

avrora-arm.ru
+7 (495) 956-62-18



**МАНОМЕТРЫ ЭЛЕКТРОННЫЕ
ЭКМ-1005**

Руководство по эксплуатации
НКГЖ.406233.059РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение.....	3
2	Описание и работа	3
2.1	Назначение изделий.....	3
2.2	Технические характеристики.....	7
2.3	Обеспечение взрывозащищенности.....	17
2.4	Устройство и работа.....	18
2.5	Навигация по меню.....	22
2.6	Задание параметров конфигурации ЭКМ.....	27
2.7	Задание значений уставок, тест уставок.....	32
2.8	Сообщения об ошибках.....	36
2.9	Маркировка.....	36
2.10	Упаковка.....	37
3	Использование изделий по назначению.....	38
3.1	Подготовка изделий к использованию.....	38
3.2	Использование изделий.....	48
4	Методика поверки.....	49
5	Техническое обслуживание.....	49
6	Хранение.....	51
7	Транспортирование.....	51
8	Утилизация.....	51
	Приложение А Габаритные, присоединительные, монтажные размеры электронных манометров ЭКМ-1005	52
	Приложение Б Пример записи обозначения при заказе	61

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках манометров электронных ЭКМ-1005 и указания, необходимые для правильной и безопасной их эксплуатации.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение изделий

2.1.1 Манометры электронные ЭКМ-1005 (далее – ЭКМ) предназначены для измерений и контроля абсолютного давления, избыточного давления, разности давлений жидкостей и газов, а также избыточного давления-разрежения газов и гидростатического давления.

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

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

ЭКМ выпускаются в четырех исполнениях:

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

2.1.2 ЭКМ имеют исполнения, приведенные в таблицах 2.1.

Таблица 2.1 - Вид исполнения

Вид исполнения	Код исполнения	Код при заказе
Общепромышленное	-	-
Взрывозащищенное «искробезопасная электрическая цепь»	Ex	Ex
Взрывозащищенное «взрывонепроницаемая оболочка»	Exd*	Exd*

П р и м е ч а н и е - * кроме моделей xKxxx, ДНxxx, ВНxxx.

2.1.3 ЭКМ имеют две уставки и два оптореле (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:

- 220 В (включая 24; 27; 36; 110) - для цепей переменного и постоянного тока в ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd;
- 24 В - для цепей постоянного тока в ЭКМ-1005Ex;

- тока от 0,001 до 0,3 А, при температуре окружающего воздуха до 50 °С и от 0,001 до 0,1 А, при температуре окружающего воздуха до 70 °С для цепей переменного тока в ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd;
- тока от 0,001 до 0,3 А, при температуре окружающего воздуха до 50 °С для цепей постоянного тока в ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd при напряжении до 36 В;
- тока от 0,001 до 0,1 А, при температуре окружающего воздуха до 70 °С для цепей постоянного тока в ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd при напряжении до 220В;
- тока от 0,001 до 0,1 А, при температуре окружающего воздуха до 70 °С для цепей постоянного тока в ЭКМ-1005Ex.

Сигнализирующее устройство по подключению внешних цепей имеет четыре варианта исполнения по ГОСТ 2405-88, приведенные в таблице 2.2.

Таблица 2.2 – 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
Примечание – * Базовое исполнение.		

2.1.5 ЭКМ являются переконфигурируемыми потребителем приборами с индикацией текущего значения преобразуемой величины. Просмотр и изменение параметров конфигурации индикатора производится посредством сенсорной клавиатуры. Индикация значения измеряемой величины, уставок и параметров конфигурации происходит на многофункциональном жидкокристаллическом индикаторе (ЖК-индикаторе) с подсветкой белого цвета. Измеренное значение отображается одновременно на 4-х разрядном цифровом индикаторе и в виде дискретной графической шкалы с указанием положения уставок относительно диапазона измерений. Также на ЖК-индикаторе отображаются единицы измерений и информация о срабатывании реле каналов сигнализации.

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

- кПа (кРа), МПа (МРа), кгс/см² (kgf/cm²), %;
- по отдельному заказу* (Па, атм., бар, мбар, мм вод. ст., м вод. ст., мм рт. ст., psi).

Пр и м е ч а н и е - * Отображаются на индикаторе в виде символа «*».

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 – многопредельными, перенастраиваемыми.

2.1.8 В ЭКМ предусмотрена защита от обратной полярности питающего напряжения.

2.1.9 Взрывобезопасные ЭКМ-1005Ex имеют вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь уровня «ia», маркировку взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X, соответствуют требованиям ТР ТС 012/2011, ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

Взрывобезопасные ЭКМ-1005Ex предназначены для применения во взрывоопасных зонах в соответствии с установленной маркировкой взрывозащиты, требованиями ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и других нормативных документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах, в которых могут образовываться взрывоопасные смеси категории IIA, IIB, IIC групп T1 – T6.

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

2.1.10 По устойчивости к электромагнитным помехам ЭКМ-1005 соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014. Основные виды электромагнитных помех приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 – Устойчивость ЭКМ-1005 к электромагнитным помехам

Степень жесткости электромагнитной обстановки по ГОСТ	Характеристика видов помех	Значение	Качество функционирования
3 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Микросекундные импульсные помехи большой энергии (МИП): - амплитуда импульсов помехи в цепи ввода-вывода	2 кВ	А
4 ГОСТ 30804.4.4-2013	Наносекундные импульсные помехи (НИП): - цепи ввода-вывода	2 кВ	А
4 ГОСТ 30804.4.2-2013	Электростатические разряды: - контактный разряд	8 кВ	А
	- воздушный разряд	15 кВ	А
3 ГОСТ 30804.4.3-2013	Радиочастотные электромагнитные поля в полосе частот: - 80-1000 МГц	10 В/м	
3 ГОСТ Р 51317.4.6-99	Кондуктивные помехи в полосе частот: - 0,15-80 МГц*	10 В	А
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты длительное магнитное поле	40 А/м	А
5 ГОСТ Р 50648-94	Магнитное поле промышленной частоты кратковременное магнитное поле 3 с	600 А/м	А
5 ГОСТ 30336-95/ ГОСТ Р 50649-94	Импульсное магнитное поле	600 А/м	А
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	
<p>Примечания</p> <p>1 - * При воздействии НИП возможно отклонение тока 0,6 % от диапазона выходного сигнала.</p> <p>2 - **ТС – технические средства.</p> <p>3 - *** Класс А – категория оборудования по ГОСТ 30805.22-2013.</p> <p>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.</p>			

2.1.11 ЭКМ по защищенности от воздействия окружающей среды в соответствии с ГОСТ 14254-2015 имеют степень защиты от попадания внутрь ЭКМ пыли и воды IP65.

2.1.12 ЭКМ устойчивы к климатическим воздействиям при эксплуатации в соответствии с таблицей 2.4.

Таблица 2.4 – Климатическое исполнение для ЭКМ-1005

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
<p>П р и м е ч а н и я 1 - * Базовое исполнение. 2 - ** Кроме моделей ДМххх, ГМххх, ДНхх, ВНхх и моделей АКхх, ИКхх, ВКхх с кодом исполнения по материалам 13Р.</p>			

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Модификация, 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 2.5. Пределы допускаемых основных приведенных погрешностей, выраженные в процентах от верхнего диапазона измерений, соответствуют приведенным в таблице 2.6.

Условное обозначение модели состоит из двух букв и числа (для моделей с единицами измерения кПа) и из двух или четырех 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 2.5 – Манометры электронные ЭКМ-1005

Модификация и исполнение	Код модели	Номер верхнего предела (диапазона) измерений, глубина перенастройки ($P_v : P_{vMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений				$P_{исп}$	$P_{РАБ. изб}$
		1 (P_{vMAX})	2	3	4		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4		
Манометры электронные абсолютного давления ЭКМ-1005-ДА	AM250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	60 кПа	1000 кПа	-
	AM2,5M AK-2,5M	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	10 МПа	-
Манометры электронные избыточного давления ЭКМ-1005-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	-
	ИМ1,6M ИК1,6M	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	0,4 МПа	10; 4**, 5* МПа	-
	ИМ2,5M	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,6 МПа	10; 4** МПа	-
	ИМ6M ИК6M	6,0 МПа	4,0 МПа	2,5 МПа	1,6 МПа	25; 10**; 12* МПа	-
	ИМ16M	16 МПа	10 МПа	6,0 МПа	4,0 МПа	40, 25** МПа	-
	ИМ60M	60 МПа	40 МПа	25 МПа	16 МПа	90, 75** МПа	-
	ИМ100M	100 МПа	60 МПа	40 МПа	25 МПа	120 МПа	-
Манометры электронные избыточного давления-разрежения ЭКМ-1005-ДИВ	BH2,5	-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		
	BH6	-3 кПа	-2 кПа	-1,25 кПа	-0,8 кПа	20 кПа	
		3 кПа	2 кПа	1,25 кПа	0,8 кПа		
	BM150	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	-30 кПа	1000 кПа	-
		150 кПа	60 кПа	50 кПа	30 кПа		
	BM300	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-50 кПа	1200 кПа	-
		300 кПа	150 кПа	60 кПа	50 кПа		
	BM500 BK500	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	-100 кПа	2500; 1000**; 1200* кПа	-
		500 кПа	300 кПа	150 кПа	60 кПа		
	BM1,5M	-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		
BK2,4M	-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-1005-ДД	DM40	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	4 МПа
	DM100	100 кПа	63 кПа	40 кПа	25 кПа	-	4 МПа
	DM250	250 кПа	160 кПа	100 кПа	63 кПа	-	4 МПа
	DM630	630 кПа	400 кПа	250 кПа	160 кПа	-	4 МПа
	DM2,5M	2,5 МПа	1,6 МПа	1,0 МПа	0,63 МПа	-	4 МПа
	DMФВ10	10 кПа	6,3 кПа	4,0 кПа	2,5 кПа	-	10 МПа

Продолжение таблицы 2.5

Модификация и исполнение	Код модели	Номера верхнего предела (диапазона) измерений, глубина перенастройки ($P_B : P_{BMAX}$) и ряд верхних пределов (диапазонов) измерений				Рисп	Р _{РАБ.} изб
		1 (P_{BMAX})	2	3	4		
		1:1	1:1,6	1:2,5	1:4		
Манометры электронные разности давлений ЭКМ-1005-ДД	ДМФВ40	40 кПа	25 кПа	16 кПа	10 кПа	-	25 МПа
	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
Манометры электронные гидростатиче- ского давления (уровень) ЭКМ-1005-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	1000 кПа	-
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 - * Для моделей хКххх.</p> <p>2 - ** Для моделей с кодом исполнения по материалам 61N.</p> <p>3 - Знак «-» означает разрежение.</p> <p>4 - Нижний предел измерений равен нулю.</p> <p>5 - Для ЭКМ-1005-ДИВ число в верхней строке – верхний предел разрежения, в нижней – верхний предел избыточного давления.</p>							

Таблица 2.6 – 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**	$\pm(0,6+^*)$	$\pm(1,0+^*)$	$\pm(1,2+^*)$	$\pm(1,5+^*)$
<p>П р и м е ч а н и я</p> <p>1 - * Одна единица последнего разряда, выраженная в процентах от диапазона измерений.</p> <p>2 - ** Базовое исполнение.</p> <p>3 - Для ЭКМ с корнеизвлекающей зависимостью основная погрешность определена в поддиапазоне от 2 до 100 % диапазона измерений и соответствует γ.</p>				

2.2.2 Диапазон унифицированного выходного сигнала – 4-20 мА.

2.2.2.1 Поддиапазон измерений ЭКМ выбирается при конфигурировании и не должен выходить за пределы диапазона измерений для данной модели (параметры «IdPL» и «IdPH» из таблицы 2.13).

2.2.3 Номинальная статическая характеристика ЭКМ с линейной зависимостью соответствует следующему виду

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

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

P – значение измеряемого давления в установленных единицах измерения.

2.2.4 Номинальная статическая характеристика ЭКМ с корнеизвлекающей зависимостью соответствует следующему виду

$$A = \sqrt{\frac{P - A_H}{A_B - A_H}} \cdot 100\%, \quad (2.2)$$

где A_B и A_H – верхний и нижний пределы выбранного поддиапазона измерений (параметры «OdPL» и «OdPH» из таблицы 2.13).

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, мА;

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 и соответствуют виброустойчивому исполнению V2 по ГОСТ Р 52931-2008:

- частота – (10-150) 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-1005-ДД, вызванное изменением рабочего избыточного давления в диапазоне от нуля до

предельно допускаемого и от предельно допускаемого до нуля (см. таблицу 2.5), выраженное в процентах от диапазона изменения выходного сигнала, не превышает значений γ_p , определяемых по формуле

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

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

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

K_p – коэффициент из таблицы 2.7.

Таблица 2.7 – 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-1005-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 ($\gamma_T, \% / 10$ °С), не превышает значений, приведенных в таблице 2.8.

Таблица 2.8 – Дополнительная температурная погрешность

Номер верхнего предела (диапазона) измерений	$ \gamma_T , \% / 10^\circ\text{C}$ для кода класса точности		
	В	С	Д
1	$\pm 0,20$	$\pm 0,25$	$\pm 0,25$
2	$\pm 0,25$	$\pm 0,30$	$\pm 0,30$
3	$\pm 0,30$	$\pm 0,35$	$\pm 0,35$
4	$\pm 0,35$	$\pm 0,40$	$\pm 0,40$

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 2.8.

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 источников питания постоянного тока напряжением от 15 до 42 В для ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd при номинальном значении (24±0,48) В или (36±0,72) В и от 16,5 до 30 В для ЭКМ-1005Ex при номинальном значении (24±0,48) В, обеспечивающих устойчивую работу при прерываниях входного напряжения на входе блока питания на время не более 200 мс.

2.2.21 Мощность, потребляемая ЭКМ, не превышает:

- 0,6 Вт для напряжения питания 24 В;
- 1,0 Вт для напряжения питания 36 В.

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:

- 300 Ом при напряжении питания 24 В для ЭКМ-1005Ex;
- 400 Ом при напряжении питания 24 В для ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd;
- 500 Ом при напряжении питания 36 В для ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Exd.

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 ($t_{уст}$) при скачкообразном изменении давления, составляющем 90 % диапазона измерений, определяется по формуле

$$t_{уст} = t_{п} + t_{з}, \quad (2.6)$$

где $t_{п}$ – время переходного процесса сенсора, с;

$t_{з}$ – время задержки электронного блока, с.

Под временем установления выходного сигнала ЭКМ при скачкообразном изменении давления, принимают время с момента скачкообразного изменения давления до момента, когда выходной сигнал войдет в зону установившегося состояния, отличающуюся от верхнего значения выходного сигнала на 5 % от диапазона измерений.

Время переходного процесса сенсора ($t_{п}$) не превышает

- 0,2 с - для всех моделей, кроме моделей ДМххх, ДМФВххх;

- 0,3 с - для моделей ДМххх,

- 3 с - для моделей ДМФВххх.

Динамические характеристики ЭКМ нормируются при температуре (23 ± 5) °С и при отключенном электронном демпфировании выходного сигнала (время демпфирования 0 с).

Время задержки электронного блока определяется формулой

$$t_{з} = \tau + 3 \cdot t_{д}, \quad (2.7)$$

где $t_{д}$ – время демпфирования - время, за которое при подаче ступенчатого входного воздействия на ЭКМ выходной сигнал достигнет 63 % от установившегося значения выходного сигнала;

τ – время цикла измерения ЭКМ, 0,1 с.

2.2.26 ЭКМ-1005-ДА, ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ обладают прочностью и герметичностью при испытательных давлениях, приведенных в таблице 2.5.

ЭКМ-1005-ДА, ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ выдерживают воздействие перегрузки соответствующим испытательным давлением в течение 15 мин.

Через 15 мин после окончания указанного воздействия ЭКМ-1005-ДА, ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.7.

2.2.26.1 ЭКМ-1005-ДД выдерживают испытание на прочность пробным давлением по ГОСТ 356-80 и на герметичность предельно допустимым рабочим избыточным давлением, приведенным в таблице 2.5, при этом за условное давление P_y по ГОСТ 356-80 принимают предельно допустимое рабочее избыточное давление.

2.2.26.2. ЭКМ-1005-ДД (модели ДМххх) выдерживают перегрузку со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, значения которого указаны в таблице 2.9.

Таблица 2.9 – Значения максимального одностороннего давления для ЭКМ-1005-ДД (модели ДМххх).

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-1005-ДД соответствуют п. 2.2.1 и п. 2.2.7.

2.2.26.3 ЭКМ-1005-ДД (модели ДМФВххх и ДНххх) выдерживают перегрузку в течение 15 мин со стороны плюсовой и минусовой камер односторонним воздействием давления, равного 400 % верхнего предела без изменения характеристик.

ЭКМ-1005-ДД (модели ДМФВххх и ДНххх) 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 цепи питания относительно корпуса 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 сигнализации ЭКМ относительно цепи питания и корпуса 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 цепи питания ЭКМ 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 для ЭКМ-1005Ех при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 250 В для ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Ехd при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

2.2.28.1 Изоляция электрических цепей сигнализации ЭКМ относительно цепи питания и корпуса выдерживает в течение 1 мин действие испытательного напряжения:

- 1500 В для ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Ехd при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %;
- 900 В ЭКМ-1005, ЭКМ-1005Ехd при относительной влажности (95±3) % и температуре окружающего воздуха (35±3) °С;
- 500 В для ЭКМ-1005Ех при температуре окружающего воздуха (20±5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

2.2.29 Детали ЭКМ, соприкасающиеся с измеряемой средой, выполнены из коррозионно-стойкого материала и соответствуют приведенным в таблицах 2.10, 2.11, 2.12.

При заказе ЭКМ-1005-ДД следует указывать код присоединения к процессу «-».

Таблица 2.10 - Исполнение моделей ЭКМ по материалам

Код исполнения	Исполнение по материалам		
	мембраны	штуцера	уплотнительных колец (x)
11x	03X17H14M3 (316L)	03X17H14M3 (316L)	x=V, P, N
12x	03X17H14M3 (316L)	12X18H10T	x=V, P, N
13x	Al ₂ O ₃	12X18H10T	x=V, P
14P	Al ₂ O ₃	XH65MB (Хастеллой-С)	P
16x	XH65MB (Хастеллой-С)	XH65MB (Хастеллой-С)	x=P, N
61N	Титановый сплав	12X18H10T	x=N
0D*	Без защитной мембраны	12X18H10T (316L)	x=V

П р и м е ч а н и е - *Для неагрессивных газовых сред.

Таблица 2.11 – Уплотнительные кольца

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

Таблица 2.12 - 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,	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 приведенным на рисунках А.1 – А.3 Приложения А.

2.2.32 Масса ЭКМ:

– не более 1,5 кг для исполнения ЭКМ-1005-ДА, ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДД моделей ДМxxx, ДНxxx;

– не более 6,5 кг для ЭКМ-1005-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 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги для климатического исполнения С2 по ГОСТ Р 52931-2008;

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

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

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

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

2.2.38 Обеспечение электромагнитной совместимости и помехозащитности

2.2.38.1 В соответствии с ГОСТ 32137-2013 ЭКМ устойчивы к электромагнитным помехам, установленным в таблице 2.3.

2.2.38.2 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.

2.2.39 Показатели надежности

2.2.39.1 Средняя наработка на отказ не менее 150000 ч для ЭКМ-1005, 27000 ч – для ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd, ЭКМ-1005Exdia.

2.2.39.2 Средний срок службы не менее 15 лет для ЭКМ-1005, 30 лет – для ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd, ЭКМ-1005Exdia.

2.3 Обеспечение взрывобезопасности

2.3.1 Обеспечение взрывобезопасности ЭКМ-1005Ex

2.3.1.1 Питание взрывобезопасных ЭКМ-1005Ex должно осуществляться от искробезопасных источников постоянного тока напряжением 24 В с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i».

Знак «X», следующий за маркировкой взрывозащиты, означает:

- подключаемые к ЭКМ-1005Ex источник питания и регистрирующая аппаратура должны иметь искробезопасные электрические цепи по ГОСТ 31610-11-2014 (IEC 60079-11:2011), а их искробезопасные параметры (уровень искробезопасной электрической цепи и подгруппа электрооборудования) должны соответствовать условиям применения ЭКМ-1005Ex во взрывоопасной зоне;
- при эксплуатации необходимо принимать меры защиты от превышения температуры элементов ЭКМ-1005Ex вследствие нагрева от измеряемой среды выше значения, допустимого для температурного класса T6;

2.3.1.2 Выходные цепи взрывозащищенных ЭКМ-1005Ex рассчитаны на подключение к искробезопасным сигнальным цепям с унифицированным сигналом постоянного тока 4-20 мА (схемы подключения взрывозащищенных ЭКМ-1005Ex приведены на рисунках 3.8, 3.9).

2.3.1.3 Значения искробезопасных электрических параметров:

- максимальный входной ток I_i , мА: 120;
- максимальное входное напряжение U_i , В: 30;
- максимальная внутренняя емкость C_i , мкФ: 0,05;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн: 0,7;
- максимальная входная мощность P_i , Вт: 0,9.

2.3.1.4. Значения электрических параметров искробезопасной сигнальной цепи ЭКМ-1005Ex:

- максимальный входной ток I_i , мА 100;
- максимальное входное напряжение U_i , В 30;
- максимальная внутренняя емкость C_i , мкФ 0,0005;

- максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн	0,01;
- максимальная входная мощность P_i , Вт	0,34.

2.3.2 Обеспечение взрывобезопасности ЭКМ-1005Exd

2.3.2.1 Взрывобезопасность ЭКМ-1005Exd обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ IEC 60079-1:2011 и достигается заключением электрических цепей ЭКМ-1005Exd 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), ГОСТ IEC 60079-1:2011. При этом каждая оболочка подвергается испытаниям гидравлическим давлением 2000 кПа в течение времени, достаточного для осмотра, но не менее (10+2) с.

2.3.2.2 Средства сопряжения обеспечивают взрывозащиту вида «взрывонепроницаемая оболочка». Данные сопряжения обозначены на чертеже словом «Взрыв» с указанием допускаемых по ГОСТ 30852.1-2002 параметров взрывозащиты: минимальной осевой длины резьбы, шага резьбы, числа полных непрерывных неповреждаемых ниток (не менее 5) в зацеплении взрывонепроницаемого резьбового соединения. Все винты, болты и гайки, крепящие детали оболочки, штуцера, кабельных вводов предохранены от самоотвинчивания с помощью анаэробного фиксатора или грунтовок, сохраняющих свои свойства во всем рабочем диапазоне температур. Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышек ЭКМ-1005Exd с корпусом применен стопорный винт. Пломбировать после монтажа на месте эксплуатации.

Для предохранения от самоотвинчивания соединения крышки АИР-10Н с корпусом НГ-14 применен стопорный винт. Винт фиксируется с помощью шестигранного ключа после настройки и монтажа на месте эксплуатации;

2.3.2.3 Блок индикации со стеклом герметично закреплен при помощи передней крышки.

2.3.2.4 Взрывонепроницаемые поверхности оболочки ЭКМ-1005Exd защищены от коррозии нанесением на поверхности смазки ЦИАТИМ-221 по ГОСТ 9433-80 или герметиками.

2.3.2.5 Температура поверхности оболочки не превышает допустимого значения по ГОСТ 30852.0-2002 для оборудования температурного класса Т6 при любом допустимом режиме работы ЭКМ-1005Exd.

2.4 Устройство и работа

2.4.1 ЭКМ состоят из первичного преобразователя, преобразователя давления в цифровой код и микропроцессорного модуля индикации,

управляющего каналами сигнализации, ЖК-индикатором и клавиатурой. Измеряемая среда подается в камеру первичного преобразователя, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней тензорезисторов, в результате чего преобразователь давления формирует цифровой код пропорциональный поданному давлению. Микропроцессорный модуль индикации рассчитывает текущее значение измеренного сигнала, производит масштабирование, выводит информацию на ЖК-индикатор, управляет каналами сигнализации, осуществляет опрос клавиатуры и преобразует измеренное значение в унифицированный токовый выходной сигнал 4-20 мА.

Передняя панель ЭКМ-1005

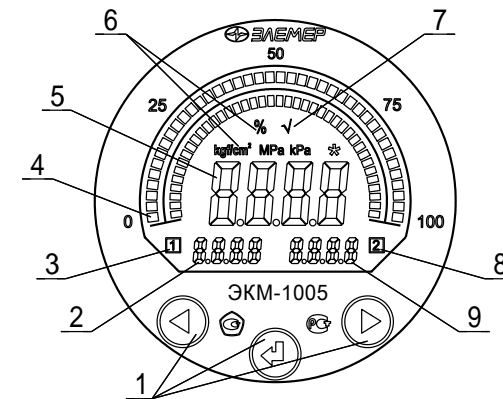





Рисунок 2.1

Обозначения к рисунку 2.1:

- 1 – кнопки «», «», «»;
- 2 – поле уставки 1;
- 3 – поле индикации включения (срабатывания) реле 1;
- 4 – поле шкального индикатора;
- 5 – поле основного ЖК – индикатора;
- 6 – поле индикации единиц измерения;
- 7 – поле индикации корнеизвлечения;
- 8 – поле индикации включения (срабатывания) реле 2;
- 9 – поле уставки 2.

Расположение контактов вилок

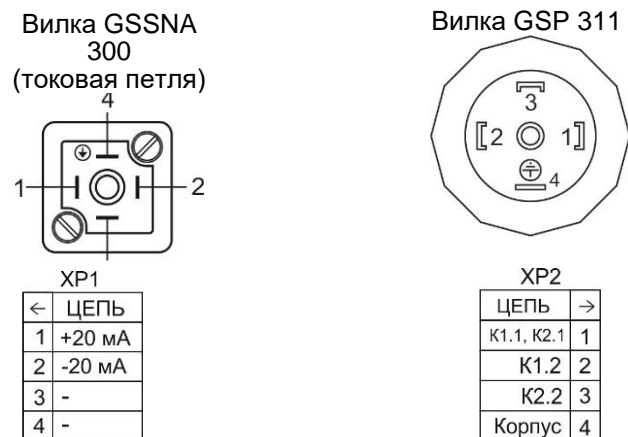


Рисунок 2.2

Внешний вид коммутационной платы

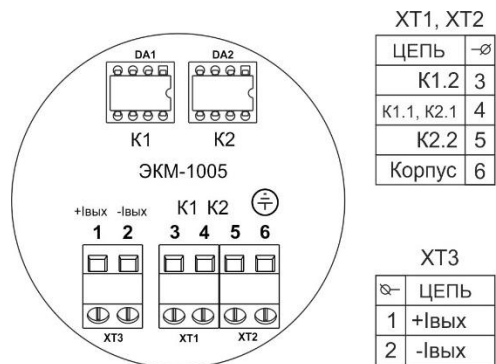


Рисунок 2.3

2.4.2 На передней панели ЭКМ расположены (см. рисунок 2.1):

- 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.

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 и уставок 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.

2.4.2.3 В поле индикации включения реле отображается номер включенного реле.

2.4.2.4 В поле индикации единиц измерения отображается мнемоническое название установленных единиц измерения.

2.4.2.5 При включенной функции корнеизвлечения на индикаторе отображается мнемоническое обозначение «√».

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


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

2.4.3 Для доступа к плате коммутации и расположенным на ней клеммным колодкам ЭКМ необходимо:

- открутить стопорную втулку;
- отвернуть заднюю крышку.

2.4.3.1 Клеммы 1 («+I_{вых}») и 2 («-I_{вых}») предназначены для подключения ЭКМ к токовой петле 4-20 мА.

2.4.3.2 Клеммы 3, 4, 5 предназначены для подключения двух каналов сигнализации – первого и второго, соответственно.

Клемма 6 () – заземление.

2.4.4 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-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ либо нулевое абсолютное давление

(абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % нижнего предела измерений) для ЭКМ-1005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-1005-ДД;


- с помощью параметра «SHFn» устанавливается значение показаний индикатора, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений;
- подают на вход избыточное (для ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ), абсолютное давление (для ЭКМ-1005-ДА), или разность давлений (для ЭКМ-1005-ДД), значения которых соответствуют установленному верхнему пределу;
- с помощью параметра «GAin» устанавливается значение показаний индикатора, соответствующее верхнему пределу диапазона измерений;
- повторяют подстройку «нуля» и подстройку диапазона до получения погрешности измерения в соответствии с таблицей 2.6.


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».


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 2.13).



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) 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 2.13), если пароль набран правильно. Если пароль



набран неправильно, то при нажатии кнопки «» на индикатор в течение 1 с выводится сообщение «AcдE», означающее запрет редактирования параметров (разрешен только просмотр), после чего появится сообщение «lnP». Если пароль не был установлен (равен 0), сообщение «lnP» появится сразу после одновременного нажатия кнопок «», «». Кнопками «» или «» выберите требуемый пункт главного меню согласно таблице 2.13. 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 индикации

измеренных значений, отобразив при этом на индикаторе в течение 1 с сообщение «A in».

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

Таблица 2.13 - 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 с
	trEt	Время автовыхода	Устанавливается в диапазоне от 1 до 60 минут
	Sqr	Функция извлечения квадратного корня	Включение/выключение функции извлечения квадратного корня (On/OFF)
	SHFn	Коррекция нуля	Коррекция нижнего предела диапазона измерений манометра
	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 («нижняя»), StP2 - реле включено, если измеряемое значение больше уставки («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

Продолжение таблицы 2.13

Пункт главного меню	Подменю	Наименование параметра	Примечание
	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
	ОтYP*	Тип токового выхода	«4-20» - унифицированный выход 4-20 мА; «F_04» - фиксированный выходной ток 4 мА; «F_12» - фиксированный выходной ток 12 мА; «F_20» - фиксированный выходной ток 20 мА
	OdPL	Нижний предел поддиапазона измерений ЭКМ	Нижний предел преобразования для токового выхода и индикации
	OdPH	Верхний предел поддиапазона измерений ЭКМ	Верхний предел преобразования для токового выхода и индикации
	ErEn*	Разрешение тока ошибки	On - включено, OFF - выключено
	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
<p>Примечания 1 * Параметр отображается при установленном модуле токового выхода. 2 ** Заводская установка 0.</p>			

2.6 Задание параметров конфигурирования ЭКМ

2.6.1 Параметры конфигурирования ЭКМ и заводские установки приведены в таблице 2.14.

Таблица 2.14 – 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	*
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
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 «4-20», «F_04», «F_12», «F_20»	4-20

Продолжение таблицы 2.14


Наименование параметра	Обозначение на индикаторе	№№ п.п.	Допустимые значения параметра	Заводская установка
Нижний предел поддиапазона измерений ЭКМ	OdPL	2.6.15	-1999...9999	*
Верхний предел поддиапазона измерений ЭКМ	OdPH	2.6.15	-1999...9999	*
Разрешение тока ошибки	ErEn	2.6.16	On – включено OFF - выключено	On
Значение тока ошибки	OErr	2.6.16	Значение тока в диапазоне – 3.7...22,5 мА	3,7
Примечание — * Заводская установка соответствует форме заказа.				




2.6.2 Количество знаков после запятой «PrcS» – 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 - «AcidE».





2.6.4 Единицы измерения «Unit» – физические единицы измерения входного сигнала, отображаемые на индикаторе. Выбираются из списка - kgf/cm², МПа, kPa, *. 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.

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.

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 « $\sqrt{\quad}$ »). Диапазон индикации и диапазон преобразования измеренной величины для токового выхода будут равны 0...100 %, 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-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ, либо нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % верхнего предела измерений) для ЭКМ-1005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-1005-ДД. С помощью кнопок «», «» (меньше, больше) устанавливаются значения показаний ЭКМ,

соответствующее поданному давлению. 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-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ), либо абсолютное давление (для ЭКМ-1005-ДА), либо разность давлений (для ЭКМ-1005-ДД), соответствующую установленному верхнему пределу. С помощью

кнопок «», «» 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 коррекции диапазона составляет 2,5 % от измеренного значения давления.

2.6.9 «SEt1», «SEt2» – значения первой и второй уставок, задаваемые в единицах измеряемой величины. 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 измеряемой величины. 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.

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). 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 (которое должно включиться в соответствии со сработавшими уставками).

2.6.12 Связь реле с уставками «rL» – параметр, определяющий логику работы реле при срабатывании уставок. В таблице 2.15 представлены значения параметра связи реле с состояниями компараторов уставок.

Таблица 2.15 – 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: «4-20» - выход 4-20 мА, «F_04» - фиксированный выходной ток 4 мА, «F_12» - фиксированный выходной ток 12 мА, «F_20» - фиксированный выходной ток 20 мА. Параметр доступен в меню только при наличии модуля токового выхода в ЭКМ.

2.6.15 Нижний и верхний пределы поддиапазона измерений «OdPL», «OdPH» - параметры определяют диапазон индикации и диапазон преобразования для токового выхода. Значение поддиапазона должно находиться внутри диапазона измерений, заданного при изготовлении ЭКМ параметрами «ldPL» и «ldPH». Допустимые значения от -1999 до +9999.

2.6.15.1 Нижний предел поддиапазона «OdPL» (A_H) – число, которое указывается в соответствии с нижним пределом поддиапазона измеряемого давления и токового выхода.







2.6.15.2 Верхний предел поддиапазона «OdPH» (A_B) – число, которое указывается в соответствии с верхним пределом поддиапазона измеряемого давления и токового выхода.





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 значение 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 3,7 до 22,5 мА для токового выхода 4-20 мА. Параметры «ErEn» и «OErr» в меню доступны только для исполнения ЭКМ с токовым выходом.




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 «AcдE», 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» → «HYS2» → «trL1» → «trL2» → «tEst» → «rEt» → «SEt1», с помощью кнопки  циклически назад: «SEt1» → «rEt» → «tEst» → «trL2» → «trL1» → «HYS2» → «SEt2» → «HYS1» → «SEt1».




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

метра. 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 «tSt» 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 «tSt».








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 индикации измеренных значений, 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».

2.7.2. Ручное тестирование реле




2.7.2.1 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).

2.7.2.2 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 ЖК-индикаторе ЭКМ мигает системное сообщение «tSr1». Символ включения реле 1 отображается в соответствии с установленным вручную состоянием реле 1.

2.7.2.3 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 ЖК-индикаторе ЭКМ мигает системное сообщение «tSr2». Символ включения реле 2 отображается в соответствии с установленным вручную состоянием реле 2.

2.7.2.4. 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.

2.7.2.5. 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 2.16.

Таблица 2.16 – 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
«Fl»	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 и пломбирование

2.9.1 Маркировка ЭКМ производится в соответствии с ГОСТ 26828-86 Е, ГОСТ 22520-85, чертежом НКГЖ.406233.059СБ.

2.9.2 Маркировка взрывобезопасных ЭКМ-1005Ex

2.9.2.1 На боковой поверхности корпуса взрывозащищенных ЭКМ-1005Ex установлена табличка с маркировкой взрывозащиты 0Ex ia IIC T6 Ga X и указан диапазон температур окружающей среды в соответствии с ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011), ГОСТ 31610-11-2014 (IEC 60079-11:2011 (в зависимости от исполнения):

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

2.9.2.2 Электрические параметры искробезопасной цепи питания:

- максимальный входной ток I_i, mA: 120;
- максимальное входное напряжение U_i, В: 30;

- максимальная внутренняя емкость C_i , мкФ: 0,05;
- максимальная внутренняя индуктивность L_i , мГн: 0,7;
- максимальная входная мощность P_i , Вт: 0,9.

2.9.3 Маркировка взрывобезопасных ЭКМ-1005Exd

2.9.3.1. На внешней стороне крышки головки ЭКМ-1005Exd нанесены:

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

На боковой поверхности корпуса взрывозащищенных ЭКМ-1005Exd указан диапазон температур окружающей среды (в зависимости от исполнения):

- $(-5\text{ °C} \leq t_a \leq +50\text{ °C})$;
- $(-25\text{ °C} \leq t_a \leq +70\text{ °C})$;
- $(-40\text{ °C} \leq t_a \leq +70\text{ °C})$.

2.9.4. Обеспечение взрывобезопасности ЭКМ-1005Exdia

Взрывобезопасность ЭКМ-1005Exdia обеспечивается видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка «d» по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0-2011), ГОСТ 31610-11-2014 (IEC 60079-11:2011), ГОСТ IEC 60079-1-2011 и видом взрывозащиты искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610-11-2014 (IEC 60079-11:2011) в соответствии с пп. 2.9.2 - 2.9.3.

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

2.9.5 Пломбирование производится потребителем после монтажа на месте эксплуатации.

2.10 Упаковка

2.10.1. Упаковывание производится в соответствии с ГОСТ 23170-78E 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. 2.2.26.2;
- изоляцией электрических цепей в соответствии с нормами, установленными в п. 2.2.28;
- 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 24 В или 36 В соответствуют классу III класса в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75 и удовлетворять 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 12.2.091-2012, а при эксплуатации - «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» для установок напряжением до 1000 В.

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 магистрали до атмосферного.

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 - 3.9.

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. 2.4.4.

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

– подать на вход нулевое избыточное давление для ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ, либо нулевое абсолютное давление (абсолютное давление на входе не должно превышать 0,05 % нижнего предела измерений) для ЭКМ-1005-ДА, либо нулевую разность давлений – для ЭКМ-1005-ДД;

– с помощью параметра «SHFn» установить значение показаний ЖК-индикатора, соответствующее нижнему пределу диапазона измерений.

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

– подать на вход избыточное для ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ-1005-ДИВ, ЭКМ-1005-ДГ, либо абсолютное давление для ЭКМ-1005-ДА, либо разность давлений - для ЭКМ-1005-ДД, соответствующую установленному верхнему пределу;

– с помощью параметра «GAn» установить 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 поверочных давлений 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.

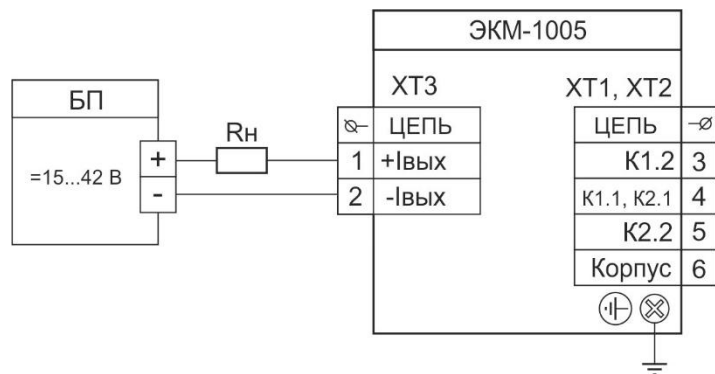


Рисунок 3.1 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005 через кабельный ввод без каналов сигнализации

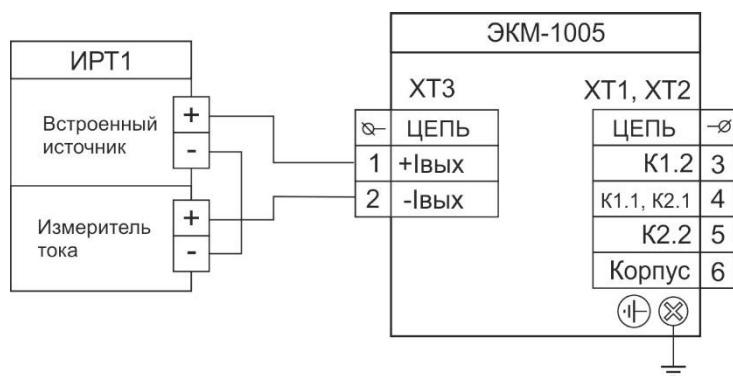


Рисунок 3.2 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005 через кабельный ввод без каналов сигнализации к приборам производства НПП «ЭЛЕМЕР»

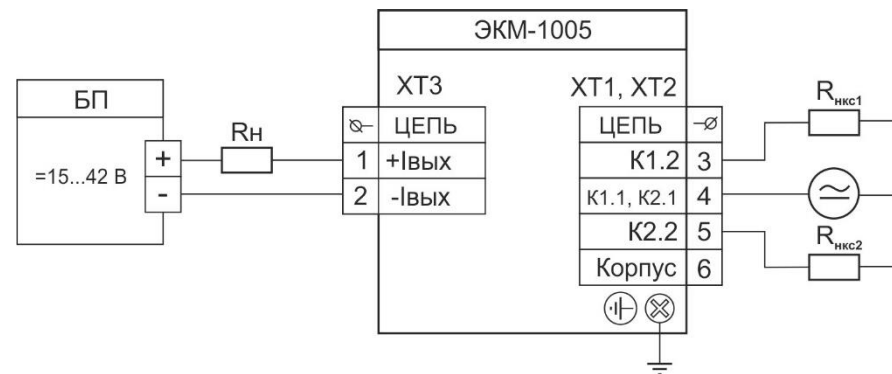
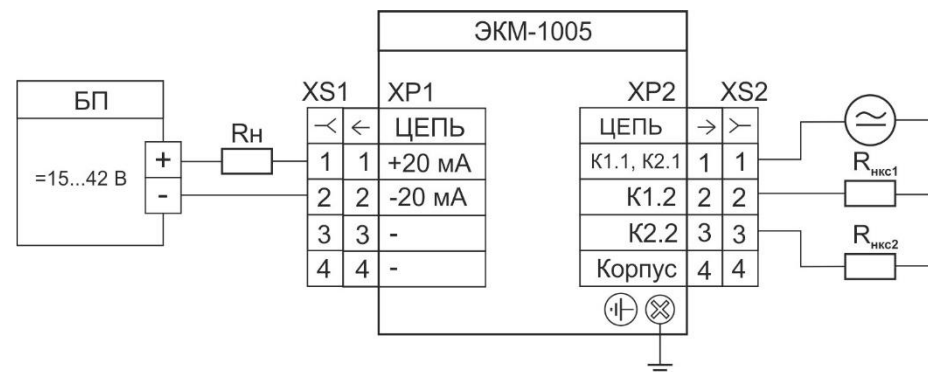


Рисунок 3.3 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005 через кабельный ввод с каналами сигнализации



XP1 - вилка GSSN 300 (тип С)
 XS1 – розетка GDM 3009 (тип С)
 XP2 – вилка GSP 3 M20 (тип А)
 XS2 – розетка GDM 3009 (тип А)

Рисунок 3.4 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005 через разъемы с каналами сигнализации

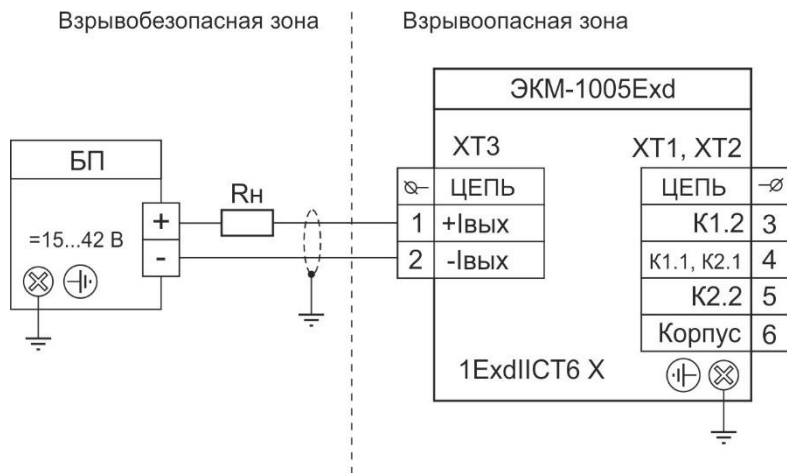


Рисунок 3.5 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005Exd через кабельный ввод без каналов сигнализации

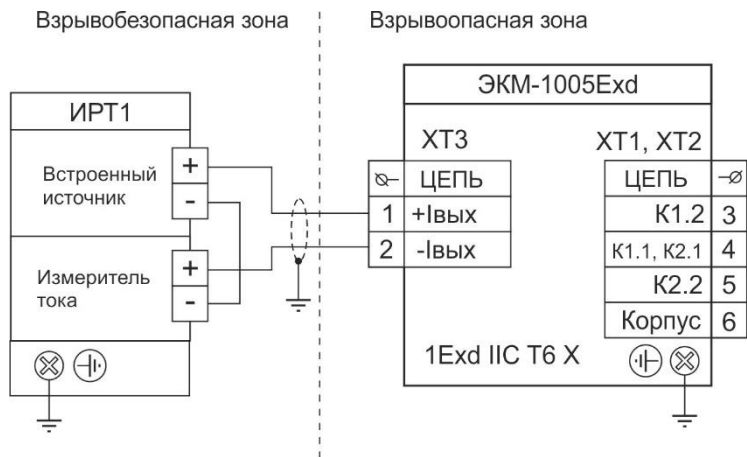


Рисунок 3.6 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005Exd через кабельный ввод без каналов сигнализации к приборам производства НПП «ЭЛЕМЕР»

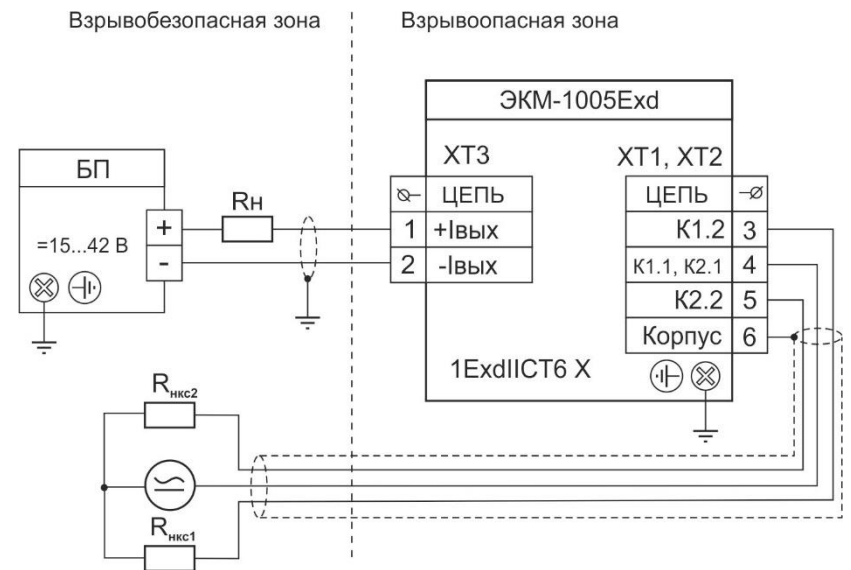



Рисунок 3.7 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005Exd через кабельный ввод с каналами сигнализации

Обозначения к рисункам 3.1- 3.7:

XP1	—	вилка GSSNA 300 (Тип С)
XS1	—	розетка GDSN 307 (Тип С)
XP2	—	вилка GSP 3 M20 (тип А)
XS2	—	розетка GDM 3009 (тип А)
XT1, XT2	—	клеммы подключения первого и второго канала сигнализации
БП	—	источник питания постоянного тока напряжением от 15 до 42 В и током нагрузки не менее 30 мА, например: БП 906, БП 2036А, БПИ производства НПП «ЭЛЕМЕР»
Rн	—	полное сопротивление нагрузки в токовой цепи
V1	—	источник напряжения переменного или постоянного тока (для питания каналов сигнализации)
	—	
Rнкс	—	общее обозначение нагрузки в цепи канала сигнализации

- ИРТ1 – измерительные приборы производства НПП «ЭЛЕМЕР»:
- ИПМ 0399/М3 – преобразователи измерительные модульные
- ИРТ 5922, – измерители-регуляторы технологические
- ИРТ 1730D/A,
- ИРТ 1730D/M
- ТМ 5122 – термометры многоканальные
- РМТ 59, – регистраторы многоканальные технологические
- РМТ 69,
- РМТ 39DM,
- РМТ 49DM

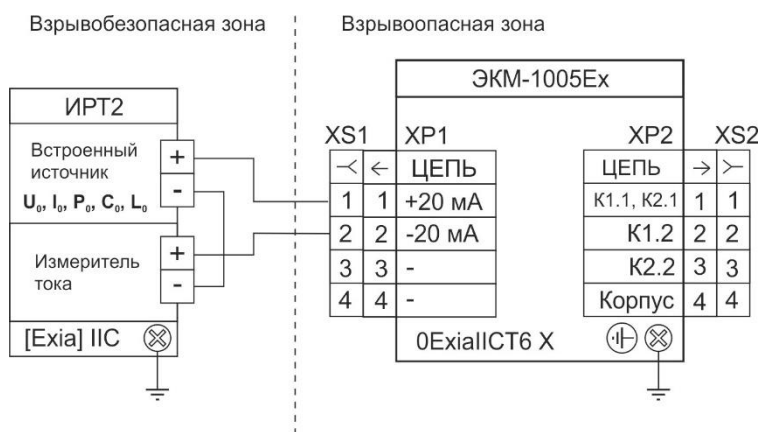


Рисунок 3.8 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005Ex через разъемы GSP 3 M20 (GSP 311) без каналов сигнализации

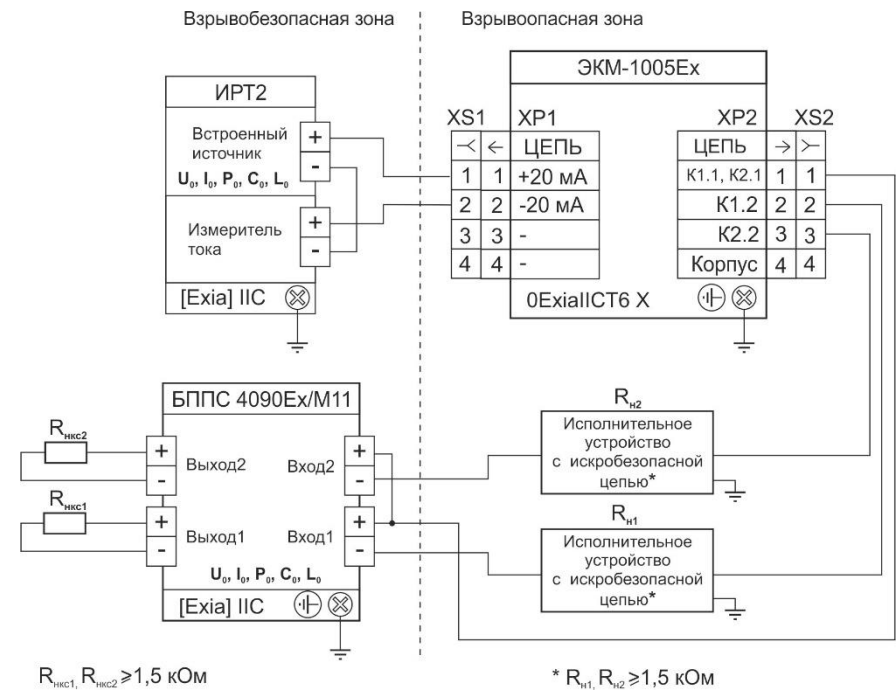


Рисунок 3.9 - Схема электрическая подключений ЭКМ-1005Ex через разъемы GSP 3 M20 (GSP 311) с каналами сигнализации

Обозначения к рисункам 3.8, 3.9:

- XP1 – вилка GSSNA 300 (Тип С)
- XS1 – розетка GDSN 307 (Тип С)
- XP2 – вилка GSP 3 M20 (тип А)
- XS2 – розетка GDM 3009 (тип А)
- XT1, XT2 – клеммы подключения первого и второго канала сигнализации
- R_н – полное сопротивление нагрузки в токовой цепи
- R_{нкс} – общее обозначение нагрузки в цепи канала сигнализации

- БП Ex 24 В – источник питания постоянного тока напряжением от 24 В, выполненный во взрывозащищенном исполнении
- БППС4090Ex/M11 – блок питания и преобразователь сигналов производства НПП «ЭЛЕМЕР»
- ИТЦ 420Ex – измеритель технологический цифровой производства НПП «ЭЛЕМЕР»

ИРТ2	–	приборы производства НПП «ЭЛЕМЕР» выполнены во взрывозащищенном исполнении
ИПМ 0399Ех/М3	–	преобразователь измерительный модульный
БППС 4090Ех	–	блоки питания и преобразования сигналов
ТМ 5122Ех	–	термометр многоканальный
РМТ 39DЕх, РМТ 49DЕх	–	регистраторы многоканальные технологические

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 преобразователю давления 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

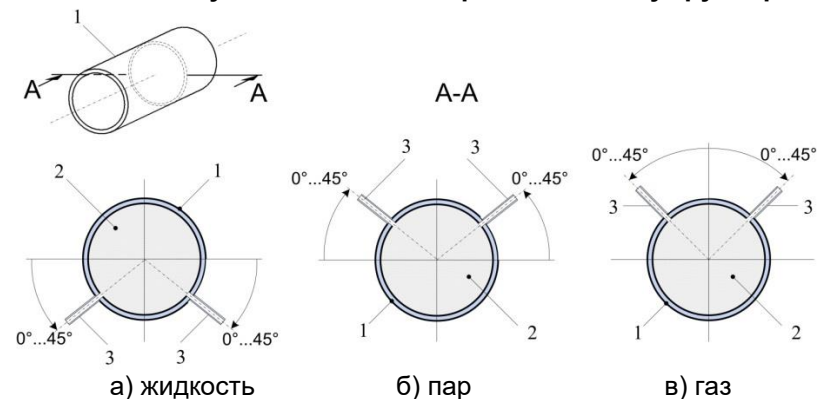


Рисунок 3.10

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.

3.1.4.6 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».

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

3.1.4.8 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.

3.1.4.9 Электрический монтаж ЭКМ-1005 должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений, приведенными на рисунках 3.1 – 3.4.

3.1.4.10 Электрический монтаж ЭКМ-1005Exd, ЭКМ-1005Ex должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений, приведенными на рисунках 3.5 – 3.9.

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. 2.2.4.

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-1005 с разделителем сред (РС) суммарную погрешность γ рассчитывают по формуле

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

где γ_0 – предел допускаемой основной приведенной погрешности ЭКМ-1005 (см. таблицу 2.6 «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 методикой поверки НКГЖ. 406233.053МП.

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.

5.5 Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

Взрывобезопасные ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd могут применяться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно требованиям ГОСТ 30852.1-2002, настоящего руководства по эксплуатации, инструкции по монтажу электрооборудования, в составе которого устанавливается ЭКМ.

Перед монтажом ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd должны быть осмотрены. При этом необходимо обратить внимание на:

- предупредительные надписи, маркировку взрывозащиты и ее соответствие классу взрывоопасной зоны;
- отсутствие повреждений корпуса ЭКМ и элементов разъёмного соединителя.

Монтаж взрывобезопасных ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd должен производиться в соответствии со схемами электрических подключений, приведенными на рисунках 3.5 – 3.9. Необходимо обеспечить надежное присоединение жил кабеля к токоведущим контактам.

После монтажа необходимо проверить работоспособность ЭКМ путем измерения тока искробезопасной внешней цепи. Значение тока должно находиться в диапазоне 4-20 мА.

Все крепежные элементы должны быть затянуты, насколько позволяет это конструкция ЭКМ.

5.6 Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

Прием ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd в эксплуатацию после их монтажа и организации эксплуатации должны производиться в полном соответствии с требованиями, ГОСТ 30852.0-2002, ГОСТ 30852.10-2002, ГОСТ 30852.1-2002.

Эксплуатация ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd должна осуществляться таким образом, чтобы соблюдались все требования, указанные в подразделах «Обеспечение взрывобезопасности» и «Обеспечение взрывобезопасности при монтаже и эксплуатации».

При эксплуатации необходимо наблюдать за нормальной работой ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd, проводить систематический внешний и профилактический осмотры.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- отсутствие обрывов или повреждения изоляции внешнего соединительного кабеля;
- отсутствие видимых механических повреждений на корпусе ЭКМ.

При профилактическом осмотре должны быть выполнены все работы внешнего осмотра. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от условий эксплуатации ЭКМ.

Эксплуатация ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd с повреждениями и неисправностями запрещается.

Ремонт взрывобезопасных ЭКМ-1005Ex, ЭКМ-1005Exd 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 12301-2006.

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-1005, ЭКМ-1005Ех

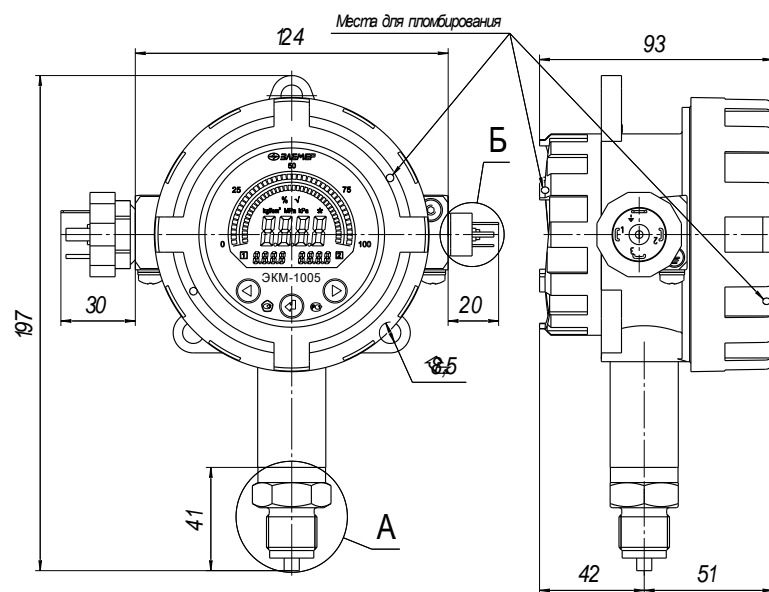
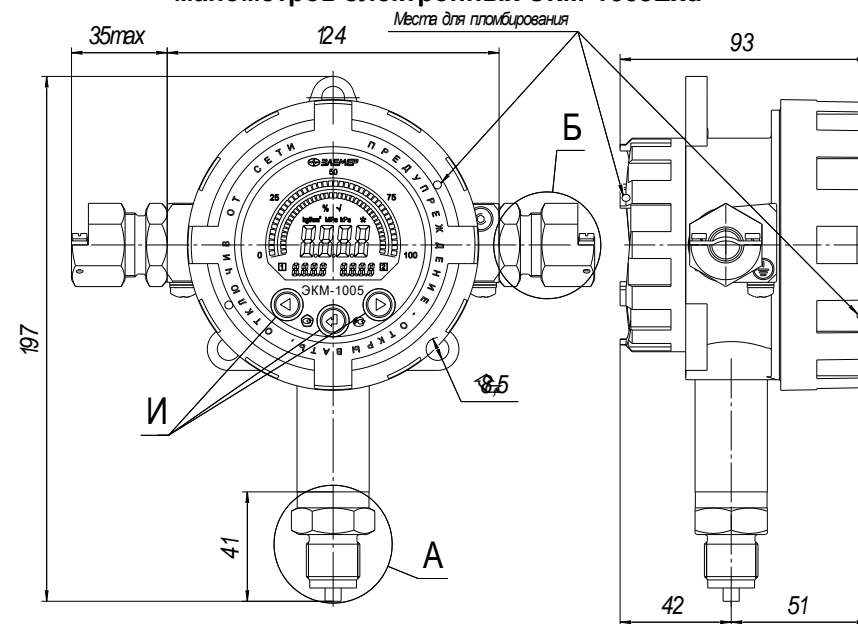


Рисунок А.1

Продолжение приложения А
Габаритные, присоединительные и монтажные размеры
манометров электронных ЭКМ-1005Exd



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

Место пломбирования

Резьбу крышки и резиновое кольцо смазать смазкой ЦИАТИМ-221 ГОСТ 9433-80.

Толщина стенки глухих отверстий в наиболее тонких местах не менее 3 мм.

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.3

Продолжение приложения А

Таблички с маркировкой ЭКМ-1005

	ЭКМ-1005- <input type="text"/>	IP65
Модель: <input type="text"/>	Макс. верхний предел: <input type="text"/>	
Вых. сигнал: 4...20 мА		Питание: = <input type="text"/> В; <input type="text"/> Вт
Зав. номер: <input type="text"/>	Дата вып.: <input type="text"/>	
Код исполнения сигнализир. устройства: <input type="text"/>		
Установленный диапазон: <input type="text"/>		
Погрешность: <input type="text"/>	Сделано в России	

ЭКМ-100Exd

1Ex d IIC T6 Gb X		
- <input type="text"/> °C ≤ t ₁ ≤ + <input type="text"/> °C		
EAЭС RU C-RU.ПБ98.В.00053/19		
	ЭКМ-1005Exd- <input type="text"/>	IP65
Модель: <input type="text"/>	Макс. верхний предел: <input type="text"/>	
Вых. сигнал: 4...20 мА		Питание: = <input type="text"/> В; <input type="text"/> Вт
Зав. номер: <input type="text"/>	Дата вып.: <input type="text"/>	
Код исполнения сигнализир. устройства: <input type="text"/>		
Установленный диапазон: <input type="text"/>		
Погрешность: <input type="text"/>	Сделано в России	

ЭКМ-1005Ex

0Ex ia IIC T6 Ga X		
- <input type="text"/> °C ≤ t ₁ ≤ + <input type="text"/> °C		
Ii ≤ 120 мА U _i ≤ 30 В		
Ci ≤ 0,05 мкФ Li ≤ 0,7 мГн		
EAЭС RU C-RU.ПБ98.В.00053/19 P _i ≤ 0,9 Вт		
	ЭКМ-1005Ex <input type="text"/>	IP65
Модель: <input type="text"/>	Макс. верхний предел: <input type="text"/>	
Вых. сигнал: 4...20 мА		Питание: = 24 В; 0,6 Вт
Зав. номер: <input type="text"/>	Дата вып.: <input type="text"/>	
Код исполнения сигнализир. устройства: <input type="text"/>		
Установленный диапазон: <input type="text"/>		
Погрешность: <input type="text"/>	Сделано в России	

Табличка для исполнения с разъемами

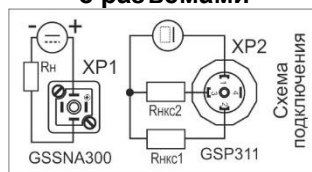
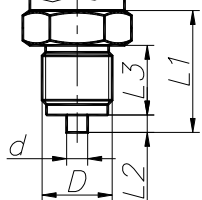
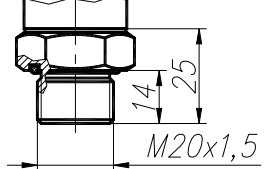
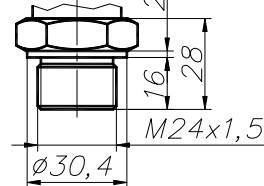
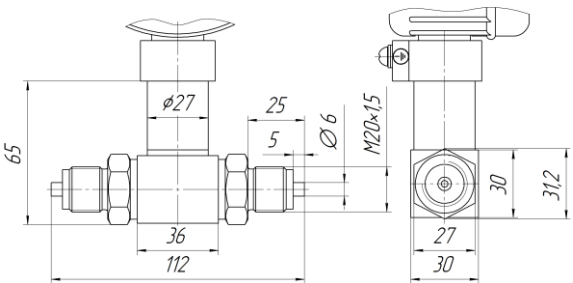


Рисунок А.4

Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу (место А) ЭКМ -1005-ДД

Таблица А.1 – Код присоединения к процессу (резьбы штуцера), кроме ЭКМ-1005-ДД

Код при заказе	Общий вид и габариты	Модель
M20 G2		AMxxx, IMxxx, VMxxx, VNxxx, AKxxx, IKxxx, VKxxx
OM20		AMxxx, IMxxx, VMxxx
OM24		AKxxx, IKxxx, VKxxx
M20		DMxxx, DNxx

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

Код при заказе	Общий вид и габариты	Модель
«-»		<p>ДМФVxxx С традиционным расположением сенсора ($P_{РАБ. ИЗБ} \geq 10$ МПа)</p>
R		<p>ДМФVxxx с радиальным расположением сенсора ($P_{РАБ. ИЗБ} \geq 10$ МПа)</p>

Продолжение приложения А

Продолжение таблицы А.1

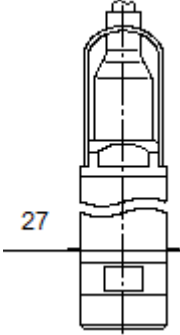
«-»		ГМxxx
-----	---	-------

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

Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу для с выносным сенсором
(код при заказе – ВС)

ЭКМ-1005-ДА, ЭКМ-1005-ДИ, ЭКМ- ЭКМ-1005Exd-ДА, ЭКМ-1005Exd-ДИ
1005-ДИВ, ЭКМ-1005Ex-ДА, ЭКМ-
1005Ex-ДИ, ЭКМ-1005Ex-ДИВ,
ЭКМ-1005Exd-ДИВ

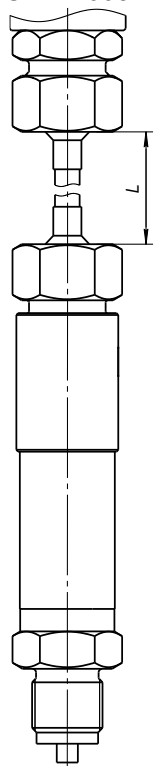


Рисунок А.4

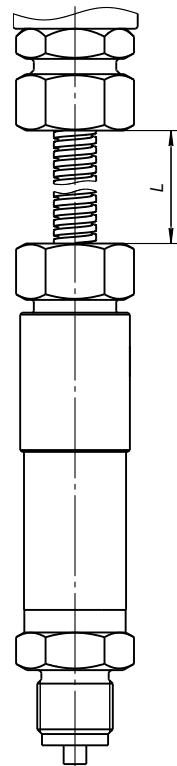


Рисунок А.5

Продолжение приложения А

Варианты подсоединения к процессу
ЭКМ-1005-ДГ

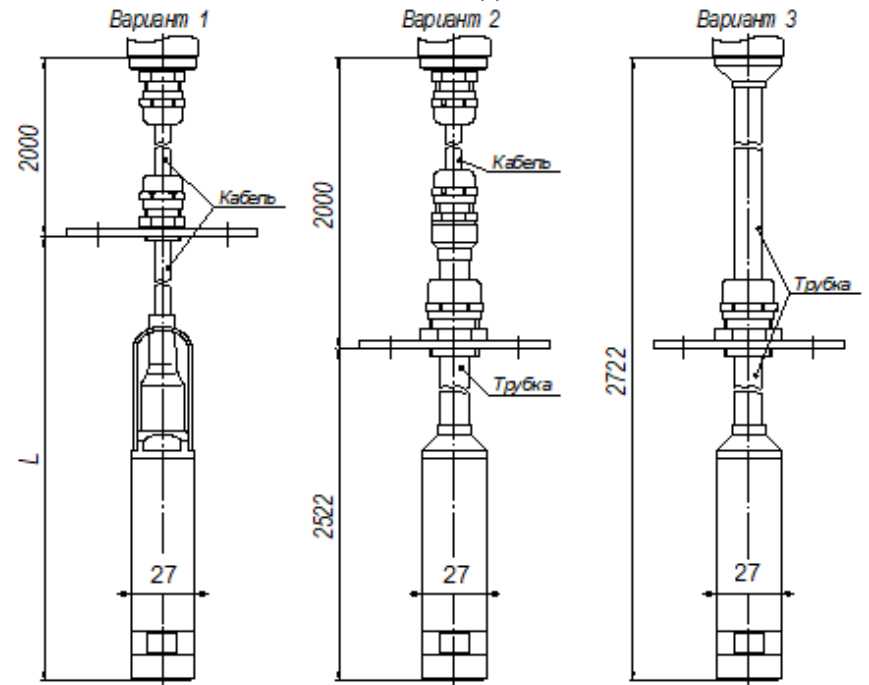


Таблица А.3

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Манометры электронные ЭКМ-1005

Пример записи обозначения при заказе

ЭКМ-1005 – /-/ – ДИ – ИК6М / 4,0 МПа – D – V – t0550 – 42 – GSP – BC/5м – M20 –
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

13V – T1Ф – KP1 – /-/ – / 360П / – ГП – ТУ 4212-082-13282997-09
13 14 15 16 17 18 19

1. Тип манометра

1. Вид исполнения (таблица 2.1)

Базовое исполнение — общепромышленное

2. Вид измеряемого давления:

- абсолютное — ДА

- избыточное — ДИ

- избыточное давление-разрежение — ДИВ

- разность давлений — ДД;

- гидростатическое давление ДГ

3. Код модели (таблица 2.5)

Для моделей ГМ16, ГМ100, ГМ250 указать вариант исполнения и длину кабеля в метрах и код материала кабеля (U - полиуретан, P – фторопласт), например, ГМ250/1/4U (см. рисунок А.6)

Базовое исполнение для моделей ГМхх – вариант 1

4. Верхний предел (диапазон) измерения (таблица 2) 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. Код класса точности: В, С, D (таблица 2.7)

Базовое исполнение – D

7. Код исполнения сигнализирующего устройства (таблица 2.2)

Базовое исполнение указано в таблице 2.2

8. Код климатического исполнения (таблица 2.4)

Базовое исполнение – код t0550

9. Наличие токового выхода 4-20 мА:

– нет – код «-»

– есть – код 42

Базовое исполнение – код «—»

10. Код варианта электрического присоединения ((таблица Б.2 Приложения Б))

*Базовое исполнение – код 2xGSP (2 разъема) исполнения ОП, Ех.
код 2xК-13 (2 кабельных ввода) исполнение Exd.*

Допускается выбор одного разъема или кабельного ввода, например: КВМ-16Вн

11. Конструктивное исполнение сенсорного модуля (см. рис А.4, А.5):
 - встроенный сенсор – код «–»
 - выносной сенсор с кабелем длиной L (м) – код ВС«L»

Базовое исполнение - код «–»
12. Код присоединения к процессу (таблицы А.1, А.2 Приложения А)
Базовое исполнение – код М20 (кроме моделей ДМФВ, ГМ).
– код «-» (для моделей ДМФВ, ГМ).
13. Код обозначения исполнения по материалам (таблицы 2.10 – 2.12)
Базовое исполнение – в таблице 2.12
14. Код комплекта монтажных частей (КМЧ) для присоединения к процессу (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.
15. Код монтажного кронштейна (*опция* - таблица Б.4 Приложения Б)
16. В данной модификации не используется
17. Дополнительные стендовые испытания в течение 360 ч (индекс заказа – «360П»)
18. Госповерка (индекс заказа — «ГП»). При выборе в форме заказа в п. 14 варианта «Установка на ЭКМ-1005 разделителя сред» дополнительно предоставляется протокол калибровки комплекта «прибор + разделитель сред».
19. Обозначение технических условий

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

Все незаполненные позиции будут базовыми.

Пример минимального заполнения формы заказа:

ЭКМ-1005 – ДИ – ИМ250
1 3 4

ПРИМЕР ЗАКАЗА

ЭКМ-1005 – /-/– ДИ – ИК2,5М / 2,5 МПа – В – VI – t0550 – 42 – GSP – ВС/5 –
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

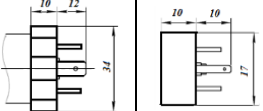
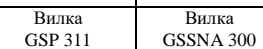
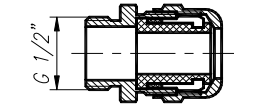
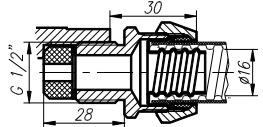
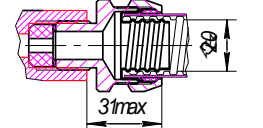
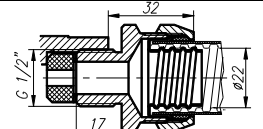
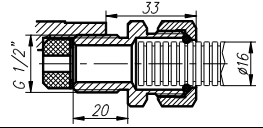
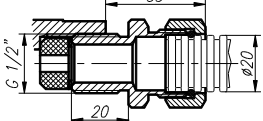
М20– 13V – Т1Ф – /-/– - - /-/ – ГП – ТУ 4212-082-13282997-09
12 13 14 15 16 17 18 19

ЭКМ-1005 – Exd – ДИ – ИМ1,6М / 1,0 МПа – D – V – t2570 – 42– K-13 – /-/–
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

M20 – 12V – T1M – /-/- - - / 360П / – ГП – ТУ 4212-082-13282997-09
 12 13 14 15 16 17 18 19

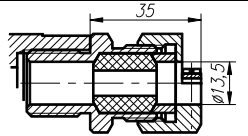
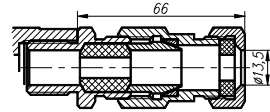
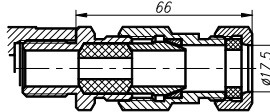
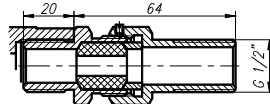
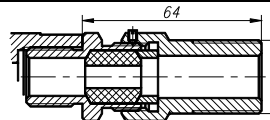
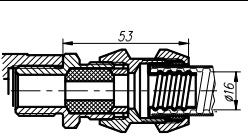
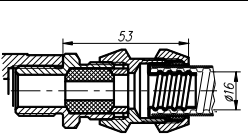
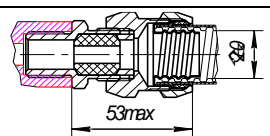
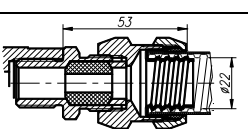
Продолжение приложения Б

Таблица Б.2 - Код вариантов электрических присоединений

Код при заказе	Варианты электрического присоединения		Общий вид и габариты	Степень защиты ГОСТ 14254-2015	Вид исполнения
	Цели сигнализации	Цепь токового выхода			
GSP*	Вилка GSP 311	Вилка GSSNA 300		IP65	ОП, Ех
					
PGM** или PGK	Кабельный ввод VG9-MS68 (металл) VG9-K68 (пластик) Диаметр кабеля Ø4-8 мм.				
KBM-15	Кабельный ввод под металлорукав МГ15. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Днар=22,3 мм; Двнутр=14,9 мм).				
KBM-16	Кабельный ввод под металлорукав МГ16. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Днар=22,3 мм; Двнутр=14,9 мм).				
KBM-20	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Днар=28,4 мм; Двнутр=20,7 мм).				
KBM-22	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Днар=28,4 мм; Двнутр=20,7 мм).				
КВП-16	Кабельный ввод под пластиковый рукав. Труба гофрированная ПВХ Ø16 мм.				
КВП-20	Кабельный ввод под пластиковый рукав. Труба гофрированная ПВХ Ø20 мм.				


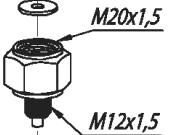
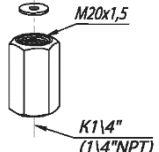
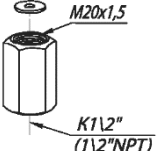
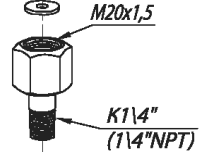
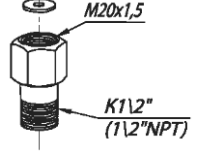
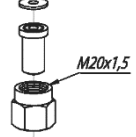
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.2

Код при заказе	Название и описание	Общий вид и габариты	Степень защиты ГОСТ 14254-2015	Вид исполнения
К-13**	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6-13 мм и для бронированного (экранированного) кабеля Ø6-10 мм с броней (экраном) Ø10-13 мм.		IP65	ОП, Ex, Exd
КБ-13	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6-10 мм с броней (экраном) Ø10-13 мм (D = 13,5 мм).			
КБ-17	Кабельный ввод для бронированного (экранированного) кабеля Ø6-13 мм с броней (экраном) Ø10-17 мм (D = 17,5 мм).			
КТ-1/2	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6-13 мм, с трубной резьбой G1/2".			
КТ-3/4	Кабельный ввод для небронированного кабеля Ø6-13 мм, с трубной резьбой G3/4".			
КВМ-15Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ15. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм)..			
КВМ-16Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ16. Соединитель СГ-16-Н-М20х1,5 мм (Dнар=22,3 мм; Dвнутр=14,9 мм).			
КВМ-20Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Dнар=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм).			
КВМ-22Вн	Кабельный ввод под металлорукав МГ22. Соединитель СГ-22-Н-М25х1,5 мм (Dнар=28,4 мм; Dвнутр=20,7 мм).			

Продолжение приложения Б

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

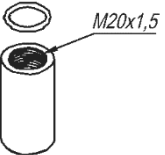
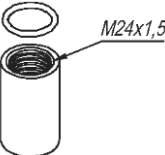
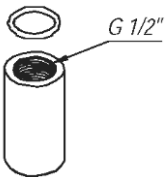
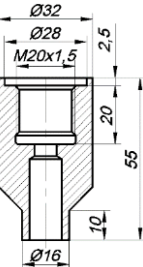
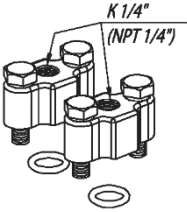
Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
T1Ф T1М	Прокладка.	
T2Ф T2М	Переходник с M20x1,5 на наружную резьбу M12x1,5. Прокладка.	
T3Ф T3М	Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/4"(1/4"NPT). Прокладка.	
T4Ф T4М	Переходник с M20x1,5 на внутреннюю резьбу K1/2"(1/2"NPT). Прокладка.	
T5Ф T5М	Переходник с M20x1,5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

Примечания

- 1 - * Базовое исполнение 2х GSP для исполнения ОП и Ех (2 разъема)
- 2 - **Базовое исполнение 2хК-13 для ЭКМ-1005Ехd (2 кабельных ввода).
- 3 - Допускается выбор одного разъема или кабельного ввода, например: КВМ-16Вн

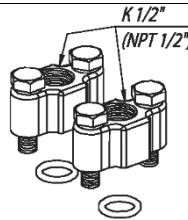
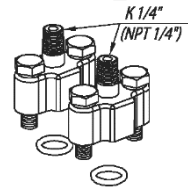
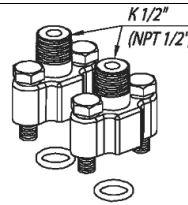
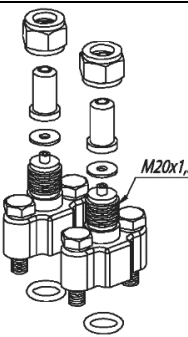
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
Т8 Т8У	Бобышка М20х1,5. Уплотнительное кольцо.	
Т9 Т9У	Бобышка М24х1,5. Уплотнительное кольцо.	
Т11 Т11У	Бобышка G1/2". Уплотнительное кольцо.	
Т12 Т12У	Бобышка манометрическая М20 х1,5. Уплотнительное кольцо.	
С1Р С1Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/4" (1/4"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	

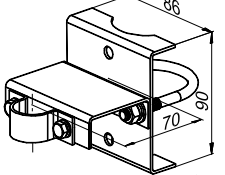
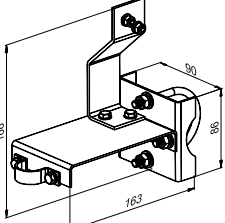
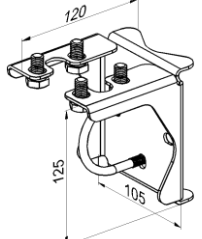
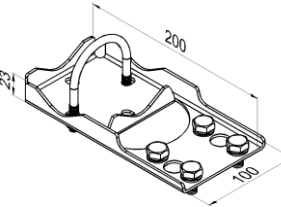
Продолжение приложения Б

Продолжение таблицы Б.3

Код при заказе	Состав КМЧ	Рисунок
С2Р С2Ф	Два монтажных фланца с резьбовым отверстием К1/2" (1/2"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
С3Р С3Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/4" (1/4"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
С4Р С4Ф	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой К1/2" (1/2"NPT). Два уплотнительных кольца. Крепеж.	
С5РФ С5РФУ или С5ФФ, С5ФФУ или С5РМ, С5РМУ или С5ФМ, С5ФМУ	Два монтажных фланца со штуцером с резьбой М20х1,5. Два уплотнительных кольца. Две гайки М20х1,5. Два ниппеля Две прокладки. Крепеж.	
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 		

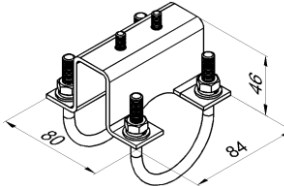
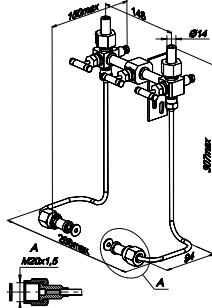
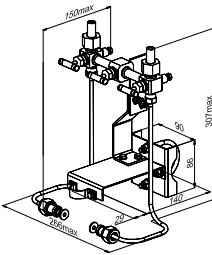
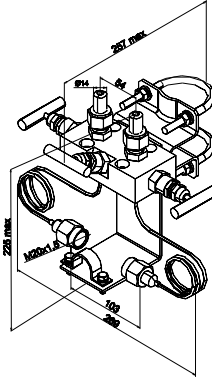
Продолжение приложения Б

Таблица Б.4 — Код монтажного кронштейна или системы вентиляной

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 ДМФVxxx)	Кронштейн КР5	
СВН-МЭ-01	ДД (модели ДМxxx, ДНxxx)	Система вентиляционная СВН-МЭ с металлическими трубками.	
СВН-МЭ-03	ДД (модели ДМxxx, ДНxxx)	Кронштейн КР1ДД и система вентиляционная СВН-МЭ с металлическими трубками в сборе.	
СВН-МЭ-05	ДД (модели ДМxxx, ДНxxx)	Кронштейн КР1ДД и система вентиляционная 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)	ДМФVxxx
ЭЛЕМЕР-БК-А3И0	Y(A3И0)	
ЭЛЕМЕР-БК-А52	Y(A52)	
ЭЛЕМЕР-БК-А5И2	Y(A5И2)	
ЭЛЕМЕР-БК-С30	Y(C30)	
ЭЛЕМЕР-БК-С3И0	Y(C3И0)	
ЭЛЕМЕР-БК-С52	Y(C52)	
ЭЛЕМЕР-БК-С5И2	Y(C5И2)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е10	Y(E10)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е1И0	Y(E1И0)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е12	Y(E12)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е1И2	Y(E1И2)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е22	Y(E22)	
ЭЛЕМЕР-БК-Е2И2	Y(E2И2)	

Продолжение приложения Б

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 $P_{ВМАХ}^{***}$	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
<p>Примечания</p> <p>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)</p> <p>2 - Для подключения ЭКМ-1005 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)</p> <p>3 - **Указан максимальный рабочий диапазон для данного типа разделителя. Диапазон рабочих давлений на выбранный разделитель указывается в форме заказа на разделители сред.</p> <p>4 - ***При перенастройке ЭКМ-1005 с установленным разделителем на другой диапазон измерений требуется дополнительная градуировка.</p>					

