

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

«27» сентябрь 2024 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Нутромеры индикаторные специальные INSIZE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-616-2024

г. Москва,
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки нутромеров индикаторных специальных INSIZE (далее по тексту – нутромеров), используемых в качестве рабочих средств измерений, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблицах 1 – 9.

Таблица 1 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2127 с цифровым индикатором 2108-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2127	60	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160	от 50 до 160		±0,018	3	3			
	250	от 160 до 250		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	450	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2127 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н	
2127	60WP	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160WP	от 50 до 160		±0,018	3	3			
	250WP	от 160 до 250		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	450WP	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2348 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2348	210	от 40 до 210	0,01	$\pm 0,025$	3	3	1,6	от 1 до 3	от 13 до 17

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2424 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2424	50	от 20 до 50	0,01	$\pm 0,020$	3	3	1,2	от 2 до 6	от 4 до 10
	110	от 50 до 110		$\pm 0,025$	3	3	1,4		
	300	от 110 до 300		$\pm 0,025$	3	3	1,6	от 3 до 7	от 6 до 10
	450	от 200 до 450		$\pm 0,025$	3	3			
	600	от 300 до 600		$\pm 0,025$	3	3			

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2431 с цифровым индикатором 2108-10F, индикатором часового типа 2308-10FA, индикатором часового типа 2308-10A или индикатором часового типа 2892-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности/цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2431	35	от 20 до 35	0,01	±0,020	3	3	1,2	от 2 до 4	от 5 до 8
	55	от 35 до 55		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10
	80	от 50 до 80		±0,025	3	3			
	120	от 80 до 120		±0,025	3	3			
	170	от 120 до 170		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2432 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н	
2432	70	от 25 до 70	0,01	±0,025	3	3	2,5	от 1 до 2	от 6 до 10	
	105	от 35 до 105		±0,025	3	3	3,0	от 2 до 3		
	210	от 100 до 210		±0,025	3	3	3,5			
	280	от 100 до 280		±0,025	3	3	от 2 до 3	от 6 до 10		
	500	от 200 до 500		±0,025	3	3				

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2443 с цифровым индикатором 2108-10F, индикатором часового типа 2308-10FA, индикатором часового типа 2308-10A или индикатором часового типа 2892-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности/цена деления отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2443	6	от 4,5 до 6	0,01	±0,015	3	3	0,35	от 1 до 2	от 2 до 3
	8	от 6 до 8		±0,015	3	3	0,5	от 2 до 4	от 4 до 8
	12	от 8 до 12		±0,015	3	3	0,7		
	20	от 12 до 20		±0,015	3	3	0,9		
	35	от 18 до 35		±0,020	3	3	1,2		
	60	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10
	100	от 50 до 100		±0,025	3	3			
	150	от 50 до 150		±0,025	3	3			
	160	от 100 до 160		±0,025	3	3			
	230	от 100 до 230		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	290	от 160 до 290		±0,025	3	3			
	360	от 160 до 360		±0,025	3	3			
	410	от 280 до 410		±0,025	3	3			
	510	от 280 до 510		±0,025	3	3	2,6		
	800	от 400 до 800		±0,025	3	3			

Таблица 8 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2827 с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2827	60A	от 35 до 60	0,01	±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	160A	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		
	250A	от 160 до 250		±0,018	3	3	от 3 до 7	от 8 до 10	
	450A	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 9 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2921 с индикатором часового типа 2308-10FA или с индикатором часового типа 2308-10A

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2921	150	от 80 до 150	0,01	±0,025	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10

Проверка нутромеров в соответствии с настоящей методикой проверки обеспечивает передачу единицы длины методом прямых измерений от рабочего эталона 4-го разряда 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 Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г № 2018, к Государственному первичному эталону длины – метра ГЭТ 2-2021.

2 Перечень операций поверки средств измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 10.

Таблица 10 – 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, проверка комплектности и маркировки 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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

Примечание – Условия проведения измерений также должны учитывать требования эксплуатационных документов на средства поверки.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты:

- соответствующие требованиям документов по качеству юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку, и допущенные к проведению поверки;
- изучившие эксплуатационную документацию, описание типа и настоящую методику поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 11.

Таблица 11 – 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 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры. Диапазон измерений от плюс 15 °C до плюс 25 °C, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ±1,5 °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 % до 80 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений ±3 %	
п. 9.1. Определение наименьшего перемещения измерительного стержня	–	–
п. 9.2. Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика	<p>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 5 кг</p> <p>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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные</p> <p>Стойка с допускаемым прогибом не более 0,0005 мм</p>	<p>Весы рычажные настольные циферблочные ВРНЦ10, рег. № в ФИФ ОЕИ 23740-02</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, рег. № в ФИФ ОЕИ 74059-19;</p> <p>Стойка для измерительной головки СИП рег. № в ФИФ ОЕИ 2366-68 с кронштейном (Приложение А)</p>
п. 9.3 Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика	<p>Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0 до 300 мм</p> <p>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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные</p> <p>Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119.76</p>	<p>Штангенциркуль серий 500 мод. AOS ABSOLUTE Digimatic, рег. № в ФИФ ОЕИ 72366-18</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, рег. № в ФИФ ОЕИ 74059-19;</p> <p>Меры длины концевые плоскопараллельные, модель 240431, рег. № в ФИФ ОЕИ 9291-91</p> <p>Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК-1, рег. № в ФИФ ОЕИ 3355-72</p>

Продолжение таблицы 11

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 погрешности измерений, зносимой неточным расположением центрирующего мостика	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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры внутренних диаметров	Кольца эталонные серии 355 Е, рег. № в ФИФ ОЕИ 43597-10; Кольца торговой марки «КАЛИБР», рег. № в ФИФ ОЕИ 77293-20
п. 9.4 Определение диапазона измерений и погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства	Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0 до 1000 мм 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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. -- микрометр	Штангенциркуль ШЦ-III, 0-1000 мм, рег. № в ФИФ ОЕИ 72189-18 Микрометр Micron моделей МК, МКЦ, МКЦМ, МГ, МГЦ, модель МГ, 0-25 мм, рег. № в ФИФ ОЕИ 77991-20
	Приспособление с микрометрической головкой	Приспособление ППИЧ-Универсал-М
	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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры внутренних диаметров	Кольца эталонные серии 355 Е, рег. № в ФИФ ОЕИ 43597-10; Кольца торговой марки «КАЛИБР», рег. № в ФИФ ОЕИ 77293-20
	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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры длины концевые плоскопараллельные	Меры длины концевые плоскопараллельные, набор № 1, рег. № в ФИФ ОЕИ 74059-19; Меры длины концевые плоскопараллельные, модель 240431, рег. № в ФИФ ОЕИ 9291-91
	Набор принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины по ГОСТ 4119-76	Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК-1, рег. № в ФИФ ОЕИ 3355-72

Продолжение таблицы 11

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9.5 Определение размаха показаний	<p>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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – микрометр</p> <p>Приспособление с микрометрической головкой</p> <p>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 от 29 декабря 2018 г № 2840 с изменениями согласно Приказу Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018 г. – меры внутренних диаметров</p>	<p>Микрометр Micron моделей МК, МКЦ, МКЦМ, МГ, МГЦ, модель МГ, 0-25 мм, рег. № в ФИФ ОЕИ 77991-20</p> <p>Приспособление ППИЧ-Универсал-М</p> <p>Кольца эталонные серии 355 Е, рег. № в ФИФ ОЕИ 43597-10;</p> <p>Кольца торговой марки «КАЛИБР», рег. № в ФИФ ОЕИ 77293-20</p>

5.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы или поверены в установленном порядке. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и поверены в установленном порядке.

5.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 11.

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, проверка комплектности и маркировки средства измерений

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

- наличие товарного знака изготовителя;
- наличие модификации и исполнения нутромера;
- наличие диапазона измерений нутромера и отсчетного устройства;
- наличие заводского номера (включает в себя заводской номер державки (при наличии номера на державке) и заводской номер отсчетного устройства).

Также при внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на эксплуатационные и метрологические характеристики изделия;

- соответствие нутромера требованиям паспорта в части комплектности и заводских номеров. При периодической поверке заводские номера нутромера и отсчетного устройства должны соответствовать указанным в паспорте. В случае несоответствия требуется проведение первичной поверки с последующим внесением сведений о заводском номере в паспорт.

При обнаружении несоответствий дальнейшие операции поверки прекращают до устранения выявленных несоответствий. В случае невозможности устранения выявленных несоответствий, средство измерений признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Перед проведением поверки средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией и выдержаны не менее 4 часов в условиях, приведенных в п. 3.1 настоящей методики.

Перед проведением поверки измерительные поверхности стержней нутромера, опорные поверхности центрирующего мостика, средства поверки, вспомогательное и другое оборудование должны быть промыты авиационным бензином марки Б-70 по ГОСТ 1012-2013 или другим моющим средством для промывки и обезжиривания, протерты чистой салфеткой.

При опробовании проверяют взаимодействие частей нутромера. Сменные измерительные стержни 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 перечисленные требования не выполняются, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

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 изменяться на величину большую, чем наименьшее перемещение измерительного стержня.

9.1.2 Наименьшее перемещение измерительного стержня должно соответствовать значениям, приведенным в таблицах 1 – 9.

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

9.2 Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика

9.2.1 Измерительное усилие нутромера и усилие центрирующего мостика определяют с помощью весов. Для этого 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 – 9.

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 нижней 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 приспособлении.

Отклонение разности размеров, измеренной нутромером, от разности действительных размеров колец и 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 – 9, 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 нутромеров (всех модификаций, кроме 2348 и 2432) 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 2, и производят отсчеты по шкале отсчетного устройства при прямом ходе измерительного стержня нутромера.

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

Таблица 12 – 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.	0,3
св. 1,6	0,5

9.4.3 Погрешность нутромеров модификаций 2348 и 2432 определяют при помощи колец измерительных или при помощи концевых мер длины и плоскопараллельных боковиков из набора принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным.

При определении погрешности измерений нутромеров по измерительным кольцам, используют измерительные кольца, диаметры которых указаны в таблице 13. Перед проведением измерений измерительную шкалу нутромера устанавливают на размер, соответствующий диаметрам колец.

Нутромер устанавливают на ноль в средней рабочей части измерительного кольца, размер которого равен первому размеру в соответствующей строке таблицы 13. Средняя (рабочая) часть располагается на расстоянии 1/5 высоты кольца от торцов.

Определяют отклонение в проверяемой точке как разность показаний нутромера от действительных диаметров соответствующих измерительных колец, затем отсчитывают показания нутромеров при измерении остальных измерительных колец, размеры которых указаны в таблице 13.

Таблица 13 – Номинальные диаметры измерительных колец (размеры блоков КМД)

Проверяемый диапазон измерений нутромера, мм	Номинальные диаметры измерительных колец (размеры блоков КМД) для определения погрешности, мм
от 25 до 70	35,00; 34,90; 34,93; 34,95; 35,05; 35,07; 35,10
от 35 до 105	100,00; 99,90; 99,95; 100,05; 100,10
от 40 до 210	100,00; 99,90; 99,95; 100,05; 100,10
от 100 до 210	
от 100 до 280	
от 200 до 500	250,00; 249,90; 249,95; 250,05; 250,10

Аналогичным образом погрешность нутромеров определяют при помощи концевых мер длины и плоскопараллельных боковиков из набора принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным.

Собирают блоки концевых мер длины с номинальными размерами согласно таблице 13.

Собранный блок зажимают в державке с использованием плоскопараллельных боковиков из набора принадлежностей к концевым мерам длины.

Нутромер устанавливают на ноль по блоку концевых мер длины, размер которого равен первому размеру в соответствующей строке таблице 13, покачивая его вокруг вертикальной и горизонтальной осей, по наименьшему значению.

Определяют отклонение в проверяемой точке как разность показаний нутромера от действительных размеров соответствующих блоков концевых мер длины, затем отсчитывают показания нутромеров при измерении остальных блоков концевых мер из указанного ряда.

Допускается собирать блоки концевых мер длины других размеров, но с учетом что погрешность будет определена на участке диапазона измерений 0,1 мм.

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 1-9, нутромер признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9.5 Определение размаха показаний

9.5.1 Размах показаний нутромеров (всех модификаций, кроме 2348 и 2432) 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.

9.5.2 Размах показаний нутромеров модификаций 2348 и 2432 определяют как разность наибольшего и наименьшего показаний нутромера при десятикратном измерении одного и того же кольца (блока концевых мер длины) в одном и том же сечении.

Нутромер устанавливают на ноль по измерительному кольцу (или по блоку концевых мер длины), размер которого указан первым в соответствующей строке таблицы 13.

Размах показаний нутромера не должен превышать значения, указанные в таблицах 1 – 9.

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.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

М.В. Максимов

Приложение А
(справочное)
Кронштейн

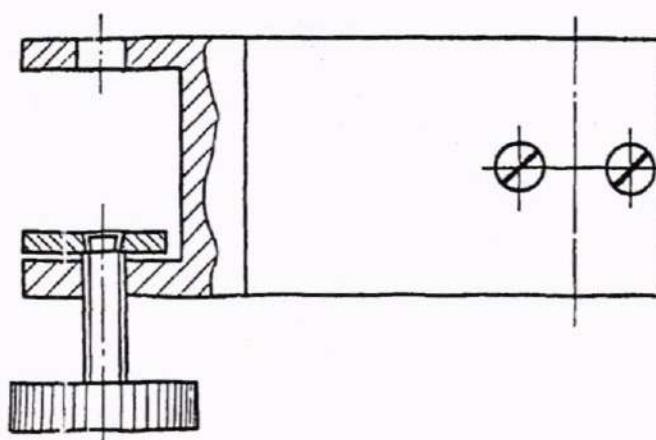
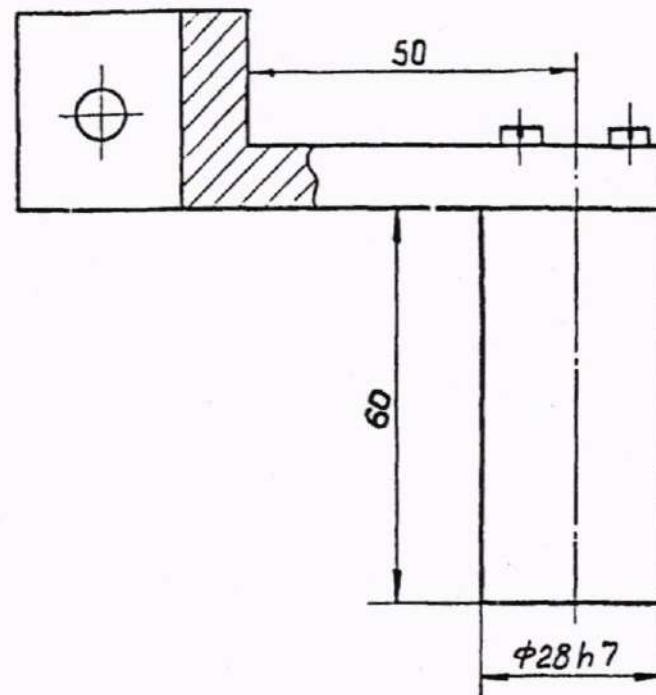


Рисунок А.1 – Чертеж конструкции кронштейна