



СОГЛАСОВАНО
Директор
ООО РМЦ «Калиброн»

Н.М. Никульшин

«10» марта 2025 г.

МП-7.025-2025

«ГСИ. Штангенциркули GuangLu. Методика поверки»

г. Москва,
2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки штангенциркулей GuangLu (далее по тексту – штангенциркули), изготавливаемых Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd, КНР по стандарту предприятия Guilin Guanglu Measuring Instrument Co., Ltd «Штангенциркули GuangLu», 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 – 4.

Таблица 1 – Метрологические характеристики штангенциркулей

Модификация	Диапазон измерений, мм	Значение отсчета по нониусу (цена деления круговой шкалы, шаг дискретности цифрового отсчетного устройства), мм	Вылет губок для наружных измерений (L), мм, не менее	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, мм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении глубины*, мм
1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу двусторонние с глубиномером	от 0 до 100	0,05	30	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
	от 0 до 150	0,02	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 150	0,05	40	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
	от 0 до 200	0,02	50	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,05	50	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
	от 0 до 300	0,02	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,05	60	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
с отсчетом по нониусу двусторонние с глубиномером для левшей	от 0 до 150	0,02	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 150	0,05	40	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с цилиндрическими губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,02	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,05	60; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 250	0,02	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,05	60; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,02	60	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,02	90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,05	60; 90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,02	100; 125	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,05	100; 125	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 500	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 500	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с цилиндри- ческими губками для внутренних измерений	от 0 до 600	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 800	0,02	150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,02	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,05	150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,02	150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,02	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,05	150	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,05	200	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,02	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,02	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	150; 200	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	300	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,02	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,02	300	$\pm 0,18$	-
	от 0 до 2000	0,05	150; 200	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,05	300	$\pm 0,25$	-
	от 0 до 2500	0,02	150; 200	$\pm 0,22$	-
	от 0 до 2500	0,02	300	$\pm 0,24$	-
	от 0 до 2500	0,05	150; 200	$\pm 0,25$	-
	от 0 до 2500	0,05	300	$\pm 0,30$	-
	от 0 до 3000	0,02	150; 200	$\pm 0,26$	-
	от 0 до 3000	0,02	300	$\pm 0,28$	-
	от 0 до 3000	0,05	150; 200	$\pm 0,30$	-
	от 0 до 3000	0,05	300	$\pm 0,35$	-
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с цилиндри- ческими и кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,02	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,05	60; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 250	0,02	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,05	60; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,02	60; 90	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,05	60; 90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,02	100; 125	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,05	100; 125	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 500	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 500	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с цилиндри- ческими и кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 600	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 800	0,02	150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,02	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,05	150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,02	150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,02	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,05	150	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,05	200	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,02	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,02	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	150	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	200; 300	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,02	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,02	300	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,05	150; 200	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,05	300	$\pm 0,25$	-
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,02	50; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,05	50; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 250	0,02	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,05	60; 75	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,02	60; 90	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,05	60; 90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,02	100; 125	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,05	100; 125	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 500	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 500	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 600	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 800	0,02	150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,02	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,05	150; 200	$\pm 0,10$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу двусторонние без глубиномера с кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 1000	0,02	150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,02	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,05	150	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,05	200	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,02	150	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,02	200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 1500	0,02	300	$\pm 0,16$	-
	от 0 до 1500	0,05	150	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	200; 300	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,02	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,02	300	$\pm 0,24$	-
	от 0 до 2000	0,05	150; 200	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,05	300	$\pm 0,30$	-
	от 0 до 2000	0,05	300	$\pm 0,30$	-
с отсчетом по нониусу односторонние без глубиномера	от 0 до 200	0,02	65; 80	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,05	65; 80	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 250	0,02	65; 80	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,05	65; 80	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,02	65; 90	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,05	65; 90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,02	100; 125	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,05	100; 125	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 500	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 500	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 600	0,02	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,02	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,05	100; 150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 800	0,02	150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,02	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,05	150; 200	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,02	150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,02	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,05	150	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1000	0,05	200	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,02	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,02	300	$\pm 0,15$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с отсчетом по нониусу односторонние без глубиномера	от 0 до 1500	0,05	150	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,05	200; 300	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,02	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,02	300	$\pm 0,18$	-
	от 0 до 2000	0,05	150; 200	$\pm 0,20$	-
	от 0 до 2000	0,05	300	$\pm 0,25$	-
	от 0 до 2500	0,02	150; 200	$\pm 0,22$	-
	от 0 до 2500	0,02	300	$\pm 0,24$	-
	от 0 до 2500	0,05	150; 200	$\pm 0,25$	-
	от 0 до 2500	0,05	300	$\pm 0,30$	-
	от 0 до 3000	0,02	150; 200	$\pm 0,26$	-
	от 0 до 3000	0,02	300	$\pm 0,28$	-
	от 0 до 3000	0,05	150; 200	$\pm 0,30$	-
	от 0 до 3000	0,05	300	$\pm 0,35$	-
	от 0 до 4000	0,02	200; 250; 300	$\pm 0,34$	-
	от 0 до 4000	0,05	200; 250; 300	$\pm 0,40$	-
с отсчетом по круговой шкале двусторонние с глубиномером	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 150	0,02	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,02	50	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,02	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
с отсчетом по круговой шкале односторонние без глубиномера	от 0 до 500	0,02	90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,02	90	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 1000	0,02	150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1500	0,02	150	$\pm 0,11$	-
с отсчетом по круговой шкале двусторонние с глубиномером с заостренными губками	от 0 до 150	0,02	40	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 200	0,02	50	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,02	60	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером повышенной точности	от 0 до 150	0,005	40	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
	от 0 до 200	0,005	50	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
	от 0 до 300	0,005	60	$\pm 0,02$	$\pm 0,02$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером	от 0 до 75	0,01	30,5	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 100	0,01	30,5	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера с цилиндри- ческими губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,01	60; 75 90	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,01	60; 75; 90; 100; 125	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 300	0,01	60; 75; 90; 100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,01	125; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,01	125	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	150; 200	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 500	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 800	0,01	125; 150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,01	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,01	250	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	125; 150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,01	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	250	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1250	0,01	150	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 1250	0,01	200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,01	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,01	250	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 1500	0,01	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 2000	0,01	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,01	250	$\pm 0,18$	-
	от 0 до 2000	0,01	300	$\pm 0,20$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
	от 0 до 3000	0,01	150; 200; 250	$\pm 0,26$	-
	от 0 до 3000	0,01	300	$\pm 0,27$	-
с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера с цилиндри- ческими и кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,01	60; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,01	60; 75; 100	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 300	0,01	60; 75; 90; 100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,01	125; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	125; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	200	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 500	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 800	0,01	125; 150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,01	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,01	250	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	125; 150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,01	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	250	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1250	0,01	150	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 1250	0,01	200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1250	0,01	250	$\pm 0,12$	-
	от 0 до 1500	0,01	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,01	250	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 1500	0,01	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 2000	0,01	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,01	250	$\pm 0,17$	-
	от 0 до 2000	0,01	300	$\pm 0,18$	-
с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера с кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 200	0,01	50; 75; 90	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,01	60; 75; 90	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 300	0,01	60; 75; 90; 100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,01	125; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,01	125	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	150; 200	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 500	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,01	200	$\pm 0,07$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с цифровым отсчетным устройством двусторонние без глубиномера с кромочными губками для внутренних измерений	от 0 до 600	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 800	0,01	150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,01	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,01	250	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	125; 150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,01	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	250	$\pm 0,10$	-
	от 0 до 1250	0,01	150	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 1250	0,01	200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1250	0,01	250	$\pm 0,12$	-
	от 0 до 1250	0,01	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,01	150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,01	250	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 1500	0,01	300	$\pm 0,16$	-
	от 0 до 2000	0,01	150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,01	250	$\pm 0,17$	-
	от 0 до 2000	0,01	300	$\pm 0,18$	-
с цифровым отсчетным устройством односторонние без глубиномера	от 0 до 150	0,01	40; 75	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 200	0,01	40; 75; 90	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,01	60; 75; 90; 100	$\pm 0,03$	-
	от 0 до 250	0,01	150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 300	0,01	60; 75; 90; 100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 300	0,01	150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 400	0,01	100	$\pm 0,04$	-
	от 0 до 400	0,01	150; 200	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 500	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 500	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 600	0,01	100; 150	$\pm 0,05$	-
	от 0 до 600	0,01	200	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 800	0,01	100; 125; 150	$\pm 0,06$	-
	от 0 до 800	0,01	200	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 800	0,01	250	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	125; 150	$\pm 0,07$	-
	от 0 до 1000	0,01	200	$\pm 0,09$	-
	от 0 до 1000	0,01	250	$\pm 0,10$	-

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с цифровым отсчетным устройством односторонние без глубиномера	от 0 до 1250	0,01	125; 150	$\pm 0,08$	-
	от 0 до 1250	0,01	200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1250	0,01	250	$\pm 0,12$	-
	от 0 до 1250	0,01	300	$\pm 0,15$	-
	от 0 до 1500	0,01	125; 150; 200	$\pm 0,11$	-
	от 0 до 1500	0,01	250	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 1500	0,01	300	$\pm 0,16$	-
	от 0 до 2000	0,01	125; 150; 200	$\pm 0,14$	-
	от 0 до 2000	0,01	250	$\pm 0,17$	-
	от 0 до 2000	0,01	300	$\pm 0,18$	-
	от 0 до 3000	0,01	150; 200; 250	$\pm 0,26$	-
	от 0 до 3000	0,01	300	$\pm 0,27$	-
	от 0 до 4000	0,01	200; 250; 300	$\pm 0,34$	-
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером для левшей	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером заостренными губками	от 0 до 100	0,01	30	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,05$	$\pm 0,05$
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером с ножевидными губками	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6
с цифровым отсчетным устройством двусторонние с глубиномером с тонкими губками	от 0 до 150	0,01	40	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 200	0,01	50	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
	от 0 до 300	0,01	60	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$
Примечание: * только для модификаций с глубиномером					

Таблица 2 – Основные метрологические и технические характеристики, условия эксплуатации

Наименование характеристики	Значение
1	2
Отклонение от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины измерительной поверхности штангенциркулей (кроме модификаций с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером с ножевидными губками и с цифровым отсчетным устройством двусторонних без глубиномера с тонкими губками), мм, не более	0,01
Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей двусторонних с глубиномером, мм, не более	0,01
Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для наружных измерений, мм, не более: - с вылетом губок для наружных измерений до 100 мм включ.; - с вылетом губок для наружных измерений св. 100 до 200 мм включ.; - с вылетом губок для наружных измерений св. 200 до 300 мм включ.;	0,02 0,03 0,04
Расстояние между кромочными измерительными губками для внутренних измерений, установленными на размер 10 мм при первичной поверке, мм	$10^{+0,07}$
Расстояние между кромочными измерительными губками для внутренних измерений, установленными на размер 10 мм при периодической поверке, мм	$10^{+0,07}_{-0,03}$
Отклонение от параллельности кромочных измерительных губок для внутренних измерений при первичной поверке, мм, не более	0,01
Отклонение от параллельности кромочных измерительных губок для внутренних измерений при периодической поверке, мм, не более	0,04
Номинальный размер сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм: - с диапазоном измерений до 600 мм включ. - с диапазоном измерений св. 600 до 4000 мм включ.	10; 20 20

Продолжение таблицы 2

1	2
Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального при первичной поверке, мм, не более:	
- со значением отсчета по нониусу, цене деления круговой шкалы 0,02 мм	$\pm 0,01$
- со значением отсчета по нониусу 0,05 мм	$\pm 0,02$
- с ценой деления круговой шкалы и шагом дискретности отсчетного устройства 0,01 и 0,005 мм	$\pm 0,01$
Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального при периодической поверке, мм, не более	$\pm 0,03$
Отклонение от параллельности сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями, мм, не более	0,01
Параметр шероховатости Ra по ГОСТ 2789-73, мкм, не более:	
- плоских и цилиндрических измерительных поверхностей губок	0,32
- измерительных поверхностей кромочных губок	0,63

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 подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации и после ремонта – 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 прослеживаемость штангенциркулей 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 штангенциркуля используется метод прямых измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки штангенциркулей 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 и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Проверка диапазона измерений штангенциркуля	Да	Нет	9.1
Определение вылета губок для наружных измерений	Да	Нет	9.2
Определение шероховатости измерительных поверхностей	Да	Нет	9.3
Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины измерительной поверхности штангенциркулей (кроме модификаций с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером с ножевидными губками и с цифровым отсчетным устройством двусторонних без глубиномера с тонкими губками)	Да	Да	9.4
Определение отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркулей (только для модификаций с глубиномером)	Да	Да	9.5
Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для наружных измерений	Да	Да	9.6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
Определение расстояния между кромочными, измерительными губками для внутренних измерений, установленными на размер 10 мм и определение отклонения от их параллельности	Да	Да	9.7
Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального и определение отклонения от их параллельности	Да	Да	9.8
Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины (для модификаций с глубиномером)	Да	Да	9.9
Определение абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.10

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться, следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 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 штангенциркули и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки штангенциркулей достаточно от одного до двух поверителей в зависимости от диапазона измерений.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – 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	Средство измерений, предназначенное для измерений наружных размеров изделий – Рулетка измерительная металлическая, предел измерений от 0 до 5 м, класс точности 3 по ГОСТ 7502-98	Рулетка измерительная металлическая торговой марки «Калиброн», мод. Р5УЗД (рег. № 71665-18)
9.2	Средство измерений, предназначенное для измерений наружных размеров изделий – Линейка измерительная металлическая, от 0 до 500 мм,	Линейка измерительная металлическая торговой марки "Калиброн", рег. № 74468-19, (0 – 500) мм, ПГ $\pm 0,5$ мм
9.3	Образцы шероховатости поверхности ОШС-ШП по ГОСТ 9378-93 с параметром шероховатости $Ra = 0,32$ мкм и $Ra = 0,63$ мкм для шлифования	Образцы шероховатости поверхности сравнения ОШС-ШП, Ra (0,1...3,2) мкм, рег. № 11930-89
9.4 – 9.5	Линейка поверочная лекальная ЛД, длина измерительной поверхности не менее 320 мм, класса точности 1 по ГОСТ 8026-92	Линейка поверочная лекальная ЛД (рег. № 3461-73)
	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60 (рег. № 197-70)
	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 № 6 (рег. № 17726-98)

Продолжение таблицы 6

1	2	3
9.6 – 9.7, 9.9 – 9.10	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 №1 (рег. № 17726-98);
9.6, 9.9 – 9.10	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 № 8 (рег. № 9291-91); Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 9, модель 240411 (рег. № 9291-91);
9.7 – 9.8	Средство измерений, предназначенное для измерений наружных размеров изделий – микрометр типа МК Ц, предел измерений от 0 до 25 мм, класс точности 1 по ГОСТ 6507-90	Микрометр МК Ц25 (рег. № 50593-12)
9.9	Пластина плоская стеклянная диаметром не менее 60 мм, отклонение от плоскостности рабочей поверхности не более 0,09 мкм	Пластина плоская стеклянная 2-го класса ПИ60 (рег. № 197-70)
Примечание: допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, позволяющие определять метрологические характеристики с требуемой точностью.		

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 или пластиковой посуде, плотно закрытой 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 штангенциркулей утвержденному типу, а также требованиям паспорта в части комплектности.

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

- товарный знак;
- заводской номер;
- значение отсчета по нониусу (для штангенциркулей с отсчетом по нониусу), цена деления круговой шкалы (для штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале).

При внешнем осмотре должно быть также проверено:

- штрихи шкал штанги, нониуса и циферблата круговой шкалы должны быть отчетливыми и хорошо видимыми;
- наличие питания для штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством;
- наличие устройства для зажима рамки;
- наличие устройства микрометрической подачи рамки (если конструкцией штангенциркуля предусмотрено его наличие);
- отсутствие на измерительных поверхностях штангенциркулей следов коррозии и других дефектов, ухудшающих их эксплуатационные свойства и препятствующие отсчету показаний.

Если перечисленные требования не выполняются, штангенциркуль 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 штангенциркуля 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;
- штангенциркули 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 3 ч.

8.2 При опробовании проверяют:

- плавность перемещения рамки вместе с микрометрической подачей (если конструкцией штангенциркуля предусмотрено наличие микрометрической подачи) по штанге штангенциркуля;
- отсутствие перемещения рамки по всей длине штанги под действием собственного веса при вертикальном положении штангенциркуля при отпущенном устройстве для зажима рамки;
- возможность зажима рамки в любом положении в пределах диапазона измерений;
- нахождение рамки с нониусом и рамки микроподачи по всей длине на штанге при измерении размеров, равных верхнему пределу диапазона измерений;
- у штангенциркулей с цифровым отсчетным устройством работоспособность цифрового отсчетного устройства и кнопок управления, а также наличие четкой и легко различимой индикации на ЖК-дисплее;
- возможность совмещения стрелки с нулевым делением круговой шкалы для штангенциркулей с отсчетом по круговой шкале;
- отсутствие продольных царапин на шкале штанги при перемещении по ней рамки.

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

9 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка диапазона измерений штангенциркуля

Проверку диапазона измерений штангенциркуля осуществляют с помощью рулетки измерительной.

Штангенциркуль установить на верхнюю границу диапазона измерений. Произвести однократное измерение расстояния между измерительными поверхностями губок штангенциркуля.

Диапазон измерений должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

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

9.2 Определение вылета губок для наружных измерений

Вылет губок для наружных измерений определяется с помощью линейки измерительной металлической.

Вылет губок для наружных измерений должен соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

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

9.3 Определение шероховатости измерительных поверхностей

Шероховатость измерительных поверхностей штангенциркулей определить однократным измерением шероховатости измерительных поверхностей с помощью прибора для измерений параметров шероховатости.

Параметр шероховатости Ra не должен превышать значений, указанных в таблице 2.

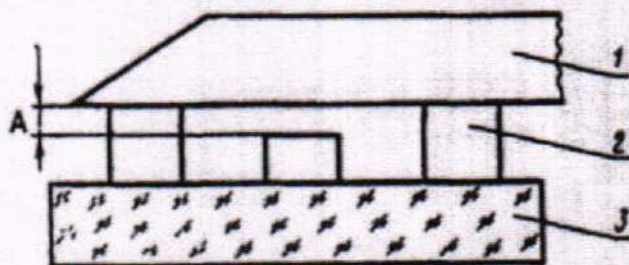
Если данный пункт поверки не выполняется, штангенциркуль признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4 Определение отклонения от плоскостности и прямолинейности плоских измерительных поверхностей на 100 мм длины измерительной поверхности штангенциркулей (кроме модификаций с цифровым отсчетным устройством двусторонних с глубиномером с ножевидными губками и с цифровым отсчетным устройством двусторонних без глубиномера с тонкими губками)

Отклонение от плоскостности и прямолинейности измерительных поверхностей губок определяют при помощи лекальной поверочной линейки, острое ребро которой прикладывают к контролируемым поверхностям параллельно длинному ребру.

Просвет между ребром лекальной поверочной 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 допускаемому отклонению от плоскостности, указанному в таблице 2. 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 концевую меру и блок концевых мер или блоки концевых мер в направлении параллельном их короткому ребру получают соответствующие «образцы просвета» (см. рисунок 1).



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

Рисунок 1 – Образец для определения значения просвета

Штангенциркуль считают прошедшим поверку, если просвет между лекальной линейкой и измерительными поверхностями губок и торца штанги не превышает просвета на «образце просвета».

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

9.5 Определение отклонения от прямолинейности торца штанги штангенциркулей (только для модификаций с глубиномером)

Отклонение от прямолинейности торца штанги штангенциркулей двусторонних с глубиномером определяют при помощи лекальной поверочной линейки, острое ребро которой прикладывают вдоль торца штанги.

Просвет между ребром лекальной поверочной линейки и контролируемой поверхностью оценивают визуально, сравнивая с «образцом просвета» (см. п. 9.4). «Образец просвета» должен быть получен для значения просвета, соответствующего допускаемому отклонению от прямолинейности торца штанги штангенциркулей двусторонних с глубиномером, указанному в таблице 2.

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

9.6 Определение отклонения от параллельности измерительных поверхностей губок для наружных измерений

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок для измерений наружных размеров штангенциркулей определяют при помощи концевых мер в точках, приближенных к нижней и верхней границам диапазона измерений, в трех сечениях по длине губок.

За отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок принимают наибольшую разность отсчетов показаний штангенциркуля при каждом положении подвижной губки.

Штангенциркуль считают прошедшим поверку, если отклонение от параллельности не превышает значений, указанных в таблице 2.

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

9.7 Определение расстояния между кромочными измерительными губками для внутренних измерений, установленными на размер 10 мм и определение отклонения от их параллельности

Отклонение от параллельности измерительных поверхностей губок с кромочными измерительными поверхностями для внутренних измерений и расстояние между ними определяют микрометром при затянутом устройстве для зажима рамки.

Штангенциркуль устанавливают на размер 10 мм по концевой мере с номинальным размером 10 мм.

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

Разность расстояний равна отклонению от параллельности кромочных измерительных поверхностей.

Штангенциркуль считают прошедшим поверку, если расстояние между кромочными измерительными поверхностями губок и отклонение от их параллельности не превышает значений, указанных в таблице 2.

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

9.8 Определение отклонения размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального и определение отклонения от их параллельности

Отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями и отклонение их от параллельности определяют с помощью микрометра при затянутом устройстве для зажима рамки.

Губки штангенциркуля приводят в соприкосновение и фиксируют устройством для зажима рамки.

Микрометром измеряют расстояние между цилиндрическими измерительными поверхностями губок в двух сечениях по длине губок. Наибольшая разность расстояний равна отклонению от параллельности губок.

За отклонение размера сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями от номинального принимают разность максимального показания микрометра и номинального размера губок, указанного в паспорте.

Штангенциркуль считают прошедшим поверку, если размер сдвинутых до соприкосновения губок для внутренних измерений с цилиндрическими измерительными поверхностями и их отклонение от параллельности не превышает значений, указанных в таблице 2.

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

9.9 Определение абсолютной погрешности штангенциркулей при измерении глубины (для модификаций с глубиномером)

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины определяют по концевым мерам (блокам мер) с номинальными значениями 20 мм. Две концевые меры или концевую меру и блок концевых мер или блоки концевых мер притирают к рабочей поверхности плоской стеклянной пластины. Торец штанги прижимают к измерительным поверхностям концевых мер. Линейку глубиномера перемещают до соприкосновения с плоскостью пластины и производят отсчет показаний.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений штангенциркулей при измерении глубины Δ по формуле:

$$\Delta = l_{шц} - l_{эт}, \text{ где:}$$

$l_{шц}$ – показания по штангенциркулю, мм;

$l_{эт}$ – номинальное значение концевой меры (блоков мер) длины, мм.

Полученная абсолютная погрешность измерений штангенциркуля при измерении глубины не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанных в таблице 1.

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

9.10 Определение абсолютной погрешности измерений

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют по концевым мерам длины. Концевую меру (блок концевых мер) помещают между измерительными поверхностями губок штангенциркуля. Усилие сдвигания губок должно обеспечивать нормальное скольжение измерительных поверхностей губок по измерительным поверхностям концевых мер (блоков) при отпущенном устройстве для зажима рамки. Длинное ребро измерительной поверхности губки должно быть перпендикулярно к длинному ребру концевой меры (блоку) и находиться в середине измерительной поверхности.

Абсолютную погрешность измерений штангенциркулей определяют в пяти точках, равномерно распределенных по диапазону измерений.

Рассчитывают абсолютную погрешность измерений штангенциркулей Δ_i по формуле:

$$\Delta_i = l_{шцi} - l_{эti}, \text{ где:}$$

$l_{шцi}$ – показания по штангенциркулю в i -ой точке, мм;

$l_{эti}$ – номинальное значение длины i -ой концевой меры (блоков мер) длины, мм.

Полученная абсолютная погрешность измерений штангенциркуля не должна превышать значений пределов допускаемой абсолютной погрешности измерений, указанных в таблице 1.

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

10 Оформление результатов поверки

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

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

10.3 При положительных результатах поверки штангенциркуль 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.

10.4 При отрицательных результатах поверки, штангенциркуль 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

Инженер-метролог



И.А. Ивашина