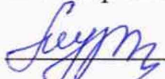


СОГЛАСОВАНО

И.о. директора ФБУ «Томский ЦСМ»

 Н.В. Мурсалимова

« 22 » 09 2021 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные почвенные УМИУМ-КИП

Методика поверки

МП 443-2021

Томск
2021

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные почвенные УМИУМ-КИП (далее - комплексы) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

Поверяемые комплексы соответствуют требованиям по обеспечению прослеживаемости к:

- государственному первичному эталону единицы атмосферного давления ГЭТ 101-2011;

- государственным первичным эталонам единицы температуры ГПЭ-I и ГПЭ-II;

- государственному первичному эталону единицы влажности газов.

Интервал между поверками – 3 года.

В тексте приняты следующие сокращения и обозначения:

Комплексы – комплексы измерительные почвенные УМИУМ-КИП

МПИ – интервал между поверками

ПО – программное обеспечение

СИ – средство измерений

ФИФОЕИ – Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Проведение операции при	
	первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр СИ	да	да
Подготовка к поверке и опробование СИ	да	да
Проверка программного обеспечения СИ	да	да
Определение метрологических характеристик СИ	да	да

Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Требования к климатическим условиям:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;

- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80;

- атмосферное давление, кПа от 84 до 107.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка комплексов должна выполняться специалистами, имеющими группу допуска по электробезопасности не ниже второй, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, прошедшими инструктаж по технике безопасности и пожарной безопасности, изучившими эксплуатационную документацию на комплексы.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2. Допускается применять другие средства поверки с аналогичными или лучшими метрологическими характеристиками, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому СИ.

Все применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений должны быть поверены и иметь действующий срок поверки, испытательное оборудование аттестовано.

Таблица 2 - Средства поверки

Наименование эталонов, испытательного и вспомогательного оборудования	Метрологические и технические характеристики	
	диапазон измерений	погрешность
Термогигрометр ИВА-6А-Д	относительной влажности от 0 до 98 %	$\Delta = \pm 3 \%$
	температуры от -20 до +60 °С	$\Delta = \pm 0,3 \text{ } ^\circ\text{C}$
	атмосферного давления от 70 до 110 кПа	$\Delta = \pm 2,5 \text{ кПа}$
Термометр лабораторный электронный ЛТ-300	от -50 до 199,99 °С	$\Delta = \pm 0,05 \text{ } ^\circ\text{C}$
Гигрометр ROTRONIC модификации HydroPalm	относительной влажности от 0 до 100 %	$\Delta = \pm 1 \%$
Барометр образцовый переносной БОП-1М-2	от 0,5 до 110,0 кПа	1 разряд
Оборудование специальное технологическое для контроля	от 5 до 800 мм рт.ст.	-
Камера крайне низкой температуры компактного типа МС-71	от -80 до +100 °С	неравномерность поддержания температуры $\pm 1,0 \text{ } ^\circ\text{C}$; стабильность поддержания температуры $\pm 0,5 \text{ } ^\circ\text{C}$
Камера климатическая (тепло-холод-влага) ILKA «FEUTRON» 3522/51 тип: КПК ТГЛ	температура от -80 до +75 °С; относительная влажность от 10 до 98 %	допускаемые отклонения: температуры $\pm 1 \text{ } ^\circ\text{C}$; относительной влажности $\pm 5 \%$
Примечание - В таблице приняты следующие обозначения и сокращения: Δ – абсолютная погрешность измерений; δ - относительная погрешность измерений		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в эксплуатационной документации на комплексы и применяемые средства поверки.

Корпуса всех электроизмерительных приборов и оборудования, питаемых от электрической сети, должны быть заземлены с помощью клеммы защитного заземления.

7 Внешний осмотр средства измерений

Внешний вид комплекса проверяют путем визуального осмотра.

При осмотре должно быть установлено соответствие комплекса нижеследующим требованиям:

- на корпусе комплекса не должно быть механических повреждений и дефектов покрытия, ухудшающих внешний вид и препятствующих применению;
- наличие маркировки и идентификации комплекса по его серийному номеру.

При обнаружении видимых дефектов проводят их устранение, при невозможности устранить дефект принимают решение о целесообразности проведения дальнейшей поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 На поверку ИС представляют следующие документы:

- руководство по эксплуатации на комплекс;

- эксплуатационную документацию на средства поверки и испытательное оборудование.

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соблюдение условий поверки, установленных в разделе 3;
- подготавливают к работе средства поверки, приведенные в таблице 2, в соответствии с распространяющейся на них эксплуатационной документацией;
- изучают документацию, приведенную в 8.1.

8.3 Опробование

Включают комплекс, с помощью магнита, проводя по правой стороне корпуса комплекса. После того, как прозвучит звуковой сигнал, на мобильном устройстве необходимо подключиться к Wi-Fi. В списках доступных сетей выбирают сеть с названием umiumkip-XX, где XX серийный номер комплекса. При подключении к сети, необходимо ввести пароль (по умолчанию пароль - 12345678), в браузере набрать адрес страницы 192.168.4.1. На мобильном устройстве, появятся результаты измерений.

Результаты опробования положительные, если комплекс функционирует в соответствии с эксплуатационной документацией.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проверка идентификационных данных ПО ИС

Проверку идентификационных данных программного обеспечения проводят в процессе работы комплекса.

Идентификационные данные комплекса приведены в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	umiumkip
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0
Цифровой идентификатор ПО	-

Результаты проверки положительные, если наименование, номер версии комплекса соответствуют данным, указанным в таблице 3 настоящей МП.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений температуры почвы и воздуха.

Проверку проводят с помощью камеры МС-71 сличением с показаниями термометра ЛТ-300.

Измерения температуры проводят в следующих точках диапазона измерений: минус 50; минус 20; 0; плюс 20; плюс 50 °С.

Устанавливают в камере МС-71 температуру, соответствующую проверяемой точке диапазона измерений.

После стабилизации, заданной температуры проводят одновременное измерение температуры проверяемым комплексом (t_i) и термометром ЛТ-300 ($t_{эт.i}$).

Проводят не менее трех измерений температуры в каждой точке диапазона.

Рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений температуры Δ_{ti} , °С, по формуле

$$\Delta_{ti} = t_i - t_{эм.i} \quad (1)$$

10.2 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений относительной влажности.

Проверку проводят с помощью климатической камеры ILKA «FEUTRON» сличением с показаниями гигрометра ROTRONIC.

Измерения относительной влажности проводят в следующих точках диапазона измерений: 30; 60; 95 %. Допускается отступать от крайних значений диапазона на $\pm 5\%$.

Устанавливают в камере относительную влажность, соответствующую проверяемой точке диапазона измерений.

После стабилизации, заданной влажности проводят одновременное измерение проверяемым комплексом (φ_i) и гигрометром ROTRONIC ($\varphi_{эт.i}$).

Проводят не менее трех измерений влажности в каждой точке диапазона.

Рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений относительной влажности Δ_{φ_i} , %, по формуле

$$\Delta_{\varphi_i} = \varphi_i - \varphi_{эт.i} \quad (2)$$

10.3 Определение диапазона измерений и абсолютной погрешности измерений атмосферного давления.

Проверку проводят с помощью оборудования специального технологического для контроля сличением с показаниями барометра образцового переносного БОП-1М-2.

Измерения атмосферного давления проводят в следующих точках диапазона измерений: 540; 750; 950; 1100 гПа.

Устанавливают в оборудовании специальном технологическом для контроля давление, соответствующее проверяемой точке диапазона измерений.

После стабилизации, заданного значения давления проводят одновременное измерение давления проверяемым комплексом (P_i) и барометром образцовым переносным БОП-1М-2 ($P_{эт.i}$).

Проводят не менее трех измерений температуры в каждой точке диапазона.

Рассчитывают значение абсолютной погрешности измерений атмосферного давления Δ_{P_i} , %, вычисляя по формуле

$$\Delta_{P_i} = P_i - P_{эт.i} \quad (3)$$

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Результаты проверки положительные, если фактические значения абсолютной погрешности измерений температуры не превышают значений, установленных в таблице 4.

Таблица 4 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры

Диапазон измерений температуры, °С	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, °С
от -50 до +50	$\pm 0,5$

11.2 Результаты проверки положительные, если фактические значения абсолютной погрешности измерений относительной влажности не превышают значений, указанных в таблице 5.

Таблица 5 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, %
от 30 до 95	± 3

11.3 Результаты проверки положительные, если фактические значения абсолютной погрешности измерений атмосферного давления не превышают значений, указанных в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления

Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, гПа
от 540 до 1100	± 2

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки комплекса вносят сведения в ФИФОЕИ.

12.3 При отрицательных результатах поверки комплекса к эксплуатации не допускают и вносят сведения в ФИФОЕИ.

12.4 Условия эксплуатации комплекса препятствуют нанесению на нее знака поверки. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.