

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Манометры электронные ЭКМ

#### Назначение средства измерений

Манометры электронные ЭКМ (далее по тексту – ЭКМ) предназначены для измерений и контроля абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений жидкостей и газов, а также избыточного давления-разрежения газов и гидростатического давления.

#### Описание средства измерений

Принцип действия ЭКМ основан на использовании зависимости между измеряемым давлением и упругой деформацией мембраны первичного преобразователя.

ЭКМ изготавливаются в виде единой конструкции. В их состав входят: первичный преобразователь, электронное устройство, светодиодный индикатор (СД) или жидкокристаллический индикатор (ЖК). Измеряемая среда подается в камеру первичного преобразователя, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сигнала первичного преобразования. Электронное устройство преобразует сигнал, поступающий от первичного преобразователя в унифицированный токовый выходной сигнал и в цифровой сигнал, поступающий на многофункциональный индикатор. В зависимости от значения измеренного сигнала ЭКМ осуществляет регулирование значения физической величины за счет управления различными исполнительными устройствами.

Просмотр и изменение параметров конфигурации ЭКМ производится посредством кнопочной клавиатуры. Измеренные значения отображаются одновременно на 4-х разрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений. Также на индикаторе отображаются единицы измерения и информация о срабатывании реле каналов сигнализации.

В зависимости от возможности перестройки диапазона измерений ЭКМ являются многопредельными, перенастраиваемыми.

ЭКМ выпускаются в двух модификациях ЭКМ-1005 и ЭКМ-2005, отличающихся конструктивным исполнением.

Обозначения ЭКМ в зависимости от измеряемого давления:

- ЭКМ-1005–ДА, ЭКМ-2005–ДА – манометры абсолютного давления;
- ЭКМ-1005–ДИ, ЭКМ-2005–ДИ – манометры избыточного давления;
- ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-2005-ДИВ – манометры избыточного давления – разрежения;
- ЭКМ-1005-ДД, ЭКМ-2005-ДД – манометры разности давлений;
- ЭКМ-1005-ДГ, ЭКМ-2005-ДГ – манометры гидростатического давления.

ЭКМ имеют исполнения:

- общепромышленное,
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex),
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd),
- атомное (повышенной надежности) для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (А);
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» для эксплуатации на объектах АС и объектах ядерного топливного цикла (ОЯТЦ) (АExd).

Фотографии общего вида ЭКМ представлены на рисунке 1.

Манометры абсолютного, избыточного давления, избыточного давления-разрежения



ЭКМ-1005

ЭКМ-2005

Манометры разности давлений



ЭКМ-1005

ЭКМ-2005

Манометры абсолютного, избыточного давления, избыточного давления-разрежения с выносным сенсором



ЭКМ-1005

ЭКМ-2005

Манометры гидростатического давления и их первичные преобразователи



Рис.1 Манометры электронные ЭКМ

## Программное обеспечение

В ЭКМ предусмотрено внутреннее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в микропроцессорный модуль ЭКМ метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010. Не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО СИ и измеренных данных.

## Метрологические и технические характеристики

Верхние пределы измерений или диапазоны измерений:

- избыточного давления от 4 кПа до 60 МПа;  
- абсолютного давления от 25 кПа до 6 МПа;  
- давления-разрежения:

с одинаковыми по абсолютному значению верхними пределами измерений избыточного давления и разрежения от 0,3 кПа до 50 кПа;

с различающимися по абсолютному значению верхними пределами измерений:

избыточного давления от 60 кПа до 2,4 МПа;  
и разрежения до 100 кПа;

- разности давлений от 0,25 кПа до 2,5 МПа;  
- гидростатического давления от 4 кПа до 250 кПа.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности в процентах от нормирующего значения  $\delta$  %:  $\pm 0,25$ ;  $\pm 0,4$ ;  $\pm 0,5$ ;  $\pm 0,6$ ;  $\pm 0,8$ ;  $\pm 1,0$ ;  $\pm 1,2$ ;  $\pm 1,5$ .

Код предела допускаемой основной приведенной погрешности при заказе (для предела допускаемой основной приведенной погрешности в зависимости от верхнего предела (диапазона измерений): В (от  $\pm 0,25$  до  $\pm 0,6$  %); С (от  $\pm 0,4$  до  $\pm 1,0$  %); D ( $\pm 0,6$  %,  $\pm 1,5$  %).

Выходные сигналы:

- унифицированный сигнал постоянного тока, мА: 0-5, 0-20, 4-20.

Вариация выходного сигнала не более 0,5g

Пределы дополнительной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на  $10^\circ\text{C}$  от нормальной

$20\pm 5^\circ\text{C}$ , %/ $10^\circ\text{C}$ :  $\pm 0,2$ ,  $\pm 0,25$ ,  $\pm 0,3$ ,  $\pm 0,35$ ,  $\pm 0,4$

Диапазон рабочих температур окружающего воздуха,  $^\circ\text{C}$ : от минус 40 до плюс 70.

Габаритные размеры (длина; ширина; высота), мм, не более: (197; 124; 93).

Потребляемая мощность, Вт, не более: 0,6 (при напряжении 24 В),  
1,0 (при напряжении 36 В);

Средняя наработка на отказ, ч: 150000 (250000)  
в зависимости от исполнения.

Средний срок службы, лет: 15 (30)

в зависимости от исполнения.

Маркировка взрывозащиты:

ЭКМ-1005Ex:

 0ExiaIICT6 X,

ЭКМ-1005Exd, ЭКМ-2005Exd:

 1ExdIICT6 X.

### **Знак утверждения типа**

наносится на поликарбонатную пленку, наклеиваемую на передние панели корпусов преобразователей – методом шелкографии, на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.0ХХРЭ, НКГЖ.406233.0ХХПС – типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки входят:

|   |          |
|---|----------|
| - Манометры электронные ЭКМ _____             | 1 шт.    |
| - Комплект монтажных частей и принадлежностей | 1 компл. |
| - Руководство по эксплуатации                 | 1 экз.   |
| - Паспорт                                     | 1 экз.   |
| - Методика поверки                            | 1 экз.   |

### **Поверка**

осуществляется по документу НКГЖ.406233.053МП «Манометры электронные ЭКМ. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 28.07.2014 г.

Основные средства поверки:

- комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210», диапазон измерений тока: от 0 до 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  $\pm 0,3$  %;
- калибратор-измеритель унифицированных сигналов ИКСУ 260, диапазон измерений тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности:  $\pm(10^{-4} \cdot I + 1)$  мкА.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

содержатся в руководствах по эксплуатации НКГЖ.406233.0ХХРЭ.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к манометрам электронным ЭКМ**

ГОСТ 8.107-81. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $1 \times 10^{-8}$ ,  $1 \times 10^3$  Па.

ГОСТ 8.223-76. ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне  $2,7 \times 10^2$ ,  $4000 \times 10^2$  Па.

ТУ 4212-082-13282997-09. Манометры электронные ЭКМ. Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; осуществление деятельности в области использования атомной энергии; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие  
«ЭЛЕМЕР» (ООО НПП «ЭЛЕМЕР»)  
124460, г. Москва, г. Зеленоград, корп. 1145, н.п. 1  
Тел.: (495) 925-51-47, факс: (499) 710-00-01  
E-mail: [elemer@elemer.ru](mailto:elemer@elemer.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.