

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»  
М.В. Балаханов  
2009 г.

Манометры электронные ЭКМ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер № <u>40713-09</u> Взамен № _____
------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4212-082-13282997-09

### Назначение и область применения

Манометры электронные ЭКМ (далее – ЭКМ) предназначены для измерения и контроля абсолютного давления, избыточного давления, избыточного давления-разрежения и разности давлений жидких и газообразных, в том числе агрессивных, сред.

ЭКМ используются в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами.

### Описание

ЭКМ состоят из первичного преобразователя, аналогового модуля преобразования измеренного давления и микропроцессорного модуля индикации, управляющего каналами сигнализации, индикатором и клавиатурой. Измеряемая среда подается в камеру первичного преобразователя, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней тензорезисторов, в результате чего первичный преобразователь выдает сигнал напряжения. Аналоговый модуль преобразует сигнал напряжения в унифицированный токовый выходной сигнал. Микропроцессорный модуль индикации рассчитывает текущее значение измеренного сигнала, производит масштабирование, выводит информацию на индикатор, управляет каналами сигнализации, осуществляет опрос клавиатуры.

Просмотр и изменение параметров конфигурации ЭКМ производится посредством кнопочной клавиатуры или при помощи магнитного брелока, от которого срабатывают герконы, дублирующие клавиатуру. Индикация значений измеряемых величин, уставок и параметров конфигурации происходит на многофункциональном индикаторе. 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 состав ЭКМ (по требованию потребителя) может входить преобразователь измеряемой величины в унифицированный выходной токовый сигнал 4–20 мА.

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

ЭКМ-1005 осуществляет функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров с помощью оптореле, ЭКМ-2005 - с помощью двух типов реле: электромеханических и оптореле.

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 имеют исполнения:

- общепромышленное,
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» (Ex),
- взрывозащищенное с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» (Exd),
- повышенной надежности для эксплуатации на объектах АЭС (А).

В соответствии с ГОСТ 22520-85 ЭКМ являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью или с функцией извлечения квадратного корня для показаний;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью для токового выхода;
- в зависимости от возможности перестройки диапазона измерения – многопредельными (четыре предела – 100, 60, 40, 25 % от максимального диапазона), перенастраиваемыми.

### **Основные технические характеристики**

Основные метрологические характеристики соответствуют приведенным в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 – Основные метрологические характеристики

Измеряемый параметр, модификация, исполнение	Ряд верхних пределов измерений											Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , %, для класса точности**			
	кПа					МПа						B	C	D	
	25		60		160	0,4		0,6		1,6					
Абсолютное давление ЭКМ-1005-ДА ЭКМ-1005Ех-ДА ЭКМ-1005Ехd-ДА ЭКМ-1005А-ДА, ЭКМ-2005-ДА ЭКМ-2005Ех-ДА ЭКМ-2005Ехd-ДА ЭКМ-2005А-ДА	25		60		160	0,4		0,6		1,6		$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	$\pm(1,5+^*)$	
	40		100		250	0,6		1,0		2,5		$\pm(0,5+^*)$	$\pm(0,8+^*)$	$\pm(1,2+^*)$	
	60		160		400	1,0		1,6		4,0		$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	
	100		250		600	1,6		2,5		6,0		$\pm(0,25+^*)$	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	
Избыточное давление ЭКМ-1005-ДИ ЭКМ-1005Ех-ДИ ЭКМ-1005Ехd-ДИ ЭКМ-1005А-ДИ, ЭКМ-2005-ДИ ЭКМ-2005Ех-ДИ ЭКМ-2005Ехd-ДИ ЭКМ-2005А-ДИ	4	10	25	60	160	0,4	0,6	1,6	4	6	16	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	$\pm(1,5+^*)$	
	6	16	40	100	250	0,6	1,0	2,5	6	10	25	$\pm(0,5+^*)$	$\pm(0,8+^*)$	$\pm(1,2+^*)$	
	10	25	60	160	400	1,0	1,6	4,0	10	16	40	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	
	16	40	100	250	600	1,6	2,5	6,0	16	25	60	$\pm(0,25+^*)$	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	
Разность давлений ЭКМ-1005-ДД ЭКМ-1005Ех-ДД ЭКМ-1005Ехd-ДД ЭКМ-1005А-ДД, ЭКМ-2005-ДД ЭКМ-2005Ех-ДД ЭКМ-2005Ехd-ДД ЭКМ-2005А-ДД	10		25		63	160		0,6				$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	$\pm(1,5+^*)$	
	16		40		100		250		1,0				$\pm(0,5+^*)$	$\pm(0,8+^*)$	$\pm(1,2+^*)$
	25		63		160		400		1,6				$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$
	40		100		250		630		2,5				$\pm(0,25+^*)$	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$

## Примечания

1 \* Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от верхнего предела измерений.

2 По требованию потребителя ЭКМ могут изготавливаться с другими верхними пределами измерений.

3 \*\*Условное обозначение класса точности при заказе.

Таблица 2 – Основные метрологические характеристики

Измеряемый параметр, модификация, исполнение	Верхние пределы измерений давления										Пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\gamma$ , %, для класса точности**		
	кПа					МПа					B	C	D
	разреж.	избыто ч.	разре ж	избыто ч.	разре ж	избыто ч.	разреж.	избыто ч.	разреж.	избыто ч.			
Избыточное давление-разрежение ЭКМ-1005-ДИВ ЭКМ-1005Ех-ДИВ ЭКМ-1005Ехd-ДИВ ЭКМ-1005А-ДИВ, ЭКМ-2005-ДИВ ЭКМ-2005Ех-ДИВ ЭКМ-2005Ехd-ДИВ ЭКМ-2005А-ДИВ	30	30	50	50	100	60	0,1	0,3	0,1	0,5	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	$\pm(1,5+^*)$
	50	50	100	60	100	150	0,1	0,5	0,1	0,9	$\pm(0,5+^*)$	$\pm(0,8+^*)$	$\pm(1,2+^*)$
	100	60	100	150	100	300	0,1	0,9	0,1	1,5	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$
	100	150	100	300	100	500	0,1	1,5	0,1	2,4	$\pm(0,25+^*)$	$\pm(0,4+^*)$	$\pm(0,6+^*)$

## Примечания

1 \* Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.

2 По требованию потребителя ЭКМ могут изготавливаться с другими верхними пределами измерений.

3 \*\*Условное обозначение класса точности при заказе.

В соответствии с ГОСТ 12997-84 ЭКМ (в зависимости от конструктивного исполнения) устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне:

- от минус 5 до плюс 50 °С (группа исполнения С3);  
от минус 25 до плюс 70 °С  
(группа исполнения С3, но в расширенной области температур);
- от минус 40 до плюс 70 °С (группа исполнения С2).

Дополнительная погрешность, вызванная изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, не превышает значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Дополнительная температурная погрешность

Пределы допускаемой основной погрешности для класса точности, %			Дополнительная температурная погрешность, %, для диапазона температур и класса точности					
			от минус 25 до плюс 70 °С			от минус 40 до минус 25 °С		
В	С	Д	В	С	Д	В	С	Д
±(0,6+*)	±(1,0+*)	±(1,5+*)	±0,35	±0,40	±0,40	±0,40	±0,50	±0,50
±(0,5+*)	±(0,8+*)	±(1,2+*)	±0,30	±0,35	±0,35	±0,35	±0,45	±0,45
±(0,4+*)	±(0,6+*)	±(1,0+*)	±0,25	±0,30	±0,30	±0,30	±0,40	±0,40
±(0,25+*)	±(0,4+*)	±(0,6+*)	±0,20	±0,25	±0,25	±0,25	±0,30	±0,30

Примечание - \*Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от верхнего предела измерений.

Питание ЭКМ осуществляется от источников постоянного тока напряжением от 15 до 36 В при номинальном значении 24 В или 36 В.

Потребляемая мощность, Вт, не более:

- 0,7 для напряжения питания 24 В;
- 1,0 для напряжения питания 36 В.

Габаритные размеры, мм, не более: длина 150;  
ширина 99,5;  
высота 181

в зависимости от конструктивного исполнения.

Масса, кг: от 1,25 до 1,5

в зависимости от конструктивного исполнения.

Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч или 250000 ч в зависимости от исполнения.

Средний срок службы не менее 12 лет или 15 лет в зависимости от исполнения.

Маркировка взрывозащиты для:

- ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-2005Ex ExiaIICT6 X,
- ЭКМ-1005Exd, ЭКМ-2005Exd IExdIICT6 X.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на табличку, расположенную на корпусе манометров электронных ЭКМ, фотоспособом, на руководства по эксплуатации НКГЖ.406233.030РЭ, НКГЖ.406233.036РЭ и паспорта НКГЖ.406233.030ПС, НКГЖ.406233.036ПС – типографским способом.

## Комплектность

Комплект поставки манометров электронных ЭКМ соответствует приведенному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
1. Манометры электронные ЭКМ _____	НКГЖ.406233.0ХХ	1	Модификация, исполнение ЭКМ и комплект монтажных частей в соответствии с заказом
2. Комплект монтажных частей и принадлежностей	НКГЖ.406924.0ХХ	1	
3. Манометры электронные ЭКМ _____ Руководство по эксплуатации	НКГЖ.406233.0ХХРЭ	1	
4. Манометры электронные ЭКМ _____ Паспорт	НКГЖ.406233.0ХХПС	1	

## Поверка

Поверку манометров электронных ЭКМ проводят в соответствии с разделами «Методика поверки» руководств по эксплуатации НКГЖ.406233.030РЭ, НКГЖ.406233.036РЭ, согласованными ФГУП «ВНИИФТРИ» 02.02.2009 г.

Межповерочный интервал составляет:

- 3 года для класса точности В и С;
- 5 лет для класса точности D.

Основное поверочное оборудование.

- комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210» (диапазон измерений тока: от 0 до 25 мА, пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm 0,003$  мА; верхние пределы измерений давлений: от 10 кПа до 60 МПа, пределы допускаемой основной погрешности:  $\pm$ (от 0,03 до 0,3) %).

## Нормативные и технические документы

ГОСТ 22520-85. Датчики давления, разрежения и разности давлений с электрическими аналоговыми выходными сигналами ГСП. Общие технические условия.

ГОСТ 8.017-79. ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

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

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

ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Общие технические условия.

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

## Заключение

Тип манометров электронных ЭКМ утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам ГОСТ 8.017, ГОСТ 8.107, ГОСТ 8.223.

Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ06.В00013 требованиям безопасности, выданный органом по сертификации «ВНИИФТРИ-ТЕСТ» 18.03.2009 г.

### Изготовитель

ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
124460 Москва,  
Зеленоград, корп.1145, н.п. 1  
ООО НПП «ЭЛЕМЕР»  
Тел: (495) 925-51-47  
Факс: (499) 710-00-01

Первый заместитель генерального  
директора ООО НПП «ЭЛЕМЕР»

А.В. Косотуров

