

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор ООО «ВО ОВЕН»



\_\_\_\_\_ Е. А. Анакин

\_\_\_\_\_ " 10 \_\_\_\_\_ 2016 г.

Метрологія

**Преобразователи влажности и температуры ОВЕН ПВТ**

Методика поверки

**АРВВ.413631.001-2016 МП**

**Харьков**

**2016**

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

**1 РАЗРАБОТАНО:** Калибровочная лаборатория ООО «ВО ОВЕН»

**РАЗРАБОТЧИКИ:** Коваленко И. В., Малышко Л. М.

**2 ВВЕДЕНО ВПЕРВЫЕ**

Право собственности на этот документ принадлежит ООО «ВО ОВЕН».  
Воспроизводить, тиражировать и распространять его полностью или частично на любых носителях информации без официального разрешения запрещено.  
Для урегулирования прав собственности необходимо обращаться в ООО «ВО ОВЕН».

**СОДЕРЖАНИЕ**

С.

1 Область применения	1
2 Перечень сокращений	2
3 Нормативные ссылки	2
4 Операции поверки	4
5 Средства поверки	5
6 Требования к квалификации поверителей	7
7 Требования безопасности	7
8 Условия проведения поверки	8
9 Подготовка к поверке	8
10 Проведение поверки	8
11 Оформление результатов поверки	15

Метрология  
**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ОВЕН ПВТ**  
Методика поверки

Метрологія  
ПЕРЕТВОРЮВАЧІ ВОЛОГОСТІ І ТЕМПЕРАТУРИ ОВЕН ПВТ  
Методика повірки

---

Дата введения \_\_\_\_\_ 2016 г.

## **1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Настоящая МП устанавливает методы поверки преобразователей влажности и температуры ОВЕН ПВТ (далее – прибор(ы) или указывается конкретная модель, например, ПВТ100), изготовленных ООО «ВО ОВЕН», г. Харьков, предназначенных для преобразования значений относительной влажности и температуры неагрессивных газовых сред в унифицированные сигналы тока от 4 мА до 20 мА или напряжения постоянного тока от 0 В до 10 В.

Данная МП устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Периодичность проведения поверки приборов не реже одного раза в два года.

## **2 ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ**

В данной методике поверки приняты следующие сокращения:

МП – методика поверки;

РЭ – руководство по эксплуатации поверяемого прибора;

СИТ – средства измерительной техники;

ЭД – эксплуатационные документы.

## **3 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ**

В настоящей МП приведены ссылки на следующие нормативные и другие документы:

ДСТУ 2708:2006 Метрологія. Повірка засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ 3215-95 Метрологія. Метрологічна атестація засобів вимірювальної техніки. Організація та порядок проведення

ДСТУ EN 61010-1:2014 Вимоги щодо безпечності контрольно-вимірювального та лабораторного електричного устаткування. Частина 1. Загальні вимоги (EN 61010-1:2010, IDT)

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.030-81 ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 26.011-80 Средства измерений и автоматизации. Сигналы тока и напряжения электрические непрерывные входные и выходные

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

ГОСТ 24555-81 Система государственных испытаний продукции. Порядок аттестации испытательного оборудования. Общие положения

ДБН В.2.5-28-2006 Природне штучне освітлення

НПАОП 40.1-1.21-98 Государственный нормативный акт. Правила безопасной

эксплуатации электроустановок потребителей

СП 1042-73 Санитарные правила организации технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию

ТУ 25-04.2131-78 Технические условия. Мегомметры типа М4100/1-5

ТУ 3 Украины 14307481.001-92 Технические условия. Гигрометр психрометрический типа ВИТ

ТУ 25-11.1513-79 Технические условия. Барометр – aneroid БАММ-1

ТУ У 31.2-19362160-001-2002 Технические условия. Установка пробойная универсальная УПУ-6

Тг 2.710.029 ИЭ Вольтметр универсальный В7-46 (В7-46/1). Инструкция по эксплуатации

## 4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

**Таблица 1**

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	10.1	да	да
2 Проверка электрической прочности изоляции	10.2	да	нет
3 Проверка электрического сопротивления изоляции	10.3	да	да
4 Опробование	10.4	да	да
5 Определение основных метрологических характеристик	10.5	да	да
6 Оформление результатов поверки	11	да	да

4.2 При получении отрицательных результатов любой операции дальнейшая поверка прекращается и результаты поверки признаются отрицательными.

## 5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны применяться перечисленные в таблице 2 рабочие эталоны, СИТ и вспомогательное оборудование.

**Таблица 2**

Номер пункта МП	Наименование СИТ или вспомогательного средства поверки, метрологические и основные технические характеристики
1	2
8	Гигрометр психрометрический ВИТ-2: - измерение температуры от 15 °С до 40 °С, $\Delta = \pm 0,2^\circ\text{C}$ ; - влажности от 20 % до 93 %, $\Delta = \pm 7\%$
	Барометр-анероид БАММ-1: - измерение атмосферного давления от 80 кПа до 106 кПа, $\Delta = \pm 0,2$ кПа
10.2	Установка УПУ-6: - выходное напряжение до 6 кВ; - максимальный выходной ток 100 мА; - приведенная погрешность установки и измерения выходного напряжения $\pm 3\%$ ; - потребляемая мощность не более 650 В·А
10.3	Мегомметр М4100/3: - измерение сопротивления постоянному току до 500 МОм; - класс точности 1,0 в соответствии с ТУ 25-04.2131-78; - номинальное выходное напряжение 500 В
10.4 10.5	Эталонный генератор влажного газа Родник-2М: - воспроизводимый диапазон относительной влажности: от 5 % до 99 %, - абсолютная погрешность установки относительной влажности: $\pm 0,5 \%$ ; - температура в рабочей камере: от 0,1 °С до 60 °С
	Термопреобразователь сопротивления ПТСВ-1-2, рабочий эталон 2 разряда по ДСТУ 3742: - диапазон измерения температуры от минус 50 °С до 450 °С
	Система поверки термопреобразователей автоматизированная АСПТ, рабочий эталон 3 разряда по ДСТУ 3712. Измерение совместно с ПТСВ-1-2 температуры от минус 50 °С до 450 °С

**Конец таблицы 2**

1	2
10.4	Климатическая камера МС-71:
10.5	<ul style="list-style-type: none"> <li>- диапазон температур от минус 75 °С до 100 °С;</li> <li>- отклонение температуры в полезном объёме от заданного значения <math>\pm 0,5</math> °С;</li> <li>- неравномерность распределения температуры в полезном объёме <math>\pm 1</math> °С</li> </ul>
	Цифровой миллиамперметр (например, калибратор унифицированных сигналов ИКСУ2000): <ul style="list-style-type: none"> <li>- класс точности не хуже 0,02;</li> <li>- диапазон входных сигналов постоянного тока от 4 мА до 20 мА</li> <li>- диапазон входных сигналов постоянного напряжения от 0 В до 10 В</li> </ul>
	Резистор С2-29-1 500 Ом $\pm 1$ % – 2 штуки; 10 кОм $\pm 1$ % – 2 штуки
	Источник питания постоянного тока Б5-44А ( Б5-47, Б5-48, Б5-49): <ul style="list-style-type: none"> <li>- выходное напряжение <math>(24 \pm 3)</math> В</li> </ul>

5.2 Допускается применение других рабочих эталонов, СИТ или вспомогательного оборудования, обеспечивающих измерение соответствующих параметров с требуемой точностью.

5.3 Рабочие эталоны и СИТ, применяемые при поверке, должны быть поверены согласно ДСТУ 2708 или пройти метрологическую аттестацию согласно ДСТУ 3215 и иметь действующие свидетельства о поверке или государственной метрологической аттестации.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

6.1 Поверку приборов могут проводить лица, аттестованные в качестве поверителей и имеющие практический опыт в области радиотехнических измерений.

6.2 К поверке допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности при работе на электроустановках.

6.3 Перед проведением поверки поверитель обязан изучить данную МП, а также требования ЭД на прибор.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 Опасными производственными факторами по ГОСТ 12.2.003 при проведении поверки прибора является поражающее действие электрического тока напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

7.2 Основные требования и необходимые условия для обеспечения безопасности во время проведения поверки:

- условия поверки должны соответствовать требованиям, установленным в СП 1042-73;

- на рабочем месте должна быть обеспечена освещенность (общая и местная) согласно ДБНВ.2.5-28;

- микроклимат в воздухе рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005;

- в части электробезопасности должны быть соблюдены требования НПАОП 40.1-1.21.

7.3 Все приборы, входящие в состав рабочего места для проведения поверки, должны быть заземлены. Заземление необходимо производить раньше других присоединений, отсоединение заземления – после всех отсоединений в соответствии с ГОСТ 12.1.030.

## **8 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки должны поддерживаться следующие условия:

- температура окружающей среды ( $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающей среды до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 кПа до 106,7 кПа;
- напряжение питания переменного тока однофазное ( $220,0 \pm 4,4$ ) В;
- частота напряжения питающей сети ( $50,0 \pm 0,5$ ) Гц;
- отсутствие внешних магнитных полей (кроме земного), влияющих на работу

приборов.

## **9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

9.1 Проверить наличие ЭД на приборы, эталоны, СИТ и испытательное оборудование, применяемые при поверке.

9.2 Подготовить приборы, эталоны, СИТ, испытательное и вспомогательное оборудование, применяемые при поверке, к работе в соответствии с их ЭД.

9.3 Обеспечить и контролировать условия проведения поверки, указанные в п. 8 данной МП.

## **10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **10.1 Внешний осмотр**

10.1.1 Комплектность поверяемого прибора должна соответствовать ЭД на него.

10.1.2 При проведении внешнего осмотра проверить:

- отсутствие видимых механических повреждений корпуса, все надписи на приборах должны быть четкими и ясными;
- наличие и целостность пломб (если они предусмотрены);
- разъёмы, клеммы не должны иметь повреждений и должны быть чистыми.

10.1.3 Результаты проверки считают положительными, если комплектность, маркировка прибора соответствует ЭД, отсутствуют механические повреждения корпуса, разъёмов, клемм и измерительных проводов.

## **10.2 Проверка электрической прочности изоляции**

10.2.1 Проверку электрической прочности изоляции проводить при помощи пробойной установки, например, УПУ-6.

10.2.2 На время испытаний объединить между собой перемычками все контакты прибора.

Корпус прибора перед испытанием покрыть сплошной, плотно прилегающей к поверхности металлической фольгой. Расстояние между фольгой, гермовводом и разъёмом датчика должно быть минимальным. Датчик должен быть подключён к разъёму.

10.2.3 Изоляция токоведущих цепей относительно корпуса прибора должна выдерживать в течение 1 минуты воздействие испытательного напряжения действующим значением 850 В синусоидальной формы частотой 50 Гц при температуре  $(20 \pm 3)$  °С и относительной влажности воздуха до 80 %.

10.2.4 Результаты проверки считать положительными, если не произошло пробоя или поверхностного перекрытия изоляции. Появление коронного разряда не является признаком неудовлетворительных испытаний.

## **10.3 Проверка электрического сопротивления изоляции**

10.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводить при помощи мегаомметра М4100/3 или аналогичного.

10.3.2 Подготовить образец к проверке в соответствии с 10.2.2.

10.3.3 Испытательное напряжение 500 В прикладывается в соответствии с 10.2.3.

10.3.4 Результаты проверки считать положительными, если измеренное значение электрического сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

## **10.4 Опробование**

10.4.1 Опробование проводить в соответствии с п.6 РЭ на прибор, сравнением показаний прибора с показаниями в комнате, в которой проводится поверка.

10.4.2 Результаты проверки считать положительными, если прибор соответствует требованиям, указанным в РЭ.

## **10.5 Определение основных метрологических характеристик**

Перед определением метрологических характеристик поверяемый прибор должен быть выдержан во включённом состоянии не менее 30 минут.

### 10.5.1 Проверка диапазонов преобразования, основной абсолютной погрешности преобразования относительной влажности в ток (напряжение)

Проверку диапазонов преобразования, основной абсолютной погрешности преобразования относительной влажности в ток (напряжение) проводить при помощи генератора влажного газа с пределом допускаемой основной абсолютной погрешности создания относительной влажности парогазовой смеси не хуже  $\pm 1\%$  (например, генератор влажности газа образцовый динамический Родник-2).

Допускается применение гигрометра с диапазоном измерений относительной влажности от  $5\%$  до  $95\%$  и абсолютной погрешностью измерения относительной влажности не хуже  $\pm 1,0\%$  (например, измеритель комбинированный Testo-645 (зонд 0636.9741)) в климатической камере с диапазоном воспроизведения относительной влажности от  $5\%$  до  $95\%$  и стабильностью воспроизведения относительной влажности не хуже  $\pm 1\%$ .

10.5.1.1 Подключить прибор с выходным сигналом постоянного тока в соответствии со схемой, представленной на рисунке 1, сопротивление нагрузки  $500\ \Omega$ , прибор с выходным сигналом постоянного напряжения, в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2, сопротивление нагрузки  $10\ \text{k}\Omega$ .

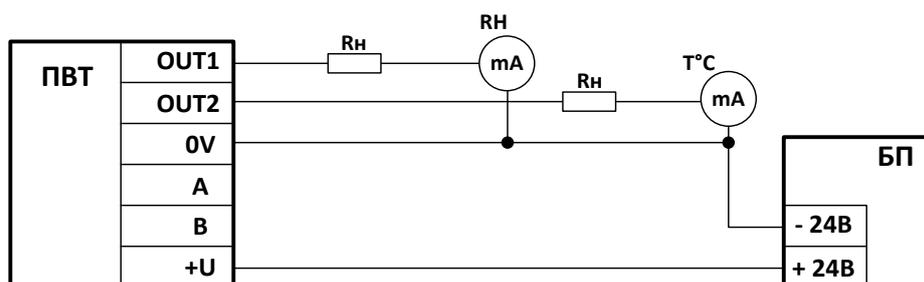


Рисунок 1

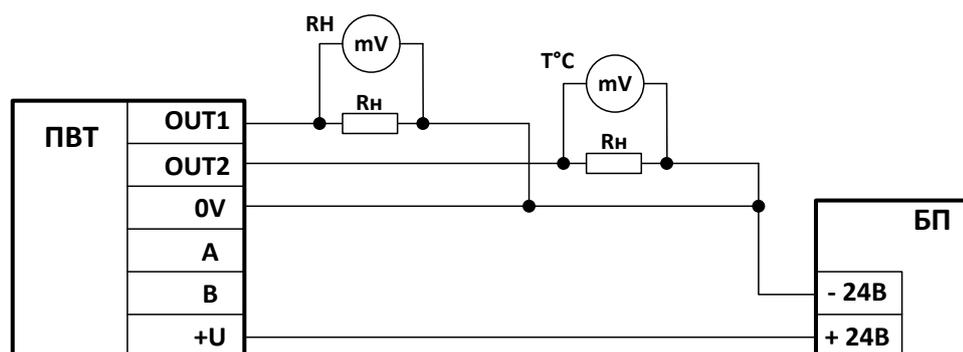


Рисунок 2

Разместить зонд прибора (или прибор полностью для приборов без выносного

зонда) в рабочей камере генератора влажного газа. Задать в генераторе температуру  $(20 \pm 1)$  °С.

10.5.1.2 Последовательно устанавливать значения относительной влажности  $RH_{эм}$  5, 30, 50, 70, 95 %.

В каждой контрольной точке фиксировать значение выходного тока (напряжения) прибора  $I_x$ , мА, ( $U_x$ , В), определить значение  $RH_x$  по формулам:

$$RH_x = \frac{I_x - 4}{16} \cdot 100\%, \quad (1)$$

$$RH_x = U_x \cdot 10\% \quad (2)$$

10.5.1.3 Задать в генераторе температуру  $(40 \pm 1)$  °С, установить значение относительной влажности 30 %.

Фиксировать в этой точке значение выходного тока (напряжения) прибора  $I_x$  ( $U_x$ ), определить значение  $RH_x$  по формулам (1, 2).

10.5.1.4 В каждой контрольной точке определить абсолютную погрешность преобразования  $\Delta RH_x$ , как модуль разности между показаниями прибора  $RH_x$  и относительной влажностью в рабочей камере генератора  $RH_{эмx}$  по формуле:

$$\Delta RH_x = | RH_x - RH_{эмx} | \% \quad (3)$$

10.5.1.5 Результаты проверки считать положительными, если максимальное из рассчитанных значений основной абсолютной погрешности преобразования относительной влажности в ток (напряжение) соответствует требованиям настоящих ТУ.

## 10.5.2 Проверка диапазонов преобразования, основной абсолютной погрешности преобразования температуры в ток (напряжение)

Проверку диапазонов преобразования, основной абсолютной погрешности преобразования температуры в ток (напряжение) проводить в климатической камере или в жидкостном термостате (только для приборов с зондом) путём непосредственного сличения показаний эталонного термопреобразователя и проверяемого прибора.

**Примечание.** При поверке приборов в жидкостном термостате зонд помещать в стеклянную пробирку.

10.5.2.1 Подключить прибор с выходным сигналом постоянного тока в соот-

ветствии со схемой, представленной на рисунке 1, прибор с выходным сигналом постоянного напряжения, в соответствии со схемой, представленной на рисунке 2.

Разместить зонд прибора (или прибор полностью для приборов без выносного зонда) и эталонный термопреобразователь в климатической камере (в жидкостном термостате).

10.5.2.2 Последовательно устанавливать значения температуры  $T_{эм}$ , соответствующие контрольным точкам 0, 50, 100 % от диапазона преобразования.

В каждой контрольной точке фиксировать значение выходного тока (напряжения) прибора  $I_x$ , мА, ( $U_x$ , В), определить значение  $T_x$  по формулам:

$$T_x = T_{\min} + \frac{(I_x - 4) \cdot (T_{\max} - T_{\min})}{16} \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (4)$$

$$T_x = T_{\min} + \frac{U_x \cdot (T_{\max} - T_{\min})}{10} \text{ } ^\circ\text{C}, \quad (5)$$

где  $T_{\max}$  и  $T_{\min}$  – граничные значения диапазона преобразования температуры в ток (напряжение),  $^\circ\text{C}$ .

10.5.2.3 В каждой контрольной точке определить абсолютную погрешность преобразования  $\Delta T_x$ , как модуль разности между показаниями прибора  $T_x$  и температурой, измеренной эталонным термопреобразователем  $T_{эмx}$  по формуле:

$$\Delta T_x = | T_x - T_{эмx} | \quad (6)$$

10.5.2.4 Результаты проверки считать положительными, если максимальное из рассчитанных значений основной абсолютной погрешности преобразования температуры в ток соответствует требованиям настоящих ТУ.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

Результаты поверки оформляются в соответствии с ДСТУ 2708.

11.1 Результаты измерений, полученные во время проведения поверки, оформляются протоколом в произвольной форме, который подписывают непосредственные исполнители.

11.2 При положительных результатах поверки в ЭД ставится оттиск поверочного клейма или оформляется свидетельство о поверке, форма которого приведена в приложении А ДСТУ 2708.

11.3 При отрицательных результатах поверки оформляется справка о непригодности рабочего СИТ, форма которой приведена в приложении Б ДСТУ 2708.