

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Нутромеры серий 511 и 526

Назначение средства измерений

Нутромеры серий 511 и 526 (далее по тексту – нутромеры) предназначены для контактных измерений внутренних диаметров сквозных и глухих отверстий относительным методом, а также расстояний между плоскопараллельными поверхностями.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на преобразовании взаимного перемещения измерительных наконечников нутромеров в значение внутреннего диаметра измеряемой детали.

Нутромеры состоят из следующих элементов: корпуса, отсчетного устройства, удлинительного стержня, измерительных поверхностей с двухконтактным касанием к измеряемому изделию, центрирующего мостика (для нутромеров серии 511).

Измерение диаметра отверстия нутромером производится путем сравнения с диаметром установочного кольца.

Нутромеры серии 511 имеют следующие исполнения:

- для измерений малых отверстий (рисунок 1);
- стандартное (рисунок 2);
- для измерений глухих отверстий (рисунок 3);
- с дополнительной микрометрической головкой (рисунок 4);
- ABSOLUTE Digimatic, с неотъемным цифровым отсчетным устройством с шагом дискретности 0,001 мм (рисунок 5);
- короткое (рисунок 6).

Нутромеры серии 511 стандартного исполнения, могут комплектоваться в наборы по 3 нутромера (рисунок 7) и позволяют измерять диаметры от 18 до 150 мм.

Нутромеры серии 526 (рисунок 8) имеют сменные измерительные цанги и предназначены для измерений малых отверстий (от 0,95 мм).

Нутромеры по желанию заказчика могут комплектоваться дополнительными удлиняющими вставками, а также отсчетным устройством на выбор: головкой измерительной серии 2 с диапазоном измерений от 0 до 10 мм и с ценой деления 0,01 мм или головкой измерительной серии 2 с диапазоном измерений от 0 до 1 мм и ценой деления 0,001 мм, или головкой измерительной цифровой ABSOLUTE серии 543 с диапазоном измерений от 0 до 12,7 мм и с шагом дискретности 0,001 мм.



Рисунок 1 – Общий вид нутромеров серии 511 для измерений малых отверстий с головкой измерительной серии 2



Рисунок 2 – Общий вид нутромеров серии 511 стандартное исполнение с головкой измерительной серии 2



Рисунок 3 – Общий вид нутромеров серии 511 для измерений глухих отверстий с головкой измерительной серии 2



Рисунок 4 – Общий вид нутромеров серии 511 с дополнительной микрометрической головкой и с головкой измерительной серии 2



Рисунок 5 – Общий вид нутромеров серии 511 ABSOLUTE Digimatic



Рисунок 6 – Общий вид нутромеров серии 511 короткое исполнение с головкой измерительной серии 2



Рисунок 7 – Общий вид набора нутромеров серии 511 стандартного исполнения с головкой измерительной серии 2



Рисунок 8 - Общий вид нутромеров серии 526 с головкой измерительной серии 2

Пломбирование нутромеров от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Программное обеспечение
отсутствует.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Диапазон измерений, наибольшая глубина измерений, наименьшее перемещение измерительного стержня

Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Наибольшая глубина измерений, мм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Ссылка на рисунок
511 Для малых отверстий	От 6 до 10	50	0,5	Рис. 1
	От 10,0 до 18,5	100	0,6	
511 Стандартное исполнение	От 18 до 35	100	1,2	Рис. 2
	От 35 до 60	150		
	От 50 до 150	150	1,6	
	От 100 до 160	150		
	От 160 до 250	250		
	От 250 до 400	250		
511 Наборы	От 18 до 150	100 или 150	Для диапазонов измерений от 18 до 60 мм - 1,2	Рис. 7
	От 18 до 150		Для диапазонов измерений св. 60 до 150 мм - 1,6	
	От 18 до 150			
511 С микрометрическими головками	От 60 до 100	150	1,6	Рис. 4
	От 100 до 160	150		
	От 150 до 250	250		
	От 250 до 400	250		
	От 400 до 600	250		
	От 600 до 800	250		
511 Короткого исполнения	От 18 до 35	50	1,2	Рис. 6
	От 35 до 60	50		
	От 50 до 150	50	1,6	
	От 100 до 160	50		
511 Для глухих отверстий	От 15 до 35	150	1,2	Рис. 3
	От 35 до 60	150		
	От 50 до 150	150		
511 ABSOLUTE Digimatic	От 45 до 100	150	1,2	Рис. 5
	От 100 до 160	150		

Продолжение таблицы 1

Предложенные таблицы				
Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Наибольшая глубина измерений, мм, не более	Наименьшее перемещение измерительного стержня, мм	Ссылка на рисунок
526	От 0,95 до 1,55	11,5	0,2	Рис.8
	От 1,5 до 4,0	17,5-22,5 ¹	0,4	
	От 3,7 до 7,3	32	0,6	
	От 7 до 10	40-56 ²	0,8	
	От 10 до 18	62		
Примечания: ¹ - при измерении диаметров до 2,25 мм включительно - глубина измеряемого отверстия 17,5 мм; свыше 2,25 мм - 22,5 мм; ² - при измерении диаметров до 8 мм включительно - глубина измеряемого отверстия 40 мм; свыше 8 мм – 56 мм				

Таблица 2 - Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 511, включая погрешность измерений отсчетного устройства, при температуре от плюс 18 до плюс 22 °С и относительной влажности не более 70 % (кроме серии 511 ABSOLUTE Digimatic)

Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности* измерений нутромеров серии 511, мкм, включая погрешность измерений отсчетного устройства с диапазоном измерений	
		От 0 до 10 мм	От 0 до 1 мм
511 Для малых отверстий	От 6 до 10	14	7
	От 10,0 до 18,5		
511 Стандартное исполнение	От 18 до 35	13	5
	От 35 до 60		
	От 50 до 150		
	От 100 до 160		
	От 160 до 250		
	От 250 до 400		
511 Наборы	От 18 до 150	13	5
	От 18 до 150		
	От 18 до 150		
511 С микрометрическими головками	От 60 до 100	13	5
	От 100 до 160		
	От 150 до 250		
	От 250 до 400		
	От 400 до 600		
	От 600 до 800		

Продолжение таблицы 2

Предельные таблицы 1

Серия	Диапазон измерений, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности* измерений нутромеров серии 511, мкм, включая погрешность измерений отсчетного устройства с диапазоном измерений	
		От 0 до 10 мм	От 0 до 1 мм
511 Короткого исполнения	От 18 до 35	13	5
	От 35 до 60		
	От 50 до 150		
	От 100 до 160		
511 Для глухих отверстий	От 15 до 35	14	6
	От 35 до 60		
	От 50 до 150		

Примечания:
*- За предел допускаемой абсолютной погрешности принимают сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний при перемещении измерительного стержня на величину нормируемого наименьшего значения.

Таблица 3 - Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 526, включая погрешность измерений отсчетного устройства, при температуре от плюс 18 до плюс 22 °С и относительной влажности не более 70 %

Серия	Диапазон измерений, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 526, мкм, включая погрешность измерений отсчетного устройства с диапазоном измерений		
		От 0 до 10 мм	От 0 до 1 мм	От 0 до 12,7 мм
526	От 0,95 до 1,55	14	6	5*
	От 1,5 до 4,0			
	От 3,7 до 7,3			
	От 7 до 10			
	От 10 до 18	14	8	7*
Примечания: *- Предел допускаемой абсолютной погрешности без учета дискретности отсчета				

Таблица 4 - Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 511, включая погрешность измерений отсчетного устройства, при температуре от плюс 18 до плюс 22 °С и относительной влажности не более 70 % (кроме серии 511 ABSOLUTE Digimatic)

Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 511, мкм, включая погрешность измерений отсчетного устройства с диапазоном измерений
		От 0 до 12,7 мм
511 Для малых отверстий	От 6 до 10	6*
	От 10,0 до 18,5	
511 Стандартное исполнение	От 18 до 35	4*
	От 35 до 60	
	От 50 до 150	
	От 100 до 160	
	От 160 до 250	
	От 250 до 400	
511 Наборы	От 18 до 150	4*
	От 18 до 150	
	От 18 до 150	
511 С микрометрическими головками	От 60 до 100	4*
	От 100 до 160	
	От 150 до 250	
	От 250 до 400	
	От 400 до 600	
	От 600 до 800	
511 Короткого исполнения	От 18 до 35	4*
	От 35 до 60	
	От 50 до 150	
	От 100 до 160	
511 Для глухих отверстий	От 15 до 35	5*
	От 35 до 60	
	От 50 до 150	
Примечания: * - Предел допускаемой абсолютной погрешности без учета дискретности отсчета		

Таблица 5 – Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений нутромеров серии 511 ABSOLUTE Digimatic при температуре от плюс 18 до плюс 22 °С и относительной влажности не более 70 %

Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Шаг дискретности отсчетного устройства, мм	Предел допускаемой абсолютной погрешности*, мкм
511 ABSOLUTE Digimatic	От 45 до 100	0,001	3**
	От 100 до 160		

Примечания:

*- За предел допускаемой абсолютной погрешности принимают сумму наибольших абсолютных значений положительных и отрицательных показаний при перемещении измерительного стержня на величину нормируемого наименьшего значения.

** - Предел допускаемой абсолютной погрешности без учета дискретности отсчета

Таблица 6 - Технические характеристики нутромеров

Серия и исполнение	Диапазон измерений, мм	Количество пятков, шт.	Масса нутромера, кг, не более	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более
511 Для малых отверстий	От 6 до 10	9	0,255	241x138x45
	От 10,0 до 18,5	9	0,264	240x138x45
	От 6 до 10	9	0,255	241x138x45
	От 10,0 до 18,5	9	0,264	240x138x45
511 Стандартного исполнения	От 18 до 35	9	0,33	397x172x64
	От 35 до 60	6	0,4	
	От 50 до 150	11	0,42	
	От 100 до 160	13	0,48	426x198x74
	От 160 до 250	6	0,85	460x295x64
	От 250 до 400	5	0,945	
	От 18 до 35	9	0,33	397x172x64
	От 35 до 60	6	0,4	
	От 50 до 150	11	0,42	
511 Стандартного исполнения	От 100 до 160	13	0,48	426x198x74
	От 160 до 250	6	0,85	460x295x64
	От 250 до 400	5	0,95	
511 Наборы	От 18 до 150	-	0,81	
	От 18 до 150		0,81	
	От 18 до 150		0,83	

Продолжение таблицы 6

Серия	Диапазон измерений, мм	Количество пяток, шт.	Масса нутромера, кг, не более	Габаритные размеры (длина x ширина x высота), мм, не более
511 С микрометрическими головками	От 60 до 100	2	0,43	397x172x64
	От 100 до 160	3	0,48	426x196x74
	От 150 до 250	4	0,85	460x295x64
	От 250 до 400	3	0,95	
	От 400 до 600	2	1,27	590x490x64
	От 600 до 800	2	1,67	690x590x67
	От 60 до 100	2	0,43	397x172x64
	От 100 до 160	3	0,48	426x196x74
	От 150 до 250	4	0,85	460x295x64
	От 250 до 400	3	0,95	
	От 400 до 600	2	1,27	590x490x64
	От 600 до 800	2	1,67	690x590x67
511 Короткого исполнения	От 18 до 35	9	0,32	397x172x64
	От 35 до 60	6	0,38	
	От 50 до 150	11	0,40	426x196x72
	От 100 до 160	13	0,46	
	От 18 до 35	9	0,32	397x172x64
	От 35 до 60	6	0,38	
	От 50 до 150	11	0,40	426x196x72
	От 100 до 160	13	0,46	
511 Для глухих отверстий	От 15 до 35	11	0,35	397x172x64
	От 35 до 60	6	0,37	
	От 50 до 150	11	0,38	
	От 15 до 35	11	0,35	
	От 35 до 60	6	0,37	
	От 50 до 150	11	0,38	
511 ABSOLUTE Digimatic	От 45 до 100	12	0,50	410x255x84
	От 100 до 160	13		
526	От 0,95 до 1,55	5	0,24	240x137x47
	От 1,5 до 4,0	9	0,24	281x178x51
	От 3,7 до 7,3	7	0,25	
	От 7 до 10	6	0,25	
	От 10 до 18	8	0,25	
	От 0,95 до 1,55	5	0,24	240x137x47
	От 1,5 до 4,0	9	0,24	281x178x51
	От 3,7 до 7,3	7	0,25	
	От 7,3 до 10,0	6	0,25	
	От 10 до 18	8	0,25	

Таблица 7 – Условия эксплуатации и средний срок службы

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации: -температура окружающего воздуха, °С -относительная влажность, %, не более	От 0 до +40 70
Средний срок службы, лет, не более	3

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 8 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Нутромер	-	1 шт.
Футляр	-	1 шт.
Головка измерительная серии 2 или головка измерительная цифровая ABSOLUTE серии 543 (кроме серии 511 ABSOLUTE Digimatic)	-	1 шт.
Пластиковая крышка для головки измерительной серии 2 (по дополнительному заказу)	-	1 шт.
Набор сменных измерительных пяток и шайб	-	1 компл.
Набор удлинителей (по дополнительному заказу)	-	1 компл.
Микрометрическая головка (для нутромеров серии 511 с микрометрическими головками)	-	1 шт.
Ключ	-	1 шт.
Элемент питания (для нутромеров серии 511 ABSOLUTE Digimatic)	-	1 шт.
Паспорт для нутромеров серий: 526	НИ.01.526ПС	1 экз.
511	НИ.01.511ПС	1 экз.
Методика поверки	МП 203-71-2019	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 203-71-2019 «Нутромеры серий 511 и 526. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 18 ноября 2019 г.

Основные средства поверки:

- 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 № 2840 от 29 декабря 2018 г (меры внутренних диаметров);

- головка микрометрическая типа МГ, класса точности 1 по ГОСТ 6507-90 (рег. № 7422-79) с приспособлением.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к нутромерам серий 511 и 526

Техническая документация фирмы изготовителя.

Изготовитель

Mitutoyo Corporation, Япония

Адрес: 20-1, Sakado 1-Chome, Takatsu-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 213-0012, Japan

Тел.: 81(044)813-8230

Факс: 81(044)813-8231

Заявитель

ООО «Митутойо РУС»

ИНН 7723820978

Адрес: 115088, г. Москва, ул. Шарикоподшипниковская, д. 13, стр. 2

Тел./факс: +7 (495) 745-07-52

E-mail: info@mitutoyo.ru

Web-сайт: www.mitutoyo.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Тел.: +7 (495) 437-55-77, факс: +7 (495) 437-56-66

E-mail: office@vniims.ru

Web-сайт: www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.