

СОГЛАСОВАНО
Главный метролог ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



В.А. Лапшинов

«27» мая 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Нутромеры RGK

Методика поверки

МП-604-2024

1 Общие положения

Настоящая методика применяется для поверки нутромеров RGK (далее – нутромеры), предназначенных для контактных измерений внутренних диаметров изделий, и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице А.1 Приложения А.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единиц величин поверяемому средству измерений 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 от следующего государственного первичного эталона: гэт2-2021 – Государственный первичный эталон единицы длины – метра.

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

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки средств измерений в сокращенном объеме.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – 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	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Да	Да	8.2
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	–	–	9
Проверка диапазона измерений нутромера	Да	Нет	9.1
Определение цены деления, размаха показаний и абсолютной погрешности измерений	Да	Да	9.2
Определение погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика	Да	Да	9.3
Определение измерительного усилия нутромера и центрирующего мостика	Да	Нет	9.4

Последовательность проведения операций поверки обязательна.

При получении отрицательного результата любой из операций 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 соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +19 до +21
- относительная влажность, %, не более 80

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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 настоящей методикой поверки и с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и на используемые средства поверки.

Для проведения поверки достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 % до 80 % с погрешностью не более 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7М 5-Д, (рег. № 71394-18)
п. 9.1	Штангенциркуль, диапазон измерений от 0 до 200 мм, значение отсчета по нониусу 0,05 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,05$ мм	Штангенциркуль ШЦ-П-250, (рег. № 73659-18)
п. 9.2	Приспособление с микрометрической головкой МГ с характеристиками, соответствующими приведенным в таблице Б.1 Приложения Б	Приспособление с микрометрической головкой МГ (Приложение Б)
	Головка микрометрическая класса точности 1 по ГОСТ 6507-90, диапазон измерений от 0 до 25 мм, пределы допускаемой абсолютной погрешности, не более ± 2 мкм	Микрометры Micron модели МГ, (рег. № 77991-20)

п. 9.2, п. 9.3	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 – меры наружных и внутренних диаметров в диапазоне от 5,97 до 160,00 мм	Кольца торговой марки «КАЛИБР», (рег. № 77293-20)
	Набор принадлежностей к мерам длины концевым плоскопараллельным по ГОСТ 4119-76	Наборы принадлежностей к плоскопараллельным концевым мерам длины ПК 1, (рег. № 3355-72)
п. 9.2, п. 9.3, п. 9.4	Рабочие эталоны 4-го разряда 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 – меры длины концевые плоскопараллельные в диапазоне номинальных длин от 0,1 до 1000 мм	Меры длины концевые плоскопараллельные, наборы № 3, 8, 9 (рег. № 51838-12)
п. 9.4	Средства измерений массы в диапазоне измерений от 0,2 до 1,2 кг, КТ (III) ГОСТ OIML R 76-1-2011	Весы рычажные настольные циферблатные ВРНЦ10, (рег. № 23740-02)
	Стойка типа С-III по ГОСТ 10197-70	Стойка для измерительной головки С-III с кронштейном (Приложение В)
	Гири класса точности М1 с номинальным значением массы от 1 до 1000 г по ГОСТ OIML R 111-1-2009	Гири от 1 мг до 20 кг классов точности E1, E2, F1, F2, M1, (рег. № 52768-13)
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

6.1 Перед проведением поверки следует изучить паспорт на поверяемый нутромер и руководства по эксплуатации на средства измерений, используемые для поверки.

6.2 При подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относятся бензин, спирт, используемые для промывки.

Промывку проводят в резиновых перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

6.3 При выполнении операций поверки необходимо выполнять требования руководств по эксплуатации средств измерений к безопасности при проведении работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие средства измерений следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенным в описании типа;
- наличие маркировки и комплектности в соответствии с требованиями, указанными в описании типа;
- измерительные поверхности нутромера не должны иметь следов коррозии, сколов, царапин, вмятин и других дефектов, влияющих на эксплуатационные свойства и портящих внешний вид.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

Перед проведением поверки поверяемое средство измерений и средства поверки должны быть подготовлены к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны не менее 3 часов при постоянной температуре в условиях, приведенных в пункте 3 настоящей методики поверки.

8.2 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)

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 выше 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 Проверка диапазона измерений нутромера

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 нутромеров стрелка отсчетного устройства должна перемещаться не менее чем до крайней отметки шкалы, соответствующей увеличению измеряемого размера.

При проверке нижнего предела измерений – нажимают на подвижную измерительную поверхность нутромера, стрелка отсчетного устройства должна переместиться не менее чем до крайней отметки шкалы, соответствующей уменьшению измеряемого размера.

Диапазон измерений нутромера должен соответствовать значению, приведенному в таблице А.1 Приложения А.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

9.2 Определение цены деления, размаха показаний и абсолютной погрешности измерений

9.2.1 Цену деления определяют визуально. За цену деления принимают абсолютную разность измерений двух соседних значений штрихов, деленную на количество штрихов между ними.

Цена деления не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2.2 Размах показаний определяют, как разность наибольшего и наименьшего показаний нутромера при десятикратном измерении одного и того же кольца в одном и том же сечении.

Проверку размаха показаний проводят с любым измерительным стержнем. Нутромер устанавливают на ноль по кольцу, размер которого указан первым в таблице 3.

Таблица 3 – Диаметры колец

Проверяемый диапазон измерений нутромера, мм	Номинальные диаметры колец, для определения погрешности, вносимой неточным расположением центрирующего мостика и размаха показаний, мм
от 10 до 18	12,0
от 18 до 35	18,0
от 35 до 50	50,0
от 50 до 160	100,0

Наибольшая разность показаний нутромера определяет размах показаний и не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

9.2.3 Абсолютную погрешность измерений 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 4, 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 4 – Интервалы, через которые производят определение погрешности

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

Пределы допускаемой абсолютной погрешности нутромеров не должна превышать значений, указанных в таблице А.1 Приложения А.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

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).

Погрешность, вносимую неточным расположением центрирующего мостика, определяют по кольцу и блоку концевых мер длины с боковиками. Рекомендуемые значения колец указаны в таблице 3.

Разность размеров между диаметром кольца в отмеченном сечении и размером блока с притертыми боковиками по внутренним сторонам боковиков не должна превышать значение разности, указанное в таблице А.1 Приложения А. Блок с притертыми 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.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

9.4 Определение измерительного усилия нутромера и центрирующего мостика

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.

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 накладывает 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.

Измерительное усилие нутромера и центрирующего мостика должны соответствовать значениям, указанным в таблице А.1 Приложения А.

В случае, если соответствие нутромера метрологическим требованиям не подтверждено, результаты поверки считаются отрицательными и нутромер признают непригодным к применению.

10 Оформление результатов поверки

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

10.2 При положительных результатах поверки средство измерений признается пригодным к применению.

Выдача свидетельства о поверке и (или) внесение записи о проведенной поверке в паспорт средства измерений осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Пломбирование средства измерений не производится.

10.3 При отрицательных результатах поверки средство измерений признается непригодным к применению.

Выдача извещения о непригодности к применению средства измерений с указанием основных причин непригодности осуществляется в соответствии с действующим законодательством.

Ведущий инженер по метрологии ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



К.А. Ревин

Приложение А
(обязательное)
Метрологические характеристики

Таблица А.1 – Основные метрологические характеристики

Модификация	Диапазон измерений нутромера, мм	Отсчетное устройство		Размах показаний, мм, не более	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мм, на любом участке диапазона измерений, мм				Пределы допускаемой погрешности измерений, вносимой неточным расположением центрирующего мостика, мм	Измерительное усилие, Н	
		Диапазон измерений, мм	Цена деления, мм		0,1		1			нутромера	центрирующего мостика
					исполнение 1	исполнение 2	исполнение 1	исполнение 2			
NI-18	от 10 до 18	от 0 до 3	0,01	0,003	±0,005	±0,008	–	–	±0,003	от 2,5 до 4,5	от 5,0 до 8,5
NI-35	от 18 до 35	от 0 до 5					–	–			
NI-50	от 35 до 50				±0,010	±0,012					
NI-160	от 50 до 160				–	–	–	–		от 5,0 до 9,0	от 9,5 до 16,0

Приложение Б
(справочное)
Кронштейн

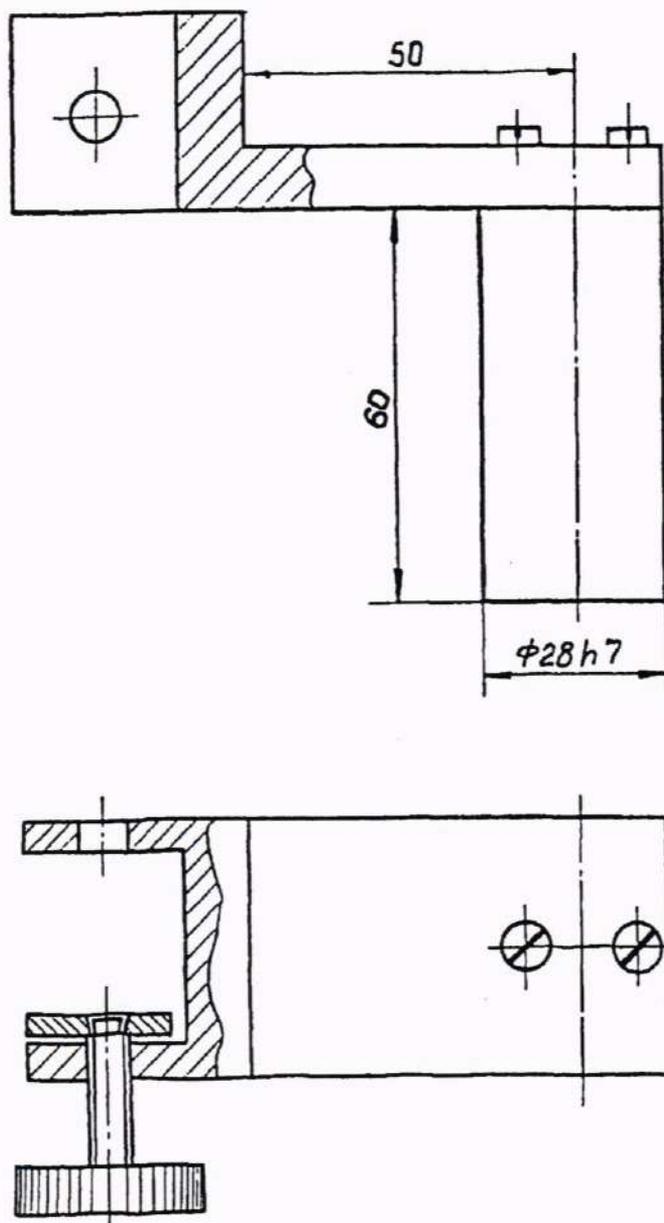


Рисунок Б.1 – Чертеж конструкции кронштейна