

ФГБУ «ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»  
ФГБУ «ВНИИМС»



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГБУ «ВНИИМС»

А. Е. Коломин  
«12» октября 2022 г.

**Государственная система обеспечения единства измерений  
ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ДИАМЕТРОВ ВАЛОВ И  
ОТВЕРСТИЙ БВ-7703**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП 203-44-2022

МОСКВА, 2022

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для контроля диаметров валов и отверстий БВ-7703 (далее по тексту – приборы БВ-7703), выпускаемые по технической документации АО «НИИИзмерения», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведённые в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики (требования)

Наименование характеристики	Значение				
	БВ-7703			БВ-7703-01	
Измерительная станция	БВ-7703.20 БВ-7703.25	БВ-7703.30	БВ-7703.40	БВ-7703-01.20	БВ-7703-01.30
Диапазон измерения, мкм	от -100 до 100	от -300 до 300	от -3000 до 3000	от -100 до 100	от -300 до 300
Пределы допускаемой абсолютной погрешности, мкм	±2		±4	±2	
Размах показаний, мкм, не более	2				

Приборы для контроля диаметров валов и отверстий БВ-7703 не относятся к многоканальным измерительным системам, многопредельным и многодиапазонным средствам измерений, не состоят из нескольких автономных блоков и не предназначены для измерений (воспроизведения) нескольких величин. Поверка отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не предусмотрена.

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

Периодической поверке подвергаются приборы, находящиеся в эксплуатации, через межповерочные интервалы, а также приборы, повторно вводимые в эксплуатацию после длительного хранения (более одного межповерочного интервала).

Поверка приборов в сокращенном объеме не предусмотрена.

В рамках проводимой поверки должна обеспечиваться прослеживаемость 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 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 августа 2022 г. № 2018) к Государственному первичному эталону единицы длины – метра ГЭТ 2 – 2021.

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод прямых измерений.

## 2. ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции, выполняемые при поверке

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	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение абсолютной погрешности измерения и размаха показаний приборов	да	да	10.1
Определение абсолютной погрешности измерения внутреннего диаметра на устройствах БВ-7703.20, БВ-7703.25, БВ-7703-01.20	да	да	10.1.1
Определение абсолютной погрешности измерения наружного диаметра на устройстве БВ-7703.30, БВ-7703-01.30	да	да	10.1.2
Определение абсолютной погрешности измерения длины на устройстве БВ-7703.40	да	да	10.1.3
Определение размаха показаний для каждой измерительной станции	да	да	10.1.4
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	11

В случае отрицательного результата при проведении одной из операций, поверку прекращают, средство измерений признают не прошедшим поверку в части одного из пунктов, по которому выявлено несоответствие.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Всю поверку приборов, следует проводить в нормальных условиях применения:

- |  |               |
|--|---------------|
| - температура окружающего воздуха, °С            | от +17 до +25 |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | не более 80%  |

#### 4. ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на приборы и средства поверки.

Поверку проводят поверители юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, аккредитованных на проведение поверки в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации.

Персонал, допущенный к участию в поверке, должен пройти инструктаж по технике безопасности.

#### 5. МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

Для поверки средства измерения применяют средства измерений, указанные в таблице 3

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15°C до 25°C с абсолютной погрешностью не более 1 °C</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20% до 90% с погрешностью не более 2%;</p>	<p>- Измеритель влажности и температуры RGK ТН-10, Рег. № в ФИФ ОЕИ № 80307-20, диапазон измерений температуры от -10°C до +50°C, диапазон измерений относительной влажности от 20% до 90%, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры в диапазоне от 0°C до +50°C – ±1,0°C, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности при температуре окружающего воздуха в диапазоне от +5°C до +35°C – ±5%</p>
Определение метрологических характеристик	<p>Рабочий эталон единицы длины 2 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018), для передачи единицы длины 65 мм, 67,5 мм и 70 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более ±1 мкм</p>	<p>- Меры длины концевые плоскопараллельные, рег. № в ФИФ ОЕИ 17726-98, набор №1, рабочий эталон 2 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018)</p>

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018) для передачи единицы длины внутреннего диаметра 6,6 мм, 6,612 мм, 6,59 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более <math>\pm 0,5</math> мкм</p> <p>Рабочий эталон единицы длины 4 разряда по Государственной поверочной схеме утвержденной приказом Росстандарта № 2840 от 29.12.2018 (с изменениями, внесенными приказом Росстандарта от 15 августа 2022 г. № 2018) для передачи единицы длины наружного диаметра 6,75 мм, 6,76 мм, 6,74 мм, 7,095 мм, 7,09 мм, 7,1 мм с допускаемым отклонением от номинального значения не более <math>\pm 1,0</math> мкм</p>	<p>- Кольца эталонные 355 E, рег. № в ФИФ 43597-10, Mahr (Германия), с номинальным диаметром отверстий колец 6,6 мм, 6,612 мм, 6,59 мм, допуск на отклонение действительного диаметра от номинального <math>\pm 0,5</math> мкм</p> <p>- Меры установочные MarGage 426, рег № в ФИФ ОЕИ 50634-12, Mahr (Германия) Класс точности 1, допуск на изготовление <math>\pm 1,0</math> мкм, с номинальными наружными диаметрами 6,75 мм, 6,76 мм, 6,74 мм, 7,095 мм, 7,09 мм, 7,1 мм</p>
<p>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

Перечисленные средства измерений должны работать в нормальных для них условиях, оговоренных в соответствующей нормативной документации.

## **6. ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки приборов должны соблюдаться следующие требования:  
 – при подготовке к проведению поверки должны быть соблюдены требования пожарной безопасности при работе с легковоспламеняющимися жидкостями, к которым относятся спиртосодержащие жидкости, используемые для протирки контактных роликов;

– спиртосодержащие жидкости хранят в металлической посуде, плотно закрытой металлической крышкой, в количестве не более однодневной нормы, требуемой для промывки;

– промывку проводят в резиновых технических перчатках типа II по ГОСТ 20010-93.

К проведению поверки допускаются лица, аттестованные на право проведения поверки данного вида средств измерений и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

## **7. ВНЕШНИЙ ОСМОТР**

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие внешнего вида наружных поверхностей приборов и их принадлежностей, комплектности приборов, их маркировки и упаковки требованиям эксплуатационной документации завода изготовителя. При внешнем осмотре также проверяется наличие заводской пломбы нанесенной методом повреждаемой наклейки на корпус прибора.

Приборы считаются прошедшими поверку, если при внешнем осмотре установлено полное соответствие внешнего вида, комплектности и опломбирования описанию типа и руководству по эксплуатации.

## **8. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Перед проведением поверки приборы и средства поверки должны быть приведены в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией на них и выдержаны в помещении, где проводят поверку, не менее 2 часов.

При опробовании проверяют взаимодействие частей приборов.

Комплект поставки должен соответствовать описанию типа на приборы. Должны отсутствовать механические повреждения составных частей приборов, следы коррозии и дефекты покрытий, ухудшающие внешний вид. Показания, выводимые на экран приборов, должны быть легко читаемыми.

Производится контроль внешних условий (температура, влажность) перед проведением процедуры поверки. Температура и влажность должны соответствовать разделу 3 настоящей методики поверки.

Приборы считаются прошедшими поверку, если при опробовании они полностью функциональны в соответствии с руководством по эксплуатации.

## **9. ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Провести идентификацию программного обеспечения (ПО) по следующей методике:

- проверить идентификационное наименование программного обеспечения и его версию;
- установить уровень защиты ПО в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Приборы считаются прошедшими поверку в части идентификации программного обеспечения, если идентификационные данные программного обеспечения будут совпадать с указанными в таблице 4:

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения приборов для контроля наружного и внутреннего диаметров трубок, длины трубок, диаметров валов и отверстий БВ-7703 и БВ-7703-01

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	БВ-7703
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже v.220329	Не ниже v.220125
Цифровой идентификатор ПО	–	–

## 10. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### 10.1 Определение абсолютной погрешности измерения и размаха показаний приборов

Определение абсолютной погрешности и размаха показаний выполняют путем установки на испытываемые приборы соответствующих средств измерений, внесенных в ФИФ ОЕИ и имеющих действующие свидетельства о поверке, либо аттестованные, как эталон.

Перед проведением измерений, необходимо включить питание электронного блока тумблером, расположенным на правой боковой панели электронного блока. Начнется загрузка операционной системы и примерно через 30 секунд установится режим «ОСНОВНОЕ МЕНЮ». Далее проводятся операции, указанные ниже для каждой измерительной станции.

**Внимание!** *Необходимо дать прогреться электронному блоку 5 мин.*

#### 10.1.1 Определение абсолютной погрешности измерения внутреннего диаметра на измерительных станциях БВ-7703.20, БВ-7703.25, БВ-7703-01.20

Включить подачу воздуха в измерительную систему и убедиться в отсутствии утечек воздуха в соединениях.

Установить кольцо эталонное 355Е на пневматическую пробку измерительной станции.

На электронном блоке войти в режим «ИЗМЕРЕНИЕ» и подрежим «Измерения внутреннего диаметра».

Последовательно перемещая эталонное кольцо вдоль пневматической пробки, снимать показания в заданных сечениях нажатием соответствующей кнопки. Провести не менее пяти измерений внутреннего диаметра.

После окончания измерения нажать кнопку «Сохранить» для сохранения результатов. Также, можно записать полученные при измерении значения в протокол произвольной формы.

#### 10.1.2 Определение абсолютной погрешности измерения наружного диаметра на измерительных станциях БВ-7703.30, БВ-7703-01.30

Установить меры установочные MarGage 426 на измерительную станцию.

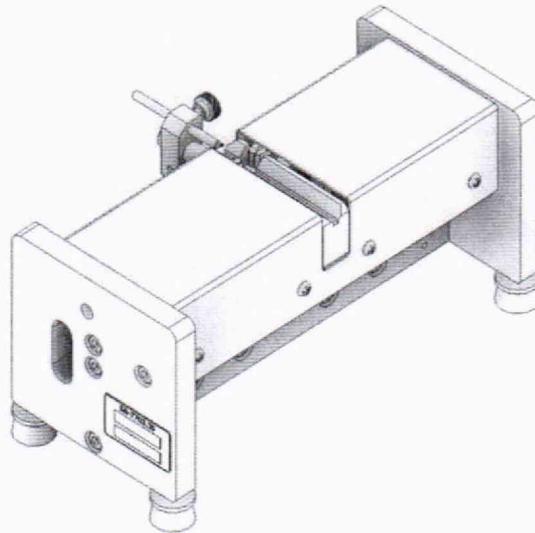


Рисунок 1 – Станция измерительная с индуктивным преобразователем модели БВ-7703.30, БВ-7703-01.30

Для базирования меры установочной 4 (рисунок 2) на станции измерительной предназначена призма 2. С измеряемой мерой 4 контактируют цилиндрические наконечники 3, установленные в кронштейнах 1. Измерение происходит сразу после того, как мера ляжет в базирующую призму.

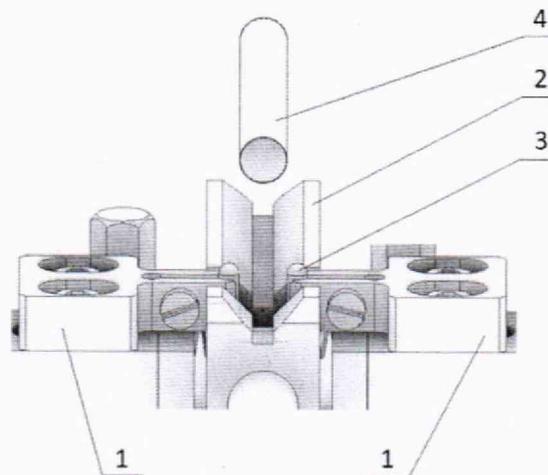


Рисунок 2 – Схема установки мер установочных MarGage 426

На электронном блоке войти в режим «ИЗМЕРЕНИЕ» и подрежим «Измерения наружного диаметра».

Последовательно перемещая эталонное средство измерений вдоль призмы измерительной станции, снимать показания в заданных сечениях нажатием соответствующей кнопки. Провести не менее пяти измерений наружного диаметра.

После окончания измерения нажать кнопку «Сохранить» для сохранения результатов.

Также, можно записать полученные при измерении значения в протокол произвольной формы.

### 10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерения длины на измерительной станции БВ-7703.40

Установить концевую меру длины на устройство.

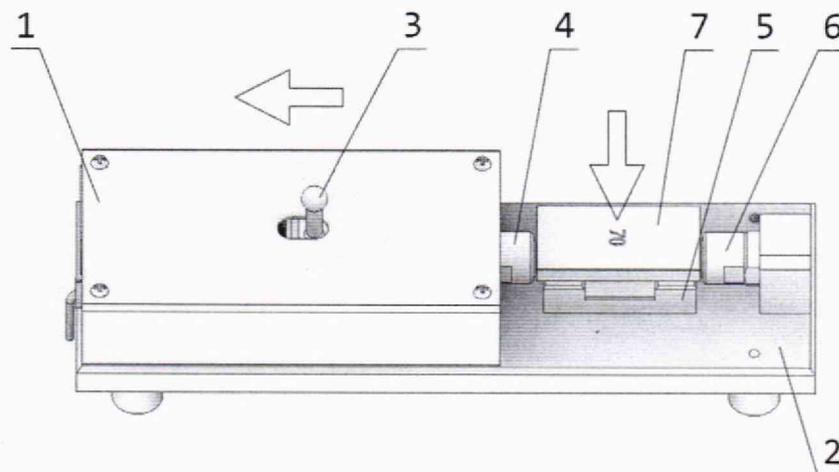


Рисунок 3 – Станция измерительная с индуктивным преобразователем модели БВ-7703.40

Станция измерительная с индуктивным преобразователем модели БВ-7703.40 (Рисунок 3) предназначена для измерения длины трубок. Станция выполнена в виде стационарного (настольного) устройства и оснащена двумя самонастраивающимися упорами: неподвижным упором 6 и подвижным упором 4, соединённым с индуктивным преобразователем и оснащённым устройством арретирования 3. Все элементы устройства крепятся на плите 2. Устройство арретирования закрыто кожухом 1.

Для установки концевой меры длины 7 в базирующую призму 5 необходимо арретиром 3 отодвинуть подвижный упор 4. После размещения концевой меры длины на измерительной позиции необходимо освободить арретир: концевая мера длины будет зажата между упорами.

На электронном блоке войти в режим «ИЗМЕРЕНИЕ» и подрежим «измерения длины».

Снять показания нажатием соответствующей кнопки. Провести не менее пяти измерений длины.

После окончания измерения нажать кнопку «Сохранить» для сохранения результатов.

Также, можно записать полученные значения в протокол произвольной формы.

### 10.1.4 Определение размаха показаний для каждой измерительной станции.

Размах показаний для каждой измерительной станции определяют в следующей последовательности:

- 1) Установить на каждую измерительную станцию соответствующее средство измерений.
- 2) Сместить средство измерений вдоль измерительной позиции, затем вернуть в положение измерения. Зафиксировать показания электронного блока.
- 3) Повторить еще девять раз подпункт 2).

4) За величину размаха показаний принять разность между наибольшим и наименьшим значениями полученных показаний.

Результаты испытаний считаются положительными, если размах показаний не превышает пределов, указанных в таблице 1.

### 11. ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

Определить по серии из пяти измерений среднее арифметическое значение  $U$ , которое принимается в качестве оценки действительного значения измеряемого параметра:

$$U = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n U_i \quad (1)$$

где  $n = 5$  – количество измерений;

$U_i$  – значение измеряемого параметра при  $i$ -м измерении.

Определить абсолютную погрешность измерений по формуле:

$$\Delta_w = U - U_d; \quad (2)$$

где  $U_d$  – действительное значение измеряемого параметра.

Результаты поверки приборов для контроля диаметров валов и отверстий БВ-7703 считаются положительными, если значения абсолютных погрешностей измерений и размах показаний не выходят за пределы, указанные в таблице 1 Раздела 1 настоящей методики поверки:

### 12. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ ОЕИ).

При положительных результатах поверки дополнительно, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений на бумажном носителе. Знак поверки в виде оттиска клейма и (или) наклейки наносится на свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки дополнительно, по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности на бумажном носителе.

Зам. начальника отдела 203  
Испытательного центра  
ФГБУ «ВНИИМС»



Н. А. Табачникова

Инженер 1 категории отдела 203  
Испытательного центра  
ФГБУ «ВНИИМС»



А. А. Лаврухин