

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)**

**Утверждаю**

Директор ФГУП «УНИИМ»

  
С.В. Медведевских

" 07 " 12 2017 г.



**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Влагомеры почвы высокой точности ML3 ThetaProbe**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 214-241-2017**

**Екатеринбург**

**2017**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)**
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ Медведевских М.Ю.**
- 3 УТВЕРЖДЕНА директором ФГУП «УНИИМ» в декабре 2017 г.**

<b>Государственная система обеспечения единства измерений</b> <b>Влагомеры почвы высокой точности ML3 ThetaProbe.</b> <b>Методика поверки</b>	<b>МП 214-241-2017</b>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------

Дата введения в действие: декабрь 2017 г.

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на влагомеры почвы высокой точности ML3 ThetaProbe (далее – влагомеры) производства ООО «ГидроТЭК-Инжиниринг», г. Москва, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка влагомеров должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

ГОСТ 8.630–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания влаги в твердых веществах и материалах

ГОСТ Р 53764-2009 Качество почвы. Определение содержания почвенной влаги в виде объемной доли с применением трубок для отбора пробы грунта. Гравиметрический метод

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

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности.

## **3 Операции поверки**

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик	8.3		
3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве	8.3.1	да	да
3.2 Проверка диапазона измерений объемной доли воды в почве	8.3.2	да	нет

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

#### **4 Средства поверки**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон содержания влаги в твердых веществах и материалах 1-го разряда по ГОСТ 8.630;
- пробы почвы.

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемую точность и диапазоны измерений.

#### **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей**

При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003.

Поверитель перед проведением поверки должен ознакомиться с руководством по эксплуатации (далее - РЭ) на влагомер и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

#### **6 Условия проведения поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от 18 до 25

## 7 Подготовка к поверке

Влагомер и средства поверки подготовить к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на них.

## 8 Проведение поверки

### 8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре установить:

- отсутствие видимых повреждений датчика;
- четкость обозначений и маркировки.

### 8.2 Опробование

8.2.1 Подключить влагомер к приёмному устройству из числа: персональные компьютеры, регистраторы данных, шкафы управления, внешние дисплеи. Проверить работоспособность органов управления и регулировки влагомера при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО). Идентификационные данные ПО идентифицируются при включении влагомера или при обращении к соответствующему подпункту меню. Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	SEBA Unilog
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	7.20
Цифровой идентификатор (контрольная сумма)	-

### 8.3 Проверка метрологических характеристик

#### 8.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве

Проверку абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве провести с помощью специально подготовленных проб почвы, в которых значения объемной доли воды определены гравиметрическим методом по ГОСТ Р 53764 на установке воздушно-тепловой сушки, аттестованной в качестве рабочего эталона содержания воды в твердых веществах и материалах 1-го разряда по ГОСТ 8.630 (далее – установка).

Значения объемной доли воды в пробах почвы должны охватывать весь диапазон измерений влагомера (не менее трех проб со значениями объемной доли воды в почве в

начале, середине и в конце диапазона измерений). Значения объемной доли воды в пробах почвы определить по ГОСТ Р 53764 или по методике, представленной в Приложении Б.

Провести на влагомере не менее трех измерений объемной доли воды в каждой пробе. Рассчитать абсолютную погрешность измерений объемной доли воды в почве ( $\gamma_i$ ) по формуле

$$\gamma_i = X_{ij} - A_i, \quad (1)$$

где  $X_{ij}$  - результат  $j$ -го измерения объемной доли воды на влагомере в  $i$ -ой пробе, %;

$A_i$  - значение объемной доли воды в  $i$ -ой рабочей пробе, полученное на установке по ГОСТ Р 53764 или по методике, представленной в Приложении Б, %.

Полученные значения абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

### 8.3.2 Проверка диапазона измерений объемной доли воды в почве

Проверку диапазона измерений объемной доли воды в почве провести одновременно с определением абсолютной погрешности по 8.3.1 (провести измерения объемной доли воды в начале, середине и в конце диапазона измерений). Диапазон измерений объемной доли воды в почве должен удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон измерения объемной доли воды в почве, %	от 1 до 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве, %	$\pm 1$

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

9.3 При отрицательных результатах поверки влагомер признают непригодным к дальнейшей эксплуатации, аннулируют свидетельство о поверке и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

**Разработчик:**

Зав. лаб. 241 ФГУП «УНИИМ»



М. Ю. Медведевских

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

### ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Влагомер почвы высокой точности ML3 ThetaProbe, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 214-241-2017 «ГСИ. Влагомеры почвы высокой точности ML3 ThetaProbe. Методика поверки».

#### Информация об использованных средствах поверки:

#### Условия проведения поверки:

- температура окружающего воздуха, °C \_\_\_\_\_

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

#### Проверка метрологических характеристик

Таблица А.1 - Проверка абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве

Значение объемной доли воды в рабочей пробе, %	Значения объемной доли воды в почве, измеренные влагомером, %	Абсолютная погрешность измерений объемной доли воды в почве, %	Нормируемые значения абсолютной погрешности измерений объемной доли воды в почве, %

Таблица А.2 – Результаты проверки диапазона измерений влажности

Полученные значения диапазона измерений объемной доли воды в почве, %	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Выдано свидетельство о поверке (извещение о непригодности)

от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г, № \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

подпись (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

### Подготовка пробы почвы и методика проведения измерений объемной доли воды почвы

Настоящее приложение содержит порядок действий при подготовке пробы и проведении измерений с учетом положений ГОСТ Р 53764.

Б.1 Для проведения измерений объемной доли воды в почве используют:

- установку воздушно-тепловой суши, аттестованную в качестве рабочего эталона содержания влаги в твердых веществах и материалах 1-го разряда по ГОСТ 8.630 (далее - установка);

- штангенциркуль ШЦ-1-250-0,1-1;

- весы неавтоматического действия лабораторные II (высокого) класса точности, цена деления 0,001 г;

- термометр типа ТЛ-18 или аналогичный;

- пробоотборные трубки, закрывающиеся крышками известной массы, не пропускающими воду и пары для предотвращения испарения воды из пробы;

- эксикатор с активным осушителем;

- рабочие пробы почвы.

Б.2 Подготовку проб почвы выполнить следующим образом.

Б.2.1 Измерить штангенциркулем внутренний диаметр и высоту кольца-пробоотборника с погрешностью не более 0,1 мм. По результатам измерений вычислить объем кольца-пробоотборника  $V$  с точностью 0,1 см<sup>3</sup>.

Б.2.2 Для подготовки пробы почвы в диапазоне массовой доли воды (0 -5) % использовать образец почвы в состоянии естественной гигроскопической влажности (воздушно-сухой). Кольцо-пробоотборник закрыть глухой нижней крышкой. Заполнить кольцо-пробоотборник почвой, уплотняя ее постукиванием по кольцу. Зачистить поверхность почвы вровень с краями кольца, излишки почвы удалить.

Б.2.3 Для подготовки образца почвы с объемной долей воды, соответствующей верхнему пределу диапазона измерений, использовать образец почвы, приведенной в состояние капиллярного насыщения.

Из фильтровальной бумаги вырезать круг диаметром, равным внутреннему размеру крышки кольца, и закрыть им крышку с отверстиями. Кольцо-пробоотборник закрыть снизу



подготовленной крышкой с отверстиями. Заполнить кольцо-пробоотборник почвой, слегка уплотняя ее постукиванием по кольцу. Установить подготовленный образец в ванночку, в ванночку налить дистиллированную воду на уровень (15-20) мм для обеспечения естественного насыщения почвы. По мере впитывания воды её следует доливать, выдерживая уровень воды в ванночке не более 5 мм. Насыщение продолжать в течение 24 ч. Кольцо с крышкой вынуть из ванночки, вытереть от капель влаги снизу и разместить на (3-5) минут на листе фильтровальной бумаги для стекания излишней влаги. Зачистить поверхность почвы вровень с краями кольца, излишки почвы удалить.

Б.2.4 Для образца почвы с массовой долей воды, соответствующей средней точке диапазона, подготовить образец почвы согласно Б 1.3. Не зачищая поверхность почвы, подсушить образец в течение (1 – 3) ч. Образец извлечь из установки и охладить до температуры  $(20 \pm 5)$  °С. Для выравнивания содержания воды по объему образца после подсушивания образец поместить во влагонепроницаемую оболочку из полиэтиленовой пленки и выдержать 2 суток. Пакет снять, зачистить поверхность почвы вровень с краями кольца.

Б.3 Измерения объемной доли воды проводить следующим образом.

Подготовить пробу почвы согласно методике, приведенной в Б.2. Датчик влагомера разместить в геометрическом центре поверхности пробы почвы, не уплотняя ее.

Выполнить измерения объемной доли воды в почве согласно 8.3.1 настоящей методики.

Б.4 Определить объемную долю воды в почве гравиметрическим методом следующим образом.

Б.4.1 Определить массу кольца с влажной почвой и крышкой ( $m_{овл}$ , кг).

Б.4.2 Образец почвы поместить в установку, высушить при температуре 105 °С в течение 16 ч, извлечь, поместить в эксикатор с осушителем для охлаждения до температуры помещения. Определить массу кольца с подсушенной почвой и крышкой ( $m_{осух}$ , кг).

Б.4.3 Последующие высушивания проводить в течение 4 ч. Операции высушивания и взвешивания повторять, пока относительное изменение массы  $m_{осух}$  станет меньше 0,1%.

Б.4.4 Рассчитать объемную доли воды по формуле

$$\gamma = \frac{m_{овл} - m_{осух}}{\rho_6 \cdot V} \cdot 100, \quad (Б.1)$$

где  $\rho_6$  - плотность воды, кг/м<sup>3</sup> (Значение плотности воды берут исходя из температуры помещения, в котором проводят измерения:  $\rho_6 = 998,6$  кг/м<sup>3</sup> при 18 °С;  $\rho_6 = 998,2$  кг/м<sup>3</sup> при 20 °С;  $\rho_6 = 997,8$  кг/м<sup>3</sup> при 22 °С);

$V$  - объем кольца-пробоотборника, м<sup>3</sup>.