

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин
» 07 2015 г.



**Системы контроля температуры и давления
волоконно-оптические ВОСК-Р/Тм**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ч.р. 63284-16

г. Москва
2015 г.

Настоящая методика распространяется на системы контроля температуры и давления волоконно-оптические ВОСК-Р/Тм (далее по тексту – системы или ВОСК- Р/Тм) и устанавливает методы и средства их первичной поверки.

Системы контроля температуры и давления волоконно-оптические ВОСК-Р/Тм подлежат первичной поверке до ввода в эксплуатацию.

Метрологические и технические характеристики:

Диапазон измерений температуры, °С:.....от минус 60 до плюс 200
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры, °С:±1
Диапазон измерений избыточного давления, МПа: от 0 до 2,5; от 0 до 6; от 0 до 10;
от 0 до 25; от 0 до 40; от 0 до 50; от 0 до 75

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности
канала измерений избыточного давления, %: ±0,2; ±0,5; ±1,0
Допускаемая дополнительная погрешность канала измерений избыточного давления от изменения температуры окружающей среды от нормальных условий (20±5) °С равна основной погрешности.

Время единичного измерения, с:30

Разрешение по температуре, °С:.....0,25; 0,5

Разрешение по давлению, МПа:0,001; 0,005; 0,05; 0,5

Длина кабеля, м: от 100 до 10000

Время установления рабочего режима, минут, не более: 10

Время непрерывной работы, ч, не менее:24

Напряжение питания, В:.....220±22 (50 Гц)

Максимальная потребляемая мощность, В·А:40

Тип оптического волокна: одномодовое (группа G.652 по классификации ITU-T)

Длина волны источника излучения, мкм:..... 1,55

Средняя мощность излучения, мВт, менее:..... 10

Габаритные размеры:

- оптоэлектронного модуля системы (Ш×В×Г), мм: 460×520×210;

- узла преобразования, мм:.....Ø30×500

Масса:

- оптоэлектронного модуля системы, кг:..... 10;

- узла преобразования, кг:4.

Рабочие условия эксплуатации системы:

- температура окружающей среды, °С:..... от 0 до плюс 40;

- относительная влажность окружающего воздуха, %:.....до 80.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (п.6.1);

- проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры системы (п.6.2);

- проверка допускаемой основной приведенной погрешности канала измерений избыточного давления системы (п.6.3);

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки приборов применяют следующие средства:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000 с термопреобразователем сопротивления STS100, пределы допускаемой абсолютной погрешности ±0,03 °С + е.м.р., диапазон измерений температуры от минус 50 до плюс 650 °С;

- термометр сопротивления платиновый эталонный 3-го разряда типа ПТС-10М, диапазон измерений от минус 196 до 0,01 °С;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределом

допускаемой основной абсолютной погрешности измерения сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом;

- термостаты жидкостные прецизионные моделей ТПП-1.0, ТПП-1.1, ТПП-1.2 с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,02)$ °С;

- измерительная поршневая система грузопоршневого манометра, диапазон измерений от 0,1 до 6 МПа, класс точности 0,005;

- измерительная поршневая система грузопоршневого манометра, диапазон измерений от 1,25 до 60 МПа, класс точности 0,05;

- манометр грузопоршневой МП-2500, диапазон измерений от 5 до 250 МПа, класс точности 0,02.

Примечания:

1 Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2 Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, не хуже указанных, и разрешенных к применению в Российской Федерации.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К поверке допускают лиц, освоивших работу с датчиками и используемыми эталонами, изучивших настоящую методику поверки, аттестованных в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений» и имеющих достаточную квалификацию для проведения работ по поверке и настройки систем.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, указанные в технической документации на датчики, применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

4.2 Персонал, проводящий поверку, проходит инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеет группу по технике электробезопасности не ниже второй.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха, °С | 20 ± 5; |
| - относительная влажность окружающего воздуха, % | 45 - 80; |
| - атмосферное давление, кПа | 84,0 - 106,7; |
| - напряжение питания, В | 220 ^{+10%} _{-15%} ; |
| - частота питающей сети, Гц | 50±1. |

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

5.3 Подготавливают систему к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации. На персональном компьютере устанавливают и запускают программное обеспечение (ПО) для конфигурации и проведения измерений.

6 Проведение поверки

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу системы и на качество поверки.

6.2 Проверка допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры.

6.2.1 Погрешность определяют в жидкостных термостатах в 5-ти контрольных точках, находящихся внутри диапазона измеряемых температур: минус 60 °С, 0 °С, плюс 60

°С, плюс 120 °С и плюс 200 °С.

6.2.1.1 Помещают рабочий конец кабеля системы в термостат. Туда же помещают и эталонный термометр. Далее в соответствии с Руководством по эксплуатации на оборудование устанавливают первую контрольную точку и после достижения теплового равновесия между термостатируемой средой, поверяемым и эталонным СИ при помощи соответствующего ПО считывают и фиксируют результаты измерений температуры и заносят их в протокол измерений. Параллельно заносят в протокол значения температуры, измеренные эталонным термометром. Проводят не менее 10 измерений и после снятия показаний устанавливают следующую контрольную точку и проводят аналогичные операции.

6.2.1.2 После завершения всех измерений вычисляют средние арифметические значения показаний системы и эталонного термометра.

6.2.1.3 Погрешность системы (Δ) в каждой контрольной точке вычисляют по формуле:

$$\Delta = t_x - t_z,$$

где: t_x – среднее арифметическое значение показаний датчика;

t_z – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С.

Значение Δ не должно превышать нормируемого значения погрешности ± 1 °С во всем диапазоне измерений температуры системы.

6.2.2 В случае, если погрешность системы превышает предельно допустимое значение, необходимо провести рекалибровку (подстройку) при помощи соответствующего программного обеспечения. После завершения процедуры подстройки датчиков проверяют погрешность по п.6.2.1.

6.3 Проверка допускаемой основной приведенной погрешности канала измерений избыточного давления.

Определение основной погрешности и вариации проводится одним из следующих способов:

- путем установки по эталонному прибору номинальных значений измеряемой величины на входе прибора и считывания соответствующих показаний с испытуемого прибора;

- путем установки по шкале испытуемого прибора номинального значения давления и считывания соответствующих показаний с эталонного прибора;

Основная погрешность определяется не менее чем при 5-ти значениях измеряемой величины, достаточно равномерно распределенных в диапазоне измерения, в том числе при значениях измеряемой величины, соответствующей нижнему и верхнему предельным значениям выходного сигнала. Основная погрешность определяется при значении измеряемой величины, полученной при приближении к нему как от меньших значений к большему, так и от больших значений к меньшим (при прямом и обратном ходе).

Перед проверкой при обратном ходе прибор выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения измеряемой величины, соответствующей предельному значению выходного сигнала. Основную погрешность прибора, выраженную в % от диапазона измерений, определяют по формуле:

$$\gamma_{си} = \frac{(Y - Y_n)_{\max}}{D_n} \cdot 100\%$$

где: $\gamma_{си}$ – основная приведенная погрешность в %;

D_n - диапазон измерений прибора;

$(Y - Y_n)_{\max}$ - максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение действительного значения давления от номинального при прямом и обратном ходах в единицах давления;

Вариацию (γ_r) выходного сигнала определяют как наибольшую разность между значениями давления, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, полученными при приближении к нему от меньших значений к большему и от

больших к меньшим. Вариацию выходного сигнала определяют при каждом проверяемом значении измеряемой величины, кроме значений, соответствующих нижнему и верхнему пределам измерений. Вариацию выходного сигнала, выраженную в % от диапазона изменений определяют по формуле:

$$\gamma = \left| \frac{U_{п.х.} - U_{о.х.}}{D_{и}} \right|_{max} \cdot 100\%$$

где: $U_{п.х.}$ - давление в данной точке при прямом ходе.
 $U_{о.х.}$ - давление в данной точке при обратном ходе

7 Оформление результатов поверки

7.1 Системы контроля температуры и давления волоконно-оптические ВОСК-Р/Тм, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. и (или) ставится знак поверки в паспорт.

7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

7.3 По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемым значениям метрологических характеристик, приведенных в настоящей методике.

7.4 По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений исходя из конкретных условий применения систем контроля температуры и давления волоконно-оптических ВОСК-Р/Тм.

Начальник лаборатории
МО термометрии ФГУП «ВНИИМС»



А.А. Игнатов

Начальник отдела измерений давления
ФГУП «ВНИИМС»

А.И. Гончаров