

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии
им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. генерального директора

ФГУП «ВНИИМ
им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М. П. « 24 » июля 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка вакуумметрическая
эталонная 2-го разряда
УВЭ-3**

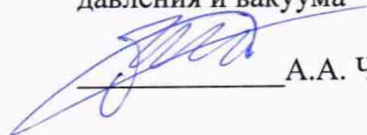
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 231-0081-2020

Руководитель НИО государственных
эталонов в области измерений давления

 Р.А. Тетерук

Руководитель НИЛ государственных
эталонов и научных исследований в
области измерений низкого абсолютного
давления и вакуума

 А.А. Чернышенко

г. Санкт-Петербург
2020 г.

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту МП) распространяется на установку вакуумметрическую эталонную 2-го разряда УВЭ-3 (далее по тексту – установка УВЭ-3), зав. № 07 и устанавливает методику первичной и периодической поверок.

1.2 Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.1.

Таблица 2.1

| Наименование операций | Номер пункта методики | Проведение операции при | |
|---|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| Внешний осмотр | 8.1 | + | + |
| Опробование | 8.2 | + | + |
| Определение метрологических характеристик | 8.3 | + | + |
| Оформление результатов поверки | 9 | + | + |

2.2 При периодической поверке представляются на поверку только ионизационный вакуумметр АИГХ с контроллером ТИС, и деформационно-термопарный эталонный вакуумметр ВДТО-3 с преобразователем ПДДТО-1, входящие в состав установки. Поверка вакуумметров АИГХ и ВДТО-3 осуществляется по методике поверки МИ 140-89 «Рекомендация ГСИ. Вакуумметры. Методика поверки».

2.3 Поверка прекращается при получении отрицательного результата по п. 8.1, 8.2 или 8.3.1 настоящей методики. Вакуумметры возвращаются представителю эксплуатационной службы с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, указанные в таблице 3.1

Таблица 3.1

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и основные технические характеристики |
|-------------------------------|---|
| 6.1 | Термогигрометр ИВА-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46434-11). |
| 8.3.1 | Вакуумметр ионизационный АIGX, диапазон измерений абсолютного давления в диапазоне от $6,6 \cdot 10^{-8}$ до 6,6 Па, допускаемая относительной погрешность ± 15 % (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44388-10). |
| 8.3.2 | Рабочий эталон 1 разряда единицы абсолютного давления по ГОСТ 8.107-81 «ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^3$ Па», в диапазоне измерений абсолютного давления от $1,0 \cdot 10^{-7}$ до $1,0 \cdot 10^3$ Па, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm(7 \div 3)$ % (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 3.1.ZZB.0050.2015). |

3.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Эталоны, применяемые при поверке, должны быть аттестованы и иметь действующие свидетельства об аттестации эталона.

3.4 Допускается применение средств поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверка проводится квалифицированным персоналом лабораторий, аттестованных в установленном порядке.

4.2 К поверке допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, прошедшие инструктаж по безопасности труда и ознакомленные с эксплуатационной документацией на эталонные и поверяемые средства измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования документа «Правила устройств электроустановок», а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационных документах эталонных и поверяемых средств измерений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +30
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа..... от 84 до 106,7

Измеряемая среда – сухой воздух или азот.

Вибрация, тряска, удары, магнитные поля, кроме земного, влияющие на работу и метрологические характеристики установки и эталонных вакуумметров, должны отсутствовать.

Скорость изменения температуры в помещении не должна превышать 1 °С/ч.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Проверьте наличие свидетельства о предыдущей поверке установки (при периодической поверке).

7.2 Проверьте наличие руководства по эксплуатации поверяемой установки.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений и следов коррозии, влияющих на правильность функционирования и метрологические характеристики установки;
- отсутствие повреждений маркировки.

8.1.2 Установка, не удовлетворяющая требованиям п.8.1.1 настоящей методики, не подлежит поверке до устранения неисправностей и несоответствий. После их устранения внешний осмотр проводят в полном объеме.

8.2 Опробование

8.2.1 При опробовании проверяют эксплуатационные свойства установки:

- возможность включения, выключения и функционирования установки в соответствии с документацией;
- работоспособность органов управления и регулирования;
- функционирование всех средств измерений и оборудования, входящих в состав установки.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение предельного остаточного давления

8.3.1.1 Определение значения предельного остаточного давления проводят следующим образом. Подготавливают установку к работе согласно п. 2.2.2. ее руководства по эксплуатации. В соответствии со схемой, приведенной в приложении А настоящей методики, присоединяют к фланцу клапана VA1 измерительной камеры установки вакуумметр ионизационный AIGX. На остальных фланцах измерительной камеры установки должны быть установлены заглушки.

8.3.1.2 Откачайте измерительную камеру установки до предельного остаточного давления, выполнив операции пп. 2.3.2–2.3.19 руководства по эксплуатации установки. Значение остаточного давления в камере контролируют по показаниям вакуумметра ионизационного AIGX.

8.3.1.3 Результаты испытаний заносятся в протокол.

8.3.2 Определение диапазона измерений и относительной погрешности

8.3.2.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений давления установки проводят методом сличения показаний ионизационного вакуумметра AIGX и деформационно-термопарного вакуумметра ВДТО-3, входящих в состав установки, с действительными значениями давления, контролируруемыми по показаниям установки эталонной вакуумметрической редуцированной ВОУ-1 (далее по тексту – ВОУ-1).

8.3.2.2 Выдержите поверяемые вакуумметры ионизационный AIGX и деформационно-термопарный ВДТО-3, ВОУ-1 и БОП-1М при температуре, указанной в п.6.1, не менее 3 ч.

8.3.2.3 Далее поверка проводится в соответствии с п.6.5 МИ 140-89.

8.3.2.4 Результаты измерений занесите в протокол. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б.

8.3.2.5 Рассчитайте относительную погрешность δ_i для каждой точки во всем диапазоне измерений по формуле

$$\delta_i = \frac{p_u - p_{\text{э}}}{p_{\text{э}}} \cdot 100 \%,$$

где p_u – измеренное значение давления в камере установки, зафиксированное по показаниям вакуумметров ВДТО-3 и AIGX, входящих в состав установки;

$p_{\text{э}}$ – действительное значение давления, контролируемое по ВОУ-1, в зависимости от диапазона измерений.

8.3.2.6 Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность в диапазоне измерений от 10^{-5} до 10^{-2} Па не превышает $\pm 15 \%$, в диапазоне от 10^{-2} до $1 \cdot 10^3$ Па не превышает $\pm 10 \%$.

8.3.2.7 Выключите ВОУ-1 и отсоедините поверяемые вакуумметры ионизационный AIGX и деформационно-термопарный ВДТО-3.

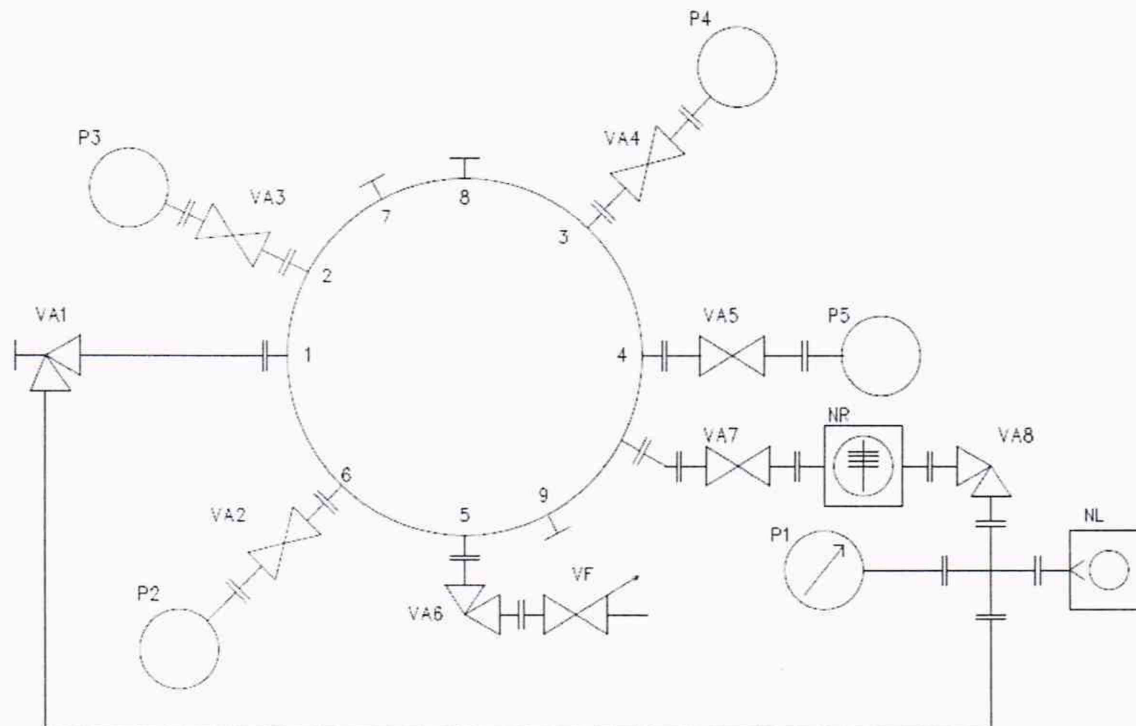
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По результатам поверки ионизационного вакуумметра AIGX и деформационно-термопарного вакуумметра ВДТО-3, при положительных результатах, на установку оформляют свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.2 При отрицательных результатах поверки установку к применению не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин.

Приложение А (рекомендуемое)

Вакуумная принципиальная схема установки УВЭ-3



Элементы на схеме

CV – вакуумная измерительная камера

NL – форвакуумный насос ISP250

NR – турбомолекулярный насос nEXT400

P1 – индикаторный вакуумметр Пирани APG100

P2 – вакуумметр ионизационный 2-го разряда AIGX

P3 – вакуумметр деформационно-термопарный эталонный 2-го разряда ВДТО-3

VF (VF1) – высокоточный натекатель

VA1...VA6 – ручные высоковакуумные клапаны

VA7 – ручной высоковакуумный затвор

V8 – электромагнитный вакуумный клапан (нормально-закрытый)

P4, P5 – поверяемые (калибруемые) вакуумметры

Назначение портов на измерительной камере

№1 - для предварительной откачки

№2 - для низковакуумного эталона

№3 - для поверяемых вакуумметров

№4 - для поверяемых вакуумметров

№5 - для контролируемого напуска газа

№6 - для высоковакуумного эталона

№7 (расположен сверху камеры) - резервный, для прямого подключения высоковакуумного вакуумметра при измерении предельного остаточного давления

№8 - резервный

№9 - резервный