

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов



Государственная система обеспечения единства измерений

Нутромеры индикаторные INSIZE

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-615-2024

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки нутромеров индикаторных 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 – 23.

Таблица 1 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2122 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	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2122	35A	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
	60A	от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	100A	от 50 до 100		±0,018	3	3			
	160A	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	161A	от 100 до 160		±0,018	3	3			
	250A	от 160 до 250		±0,018	3	3			
	450A	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 2 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2122 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2122	35AWP	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
	60AWP	от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2		
	100AWP	от 50 до 100		±0,018	3	3	1,6	от 2 до 6	от 6 до 10
	160AWP	от 50 до 160		±0,018	3	3			
	161AWP	от 100 до 160		±0,018	3	3			
	250AWP	от 160 до 250		±0,018	3	3		от 3 до 7	от 8 до 10
	450AWP	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 3 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2126 с цифровым индикатором 2108-101F

Модификация	Исполнение	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, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2126	35	от 18 до 35	0,001	±0,007	3	2	0,8	от 2 до 4	от 4 до 6
	60	от 35 до 60		±0,007	3	2			
	100	от 50 до 100		±0,007	3	2			
	160	от 50 до 160		±0,007	3	2		от 3 до 5	от 6 до 8
	161	от 100 до 160		±0,007	3	2			
	250	от 160 до 250		±0,007	3	2		от 4 до 6	от 7 до 11
	450	от 250 до 450		±0,007	3	2			

Таблица 4 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2126 с цифровым индикатором 2137-101F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, м/м	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
2126	35WP	от 18 до 35	0,001	±0,007	3	2	0,8	от 2 до 4	от 4 до 6
	60WP	от 35 до 60		±0,007	3	2		от 3 до 5	от 6 до 8
	100WP	от 50 до 100		±0,007	3	2			
	160WP	от 50 до 160		±0,007	3	2			
	161WP	от 100 до 160		±0,007	3	2			
	250WP	от 160 до 250		±0,007	3	2			
	450WP	от 250 до 450		±0,007	3	2		от 4 до 6	от 7 до 11

Таблица 5 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2128 с цифровым индикатором 2108-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением генерирующего мостика, мкм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей неточным расположением генерирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2128	800A	от 400 до 800	0,01	±0,025	3	3	1,6	от 2 до 6	от 8 до 10

Таблица 6 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2128 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2128	800AWP	от 400 до 800	0,01	±0,025	3	1,6	от 2 до 6	от 8 до 10

Таблица 7 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2152 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, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2152	10	от 6 до 10	0,01	±0,012	–	3	от 2 до 4	–
	18	от 10 до 18,5		±0,012		3		

Таблица 8 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2152 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного 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
2152	10WP	от 6 до 10	0,01	±0,012	–	3	от 2 до 4	–
	18WP	от 10 до 18,5		±0,012		3		

Таблица 9 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2153 с цифровым индикатором 2108-101F

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
2153	10	от 6 до 10	0,001	±0,007	–	2	0,6	от 2 до 4	–
	18	от 10 до 18,5		±0,007					

Таблица 10 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2153 с цифровым индикатором 2137-101F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного 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	
2153	10WP	от 6 до 10	0,001	±0,007	–	2	0,6	от 2 до 4	–
	18WP	от 10 до 18,5		±0,007					

Таблица 11 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2322 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей негатчным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2322	35A	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
	60A	от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
	100A	от 50 до 100		±0,018	3	3			
	160A	от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	161A	от 100 до 160		±0,018	3	3			
	250A	от 160 до 250		±0,018	3	3			
	450A	от 250 до 450		±0,018	3	3			

Таблица 12 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2422 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящей негатчным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2422	35	от 18 до 35	0,01	±0,020	3	3	1,2	от 2 до 4	от 4 до 8
	60	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10
	150	от 50 до 150		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	300	от 150 до 300		±0,025	3	3			
	510	от 280 до 510		±0,025	3	3			
	800	от 400 до 800		±0,025	3	3			

Таблица 13 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2423 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2423	S2	от 18 до 50	0,01	±0,020	3	3	1.4	от 2 до 6	от 4 до 10
		от 50 до 150		±0,025					

Таблица 14 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2425 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2425	6	от 4,5 до 6	0,01	±0,015	3	3	0,35	от 2 до 3	от 4 до 8
	8	от 6 до 8		±0,015	3	3	0,5		
	12	от 8 до 12		±0,015	3	3	0,7		
	20	от 12 до 20		±0,015	3	3	0,9		

Таблица 15 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2428 с индикатором часового типа 2308-10A или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2428	12	от 8 до 12	0,01	±0,015	—	3	0,6	от 2 до 4	—
	22	от 12 до 22		±0,015		3			
	55	от 22 до 55		±0,020		3			
	250	от 55 до 250		±0,025		3			
	510	от 100 до 510		±0,025		3			

Таблица 16 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2435 с цифровым индикатором 2108-10F, индикатором часового типа 2308-10A, индикатором часового типа 2308-10FA или индикатором часового типа 2892-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления/шаг дискретности от счетного 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			
2435	61	от 4,5 до 6	0,01	±0,015	3	3	0,35	от 1 до 2	от 2 до 3			
	81	от 6 до 8		±0,015	3	3	0,5					
	82			±0,015	3	3	от 2 до 4	от 4 до 8				
	83			±0,015	3	3						
	84			±0,015	3	3						
	121	от 8 до 12		±0,015	3	3			0,7			
	122			±0,015	3	3						

Продолжение таблицы 16

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления/шаг дискретности от счетного 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			
2435	123	от 8 до 12	0,01	±0,015	3	3	0,7	от 2 до 4	от 4 до 8			
	124			±0,015	3	3						
	201	от 12 до 20		±0,015	3	3	0,9					
	202			±0,015	3	3						
	203	от 18 до 35		±0,015	3	3	1,2					
	204			±0,015	3	3						
	352	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10			
	353			±0,020	3	3						
	354	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10			
	602			±0,020	3	3						
	603	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10			
	604			±0,020	3	3						
	605	от 35 до 60		±0,020	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10			
	606			±0,020	3	3						
	607	от 35 до 60		±0,020	3	3	0,9	от 2 до 4	от 4 до 8			
	608			±0,020	3	3						
	1502	от 50 до 150		±0,025	3	3	0,7	от 2 до 4	от 4 до 8			
	1503			±0,025	3	3						
	1504	от 50 до 150		±0,025	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10			
	1505			±0,025	3	3						
	1506	от 50 до 150		±0,025	3	3	1,4	от 2 до 6	от 6 до 10			
	1507			±0,025	3	3						
	1508	от 50 до 150		±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10			
	1602			±0,025	3	3						

Продолжение таблицы 16

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления/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
2435	1603	от 100 до 160	0,01	±0,025	3	3	1,6	от 3 до 7	от 8 до 10
	1604			±0,025	3	3			
	1605			±0,025	3	3			
	1606			±0,025	3	3			
	1607			±0,025	3	3			
	1608			±0,025	3	3			
	2902			±0,025	3	3			
	2903			±0,025	3	3			
	2904			±0,025	3	3			
	2905			±0,025	3	3			
	2906			±0,025	3	3			
	2907			±0,025	3	3			
	2908			±0,025	3	3			
	5102			±0,025	3	3			
	5103			±0,025	3	3			
	5104			±0,025	3	3			
	5105			±0,025	3	3			
	5106			±0,025	3	3			
	5107			±0,025	3	3			
	5108			±0,025	3	3			

Таблица 17 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2724 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, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2724	S3	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
		от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2		
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		
	S160	от 35 до 50		±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		

Таблица 18 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2724 с цифровым индикатором 2137-10F

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений с учетом погрешности показывающего устройства, мм	Предел допускаемой погрешности измерений, вносящий неточным расположением центрирующего мостика, мкм	Размах показаний, мкм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
2724	S3WP	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
		от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2		
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		
	S160WP	от 35 до 50		±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		

Таблица 19 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2824 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2824	S3	от 18 до 35	0,01	±0,015	3	3	1,0	от 2 до 4	от 4 до 8
		от 35 до 60		±0,018	3	3	1,2		
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		
	S160	от 35 до 50		±0,018	3	3	1,2	от 2 до 6	от 6 до 10
		от 50 до 160		±0,018	3	3	1,6		

Таблица 20 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2825 с индикатором часового типа высокоточным 2313-1А

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2825	35	от 18 до 35	0,001	±0,007	3	1,5	0,8	от 4 до 6
	60	от 35 до 60		±0,007	3	1,5		
	100	от 50 до 100		±0,007	3	1,5		
	160	от 50 до 160		±0,007	3	1,5		
	161	от 100 до 160		±0,007	3	1,5		
	250	от 160 до 250		±0,007	3	1,5		
	450	от 250 до 450		±0,007	3	1,5		

Таблица 21 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2828 с индикатором часового типа 2308-10А или индикатором часового типа 2308-10FA

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2828	800A	от 400 до 800	0,01	±0,025		3	1,6	от 2 до 6	от 8 до 10

Таблица 22 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2852 с индикатором часового типа 2311-3

2852	10	от 6 до 10	0,01	±0,012	Предел допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мкм	3	0,6	Измерительное усилие, Н	Измерительное усилие центрирующего мостика, Н
	18	от 10 до 18,5	0,01	±0,012		3	0,8		

Таблица 23 – Метрологические характеристики нутромеров модификации 2853 с индикатором часового типа высокоточным 2313-1А

Модификация	Исполнение	Диапазон измерений, мм	Цена деления от счетного 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
2853	10	от 6 до 10	0,001	±0,007	–	1,5	0,6	от 2 до 4	–
	18	от 10 до 18,5	0,001	±0,007		1,5			

Проверка нутромеров в соответствии с настоящей методикой поверки 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 24.

Таблица 24 – 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 25.

Таблица 25 – 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 5 °C до плюс 25 °C, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более $\pm 1,5$ °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № в ФИФ ОЕИ 71394-18
	Средства измерений влажности. Диапазон измерений от 20 % до 80 %, предел допускаемой абсолютной погрешности измерений не более ± 5 %	
п. 9.1. Определение наименьшего перемещения измерительного стержня	–	–
п. 9.2. Определение измерительного усилия и усилия центрирующего мостика	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	Весы рычажные настольные циферблочные ВРНЦ10, рег. № в ФИФ ОЕИ 23740-02
	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
	Стойка с допускаемым прогибом не более 0,0005 мм	Стойка для измерительной головки СП рег. № в ФИФ ОЕИ 2366-68 с кронштейном (Приложение А)
п. 9.3 Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика	Средства измерений наружных размеров в диапазоне от 0 до 300 мм	Штангенциркуль серий 500 мод. AOS ABSOLUTE Digimatic, рег. № в ФИФ ОЕИ 72366-18
	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 25

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, вносимой 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	Штангенциркуль ШЦ-III, 0-1000 мм, рег. № в ФИФ ОЕИ 72189-18
	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	Микрометр Micron моделей МК, МКЦ, МКЦМ, МГ, МГЦ, модель МГ, 0-25 мм, рег. № в ФИФ ОЕИ 77991-20
п. 9.5 Определение размаха показаний	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. – микрометр	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

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 25.

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, приведённых в п. 3 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 измениться на величину большую, чем наименьшее перемещение измерительного стержня.

9.1.2 Наименьшее перемещение измерительного стержня должно соответствовать значениям, приведенным в таблицах 1 – 23.

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 – 23.

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 боксиков 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 – 23, 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 26, 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 26 – 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

Если диапазон измерений и погрешность измерений с учетом погрешности показывающего устройства превышает значения, указанные в таблицах 1 – 23, 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 каждой сменной вставкой, у нутромеров с центрирующим мостиком – с любой измерительной вставкой.

Размах показаний нутромера не должен превышать значения, указанные в таблицах 1 – 23.

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, предоставленные 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

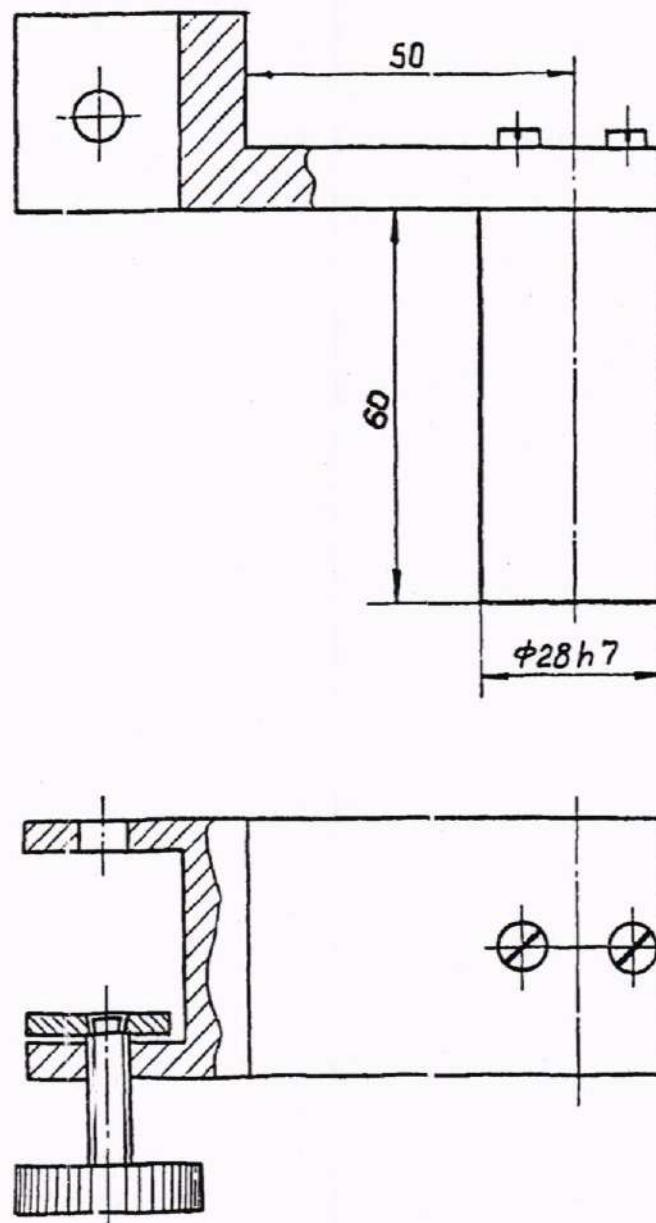


Рисунок А.1 – Чертеж конструкции кронштейна