

1170

УТВЕРЖДАЮ

**НАЧАЛЬНИК ГЦИ СИ «Воентест»
32 ГНИИ МО РФ**



А.Ю. Кузин

« 2 » августа 2006 г.

ИНСТРУКЦИЯ

**Датчики давления ADZ-SML(SMX)
фирмы «ADZ Nagano GmbH», Германия**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

Мытищи, 2006 г.

1 Общие сведения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на средства измерений – датчики давления ADZ-SML(SMX) (далее датчики) классов точности 0,25; 0,5; 1,0; 1,5 и устанавливает методы и средства первичной, периодической и внеочередной поверок, проводимых в соответствии с Правилами по метрологии Госстандарта ПР 50.2.006.94 «ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений».

1.2 Периодическая поверка датчиков должна проводиться с межповерочным интервалом 1 раз в 2 года для датчиков, находящихся в эксплуатации, и 1 раз в 3 года для датчиков, находящихся в длительном хранении.

2 Операции поверки

2.1 Перед проведением поверки провести внешний осмотр и операцию подготовки датчиков к работе (см. п.7.1 и п.7.2).

2.2 Метрологические характеристики датчиков, подлежащие поверке, приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики датчиков, подлежащие поверке

| Наименование поверяемых метрологических характеристик и параметров | Обозначение | Номер пункта методики | Обязательность поверки параметров | | |
|--|-------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------|-----------------------|
| | | | Первичная поверка | | Периодическая поверка |
| | | | при выпуске из производства | после ремонта | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 Определение основной погрешности | % | 8.3 | да | да | да |
| 2 Определение вариации | % | 8.4 | да | да | да |

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки используются средства поверки, приведённые в таблице 2.

Вместо указанных в таблице 2 средств поверки допускается применять другие аналогичные средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3.2 Средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма на приборе или в технической документации.

Таблица 2 – Используемые средства поверки

| Наименование средств поверки | Требуемые технические характеристики средства поверки | | Рекомендуемое средство поверки (тип) | Примечание |
|-------------------------------------|---|-------------|--------------------------------------|------------|
| | Пределы измерения | Погрешность | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 Установка пробойная универсальная | От 0 до 10 кВ | $\pm 10\%$ | УПУ-10 | |
| 2 Вольтметр цифровой | $U_{\text{пост}}$ от 0,5 В до 100 В | Кл.т. 0,02 | В7-34 | |
| 3 Источник питания постоянного тока | $U_{\text{пост}}$ от 5 В до 32 В | $\pm 1,5\%$ | Б5-49 | |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---------------------------------|------------|------------------------------|-------|
| 4 Манометр абсолютно-го давления грузопоршневой | 0,27...400 кПа | кл.т. 0,05 | МПА-15 | |
| 5 Манометры избыточного давления грузопоршневые | 0...2500 кгс/см ² | кл.т. 0,05 | МП-6, МП-60, МП-600, МП-2500 | |
| 6 Магазины сопротивлений | 0...2000 Ом 10000...40000 Ом | кл.т. 0,05 | МСП-60М, Р4002 | 2 шт. |

4 Требования к квалификации поверителей

Поверка должна осуществляться лицами, аттестованными в качестве поверителей в порядке, установленном в ПР 50.2.012-94.

5 Требования безопасности

При проведении поверки должны быть соблюдены все требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.1 Запрещается создавать давление, превышающее верхний предел измерений датчиков и рабочих эталонов давления.

5.2 Запрещается снимать поверяемый датчик с устройства для создания давления без сброса давления.

5.3. Источником опасности при монтаже и эксплуатации датчиков являются электрический ток и давление измеряемой среды.

5.4 По требованиям безопасности датчик относится к классу защиты 1.

5.5 При всех работах с измерительными средствами необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- перед каждым включением необходимо проверить исправность сетевого шнура и заземления;

- устранение дефектов, замена датчиков, присоединение и отсоединение кабелей должно проводиться только при отключенном питании (вилка сетевого шнура должна быть вынута из розетки) и при полном отсутствии избыточного давления.

5.6 К работе с датчиками допускаются лица, аттестованные для работы с напряжением до 1000 В, прошедшие инструктаж о мерах безопасности при работе с электроизмерительными средствами и изучившие руководство по эксплуатации этих средств измерений.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха - $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$;

- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;

- вибрация, тряска, удары, наклоны и магнитные поля (кроме земного), влияющие на работу датчика, должны быть исключены;

- напряжение питания поверяемых датчиков должно соответствовать требованиям, установленным в НТД на них.

6.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- датчики должны быть выдержаны при температуре, указанной в п. 6.1, не менее 3 часов;

- датчики должны быть установлены в рабочее положение с соблюдением указаний в НТД на них. Уровень измерений давления датчиками должен находиться в одной горизон-

тальной плоскости с уровнем измерений давления рабочих эталонов давления с допускаемой погрешностью ± 2 мм.

При отсутствии технической возможности выполнения измерений давления рабочим эталоном и поверяемыми датчиками в одной горизонтальной плоскости, в показания поверяемого СИ вводят поправочный коэффициент, рассчитываемый по формуле

$$K=1+\rho_{ж}g_{м}H/P, \quad (1)$$

где P- давление, измеряемое эталонным прибором, Па;

$\rho_{ж}$ - плотность рабочей жидкости, кг/м³;

$g_{м}$ - значение местного ускорения свободного падения, м/с²;

H- разность высот между уровнями измерений рабочим эталоном и поверяемым датчиком, м.

– система, состоящая из соединительных линий, средств измерений и вспомогательного оборудования для задания и передачи измеряемого параметра должна быть проверена на герметичность.

6.3 Проверка герметичности системы проводится при значениях давления, равных верхнему пределу измерений поверяемого датчика.

Систему считают герметичной, если после 3-х минутной выдержки под давлением, в течение последующих 2-х минут в ней не наблюдают падения давления.

Допускается изменение давления, обусловленное изменением температуры окружающего воздуха и изменением температуры измеряемой среды, которое не должно превышать значений, указанных в таблице 3. Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 минут, а изменение давления за последние 5 минут не должно превышать значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3 – Допускаемые изменения параметров

| Верхний предел измерений, МПа | Допускаемое изменение температуры в процессе поверки, °С | Допускаемое изменение давления при проверке на герметичность, % от верхнего предела измерений | |
|-------------------------------|--|---|--------------------------|
| | | пневматическим давлением | гидравлическим давлением |
| от 0,1 до 0,4 | ± 1 | 0,6 | – |
| от 0,6 до 2,5 | | – | 10 |
| от 10 и более | | – | 5 |

Примечание. При меньшем изменении температуры допускаемое изменение давления пропорционально уменьшается.

Если система предназначена для поверки датчиков с разными значениями верхних пределов измерений, проверку герметичности рекомендуется проводить при давлении, соответствующем наибольшему из этих значений.

7 Подготовка к поверке

7.1 Поверитель должен изучить техническую документацию фирмы-изготовителя поверяемого датчика и используемых средств поверки.

7.2 Перед проведением операций поверки необходимо:

- произвести внешний осмотр датчика, убедиться в отсутствии механических повреждений и неисправностей;
- проверить комплектность средств поверки, заземлить необходимые рабочие эталоны, средства измерений и заблаговременно включить их питание перед очередной операцией поверки

(в соответствии с временем установления рабочего режима, указанным в технической документации).

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие датчика следующим требованиям:

- наличие свидетельства о предыдущей поверке;
- отсутствие следов коррозии и механических повреждений на корпусе датчика.

8.2 Опробование.

При опробовании проверяется работоспособность датчика.

8.2.1 Подать напряжение питания на датчик и прогреть его в течение 15 минут без подачи давления.

8.2.1.1 С помощью задатчика давления подать на датчик избыточное давление от нуля до верхнего предела измерений и обратно. При этом должно наблюдаться изменение напряжения на измерительном приборе от 0,5 до 4,5 В или от 0,4 до 20 В (в зависимости от типа датчика).

8.2.2 Проверку герметичности поверяемых датчиков проводить по аналогии с проверкой герметичности системы со следующими особенностями:

- изменение давления определять по изменению показаний измерительного прибора;
- в случае обнаружения негерметичности проверять отдельно систему рабочего эталона давления и датчика.

8.3 Определение основной погрешности.

8.3.1 При выборе средств измерений для определения основной погрешности датчиков должны быть соблюдены следующие условия

$$\left(\frac{|\varepsilon_P|}{P} + \frac{|\varepsilon_U|}{U} + \frac{|\varepsilon_R|}{R} \right) \cdot 100\% \leq 0,05\% \quad (2)$$

где ε_P - предел допускаемой абсолютной погрешности рабочего эталона (задатчика) давления, кгс/см² (МПа);

P - верхний предел измерений задатчика давления, кгс/см² (МПа);

ε_U - предел допускаемой абсолютной погрешности вольтметра, В;

U - диапазон значений напряжения, В;

ε_R - предел допускаемой абсолютной погрешности магазина сопротивления, Ом;

R - значение сопротивления, установленное для измерения, Ом.

8.3.2 Основная погрешность датчиков определяется по результатам измерений давления в десяти равномерно распределенных точках, включая нуль и верхний предел измерений, методом непосредственного сличения показаний датчика с показаниями рабочего эталона давления.

Выполняется один цикл измерений. При этом производить повышение давления от нуля до верхнего предела измерений (прямой ход) и понижение от верхнего предела до нуля (обратный ход) с выдержкой на каждой поверяемой точке 1,5 минуты и считыванием показаний измерительного прибора. Результаты измерений занести в протокол, форма которого приведена в приложении А.

8.3.3 Основная погрешность датчика в каждой точке определяется по формуле

$$\gamma_{\sigma}^m = \left(\frac{U_n - U_p}{U_{\max}} \right) \cdot 100\% \quad (3)$$

где U_n - показание вольтметра, В;

U_p - расчетное значение напряжения, В, определяемое по формуле

$$U_p = \frac{P_i}{P_{\max}} \cdot U_{\max} \quad (4)$$

P_i - показание датчика, кгс/см² (МПа);

P_{\max} - верхний предел измерений поверяемого датчика, кгс/см² (МПа);

U_{\max} - диапазон выходного сигнала датчика, В;

γ_v^m - основная погрешность датчика в данной точке, %.

Полученные для каждой точки значения γ_v^m занести в протокол (Приложение А).

8.3.4 Наибольшее значение погрешности γ_v^m для всех точек не должно превышать предел допускаемой основной погрешности поверяемого датчика.

8.4 Определение вариации выходного сигнала.

8.4.1 Вариацию выходного сигнала датчика Н определяют как наибольшую по модулю разность между погрешностями датчика, соответствующими одному и тому же значению измеряемой величины, при прямом и обратном ходе, за исключением нижнего и верхнего предела измерений, по формуле

$$H = \max (|\gamma_{\text{пр}}, - \gamma_{\text{об}}, |)$$

где Н - вариация датчика, %;

$\gamma_{\text{пр}}$ - погрешность датчика в данной точке при прямом ходе, %;

$\gamma_{\text{об}}$ - погрешность датчика в данной точке при обратном ходе, %.

Полученное значение Н не должно превышать предела основной допускаемой погрешности поверяемого датчика.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки занести в протокол, форма которого приведена в приложении А.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы.

9.3 В случае отрицательных результатов поверки применение датчика запрещается и на него выдается извещение о непригодности его к применению с указанием причин.

Начальник отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32ГНИИИ МО РФ

Заместитель начальника отдела ГЦИ СИ «Воентест»
32ГНИИИ МО РФ

С.В. Маринко

В.Л. Кривошеев

ПРОТОКОЛ

поверки датчика давления ADZ-SML класса точности № _____

Верхний предел измерений _____ МПа (кгс/см²),

принадлежность _____

температура окружающей среды _____ °С

| № точки | P _{ПХ} | P _{ЮХ} | P _{max} | γ _в | γ _{ПХ} | γ _{ЮХ} | H | H _{max} | U _п | U _р | U _{max} | γ ^m _в |
|---------|-----------------|-----------------|------------------|----------------|-----------------|-----------------|---|------------------|----------------|----------------|------------------|-----------------------------|
| 1 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | |

Заключение _____

Поверитель _____

« ___ » _____ 200__ г.