

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



СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

А.Н. Пронин

М.п. «01» апреля 2024 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Мареографы-измерители высоты волны МВВ-2211
Методика поверки

МП 254-0228-2024

И.о. руководителя научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
А.Ю. Левин

Руководитель лаборатории испытаний
в целях утверждения типа средств измерений
аэрогидрофизических параметров
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
П.К. Сергеев

г. Санкт-Петербург
2024 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на мареографы-измерители высоты волны МВВ-2211 (далее – измерители МВВ-2211), предназначенные для бесконтактных измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды, уровня моря и уровня воды на водотоках.

1.2 Методика поверки обеспечивает прослеживаемость измерителей МВВ-2211 к ГЭТ199-2024, в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта № 3459 от 30.12.2019; а также в соответствии с Локальной поверочной схемой для средств измерений расстояний, структура которой приведена в Приложении А.

1.3 Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки, – непосредственное сличение.

Методикой поверки не предусмотрена поверка для меньшего числа измерительных каналов и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений

Таблица 1 – Перечень операций поверки средства измерений

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер пункта методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование	да	да	8.2
Подтверждение соответствия программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям при измерении:	да	да	10
- расстояний от экрана антенны до поверхности воды;	да	да	10.1
- уровня моря и уровня воды на водотоках	да	да	10.2

2.1 При отрицательных результатах одной из операций поверка прекращается.

3. Требования к условиям проведения поверки:

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

- температура воздуха, °С от -10 до +40;
- относительная влажность воздуха, % от 20 до 90;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106.

При этом не должны нарушаться требования к условиям применения (эксплуатации) средств поверки (эталонов).

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку:

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и Руководство по эксплуатации 9467.416211.001.РЭ «Мареографы-измерители высоты волны МВВ-2211» (далее – РЭ на измерители МВВ-2211), прилагаемые к измерителям МВВ-2211.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
<p>п. 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)</p>	<p>Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -10 °С до +40 °С с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 90 %, с абсолютной погрешностью не более ±10 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью не более ±0,2 кПа</p>	<p>Термогигрометр ИВА-6, регистрационный номер в ФИФ по ОЕИ (далее – рег. №) 46434-11</p>
<p>п. 9 Подтверждение соответствия программного обеспечения</p>	<p>-</p>	<p>-</p>
<p>п. 10.1 Поверка по каналу измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды</p>	<p>Эталоны единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта № 3459 от 30.12.2019 (часть 2), в диапазоне измерений от 0,6 до 30 м, с абсолютной погрешностью не более ±3 мм. Вспомогательные технические средства: Отражающая поверхность</p>	<p>Дальномер лазерный Leica DISTO D8, рег. № 41142-09; Вспомогательные технические средства: Отражающая поверхность</p>

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.2 Поверка по каналу измерений уровня моря и уровня воды на водотоках	Эталоны единицы длины и средства измерений, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 2 разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений уровня жидкости и сыпучих материалов, утвержденной приказом Росстандарта № 3459 от 30.12.2019 (часть 2), в диапазоне измерений от 0,05 до 20 м, с абсолютной погрешностью не более ± 5 мм. Вспомогательные технические средства: Отражающая поверхность	Дальномер лазерный Leica DISTO D8, рег. № 41142-09; Вспомогательные технические средства: Отражающая поверхность
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</i>		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки:

- требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80;
- требования безопасности, изложенные в РЭ на измерители МВВ-2211;
- в целях обеспечения безопасности работ и возможности выполнения процедур поверки достаточно одного специалиста.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие измерителя МВВ-2211 следующим требованиям:

7.1.1 Корпус измерителя МВВ-2211, вспомогательное и дополнительное оборудование не должны иметь механических повреждений или иных дефектов, влияющих на качество их работы.

7.1.2 Внешний вид измерителя МВВ-2211 должен соответствовать внешнему виду, указанному в описании типа на СИ.

7.1.3 Соединения в разъемах питания измерителя МВВ-2211, вспомогательного и дополнительного оборудования должны быть надежными.

7.1.4 Маркировка измерителя МВВ-2211 должна быть целой, четкой, хорошо читаемой.

7.1.5 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если измеритель МВВ-2211 не имеет повреждений или иных дефектов, маркировка измерителя МВВ-2211 целая, соединения в разъемах питания надежные.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий проведения поверки.

8.1.1 При поверке должны быть проверены условия проведения поверки, указанные в п. 3 настоящей методики поверки.

8.1.2 Для контроля условий поверки используются средства поверки, приведенные в таблице 2.

8.1.3 Проверьте комплектность измерителя МВВ-2211.

8.1.4 Проверьте электропитание измерителя МВВ-2211.

8.1.5 Подготовьте к работе и включите измеритель МВВ-2211 согласно РЭ на измерители МВВ-2211 (перед началом проведения поверки измеритель МВВ-2211 должен проработать не менее 1 часа).

8.2 Опробование измерителя МВВ-2211 должно осуществляться в следующем порядке:

8.2.1 При опробовании измерителя МВВ-2211 устанавливается работоспособность в соответствии с РЭ на измерители МВВ-2211.

8.2.2 Включите измеритель МВВ-2211 и проверьте его работоспособность.

8.2.3 Проведите проверку работоспособности вспомогательного и дополнительного оборудования измерителя МВВ-2211.

8.2.4 Контрольная индикация должна указывать на работоспособность измерителя МВВ-2211, вспомогательного и дополнительного оборудования.

9. Подтверждение соответствия программного обеспечения

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (далее – ПО) производится в следующем порядке:

9.2 Идентификация встроенного и автономного ПО осуществляется путем проверки номера версии ПО.

9.3 Для идентификации номера версии автономного ПО необходимо считать версию ПО в рабочем поле программы «Wave Analysis View». Для идентификации номера версии встроенного ПО необходимо считать версию встроенного ПО в рабочем поле программы «Wave Analysis» в разделе «Информация о системе».

9.4 Результаты идентификации программного обеспечения считают положительными, если номер версии соответствует данным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение	
	Автономное ПО	Встроенное ПО
Идентификационное наименование ПО	Wave Analysis View	Wave Analysis
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.xx ¹⁾	2.xx ¹⁾

¹⁾Обозначения «х» не относятся к метрологически значимой части ПО

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности по каналу измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды производятся в следующем порядке:

10.1.1 Подготовьте к работе измеритель МВВ-2211 в соответствии с РЭ на измерители МВВ-2211. Убедитесь, что в настройках прибора включен режим «Расстояние до поверхности воды».

10.1.2 В качестве имитатора контролируемой среды используйте отражающую поверхность. Измеритель МВВ-2211 установите таким образом, чтобы его ось была перпендикулярна отражающей поверхности и находилась на расстоянии не менее 1,5 м от окружающих препятствий.

10.1.3 Определение абсолютной погрешности измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды проводите в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном ходах, то есть при уменьшении и увеличении расстояния между измерителем МВВ-2211 и отражающей поверхностью. При этом первая проверяемая точка должна соответствовать точке, близкой к нижнему пределу диапазона измерений, а последняя – к верхнему пределу диапазона измерений. Показания измерителя МВВ-2211, $N_{изм}$, фиксируйте в

каждой проверяемой точке и измеряйте расстояние от экрана антенны измерителя МВВ-2211 до отражающей поверхности, $H_{эти}$, с помощью дальномера лазерного.

10.1.4 Вычислите абсолютную погрешность измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды, ΔH_i , по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изми} - H_{эти} \quad (1)$$

10.1.5 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений расстояний от экрана антенны до поверхности воды во всех выбранных точках следующему условию:

$$|\Delta H_i| \leq 6 \text{ мм.}$$

10.2 Проверка диапазона и определение абсолютной погрешности по каналу измерений уровня моря и уровня воды на водотоках производятся в следующем порядке:

10.2.1 Подготовьте к работе измеритель МВВ-2211 в соответствии с РЭ на измерители МВВ-2211. Убедитесь, что в настройках прибора включен режим «Уровень моря».

10.2.2 Измеритель МВВ-2211 установите таким образом, чтобы его ось была перпендикулярна отражающей поверхности и находилась на расстоянии не менее 1,5 м от окружающих препятствий.

10.2.3 Установите измеритель МВВ-2211 на расстоянии 30 метров от отражающей поверхности. Контроль установки произведите с помощью дальномера лазерного.

10.2.4 В программном обеспечении измерителя МВВ-2211 расстояние 30 метров задайте как «нулевое значение», H_0 .

10.2.5 Определение абсолютной погрешности измерений уровня моря и уровня воды проводите в пяти равномерно расположенных точках диапазона измерений при прямом и обратном ходах, то есть при уменьшении и увеличении расстояния между измерителем МВВ-2211 и отражающей поверхностью. При этом первая проверяемая точка должна соответствовать точке, близкой к нижнему пределу диапазона измерений, а последняя – к верхнему пределу диапазона измерений.

10.2.6 Фиксируйте показания измерителя МВВ-2211, $H_{изми}$, на экране персонального компьютера, а эталонное значение, $H_{эти}$, вычислите по формуле:

$$H_{эти} = H_0 - L_{эти}, \quad (2)$$

где H_0 – расстояние, принятое за нулевую точку, м;

$L_{эти}$ – расстояние, на которое измеритель МВВ-2211 приближен или удален от отражающей поверхности, измеренное дальномером лазерным, м.

10.2.7 Повторите пп. 10.2.3–10.2.6, устанавливая измеритель МВВ-2211 на расстоянии 20 метров.

10.2.8 Вычислите абсолютную погрешность измерений уровня моря и уровня воды на водотоках, ΔH_i , по формуле:

$$\Delta H_i = H_{изми} - H_{эти} \quad (3)$$

10.2.9 В результате анализа характеристик, полученных при поверке, делается вывод о пригодности дальнейшего использования средства измерений. Критерием пригодности является соответствие абсолютной погрешности измерений уровня моря и уровня воды на водотоках во всех выбранных точках следующему условию:

$$|\Delta H_i| \leq 10 \text{ мм.}$$

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений и (или) в формуляр средства измерений вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

11.2 Протокол оформляется по запросу.

Приложение А
(рекомендуемое)

**СТРУКТУРА ЛОКАЛЬНОЙ ПОВЕРОЧНОЙ СХЕМЫ
для средств измерений расстояний**

