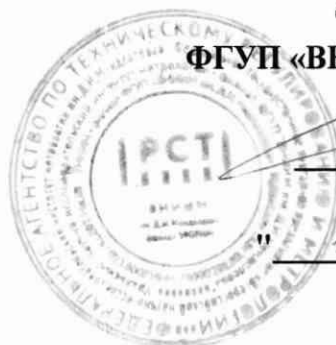


**Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ –  
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
ИМ. Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА»  
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»)**

**СОГЛАСОВАНО**

**Директор УНИИМ – филиал  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**



**Е.П. Соби́на**

" 15 " 07 2022 г.

**ГСИ. Станции автоматические дозирующие Freedom EVO  
Методика поверки**

**МП 47-241-2022**

**Екатеринбург**

**2022**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**1 РАЗРАБОТАНА** Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

**2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** и.о. зав. лаборатории 241 Медведевских М.Ю.

**3 СОГЛАСОВАНА** директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» в июле 2022 г.

<b>Государственная система обеспечения единства измерений</b> <b>Станции автоматические дозирующие Freedom EVO. Методика</b> <b>поверки</b>	<b>МП 47-241-2022</b>
---	-----------------------

Дата введения: июль 2022 г

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на станции автоматические дозирующие Freedom EVO (далее – дозирующие станции) производства «Tecan Schweiz AG», Швейцария, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость дозирующих станций к государственному первичному эталону единицы массы ГЭТ 3-2020 согласно третьей части государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 года № 256. Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при измерении массы дозы.

1.3 Настоящая методика поверки применяется для поверки дозирующих станций, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации Freedom	
	EVO 100	EVO 75
Диапазон объема дозирования, мл	от 0,0005 до 1	от 0,001 до 0,990
Дискретность установки объема, мл	0,0001	0,001
Предел допускаемого относительного среднеквадратического отклонения фактического объема дозы, %, при номинальных значениях дозируемого объема:		
10 мкл	2,5	2,5
200 мкл	2,0	2,0
900 мкл	-	1,0
1000 мкл	0,5	-
Пределы допускаемого относительного отклонения среднего арифметического значения фактического объема дозы от номинального, %, при номинальных значениях дозируемого объема:		
10 мкл	±5,0	±5,0
200 мкл	±3,0	±3,0
900 мкл	-	±2,0
1000 мкл	±1,0	-

## 2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 №2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка 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»

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 №903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 07.02.2018 года № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

## 3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения	да	да	10
Проверка метрологических характеристик: относительного среднеквадратического отклонения фактического объема дозы; относительного отклонения среднего арифметического значения фактического объема дозы от номинального	да да	да да	11
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, дозирующая станция бракуется.

3.3 Допускается проведение поверки в сокращенном объеме для меньшего числа величин (для ограниченного числа дозируемого объема) на основании письменного заявления владельца дозирующей станции.

#### 4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80

#### 5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке дозирующей станции допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, инструктаж и обученные работе с дозирующей станцией.

#### 6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п. 4	гигрометр Rotronic HygroPalm, рег. № 26379-04
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Весы неавтоматического действия, действительная цена деления 0,00001 г в диапазоне взвешивания до 50 г	весы лабораторные электронные LE225D, рег.№ 28158-04
	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	-
	Термометр ртутный стеклянный с диапазоном измерений от 0 °С до 55 °С и абсолютной погрешностью ±0,2 °С	термометр ТЛ 4, рег.№ 303-91
	Барометр-анероид метеорологический с диапазоном измерений от 80 до 106 кПа, абсолютной погрешностью ± 0,2 кПа	барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег.№ 5738-76
	Пробирки типа Эппендорф вместимостью до 2 мл и штатив для их размещения из состава дозирующей станции	-

6.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

## **7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №903н от 15 декабря 2020 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

## **8 Внешний осмотр средства измерений**

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида дозирующей станции сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений дозирующей станции;
- соответствие комплектности, указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре дозирующей станции выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

## **9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

9.1 Дозирующую станцию подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации (далее - РЭ).

9.2 Подготовить весы неавтоматического действия, предусмотренные в качестве средств поверки в соответствии с РЭ на весы.

9.3 Опробование

Проводят контроль условий поверки с помощью гигрометра в соответствии с таблицей 3. С помощью барометра-анероида по таблице 3 фиксируют значение атмосферного давления при проведении поверки.

Включить дозирующую станцию и запустить программное обеспечение, дождаться процедуры самотестирования и провести пробное деление дистиллированной воды на дозы. Убедиться, что дозирующая станция функционирует и результаты дозирования выводятся на экран персонального компьютера с использованием программного обеспечения дозирующей станции.

## 10 Проверка программного обеспечения средства измерений

Провести проверку идентификационных данных ПО дозирующей станции. Идентификационные данные ПО выводятся на экран персонального компьютера при обращении к одноименному подпункту меню ПО. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Freedom EVOware
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.1
Цифровой идентификатор ПО	-

## 11 Определение метрологических характеристик средства измерений

Определение метрологических характеристик провести весовым методом при дозировании дистиллированной воды по ГОСТ Р 58144-2018.

Измерения провести в трех точках диапазона: для объемов доз, указанных в качестве номинальных при нормировании метрологических характеристик дозирующих станций 10, 200 и 1000 мкл – для Freedom EVO 100 и 10, 200 и 900 мкл – для Freedom EVO 75.

Подготовить штатив с пробирками типа Эппендорф (далее – пробирки) вместимости не менее 2 мл, или другой вместимости, соответствующей испытываемому объему, пробирки пронумеровать и провести измерение массы каждой. Температуру подготовленной для дозирования воды определить с помощью термометра ТЛ-4.

Для каждой точки диапазона (объемов дозирования) провести необходимые измерения следующим образом:

- установить на дозирующей станции заданное значение дозируемого объема;
- осуществить дозирование – слив дозы в соответствии с РЭ на дозирующую станцию;
- в каждой проверяемой точке диапазона провести не менее десяти дозирования;
- снять штатив с дозирующей станции и провести измерения массы всех десяти доз.

## 12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

### 12.1 Определение фактического значения объема каждой дозы

Значения фактического объема каждой дозы,  $V$ , см<sup>3</sup> определить по формуле

$$V = Z \cdot m, \quad (1)$$

где:  $m$  – масса фактического объема дозы, г;

$Z$  – поправочный коэффициент по ISO 8655-6, учитывающий атмосферное давление, при котором проводятся испытания, температуру жидкости, использованной для дозирования и приведенный в Приложении А.

## 12.2 Проверка относительного среднеквадратического отклонения фактического объема дозы

В каждой из проверяемых точек диапазона дозирования рассчитать среднее арифметическое значение объема дозы по формуле

$$V_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n V_{ij}}{n}, \quad (2)$$

где  $V_{cp}$  – среднее арифметическое значение объема дозы, мл;

$V_{ij}$  – объем  $i$ -той дозы в  $j$ -том значении выбранного объема дозирования, мл;

$n$  – число измерений,  $n=10$ .

Среднеквадратическое отклонение объема дозы  $S$  определить по формуле

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (V_i - V_{cp})^2}{n-1}}, \quad (3)$$

где  $n$  – число измерений в каждой проверяемой точке диапазона дозирования,  $n = 10$ .

Относительное значение среднеквадратического отклонения фактического объема дозы  $\delta$ , %, рассчитать по формуле

$$\delta = \frac{S}{V_{ном}} \cdot 100. \quad (4)$$

## 12.3 Проверка относительного отклонения среднего арифметического значения фактического объема дозы от номинального

Значение относительного отклонения среднего арифметического значения фактического объема дозы от номинального ( $\bar{\delta}$ ) в каждой из проверяемых точек диапазона дозирования рассчитать по формуле

$$\bar{\delta} = \frac{V_{cp} - V_{ном}}{V_{ном}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $V_{ном}$  – номинальный объем дозы, мкл.

Полученные значения относительного среднеквадратического отклонения фактического объема дозы и относительного отклонения среднего арифметического значения фактического объема дозы от номинального должны удовлетворять требованиям таблицы 1.

## 13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.



13.2 Положительные результаты с учетом объема проведенной поверки (при проведении поверки в сокращенном объеме на основании письменного заявления владельца) оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

13.3 Нанесение знака поверки и пломбирование дозирующей станции не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки дозирующую станцию признают непригодной к дальнейшей эксплуатации, и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга от 31.07.2020 № 2510.

13.5 Сведения о проведенной поверке передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга от 28.08.2020 г. № 2906.

И.о.зав. лаб. 241 УНИИМ – филиала  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



М.Ю. Медведевских

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

### Поправочные коэффициенты для удобства пересчета массы дистиллированной воды в объем

Таблица А.1 – Поправочные коэффициенты для удобства пересчета массы дистиллированной воды в объем

Температура, °С	Атмосферное давление (кПа)						
	80	85	90	95	100	101,3	105
15,0	1,0017	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020
15,5	1,0018	1,0019	1,0019	1,0020	1,0020	1,0020	1,0021
16,0	1,0019	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0021	1,0022
16,5	1,0020	1,0020	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0022
17,0	1,0021	1,0021	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0023
17,5	1,0022	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0024	1,0024
18,0	1,0022	1,0023	1,0023	1,0024	1,0025	1,0025	1,0025
18,5	1,0023	1,0024	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026
19,0	1,0024	1,0025	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027
19,5	1,0025	1,0026	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028
20,0	1,0026	1,0027	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029
20,5	1,0027	1,0028	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0030
21,0	1,0028	1,0029	1,0029	1,0030	1,0031	1,0031	1,0031
21,5	1,0030	1,0030	1,0031	1,0031	1,0032	1,0032	1,0032
22,0	1,0031	1,0031	1,0031	1,0032	1,0033	1,0033	1,0033
22,5	1,0032	1,0032	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0034
23,0	1,0033	1,0033	1,0034	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036
23,5	1,0034	1,0035	1,0035	1,0036	1,0036	1,0036	1,0037
24,0	1,0035	1,0036	1,0036	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038
24,5	1,0037	1,0037	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0039
25,0	1,0038	1,0038	1,0039	1,0039	1,0040	1,0040	1,0040

Примечание к таблице – допускается использовать другую справочную литературу