



Научно-производственное предприятие



МАНОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ ЭКМ-2005

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.406233.053РЭ



СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	3
2	Описание и работа	3
2.1	Назначение изделий.....	3
2.2	Технические характеристики.....	12
2.3	Обеспечение взрывобезопасности.....	26
2.4	Устройство и работа.....	27
2.5	Навигация по меню.....	33
2.6	Задание параметров конфигурирования ЭКМ.....	38
2.7	Задание значений уставок, тест уставок.....	44
2.8	Сообщения об ошибках.....	48
2.9	Маркировка.....	48
2.10	Упаковка.....	49
3	Использование изделий по назначению.....	50
3.1	Подготовка изделий к использованию.....	50
3.2	Использование изделий.....	61
4	Методика поверки.....	62
5	Техническое обслуживание.....	63
6	Хранение.....	64
7	Транспортирование.....	64
8	Утилизация.....	64
	Приложение А Габаритные, присоединительные, монтажные размеры электронных манометров ЭКМ-2005.....	65
	Приложение Б Пример записи обозначения при заказе..	75

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках манометров электронных ЭКМ-2005 и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 Манометры электронные ЭКМ-2005 (далее – ЭКМ) предназначены для измерения и контроля значений 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.

В состав ЭКМ может входить преобразователь измеряемой величины в унифицированный выходной токовый сигнал 0-5, 0-20 или 4-20 мА.

ЭКМ выпускаются в следующих исполнениях:

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

2.1.2 ЭКМ имеют исполнения, приведенные в таблицах 2.1, 2.2.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе	Код типа корпуса
Общепромышленное	-	-	АГ-16, АГ-17
Атомное (повышенной надежности)	А	А	
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd*	Exd*	АГ-17
П р и м е ч а н и е - * кроме моделей хКxxx, ДНxxx, ВНxxx.			

Таблица 2.2 – Код исполнения корпуса

Тип индикации	Код типа корпуса и типа встроенного индикатора при заказе	
	АГ-16 (односекционный)	АГ-17 (двухсекционный)
Жидкокристаллический индикатор	А16И1	-
Светодиодный цветопеременный индикатор	А16И2	А17И2

2.1.3 ЭКМ имеют две уставки и два электромеханических вибростойких реле (далее - реле) каналов сигнализации, тип и значение уставок выбираются потребителем.

2.1.4 ЭКМ осуществляют функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемых параметров с помощью сигнализирующих устройств.

Сигнализирующие устройства обеспечивают коммутацию:

- переменного тока сетевой частоты:
 - при напряжении 250 В до 5 А на активную нагрузку,
 - при напряжении 250 В до 1 А на индуктивную нагрузку ($\cos \varphi \geq 0,4$);
- постоянного тока:
 - при напряжении 250 В до 0,1 А на активную и индуктивную нагрузки,
 - при напряжении 40 В до 2 А на активную и индуктивную нагрузки;
- минимальное коммутируемое напряжение 18 В при токе ≥ 10 мА.

Сигнализирующее устройство по подключению внешних цепей имеет варианты исполнения по ГОСТ 2405-88, приведенные в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Код исполнения сигнализирующего устройства

Код при заказе	Подключение внешних цепей по ГОСТ 2405-88	Вариант исполнения по ГОСТ 2405-88
III	Два размыкающих контакта (два нормально замкнутых контакта)	III
IV	Два замыкающих контакта (два нормально разомкнутых контакта)	IV
V*	Один контакт размыкающий, другой замыкающий (первый контакт нормально замкнутый, второй контакт нормально разомкнутый)	V
VI	Один контакт замыкающий, другой размыкающий (первый контакт нормально разомкнутый, второй контакт нормально замкнутый)	VI
П р и м е ч а н и е – * Базовое исполнение		

Сигнализирующие устройства по типу контактной системы имеют исполнения, приведенные в таблице 2.3.1.

Таблица 2.3.1 – Код исполнения типа сигнализирующих устройств

Код при заказе	Исполнение сигнализирующих устройств
-	одностабильные*
P1	двустабильные (поляризованные)
П р и м е ч а н и е – * Базовое исполнение	

2.1.5 ЭКМ являются переконфигурируемыми потребителем приборами с индикацией текущего значения преобразуемой величины. Просмотр и изменение параметров конфигурации ЭКМ производится посредством кнопочной клавиатуры, расположенной на передней панели. Индикация значения измеряемой величины, единиц измерения, уставок, параметров конфигурации и информации о срабатывании реле каналов сигнализации происходит на комбинированном индикаторе. Измеренное значение отображается одновременно на четырехразрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений.

2.1.6 Нормирование верхних и нижних пределов измерений, а также индицируемой величины, осуществляется в следующих единицах (обозначения единиц измерения, отображаемые на индикаторе ЭКМ, указаны в скобках):

- кПа (kPa), МПа (MPa), кгс/см² (kgf/cm²);
- проценты (%) – если установлен диапазон индикации 0...100 и разрешено масштабирование или включено корнеизвлечение;
- по отдельному заказу*: Па, атм., бар, мбар, мм вод. ст., м вод. ст., мм рт. ст., psi;
- масштабируемый диапазон индикации**.

П р и м е ч а н и е - * Отображаются на индикаторе в виде символа $\star$.

** - если разрешено масштабирование к диапазону индикации - единицы измерения давления не отображаются на индикаторе.

2.1.7 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;
- по возможности перестройки диапазона измерения – многопределными, перенастраиваемыми.

2.1.8 Взрывобезопасные ЭКМ-1005Exd имеют вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» с параметрами, соответствующими для смесей газов и паров с воздухом категории IIC по ГОСТ IEC 60079-1-2011, маркировку взрывозащиты 1Ex d IIC T6 Gb X и могут применяться во взрывоопасных зонах согласно ТР ТС 012/2-11, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2011.

2.1.9 ЭКМ-2005А (повышенной надежности) используются в составе систем управления технологическими процессами атомных станций (АС) и объектов ядерного топливного цикла (ОЯТЦ).

2.1.9.1 ЭКМ-2005А в соответствии с ГОСТ 25804.1-83 относятся:

- по характеру применения к категории Б (аппаратура непрерывного применения);
- по числу уровней качества функционирования к виду I – аппаратура, имеющая два уровня качества функционирования – номинальный уровень и отказ.

2.1.9.2 ЭКМ-2005А по условиям эксплуатации на АС соответствуют группам размещения 1.3, 1.4, 2.1-2.3 в соответствии с таблицей 6.1 СТО

1.1.1.07.001.0675-2008.

2.1.9.3 ЭКМ-2005А соответствуют виду исполнения УХЛ3.1 по ГОСТ 15150-69 (для групп размещения 1.3, 1.4, 2.1, 2.2, и для группы размещения 2.3 - УХЛ4.1) с отличительными воздействующими факторами, приведенными в приложении А СТО 1.1.1.07.001.0675-2008, но в расширенной области температур окружающего воздуха, приведенной в п. 2.1.12 настоящего РЭ.

2.1.9.4 ЭКМ-2005А, предназначенные для работы на АЭС «Куданкулам», соответствуют виду климатического исполнения ТВ4.1 по ГОСТ 15150-69 и в соответствии с R01.KK.0.0.AP.TT.WD001 являются работоспособными при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 50 °С, а также в течение 6 ч при предельных значениях температуры окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги.

2.1.9.5 ЭКМ-2005А соответствуют требованиям надежности СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 и требованиям п. 2.2.47 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.9.6 ЭКМ-2005А соответствуют требованиям по деактивации СТО 1.1.1.07.001.0675-2008 требованиям п. 2.2.45 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.9.7 ЭКМ-2005А соответствуют квалификационной категории R1, R2, R3, R4 (в зависимости от исполнения) в соответствии с разделом 6.4 СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

2.1.9.8 ЭКМ-2005А подлежат приемке в соответствии с требованиями СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

2.1.9.9 По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации ЭКМ относятся к группе исполнения М6 согласно ГОСТ 17516.1-90.

2.1.9.10 ЭКМ-2005А относятся к I категории сейсмостойкости по НП-031-01 и к группе Б исполнения 3 по РД 25 818-87.

ЭКМ-2005А являются стойкими, прочными и устойчивыми к воздействию землетрясения с уровнем сейсмичности 8 баллов по шкале MSK-64 над нулевой отметкой свыше 40 м в соответствии с ГОСТ 25804.3-83.

2.1.9.11 ЭКМ-2005А (повышенной надежности) в соответствии с НП – 001 – 15, НП-016-05 (ОПБ ОЯТЦ) относятся к элементам АС и ОЯТЦ классов безопасности 2, 3 или 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;
- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к управляющим элементам.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ или 4.

2.1.9.12 ЭКМ-2005А по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 15150-69:

- выполнены в коррозионностойком исполнении Т III;
- предназначены для работы на АС (для типа атмосферы III), устойчивы к содержанию коррозионно-активных агентов в атмосфере на открытом воздухе, характеризующемуся следующими параметрами:

Вещество	Концентрация, мг/м ³	Скорость осаждения см/с	Поток осаждения, мг/(м ² ·сут)
Хлориды	0,0212	0,1	1,83
Сульфаты	0,58	0,1	50
Сернистый газ	0,006	0,9	4,7
Окислы азота	0,004	-	-

2.1.10 По устойчивости к электромагнитным помехам ЭКМ-2005 соответствуют ТР ТС 020, ГОСТ Р МЭК 61326-1, ГОСТ 30804.6.2, ГОСТ 51522.1 и таблицам 2.4, 2.4.1.

2.1.10.1 По устойчивости к электромагнитным помехам ЭКМ-2005А соответствуют ТР ТС 020, ГОСТ 32137. Основные виды электромагнитных помех приведены в таблице 2.4.2.

Таблица 2.4 - Устойчивость ЭКМ-2005А к электромагнитным помехам (ЭКМ-2005А с питанием от сети 220 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ 32137-2013
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода («провод-земля»)	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - входные и выходные порты электропитания переменного тока, подача помехи:	(«провод-провод») 2 кВ	IV	A
4 ГОСТ Р 51317.4.5-99		(«провод-земля») 4 кВ		
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - сигнальные порты, порты управления, порты ввода-вывода	2 кВ	IV	A
	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - входные и выходные порты электропитания переменного тока	4 кВ	IV	A
4 ГОСТ 30804.7.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8кВ	IV	A
		15 кВ		
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты: - длительное магнитное поле - кратковременное магнитное поле 3с	40 А/м 600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот 80-1000 МГц	10 В/м	IV	A*
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот 0,15-80 МГц: - цепи ввода-вывода - цепи питания			
		10 В	IV	A
		10 В	IV	A

Продолжение таблицы 2.4

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристики видов помех	Значение	Группа исполнения	Критерий качества функционирования по ГОСТ 32137-2013
4 ГОСТ 30804.4.11-2013	Динамические изменения напряжения электропитания: - провалы напряжения	$\frac{70}{100 / 2000}$	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.11-2013	- прерывание напряжения	$\frac{0}{10 / 200}$		
4 ГОСТ 30804.4.11-2013	- выбросы напряжения	$\frac{120}{100 / 2000}$		
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствует для ТС** класса A***
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
Примечания 1 - * Допускаемая дополнительная погрешность не превышает 0,6 % верхнего предела изменения выходного сигнала на время воздействия помехи. 2 - **ТС – технические средства. 3 - *** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013 4 - ЭКМ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ЭКМ в типовой помеховой ситуации.				

Таблица 2.4.1 – Устойчивость ЭКМ-2005А к электромагнитным помехам (ЭКМ-2005 с питанием от сети постоянного тока 24 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения	Качество функционирования по ГОСТ 32137-2013
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - амплитуда импульсов помехи в цепи ввода-вывода (провод-земля)	2 кВ	IV	A
2 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): (провод-провод)	1 кВ	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	амплитуда импульсов помехи в цепи питания постоянного тока (провод-земля)	2 кВ	IV	A
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	2 кВ	IV	A
3 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - входные цепи питания постоянного тока	2 кВ	IV	A
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд - воздушный разряд	8 кВ	IV	A
		15 кВ	IV	A

Продолжение таблицы 2.4.1

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристика видов помех	Значение	Группа исполнения	Качество функционирования по ГОСТ 32137-2013
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот:	10 В/м	IV	A
	- 80-1000 МГц			
4 ГОСТ 30804.4.3-2013	- 800-960 МГц - 1400-2000 МГц	30 В/м	IV	A
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот: - 0,15-80 МГц*	10 В	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	40 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	600 А/м	IV	A
5 ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	IV	A
ГОСТ 30805.22-2013	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	30 дБ	-	Соответствует для ТС класса А***
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	37 дБ		
Примечания 1 - *ТС – технические средства. 2 - ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013. 3 - ЭКМ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ЭКМ в типовой помеховой ситуации.				

Таблица 2.4.2 – Устойчивость ЭКМ-2005 к электромагнитным помехам (ЭКМ-2005 с питанием от сети постоянного тока 24 В)

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристика видов помех	Значение	Качество функционирования
2 ГОСТ Р 51317.4.5	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП) в цепях электропитания по схеме		
	- провод-провод	1 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5	- провод-земля	2 кВ	A
3 ГОСТ Р 51317.4.5	- провод-земля в реле	2 кВ	A
3 ГОСТ 30804.4.4	Наносекундные импульсные помехи (НИП):		A
	- в портах электропитания	2 кВ	B
4 ГОСТ 30804.4.4	- в портах ввода-вывода	2 кВ	A

Продолжение таблицы 2.4.2

4 ГОСТ 30804.4.2	Электростатические разряды: - контактный разряд	8 кВ	В
	- воздушный разряд	15 кВ	В
3 ГОСТ 30804.4.3	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	А
2 ГОСТ 30804.4.3	- 1,4-2 ГГц		
1 ГОСТ 30804.4.3	- 2-2.7 ГГц	3 В/м	А
3 ГОСТ Р 51317.4.6	Кондуктивные помехи в полосе частот: - 0,15-80 МГц*	1 В/м	А
3 ГОСТ Р 50648	Магнитное поле промышленной частоты	10 В	А
3 ГОСТ IEC 601000-4-9	Импульсное магнитное поле	30 А/м	А
ГОСТ 30804.6.4	Эмиссия промышленных помех на расстоянии 3 м: - в полосе частот 30-230 МГц в окружающее пространство	40 дБ	Соответствует для ТС* класса А**
	Эмиссия промышленных помех: - в полосе частот 230-1000 МГц в окружающее пространство	47 дБ	

Примечания
1 *ТС – технические средства.
2 ** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22.
3 ЭКМ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ЭКМ в типовой помеховой ситуации.

2.1.11 ЭКМ по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степени защиты от попадания внутрь ЭКМ пыли и воды, приведенные в таблице Б. Приложения Б.

2.1.12 ЭКМ устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицами 2.5 и 2.5.1.

Таблица 2.5 – Климатическое исполнение для ЭКМ-2005

Группа	ГОСТ	Диапазон температуры окружающего воздуха	Код при заказе
СЗ*	Р 52931-2008	от минус 5 до плюс 50 °С	t0550*
СЗ		от минус 25 до плюс 70 °С	t2570
С2***		от минус 40 до плюс 70 °С	t4070**
		от минус 50 до плюс 80 °С	t5080***
		от минус 55 до плюс 70 °С	t5570***
		от минус 60 до плюс 70 °С	t6070***
П р и м е ч а н и я 1 - * Базовое исполнение. 2 - ** Кроме моделей ДМхх, ГМхх, ДНхх, ВНхх и моделей АКхх, ИКхх, ВКхх с кодом исполнения по материалам 13Р. 3 - *** Только для моделей АМхх, ИМхх, ВМхх с кодом исполнения по материалам 11N, 16N и 61N и для моделей ДМФВхх с кодом исполнения по материалам 11Р, 12Р, 16Р, 12N, 16N. 4 - ЖК-индикатор устойчив к температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С. Использование ЖК-индикатора в других диапазонах температуры окружающего воздуха не приводит к его повреждению.			

Таблица 2.5.1 – Климатическое исполнение для ЭКМ-2005А

Группа исполнения по ГОСТ Р 52931-2008	Вид исполнения по ГОСТ 15150-69	Группа размещения по СТО 1.1.1.07.001.0675-2008	Диапазон температуры окружающего воздуха	Код при заказе***
СЗ*	УХЛ3.1*	1.3, 1.4, 2.1, 2.2	от минус 25 до плюс 70 °С	t2570 (УХЛ3.1)
СЗ	УХЛ4.1*	2.3	от минус 5 до плюс 50 °С	t0550 (УХЛ4.1)
В4**	ТВ4.1	-	от минус 5 до плюс 50 °С	t0550 (ТВ4.1)
С2****	У1*	-	от минус 40 до плюс 70 °С	t4070 (У1)
П р и м е ч а н и я 1 - * Исполнение имеет расширенную область температур. Отличительные воздействующие факторы в соответствии с Приложением А СТО 1.1.1.07.001.0675-2008. 2 - ** Исполнение имеет расширенную область температур. Исполнение сохраняет работоспособность в течение 6 часов при предельных значениях температуры окружающего воздуха от плюс 1 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги. 3 - *** Дополнительно указывается климатическое исполнение (вид или группа). 4 - **** Кроме моделей АМхх, ИМхх, ВМхх, ДМхх с кодом исполнения по материалам 12V, 13V (таблицы 2.11 – 2.13). 5 - ЖК-индикатор устойчив к температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 60 °С. Использование ЖК-индикатора в других диапазонах температуры окружающего воздуха не приводит к его повреждению.				

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Модификация ЭКМ-2005, исполнение, код модели, максимальный верхний предел измерений $P_{ВМАХ}$, ряд верхних пределов измерений $P_{В}$, максимальное (испытательное) давление $P_{исп}$ и допускаемое рабочее избыточное давление $P_{РАБ.ИЗБ.}$ соответствуют приведенным в таблице 2.6. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей, выраженные в процентах от верхнего диапазона измерений, соответствуют приведенным в таблице 2.7.

Условное обозначение модели состоит из двух букв и числа (для моделей с единицами измерения кПа) и из двух букв и числа с буквой М (для моделей с единицами измерения МПа).

Первая буква обозначает вид измеряемого давления:

А – абсолютное давление;

И – избыточное давление;

В – избыточное давление-разрежение;

Д – разность давлений;

Г – гидростатическое давление.

Вторая буква обозначает материал мембраны:

М – металл;

К – керамика;

Н – нет защитной мембраны (ДНххх, ВНххх).

Третья буква Ф обозначает фланцевое исполнение манометров разности давлений.

Четвертая буква В обозначает высокое значение максимального рабочего избыточного давления (25 МПа).

Число в обозначении модели соответствует максимальному верхнему пределу измерений в единицах кПа (МПа).

Таблица 2.6 – Максимальные верхние пределы $P_{ВМАХ}$, ряд верхних пределов $P_{В}$ по ГОСТ 22520-85, максимальные (испытательные) давления $P_{исп}$ и допускаемое рабочее избыточное давление $P_{РАБ.ИЗБ.}$.

Модификация и исполнение	Код модели	Номер верхнего предела (диапазона) измерений, глубина перенастройки ($P_{В} : P_{ВМАХ}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений				$P_{исп}$	$P_{РАБ. ИЗБ***}$
		1 ($P_{ВМАХ}$)	2	3	4		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4		
Манометры электронные абсолютного давления ЭКМ-2005-ДА ЭКМ-2005А-ДА	АМ250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	1000 кПа	-
	АМ2,5М АК2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	10; 5* МПа	-
Манометры электронные избыточного давления ЭКМ-2005-ДИ ЭКМ-2005А-ДИ	ИМ16	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4,0 кПа	50 кПа	-
	ИМ100	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	400 кПа	-
	ИМ250 ИК250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	500*; 1000 кПа	-
	ИМ600	600 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	2500; 1000** кПа	-

Продолжение таблицы 2.6

Модификация и исполнение	Код модели	Номер верхнего предела (диапазона) из- мерений, глубина перенастройки ($P_v: P_{\text{ВМАХ}}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений				$P_{\text{исп}}$	$P_{\text{РАБ.}}$ изб
		1 ($P_{\text{ВМАХ}}$)	2	3	4		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4		
Манометры электронные избыточного давления ЭКМ-2005-ДИ ЭКМ-2005А-ДИ	ИМ1,6М ИК1,6М	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	10; 4**; 5* МПа	-
	ИМ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	10; 4** МПа	-
	ИМ6М ИК6М	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	25; 10**; 12* МПа	-
	ИМ16М	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	40; 25** МПа	-
	ИМ60М	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	150; 75** МПа	-
Манометры электронные избыточного давления-раз- режения ЭКМ-2005-ДИВ ЭКМ-2005А-ДИВ	ВН2,5	-1,25 кПа	-0,8 кПа	-0,5 кПа	-0,3 кПа	20 кПа	
		1,25 кПа	0,8 кПа	0,5 кПа	0,3 кПа		
	ВН6	-3 кПа	-2 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	20 кПа	
		3 кПа	2 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа		
	ВМ150	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	1000 кПа	-
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа		
	ВМ300	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	1200 кПа	-
		300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа		
	ВМ500 ВК500	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	2500; 1000**; 1200* кПа	-
		500 кПа	300 кПа	150 кПа	60 кПа		
	ВМ1,5М	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	10; 4** МПа	-
		1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа	0,3 МПа		
	ВМ2,4М ВК2,4М	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	-0,1 МПа	10; 4**; 5* МПа	-
		2,4 МПа	1,5 МПа	0,9 МПа	0,5 МПа		
Манометры электронные разности давлений ЭКМ-2005-ДД ЭКМ-2005А-ДД	ДМ40	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	4 МПа
	ДМ100	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	-	4 МПа
	ДМ250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	-	4 МПа
	ДМ630	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	-	4 МПа
	ДМ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	-	4 МПа
	ДМФВ10	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	-	10 МПа
	ДМФВ40	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	25МПа
	ДМФВ250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	-	25 МПа
	ДМФВ2,5М	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	-	25 МПа
	ДН1	1 кПа	0,6 кПа	0,4 кПа	0,25 кПа	-	100 кПа
	ДН2,5	2,5 кПа	1,6 кПа	1,0 кПа	0,6 кПа	-	100 кПа

Продолжение таблицы 2.6

Модификация и исполнение	Код модели	Номер верхнего предела (диапазона) измерений, глубина перенастройки ($P_B : P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений				$P_{исп}$	$P_{РАБ. ИЗБ}$
		1 (P_{BMAX})	2	3	4		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4		
Манометры электронные гидростатиче- ского давления (уровень) ЭКМ-2005-ДГ ЭКМ-2005А-ДГ	ГМ16	16 кПа	10 кПа	6,0 кПа	4 кПа	-	50 кПа
	ГМ100	100 кПа	60 кПа	40 кПа	25 кПа	-	400 кПа
	ГМ250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	-	500 кПа
П р и м е ч а н и я 1 - * Для моделей ХКххх. 1- ** Для моделей с кодом исполнения по материалам 61N. 2- *** Значение допускаемого рабочего избыточного давления при температурах ниже -40°C ограничивается до 10МПа для моделей ДМФВ40, ДМФВ250, ДМФВ2,5М с кодами исполнения по материалам 11Р, 12Р, 16Р. ($P_{РАБ.ИЗБ.} = 10$ МПа при $-60^{\circ}\text{C} \leq t \leq -40^{\circ}\text{C}$). Значение допускаемого рабочего избыточного давления при температурах ниже -40°C ограничивается до 16МПа для моделей ДМФВ40, ДМФВ250, ДМФВ2,5М с кодом исполнения по материалам 12N. ($P_{РАБ.ИЗБ.} = 16$ МПа при $-60^{\circ}\text{C} \leq t \leq -40^{\circ}\text{C}$). 4 - Знак «-» означает разрежение. 5 - Нижний предел измерений равен нулю. 6 - Для ЭКМ-2005-ДИВ число в верхней строке – верхний предел разрежения, в нижней – верхний предел избыточного давления.							

Таблица 2.7 – Пределы допускаемой основной приведенной погрешности.

Код класса точности	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности γ , %, для номеров верхних пределов (диапазонов) измерений			
	1	2	3	4
B	$\pm(0,25+)^*$	$\pm(0,4+)^*$	$\pm(0,5+)^*$	$\pm(0,6+)^*$
C	$\pm(0,4+)^*$	$\pm(0,6+)^*$	$\pm(0,8+)^*$	$\pm(1,0+)^*$
D**	$\pm(0,6+)^*$	$\pm(1,0+)^*$	$\pm(1,2+)^*$	$\pm(1,5+)^*$
П р и м е ч а н и я 1 - * Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений. 2 - ** Базовое исполнение. 3 - Для ЭКМ с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 2 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ.				

2.2.2 Диапазон унифицированного выходного сигнала – 0-5, 0-20, 4-20 мА выбирается при конфигурировании ЭКМ.

2.2.3 Поддиапазон измерений ЭКМ (параметры «OdPL» и «OdPH» из таблицы 2.15) выбирается при конфигурировании и не должен выходить за пределы диапазона измерений для данной модели (параметры «IdPL» и «IdPH» из таблицы 2.15).

Номинальная статическая характеристика ЭКМ с линейной зависимостью соответствует следующему виду

$$A=P, \quad (2.1)$$

где А – текущее значение показания индикатора, соответствующее измеряемому давлению;

Р – значение измеряемого давления в установленных единицах измерения.

2.2.4 Масштабируемый диапазон индикации ЭКМ (параметры «ScEn», «ScdL», «ScdH» из таблицы 2.15) выбирается при конфигурировании и не зависит от пределов диапазона измерений для данной модели (параметры «IdPL» и «IdPH» из таблицы 2.15).

Номинальная статическая характеристика ЭКМ с масштабируемым диапазоном индикации соответствует следующему виду

$$A = \frac{P - A_H}{A_B - A_H} * (S_B - S_H) + S_H$$

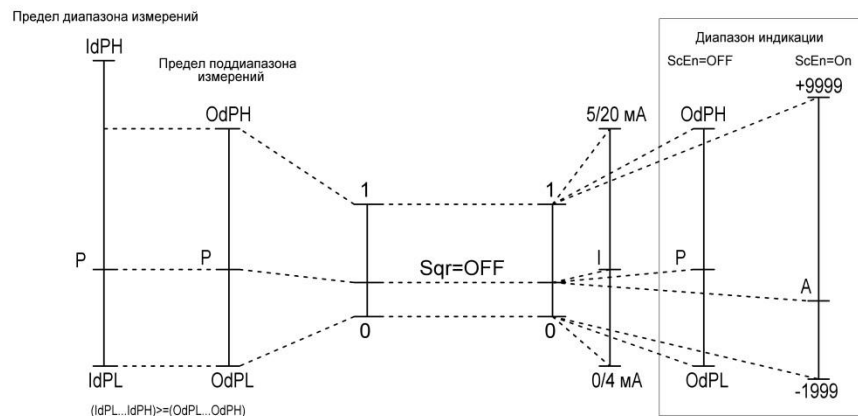
где А_в и А_н – верхний и нижний пределы выбранного поддиапазона измерений (параметры «OdPL» и «OdPH» из таблицы 2.16),

С_в и С_н – верхний и нижний пределы диапазона индикации (параметры «ScdL» и «ScdH» из таблицы 2.16).

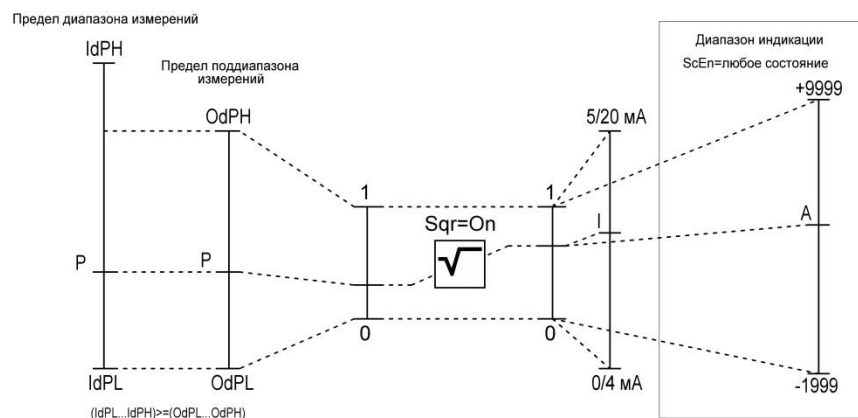
В частности, при S_н=0 и S_в=100, индикация измеренного давления Р в диапазоне от А_н до А_в происходит в процентах от установленного поддиапазона измерений.

2.2.4.1 Номинальная статическая характеристика ЭКМ с корнеизвлекающей зависимостью (независимо от значения параметра «ScEn») соответствует следующему виду

$$A = \sqrt{\frac{P - A_H}{A_B - A_H}} * (S_B - S_H) + S_H$$



Линейное преобразование диапазонов



Преобразование диапазонов с включенной функцией корнеизвлечения

2.2.5 Номинальная статическая характеристика ЭКМ с токовым выходом соответствует следующему виду

$$I = \frac{P - A_H}{A_B - A_H} (I_B - I_H) + I_H, \quad (2.3)$$

где I – текущее значение выходного токового сигнала, соответствующее измеренному давлению, mA;

I_B и I_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного токового сигнала.

2.2.6 Номинальная статическая характеристика ЭКМ с корнеизвлекающей зависимостью для токового выхода соответствует следующему виду

$$I = \sqrt{\frac{P - A_H}{A_B - A_H}} (I_B - I_H) + I_H \quad (2.4)$$

2.2.7 Вариация выходного сигнала не превышает 0,5 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.8 ЭКМ устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций высокой частоты (с частотой перехода от 57 до 62 Гц) со следующими параметрами:

- частота – (5-80) Гц;
- амплитуда смещения для частоты ниже частоты перехода – 0,15 мм;
- амплитуда ускорения для частоты выше частоты перехода – 19,6 м/с².

2.2.9 Предел допускаемой дополнительной погрешности ЭКМ во время воздействия вибрации не превышает предела допускаемой основной погрешности.

2.2.10 Изменение значения выходного сигнала ЭКМ-2005-ДД, вызванное изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля (см. таблицу 2.6), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ_p , определяемых по формуле

$$\gamma_p = K_p \Delta P_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{ВМАХ}}}{P_B}, \quad (2.5)$$

где $\Delta P_{\text{раб}}$ – изменение рабочего избыточного давления, МПа;

$P_{\text{ВМАХ}}$, P_B – максимальный верхний предел измерений и верхний предел измерения соответственно для данной модели, МПа;

K_p – коэффициент из таблицы 2.8.

Таблица 2.8– Коэффициенты K_p

Условное обозначение модели	$P_{\text{РАБ. ИЗБ.}}$, МПа	K_p , %/МПа
ДН1, ДН2,5	0,1	1
ДМ2,5М, ДМ630, ДМ250, ДМ100	4	0,2
ДМ40	4	0,5
ДМФВ10	10	0,02
ДМФВ2,5М, ДМФВ250, ДМФВ40,	25	0,02

2.2.11 Изменение выходного сигнала ЭКМ-2005-ДА (абсолютного давления), вызванное изменением атмосферного давления на ± 10 кПа (75 мм рт.ст.) от установившегося значения в пределах от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.), не превышает 0,2 предела основной погрешности.

2.2.12 Дополнительная погрешность ЭКМ, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальной (23 ± 2) °С до любой

температуры в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры (γ_T , %/10 °С), не превышает значений, приведенных в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Дополнительная температурная погрешность

Номер верхнего предела (диапазона) измерений	$ \gamma_T $, %/10°С для кода класса точности		
	B	C	D
1	±0,20	±0,25	±0,25
2	±0,25	±0,30	±0,30
3	±0,30	±0,35	±0,35
4	±0,35	±0,40	±0,40

2.2.13 Дополнительная погрешность ЭКМ, вызванная воздействием повышенной влажности, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.14 Дополнительная погрешность ЭКМ, вызванная воздействием постоянных магнитных полей и (или) переменных полей сетевой (промышленной) частоты напряженностью до 400 А/м, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.15 Область задания уставок соответствует диапазону измеряемой величины.

2.2.16 Гистерезис срабатывания уставок несимметричный, программируется независимо по каждой уставке и регулируется в пределах всего диапазона измеряемой величины.

2.2.17 Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышает предела допускаемой основной погрешности измеренного давления.

2.2.18 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой в пределах рабочих температур на каждые 10 °С изменения температуры, не превышает значений, приведенных в таблице 2.9.

2.2.19 Предел допускаемой дополнительной погрешности срабатывания сигнализации, вызванной изменением напряжения питания от номинального до любого в пределах условий применения, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации.

2.2.20 Питание ЭКМ осуществляется от:

- сети переменного тока синусоидальной формы частотой от 40 до 100 Гц и напряжением от 110 до 249 В при номинальных значениях
 - частоты 50 Гц и напряжения 220 В
- и от сети постоянного тока в диапазоне от 150 до 249 В при номинальном значении напряжения 220 В (код при заказе – 220);
- сети переменного тока синусоидальной формы частотой от 40 до 100 Гц и напряжением от 110 до 249 В при номинальных значениях
 - частоты 50 Гц и напряжения 220 В
- и от сети постоянного тока в диапазоне от 150 до 249 В при номинальном значении напряжения 220 В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации (токовый выход отсутствует) [код при заказе – 220Г];
- сети постоянного тока напряжением от 20 до 40 В при номинальном значении напряжения $(24 \pm 0,48)$ В или $(36 \pm 0,72)$ В (код при заказе – 24);
- сети постоянного тока напряжением от 20 до 40 В при номинальном значении напряжения $(24 \pm 0,48)$ В или $(36 \pm 0,72)$ В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации (токовый выход отсутствует) [код при заказе – 24Г].

2.2.21 Мощность, потребляемая ЭКМ, не превышает 8 Вт.

2.2.22 Предел допускаемой дополнительной погрешности, вызванной изменением напряжения питания от номинального до минимального и максимального, указанного в п. 2.2.20, не превышает 0,2 предела допускаемой основной погрешности.

2.2.23 Нагрузочные сопротивления для токового выхода не превышают:

- 2 кОм – для выходного сигнала 0-5 мА;
- 0,4 кОм – для выходного сигнала 0-20, 4-20 мА.

2.2.24 После подключения внешней нагрузки с сопротивлением, не превышающим значений, установленных в п. 2.2.23, основная погрешность ЭКМ и вариация выходного сигнала соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.7.

2.2.25 Время установления выходного сигнала ЭКМ (при установленном значении времени демпфирования, равном 0) при скачкообразном изменении давления, составляющем 90 % диапазона измерений, не более:

- 0,1 с - для всех моделей, кроме моделей ДМxxx, ДМФVxxx;
- 0,2 с - для моделей ДМxxx,
- 3 с - для моделей ДМФVxxx.

Критерием установления выходного сигнала считается достижение разности между текущим и заданным значением давления, не превышающей 5 % диапазона измерения.

2.2.26 ЭКМ-2005-ДА, ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ обладают прочностью и герметичностью при испытательных давлениях, приведенных в таблице 2.6.

ЭКМ-2005-ДА, ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ выдерживают воздействие перегрузки соответствующим испытательным давлением в течение 15 мин.

Через 15 мин после окончания указанного воздействия ЭКМ-2005-ДА, ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.7.

2.2.26.1 ЭКМ-2005-ДД выдерживают испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356-80 и на герметичность предельно допускаемым рабочим избыточным давлением, приведенным в таблице 2.6, при этом за условное давление P_y по ГОСТ 356-80 принимают предельно допускаемое рабочее избыточное давление.

2.2.26.2. ЭКМ-2005-ДД (модели ДМxxx) выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, значения которого указаны в таблице 2.10.

Таблица 2.10 – Значения максимального одностороннего давления для ЭКМ-2005-ДД (модели ДМxxx).

Модель	Максимальное одностороннее давление со стороны плюсовой камеры, МПа	Максимальное одностороннее давление со стороны минусовой камеры, МПа
ДМ40	1	0,5
ДМ100	2	1
ДМ250	4	2
ДМ630	6	3
ДМ2,5М	12	4

Через 12 ч после воздействия перегрузки ЭКМ-2005-ДД соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.7.

2.2.26.3 ЭКМ-2005-ДД (модели ДМФVxxx и ДНxxx) выдерживают перегрузку в течение 15 мин со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, равного 400 % верхнего предела без изменения характеристик.

ЭКМ-2005-ДД (модели ДМФVxxx и ДНxxx) выдерживают перегрузку в течение 1 мин со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, равного предельно допускаемому рабочему избыточному давлению.

Для устранения возможного влияния перегрузки на характеристики после ее снятия необходимо произвести подстройку «нуля».

2.2.27 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 24 В и токового выхода ЭКМ относительно корпуса и между собой при испытательном напряжении 100 В не менее:

– 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

2.2.27.1 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 220 В и сигнализации ЭКМ относительно корпуса и цепи токового выхода при испытательном напряжении 500 В не менее:

– 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 5 МОм при верхнем значении температуры рабочих условий и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 1 МОм при верхнем значении относительной влажности рабочих условий и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

2.2.28 Изоляция электрических цепей питания 220 В и сигнализации относительно корпуса и токового выхода в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

– 1500 В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 900 В при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

2.2.28.1 Изоляция электрических цепей токового выхода относительно корпуса в зависимости от условий испытаний выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц:

– 500 В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 300 В при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

2.2.28.2 Изоляция электрических цепей питания 24 В (36 В) и токового выхода ЭКМ относительно корпуса и между собой выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения:

– 500 В при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;

– 300 В при относительной влажности (95 ± 3) % и температуре окружающего воздуха (35 ± 3) °С.

2.2.29 Детали ЭКМ, соприкасающиеся с измеряемой средой, выполнены из коррозионно-стойкого материала и соответствуют приведенным в таблицах 2.11, 2.12, 2.13.

При заказе ЭКМ-2005-ДД следует указывать код присоединения к процессу «-».

Таблица 2.11 - Исполнение моделей ЭКМ по материалам

Код исполнения	Исполнение по материалам		
	мембраны	штуцера	уплотнительных колец (х)
11х	03Х17Н14М3 (316L)	03Х17Н14М3 (316L)	х=V, P, N
12х	03Х17Н14М3 (316L)	12Х18Н10Т	х=V, P, N
13х	Al ₂ O ₃	12Х18Н10Т	х=V, P
14Р	Al ₂ O ₃	ХН65МВ (Хастеллой-С)	Р
16х	ХН65МВ (Хастеллой-С)	ХН65МВ (Хастеллой-С)	х=Р, N
61N	Титановый сплав	12Х18Н10Т	х=N
0D*	Без защитной мембраны	12Х18Н10Т (316L)	х=V
Примечание - * Для неагрессивных газовых сред.			

Таблица 2.12 – Уплотнительные кольца

Материал	Применение	Обозначения в коде исполнения
Витон	Нефтепродукты, кислоты	V
Фторопласт	Все среды	P
Без уплотнительных колец	Все среды	N

Таблица 2.13 - Исполнение по материалам для разных моделей

Модели	Код исполнения	Базовое исполнение
ИМxxx, ВМxxx	11х, 16х, 61N	11N
АМxxx, ИМ16, ИМ100	11х	11N
АКxxx, ИКxxx, ВКxxx	13х, 14Р	13V
ДМxxx	11V	11V
ДМФВxxx	11V, 12V, 11P, 12P, 16P, 12N, 16N	11V
ГМxxx	12N	12N
ДНxxx, ВНxxx	0D	0D

2.2.30 Температура измеряемой среды в рабочей полости ЭКМ от минус 40 до плюс 120 °С.

2.2.31 Габаритные, присоединительные и монтажные размеры ЭКМ соответствуют указанным на рисунках А.1 – А.5 Приложения А.

2.2.32 Масса ЭКМ не более:

– 1,0 кг для ЭКМ-2005-ДА, ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ, ЭКМ-2005-

ДД моделей ДМxxx, ДНxxx;
– 6,5 кг для ЭКМ-2005-ДД моделей ДМФВxxx.

2.2.33 ЭКМ устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в соответствии с п. 2.1.12.

2.2.34 ЭКМ устойчивы к воздействию влажности:

– до 100 % при температуре 30°C и более низких температурах, с конденсацией влаги для климатического исполнения С2 по ГОСТ 52931-2008;

– до 95 % при температуре 35°C и более низких температурах, без конденсации влаги для климатического исполнения С3 по ГОСТ 52931-2008.

2.2.35 ЭКМ в транспортной таре выдерживают температуру до плюс 50 °C.

2.2.36 ЭКМ в транспортной таре выдерживают температуру до минус 50 °C.

2.2.37 ЭКМ в транспортной таре устойчивы к воздействию воздушной среды с относительной влажностью 98 % при температуре 35 °C.

2.2.38 ЭКМ прочны к воздействию ударной тряски с числом ударов в минуту 80, средним квадратическим значением ускорения 98 м/с² и продолжительностью воздействия 1 ч.

2.2.39 ЭКМ устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 100 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с².

2.2.39.1 ЭКМ-2005А устойчивы и прочны к воздействию синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 1 до 120 Гц при амплитуде виброускорения 20 м/с² и соответствуют группе устойчивости к вибрационным воздействиям 2 или 1 (соответственно) по СТО.1.1.1.07.001.0675-2008.

Дополнительная погрешность, вызванная воздействием вибрации во всем диапазоне частот, выраженная в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает:

- (+1,5 %) для диапазона измерений менее 2,5 кПа (250 кгс/м²);
- (+0,6 %) для диапазонов измерений 2,5 кПа (250 кгс/м²) и более.

Амплитуда пульсации выходного сигнала, имеющая частоту в пределах полосы пропускания ЭКМ-2005А, не превышает 0,6 % диапазона изменения выходного сигнала.

2.2.40 ЭКМ не имеют конструктивных элементов и узлов с резонансными частотами от 5 до 25 Гц.

2.2.41 ЭКМ устойчивы и прочны к воздействию механических ударов одиночного действия с пиковым ударным ускорением 20 м/с², длительностью ударного импульса от 2 до 20 мс и общим количеством ударов 30.

2.2.42 ЭКМ устойчивы и прочны к воздействию механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 30 м/с², с предпочтительной длительностью действия ударного ускорения 10 мс (допускаемая длительность - от 2 до 20 мс) и количеством ударов в каждом направлении 20.

2.2.43 ЭКМ прочны при сейсмических воздействиях, эквивалентных воздействию вибрации с параметрами, указанными в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – Параметры сейсмического воздействия

Частота, Гц	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0	15,0	20,0	30,0
Ускорение, м/с ²	6,0	15,0	29,0	51,0	48,0	43,0	38,0	31,0	20,0	19,0	14,0

2.2.43.1 Изменение выходного сигнала ЭКМ-2005А, вызванное сейсмическими воздействиями, выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ_c , определяемых по формуле

$$\gamma_c = K_c \cdot \Delta P_{\text{раб}} \cdot \frac{P_{\text{ВМАХ}}}{P_B}, \quad (2.6)$$

где $P_{\text{ВМАХ}}$, P_B - то же, что и в формуле (2.6);

K_c - коэффициент, значения которого указаны в таблице 2.14.1.

Таблица 2.14.1

Направление вибрации	Значение K_c в зависимости от верхнего предела измерений, %			
	менее 2,5 кПа	от 2,5 до 10 кПа	от 10 до 250 кПа	от 0,4 до 100 МПа
Вертикальное	3,00	1,00	0,50	0,25
Горизонтальное	10,00	5,00	3,00	0,25

2.2.43.2 ЭКМ-2005А должны выдерживать воздействие переменного давления, изменяющегося от 20-30 до 70-80 % верхнего предела измерений, со следующим количеством циклов:

- 20000 – для верхнего предела измерения до 25 МПа;
- 15000 – для верхнего предела измерения 40, 60 МПа.

После воздействия переменного давления ЭКМ-2005А должны соответствовать требованиям п. 2.2.1.

2.2.43.3 ЭКМ-2005А, поставляемые на объекты атомной энергетики (ОАЭ) должны быть устойчивы к воздействиям от удара падающего самолета (УС) и воздушной ударной волны (ВУВ) в соответствии с таблицей 2.14.2.

Таблица 2.14.2

Частота, Гц	Ускорение м/с ² при относительном демпфировании, %							
	1		2		5		10	
	УС	ВУВ	УС	ВУВ	УС	ВУВ	УС	ВУВ
0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	140	23	110	20	70	16	60
30	24	140	23	110	20	70	16	60
50	25	120	23	90	22	70	18	6
100	25	90	23	85	22	55	18	50
150	15	40	15	40	15	40	15	40
200	15	25	15	25	15	25	15	25
300	10		10		10		10	
400	10		10		10		10	

П р и м е ч а н и е - В таблице 2.14.2 приведены обобщенные спектры ответа на строительных конструкциях для воздействия от УС и ВУВ в зависимости от декремента колебаний.

2.2.44 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащитности

2.2.44.1 В соответствии с ГОСТ 32137-2013 ЭКМ устойчивы к электромагнитным помехам, установленным в таблицах 2.4 и 2.4.1.

2.2.44.2 ЭКМ нормально функционируют и не создают помех в условиях совместной работы с аппаратурой систем и элементов, для которых они предназначены, а также с аппаратурой другого назначения, которая может быть использована совместно с данными ЭКМ в типовой помеховой ситуации.

2.2.45 Покрытия корпусов ЭКМ обеспечивают:

- необходимую стойкость к дезактивирующему раствору:

спирту этиловому ректификованному техническому по ГОСТ 18300-72 и (или) 5 % раствору лимонной кислоты в C_2H_5OH (плотность 96 %) плюс трехкратной промывке синтетическими моющими средствами в соответствии с ГОСТ 29075-91;

- надежную работу ЭКМ при эксплуатации и соблюдение требований по консервации при хранении и транспортировании.

2.2.45.1 ЭКМ-2005А допускают дезактивацию наружных поверхностей (гарантируется выбором материалов) при дезактивации помещений дезактивирующими растворами:

– первый раствор - едкий натр ($NaOH$) - 50-60 г/л, перманганат калия ($KMnO_4$) - 5-10 г/л;

– второй раствор - щавелевая кислота ($H_2C_2O_4$) - 20-40 г/л.

Удаление пыли и влаги с покрытия производится без затруднения.

Технические требования к технологии нанесения лакокрасочных покрытий соответствуют ОСТ 107.9.4003-96.

Оценку соответствия ЭКМ требованиям к качеству покрытий проводят по ГОСТ 25804.8-83.

2.2.46 ЭКМ-2005А устойчивы к воздействию мощности поглощенной дозы для групп размещения 1.3, 1.4, 2.1-2.3 в соответствии с таблицей А.1 приложения А СТО 1.1.1.07.001.0675-2008.

2.2.47 Показатели надежности

2.2.47.1 Средняя наработка на отказ не менее:

- 150000 ч для ЭКМ-2005;
- 250000 ч для ЭКМ-2005А.

2.2.47.2 Вероятность безотказной работы за 8000 часов в условиях эксплуатации АС не менее 0,97 для ЭКМ-2005А.

2.2.47.3 Среднее время восстановления не более 1 ч.

2.2.47.4 Средний срок службы ЭКМ не менее 12 лет.

2.2.47.5 Средний срок службы ЭКМ-2005А не менее 15 лет.

2.3 Обеспечение взрывобезопасности

2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности ЭКМ-2005Exd

2.3.1.1 Взрывозащита ЭКМ-2005Exd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610-0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2011 и достигается заключением электрических цепей ЭКМ-2005Exd во взрывонепроницаемую оболочку, которая выдерживает давление взрыва и исключает передачу взрыва в окружающую взрывоопасную среду. Прочность оболочки проверяется испытаниями по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) и ГОСТ IEC 60079-1-2014. При этом каждая оболочка подвергается испытаниям гидравлическим давлением 2000 кПа в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее (10+2) с.

2.3.1.2 Средства сопряжения обеспечивают взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка». Данные сопряжения обозначены на чертеже словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ IEC 60079-1 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении взрывонепроницаемого резьбового соединения. Все, крепящие детали оболочки, штуцера, кабельные вводы предохранены от самоотвинчивания с помощью анаэробного фиксатора или грунтолки, сохраняющих свои свойства во всем рабочем диапазоне температур. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки ЭКМ-2005Exd применен стопорный винт. Винт фиксируется с помощью шестигранного ключа после настройки и монтажа на месте эксплуатации. Пломбировать после монтажа на месте эксплуатации.

2.3.1.3 Блок индикации со стеклом герметично закреплен передней крышкой.

2.3.1.4 Взрывозащитные поверхности оболочки ЭКМ-2005Exd защищены от коррозии нанесением на поверхности смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433-80 или герметиками.

2.3.1.5 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ IEC 60079-1-2014 для оборудования температурного класса Т6 при любом допустимом режиме работы ЭКМ-2005Exd.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 ЭКМ состоят из модуля сенсора, модуля питания и реле, системного модуля, управляющего каналами сигнализации, индикатором, модулем токового выхода 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 формирует напряжение. Системный модуль измеряет сигнал напряжения, полученный с модуля сенсора, и рассчитывает текущее значение измеренного давления, выводит информацию на индикатор, управляет каналами сигнализации, модулем токового выхода и осуществляет опрос клавиатуры. Модуль питания и реле обеспечивает питание всех узлов ЭКМ и выполняет коммутацию цепей сигнализации. Модуль токового выхода формирует унифицированный токовый сигнал – 0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА, тип токового выхода задается при конфигурации ЭКМ пользователем. Дополнительных источников питания для работы токового выхода в ЭКМ не требуется. При подключении ЭКМ к источникам напряжения постоянного тока полярность подключения не имеет значения.

Передняя панель
ЭКМ-2005 с ЖК-индикатором

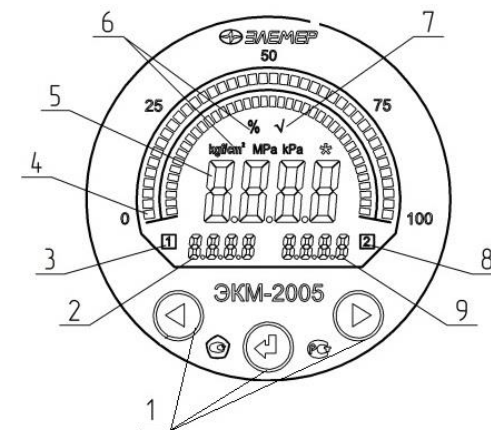


Рисунок 2.1

**Передняя панель
ЭКМ-2005 с СД-индикатором**

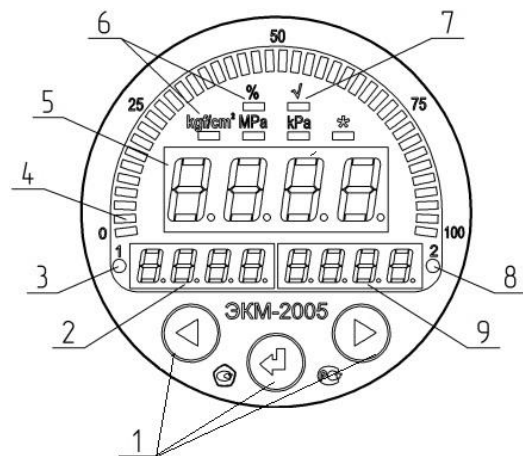


Рисунок 2.2

Обозначения к рисункам 2.1, 2.2:

- 1 – кнопки «», «», «»;
- 2 – поле установки 1;
- 3 – поле индикации включения (срабатывания) реле 1;
- 4 – поле шкального индикатора;
- 5 – поле основного индикатора: ЖК – индикатор (см. рисунок 2.1) и СД-индикатор (см. рисунок 2.2);
- 6 – поле индикации единиц измерения;
- 7 – поле индикации корнеизвлечения;
- 8 – поле индикации включения (срабатывания) реле 2;
- 9 – поле установки 2.

Расположение контактов вилок (для ЭКМ в корпусе АГ-16)

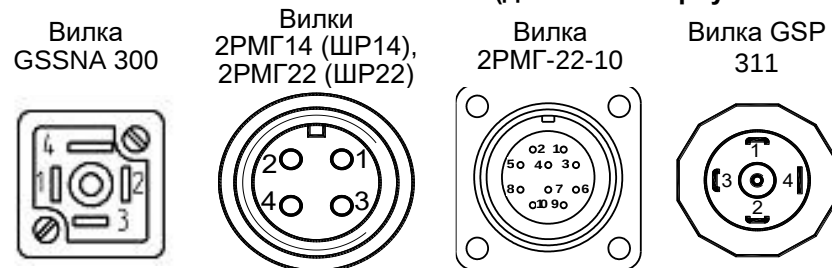
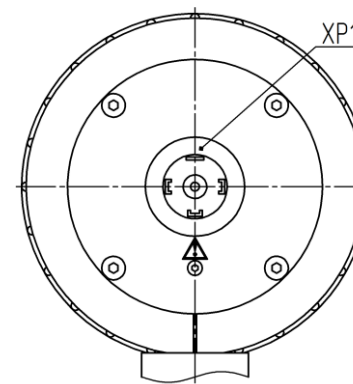
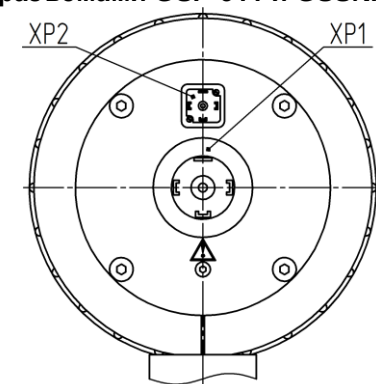


Рисунок 2.3

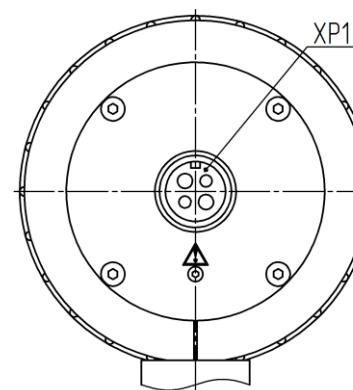
**Базовое исполнение
с разъёмом GSP-311**



**Исполнение с токовым выходом и без
токового выхода с гальванически раз-
вязанными цепями питания и коммутации
с разъемами GSP-311 и GSSNA 300**



**Базовое исполнение
с разъемом 2РМГ-22**



**Исполнения с токовым выходом и без то-
кового выхода с гальванически развязан-
ными цепями питания и коммутации
с разъемами 2РМГ-22 и 2РМГ-14**

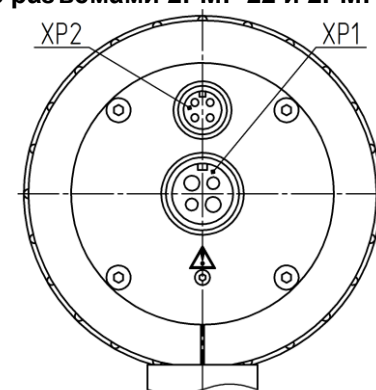


Рисунок 2.4

**Внешний вид коммутационной платы
(для ЭКМ в корпусе АГ-17)**

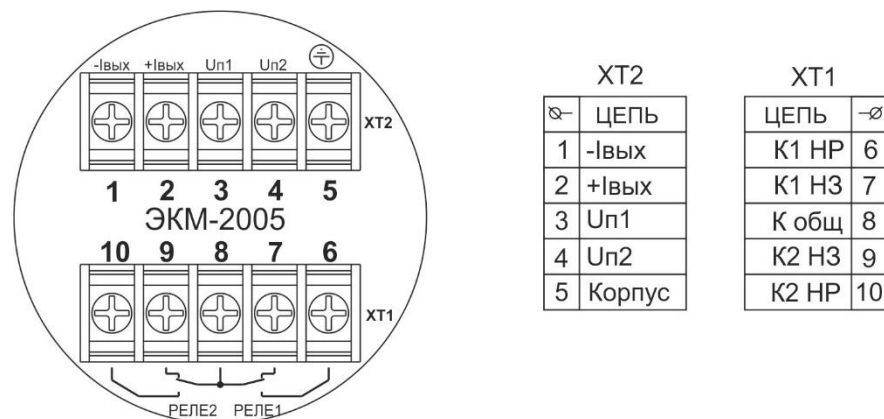


Рисунок 2.5

2.4.2 На передней панели ЭКМ расположены (см. рисунки 2.1, 2.2):

- комбинированный индикатор;
- кнопки «», «», «» для работы с меню прибора.

2.4.2.1 Основной индикатор представляет собой четырехразрядный семисегментный индикатор и предназначен для индикации:

- значения измеренной величины;
- названия пункта меню/параметра конфигурации;
- значения параметра конфигурации;
- диагностических сообщений об ошибках.

Индикатор ЭКМ может быть жидкокристаллическим негативным с подсветкой (код И1) – светлые символы на темном фоне, светодиодным цветопеременным (код И2) – цвет меняется в зависимости от типа отображаемой информации и состояния реле каналов сигнализации.

2.4.2.2 Шкальный индикатор представляет собой полукруглую линейную шкалу, состоящую из 40 сегментов, и предназначен для индикации и визуальной оценки текущего значения измеряемой величины в установленном диапазоне измерений. Если измеренное значение выходит за диапазон измерения на 0,2 %, крайние сегменты шкалы, соответствующие нижнему и верхнему пределу диапазона преобразования входного сигнала, начинают мигать.

Значения уставок изображаются на шкальном индикаторе в виде удлиненных сегментов (для кода индикатора И1) или сегментами красного цвета свечения (для кода индикатора И2).

2.4.2.3 В поле индикации включения реле отображается номер включенного реле (для кода индикатора И1) или номер включенного реле подсвечивается единичными индикаторами красного цвета (для кода индикатора И2).

2.4.2.4 В поле индикации единиц измерения отображается mnemonic название установленных единиц измерения (для кода индикатора И1) или выбранные единицы измерения подсвечиваются единичными индикаторами желтого цвета свечения (для кода индикатора И2). Если разрешено масштабирование к диапазону индикации (параметр «ScEn») – единицы измерения не отображаются на индикаторе, независимо от установленных единиц измерения. В случае, если диапазон индикации (параметры «ScdL», «ScdH») равен 0...100 - на индикаторе отображается символ «%» (для кода индикатора И1) или символ «%» будет подсвечен единичным индикатором желтого цвета свечения (для кода индикатора И2), количество знаков после запятой будет равно «1» независимо от значения параметра «PrcS».

2.4.2.5 При включенной функции корнеизвлечения на индикаторе отображается mnemonic обозначение « $\sqrt{}$ » (для кода индикатора И1) или обозначение « $\sqrt{}$ » подсвечивается единичным индикатором желтого цвета свечения (для кода индикатора И2). Диапазон индикации определяется значениями, установленными в параметрах «ScdL», «ScdH», независимо от состояния параметра «ScEn».

2.4.2.6 Кнопки «», «», «» предназначены для:

- входа (выхода из) в меню;
- навигации по меню;
- редактирования значений параметров конфигурации;
- задания значений уставок, гистерезиса, задержки срабатывания реле, теста уставок.

2.4.3 Контакты 1, 2, 3 разъема ХР1 (см. рисунки 2.3, 2.4) предназначены для подключения каналов сигнализации: 1 – общий, 2 – выход первого канала сигнализации, 3 – выход второго канала сигнализации. На контакты 1 и 4 подается напряжение питания ЭКМ.

2.4.3.1 Контакты 1 (+) и 2 (-) разъема ХР2 (см. рисунки 2.3, 2.4) предназначены для подключения к токовому выходу ЭКМ.

2.4.3.2. Внешний вид коммутационной платы ЭКМ в корпусе АГ-17 приведен на рисунке 2.5.

Клеммы 1 («-I_{вых}»), 2 («+I_{вых}»), предназначены для подключения к унифицированному выходному токовому сигналу 0-5, 0-20 или 4-20 мА ЭКМ.

Клеммы 3 («U_{п1}») 4 («U_{п2}») предназначены для подключения ЭКМ к сети питания.

Клемма 5 () – заземление.

Клеммы 6-10 предназначены для подключения цепей каналов сигнализации.

Группа клемм 6-8 соответствует реле 1 канала сигнализации:

- клеммы 6-7 нормально разомкнутые;
- клеммы 7-8 нормально замкнутые.

Группа клемм 8-10 соответствует реле 2 канала сигнализации:

- клеммы 8-9 нормально замкнутые;
- клеммы 9-10 нормально разомкнутые.

П р и м е ч а н и е - Реле 1 и реле 2 гальванически связаны и имеют общую клемму подключения «8».

2.4.5 Перестройка пределов диапазона измерений ЭКМ производится в следующей последовательности:

- используя указания п. 2.5 и п. 2.6, производят конфигурирование ЭКМ в соответствии с требуемым поддиапазоном измерений (параметры меню «OdPL», «OdPH», «PrcS», «Unit»);
подают на вход нулевое избыточное давление для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ, либо нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % верхнего предела измерений) для ЭКМ-2005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-2005-ДД;
- с помощью параметра «SHFn» устанавливают значение показаний индикатора, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений;
- подают на вход избыточное (для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ), абсолютное давление (для ЭКМ-2005-ДА), или разность давлений (для ЭКМ-2005-ДД), значения которых соответствуют установленному верхнему пределу;
- с помощью параметра «GAin» устанавливают значение показаний индикатора, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений;
- повторяют подстройку «нуля» и подстройку диапазона до получения погрешности измерения в соответствии с п. 2.2.1.

П р и м е ч а н и е — При выполнении вышеописанных процедур рекомендуется использовать комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210».

2.5 Навигация по меню

2.5.1. Просмотр и изменение значений параметров, определяющих работу ЭКМ, осуществляется в режиме меню. Измененное значение параметра сохраняется в энергонезависимой памяти и вступает в действие сразу после окончания редактирования. При входе в режим меню процесс измерения и регулирования не прекращается.

2.5.2 Список параметров конфигурирования имеет двухуровневую структуру. Верхний уровень – меню и нижний уровень – подменю (см. таблицу 2.15).

2.5.3 Кнопка «» предназначена для входа в режим задания значений уставок, гистерезиса, задержки срабатывания реле, теста уставок, параметров меню, а также ввода (записи) обновленных значений параметров в память микропроцессорного блока ЭКМ. В режиме изменения выбранного параметра текущее значение параметра мигает, после ввода (записи) мигание прекращается.

2.5.4 Кнопка «» предназначена для просмотра (выбора) уставок и гистерезиса в сторону возрастания, выбора параметров меню вперед и изменения значений параметров в сторону увеличения.

В режиме измерений, нажатие и удержание кнопки «» на время более 1 с приводит к выводу диагностического сообщения о температуре сенсора ЭКМ. Значение температуры отображается в градусах (°C) и не является метрологически значимым параметром ЭКМ, используется для приблизительной оценки температуры сенсора. Выход из режима отображения температуры сенсора в режим измерений осуществляется по нажатию любой кнопки ЭКМ или автоматически через 10 с.

2.5.5 Кнопка «» предназначена для входа в режим ручного тестирования реле ЭКМ, просмотра (выбора) уставок и гистерезиса в сторону убывания, выбора параметров меню назад и изменения значений параметров в сторону уменьшения.

2.5.6 Установка (редактирование) числовых значений параметров производится кнопками «», «» в двух режимах: пошаговом и сканирующем.

Пошаговый режим – однократное нажатие и отпускание кнопки, в результате чего значение параметра изменяется на одну единицу младшего значащего разряда.

Сканирующий режим – изменение значения параметра удержанием кнопки в нажатом положении. При удержании нажатой кнопки изменение значения осуществляется поразрядно, начиная с младшего разряда и заканчивая старшим. При этом значение каждого разряда изменяется на десять единиц, начиная с текущего значения. После изменения значения текущего разряда на десять единиц происходит переход к сканированию следующего старшего разряда.

Сканирование прекращается:

- при отпускании кнопки;

- при достижении верхнего (9999) или нижнего (-1999 для пределов преобразования и уставок, 0 – для гистерезиса, времени демпфирования и задержки срабатывания реле) предельных значений числового диапазона;

- при переходе десятичной точки в соседний разряд.

П р и м е ч а н и е – Для ускорения установки значения параметра рекомендуется предварительно уменьшить количество знаков после запятой, изменив значение параметра «PrcS».

После прекращения сканирования новое значение параметра мигает. Для записи обновленного значения в память ЭКМ необходимо нажать кнопку «».

2.5.7 Вход в режим конфигурирования выполняется одновременным нажатием кнопок «», «». На индикаторе ЭКМ появится сообщение «UPAS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). После нажатия любой кнопки на индикаторе появится мигающий ноль. Кнопками «», «» установите числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку «». На индикаторе появится первый пункт главного меню «InP» (см. таблицу 2.15), если пароль набран правильно. Если пароль набран неправильно, то при нажатии кнопки «» на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «AcсdE», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего появится сообщение «InP». Если пароль не был установлен (равен 0), сообщение «InP» появится сразу после одновременного нажатия кнопок «», «». Кнопками «» или «» выберите требуемый пункт главного меню согласно таблице 2.15. В случае утери пароля, сброс пароля осуществляется при одновременном нажатии кнопок «», «», «» и удержании их в нажатом состоянии в течение 15 с. После нажатия и удержания кнопок «», «», «» в течение 10 с появится сообщение «UPAS» и еще после 5 с удержания кнопок установленный ранее пароль будет обнулен с автоматическим переходом в режим редактирования пароля для установки нового значения пароля. Если кнопки «», «», «» или одна из кнопок были отпущены до момента перехода в режим редактирования пароля, обнуление пароля не произойдет.

2.5.8 Переход из главного меню в подменю выполняется нажатием кнопки «». Кнопками «», «» выберите необходимый параметр подменю и нажмите кнопку «» для входа в режим изменения значения параметра, текущее значение параметра замигает.

2.5.9 В режиме изменения значения параметров с помощью кнопки «» или «» установите выбранное значение. Нажмите кнопку «». Мигание параметра прекратится и установленное значение будет записано в память ЭКМ.

2.5.10 Если пароль был введен неправильно, прибор позволит войти в режим просмотра значений параметров, но при попытке изменить значение параметра кнопками «», «» на индикаторе ЭКМ появится сообщение «AcдE» - доступ запрещен. При нажатии кнопки «» значение параметра не изменится.

2.5.11 Возврат из режима подменю в главное меню и из главного меню в режим измерения осуществляется выбором параметра «rEt» и нажатием кнопки «».

2.5.12 Быстрый возврат в режим измерений из любого уровня меню производится одновременным нажатием кнопок «», «» при условии, что значение параметра на индикаторе не мигает (т. е. не включен режим редактирования параметра). Прибор вернется в режим измерений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

Прибор также возвращается в режим измерений без сохранения изменений при не нажатии кнопок в течение времени, установленного в параметре «trEt» (автовыход).

Таблица 2.15 - Структура меню

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
InP		Конфигурация входных параметров ЭКМ	Вход в меню задания параметров входа ЭКМ
	PrcS	Количество знаков после запятой	0, 1, 2 или 3
	IdPL	Нижний предел диапазона измерений ЭКМ	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ЭКМ, доступен только для просмотра
	IdPH	Верхний предел диапазона измерений ЭКМ	Данный параметр устанавливается при производстве и соответствует модели ЭКМ, доступен только для просмотра
	Unit	Единицы измерений	Выбор из списка единиц измерений, отображаемых на индикаторе
	t_63	Время демпфирования	Устанавливается в диапазоне от 0 до 255 секунд
	trEt	Время автовыхода	Устанавливается в диапазоне от 1 до 60 мин
	Sqr	Функция извлечения квадратного корня	Включение/выключение функции извлечения квадратного корня (On/OFF)
	SHFn	Коррекция нуля	Коррекция нижнего предела диапазона измерений манометра

Продолжение таблицы 2.15

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
	GAin	Коррекция диапазона	Коррекция верхнего предела диапазона измерений манометра
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
rLY1		Конфигурация параметров срабатывания реле 1	
	rL1.1	Связь реле 1 с уставкой 1	OFF - состояние реле не меняется, StP1 - реле включено, если измеряемое значение меньше уставки (уставка «нижняя»), StP2 - реле включено, если измеряемое значение больше уставки (уставка «верхняя»)
	rL1.2	Связь реле 1 с уставкой 2	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL1.C	Состояние реле 1 при выходе за пределы поддиапазона измерений	ON - включено, OFF - выключено
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
rLY2		Конфигурация параметров срабатывания реле 2	
	rL2.1	Связь реле 2 с уставкой 1	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL2.2	Связь реле 2 с уставкой 2	См. описание параметра « rL1.1 »
	rL2.C	Состояние реле 2 при выходе за пределы поддиапазона измерений	On - включено, OFF - выключено
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
Out		Конфигурация выходных параметров ЭКМ	Вход в меню задания параметров выхода ЭКМ
	OtYP*	Диапазон токового выхода	Выбор диапазона выходного унифицированного токового сигнала
	OdPL	Нижний предел поддиапазона измерений ЭКМ	Нижний предел преобразования для токового выхода и индикации (ScEn= OFF)
	OdPH	Верхний предел поддиапазона измерений ЭКМ	Верхний предел преобразования для токового выхода и индикации (ScEn=OFF)
	ScEn	Разрешение масштабирования к диапазону индикации	On - включено, OFF - выключено
	ScdL	Нижний предел диапазона индикации ЭКМ	Нижний предел преобразования для индикации (ScEn=On)
	ScdH	Верхний предел диапазона индикации ЭКМ	Верхний предел преобразования для индикации (ScEn=On)
	ErEn*	Разрешение тока ошибки	On - включено, OFF - выключено

Продолжение таблицы 2.15

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
	OErr*	Значение тока ошибки	Ток ошибки для выходного унифицированного сигнала в мА
	rEt	Выход из подменю	Команда возврата в главное меню
UPAS**		Установка пароля	Значение от 0 до 9999
rEt		Выход из меню	Команда возврата в режим измерения
П р и м е ч а н и я 1 * Параметр отображается при установленном модуле токового выхода. 2 ** Заводская установка 0.			

2.6 Задание параметров конфигурирования ЭКМ

2.6.1 Параметры конфигурирования ЭКМ и заводские установки приведены в таблице 2.16.

Таблица 2.16 – Параметры конфигурирования ЭКМ

Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Количество знаков после запятой	PrcS	2.6.2	0, 1, 2 или 3	*
Нижний предел диапазона измерений ЭКМ	IdPL	2.6.3	-1999...9999	*
Верхний предел диапазона измерений ЭКМ	IdPH	2.6.3	-1999...9999	*
Единицы измерения	Unit	2.6.4	kgf/cm ² , МПа, kPa по заказу: Па, атм., бар, мбар, мм вод. ст., м вод. ст., мм рт. ст., psi	*
Время демпфирования	t_63	2.6.5	0...255	0,1
Время автовыхода	trEt	2.6.5.1	1...60	10
Функция извлечения квадратного корня	Sqr	2.6.6	On – включено OFF - выключено	OFF
Коррекция нуля	SHFn	2.6.7	±2,5 %	-
Коррекция диапазона	GAin	2.6.8	±2,5 %	-
Уставка 1	SEt1	2.6.9	-1999...9999	-
Гистерезис уставки 1	HYS1	2.6.10	0...9999	-
Задержка срабатывания реле 1	trL1	2.6.11	0...255	0,1
Уставка 2	Set2	2.6.9	-1999...9999	-
Гистерезис уставки 2	HYS2	2.6.10	0...9999	-
Задержка срабатывания реле 2	trL2	2.6.11	0...255	0,1
Связь реле 1 с уставкой 1	rL1.1	2.6.12	OFF – отсутствует StP1 – «на понижение» StP2 – «на повышение»	StP2
Связь реле 1 с уставкой 2	rL1.2	2.6.12	См. описание параметра « rL1.1 »	OFF
Состояние реле 1 при выходе за пределы поддиапазона измерений	rL1.C	2.6.13	On – включено OFF - выключено	OFF

Продолжение таблицы 2.16

Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Связь реле 2 с уставкой 1	rL2.1	2.6.12	См. описание параметра « rL1.1 »	OFF
Связь реле 2 с уставкой 2	rL2.2	2.6.12	См. описание параметра « rL1.1 »	StP2
Состояние реле 2 при выходе за пределы поддиапазона измерений	rL2.C	2.6.13	On – включено OFF - выключено	OFF
Диапазон токового выхода	OtYP	2.6.14	Выбирается из списка 0-5, 0-20, 4-20, OFF	4-20
Нижний предел поддиапазона измерений ЭКМ	OdPL	2.6.15	-1999...9999	*
Верхний предел поддиапазона измерений ЭКМ	OdPH	2.6.15	-1999...9999	*
Разрешение масштабирования к диапазону индикации	ScEn		On – включено OFF - выключено	OFF
Нижний предел диапазона индикации ЭКМ	ScdL		-1999...9999	0
Верхний предел диапазона индикации ЭКМ	ScdH		-1999...9999	100
Разрешение тока ошибки	ErEn	2.6.16	On – включено OFF - выключено	On
Значение тока ошибки	OErr	2.6.16	Значение тока в диапазоне – 0...6, 0...22,5, 3.7...22,5 мА	3,7
П р и м е ч а н и е — * Заводская установка соответствует форме заказа.				

2.6.2 Количество знаков после запятой «PrсS» – максимальное количество разрядов после запятой для отображаемого на индикаторе значения. Измеряемое значение давления представлено в виде числа с плавающей десятичной точкой, которая автоматически смещается вправо при увеличении значения измеряемого параметра из-за ограниченной разрядности индикатора. Допустимые значения - 0, 1, 2, 3.

2.6.3 Нижний и верхний пределы диапазона измерения «ldPL», «ldPH»: допустимые значения от -1999 до +9999. Диапазон устанавливается при изготовлении ЭКМ в соответствии с диапазоном измерения сенсора. Данные параметры доступны пользователю только для просмотра, при попытке редактирования параметра выдается сообщение - «AcdE»

2.6.4 Единицы измерения «Unit» – физические единицы измерения входного сигнала, отображаемые на индикаторе. Выбираются из списка - kgf/cm^2 , МПа, кПа, * (для кода индикатора И1) и из списка – kg/cm^2 , МПа, кПа, * (для кода индикатора И2). При изменении единиц измерения происходит автоматический пересчет количества знаков после запятой, пределов измерения ЭКМ, пределов преобразования токового выхода, значений уставок и гистерезиса к выбранным единицам измерения. Если разрешены масштабирование к диапазону индикации (параметр «ScEn») или режим корнеизвлечения (параметр «Sqr») – единицы измерения не отображаются на индикаторе, независимо от значения параметра «Unit». В случае, если диапазон индикации (параметры «ScdL», «ScdH») равен 0...100 - на индикаторе появится символ «%» (для кода индикатора И1) или символ «%» будет подсвечен единичным индикатором желтого цвета свечения (для кода индикатора И2), количество знаков после запятой будет равно «1» независимо от значения параметра «PrcS».

2.6.5 Время демпфирования «t_63» - постоянная времени фильтра первого порядка, параметр, позволяющий уменьшить вариацию (шумы) измерений. Устанавливая значение этого параметра необходимо учитывать, что при ступенчатом изменении давления на 100 % от диапазона измерений, выходной сигнал достигнет величины в 63 % от диапазона измерений за время, установленное в параметре «t_63». Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений - 0,1 с для интервала от 0 до 1 с и 1 с для интервала от 1 до 255 с. При задании значения параметра на индикаторе появится символ «с» - секунды (только для кода индикатора И1). Для сброса времени демпфирования к заводским установкам («t_63» = 0.1 с) необходимо войти в режим редактирования параметра «t_63» с помощью кнопки , после чего провести сброс одновременным нажатием кнопок , . Выйти из режима редактирования параметра «t_63» с помощью кнопки .

2.6.5.1 Время автовыхода «trEt» - время автоматического выхода из меню в режим измерений. Время по истечении которого прибор возвращается в режим измерений без сохранения изменений. Допустимые значения от 1 до 60 мин. Дискретность установки значений - 1 мин.

Для сброса времени автовыхода к заводским установкам («trEt» = 10 мин) необходимо войти в режим редактирования параметра «trEt» с помощью кнопки , после чего провести сброс одновременным нажатием кнопок , . Выйти из режима редактирования параметра «trEt» с помощью кнопки .

2.6.6 Функция извлечения квадратного корня «Sqr» – параметр, разрешающий извлечение квадратного корня из измеряемого давления. Если

параметр имеет значение «OFF» – выключено, то измерение осуществляется по линейному закону. При включенной функции извлечения квадратного корня на индикаторе появится символ «√» (для кода индикатора И1) или символ «√» будет подсвечен единичным индикатором желтого цвета свечения (для кода индикатора И2). Диапазон индикации определяется значениями, установленными в параметрах «ScdL», «ScdH», независимо от состояния параметра «ScEn». В случае, если масштабируемый диапазон индикации (параметры «ScdL», «ScdH») будет равен 0...100 - на индикаторе появится символ «%» (для кода индикатора И1) или символ «%» будет подсвечен единичным индикатором желтого цвета свечения (для кода индикатора И2), количество знаков после запятой будет равно «1» независимо от значения параметра «PrcS». Диапазон измеряемого давления с нормированной погрешностью при этом будет от 6,25 до 100 % для разности давлений, заданной параметрами «OdPL» и «OdPH», а диапазон измеряемого расхода будет находиться в диапазоне от 25,0 до 100,0 %. При включении/выключении функции корнеизвлечения не происходит автоматического пересчета значений уставок и гистерезисов (необходимо повторно установить значения уставок и гистерезисов). Включение/выключение функции корнеизвлечения осуществляется только при конфигурировании ЭКМ, запрещается включение/выключение функции корнеизвлечения у ЭКМ, находящегося в режиме управления технологическим процессом, так как это может привести к ложному срабатыванию реле каналов сигнализации.

Для уменьшения шумов вблизи нуля при входном давлении менее 1 % от диапазона измерений используется линейная функция преобразования.

2.6.7 Коррекция нуля «SHFn» вызывает смещение нуля ЭКМ. Для смещения нуля необходимо подать на вход ЭКМ нулевое избыточное давление для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ, либо нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % верхнего предела измерений) для ЭКМ-2005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-2005-ДД. С помощью кнопок «», «» (меньше, больше) устанавливают значение показаний ЭКМ, соответствующее поданному давлению с фиксированным шагом 0,025 % от верхнего предела измерений. Для сброса введенного смещения необходимо в данном меню

одновременно нажать кнопки «», «». Возможное значение смещения нуля составляет $\pm 2,5$ % от разности между верхним и нижним пределами диапазона измерений ЭКМ.

2.6.8 Коррекция диапазона «GAin» вызывает изменение диапазона измерений ЭКМ. Для коррекции диапазона необходимо подать на вход ЭКМ избыточное (для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ), либо абсолютное давление (для ЭКМ-2005-ДА), либо разность давлений (для ЭКМ-2005-ДД), соответствующую установленному верхнему пределу. С помощью кнопок «»,

«» устанавливают значение показаний ЭКМ, соответствующее поданному давлению. Для сброса введенного смещения необходимо в данном меню одновременно нажать кнопки «», «». Возможное значение коррекции диапазона составляет $\pm 2,5$ % от верхнего диапазона измерений ЭКМ.

2.6.9 «SEt1», «SEt2» – значения первой и второй уставок, задаваемые в единицах значений, отображаемых на индикации. ЭКМ имеет два независимых компаратора уставок, которые могут настраиваться на работу с исполнительными реле двух каналов сигнализации.

2.6.10 Гистерезис уставок «HYS1», «HYS2» – значение задержки включения уставок, задаваемое в единицах значений, отображаемых на индикации, используется для уменьшения «дребезга» контактов. Параметр имеет всегда положительное значение (либо нулевое). Задержка включения несимметрична относительно значения уставки. Уставка «на понижение» включится при $A \leq \text{Set}$ и выключится при $A \geq \text{SEt} + \text{HYS}$, уставка «на повышение» включится при $A \geq \text{Set}$ и выключится при $A \leq \text{SEt} - \text{HYS}$, где A - измеряемая величина.

2.6.11 Значения задержек срабатывания реле «trL1», «trL2» – параметры, защищающие от ложного срабатывания реле в условиях помех и быстро протекающих процессов. Параметры задают время задержки на включение каждого реле. После срабатывания уставки начинается отсчет времени задержки на включение реле, при этом символ включения реле на индикаторе мигает (для кода индикатора И1) или мигает единичный индикатор состояния реле (для кода индикатора И2). После отсчета задержки при сработавшей уставке произойдет включение реле, мигание символа включения/индикатора включения реле прекратится. Если во время отсчета уставка выключилась – отсчет прекратится, счетчик времени обнулится и реле не включится. Допустимые значения от 0 до 255 с. Дискретность установки значений - 0,1 с для интервала от 0 до 1 с и 1 с для интервала от 1 до 255 с. При задании значения параметра на индикаторе появится символ «с» - секунды (для кода индикатора И1). Данные параметры позволяют реализовать в ЭКМ функцию реле времени с выдержкой от 0 до 255 с для каждого канала сигнализации. В приборе имеется программная задержка на работу реле при включении питания ЭКМ длительностью 10 с. При отсчете задержки на индикаторе будет мигать номер реле (для кода индикатора И1) или будет мигать единичный индикатор состояния реле (для кода индикатора И2), которое должно включиться в соответствии со сработавшими уставками.

2.6.12 Связь реле с уставками «gL» – параметр, определяющий логику работы реле при срабатывании уставок. В таблице 2.17 представлены значения параметра связи реле с состояниями компараторов уставок.

Таблица 2.17 – Связь реле с уставками

Значение параметра связи реле с уставками	Тип уставки
OFF	Связь реле и уставки отсутствует
StP1	Уставка «на понижение», реле включено, если измеряемое значение меньше уставки
StP2	Уставка «на повышение», реле включено, если измеряемое значение больше уставки

Заводские установки «rL1.1» - «StP2», «rL1.2» - «OFF», «rL2.1» - «OFF», «rL2.2» - «StP2».

2.6.13 Состояние реле при выходе сигнала за пределы поддиапазона измерений «rL1.C», «rL2.C» - параметр, который может иметь два значения: «OFF» - выключено или «On» - включено. Если значение параметра - «OFF», реле выключается при выходе сигнала за пределы установленного пользователем поддиапазона измерений, если «On» – включается. Заводская установка «OFF».

2.6.14 Диапазон токового выхода «OtYP» - параметр, в котором определяется диапазон унифицированного токового выхода: «0-5» - выход 0-5 мА, «0-20» - выход 0-20 мА, «4-20» - выход 4-20 мА, «OFF» - токовый выход отключен. Параметр доступен в меню только при наличии модуля токового выхода в ЭКМ.

2.6.15 Нижний и верхний пределы поддиапазона измерения «OdPL», «OdPH» - параметры определяют установленный поддиапазон измеряемых давлений и диапазон преобразования для токового выхода. Значения пределов поддиапазона должны находиться внутри диапазона измерений, заданного при изготовлении ЭКМ параметрами «IdPL» и «IdPH». Допустимые значения от -1999 до +9999.

2.6.15.1 Нижний предел поддиапазона «OdPL» (A_H) – установленный нижний предел измерения давления.

2.6.15.2 Верхний предел поддиапазона «OdPH» (A_B) – установленный верхний предел измерения давления.

2.6.15.3 Разрешение масштабируемого диапазона индикации «ScEn» - определяет режим работы индикации ЭКМ. Допустимые значения параметра:

«OFF» - масштабирование к диапазону индикации отключено, диапазоны индикации и преобразования токового сигнала ЭКМ соответствуют поддиапазону измерений ЭКМ (параметры «OdPL», «OdPH»);

«On» - масштабирование к диапазону индикации включено, измеренные значения в пределах поддиапазона измерений масштабируются к заданному диапазону индикации (параметры «ScdL», «ScdH»).

2.6.15.4 Нижний предел диапазона индикации ЭКМ «ScdL» – число, которое ставится в соответствие нижнему пределу поддиапазона измеряемого давления «OdPL» (параметр «ScEn»=«On»).

2.6.15.5 Верхний предел диапазона индикации ЭКМ «ScdH» – число, которое ставится в соответствие верхнему пределу поддиапазона измеряемого давления «OdPH» (параметр «ScEn»=«On»).

2.6.16 «ErEn» и «OErr» - определяют режим работы токового выхода при выходе давления за пределы диапазона измерений. Параметр «ErEn» разрешает формирование тока ошибки. Допустимые значения параметра «OFF» - ток ошибки выключен, «On» – включен. Параметр «OErr» задает значение тока ошибки в зависимости от диапазона токового выхода, заданного в параметре «OtYP». Ток ошибки может иметь значение от 0 до 6 мА для токового выхода 0-5 мА, от 0 до 22,5 мА для токового выхода 0-20 мА, от 3,7 до 22,5 мА для токового выхода 4-20 мА. При смене диапазона токового выхода (параметр «OtYP») не происходит автоматического пересчета значения тока ошибки, необходимо установить требуемое значение тока ошибки (параметр «OErr») после смены диапазона токового выхода. Параметры «ErEn» и «OErr» в меню доступны только при наличии модуля токового выхода в ЭКМ.

2.7 Задание значений уставок, тест уставок

2.7.1 Задание (просмотр) уставок, гистерезиса, задержек срабатывания реле, тест уставок.

2.7.1.1 Нажмите кнопку . На индикаторе ЭКМ появится сообщение «UPAS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). Нажмите любую кнопку, появится мигающий ноль. Кнопками ,  установите числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку . На индикаторе появится параметр «SEt1», если пароль набран правильно. Если пароль набран неправильно, при нажатии кнопки  на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «Acde», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего появится сообщение «SEt1». Если пароль не был установлен (равен 0), то сообщение «SEt1» появится сразу после нажатия кнопки .

2.7.1.2 Кнопками ,  осуществите выбор требуемого параметра. С помощью кнопки  выбор параметров происходит циклически вперед: «SEt1» → «HYS1» → «SEt2» → «trL1» → «trL2» → «biSt/SiSt»* → «tEst» → «rEt» → «SEt1», с помощью кнопки  циклически назад: «SEt1» → «rEt» → «tEst» → «biSt/SiSt»* → «trL2» → «trL1» → «HYS2» → «SEt2» → «HYS1» → «SEt1».

«SEt1» и «SEt2» - значения уставок, «HYS1» и «HYS2» - значения гистерезиса, «trL1», «trL2» - значения задержек срабатывания реле,

«biSt/SiSt»* - тип реле каналов сигнализации, biSt – двустабильные (поляризованные), SiSt – одностабильные (базовое исполнение), «tEst» - вход в режим тестирования уставок, «rEt» - команда возврата в режим измерений.

2.7.1.3 Для изменения значения уставок, гистерезиса или задержки, выберите требуемый параметр, нажмите кнопку «» для входа в режим изменения значения параметра, значение параметра мигает. С помощью кнопок «», «» установите желаемое значение параметра. Нажмите кнопку «». Мигание параметра прекратится, и установленное значение будет записано в память ЭКМ. Если значение параметра не меняется, нажмите кнопку «», при этом будет сохранено имеющееся значение.

2.7.1.4 Для входа в режим тестирования уставок и реле выберите параметр «tEst» и нажмите кнопку «», при этом произойдет выключение реле независимо от состояния измеряемой величины. Кнопками «», «» осуществите выбор необходимого теста: «tSt1» - тест первой уставки, «tSt2» - тест второй уставки, «tStF» - тест реле при выходе измеряемой величины за пределы диапазона измерений. С помощью кнопки «» выбор параметров происходит циклически вперед: «tSt1» → «tSt2» → «tStF» → «rEt» → «tSt1», с помощью кнопки «» циклически назад: «tSt1» → «rEt» → «tStF» → «tSt2» → «tSt1». Выбрав параметр «tSt1» или «tSt2», нажмите кнопку «» для входа в режим тестирования уставки. После этого ЭКМ перейдет в режим эмулирования измеряемой величины около значения уставки, при этом эмулируемое значение будет мигать. При достижении эмулируемой величиной значения уставки будет происходить срабатывание уставки и реле, связанного с этой уставкой, с учетом установленного гистерезиса, времени демпфирования и времени задержки включения реле.

Для ускорения процесса тестирования реле, время демпфирования и время задержки включения реле рекомендуется установить в нулевое значение (параметры «t_63», «trL1» и «trL2»).

Выбрав параметр «tStF», нажмите кнопку «», появится мигающее сообщение «-FL-» - выход измеряемой величины за пределы поддиапазона измерений. При этом произойдет срабатывание реле в соответствии со значениями «OFF» - выключено или «On» - включено, установленными в параметрах «rL1.C», «rL2.C». Для прекращения текущего теста нажмите кнопку «». Для выхода из режима тестирования выберите

параметр «rEt» и нажмите кнопку , появится сообщение «tEst».

2.7.1.5 По завершении теста уставок, ввода значений уставок, гистерезиса, времени задержки кнопками ,  выберите команду «rEt» и нажмите кнопку . ЭКМ сохранит введенные изменения в памяти и вернется в режим измерений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

ЭКМ также возвращается в режим измерений при не нажатии кнопок в течение времени, установленного в параметре «trEt» (автовыход). В режиме тестирования реле время автовыхода увеличивается с учётом значений параметров «trL1», «trL2» и «t_63».

2.8 Ручное тестирование реле

2.8.1 Вход в меню ручного тестирования реле выполняется нажатием кнопки  на время более 1 с. На индикаторе ЭКМ появится сообщение «UPAS» - запрос на ввод пароля (если был установлен пароль на редактирование параметров). После нажатия любой кнопки на индикаторе появится мигающий ноль. Кнопками ,  установите числовое значение пароля (целое число из диапазона от 1 до 9999) и нажмите кнопку . На индикаторе появится пункт меню «tSr», если пароль набран правильно. Если пароль набран неправильно, то при нажатии кнопки  на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «AcдE», означающее запрет на вход в режим ручного тестирования реле, после чего ЭКМ автоматически вернется в режим измерений. Если пароль не был установлен (равен 0), сообщение «tSr» появится сразу после нажатия кнопки  на время более 1 с. Кнопками  или  выберите пункт меню «tSr» (для продолжения работы в режиме ручного тестирования реле) или «rEt» (для выхода в режим измерений).

2.8.2 Одновременное нажатие кнопок  и  или удержание кнопки  в нажатом состоянии с последующим нажатием кнопки  в меню «tSr» запускает режим ручного тестирования реле 1, при этом произойдет смена состояния реле 1 на противоположное независимо от измеренного значения давления и связи уставок и реле. Смена состояния реле осуществляется без задержки независимо от параметра «trL1». Повторное одновременное нажатие кнопок  и  или

удержание кнопки «» в нажатом состоянии с последующим нажатием кнопки «» изменяет состояние реле 1 на противоположное. В режиме ручного тестирования реле 1 на индикаторе ЭКМ мигает системное сообщение «tSr1». Индикатор срабатывания реле 1 отображается в соответствии с установленным вручную состоянием реле 1.

2.8.3 Одновременное нажатие кнопок «» и «» или удержание кнопки «» в нажатом состоянии с последующим нажатием кнопки «» в меню «tSr» запускает режим ручного тестирования реле 2, при этом произойдет смена состояния реле 2 на противоположное независимо от измеренного значения давления и связи уставок и реле. Смена состояния реле осуществляется без задержки независимо от параметра «trL2». Повторное одновременное нажатие кнопок «» и «» или удержание кнопки «» в нажатом состоянии с последующим нажатием кнопки «» изменяет состояние реле 2 на противоположное. В режиме ручного тестирования реле 2 на индикаторе ЭКМ мигает системное сообщение «tSr2». Индикатор срабатывания реле 2 отображается в соответствии с установленным вручную состоянием реле 2.

2.8.4. В режиме ручного тестирования реле 1 (п.2.8.2) можно переходить на тестирование реле 2 (п. 2.8.3) и наоборот, при этом состояния реле будут оставаться в соответствии с установленными вручную на момент перехода на тестирование другого реле.

2.8.4. Выход из режима ручного тестирования реле выполняется одновременным нажатием кнопок «» и «» с последующим переходом в меню ручного тестирования реле «tSr» или автоматически по истечении времени автовыхода (параметр «trEt») с переходом в режим измерений. Выход из режима ручного тестирования реле сопровождается переключением реле каналов сигнализации в состояние, определяемое измеренным значением давления и связью уставок и реле. Выход в режим измерений из меню ручного тестирования реле «tSr» осуществляется путем выбора параметра «rEt» и нажатием кнопки «».

2.8 Сообщения об ошибках

2.8.1 В ЭКМ предусмотрена возможность выдачи сообщений о состоянии прибора и возникающих в процессе работы ошибках. Возможные сообщения об ошибках и их описания приведены в таблице 2.18.

Таблица 2.18 – Сообщения об ошибках

Текстовое сообщение	Содержание ошибки
«nrdY»	Возникает с момента включения ЭКМ до окончания обработки данных при подготовке к выдаче правильных результатов измерения
«Lo»	Измеряемое давление находится в диапазоне от минус 1,25 до минус 6,25 % от поддиапазона измерений
«AcdE»	Неправильно введен пароль или доступ к редактированию параметра запрещен
«Hi»	Измеряемое давление находится в диапазоне от 112,5 до 115,6 % поддиапазона измерений
«Cut»	Входное давление менее минус 6,25 % от поддиапазона измерений или неисправен сенсор
«FI»	Измеряемое давление более 115,6 % поддиапазона измерений или неисправен сенсор
П р и м е ч а н и е – При неисправностях ЭКМ возникает сообщение «Err». Если это сообщение не исчезает после выключения (на время не менее 3 с) и повторного включения питания ЭКМ – требуется сервисное обслуживание ЭКМ, которое производится на предприятии-изготовителе.	

2.9 Маркировка

2.9.1 Маркировка ЭКМ производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 Е, ГОСТ 22520-85, чертежом НКГЖ.406233.053СБ.

2.9.2 Маркировка взрывозащищенных ЭКМ-2005Exd

2.9.2.1. На внешней стороне крышки головки ЭКМ-2005Exd нанесены:

- маркировка взрывозащиты 1Ex d IIC T6 Gb X;
- предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ».

На боковой поверхности корпуса взрывозащищенных ЭКМ-2005Exd указан диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения):

- (-5 °C ≤ t_a ≤ +50 °C);
- (-25 °C ≤ t_a ≤ +70 °C);
- (-40 °C ≤ t_a ≤ +70 °C);
- (-50 °C ≤ t_a ≤ +80 °C).

2.9.2.2. Способ нанесения маркировки – наклеивание таблички, выполненной на пленке термотрансферным способом, обеспечивающим сохранность маркировки в течение всего срока эксплуатации.

2.10 Упаковка

2.10.1. Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170-78 и обеспечивает полную сохраняемость ЭКМ.

2.10.2. Упаковывание ЭКМ производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40°C и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

2.10.3. Перед упаковыванием отверстия штуцеров закрывают колпачками или заглушками, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу - от механических повреждений.

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЙ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1. Подготовка изделий к использованию

3.1.1. Указания мер безопасности

3.1.1.1. Безопасность эксплуатации ЭКМ обеспечивается:

- прочностью измерительных камер, которые соответствуют нормам, установленным в п. 2.2.1;
- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п. 2.2.27 - 2.2.28.2;
- надежным креплением при монтаже на объекте;
- конструкцией (все составные части ЭКМ, находящиеся под напряжением, размещены в корпусе, обеспечивающем защиту обслуживающего персонала от соприкосновения с деталями и узлами, находящимися под напряжением).

3.1.1.2. По способу защиты человека от поражения электрическим током ЭКМ с напряжением питания 220 В соответствуют классу I в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1, ГОСТ 12.2.091.

3.1.1.2.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током ЭКМ с напряжением питания 24 В или 36 В соответствуют классу III классу в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворяют требованиям безопасности в соответствии с ТР ТС 004/2011, ГОСТ IEC 61010-1, ГОСТ 12.2.091.

3.1.1.3. Заземление осуществляется посредством винта с шайбами, расположенными на корпусе ЭКМ.

3.1.1.4. При испытании ЭКМ необходимо соблюдать общие требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В, утвержденные Госэнергонадзором.

3.1.1.5. ЭКМ должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.1.1.6. При испытании изоляции и измерении ее сопротивления необходимо учитывать требования безопасности, установленные на испытательное оборудование.

3.1.1.7. Замену, присоединение и отсоединение ЭКМ от магистралей, подводящих измеряемую среду, следует производить после закрытия вентиля на линии перед ЭКМ и отключенном электрическом питании. Отсоединение ЭКМ должно производиться после сброса давления в ЭКМ до атмосферного.

3.1.1.8. ЭКМ-2005А (повышенной надежности) в соответствии с НП – 001 – 15 относятся к классам безопасности 2, 3, 4:

- по назначению – к элементам нормальной эксплуатации;

- по влиянию на безопасность – к элементам, важным для безопасности;
- по характеру выполняемых функций – к элементам управляющих систем безопасности.

Пример классификационного обозначения 2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ или 4.

3.1.1.9. ЭКМ-2005А являются пожаробезопасными, т.е. вероятность возникновения пожара в ЭКМ-2005А не превышает 10^{-6} в год в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 как в нормальных, так и в аварийных режимах работы АС. Пожаром считается возникновение открытого огня на наружных поверхностях преобразователей или выброс горящих частиц из них.

3.1.1.10. При испытании и эксплуатации ЭКМ-2005А необходимо также соблюдать требования НП – 001 – 15, НП – 082 – 07.

3.1.2 Внешний осмотр

3.1.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, соответствие маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов, влияющих на работоспособность ЭКМ, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего их применения.

3.1.2.2 У каждого ЭКМ проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.1.3 Опробование

3.1.3.1 Подключить ЭКМ к источнику питания и измерительному прибору в соответствии с рисунками 3.1 - 3.8.

3.1.3.2 Выдержать ЭКМ во включенном состоянии в течение 5 мин.

3.1.3.3 Убедиться в работоспособности ЭКМ по показаниям индикатора и измерительного прибора.

3.1.3.4 При необходимости установить требуемый диапазон измерений, пользуясь указаниями п. 2.4.5.

3.1.3.5 Проверить и при необходимости произвести подстройку «нуля», для чего:

- подают на вход нулевое избыточное давление для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ, либо нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % верхнего предела измерений) для ЭКМ-2005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-2005-ДД;
- с помощью параметра «SHFn» устанавливают значение показаний индикатора соответствующее нижнему пределу диапазона измерений.

3.1.3.6 Проверить и при необходимости произвести подстройку верхнего предела измерений, для чего:

- подают на вход избыточное для ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ, либо абсолютное давление для ЭКМ-2005-ДА, либо разность давлений - для ЭКМ-2005-ДД, соответствующую установленному верхнему пределу;
- с помощью параметра «GAin» устанавливают значение показаний индикатора, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений;
- повторить процедуры по п. 3.1.3.5, если производилась подстройка «нуля», то повторить также и процедуры по п. 3.1.3.6.

П р и м е ч а н и е – При выполнении вышеописанных процедур рекомендуется использовать комплекс поверочный давления и стандартных сигналов «ЭЛЕМЕР-ПКДС-210».

3.1.3.6.1 Подстройка верхнего и нижнего пределов измерений необходима, при задании верхнего и (или) нижнего предела диапазона измерений, отличного от заводского.

3.1.3.6.2 Заводская установка диапазона измерений указана в паспорте на ЭКМ.

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 без токового выхода с напряжением питания ~ 220 В или = 220 В

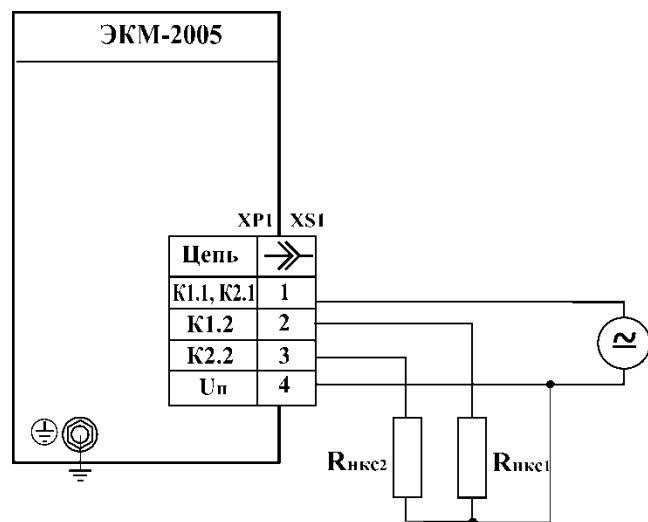


Рисунок 3.1

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 без токового выхода с напряжением питания = 24 В или = 36 В

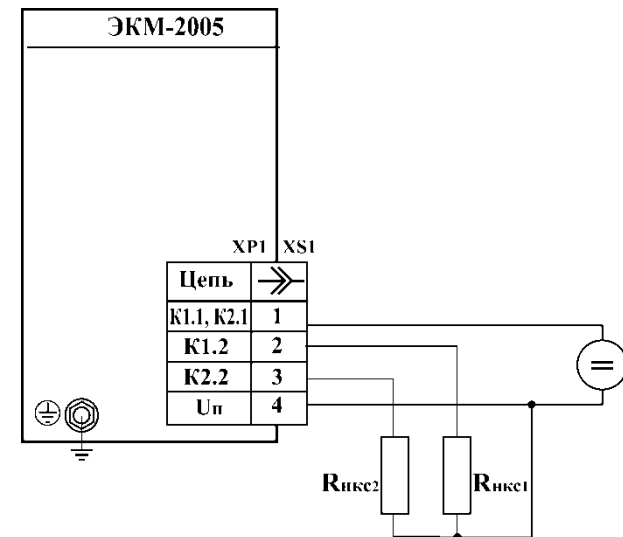


Рисунок 3.2

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 с токовым выходом с напряжением питания ~ 220 В или = 220 В

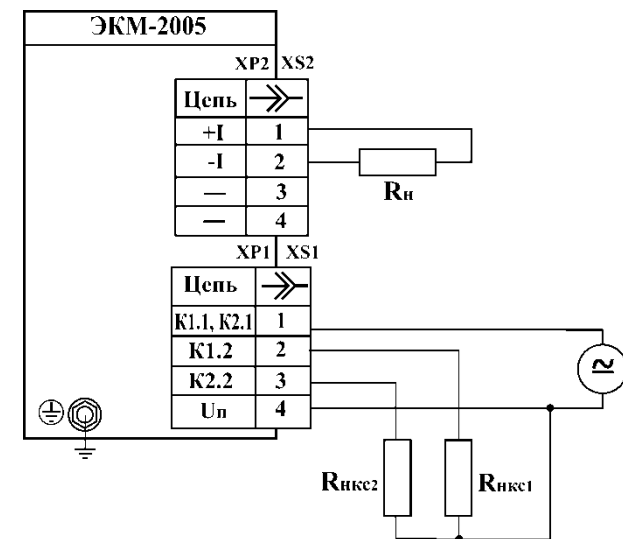


Рисунок 3.3

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 с токовым выходом с напряжением питания = 24 В или = 36 В

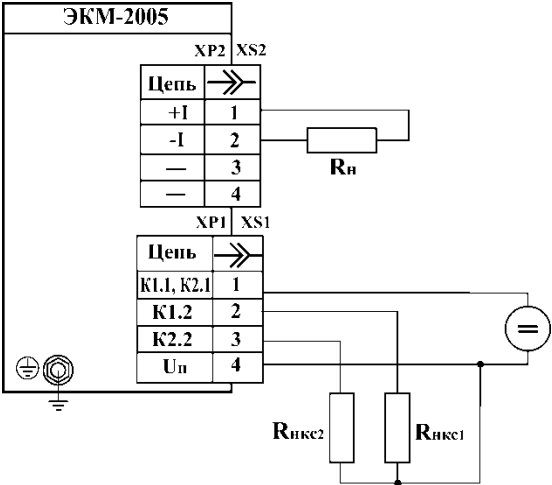


Рисунок 3.4
Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 без токового выхода с напряжением питания ~ 220 В и = 220 В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации

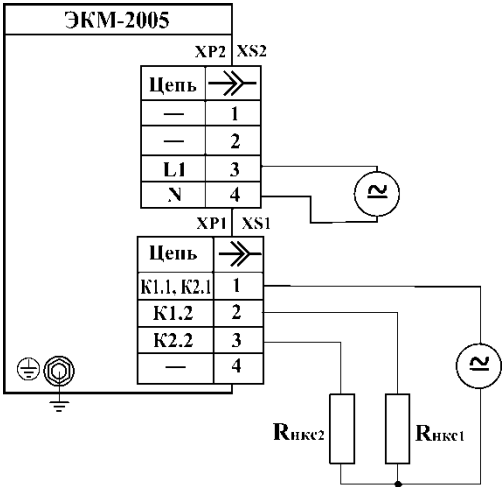


Рисунок 3.5

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16 без токового выхода с напряжением питания = 24 В или = 36 В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации

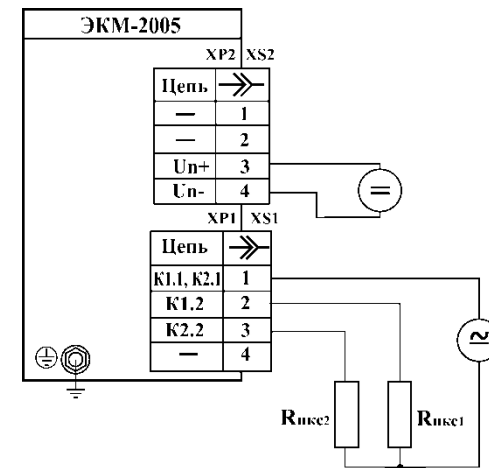


Рисунок 3.6

Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 к клеммной колодке в корпусе АГ-17 с напряжением питания ~ 220 В или = 220 В

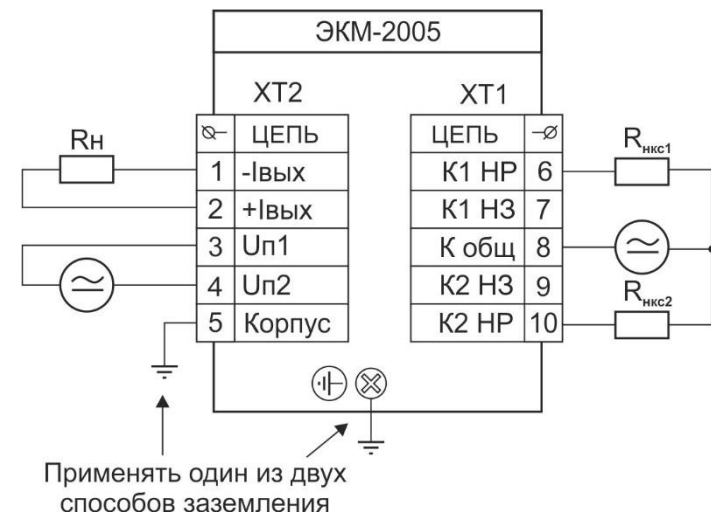


Рисунок 3.7

**Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 к
клеммной колодке в корпусе АГ-17
с напряжением питания = 24 В или = 36 В**

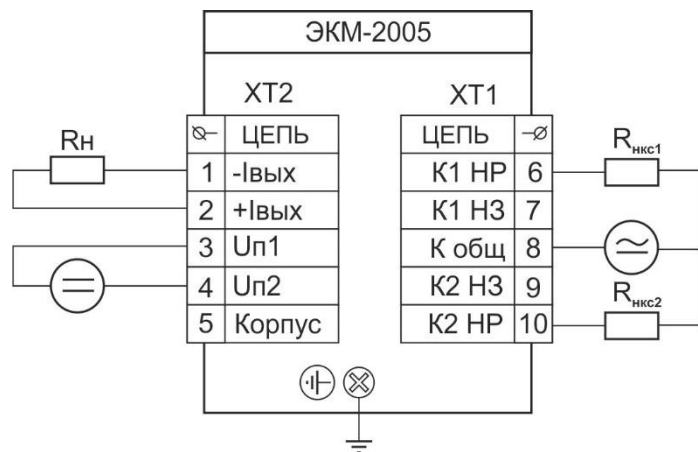


Рисунок 3.8

Обозначения к рисункам 3.1 - 3.8:

- ХР1 – вилка GSP 311 (Тип А) или 2РМГ22
- XS1 – розетка GDM 3009 (Тип А) или 2РМ 22
- ХР2 – вилка GSSNA 300 (Тип С) или 2РМГ14
- XS2 – розетка GDSN 307 (Тип С) или 2РМ14
-  – источник напряжения переменного (110...249 В) или постоянного (150...249 В) тока (для питания ЭКМ и каналов сигнализации)
-  – источник напряжения постоянного тока (18...40 В) (для питания ЭКМ и каналов сигнализации)
- $R_{нкс}$ – нагрузка в цепях каналов сигнализации
- $R_н$ – нагрузка токового выхода

**Схема электрическая подключений ЭКМ-2005 в корпусе АГ-17
с токовым выходом, с разъемами ШР22, ШР22-10**

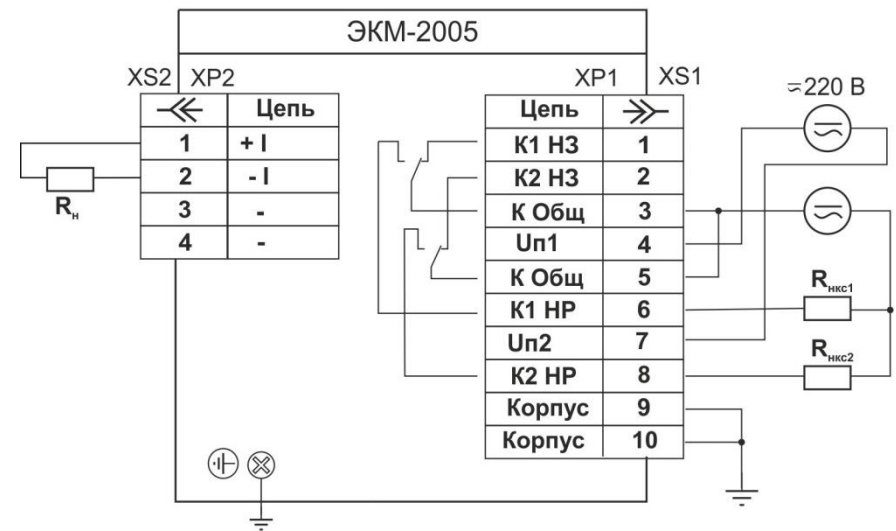
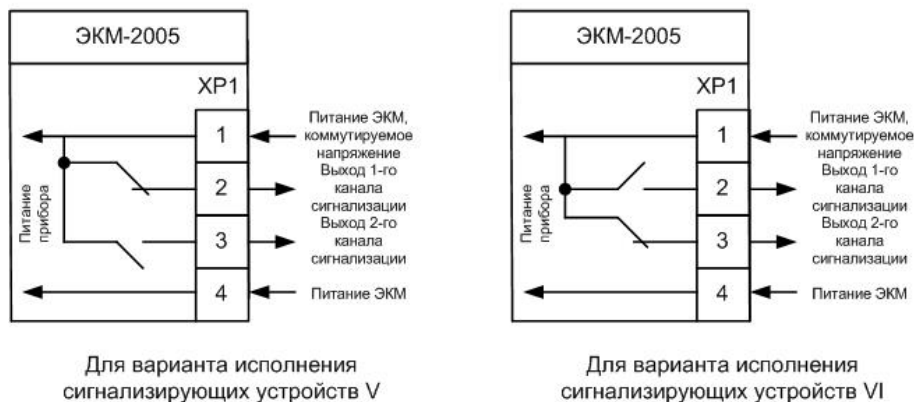
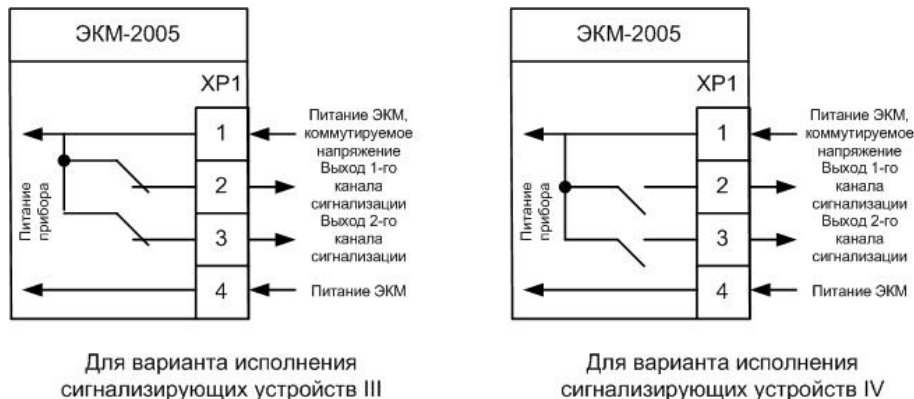


Рисунок 3.8.1

Схема электрическая подключений каналов сигнализации к ЭКМ-2005



При работе ЭКМ от переменного напряжения 220 В, на контакт 1 подается фаза, а на контакт 4 - нейтраль питающего напряжения.

Коммутируется напряжение, подаваемое на контакт 1. Контакт 4 является общим для коммутируемого напряжения.

Состояние контактов реле показаны при отсутствии управляющего напряжения на обмотках реле – индикаторы включения реле неактивны.

Рисунок 3.9

3.1.4 Монтаж изделий

3.1.4.1 ЭКМ монтируются в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания.

3.1.4.2 При выборе места установки ЭКМ необходимо учитывать следующее:

- места установки ЭКМ должны обеспечивать удобные условия для обслуживания и демонтажа;
- температура, относительная влажность окружающего воздуха, параметры вибрации не должны превышать значений, указанных в разделе «Технические характеристики» настоящего руководства по эксплуатации;
- напряженность магнитных полей, вызванных внешними источниками переменного тока частотой 50 Гц, не должна превышать 400 А/м;
- подключение ЭКМ к источнику питания и коммутируемым цепям осуществляется одножильным или многожильным проводом сечением 0,35...0,7 мм²;
- для обеспечения надежной работы ЭКМ в условиях жесткой и крайне жесткой электромагнитной обстановки электрические соединения необходимо вести витыми парами или витыми парами в экране. Экран при этом необходимо заземлить.

3.1.4.3 Непосредственно перед ЭКМ устанавливается вентильный блок, рассчитанный на соответствующие параметры среды.

При давлении измеряемой среды выше 0,3 МПа и длине импульсной линии более 3 м у места отбора давления должен быть установлен запорный вентиль.

Необходимо прокладывать соединительные линии к приборам так, чтобы исключалось образование газовых пробок (при измерении давления жидкости) или гидравлических мешков (при измерении давления газа).

Перед включением ЭКМ в работу вентильный блок перед прибором необходимо закрыть до заполнения остывшей жидкостью соединительной линии.

Подключение к магистральным трубопроводам должно производиться на тех участках, где поток имеет наименьшую скорость, и течение происходит без завихрений, т.е. на достаточном расстоянии от присоединительных элементов и изгибов.

3.1.4.4 При измерении давления агрессивного газа, давления агрессивной или вязкой жидкости в импульсные линии включают разделительные сосуды.

3.1.4.5 Импульсные линии не должны иметь резких изгибов и должны прокладываться от магистрального трубопровода к ЭКМ с уклоном не

менее 1:10. Импульсные линии от места отбора давления к ЭКМ должны быть проложены по кратчайшему расстоянию. Длина линии должна быть достаточной для того, чтобы температура среды, поступающей в ЭКМ, не превышала допустимую температуру окружающего воздуха. Рекомендуемая длина – не более 15 м.

Импульсные линии должны иметь односторонний уклон (не менее 1:10) от места отбора давления, вверх к ЭКМ, если измеряемая среда – газ и вниз к ЭКМ, если измеряемая среда – жидкость.

Для горизонтальных или наклонных трубопроводов отвод импульсной линии в месте врезки в трубопровод должен быть расположен (см. рисунок 3.10):

- а) горизонтально либо отклонен от горизонтали вниз на угол от 0° до 45° – при измерении давления жидкости;
- б) горизонтально либо отклонен от горизонтали вверх на угол от 0° до 45° – при измерении давления пара;
- в) вертикально либо отклонен от вертикали вниз на угол от 0° до 45° – при измерении давления газа.

Подключение импульсной линии к горизонтальному трубопроводу

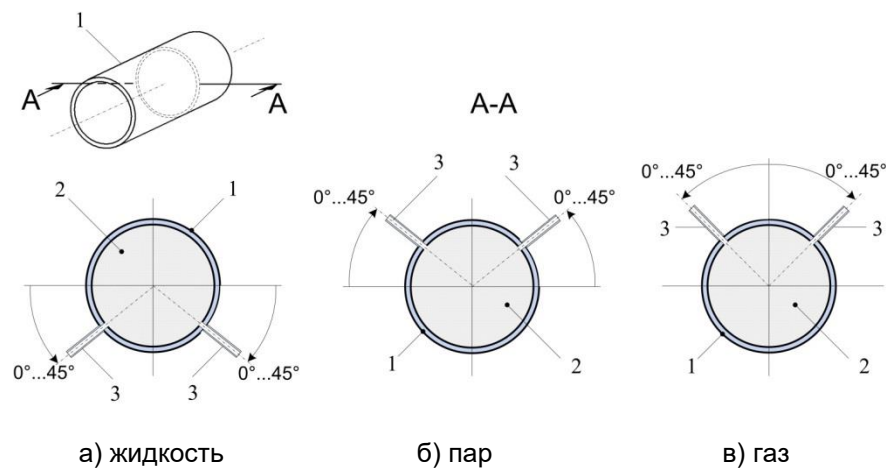


Рисунок 3.10

Обозначения к рисунку 3.10:

- 1 – трубопровод;
- 2 – измеряемая среда;
- 3 – отвод импульсной линии.

Если это невозможно, при измерении давления газа в нижних точках импульсной линии следует устанавливать отстойные сосуды, а при измерении давления жидкости в наивысших точках – газосборники. При измерении давления влажного неагрессивного газа в самой низкой точке импульсной линии устанавливается конденсатосборник.

Отстойные сосуды рекомендуется устанавливать перед ЭКМ и в других случаях, особенно при длинных соединительных линиях и при расположении ЭКМ ниже места отбора давления.

Перед присоединением к ЭКМ линии должны быть тщательно продуты для уменьшения возможности загрязнения камер измерительного блока ЭКМ.

Присоединение ЭКМ к импульсной линии осуществляется с помощью комплекта монтажных частей (по отдельному заказу).

Для продувки соединительных линий должны предусматриваться специальные устройства.

3.1.4.5 Для защиты ЭКМ от гидравлических ударов, а также при измерении давления в среде с большим уровнем пульсаций, рекомендуется устанавливать перед ЭКМ демпферное устройство ДУ в соответствии с каталогом НПП «ЭЛЕМЕР».

3.1.4.6 Заземлить корпус ЭКМ, для чего провод сечением не менее 1 мм² присоединить к контакту $\perp$ корпуса ЭКМ.

3.1.4.7 После подключения ЭКМ к измеряемой среде должна быть произведена проверка «нуля», при необходимости проведите подстройку, порядок подстройки «нуля» определен в п. 3.1.3.5.

3.1.4.8 Электрический монтаж ЭКМ-2005 должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений (см. рисунки 3.1 – 3.6).

3.2. Использование изделий

3.2.1 При подаче на вход ЭКМ измеряемого давления P , его значение определяют по показаниям индикатора в соответствующих единицах измерения.

В случае наличия у ЭКМ токового выхода значение давления определяют по формуле:

$$P = \frac{(I - I_H)}{(I_B - I_H)} \cdot (A_B - A_H) + A_H, \quad (3.1)$$

где I_B и I_H – расшифрованы в п. 2.2.5;

A_B и A_H – расшифрованы в п. 2.2.3.

4. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

4.1 Поверку ЭКМ проводят органы Государственной метрологической службы или другие аккредитованные на право поверки организации. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются документом «Порядок проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. № 1815, от 28 декабря 2018 г. № 5329 и документом «Манометры электронные ЭКМ. Методика поверки НКГЖ.406233.053МП, утвержденным в установленном порядке.

4.2 При поверке манометра электронного ЭКМ-2005 с разделителем сред (РС) суммарную погрешность γ рассчитывают по формуле

$$\gamma = |\gamma_0 + \gamma_1|,$$

где γ_0 – предел допускаемой основной приведенной погрешности ЭКМ-2005 (см. таблицу 2.7 «Пределы допускаемой основной приведенной погрешности»);

γ_1 – дополнительная погрешность, вносимая РС (см. таблицу Б.6 «Установка разделителя сред»).

4.3 Интервал между поверками 5 лет.

4.4 Методика поверки НКГЖ.406233.053МП может быть применена для калибровки ЭКМ.

5. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Техническое обслуживание ЭКМ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в данном руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации ЭКМ, и включают:

- 1) внешний осмотр;
- 2) проверку герметичности системы (при необходимости);
- 3) проверку прочности крепления ЭКМ, прочности кабельной связи и отсутствия обрыва заземляющего провода;
- 4) проверку функционирования, (включая проверку работы каналов сигнализации);
- 5) проверку значения выходного сигнала ЭКМ, соответствующего нулевому значению измеряемого давления в соответствии с п. 3.1.3.

5.3 Периодическую поверку ЭКМ производят не реже одного раза в три года в соответствии с указаниями, приведенными в разделе 4 настоящего руководства по эксплуатации.

5.4 ЭКМ с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт ЭКМ производится на предприятии-изготовителе.

6. ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия хранения ЭКМ в транспортной таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 3 по ГОСТ 15150-69.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.2 Расположение ЭКМ в хранилищах должно обеспечивать свободный доступ к ним.

6.3 ЭКМ следует хранить на стеллажах.

6.4 Расстояние между стенами, полом хранилища и ЭКМ должно быть не менее 100 мм.

7. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

7.1 ЭКМ транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

7.2 Условия транспортирования ЭКМ должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 60 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

7.3 Транспортировать ЭКМ следует упакованными в пакеты или поштучно.

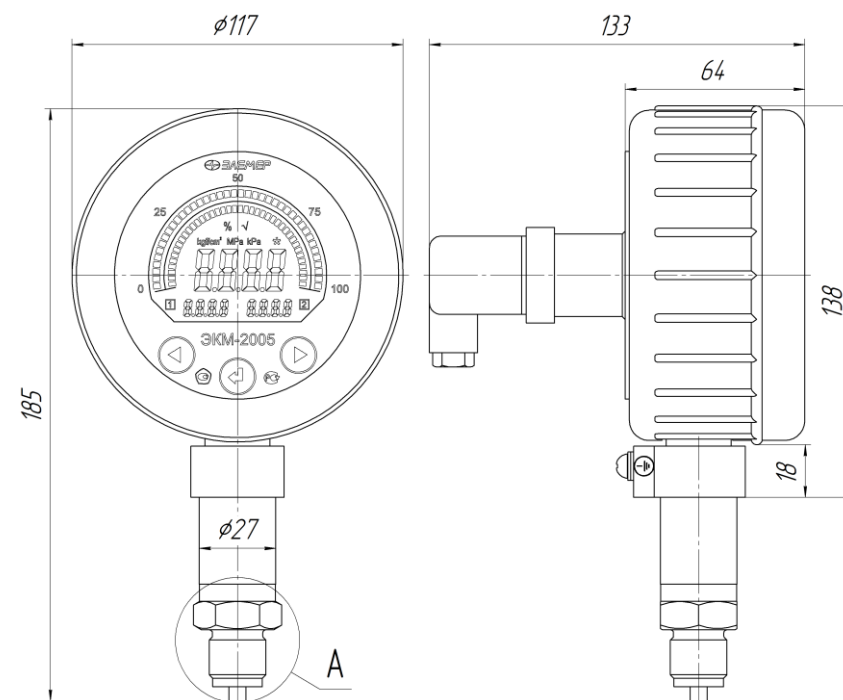
7.4 Транспортировать ЭКМ в коробках следует в соответствии с требованиями ГОСТ 21929-76.

8. УТИЛИЗАЦИЯ

8.1 ЭКМ не содержат вредных материалов и веществ, требующих специальных методов утилизации.

8.2 После окончания срока службы ЭКМ подвергаются мероприятиям по подготовке и отправке на утилизацию. При этом следует руководствоваться нормативно-техническими документами по утилизации, принятыми в эксплуатирующей организации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
манометров электронных ЭКМ-2005
Корпус АГ-16И1 (односекционный)



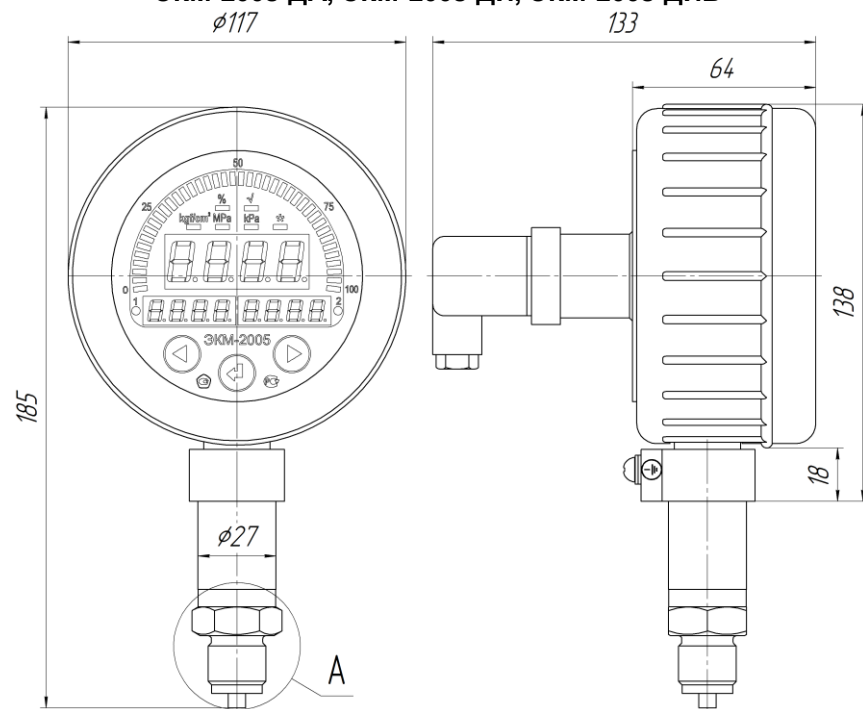
Исполнение с токовым выходом приведено на рисунке 2.4.

Рисунок А.1

Продолжение приложения А

Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
манометров электронных ЭКМ-2005
Корпус АГ-16И2 (односекционный)

ЭКМ-2005-ДА, ЭКМ-2005-ДИ, ЭКМ-2005-ДИВ



Исполнение с токовым выходом приведено на рисунке 2.4.

Рисунок А.2

Продолжение приложения А

Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
манометров электронных ЭКМ-2005
Корпус АГ-17И2 (двухсекционный)

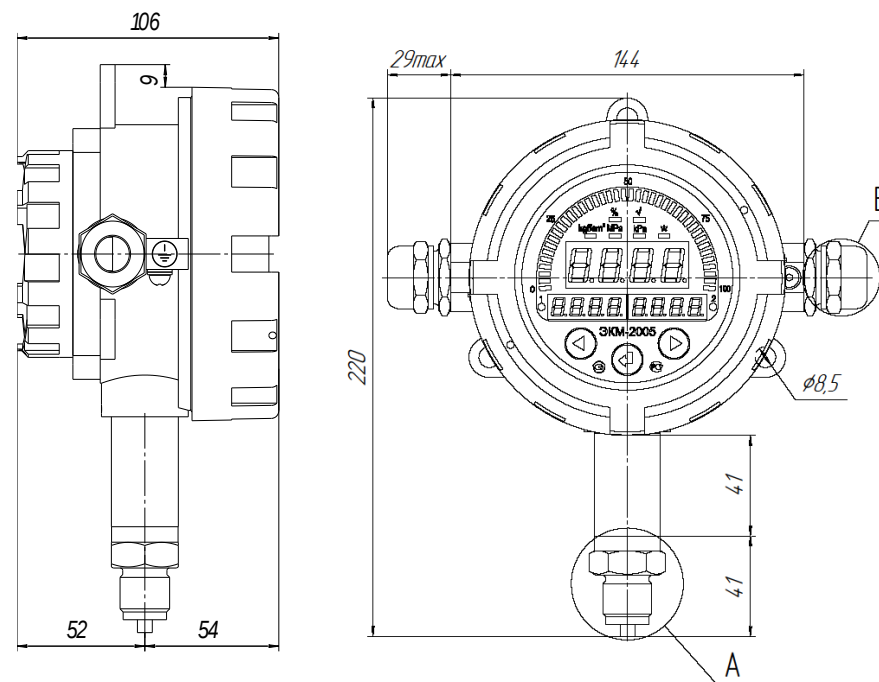
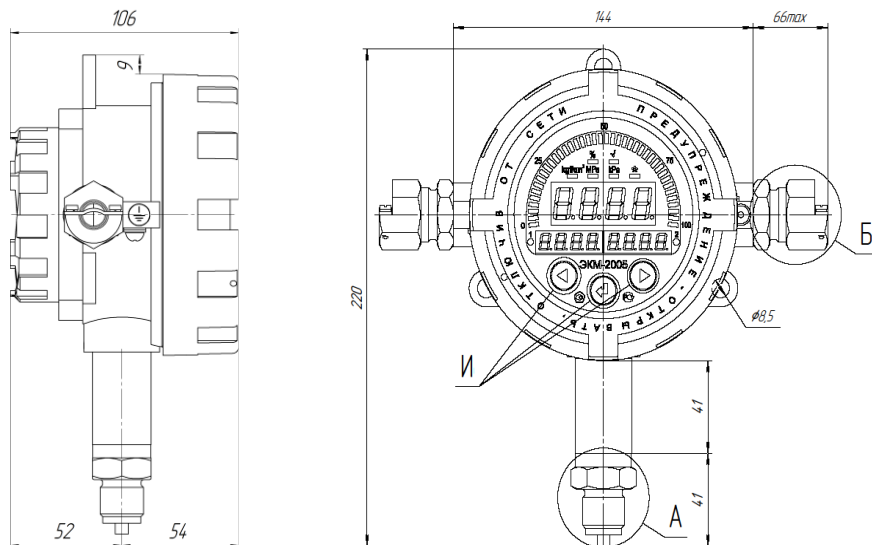
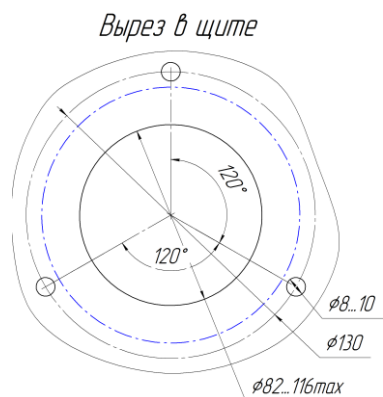


Рисунок А.3

Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
манометров электронных ЭКМ-2005Exd
Корпус АГ-17И2 (двухсекционный)



Зону расположения кнопок (место И) оберегать от ударов и механических повреждений



Место пломбирования

Отверстия в крышках для пломбы тросовой/пластиковой

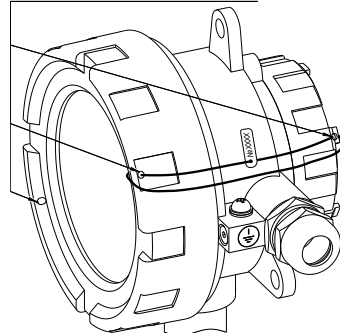


Рисунок А.4

Продолжение приложения А
Таблички с маркировкой
Таблички с маркировкой ЭКМ-2005 в корпусе АГ-16

ЕАС	
 ЭКМ-2005-	IP65
Модель:	Макс. верхний предел:
Установленный диапазон:	
Вых. сигнал:	Питание:
Сигнализ. устройство (реле): ≈ 250 В, 5 А; ≈ 40 В, 2 А	
Зав. номер:	Погрешность:
Дата вып.:	Сделано в России

Таблички с маркировкой ЭКМ-2005 в корпусе АГ-17

ЕАС	
 ЭКМ-2005-	IP65
Модель:	Макс. верхний предел:
Установленный диапазон:	
Вых. сигнал:	Питание:
Сигнализ. устройство (реле): ≈ 250 В, 5 А; ≈ 40 В, 2 А	
Зав. номер:	Погрешность:
Дата вып.:	Сделано в России

1Exd IIC T6 Gb X TC RU C-RU.ГБ06.В.00325	- 40°C ≤ t_a ≤ 70°C	Ex ЕАС
 ЭКМ-2005Exd-	IP65	
Модель:	Макс. верхний предел:	
Установленный диапазон:		
Вых. сигнал:	Питание:	
Сигнализ. устройство (реле): ≈ 250 В, 5 А; ≈ 40 В, 2 А		
Зав. номер:	Погрешность:	
Дата вып.:	Сделано в России	

Рисунок А.5

Способ крепления ЭКМ в корпусе АГ-17И2 с помощью кронштейна КР9

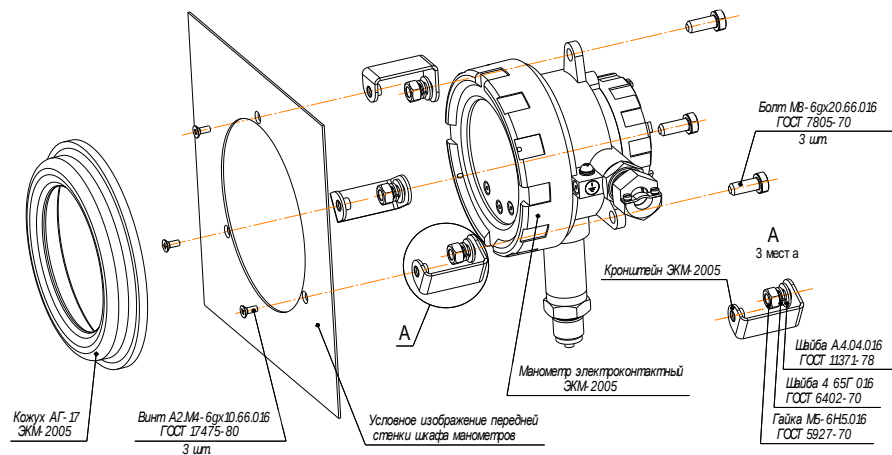
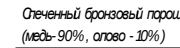


Рисунок А.6
Продолжение приложения А

Взрыв
Осадка ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80



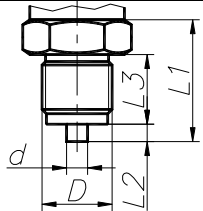
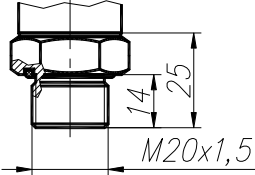
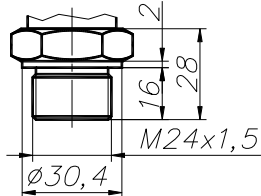
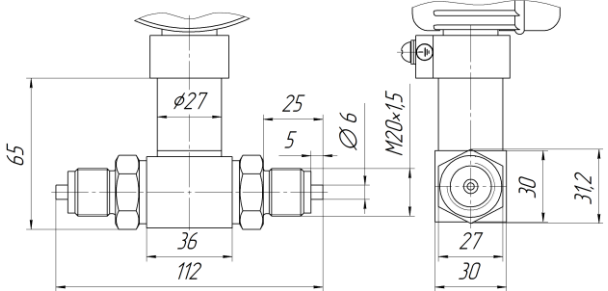
На поверхностях, обозначенных словом "Взрыв", не допускаются забоины, трещины, раковины и другие дефекты.
В резьбовых соединениях, обозначенных словом "Взрыв", в зацеплении должно быть не менее 5 полных неповрежденных витков.

Рисунок А.7

Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу (место А) ЭКМ -2005-ДД

Таблица А.1 – Код присоединения к процессу (резьбы штуцера),
кроме ЭКМ-2005-ДД

Код при заказе	Общий вид и габариты	Модель
M20		AMxxx, ИМxxx, ВМxxx, АКxxx, ИКxxx, ВКxxx, ВНxxx
G2		
OM20		AMxxx, ИМxxx, ВМxxx
OM24		АКxxx, ИКxxx, ВКxxx
M20		ДМxxx, ДНxx

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Код при за- казе	Общий вид и габариты	Модель
«-»		ДМФВxxx с традицион- ным распо- ложением сенсора ($P_{РАБ. ИЗБ} \geq 10$ МПа)
«R»		ДМФВxxx с радиаль- ным распо- ложением сенсора ($P_{РАБ. ИЗБ} \geq 10$ МПа)
«-»		ГМxxx

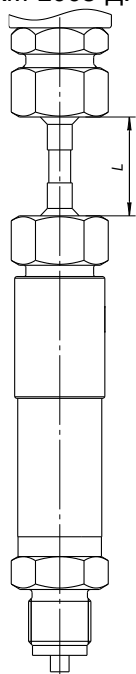
Продолжение приложения А

Таблица А.2 - Присоединительные размеры для таблицы А.1

Код	D	d	L1	L2	L3
M20	M20x1,5	6	35	5	20
G2	G 1/2	6	33	3	20

Вариант подсоединения к процессу для ЭКМ с выносным сенсором (код ВС)

ЭКМ-2005-ДА,
ЭКМ-2005-ДИ,
ЭКМ-2005-ДИВ



ЭКМ-2005Exd-ДА,
ЭКМ-2005Exd-ДИ,
ЭКМ-2005Exd-ДИВ

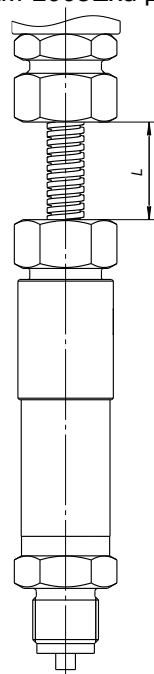
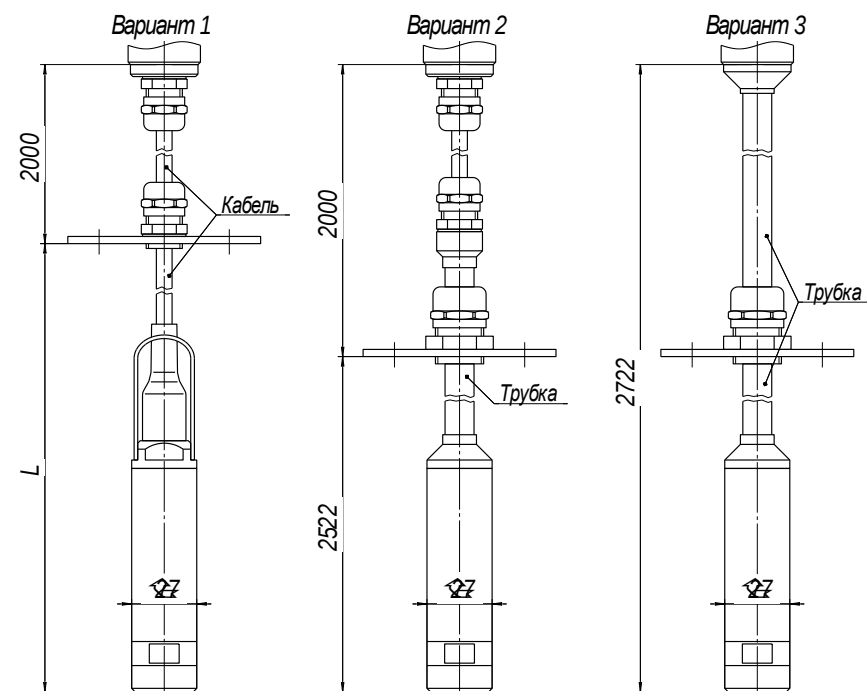


Рисунок А.6

Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу ЭКМ-2005-ДГ



Код модели	Варианты исполнения	L, мм (м)
ГМ16	1, 2, 3	2500 (2,5)
ГМ100	1	10000 (10)
ГМ250	1	25000 (25)
Примечание. Длина кабелей L может быть изменена в соответствии с заказом, но не более 30 м		

Рисунок А.6.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Манометры электронные ЭКМ-2005 Пример записи обозначения при заказе

$\frac{\text{ЭКМ-2005}}{1} - \frac{\text{А}}{2} - \frac{\text{ДИ}}{3} - \frac{\text{ИК2,5М}}{4} - \frac{2,5 \text{ МПа}}{5} - \frac{3\text{НУ}}{6} - \frac{\text{D}}{7} - \frac{\text{VP}}{8} - \frac{\text{А17И2}}{9} - \frac{\text{t0550}}{10} - \frac{220}{11} - \frac{42}{12} - \frac{\text{I-I}}{13} -$
 $\frac{\text{ШР}}{14} - \frac{-}{15} - \frac{\text{М20}}{16} - \frac{13\text{V}}{17} - \frac{\text{Т1Ф}}{18} - \frac{\text{КР1}}{19} - \frac{-}{20} - \frac{\text{ПП}}{21} - \frac{\text{ТУ 4212-082-13282997-09}}{22}$

1. Тип манометра
2. Вид исполнения (таблица 2.1)
Базовое исполнение — общепромышленное
3. Вид измеряемого давления:
 - абсолютное — ДА
 - избыточное — ДИ
 - избыточное давление-разрежение — ДИВ
 - разность давлений — ДД
 - гидростатическое давление - ДГ
4. Код модели (таблица 2.6)
Для моделей ГМ16, ГМ100, ГМ250 указать вариант исполнения (см. рисунок А.6.1), длину кабеля в метрах и код материала кабеля (U — полиуретан, Р — фторопласт), например, ГМ250/1/4U.
5. Верхний предел (диапазон) измерений (таблица 2.6) и единицы измерений:
кПа (кРа), МПа (МРа), кгс/см² (kgf/cm²), (Па, атм., бар, мбар, мм вод. ст., м вод. ст., мм рт. ст., psi, % — по отдельному заказу после согласования с заказчиком).
6. Класс безопасности для вида исполнения с кодом при заказе А:
2, 2Н, 2У, 2НУ, 3, 3Н, 3У, 3НУ (с приемкой уполномоченной организацией ОАО «Концерн Росэнергоатом»)
- 4 (без приемки)
7. Код класса точности: В, С, D (таблица 2.7)
Базовое исполнение — D
8. Код исполнения сигнализирующего устройства (таблицы 2.3, 2.3.1)
Базовое исполнение указано в таблицах 2.3 и 2.3.1
При выборе двустабильного (поляризованного) реле добавляется индекс «Р»
9. Код типа корпуса и типа встроенного индикатора (таблица 2.2)
10. Код климатического исполнения (таблицы 2.5, 2.5.1)
Базовое исполнение — код t0550
11. Код напряжения питания (таблица Б.1 Приложения Б)
Базовое исполнение — код 220 для АГ-16, код 220Г для АГ-17
12. Код наличия токового выхода 4-20 мА (таблица Б.1 Приложения Б)
— нет — код «—»

– есть – код 42

Базовое исполнение – код «—»

13. В данном виде исполнения не используется

14. Код вариантов электрических присоединений (таблица Б.2 Приложения Б)
Базовое исполнение – код GSP для АГ-16, **2хPGM** (2 разъема или кабельных ввода) – для АГ-17,
2хК-13 для ЭКМ 2005Exd в корпусе АГ-17.
Для корпуса АГ-17 допускается выбор одного разъема или кабельного ввода, например: KBM-16Вн.

15. Конструктивное исполнение сенсорного модуля:

- встроенный сенсор – код «—»

- выносной сенсор с кабелем длиной L (м) – код BC«L»

Базовое исполнение - код «—».

16. Код присоединения к процессу (резьбы штуцера) (таблицы А.1, А.2 Приложения А)

Базовое исполнение – код M20 (кроме моделей ДМФВ, ГМ).

– код «-» (для моделей ДМФВ, ГМ).

17. Код обозначения исполнения по материалам (таблицы 2.11 - 2.13)

Базовое исполнение – таблица 2.13

18. Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (**опция** - таблица Б.3 Приложения Б), установка на ЭКМ клапанного блока и опрессовка (**опция «У (XXX)»** (таблица Б.5) или разделителя сред (таблица Б.6). При установке разделителя сред используется только вакуумный способ заполнения с индивидуально подобранным маслом.

19. Код монтажного кронштейна (**опция** - таблица Б.4 приложения Б):

20. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (**опция** – 360П)

21. Поверка (индекс заказа «ГП»). При выборе в форме заказа в п. 18 варианта «Установка на ЭКМ-2005 разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред».

22. Обозначение технических условий

ВНИМАНИЕ! Обязательными для заполнения являются позиции 1, 3, 4.

Все незаполненные позиции будут базовыми.

ЭКМ-2005 – ДИ – ИМ250

1 3 4

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ЭКМ-2005 – А – ДИ – ИК2,5М – 2,5 МПа – ЗНУ – D – VP – A17И2 – t0550 – 220 – 42 – /-/-

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
ШР – /-/- – M20 – 13V – T1Ф – КР1 – /-/- – ГП – ТУ 4212-082-13282997-09

14 15 16 17 18 19 20 21 22

ЭКМ-2005 – Exd – ДД – ДМФВ250 – 160 кПа – /-/- D – V – A17И2 – t4070 – 24Г – /-/- /-/-

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
KBM-16Вн – /-/- /-/- – 12P – C5ФМ / Y(A30) – КР3 – /-/- – ГП – ТУ 4212-082-13282997-09

14 15 16 17 18 19 20 21 22

Продолжение приложения Б

Таблица Б.1 – Код напряжения питания

Код при заказе (краткое описание)	Код корпуса АГ-16		Код корпуса АГ-17*	
	Наличие исполне- ния	Наличие то- кового вы- хода (по за- казу)	Наличие исполне- ния	Наличие то- кового вы- хода (по за- казу)
220 (~ 220 В или = 220 В)	•	•		
220Г (~ 220 В или = 220 В с гальва- нически развязанными це- пями питания и коммутации)	•		•	•
24 (= 24 В или = 36 В)	•	•		
24Г (= 24 В или = 36 В с гальвани- чески развязанными цепями питания и коммутации)	•		•	•
П р и м е ч а н и е – * ЭКМ в корпусе АГ-17 всегда имеет гальваническую развязку.				

Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Код вариантов электрических присоединений

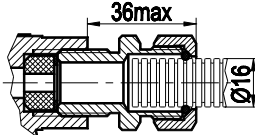
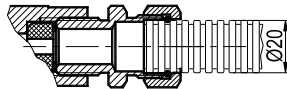
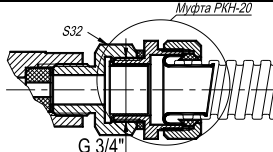
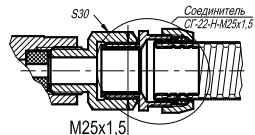
Код при заказе	Варианты электрического присоединения			Общий вид и габариты	Степень защиты ГОСТ 14254-2015	Вид исполнения	Тип корпуса	
	Название и описание							
	Цепь питания	Цепь сигнализации	Цепь токового выхода					
GSP*	Вилка GSP 311		-		IP65	ОП, А	АГ-16	
GSP**	Вилка GSP 311		Вилка GSSNA 300					
GSP***	Вилка GSSNA 300	Вилка GSP 311	-	Вилка GSP 311	Вилка GSSNA 300			
ШР	Вилка 2РМГ22		-		IP65	ОП, А		
ШР**	Вилка 2РМГ22		Вилка 2РМГ14				Вилка 2РМГ14	Вилка РМГ22
ШР***	Вилка 2РМГ14	Вилка 2РМГ22	-					
ШР	Вилка РМГ22-10		Вилка РМГ 22			IP65	ОП, А	АГ-17
				Вилка РМГ22-10	Вилка РМГ22			
PGM****	Кабельный ввод VG9-MS68 (металл) Диаметр кабеля Ø 4-8 мм					IP65	ОП, А	
К-13*5	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6...13 и для бронированного (экранированного) кабеля Ø 6...10 с броней (экраном) Ø 10...13.					IP65	ОП, А, Exd	
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6...10 с броней (экраном) Ø 10...13 (D = 13,5; 17,5).					IP65	ОП, А, Exd	
КБ-17								

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

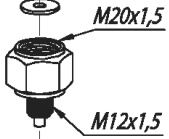
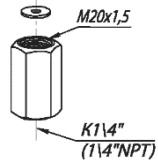
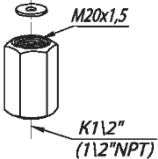
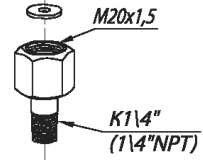
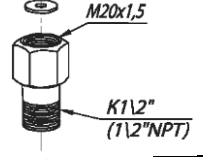
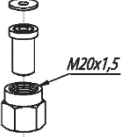
Код при заказе	Название и описание	Общий вид и габариты	Степень защиты ГОСТ 14254- 2015	Вид испол- нения	Тип корпуса		
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø 6...13 с трубной резьбой G1/2"; G3/4"		IP65	ОП, А, Exd	АГ-17*6		
КТ-3/4							
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 в ПВХ оболочке 15 мм Соединитель СГ-16-Н-M20x1,5 мм кабель Ø6...13						
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ16 Соединитель СГ-16-Н- M20x1,5 мм кабель Ø6...13						
КВМ-20Вн	Кабельный ввод под ме- таллорукав МГП20 в ПВХ оболочке 20мм (Двнеш=25,7 мм; Двнутр=18,7 мм).						
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под ме- таллорукав МГ22. Соеди- нитель СГ-22-Н-M25x1,5мм (Двнеш=28,4 мм; Двнутр=20,7 мм						
КВМ-15	Кабельный ввод под металлорукав МГП15 Соединитель СГ-16-Н- M20x1,5 мм кабель Ø4...8			ОП, А			
КВМ-16	Кабельный ввод под металлорукав МГ16 Соединитель СГ-16-Н- M20x1,5 мм кабель Ø4...8						

Продолжение приложения Б
Продолжение таблицы Б.2

Код при заказе	Название и описание	Общий вид и габариты	Степень защиты ГОСТ 14254- 2015	Вид испол- нения	Тип корпуса
КВП-16	Кабельный ввод под пластиковый рукав Труба гофрированная ПВХ 16 мм кабель $\varnothing 4 \dots 8$		IP65	ОП, А	АГ-17*6
КВП-20	Кабельный ввод под пластико- вый рукав. Труба гофрированная ПВХ 20 мм.				
КВМ-20	Кабельный ввод под ме- таллорукав МГП20 в ПВХ оболочке 20мм ($D_{\text{внеш}}=25,7$ мм; $D_{\text{внутр}}=18,7$ мм).				
КВМ-22	Кабельный ввод под ме- таллорукав МГ22 ($D_{\text{внеш}}=28,4$ мм; $D_{\text{внутр}}=20,7$ мм). Соединитель СГ-22-Н- М25x1,5				
П р и м е ч а н и я 1 - * Базовое исполнение - без гальванической развязки цепей питания и коммутации. 2 - **ЭКМ-2005 оснащается токовым выходом при заказе опции в п.12 «токового выхода 4-20мА». 3 - *** Для исполнения 24Г и 220Г с гальванической развязкой цепей питания и сигнализации (без токового выхода). 4 - ****Базовое исполнение 2хК-13 для ЭКМ 2005Exd в корпусе АГ-17. 5 - *5 Базовое исполнение 2х PGM для ЭКМ 2005 в корпусе АГ-17. 6 - *6 Для корпуса АГ-17 базовое исполнение - два разъема (кабельных ввода), например: 2хPGM 7 - Для корпуса АГ-17 допускается выбор одного разъема или кабельного ввода, например: KBM-16Вн					

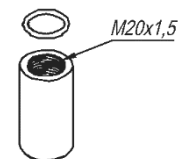
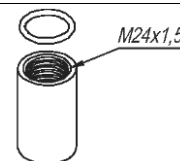
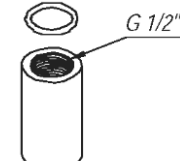
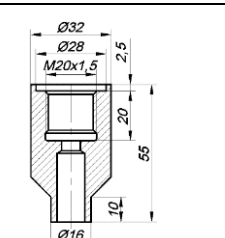
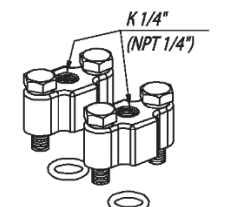
Продолжение приложения Б

Таблица Б.3- Код комплекта монтажных частей (КМЧ)

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
T1Ф T1М	Прокладка.	
T2Ф T2М	Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу M12x1,5. Прокладка.	
T3Ф T3М	Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/4"(1/4"NPT). Прокладка.	
T4Ф T4М	Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/2"(1/2"NPT). Прокладка.	
T5Ф T5М	Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу K1/4"(1/4"NPT). Прокладка.	
T6Ф T6М	Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу K1/2"(1/2"NPT). Прокладка.	
T7Ф, T7ФУ или T7М, T7МУ	Гайка M20x1,5. Ниппель. Прокладка.	

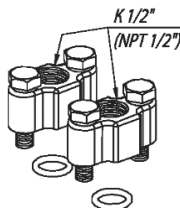
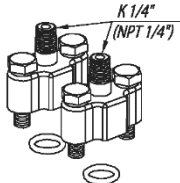
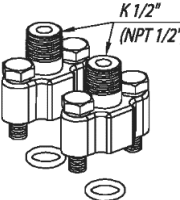
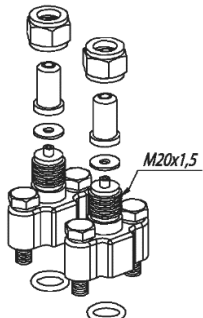
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
T8 T8У	Бобышка M20x1,5. Уплотнительное кольцо.	
T9 T9У	Бобышка M24x1,5. Уплотнительное кольцо.	
T11 T11У	Бобышка G1/2". Уплотнительное кольцо.	
T12 T12У	Бобышка манометрическая M20 x1,5. Уплотнительное кольцо.	
C1P C1Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием K1/4" (1/4"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

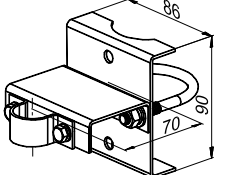
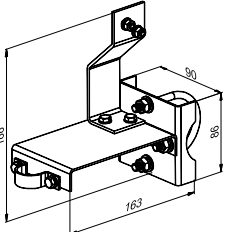
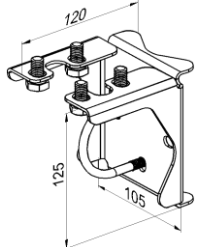
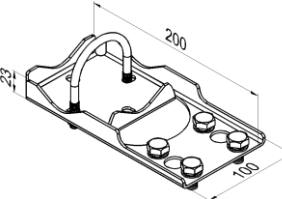
Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
C2P C2Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием K1/2" (1/2"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C3P C3Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой K1/4" (1/4"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C4P C4Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой K1/2" (1/2"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
C5PФ C5PФУ или C5ФФ, C5ФФУ или C5PM, C5PMУ или C5ФМ, C5ФМУ	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой M20x1,5. Два уплотнительных кольца. Две гайки M20x1,5. Два ниппеля Две прокладки. Крепеж.	

Примечания

- 1 Буквы Ф или М в коде Тхх обозначают материал прокладки - фторопласт Ф-4УВ15 (на давление до 16 МПа) или медь М1 (на давление свыше 16 МПа) соответственно.
- 2 Буквы Р или Ф на 3-й позиции в коде Сххх обозначают материал уплотнительного кольца - резина или фторопласт, а буквы Ф или М на 4-й позиции - материал прокладки - фторопласт или медь.
- 3 Буква У в конце кода обозначает материал ниппеля и бобышки – углеродистая сталь. При ее отсутствии материал - 12Х18Н10Т.

Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 — Код монтажного кронштейна или системы вентильной

Код при заказе	Вид измеряемого давления	Наименование кронштейна	Рисунок
КР1	ДИ, ДА, ДИВ	Кронштейн КР1	
КР1ДД	ДД	Кронштейн КР1ДД	
КР3	ДД (модели ДМФVxxx)	Кронштейн КР3	
КР4	ДД (модели ДМФVxxx)	Кронштейн КР4	

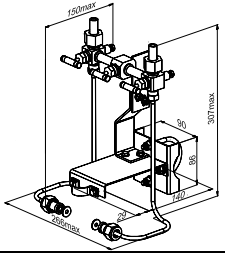
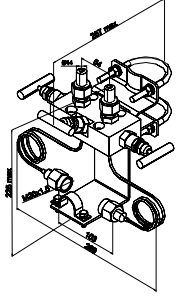
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Код при заказе	Вид измеряемого давления	Наименование кронштейна	Рисунок
КР5	ДД (модели ДМФВххх)	Кронштейн КР5	
КР9	ДИ, ДА, ДИВ, ДД	Кронштейн КР9 и кожух для крепления ЭКМ-2005 в корпусе АГ-17 в щите	
СВН-МЭ-01	ДД (модели ДМххх, ДНххх)	Система вентильная СВН-МЭ с металлическими трубками.	

Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.4

Код при заказе	Вид измеряемого давления	Наименование кронштейна	Рисунок
СВН-МЭ-03	ДД (модели ДМxxx, ДНxxx)	Кронштейн КР1ДД и система вентильная СВН-МЭ с металлическими трубками в сборе.	
СВН-МЭ-05	ДД (модели ДМxxx, ДНxxx)	Кронштейн КР1ДД и система вентильная СВН-МЭ с кронштейном.	

Продолжение приложения Б

Таблица Б.5 – Установка клапанного блока и опрессовка

Клапанный блок	Код при заказе	Применение для моделей
ЭЛЕМЕР-БК-А30	Y(A30)	ДМФВxxx
ЭЛЕМЕР-БК-А52	Y(A52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С30	Y(C30)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52	Y(C52)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е10	Y(E10)	АМxxx, ИМxxx, ВМxxx АКxxx, ИКxxx, ВКxxx,
ЭЛЕМЕР-БК-Е12	Y(E12)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е22	Y(E22)	

Таблица Б.6 – Установка разделителей сред

№	Наименование разделителя сред	Код при заказе	Код при заказе разделителя сред с капиллярной линией*	Дополнительная погрешность γ_1 , вносимая разделителем сред, % от $P_{ВМ\Delta X}$ ***	Диапазон рабочих давлений, МПа**
1	Разделитель сред типа ВА штуцерного или фланцевого присоединения	ВА	ВА / L	0,2	-0,1...60
2	Разделитель сред типа BW штуцерного присоединения	BW	BW / L	0,0	-0,1...60
3	Разделитель сред типа WF фланцевого присоединения	WF	WF / L		-0,1...25

Примечания

- 1 - * Для корректного заказа разделителя сред и капиллярной линии необходимо воспользоваться полной формой заказа (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура - Разделители сред (капиллярные линии)» на сайте www.elemer.ru)
2. Для подключения ЭКМ-2005 в комплекте с разделителями сред к поверочному оборудованию можно заказать ответную часть (переходники или фланцы), (см. каталог «Арматура» или раздел «Арматура-Разделители сред» на сайте www.elemer.ru)
3. **Указан максимальный рабочий диапазон для данного типа разделителя. Диапазон рабочих давлений на выбранный разделитель указывается в форме заказа на разделители сред.
4. ***При перенастройке ЭКМ-2005 с установленным разделителем на другой диапазон измерений необходимо подстроить верхний и нижний предел измерений.