

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО РМЦ «Калиброн»

М.Е. Янкина

М.П.

2025 г.



«ГСИ. Нутромеры индикаторные Miyamotometrology. Методика поверки»

МП-7.034-2025

г. Москва,

2025 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на нутромеры индикаторные Miyamotometrology (далее – нутромеры), применяемые в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 11 настоящей методики поверки.

Таблица 1 – Метрологические характеристики набора нутромеров модели 5241 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5241	5241-160	от 35 до 50	0,01	±0,018	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
		от 50 до 160		±0,018	0,003	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10
	5241-160A	от 18 до 35		±0,015	0,003	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
		от 35 до 60		±0,018	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
		от 50 до 160		±0,018	0,003	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5411 с индикатором цифровым модификации 7114-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5411	5411-10	от 6 до 10	0,001	±0,005	-	2	0,6	от 2 до 4	-
	5411-18	от 10 до 18		±0,005	0,002	2	0,8		от 4 до 8
	5411-35	от 18 до 35		±0,006	0,002	2	0,8		от 2 до 5
	5411-60	от 35 до 60		±0,007	0,002	2	0,8	от 2 до 6	от 4 до 9
	5411-100	от 50 до 100		±0,007	0,002	2	0,8		от 6 до 10
	5411-160	от 50 до 160		±0,007	0,002	2	0,8		
	5411-160A	от 100 до 160		±0,007	0,002	2	0,8		
	5411-250	от 160 до 250		±0,007	0,003	2	0,8	от 3 до 7	от 8 до 12
	5411-450	от 250 до 450		±0,007	0,003	2	0,8		

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5412 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5412	5412-10	от 6 до 10	0,002	$\pm 0,012$	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	3	0,6	от 2 до 4	-
	5412-18	от 10 до 18			-	0,003	-	3	0,8		
	5412-35	от 18 до 35			-	0,003	-	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
	5412-60	от 35 до 60			-	0,003	-	3	1,0		
	5412-100	от 50 до 100			-	0,003	-	3	1,6		
	5412-160	от 50 до 160			-	0,003	-	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10
	5412-160A	от 100 до 160			-	0,003	-	3	1,6		
	5412-250	от 160 до 250			-	0,003	-	3	1,6		
	5412-450	от 250 до 450			-	0,005	-	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5413 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5413	5413-800	от 400 до 800	0,002	$\pm 0,025$	0,005	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5414 с индикатором цифровым модификации 7131-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5414	5414-60	от 35 до 60	0,002	$\pm 0,018$	0,002	$\pm 0,018$	0,003	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10	
	5414-160	от 50 до 160										
	5414-250	от 160 до 250										
	5414-450	от 250 до 450										

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5441 с индикатором часового типа модификации 7275-03

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Размах показаний, мкм, не более	Показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5441	5441-10	от 6 до 10	0,01	$\pm 0,012$	-	3	0,6	от 2 до 4	-
	5441-18	от 10 до 18		$\pm 0,012$	0,003	3	0,8		

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5441 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5441	5441-35	от 18 до 35	0,01	±0,015	0,003	3	1,0	от 2 до 5	от 4 до 9
	5441-60	от 35 до 60		±0,018	0,003	3	1,0		
	5441-100	от 50 до 100		±0,018	0,003	3	1,6		
	5441-160	от 50 до 160		±0,018	0,003	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10
	5441-160A	от 100 до 160		±0,018	0,003	3	1,6		
	5441-250	от 160 до 250		±0,018	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5441-450	от 250 до 450		±0,018	0,005	3	1,6		

Таблица 8 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5442 с индикатором часового типа высокоточным модификации 7211-01F или индикатором часового типа высокоточным модификацией 7214-01

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5442	5442-10	от 6 до 10	0,001	±0,005	-	2	0,6	от 2 до 4	-
	5442-18	от 10 до 18		±0,005	0,002	2	0,8		
	5442-35	от 18 до 35		±0,006	0,002	2	0,8		
	5442-60	от 35 до 60		±0,007	0,002	2	0,8	от 2 до 6	от 4 до 8
	5442-100	от 50 до 100		±0,007	0,002	2	0,8		
	5442-160	от 50 до 160		±0,007	0,002	2	0,8		
	5442-160А	от 100 до 160		±0,007	0,002	2	0,8		
	5442-250	от 160 до 250		±0,007	0,003	2	0,8	от 3 до 7	от 8 до 12
	5442-450	от 250 до 450		±0,007	0,003	2	0,8		

Таблица 9 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5443 с индикатором часового типа модификации 7275-10

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5443	5443-50	от 18 до 50	0,01	±0,015	0,003	3	1,5	от 2 до 5	от 4 до 9
	5443-100	от 30 до 100		±0,018	0,003	3	1,8	от 2 до 6	от 6 до 10
	5443-100A	от 50 до 100		±0,018	0,003	3	4,0		
	5443-160	от 100 до 160		±0,018	0,003	3	4,0		
	5443-250	от 160 до 250		±0,018	0,003	3	3,0	от 3 до 7	от 8 до 12
	5443-300	от 100 до 300		±0,018	0,005	3	4,0		
	5443-450	от 250 до 450		±0,018	0,005	3	6,0		
	5443-700	от 450 до 700		±0,022	0,005	3	8,0	от 4 до 8	от 8 до 14
	5443-1000	от 700 до 1000		±0,022	0,005	3	8,0		

Таблица 10 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5444 с индикатором часового типа модификации 7221-10F

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5444	5444-800	от 400 до 800	0,01	±0,025	0,005	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12

Таблица 11 – Метрологические характеристики нутромеров модели 5445 с индикатором часового типа модификации 7221-10F

Модель	Модификация	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
5445	5445-60	от 35 до 60	0,01	±0,018	0,003	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	5445-160	от 50 до 160		±0,018	0,003	3	1,6		
	5445-250	от 160 до 250		±0,018	0,003	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 12
	5445-450	от 250 до 450		±0,018	0,003	3	1,6		

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается прослеживаемость нутромеров 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 единицы длины – метра ГЭТ2-2021.

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

Нутромеры 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 не предусмотрена.

Нутромеры до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации и после ремонта – периодической поверке.

Первичной поверке подвергается каждый экземпляр нутромера.

Периодической поверке подвергается каждый экземпляр нутромера, находящийся в эксплуатации.

2 Перечень операций поверки средства измерений

Для поверки нутромеров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 12.

Таблица 12 – Наименование операций поверки и обязательность их выполнения при первичной и периодической поверках

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операции поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	-	-	9
Определение наименьшего перемещения измерительного стержня	Да	Нет	9.1
Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика	Да	Нет	9.2
Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика	Да	Да	9.3
Определение диапазона измерений и погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства	Да	Да	9.4
Определение размаха показаний	Да	Да	9.5
Оформление результатов поверки	Да	Да	10

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций по таблице 12 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 быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 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 нутромер и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки нутромеров с верхним пределом диапазона измерений до 450 мм достаточно одного поверителя, свыше 450 мм – двух поверителей.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 13.

Таблица 13 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от плюс 15 до плюс 25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2^{\circ}\text{C}$	Термогигрометры ИВА-6, рег. № 46434-11
	Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 3\%$	
9.1	-	-
9.2	Весы среднего (III) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1-2011 с ценой деления не более 5 г, с наибольшим пределом взвешивания не менее 3 кг	Весы настольные циферблочные, модификация РН-ЗЦ13У, рег. № 8474-88
	Вспомогательное оборудование: Стойка с допускаемым прогибом не более 0,0005 мм	Стойка типа С-П по ГОСТ 10197-70 с кронштейном*
9.2 – 9.3	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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры длины концевые плоскопараллельные от 0,5 до 250 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные до 100 мм, набор № 1, рег. № 38376-13; Меры длины концевые плоскопараллельные 240101, 240111, 240121, 240131, 240211, 240221, 240231, 240301, 240311, 240321, 240331, 240401, 240411, 240421, 240431, 240501, 240511, 244111, 244121, 244131, 244211, 244221, 244231, 244301, 244311, 244411, 244421, 244431, 244511, 244521, 244531, модель 240431, рег. № 9291-91

Продолжение таблицы 13

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
9.3	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 Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840 – меры внутренних диаметров в диапазоне номинальных значений от 6 до 250 мм	Кольца измерительные четвертого разряда мод. 929 и 931, рег. № 31496-06; Кольца установочные Micron, рег. № 89737-23
	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК-1, рег. № 3355-72
9.3 – 9.4	Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0 до 1000 мм	Штангенциркуль торговой марки «SHAN», рег. № 62052-15
9.4 – 9.5	Рабочий эталон согласно локальной поверочной схеме ЛПС-002-2025** – микрометр, диапазон измерений от 0 до 25 мм, цена деления 0,001 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,0015$ мм	Микрометр Micron моделей МК, МКЦ, МКЦМ, МГ, МГЦ, модель МГ, 0-25 мм, рег. № 77991-20
	Вспомогательное оборудование: Приспособление с микрометрической головкой	Приспособление ППИЧ-Универсал-М
10	-	-

* чертеж конструкции кронштейна приведен в приложении А

** структура локальной поверочной схемы приведена в приложении Б

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, 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 должна быть проверена правильность нанесения маркировки. На футляре и/или нутромере должна быть нанесена следующая информация:

- товарный знак изготовителя;
- модификация;

- диапазон измерений;
- заводской номер (включает в себя заводской номер отсчетного устройства и/или заводской номер державки);
- цена деления (шаг дискретности).

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида нутромера описанию и изображению, приведенному в описании типа, а также требованиям паспорта в части комплектности и заводских номеров. Комплектность нутромера проверяют сличением с указанным в паспорте.

При внешнем осмотре должно быть также проверено: отсутствие механических повреждений и дефектов, препятствующих отсчету показаний и ухудшающих эксплуатационные и метрологические качества нутромера.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки нутромер, сменные измерительные стержни, удлинители, а также используемые средства поверки и вспомогательное оборудование необходимо промыть салфеткой, смоченной авиационным бензином или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, и протереть чистой хлопчатобумажной тканью.

8.2 Перед проведением поверки нутромер и средства поверки, должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них и выдержаны в помещении, где проводятся поверку, не менее 4 часов в условиях, приведенных в п. 3 настоящей методики поверки.

8.4 При опробовании проверяют взаимодействие частей нутромера. Сменные измерительные стержни и удлинители должны от руки ввинчиваться в корпус нутромера и надежно закрепляться. Отсчетное устройство должно надежно крепиться в корпусе нутромера. Перемещения подвижного измерительного стержня нутромера и изменение показаний отсчетного устройства должны быть плавными.

Если вышеперечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению.

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

9.1 Определение наименьшего перемещения измерительного стержня

9.1.1 Перемещение измерительного стержня определяют непосредственно по шкале индикатора нутромера. Для этого необходимо нажать на подвижный наконечник нутромера, при этом показания отсчетного устройства должны измениться на величину большую, чем наименьшее перемещение измерительного стержня.

9.1.2 Наименьшее перемещение измерительного стержня должно соответствовать значениям, приведенным в таблицах 1 – 11.

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

9.2 Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика

Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика определяют с помощью весов.

9.2.1 Для определения измерительного усилия нутромер закрепляют в стойке, измерительный стержень нутромера с отведенным и закрепленным мостиком подводят к площадке весов и нажимают на нее, перемещая кронштейн стойки с закрепленным на ней

нутромером. В момент начала перемещения стрелки индикатора (изменения показаний на цифровом индикаторе) производят отсчет по шкале весов. Такие же снятия отсчета показаний производят в середине и конце диапазона перемещения индикатора.

9.2.2 Аналогичным методом определяют усилие центрирующего мостика, наблюдая перемещение центрирующего мостика в пределах его рабочего хода. Для того чтобы при этом измерительный стержень не касался площадки весов, мостик накладывается на две концевые меры (блоки концевых мер) одного размера.

Полученное значение массы в граммах, деленное на 100 (коэффициент пересчета показаний весов в значения измерительного усилия в Ньютонах), равно измерительному усилию нутромера и центрирующего мостика в Ньютонах.

9.2.3 Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика должны соответствовать значениям, указанным в таблицах 1 – 11.

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

9.3 Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика

Определение погрешности нутромера, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, производят предпочтительно на нижнем пределе диапазона измерений (допускается определение в любой точке диапазона).

9.3.1 У нутромеров с верхним пределом измерения до 250 мм погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика, определяют по кольцу и блоку концевых мер длины с боковиками.

Разность размеров между диаметром кольца в отмеченном сечении и размером блока с притертными боковиками по внутренним сторонам боковиков не должна превышать 0,02 мм. Блок с притертными боковиками закрепляют в державке.

Отклонение разности размеров, измеренной нутромером, от разности действительных размеров колец и блока концевых мер длины принимают за погрешность нутромера, вносимую неточным расположением центрирующего мостика.

9.3.2 У нутромеров с верхним пределом диапазона измерений выше 250 мм погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика, определяют только по кольцу (без применения блоков концевых мер).

Нутромер вводят в кольцо сначала с отведенным центрирующим мостиком и измеряют диаметр отверстия в определенном сечении. Затем измеряют тот же диаметр с центрирующим мостиком.

Разность отсчетов принимают за погрешность нутромера, вносимую неточным расположением центрирующего мостика.

9.3.3 У нутромеров с верхним пределом диапазона измерений выше 450 мм допускается взамен измерений по 9.3.2 определять расположение опорных поверхностей мостика относительно оси измерительного стержня.

Для этого необходимо разобрать центрирующий мостик и измерить штангенциркулем расстояние от опорных поверхностей до оси посадочного отверстия.

Допуск симметричности расположения опорных поверхностей относительно оси посадочного отверстия не должен превышать 0,5 мм.

Если погрешность измерений, вносимая неточным расположением центрирующего мостика, превышает значения, указанные в таблицах 1 – 11, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства

9.4.1 Диапазон измерений нутромеров проверяют при помощи штангенциркуля на верхнем и нижнем пределах диапазона измерений.

Нутромер устанавливают на ноль по штангенциркулю, установленному на проверяемый предел измерений. Затем нутромер выводят из контакта с штангенциркулем. При проверке верхнего предела измерений, показания отсчетного устройства должны меняться во всем диапазоне перемещения подвижной измерительной поверхности нутромера, соответствующего увеличению измеряемого размера.

При проверке нижнего предела измерений – нажимают на подвижную измерительную поверхность нутромера, показания отсчетного устройства должны меняться во всем диапазоне перемещения подвижной измерительной поверхности нутромера, соответствующего уменьшению измеряемого размера.

9.4.2 Погрешность нутромера определяют на приспособлении с микрометрической головкой сравнением показаний нутромера с показаниями микрометрической головки.

Проверяемый нутромер устанавливают в приспособлении таким образом, чтобы измерительный стержень был соосен микрометрическому винту головки.

В начальном положении производят предварительное перемещение измерительного стержня индикатора нутромера примерно на 1 мм и предварительное перемещение измерительного стержня нутромера на 0,05 мм (не менее).

Стрелку индикатора нутромера устанавливают на нулевой штрих шкалы (обнуляют показания, если индикатор цифровой).

Микрометрический винт головки перемещают с интервалами в соответствии с таблицей 14, и производят отсчеты по шкале отсчетного устройства при прямом ходе измерительного стержня нутромера.

Таблица 14 – Интервалы, через которые производят определение погрешности

Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Интервалы, через которые производят определение погрешности, мм
до 0,6 включ.	0,05
св. 0,6 до 1,2 включ.	0,1
св. 1,2 до 1,6 включ.	0,2
св. 1,6	0,3

За погрешность измерений принимают сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний при наименьшем перемещении измерительного стержня.

Если диапазон измерений и погрешность измерений с учетом погрешности показывающего устройства превышает значения, указанные в таблицах 1 – 11, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.5 Определение размаха показаний

Размах показаний определяют на приспособлении с микрометрической головкой.

Для этого микрометрический винт головки устанавливают 10 раз в одно и то же положение, каждый раз подводя винт с одной и той же стороны и снимая показания по шкале индикатора (микрометр на ввинчивание).

Разность наибольшего и наименьшего показаний нутромера определяет размах показаний.

У нутромеров без центрирующего мостика размах показаний проверяют с каждым сменным измерительным стержнем, у нутромеров с центрирующим мостиком – с любым измерительным стержнем.

Размах показаний нутромера не должен превышать значений, указанных в таблицах 1 – 11.

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

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки заносятся в протокол поверки. Форма протокола произвольная.

10.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

10.3 Свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) могут выдаваться по письменному заявлению владельца СИ или лица, предоставившего его на поверку. Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению СИ оформляются в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами.

Начальник отдела геометрических измерений

О.Б. Семакина

Начальник отдела испытаний

И.А. Ивашина

Приложение А
(Справочное)

Кронштейн

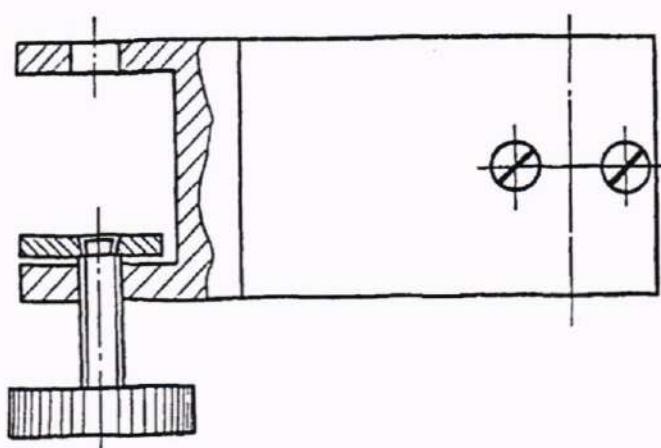
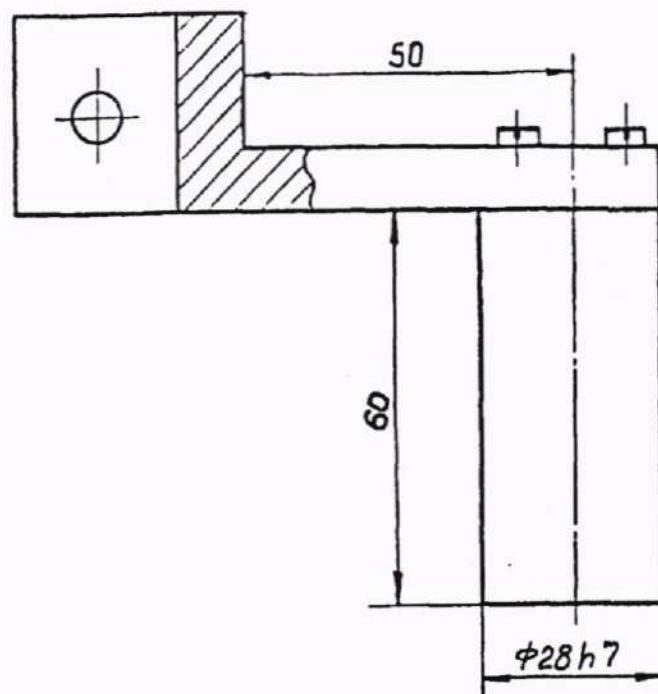


Рисунок А.1

Приложение Б
(Обязательное)

Структура локальной поверочной схемы ЛПС-002-2025

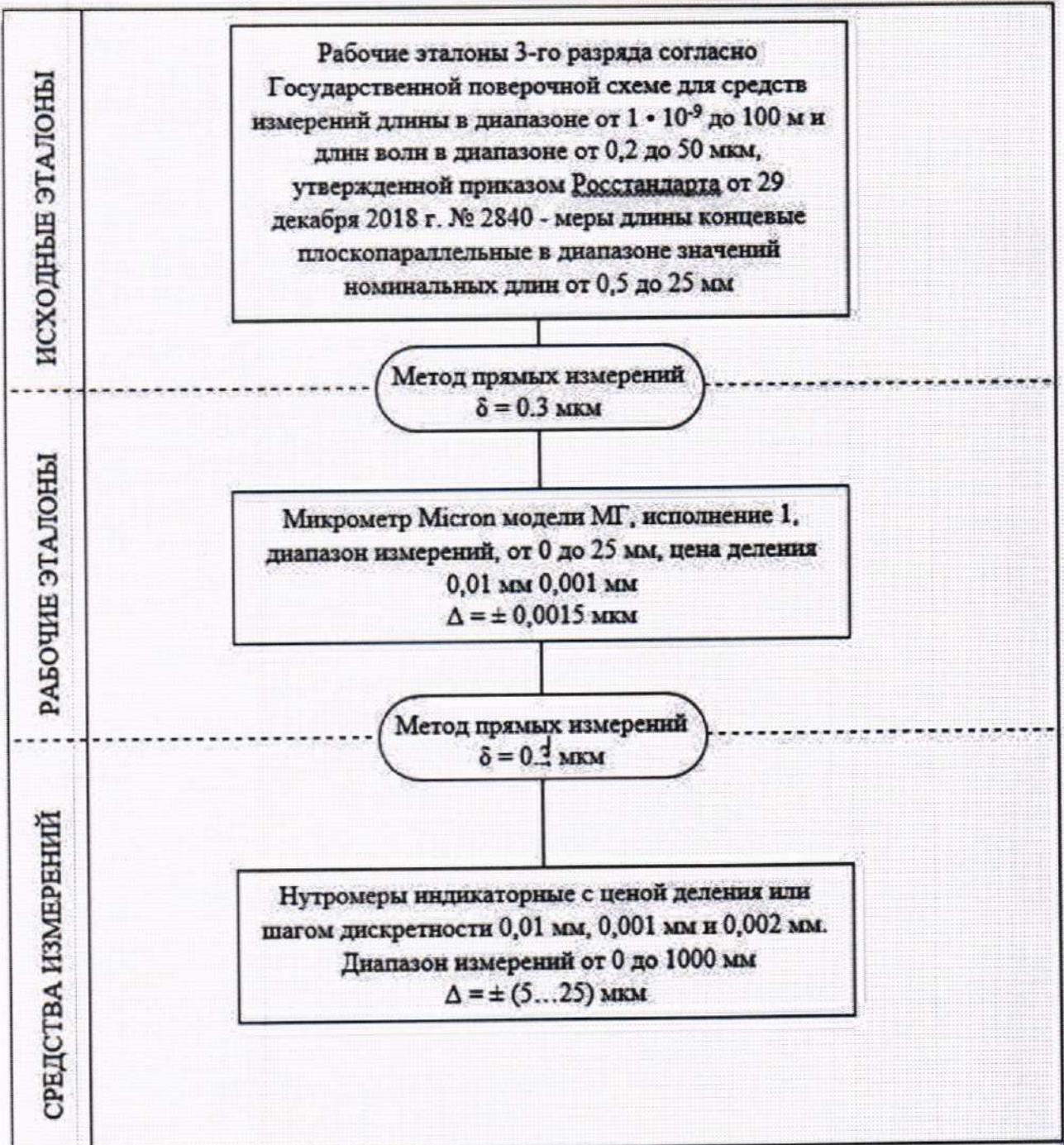


Рисунок Б.1