

УТВЕРЖДАЮ:
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
«01» _____ 2014г.



**Преобразователи температуры
и относительной влажности измерительные
моделей Р18, Р18D, Р18L, Р19**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Москва
2014 г.

Настоящая методика поверки распространяется на преобразователи температуры и относительной влажности измерительные моделей P18, P18D, P18L, P19 (далее – датчики) фирмы «LUMEL S.A.», Польша и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 2 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- проверка работоспособности (п.5.2);
- определение абсолютной погрешности (п.5.3).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

- термометр электронный лабораторный «ЛТ-300», диапазон измеряемых температур: -50...+300 °С; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности: ±0,05 °С (в диапазоне: -50...+199,9 °С);

- камера климатическая КХТВ-100-О, диапазон воспроизводимых температур: -70...+80 °С, диапазон воспроизведения относительной влажности: 10...98 %;

- измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741 диапазон измерения относительной влажности: 5...95 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной влажности: ±1,0 %;

- калибратор-вольтметр универсальный В1-28, Хв2.095.024 ТУ;

- термостат переливной прецизионный ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур: -60...+100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры: ±(0,004...0,01) °С;

- программно-аппаратный комплекс с интерфейсом RS-485 и поддержкой протокола Modbus, позволяющий визуализировать измеренные значения температуры и относительной влажности.

2.2 При поверке могут применяться и другие средства поверки с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию:

$\Delta_{\text{э}} / \Delta_{\text{п}} \leq 1/3$, где: $\Delta_{\text{э}}$ – погрешность эталонных СИ, $\Delta_{\text{п}}$ – погрешность поверяемого прибора.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 При проведении поверки соблюдают правила безопасности, содержащиеся в технической документации на поверяемые датчики и эталонные средства измерений, а также требования правил безопасности, действующих на данном предприятии.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 23 ± 5; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 30 - 80; |
| - атмосферное давление, кПа | 84,0 - 106,7; |
| - напряжение питания, В | 220 ^{+10%} _{-15%} ; |
| - частота питающей сети, Гц | 50 ± 2. |

4.2 Средства поверки должны быть защищены от вибраций и ударов, от внешних магнитных и электрических полей.

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу датчиков и на качество поверки;
- соответствие маркировки датчика требованиям эксплуатационной документации.

5.2 Проверка работоспособности

В соответствии с руководством по эксплуатации подключают поверяемый датчик к источнику питания и к многофункциональному измерительному прибору (калибратор-вольтметру), при этом калибратор-вольтметр устанавливают в режим измерений силы или напряжения постоянного тока. В зависимости от того, в какой режим установлен многофункциональный прибор, его показания и показания ЖК-дисплея (при наличии) должны соответствовать значениям температуры окружающей среды или относительной влажности окружающего воздуха измеренным эталонными СИ.

5.3 Определение абсолютной погрешности

5.3.1 Определение абсолютной погрешности канала измерений температуры

5.3.1.1 Определение абсолютной погрешности датчиков моделей P18, P18D, P18L.

Определение абсолютной погрешности датчиков при измерении температуры выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра (ЛТ-300) в жидкостном термостате.

Погрешность датчиков определяют в следующих температурных точках: $-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+60,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.3.1.1.1 Первичный преобразователь термометра ЛТ-300 и погружаемую часть зонда поверяемого датчика помещают в жидкостной термостат, поместив предварительно зонд в защитный герметичный чехол, предотвращающий попадание жидкости внутрь зонда. Преобразователь погружают на глубину не менее 100 мм.

Преобразователь термометра ЛТ-300 и зонд датчика выдерживают до установления теплового равновесия между ними и термостатирующей средой, но не менее 30 мин. Затем снимают не менее 5-ти отсчетов показаний эталонного термометра и поверяемого датчика (время между отсчетами следует сохранять одинаковым) и заносят их в журнал наблюдений. Показания датчика снимают на измерительном приборе. Для моделей имеющих встроенный ЖК-дисплей, показания на измерительном приборе снимают параллельно с показаниями дисплея датчика.

5.3.1.1.2 Операции по п.5.3.1.1.1 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела.

5.3.1.2 Определение абсолютной погрешности датчиков моделей P19.

Определение погрешности датчиков выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра (ЛТ-300) в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом.

Погрешность датчиков определяют в следующих температурных точках: $-20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+20,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $+60,0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.3.1.2.1 Поверяемый датчик и первичный преобразователь эталонного термометра (ЛТ-300) помещают в пассивный термостат в центр рабочего объема климатической камеры.

5.3.1.2.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру.

5.3.1.2.3 Через 60 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти отсчетов (с интервалами не менее 5 минут) показаний эталонного термометра и поверяемого датчика (время между отсчетами следует сохранять одинаковым) и заносят их в журнал наблюдений. Показания датчика снимают с помощью программно-аппаратного комплекса с интерфейсом RS-485 и поддержкой протокола Modbus.

5.3.1.3.4 Операции по п.п.5.3.1.3.2-5.3.1.3.3 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего проверяемого значения.

5.3.2 Определение абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности

5.3.2.1 Определение абсолютной погрешности поверяемого датчика выполняют методом сравнения с показаниями эталонного гигрометра (Testo 645 с зондом 0636 9741) в рабочем объеме климатической камеры в 3 точках, равномерно расположенных в диапазоне измерений относительной влажности (20, 50, 90 %).

5.3.2.1.1 Поверяемый датчик и эталонный гигрометр (Testo 645 с зондом 0636 9741) помещают в центр рабочего объема климатической камеры.

5.3.2.1.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемое значение относительной влажности (при температуре 23 ± 5 °С).

5.3.2.1.3 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее пяти отсчетов (с интервалами не менее 5 минут) показаний эталонного гигрометра и поверяемого датчика и заносят их в журнал наблюдений.

5.3.2.1.4 Операции по п.п.5.3.2.1.2-5.3.2.1.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений относительной влажности.

5.4 Обработка результатов измерений

5.4.1 Для датчиков, поддерживающих Modbus-протокол или имеющих встроенный ЖК-дисплей.

5.4.1.1 Основную погрешность (Δ) канала измерений температуры или относительной влажности определяют по формуле:

$$\Delta = \pm(t(Rh)_n - t(Rh)_s) \quad (1)$$

где: $t(Rh)_n$ - среднее арифметическое значение показаний прибора, считываемых с экрана встроенного дисплея, программно-аппаратного комплекса или монитора, °С или %;

$t(Rh)_s$ - среднее арифметическое значение показаний эталонных СИ, °С или %.

5.4.2 Для датчиков имеющих аналоговые выходы постоянного тока $4 \div 20$ мА или напряжения $0 \div 10$ В.

5.4.2.1 Основную погрешность (Δ_t) вычисляют по формуле:

$$\Delta_t = \frac{I(U)_{\text{изм}} - I(U)_{\text{расч}}}{I(U)_n} \cdot 100\% \quad (2)$$

где: $I(U)_{\text{изм}}$ - значение измеренного выходного тока (напряжения) в поверяемой точке;

$I(U)_n$ - нормируемое значение выходного сигнала (16 мА или 10 В).

$I(U)_{\text{расч}}$ - расчетное значение выходного сигнала (в мА или В), соответствующие значению температуры или относительной влажности измеренного эталонным СИ.

$$I(U)_{\text{расч}} = 4(0) + \frac{t(Rh)_y - t(Rh)_{\min}}{t(Rh)_{\max} - t(Rh)_{\min}} \cdot 16(10) \quad (3)$$

где: $t(Rh)_{\min}$, $t(Rh)_{\max}$ - соответственно нижний и верхний пределы диапазона измерений, °С или %;

$t(Rh)_s$ - среднее арифметическое значение показаний эталонных СИ, °С или %.

Значения Δ_t в контрольных точках не должны превышать значений, указанных в в Приложении 1 к настоящей Методике.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

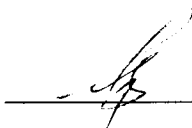
6.1 Данные, полученные при определении погрешности поверяемых датчиков, заносят в протокол или журнал поверки.

6.2 При положительных результатах поверки на датчик выдают свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006.

6.3 При отрицательных результатах поверки датчики к применению не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006.

Разработал:

Инженер лаборатории МО термометрии
ФГУП «ВНИИМС»

 Л.Д. Маркин

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДАТЧИКОВ

Основные метрологические и технические характеристики преобразователей представлены в таблице 1:

Таблица 1

Наименование характеристики	Наименование моделей			
	P18	P18D	P18L	P19
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 20 до плюс 60			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры (Δ), °С	± 0,4 (при температуре окружающей среды 23±5 °С)			± 0,6 (от плюс 10 до плюс 40); ± 1 (в остальном диапазоне)
Дополнительная погрешность канала измерений температуры, °С / 10 °С	± ¼ · Δ	0,2 или ± ¼ · Δ	± ¼ · Δ	-
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности, %	±2 (в диапазоне св.10 до 90 %) ±3 (в остальном диапазоне)			±3 (в диапазоне св.10 до 90 %) ±5 (в остальном диапазоне)
Диапазон изменения аналогового выходного сигнала постоянного тока, мА	4÷20			-
Допустимое сопротивление нагрузки для аналогового выходного сигнала постоянного тока, Ом, не более	100	100	500	-
Диапазон изменения аналогового выходного сигнала напряжения, В	0÷10			-
Допустимое сопротивление нагрузки для аналогового выходного сигнала напряжения, Ом, не менее	1000		-	-
Напряжение питания, В	9÷24 (постоянный или переменный ток)		19÷30 (постоянный ток)	9÷24 (постоянный или переменный ток)
Масса, не более, г	125			
Габаритные размеры, мм	38 × 58 × 118			120 × 80 × 25
Рабочие условия эксплуатации				
Температура окружающей среды, °С	от минус 20 до плюс 60			
Относительная влажность воздуха, %, не более	95 (без конденсации)			

Примечание к таблице 1:

(*) - соответствует $\pm 0,5$ % от диапазона