

МАНОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭКМ-2005

Руководство по эксплуатации

НКГЖ.406233.036РЭ



Согласован
Раздел «Методика поверки»
Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель
генерального директора
ФГУП «ВНИИФТРИ»



М.В. Балаханов

02

2009 г.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку манометров электронных ЭКМ-2005 проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные по ПР 50.2.014-2003 на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения».

4.2 Межповерочный интервал:

- 3 года для ЭКМ с классами точности В и С;
- 5 лет для ЭКМ с классом точности D.

4.3 Настоящая методика может быть применена для калибровки ЭКМ.

4.4 Операции и средства поверки

4.4.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Операции поверки	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	4.8.1	Да	Да
2	Проверка герметичности системы	4.8.2	Да	Нет
3	Опробование	4.8.3	Да	Да
4	Проверка электрической прочности изоляции	4.8.4	Да	Нет
5	Проверка электрического сопротивления изоляции	4.8.5	Да	Нет
6	Определение основной приведенной погрешности	4.8.6	Да	Да
7	Обработка результатов поверки	4.8.7	Да	Да
8	Оформление результатов поверки	4.8.8	Да	Да

4.4.2 При проведении поверки должны применяться основные и вспомогательные средства поверки, указанные в таблице 4.2.

Таблица 4.2

№ п/п	Наименование средства поверки и обозначение НТД	Основные метрологические и технические характеристики средства поверки
1	Комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» ТУ 4381-071-13282997-07	Диапазон измерений тока: 0...25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,003$ мА. Верхние пределы измерений давлений от 10 кПа до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности от $\pm 0,03$ до 0,3 %
2	Установка для проверки электрической безопасности GPI-745A	Диапазон выходных напряжений от 100... до 5000 В
3	Мегаомметр Ф4102/1-1М ТУ 25-75340005	Диапазон измерений сопротивления: 0...20000 МОм
4	Термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410 ТУ 4211-065-13282997-05	Диапазон измерений 0...100 °С Разрешающая способность 0,1 °С Предел допускаемой погрешности $\pm 0,3$ °С
<p>Примечания</p> <p>1 Предприятием-изготовителем ИКСУ-260, ПДЭ-010 в составе ЭЛЕМЕР-ПКДС-210 является НПП «ЭЛЕМЕР».</p> <p>2 Все перечисленные в таблице 4.2 средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.</p> <p>3 Допускается применять отдельные, вновь разработанные или находящиеся в применении средства поверки и оборудование, по своим характеристикам не уступающие указанным в настоящей методике поверки.</p>		

4.5 Требования безопасности

4.5.1 При поверке выполняются требования техники безопасности, изложенные в документации на применяемые средства поверки и оборудование.

4.6 Условия поверки и подготовка к ней

4.6.1 При проведении поверки соблюдаются следующие условия:

- 1) температура окружающего воздуха, °С 23 ± 2 ;
- 2) относительная влажность воздуха, % $30 \div 80$;
- 3) атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) $84,0 \div 106,7$ (630 – 800);
- 4) напряжение питания, В $36 \pm 0,72$ или $24 \pm 0,48$;
- 5) пульсация напряжения питания не должна превышать $\pm 0,5$ %
значения напряжения питания;
- 6) нагрузочное сопротивление, Ом: 500 ± 50 (для 36 В)
или 250 ± 25 (для 24 В);
- 7) рабочая среда для ЭКМ с верхними пределами до 2,5 МПа включительно – воздух или нейтральный газ, более 2,5 МПа - жидкость; допускается использовать жидкость при поверке ЭКМ с верхними пределами измерений от 0,4 до 2,5 МПа при условии обеспечения тщательного заполнения системы жидкостью;
- 8) внешние электрические и магнитные поля должны отсутствовать или находиться в пределах, не влияющих на работу ЭКМ;
- 9) вибрация, тряска, удары, влияющие на работу ЭКМ в процессе поверки, должны отсутствовать.

4.6.2 Операции, производимые со средствами поверки и поверяемыми ЭКМ должны выполняться в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации и настоящем руководстве по эксплуатации.

4.6.3 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

4.6.3.1 ЭКМ выдерживают в условиях, установленных в п. 4.6.1.1)...4.6.1.3) в течение 3 ч;

4.6.3.2 Выдержка ЭКМ перед началом поверки после включения питания в течение 30 мин;

4.6.3.3 ЭКМ устанавливают в рабочее положение.

4.7 Проведение поверки

4.7.1 Внешний осмотр поверяемых ЭКМ осуществляется в соответствии с п. 3.1.2 настоящего руководства по эксплуатации.

4.7.2 Проверка герметичности системы

4.7.2.1 Проверку герметичности системы проводят при значении давления, равном максимальному верхнему пределу измерений поверяемого ЭКМ в соответствии с таблицами 2.12.

4.7.2.2 При проверке герметичности системы, предназначенной для поверки ЭКМ, на место поверяемого ЭКМ устанавливают преобразователь, герметичность которого проверена, или любое другое СИ, имеющее погрешность (приведенную к значениям давления, указанным в п. 4.7.2.1) не более 2,5 % и позволяющее фиксировать изменение давления, равное 0,5 % заданного значения давления.

Создают давление, указанное в п. 4.7.2.1, и отключают источник давления. Если в качестве эталонного СИ применяют грузопоршневой манометр, его колонку и пресс также отключают.

Систему считают герметичной, если после трехминутной выдержки под давлением, равным верхнему пределу измерения, в течение последующих 2 мин в ней не наблюдают падения давления.

При изменении температуры окружающего воздуха и изменении температуры измеряемой среды в пределах ± 1 °С допускается изменение давления, не превышающее значений, указанных в таблице 4.3. Суммарное время выдержки под давлением может быть увеличено до 15 мин, при этом изменение давления за последние 5 мин не должно превышать значений, указанных в таблице 4.3.

Таблица 4.3

Верхний предел измерений		Допускаемое изменение давления при проверке, % верхнего предела измерений	
кПа	МПа	Пневматическим давлением	Гидравлическим давлением
4,0; 6,0; 10	-	±3,5	-
16; 25	-	±1,2	-
40; 60; 100; 160; 250; 400; 600	1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,0	±0,6	±10
-	10; 16; 25; 40; 60	-	±5

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

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

4.7.3 Опробование

При опробовании поверяемых ЭКМ проверяют их работоспособность в соответствии с п. 3.1.3 настоящего руководства по эксплуатации, при этом измеряют ток с помощью ИКСУ в составе комплекса «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210».

Проверку герметичности ЭКМ рекомендуется совмещать с операцией определения основной погрешности.

Методика проверки герметичности ЭКМ аналогична методике проверки герметичности системы. В случае обнаружения не герметичности системы с поверяемым ЭКМ, следует проверить отдельно систему и ЭКМ.

4.7.4 Проверка электрической прочности изоляции

Проверку электрической прочности изоляции производят между контактами для подсоединения напряжения и корпусом с помощью установки GPI-745A, позволяющей поднимать напряжение равномерно ступенями, не превышающими 10 % значения испытательного напряжения.

Испытательное напряжение следует повышать, начиная с нуля или со значения, не превышающего номинальное напряжение цепи до испытательного в течение не более 30 с.

Погрешность измерения испытательного напряжения не должна превышать ±5 %.

Изоляцию выдерживают под действием испытательного напряжения в течение 1 мин. Затем напряжение снижают до нуля или значения, не превышающего номинальное, после чего испытательную установку отключают.

Изоляция цепей ЭКМ должна выдерживать полное испытательное напряжение без пробоев и поверхностного перекрытия.

Проверку электрической прочности проводят при испытательных напряжениях, указанных в п. 2.2.29.

4.7.5 Проверка электрического сопротивления изоляции

Проверку электрического сопротивления изоляции производят между контактами для подсоединения напряжения и корпусом с помощью мегаомметра Ф4102/1-1М. Сопротивление изоляции ЭКМ не должно быть менее 20 МОм при испытательных напряжениях, указанных в п. 2.2.28 и 2.2.28.1.

4.7.6 Определение основной приведенной погрешности

4.7.6.1 С помощью помпы из состава поверочного комплекса давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» создают давление на входе ЭКМ. Измеряемое давление при этом подается непосредственно на эталонный модуль давления ПДЭ-010 и на поверяемый (калибруемый) ЭКМ. Для индикации значения давления, измеренного ПДЭ-010, используют ИКСУ или ПЭВМ. Значение давления, измеренное с помощью ПДЭ-010И, отображается на индикаторе ПДЭ-010И или мониторе ПК. Значение давления, измеренное поверяемым ЭКМ отображается на ЖКИ ЭКМ и вычисляется ИКСУ из значения выходного токового сигнала ЭКМ.

4.7.6.2 Основную погрешность ЭКМ определяют как максимальное отклонение измеренных значений от показаний ПДЭ-010 (ПДЭ-010И).

4.7.6.3 Поверка производится в точках, соответствующих 0 (5), 25, 50, 75 и 100 (95) % диапазона измерений.

4.7.6.4 Основную погрешность определяют при значении измеряемого давления, полученном при приближении к нему как со стороны меньших, так и со стороны больших значений (при прямом и обратном ходе).

4.7.6.5 Перед проверкой при обратном ходе ЭКМ выдерживают в течение 5 мин под воздействием верхнего предельного значения давления.

4.7.7 Обработка результатов поверки

4.7.7.1 Основную приведенную погрешность показаний измеренного давления, $\gamma_{инд}$

вычисляют по формуле

$$\gamma_{инд} = \frac{P_{инд} - P_{Э}}{P_{В} - P_{Н}} \cdot 100\%, \quad (4.3)$$

где $P_{инд}$ – значение давления, отображенное на ЖКИ ЭКМ;

$P_{Э}$ – значение давления в системе, измеренное эталонным средством;

$P_{В}$ и $P_{Н}$ – верхний и нижний пределы измерений давления.

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности индикации не должно превышать соответствующего значения, указанного в таблицах 2.6 - 2.12.

4.7.7.2 При использовании «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» основную приведенную погрешность токового выхода ЭКМ $\gamma_{Д}$, вычисляют по формуле

$$\gamma_{Д} = \frac{P - P_{Э}}{P_{В} - P_{Н}} \cdot 100\%, \quad (4.1)$$

где P – значение давления, измеренное ЭКМ и отображенное на ЖКИ ИКСУ;

$P_{Э}$ – значение давления в системе, измеренное эталонным средством ПДЭ-010 (ПДЭ-010И);

$P_{В}$ и $P_{Н}$ – верхний и нижний пределы измерений давления.

При одновременном подключении ЭКМ и ПДЭ к ИКСУ, значения погрешности будут отображаться на ЖКИ ИКСУ.

4.7.7.3 При использовании других средств измерений основную приведенную погрешность γ_{I} вычисляют по формуле

$$\gamma_{I} = \frac{I - I_{P}}{I_{В} - I_{Н}} \cdot 100\%, \quad (4.2)$$

где I – измеренное значение выходного сигнала, мА;

I_{P} – расчетное значение выходного сигнала, соответствующее проверяемому значению измеряемого давления и вычисляемое по формулам п. 2.2.3, мА.

Наибольшее из рассчитанных значений основной приведенной погрешности не должно превышать соответствующего значения, указанного в таблицах 2.6 – 2.12.

4.8.1 Оформление результатов поверки

4.8.8.1 Положительные результаты поверки ЭКМ оформляют записью в паспорте, заверенной поверителем и удостоверенной оттиском клейма, или оформлением свидетельства о поверке по форме приложения 1 к ПР 50.2.006-94.

4.8.8.2 При отрицательных результатах поверки ЭКМ не допускаются к применению. На них оформляется извещение о непригодности по форме Приложения 2 к ПР 50.2.006-94.