



Закрытое акционерное общество  
«Научно-производственное предприятие «Автоматика»

Код ОК 005-93 (ОКП) 42 1282  
Код ТН ВЭД России 9026 20 200 8



## МАНОМЕТРЫ ЦИФРОВЫЕ ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫЕ ЭКМ-2156

Руководство по эксплуатации  
АВДП.406233.014.01РЭ



г. Владимир



## Оглавление

1	Описание и работа манометра.....	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Технические параметры и характеристики.....	6
1.3	Программное обеспечение.....	13
1.4	Метрологические характеристики.....	13
1.5	Состав изделия.....	14
1.6	Устройство и работа манометра.....	16
1.7	Маркировка.....	18
1.8	Упаковка.....	19
2	Использование по назначению.....	19
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	19
2.2	Подготовка манометра к использованию.....	19
2.3	Использование манометра.....	23
3	Техническое обслуживание.....	36
3.1	Общие указания.....	36
3.2	Меры безопасности.....	36
3.3	Порядок технического обслуживания.....	36
3.4	Техническое освидетельствование.....	36
3.5	Настройка.....	36
3.6	Сообщения об ошибках.....	36
3.7	Текущий ремонт.....	37
4	Транспортирование и хранение.....	39
4.1	Транспортирование.....	39
4.2	Хранение.....	39
Приложение А		
	Габаритные и монтажные размеры.....	40
Приложение В		
	Схемы внешних соединений.....	41
Приложение С		
	Схемы подключения при проведении поверки (калибровки) и настройки.....	46
Приложение D		
	Ускоритель фильтра.....	47
	Лист регистрации изменений.....	51

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>						
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>	<b>Манометры цифровые электроконтактные ЭКМ-2156</b>  <i>Руководство по эксплуатации</i>			<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	
<i>Разраб.</i>										3	54
<i>Проверил</i>								<b>ЗАО "НПП Автоматика"</b>			
<i>Гл. констр.</i>											
<i>Н.Контр.</i>											
<i>Утв.</i>											

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения устройства и обеспечения правильной эксплуатации манометров цифровых электроконтактных ЭКМ-2156 (далее – манометры, ЭКМ).

Описываются назначение, принцип действия, устройство, приводятся технические данные, даются сведения о порядке работы с манометрами и проверки их технического состояния.

Поверке подлежат манометры, предназначенные для применения в сферах распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Калибровке подлежат манометры, не предназначенные для применения в сфере распространения государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Поверка (калибровка) проводится по методике, изложенной в Инструкции «Манометры цифровые электроконтактные ЭКМ-2156. Методика поверки».

Межповерочный интервал – два года.

Рекомендуемый межкалибровочный интервал – два года.

Манометры выпускаются по ТУ 4212-042-10474265-2013.

## 1 Описание и работа манометра

### 1.1 Назначение.

1.1.1 Манометры цифровые электроконтактные ЭКМ-2156 предназначены для измерения входного сигнала давления и разрежения, с цифровой и шкальной индикацией измеряемого параметра, с сигнализацией о выходе измеряемого параметра за пределы заданных значений, а также для преобразования измеряемого параметра в унифицированный выходной сигнал постоянного тока.

Манометры применяются для измерений в среде, не агрессивной к материалам сенсора (полисиликон в модификациях И1, В1, ИВ1; керамика в модификации И2, мембрана из нержавеющей стали 316L в модификации И3) и штуцера (нержавеющая сталь 12X18H10T или 08X18H10T в модификациях И1, В1, ИВ1, И2; нержавеющая сталь 316L в модификации И3).

Область применения манометров - автоматизированные системы управления, контроля и регулирования технологическими процессами вне взрывоопасных зон в энергетике, химической, нефтехимической, газовой и других отраслях промышленности. ЭКМ осуществляют функцию сигнализации и автоматического регулирования контролируемого параметра с помощью двух реле.

1.1.2 Манометры выпускаются в следующих модификациях:

- ЭКМ-2156.И1, ЭКМ-2156.И2, ЭКМ-2156.И3 – манометры избыточного давления;
- ЭКМ-2156.В1 – манометр разрежения;
- ЭКМ-2156.ИВ1 – манометр избыточного давления-разрежения.

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
4		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

Условное обозначение модификаций состоит из букв и цифры. Буквы обозначают вид измеряемого давления:

- И** – избыточное давление;
- ИВ** – избыточное давление-разрежение;
- В** – разрежение.

Цифра обозначает материал сенсора:

- 1** – полисиликон;
- 2** – керамика;
- 3** – мембрана из нержавеющей стали.

После обозначения модификации ставится точка, после точки указывается верхний предел измерений сенсора.

Измеренное значение отображается одновременно на четырёхразрядном цифровом светодиодном индикаторе и в виде дискретной графической светодиодной шкалы с цветовым указанием положения уставок относительно диапазона измерений. Единицы измерения и состояние реле указывают единичные светодиоды.

ЭКМ имеет два электромеханических вибростойких реле сигнализации и по две уставки их срабатывания, тип и значение уставок выбираются потребителем.

С помощью индикаторов и встроенной четырёхкнопочной панели управления пользователь может осуществлять просмотр и изменение параметров конфигурации ЭКМ: изменять диапазон измерения, выбирать единицы измерения (кПа, кгс/см<sup>2</sup>, бар и др.), выбирать диапазон выходного сигнала, задавать значения уставок срабатывания реле сигнализации, устанавливать «ноль» манометра, изменять время усреднения результатов измерений, просматривать и сбрасывать зарегистрированные максимум и минимум давления.

1.1.3 В соответствии с [ГОСТ 22520-85](#) манометры являются:

- по числу преобразуемых входных и выходных сигналов – одноканальными;
- по зависимости выходного сигнала от входного – с линейной зависимостью;
- по возможности перестройки диапазона измерений – многопредельными, перенастраиваемыми.

1.1.4 ЭКМ устойчивы к климатическим воздействиям ([Таблица 1](#)).

Таблица 1 - Климатическое исполнение ЭКМ

Группа исполнения по <a href="#">ГОСТ Р 52931-2008</a>	Вид исполнения по <a href="#">ГОСТ 15150-69</a>	Температура окружающего воздуха	Относительная влажность окружающего воздуха	Атмосферное давление
С2	УХЛ 3.1*	(-40 ...+70) °С	до 100 % при 35 °С и более низких температурах, с конденсацией влаги	от 84 до 106,7 кПа
С3	УХЛ 3.1*	(-10 ...+50) °С	до 95 % при 35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги	от 84 до 106,7 кПа

1.1.5 Код IP степени защиты оболочки манометров от проникновения твёрдых частиц, пыли и воды ([ГОСТ 14254-96](#)) IP65.

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						5
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

1.1.6 По устойчивости к синусоидальным вибрациям по ГОСТ Р 52931-2008 манометры соответствуют группе исполнения V2.

1.1.7 По электромагнитной совместимости в части помехоустойчивости и помехоэмиссии манометры относятся к оборудованию класса А и соответствуют критерию качества функционирования А по ГОСТ Р 51522-99.

## 1.2 Технические параметры и характеристики.

1.2.1 Входной измеряемый сигнал определяется установленным сенсором давления и может находиться в интервале (-60 ... +4000) кПа, или (-0,6 ... +40) кгс/см<sup>2</sup>.

Верхние пределы измерений сенсоров, предельно допустимые давления, диапазоны измерений, пределы допускаемых основных приведённых погрешностей, выраженные в процентах от диапазона измерений, сведены в таблицы (Таблица 2 - Таблица 6).

1.2.2 ЭКМ выдерживают перегрузку по входному давлению (разрежению) до 125 % верхнего предела измерений (ВПИ) сенсора.

1.2.3 Диапазон измерений ЭКМ («I nP.H» и «I nP.L») выбирается при конфигурировании прибора и не должен выходить за пределы (0,4÷1,0) ВПИ сенсора (Таблица 2 - Таблица 6).

1.2.4 Номинальная статическая характеристика манометров соответствует линейной зависимости:

$$I = P,$$

где **I** – текущее значение показаний индикатора, соответствующее измеряемому давлению;

**P** – значение измеряемого давления в установленных единицах измерения.

1.2.5 Выходной сигнал постоянного тока не требует внешнего питания и выбирается при конфигурировании ЭКМ из ряда: (4 ...20), (0 ...20), (0 ...5) мА.

1.2.6 Максимальное сопротивление нагрузки, включая сопротивление соединительных проводов:

– для выходного тока (4 ...20) мА и (0 ...20) мА, не более 0,5 кОм;

– для выходного тока (0 ...5) мА, не более 2,0 кОм.

1.2.7 Номинальная статическая характеристика токового выхода ЭКМ соответствует следующему виду:

$$I = I_{MIN} + (I_{MAX} - I_{MIN}) \frac{P_{ИЗМ} - I_{MIN}}{I_{MAX} - I_{MIN}},$$

где **I** – текущее значение выходного токового сигнала, мА, соответствующее измеренному давлению **P**;

**I<sub>MAX</sub>** и **I<sub>MIN</sub>** – верхний и нижний пределы диапазона выходного токового сигнала, мА;

**I<sub>MAX</sub>** и **I<sub>MIN</sub>** – верхний и нижний пределы выбранного диапазона измерений давления.

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
6		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

Таблица 2 - Модификации ЭКМ-2156.И с полисиликоновым сенсором

Модификация	Верхний предел измерений сенсора давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое давление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Диапазоны измерений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\gamma$ , %
И1	1 (0,01)	25 (0,25)	0...0,4; 0...0,6; 0...1 (0...0,004; 0...0,006; 0...0,01)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	7 (0,07)	137 (1,37)	0...4; 0...6 (0...0,04; 0...0,06)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	10 (0,1)	75 (0,75)	0...4; 0...6; 0...10 (0...0,04; 0...0,06; 0...0,1)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	35 (0,35)	137 (1,37)	0...16; 0...25 (0...0,16; 0...0,25)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	50 (0,5)	200 (2)	0...25; 0...40 (0...0,25; 0...0,4)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	100 (1)	400 (4)	0...40; 0...60; 0...100 (0...0,4; 0...0,6; 0...1)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	200 (2)	800 (8)	0...100; 0...160 (0...1; 0...1,6)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$

*Примечание - 1\* обозначает одну единицу младшего разряда индикации, выраженную в процентах от диапазона измерений.*

Таблица 3- Модификации ЭКМ-2156.И с керамическим сенсором

Модификация	Верхний предел измерений сенсора давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое давление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Диапазоны измерений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\gamma$ , %
И2	200 (2)	400 (4)	0...100, 0...160 (0...1; 0...1,6)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	500 (5)	1250 (12,5)	0...250, 0...400 (0...2,5; 0...4)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	1000 (10)	2500 (25)	0...400, 0...600, 0...1000 (0...4; 0...6; 0...10)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	2000 (20)	5000 (50)	0...1000, 0...1600 (0...10; 0...16)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	5000 (50)	12500 (125)	0...2500, 0...4000 (0...25; 0...40)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$

*Примечание - 1\* обозначает одну единицу младшего разряда индикации, выраженную в процентах от диапазона измерений.*

Таблица 4 - Модификации ЭКМ-2156.И с мембранным сенсором

Модификация	Верхний предел измерений сенсора давления, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое давление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Диапазоны измерений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\gamma$ , %
ИЗ	10 (0,1)	30 (0,3)	0...4; 0...6; 0...10 (0...0,04; 0...0,06; 0...0,1)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	20 (0,2)	60 (0,6)	0...10, 0...16 (0...0,1; 0...0,16)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	30 (0,3)	90 (0,9)	0...16, 0...25 (0...0,16; 0...0,25)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	70 (0,7)	210 (2,1)	0...40, 0...60 (0...0,4; 0...0,6)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	100 (1)	200 (2)	0...40, 0...60, 0...100 (0...0,4; 0...0,6; 0...1)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	200 (2)	400 (4)	0...100, 0...160 (0...1; 0...1,6)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	350 (3,5)	700 (7)	0...160, 0...250 (0...1,6; 0...2,5)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	600 (6)	1200 (12)	0...250, 0...400, 0...600 (0...2,5; 0...4; 0...6)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	1000 (10)	2000 (20)	0...400, 0...600, 0...1000 (0...4; 0...6; 0...10)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	1600 (16)	3200 (32)	0...1000, 0...1600 (0...10; 0...16)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	2500 (25)	5000 (50)	0...1600, 0...2500 (0...16; 0...25)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$
	4000 (40)	8000 (80)	0...2500, 0...4000 (0...25; 0...40)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$

*Примечание - 1\* обозначает одну единицу младшего разряда индикации, выраженную в процентах от диапазона измерений.*



Таблица 5- Модификации ЭКМ-2156.В с полисиликоновым сенсором

Модификация	Верхний предел измерений сенсора разрежения, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое разрежение, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Диапазоны измерений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\gamma$ , %
<b>В1</b>	-1 (0,01)	-25 (-0,25)	0...-0,4; 0...-0,6; 0...-1 (0...-0,004; 0...-0,006; 0...-0,01)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	-7 (0,07)	-100 (-1)	0...-2,5; 0...-4; 0...-6 (0...-0,025; 0...-0,04; 0...-0,06)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	-10 (0,1)	-75 (-0,75)	0...-4; 0...-6; 0...-10 (0...-0,04; 0...-0,06; 0...-0,1)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	-35 (0,35)	-100 (-1)	0...-16, 0...-25 (0...-0,16; 0...-0,25)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	-50 (0,5)	-100 (-1)	0...-25, 0...-40 (0...-0,25; 0...-0,4)	$\pm(1,0+1^*)$ ; $\pm(1,5+1^*)$
	-100 (1)	-100 (-1)	0...-60 (0...-0,6)	$\pm(0,5+1^*)$ ; $\pm(1,0+1^*)$

**Примечания**

- 1\* обозначает одну единицу младшего разряда индикации, выраженную в процентах от диапазона измерений.
2. Подача на вход давления вместо разрежения запрещена (может привести к поломке сенсора).

Таблица 6 - Модификации ЭКМ-2156.ИВ с полисиликоновым сенсором

Модификация	Разрежение		Избыточное давление		Диапазоны измерений, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\gamma$ , %
	Нижний предел измерений сенсора, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое разрежение, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Верхний предел измерений сенсора, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )	Предельно допустимое давление, кПа (кгс/см <sup>2</sup> )		
<b>ИВ1</b>	-1 (-0,01)	-1 (-0,01)	1 (0,01)	25 (0,25)	-0,4...+0,4; -0,6...+0,6; -1...+1 (-0,004...+0,004; -0,006...+0,006; -0,01...+0,01)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$
	-7 (-0,07)	-7 (-0,07)	7 (0,07)	100 (1)	-2,5...+2,5; -4...+4; -6...+6 (-0,025...+0,025; -0,04...+0,04; -0,06...+0,06)	$\pm(1,5+1^*)$ ; $\pm(2,5+1^*)$

**Примечание - 1\*** обозначает одну единицу младшего разряда индикации, выраженную в процентах от диапазона измерений.

По требованию потребителя возможно изготовление ЭКМ с другими верхними пределами измерений.

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						9
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

1.2.8 **Таблица 7** содержит сведения о допустимой температуре и характеристиках измеряемой среды.

Таблица 7 - Температура и характеристики измеряемой среды

Модификация	Температура измеряемой среды	Допустимая рабочая температура измеряемой среды без нормирования погрешности	Среда измерения давления
<b>И1, В1, ИВ1</b>	(0 ...+50) °С для диапазонов до 7 кПа; (0 ...+85) °С для остальных диапазонов	(-25...+85) °С для диапазонов до 7 кПа; (-40 ...+125) °С для остальных диапазонов	неагрессивные газы
<b>И2</b>	(-40 ...+135) °С		агрессивные жидкости, пары, газы
<b>И3</b>	(-10 ...+70) °С	(-40 ...+125) °С	агрессивные жидкости, пульпы; пищевая и фармацевтическая промышленность

*Примечание - Манометры применяются для измерений в среде, не агрессивной к материалам сенсора (полисиликон в модификациях И1, В1, ИВ1; керамика в модификации И2, мембрана из нержавеющей стали 316L в модификации И3) и штуцера (нержавеющая сталь 12Х18Н10Т или 08Х18Н10Т в модификациях И1, В1, ИВ1, И2; нержавеющая сталь 316L в модификации И3).*

1.2.9 Сигнализирующие устройства обеспечивают коммутацию:

а) переменного тока сетевой частоты:

- при напряжении 250 В до 16 А на активную нагрузку,
- при напряжении 250 В до 1 А на индуктивную нагрузку ( $\cos \varphi \geq 0,4$ );
- б) постоянного тока:

- при напряжении 250 В до 0,3 А на активную и индуктивную нагрузки,
- при напряжении 50 В до 2 А на активную и индуктивную нагрузки.

Минимальное коммутируемое напряжение 18 В при токе не менее 10 мА.

Сигнализирующее устройство (**Таблица 8, Рисунок В.5, Рисунок В.6**) имеет четыре варианта исполнения для объединённых цепей сигнализации и питания, и четыре варианта исполнения для изолированных цепей сигнализации и питания.

1.2.10 Область задания уставок срабатывания сигнализации соответствует диапазону измеряемой величины.

1.2.11 Гистерезис срабатывания уставок симметричный, программируется независимо по каждой уставке в пределах всего диапазона измерений.

Лист	<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>				
10		Изм	Лист	№ докум.	Подпись
					Дата

Таблица 8 - Код исполнения сигнализирующего устройства

Код питания	Код сигнализации	Подключение внешних цепей	Примечание
220, 24	III	Два размыкающих (NC) контакта, связанных с цепью питания ЭКМ	
	IV	Два замыкающих (NO) контакта, связанных с цепью питания ЭКМ	
	V	Два контакта, связанных с цепью питания ЭКМ: первый контакт размыкающий (NC), второй - замыкающий (NO)	Базовое исполнение
	VI	Два контакта, связанных с цепью питания ЭКМ: первый контакт замыкающий (NO), второй - размыкающий (NC)	
220Г, 24Г	III Г	Два изолированных размыкающих (NC) контакта	
	IV Г	Два изолированных замыкающих (NO) контакта	
	V Г	Два изолированных контакта: первый контакт размыкающий (NC), второй - замыкающий (NO)	
	VI Г	Два изолированных контакта: первый контакт замыкающий (NO), второй - размыкающий (NC)	

1.2.12 Индикация показаний производится цифровым индикатором, имеющим четыре десятичных разряда. Диапазон значений индикации, пропорциональных входному сигналу, может быть в интервале от «-1999» до «9999» с произвольным положением десятичной точки. Минимальному и максимальному значению входного сигнала соответствует минимальное и максимальное значение диапазона индикации, функция преобразования входного сигнала внутри диапазона линейная прямо пропорциональная (при  $inP.H > inP.L$ ) или обратно пропорциональная (при  $inP.L > inP.H$ ). Диапазон индикации, положение десятичной точки и функция преобразования входного сигнала устанавливаются потребителем (программно) и могут быть изменены в процессе эксплуатации.

1.2.13 Период обновления индикации измеряемого давления 0,3 с.

1.2.14 В зависимости от кода питания в заказе, ЭКМ питается от:

- сети переменного тока синусоидальной формы частотой (47... 63) Гц и напряжением (90... 250) В при номинальных значениях - частоты 50 Гц и напряжения 220 В и от сети постоянного тока (110... 250) В при номинальном значении напряжения 220 В (код при заказе – 220);
- сети переменного тока синусоидальной формы частотой (47... 63) Гц и напряжением (90... 250) В при номинальных значениях - частоты 50 Гц и напряжения 220 В и от сети постоянного тока (110... 250) В при номинальном значении напряжения 220 В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации (код при заказе – 220Г);

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		11

- сети постоянного тока напряжением (18... 36) В при номинальном значении напряжения 24 В (код при заказе – 24);
- сети постоянного тока напряжением (18... 36) В при номинальном значении напряжения 24 В с гальванически развязанными цепями питания и коммутации (код при заказе – 24Г).

1.2.15 При питании ЭКМ от источника напряжения (110... 250) В постоянного тока (коды питания 220, 220Г) полярность подключения не имеет значения.

1.2.16 Мощность, потребляемая ЭКМ:

- при питании напряжением переменного тока 220 В, не более 7,5 В·А;
- при питании напряжением постоянного тока 24 В, не более 6,0 В·А.

1.2.17 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 220 В и сигнализации ЭКМ относительно корпуса и цепи токового выхода при испытательном напряжении 500 В не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.2.18 Электрическое сопротивление изоляции цепей питания 24 В и токового выхода ЭКМ относительно корпуса и между собой при испытательном напряжении 100 В не менее 20 МОм при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

1.2.19 Манометры рассчитаны на круглосуточную работу.

1.2.20 Время установления рабочего режима (предварительный прогрев) должно быть не более 15 мин.

1.2.21 Присоединение ЭКМ к процессу - штуцер М20×1,5, G½, кламп 1,5".

1.2.22 Материал защитной арматуры сенсора давления, штуцера, клампа - нержавеющая сталь 12Х18Н10Т, 08Х18Н10Т или 316L.

1.2.23 Масса, не более 2,0 кг.

1.2.24 Приложение А содержит габаритные и присоединительные размеры.

1.2.25 Средняя наработка на отказ 66 000 ч.

1.2.26 Вероятность безотказной работы 0,95.

1.2.27 Средний срок службы 10 лет.

1.2.28 Показатели надёжности, указанные в п.п. 1.2.25 - 1.2.27, приведены для работы манометров с не агрессивными средами. Для манометров, работающих в агрессивных средах, срок службы естественно ограничен. Показатели надёжности манометров конкретных модификаций производитель устанавливает в соответствии с агрессивностью среды, указанной заказчиком.

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
12		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

### 1.3 Программное обеспечение.

Манометры имеют встроенное программное обеспечение (ПО), разработанное изготовителем специально для решения задач измерения давления с помощью мостовых сенсоров. Программным обеспечением осуществляются функции сбора, обработки, представления, хранения и передачи информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий (по ГОСТ Р 50.2.077-2014).

Пользователь не имеет доступа к управлению функциями метрологически значимой части ПО СИ и к управлению измеренными данными. Защита запоминающих устройств, хранящих ПО СИ от несанкционированной замены, обеспечивается конструкцией СИ. Полномочия пользователей, имеющих права доступа к функциям настройки метрологических характеристик СИ, проверяются процедурой входа в режим настройки и верификацией пароля.

Версия ПО указана на наклейке на плате ЕКМ СРУД.

Метрологически значимая часть ПО СИ и измеренные данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных изменений.

### 1.4 Метрологические характеристики.

1.4.1 Пределы допускаемых основных приведённых погрешностей показаний и выходного тока  $\gamma$ , выраженные в процентах от диапазона измерений, сведены в таблицы (Таблица 2 - Таблица 6).

1.4.2 Допускается устанавливать разные значения  $\gamma$  для разных участков измеряемой величины в пределах диапазона измерений. Допускается на манометры конкретной модификации предел допускаемой основной приведённой погрешности указывать в единицах измерения давления, единицах измерения выходного тока или в процентах диапазона изменения выходного тока.

1.4.3 Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализации не превышают пределов основной погрешности  $\gamma$  (п. 1.4.1) измерения давления.

1.4.4 Вариация показаний и значений выходного тока не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной приведённой погрешности показаний и выходного тока (п. 1.4.1).

1.4.5 Вариация срабатывания сигнализации не должна превышать абсолютного значения допускаемой основной приведённой погрешности показаний и выходного тока (п. 1.4.1).

1.4.6 При двух сопротивлениях нагрузки, равных (20... 30) % и (90... 100) % максимальных значений по п. 1.2.6 манометры должны соответствовать п. 1.4.1.

1.4.7 Размах пульсаций выходного тока, выделенных как переменная составляющая падения напряжения на нагрузке 250 Ом, не должен превышать 200 мВ.

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						13
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

1.4.8 Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С по отношению к нормальным условиям, по показаниям и выходному току не превышают основной погрешности.

1.4.9 По заказу допускается настройка верхних и нижних пределов измерений, а также индикация измеряемой величины, в следующих единицах:

- Па(Ра), кПа (кРа), МПа(МРа);  
а также:
- кгс/см<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>), бар(bar), атм(atm), мм вод.ст.(mmWS), мм рт.ст.(mmHg).

## 1.5 Состав изделия.

1.5.1 В комплект поставки входят:

- |   |        |
|---|--------|
| – Манометр цифровой электроконтактный ЭКМ-2156  | 1 шт.  |
| – Паспорт (ПС)  | 1 экз. |
| – Руководство по эксплуатации (РЭ)  | 1 экз. |
| – Методика поверки (МП)   | 1 экз. |
| – Штуцер для подключения пневмотрубки при проведении<br>настройки или поверки (калибровки) ЭКМ-2156.И2, ЭКМ-2156.И3 | 1 шт.  |

### *Примечания*

*1 Инструкция по настройке (ИН) поставляется по запросу.*

*2 Допускается прилагать по одному экземпляру РЭ, МП, ИН и один штуцер на партию до пяти манометров, поставляемых в один адрес.*

1.5.2 Пример оформления заказа:

«ЭКМ-2156 .И3 .1000кПа .(0...600кПа) .M20×1,5 .316L .V .220 .420 — манометр цифровой электроконтактный избыточного давления с мембранным сенсором 1000 кПа, установленный диапазон измерений (0 ...600) кПа, входной штуцер M20×1.5 из нержавеющей стали 316L, исполнение сигнализирующего устройства - V, номинальное напряжение питания 220 В переменного тока, выходной сигнал (4 ...20) мА».

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
14		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

1.5.3 Шифр заказа:

<b>ЭКМ-2156</b>	<b>.ИЗ</b>	<b>.1000кПа</b>	<b>.(0...600кПа)</b>	<b>.M20×1,5</b>	<b>.316L</b>	<b>.V</b>	<b>.220</b>	<b>.420</b>
1	2	3	4	5	6	7	8	9

- 1 - Модель.
- 2 - Вид измеряемого давления и код сенсора (модификация):  
**И1** — полисиликоновый сенсор избыточного давления,  
**И2** — керамический сенсор избыточного давления,  
**ИЗ** — мембранный сенсор избыточного давления,  
**В1** — полисиликоновый сенсор разрежения (вакуума),  
**ИВ1** — полисиликоновый сенсор избыточного давления/разрежения.
- 3 - Верхний предел измерений сенсора (Таблица 2 - Таблица 6).
- 4 - Установленный на предприятии-изготовителе диапазон измерений (Таблица 2 - Таблица 6).
- 5 - Присоединение к процессу входным штуцером:  
**M20×1,5** — с метрической резьбой M20×1,5,  
**G½** — с резьбой трубной цилиндрической ½".
- 6 - Код материала штуцера:  
**12X** — нержавеющая сталь 12X18Н10Т,  
**08X** — нержавеющая сталь 08X18Н10Т,  
**316L** — нержавеющая сталь AISI 316L.
- 7 - Код исполнения сигнализирующего устройства (Таблица 8).
- 8 - Напряжение питания:  
**220** — (90... 250) В переменного тока частотой (47... 63) Гц или (110... 250) В постоянного тока;  
**220Г** — (90... 250) В переменного тока частотой (47... 63) Гц или (110... 250) В постоянного тока с гальванически развязанными цепями питания и коммутации;  
**24** — (18... 36) В постоянного тока;  
**24Г** — (18... 36) В постоянного тока с гальванически развязанными цепями питания и коммутации.
- 9 - Выходной унифицированный сигнал постоянного тока:  
**Нет** — отсутствует,  
**005** — (0 ...5) мА,  
**020** — (0 ...20) мА,  
**420** — (4 ...20) мА.

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15





## 1.6 Устройство и работа манометра.

1.6.1 ЭКМ состоит из модуля сенсора, модуля питания и реле, системного модуля, модуля индикации и модуля клавиатуры. Измеряемая среда подается в камеру сенсора, под действием давления происходит деформация измерительной мембраны, что приводит к изменению электрического сопротивления расположенных на ней тензорезисторов, в результате чего сенсор выдает напряжение. Системный модуль измеряет сигнал напряжения, полученный с модуля сенсора, и рассчитывает текущее значение измеренного давления, выводит информацию на цифровой и шкальный индикаторы, управляет каналами сигнализации, токовым выходом и осуществляет опрос клавиатуры. Модуль питания и реле обеспечивает питание всех узлов ЭКМ и выполняет коммутацию цепей сигнализации. Диапазон унифицированного токового сигнала (0... 5) мА, (0... 20) мА или (4... 20) мА задаёт пользователь при конфигурировании ЭКМ. Дополнительных источников питания для работы токового выхода в ЭКМ не требуется. При питании ЭКМ от источника напряжения (110...250) В постоянного тока полярность подключения не имеет значения.

### 1.6.2 Элементы индикации и управления ЭКМ (Рисунок 1).

На передней панели ЭКМ расположены:

- цифровой четырёхразрядный светодиодный индикатор;
- шкальный светодиодный индикатор;
- единичные светодиодные индикаторы срабатывания сигнализации;
- единичные светодиодные индикаторы единиц измерения.

На верхней панели ЭКМ расположены кнопки , , ,  для работы с меню прибора.

1.6.2.1 Цифровой индикатор представляет собой четырехразрядный семи-сегментный светодиодный индикатор с высотой символов 14 мм и предназначен для индикации:

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

1.6.2.2 Шкальный индикатор представляет собой полукруглую линейную шкалу, состоящую из 25 двухцветных светодиодов, и предназначен для индикации и визуальной оценки текущего значения измеряемой величины в установленном диапазоне измерений. Измеренное значение давления отображается шкалой зелёного цвета. Позиции уставок изображаются на шкальном индикаторе красным свечением светодиодов.

1.6.2.3 Красные индикаторы срабатывания сигнализации светятся при включении реле.

1.6.2.4 Зелёный светодиод-индикатор единиц измерения светится над названием выбранных единиц измерения.

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
16		Изм	Лист	№ докум.	Подпись



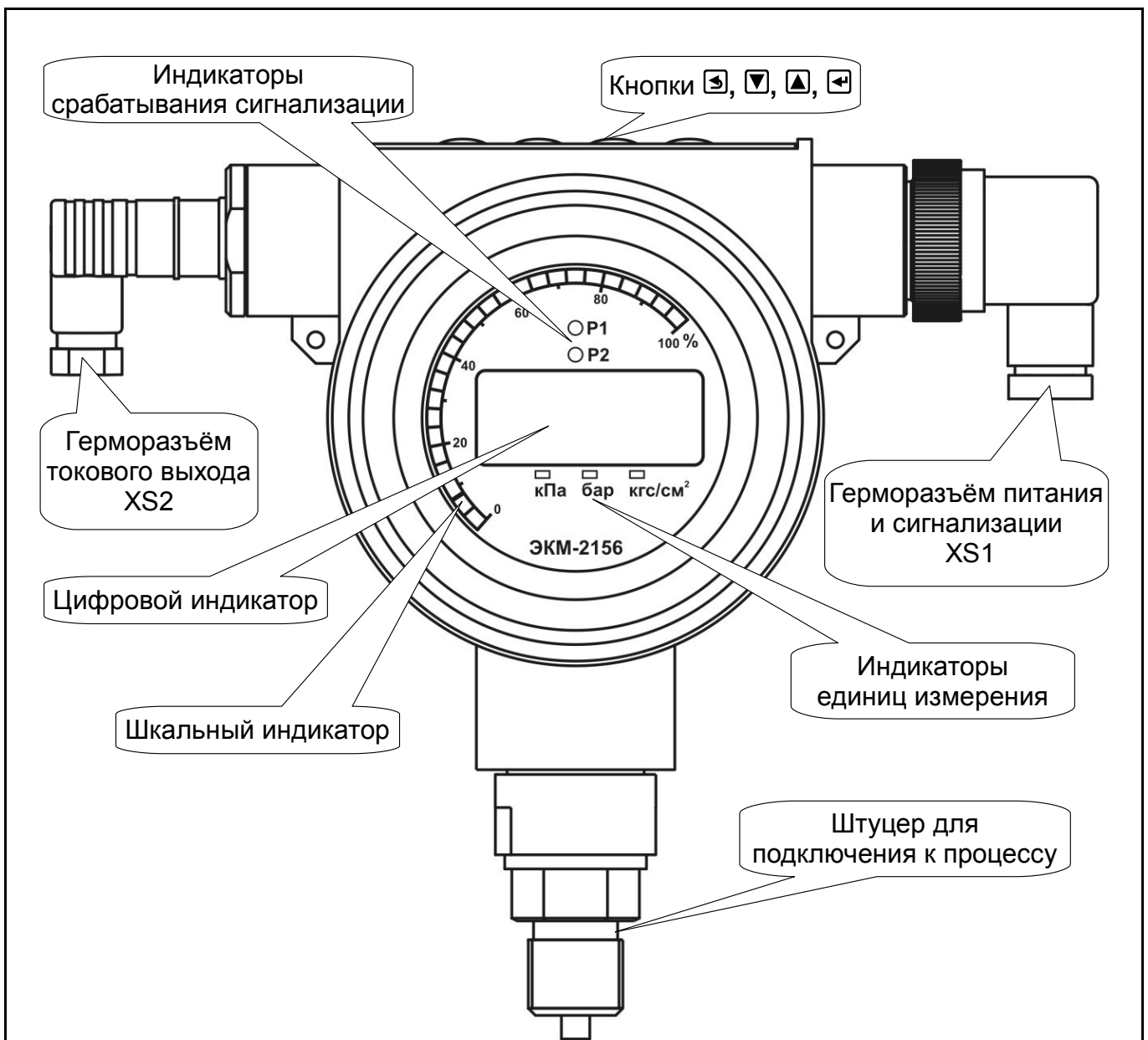


Рисунок 1 - Элементы индикации и управления ЭКМ-2156

1.6.2.5 Кнопки , , ,  предназначены для:

- входа в меню и выхода из меню;
- навигации по меню;
- редактирования значений параметров конфигурации.

1.6.3 Контакты 1, 2, 3 герморазъёма питания и сигнализации XS1/XP1 (смотри [Приложение В](#)) предназначены для подключения каналов сигнализации: 1 – общий для питания и контактов сигнализации, 2 – выход первого канала сигнализации, 3 – выход второго канала сигнализации. На контакты 1 и 4 подается напряжение питания ЭКМ. На контакты 2 и 3 коммутируется напряжение питания с контакта 1.

Контакты 1 (+I), 2 (-I) герморазъёма токового выхода XS2/XP2 предназначены для подключения к токовому выходу ЭКМ.

						<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата			17

1.6.4 Перестройка пределов диапазона измерений ЭКМ производится в следующей последовательности:

- используя указания п. 2.3.4 , производят конфигурирование ЭКМ в соответствии с требуемым диапазоном измерений (параметры меню «dP», «unit», «inPL», «inPH»);
- подают на вход нулевое избыточное давление (соединяют вход с атмосферой);
- с помощью параметра «0.P<sub>r</sub>» устанавливают нулевое значение показаний индикатора;
- эталонным задатчиком подают на вход избыточное давление, соответствующее выбранному верхнему пределу измерений;
- с помощью параметра «F.P<sub>r</sub>» устанавливают значение показаний индикатора, соответствующее верхнему пределу измерений;
- повторяют подстройку «нуля» и подстройку диапазона до получения погрешности измерений в соответствии с п. 1.2.1 .

1.6.5 Степень защиты от проникновения воды и пыли IP65 обеспечивается уплотнительными прокладками между корпусом и входным штуцером, корпусом и герморазъёмами, уплотнительными прокладками между корпусом и крышками, а также компенсатором давления для сообщения сенсора с атмосферой.

## 1.7 Маркировка.

1.7.1 На лицевой панели, укрепленной под прозрачной крышкой ЭКМ, должно быть нанесено:

- условное обозначение преобразователя;
- единицы индикации результата измерения («кПа», «бар», «кгс/см<sup>2</sup>» - если не заказаны другие);
- разметка шкального индикатора;
- обозначение сигнальных светодиодов «P1», «P2».

1.7.2 На этикетке (шильдике), наклеенной на верхней панели манометра, должно быть нанесено:

- наименование или товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение преобразователя;
- обозначение кнопок.

1.7.3 На этикетке (шильдике), наклеенной на задней крышке манометра, должно быть нанесено:

- товарный знак и наименование предприятия изготовителя;
- наименование и модификация манометра (с обозначением материала сенсора);
- порядковый номер и год выпуска;
- знак утверждения типа;
- знак соответствия техническому регламенту ТР ТС;
- код IP степени защиты по ГОСТ14254
- диапазон измерения (с указанием единиц измерения);

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
18		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

- диапазон выходного тока (с указанием единиц измерения);
- марка и материал штуцера;
- код сигнального устройства;
- схема подключения с параметрами питания.

### 1.8 Упаковка.

Упаковка производится в соответствии с [ГОСТ 23170-78Е](#) и обеспечивает полную сохраняемость манометра.

Манометр и документация помещаются в чехол из полиэтиленовой плёнки и укладываются в картонные коробки.

Упаковывание ЭКМ производится в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха (15 ...40) °С и относительной влажности до 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

Перед упаковыванием штуцер или кламп закрывают колпачком или заглушкой, предохраняющими внутреннюю полость от загрязнения, а резьбу и сенсор - от механических повреждений.

## 2 Использование по назначению

### 2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.1 Манометры должны подключаться к магистрали, давление в которой не превышает значения, указанного в маркировке приборов.

2.1.2 Общее сопротивление нагрузки в цепи выходного сигнала постоянного тока, включая соединительные линии, не должно превышать значений, указанных в п. 1.2.6 .

### 2.2 Подготовка манометра к использованию.

#### 2.2.1 Меры безопасности.

Источниками опасности при монтаже и эксплуатации ЭКМ являются электрический ток и давление измеряемой среды.

Устранение дефектов манометров, присоединение и отсоединение их от магистрали, должно производиться при отсутствии давления в магистрали и отключенном электропитании.

Корпус ЭКМ должен быть заземлён проводом сечением не менее 1 мм<sup>2</sup>.

По способу защиты человека от поражения электрическим током по [ГОСТ 12.2.007.0-75](#):

- ЭКМ с напряжением питания (90... 250) В соответствуют классу I;
- ЭКМ с напряжением питания (18... 36) В соответствуют классу III.

Манометры должны обслуживаться персоналом, имеющим квалификационную группу по электробезопасности не ниже II в соответствии с «[Межотраслевыми правилами по охране труда \(правила безопасности\) при эксплуатации электроустановок](#)». При испытании манометров необходимо соблюдать общие требования безопасности по [ГОСТ 12.3.019](#), а при эксплуатации «[Правила технической эксплуатации электроустановок напряжением до 1000 В](#)».

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						19
Изм	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата		

### 2.2.2 Внешний осмотр.

После распаковки выявить следующие соответствия:

- манометр должен быть укомплектован в соответствии с паспортом;
- заводской номер должен соответствовать указанному в паспорте;
- манометр не должен иметь механических повреждений.

### 2.2.3 Порядок установки.

2.2.3.1 ЭКМ монтируется в положении, удобном для эксплуатации и обслуживания.

2.2.3.2 При выборе места установки ЭКМ необходимо учитывать следующее:

- место установки манометра должно обеспечивать удобные условия для монтажа, 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) мм<sup>2</sup>;
- для обеспечения надежной работы ЭКМ в условиях жесткой электромагнитной обстановки электрические соединения необходимо вести витыми парами или витыми парами в экране. Экран при этом необходимо заземлить.

2.2.3.3 При пульсации измеряемой среды, перед манометром следует установить устройство гашения пульсаций.

2.2.3.4 В соединительной линии от места отбора давления к манометру рекомендуется установить два вентиля: для отключения манометра от линии и для соединения его с атмосферой.

2.2.3.5 Снять с рабочей резьбы штуцера манометра защитный колпачок (или калибровочный штуцер, смотри п. 1.5.1), установленный для защиты мембраны при транспортировке. Присоединить манометр к месту установки, завернув штуцер ключом с усилием, достаточным для требуемого уплотнения.

2.2.3.6 Манометр с клампом поставить на место установки (предварительно сняв защитный колпачок) с уплотнителем и зафиксировать хомутом.

### 2.2.4 Внешние электрические соединения.

Внешние электрические соединения производить согласно схеме (Приложение В) для требуемого варианта питания и сигнализации.

2.2.4.1 Подключение через герморазъём XP1/XS1 - DIN 43650 (форма А):

- Отвернуть и вынуть фиксирующий винт на герморазъёме (Рисунок 2). Снять герморазъём с базы (Рисунок 3) и выдвинуть его контактную часть, толкая хвостовик в отверстие установки фиксирующего винта.
- Пропустить электрический кабель (подсоединение кабеля PG7 – кабель с на-

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
20		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

ружным диаметром 4-6 мм) через гермоввод разъёма и подключить его провода к контактам согласно схеме электрической подклочений (**Приложение В**).

– Надеть контактную часть герморазъёма на базу. Надеть корпус герморазъёма на контактную часть и затянуть накидную гайку гермоввода, контролируя качество уплотнения. Вставить и завернуть фиксирующий винт.

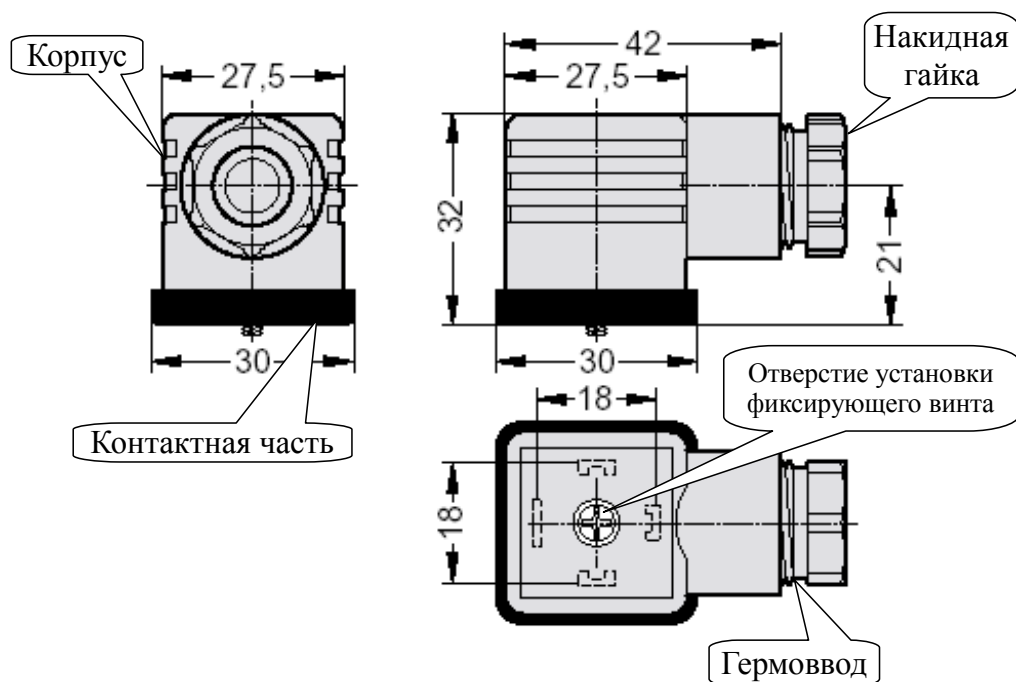


Рисунок 2 - Герморазъём DIN 43650, форма А  
(соединитель электрический ISO 4400) с тремя контактами плюс заземляющий контакт

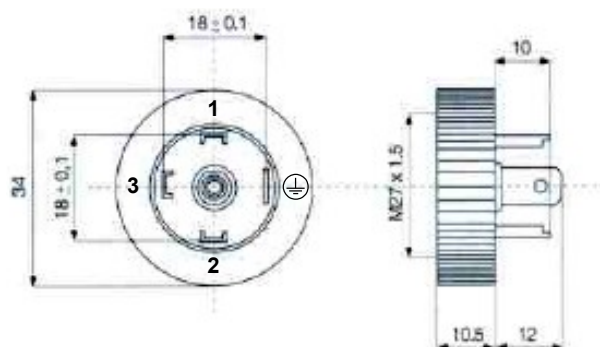


Рисунок 3 - База для герморазъёма DIN 43650, форма А круглая  
(соединитель электрический ISO 4400) с тремя контактами плюс заземляющий контакт

2.2.4.2 Подключение через герморазъём XP2/XS2 - DIN 43650 (форма С):  
– Отвернуть и вынуть фиксирующий винт герморазъёма (**Рисунок 4**). Снять герморазъём с базы (**Рисунок 5**) и выдвинуть его контактную часть, толкая хвостовик в отверстия установки фиксирующего винта.

Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата

АВДП.406233.014.01РЭ

Лист

21

- Пропустить соединительный кабель (соединение PG7 – кабель с наружным диаметром 4-6 мм.) через гермоввод разъёма и подключить его провода к контактам согласно схеме электрической подключений (**Приложение В**).
- Надеть контактную часть герморазъёма на базу. Надеть корпус герморазъёма на контактную часть и затянуть накидную гайку гермоввода, контролируя качество уплотнения. Вставить и завернуть фиксирующий винт.

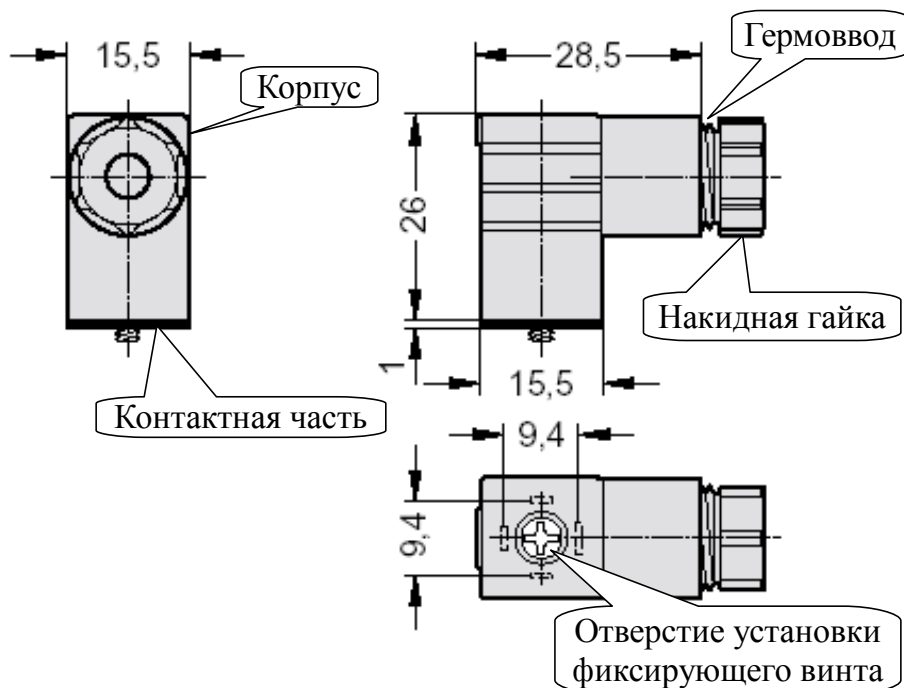


Рисунок 4 - Герморазъём DIN 43650, форма С (соединитель электрический, промышленный стандарт) с тремя контактами плюс заземляющий контакт

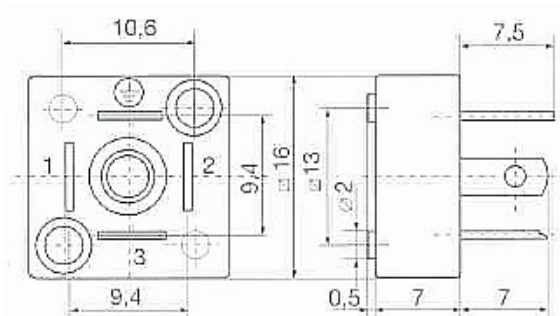


Рисунок 5 - База для герморазъёма DIN 43650, форма С (соединитель электрический, промышленный стандарт) с тремя контактами плюс заземляющий контакт

## 2.2.5 Опробование.

2.2.5.1 Подключить ЭКМ к источнику питания и измерительному прибору в соответствии со схемой внешних соединений (**Приложение В**).

2.2.5.2 Включить и выдержать ЭКМ во включенном состоянии в течение 30 минут.

Лист	<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>				
22		Изм	Лист	№ докум.	Подпись    Дата



2.2.5.3 Убедиться в работоспособности ЭКМ по показаниям индикаторов и измерительного прибора.

2.2.5.4 При необходимости установить требуемый диапазон измерений, пользуясь указаниями п. 2.3.4 .

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

- подают на вход нулевое избыточное давление (соединяют вход с атмосферой);
- с помощью параметра « $P_r$ » устанавливают нулевое значение показаний индикатора.

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

- эталонным датчиком подают на вход избыточное давление, соответствующее верхнему пределу измерений;
- с помощью параметра « $F.P_r$ » устанавливают значение показаний индикатора, соответствующее верхнему пределу измерений;
- повторить процедуры по п. 2.2.5.5 , и если производилась подстройка «нуля», то повторить также и процедуры по п. 2.2.5.6 .

2.2.5.7 Подстройка верхнего предела измерений необходима при задании верхнего предела измерений, отличного от заводского.

2.2.5.8 Заводская установка диапазона измерений указана в паспорте ЭКМ.

### 2.3 Использование манометра.

ЭКМ имеет пять режимов работы: «Измерение», «Уставки», «Экстремумы», «Конфигурирование» и «Сервис».

#### 2.3.1 Режим «Измерение».

При подаче на вход ЭКМ измеряемого давления  $P$ , его значение считывают с цифрового индикатора в единицах измерения, обозначенных соответствующим светодиодом. На шкальном индикаторе наблюдают величину измеряемого давления в соотношении с установленным диапазоном измерений.

ЭКМ сигнализирует об уровне входного давления при помощи светодиодов и реле.

При наличии у ЭКМ токового выхода значение измеряемого давления  $P$  определяют по измеренному току по формуле:

$$P = P_{MIN} + (P_{MAX} - P_{MIN}) \frac{I_{ИЗМ} - I_{MIN}}{I_{MAX} - I_{MIN}},$$

где  $P_{MAX}, P_{MIN}$  – верхний и нижний пределы диапазона измерений давления (указываются в заказе вместе с единицами измерения);

$I_{ИЗМ}, I_{MAX}, I_{MIN}$  – измеренное, максимальное и минимальное значения выходного тока, мА.

##### 2.3.1.1 Назначение индикаторов в режиме «Измерение».

Четырёхразрядный семисегментный цифровой индикатор служит для отображения значения поданного на вход прибора давления.

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						23
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Мигание отображаемого на индикаторе числа говорит о выходе измеряемого давления за диапазон индикации, задаваемый пользователем через параметры «*inP.H*» и «*inP.L*».

Появление мигающей надписи:  $\Rightarrow HI \Leftarrow$  или  $\Rightarrow Lo \Leftarrow$  означает выход давления за диапазон отображения индикатора при выбранном положении десятичной точки (от «-1999» до «9999» без учёта положения десятичной точки).





Назначение единичных индикаторов красного цвета:

«**P1**» – индикатор срабатывания встроенного реле №1 (свечение сигнализирует, что реле включено);



«**P2**» – индикатор срабатывания встроенного реле №2 (свечение сигнализирует, что реле включено).

Единичные индикаторы зелёного цвета указывают единицы индикации цифрового индикатора: **кПа**; **бар** или **кгс/см<sup>2</sup>** (в базовом исполнении).

### 2.3.1.2 Назначение кнопок в режиме «Измерение».

-  - вход в режим «**Экстремумы**» для просмотра и сброса зарегистрированных максимума и минимума давления.
-  - вход в режим «**Уставки**» для просмотра и изменения уставки срабатывания реле №1.
-  - вход в режим «**Уставки**» для просмотра и изменения уставки срабатывания реле №2.
-  - вход в режим «**Конфигурирование**».

### 2.3.2 Режим «Уставки».

Просмотр и изменение уставок срабатывания реле сигнализации осуществляется нажатием кнопки  или  в режиме «Измерение» (Рисунок 6).

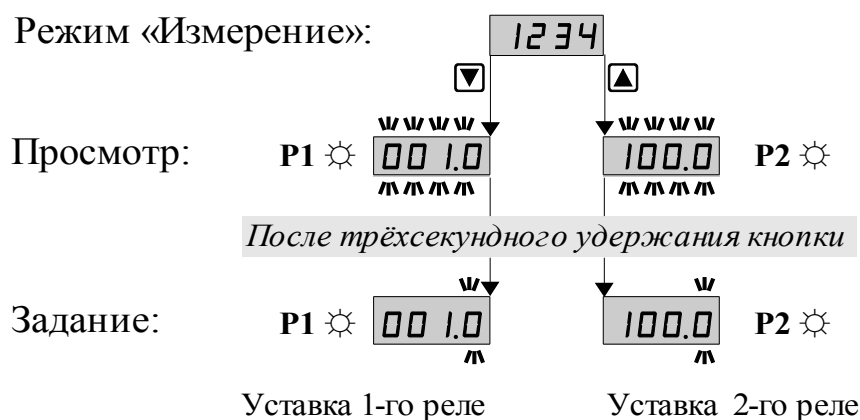









Рисунок 6 - Вход в режим «Уставки»,  
просмотр и задание уставок




Первые три секунды удержания кнопки  цифровой индикатор показывает уставку реле №1 в мигающем режиме, также мигает светодиод «P1». После трёх секунд удержания кнопки ЭКМ переходит в режим задания уставки, цифровой индикатор продолжает показывать уставку реле №1, но мигает только младший разряд индикатора.

Отпустить кнопку .

Для возврата в режим «Измерение» без изменения уставки нажать .

Для задания уставки нажимать кнопки  и  (кнопкой  выбирается разряд, кнопкой  изменяется значение разряда). Возврат в режим «Измерение» с сохранением нового значения уставки осуществляется кнопкой , без сохранения - кнопкой .

Аналогично действует кнопка  для индикации уставки реле №2 с мигающим светодиодом «P2».

При вводе значений уставок ЭКМ проверяет их на допустимость. Попытка ввести значение уставки, выходящее за пределы допустимого, приведёт к появлению на индикаторе мигающей надписи  (over) в течение трёх секунд. Затем на индикатор выводится предельно допустимое значение уставки, за которое была попытка выйти. Коррекцию можно продолжить, но без выхода за предел.

В режиме «Уставки» измерение и контроль не прекращаются.

### 2.3.3 Режим «Экстремумы».




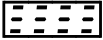
Вход в режим просмотра и сброса зарегистрированных максимума и минимума давления осуществляется из режима «Измерение» нажатием кнопки  более трёх секунд (Рисунок 7).





Рисунок 7 - Вход в режим «Экстремумы», просмотр и сброс зарегистрированных максимума и минимума давления




Первые три секунды удержания кнопки  цифровой индикатор показывает:


 в мигающем режиме.

После трёх секунд удержания кнопки  мигание индикатора прекращается, он показывает .

Отпустить кнопку .


Просмотр зарегистрированного максимума и минимума давления осуществляется нажатием кнопки  или , соответственно.


Первые три секунды удержания кнопки  цифровой индикатор показывает в мигающем режиме зарегистрированный максимум давления. Если отпустить кнопку , то ЭКМ вернётся к индикации  без сброса зарегистрированного максимума.

После трёх секунд удержания кнопки  зарегистрированный максимум сбрасывается, цифровой индикатор покажет мигающий ноль:



Отпустить кнопку . ЭКМ вернётся к индикации .

Для возврата в режим «Измерение» нажать .

Аналогично действует кнопка  для индикации и сброса зарегистрированного минимума давления.

В режиме «Экстремумы» измерение и контроль не прекращаются.

Поэтому просмотр максимума (минимума) сразу после сброса может дать не нулевой результат, если на ЭКМ подано не нулевое давление.





#### 2.3.4 Режим «Конфигурирование».

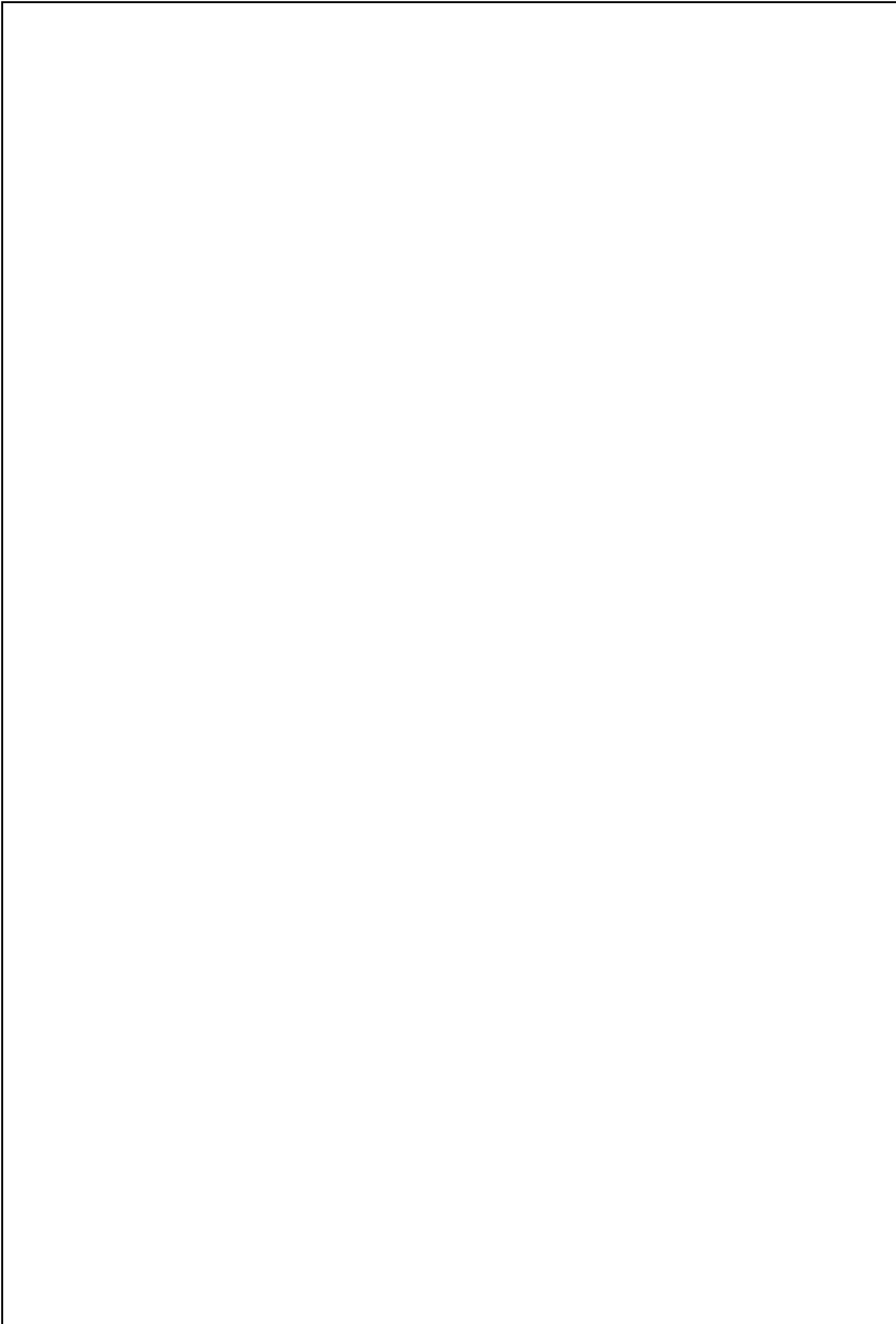
В ЭКМ предусмотрено конфигурирование аналогового входа, аналогового выхода и реле сигнализации:

- конфигурирование аналогового входа заключается в: корректировке нуля входного сигнала и коэффициента усиления; задании положения десятичной точки; задании времени усреднения (фильтра); включении и настройке ускорителя фильтра (акселератора); задании диапазона измерений;
- конфигурирование аналогового выхода заключается только в выборе диапазона выходного тока;
- конфигурирование реле сигнализации заключается в задании: гистерезиса срабатывания, задержки срабатывания, задержки отпускания, логики срабатывания.

**Рисунок 8** даёт наглядное представление алгоритма работы ЭКМ в режиме «Конфигурирование».

##### 2.3.4.1 Назначение кнопок в режиме «Конфигурирование».

-  - вверх по меню, увеличение цифры;
-  - вниз по меню, вправо по позициям цифр;
-  - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией;
-  - влево по меню, возврат, отмена.



					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		27

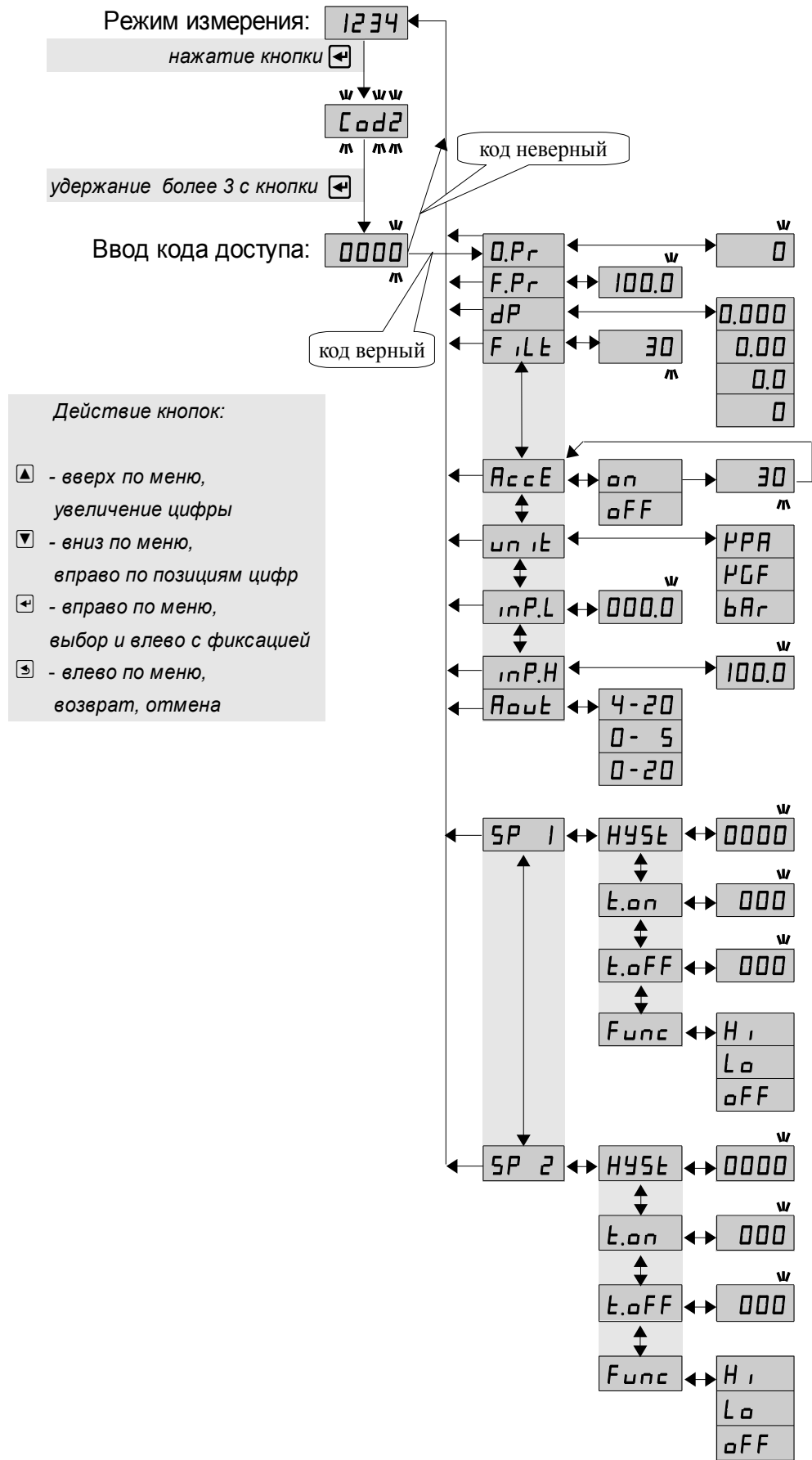

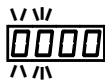




Рисунок 8 - Режим «Конфигурирование»


### 2.3.4.2 Алгоритм ввода числовых значений.

Для выбора нужного разряда нажимать , при этом мигающий разряд индикатора будет смещаться вправо:



Для изменения значения разряда нажимать , при этом значение разряда будет увеличиваться от «0» до «9», циклически (0, 1, ..., 9, 0, 1 и т.д.). При изменении старшего разряда значение меняется от «-1» до «9» (если это допускается для вводимого параметра). Изменение значения любого из разрядов не влияет на остальные разряды, если только значение числа на индикаторе не превышает максимально возможного значения вводимого параметра. Если число выходит за пределы диапазона значений вводимого параметра, то оно сбрасывается в ноль.


При вводе значений гистерезиса «НЧ5t», нижнего «инР.Л» и верхнего «инР.Н» пределов измерений ЭКМ проверяет их на допустимость. Попытка ввести значение параметра, выходящее за пределы допустимого, приведёт к появлению на индикаторе мигающей надписи  (over) в течение трёх секунд. Затем на индикатор выводится предельно допустимое значение параметра, за которое была попытка выйти. Коррекцию можно продолжить, но без выхода за предел.

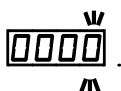
2.3.4.3 Вход в режим «**Конфигурирование**» осуществляется из режима «**Измерение**» нажатием кнопки  и удержанием её более трёх секунд.

Первые три секунды удержания кнопки  цифровой индикатор показывает:



в мигающем режиме.


После трёх секунд удержания кнопки  мигание индикатора прекращается, он показывает приглашение к вводу кода доступа:




Отпустить кнопку .

Кнопками  и  ввести установленный код доступа, например «0001».

#### Примечания


- 1 Если установленный код доступа равен «0000», то вместо указанного приглашения сразу появится первый пункт меню конфигурирования .
- 2 Потребителю поставляется ЭКМ с кодом доступа «0000».
- 3 Потребитель может изменить код доступа в режиме «Сервис» (п. 2.3.5).


Подтвердить код, нажав на кнопку . Если код доступа введен неправильно, то прибор возвращается в режим «Измерение». Если код доступа правильный, то на индикаторе появится первый пункт меню конфигурирования:



2.3.4.4 Кнопкой  или  выбрать нужный пункт меню конфигурирования:

 - корректировка нуля входного сигнала;

 - корректировка коэффициента усиления;

 - выбор положения десятичной точки на индикаторе;

 - задание времени усреднения измерений;

 - включение и настройка ускорителя фильтра (акселератора);

 - выбор единиц измерения;


 - задание нижнего предела измерений;



 - задание верхнего предела измерений;

 - выбор диапазона выходного тока;


 - конфигурирование первого реле;








 - конфигурирование второго реле.



Нажать кнопку  для входа в выбранный пункт меню, при этом на индикаторе появится первый пункт подменю.


2.3.4.5 Для **корректировки нуля** входного сигнала подать на вход ЭКМ нулевое избыточное давление. В меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:






Нажать кнопку . На индикаторе появится измеренное значение давления в мигающем режиме. Возможное значение корректировки нуля составляет  $\pm 10\%$  диапазона измерений (относительно заводской метрологической настройки).

Для корректировки нуля нажать кнопку  (для выхода без изменений нажать кнопку ). Появление на индикаторе  означает нормальное завершение операции и возврат в меню конфигурирования. При невозможности скорректировать смещение нуля ЭКМ выдаёт на индикатор мигающую надпись . Необходимо нажать кнопку  или  для возврата в меню конфигурирования (к пункту ) и выяснить причину.

2.3.4.6 Для **корректировки коэффициента усиления** измерительного тракта подать на вход ЭКМ эталонное давление (0,5-1,0 верхнего предела измерений, и чем ближе к верхнему пределу измерений, тем лучше). В меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:



Нажать кнопку . На индикаторе появится измеренное значение давления в мигающем режиме. Если измеренное значение давления отличается от поданного на вход эталонного давления, то кнопками  и  установить истинное значение поданного на вход эталонного давления. Допускается коррекция измеренного значения давления в пределах 0,9 - 1,1 поданного на вход эталонного давления.

*Примечание - Отклонение измеренного значения давления более чем на 10 % от эталонного может быть вызвано отсутствием или сбоем метрологической настройки*

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
30		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

**ЭКМ, негерметичным подсоединением к эталону, а также неисправностью ЭКМ или эталона.**

Для корректировки коэффициента усиления нажать кнопку . (для выхода без изменений нажать кнопку ). Появление на индикаторе **F.P.r** означает нормальное завершение операции и возврат в меню конфигурирования. При невозможности скорректировать коэффициент усиления ЭКМ выдаёт на индикатор мигающую надпись **E.r.r.F**. Необходимо нажать кнопку или для возврата в меню конфигурирования (к пункту **F.P.r**) и выяснить причину.

2.3.4.7 Для выбора **положения десятичной точки** на индикаторе в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

**dP**

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится в мигающем режиме ранее сохранённое значение:

**0000**, **0.00**, **00** или **0**.

Кнопками и выбрать требуемое положение десятичной точки. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – .

2.3.4.8 Для задания **времени усреднения** измерений в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

**F.I.L.E**

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение, например:

**00 10** в мигающем режиме.

Кнопками и задать требуемое значение времени усреднения в секундах (допустимо от 0 до 30). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – .

Для ускорения реакции прибора на «большие» изменения входного сигнала можно включить ускоритель фильтра.

2.3.4.9 Для включения и настройки **ускорителя фильтра** (акселератора) в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку или до появления на индикаторе:

**A.c.c.E**

Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится ранее сохранённое состояние ускорителя:

**oN** – ускоритель включён,

**oFF** – ускоритель выключен.

Кнопкой или выбрать нужное состояние.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

Если сохраняется состояние **oN**, то после нажатия кнопки на индикаторе появится ранее сохранённое значение порога срабатывания ускорителя в

процентах от диапазона измерений (по заводской настройке  $I_{нР.Н} - I_{нР.Л}$ ), например:

$\square\square\square\square$  в мигающем режиме.

Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  задать требуемое значение (от 1 до 99). Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку  $\leftarrow$ , без сохранения – кнопку  $\rightarrow$ .

*Примечание - Отклонение входного сигнала от среднего значения два раза подряд, на величину большую заданного порога срабатывания ускорителя, приведёт к быстрой смене аналогового выхода и показаний (среднего значения) на новое значение, равное последнему значению входного сигнала (Приложение D).*

2.3.4.10 Для выбора **единиц измерения** в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$  до появления на индикаторе:

$\square\square\square\square$

Нажать кнопку  $\leftarrow$ . На индикаторе появится ранее сохранённое обозначение единиц измерения:

$\square\square\square\square$  - кПа (kPa);

$\square\square\square\square$  - кгс/см<sup>2</sup> (kgf/cm<sup>2</sup>);

$\square\square\square\square$  - бар (bar).

Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  выбрать требуемую единицу измерения.

Для выхода с сохранением изменений нажать  $\leftarrow$ , без сохранения –  $\rightarrow$ .

2.3.4.11 Для задания **нижнего предела** измерений в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$  до появления на индикаторе:

$\square\square\square\square$

Нажать кнопку  $\leftarrow$ . При этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение нижнего предела измерений в заданных единицах измерения, например:

$\square\square\square\square$  в мигающем режиме.

Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  ввести новое значение нижнего предела измерений. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать  $\leftarrow$ , без сохранения –  $\rightarrow$ .

2.3.4.12 Для задания **верхнего предела** измерений в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$  до появления на индикаторе:

$\square\square\square\square$

Нажать кнопку  $\leftarrow$ , при этом на индикаторе появится ранее сохранённое значение верхнего предела измерений в заданных единицах измерения, например:

$\square\square\square\square$  в мигающем режиме.


Кнопками  $\blacktriangledown$  и  $\blacktriangle$  ввести новое значение верхнего предела диапазона. Возможные значения от «-1999» до «9999» без учёта положения запятой.

Для выхода с сохранением изменений нажать  $\leftarrow$ , без сохранения –  $\rightarrow$ .

2.3.4.13 Для выбора **диапазона выходного тока** в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку  $\blacktriangledown$  или  $\blacktriangle$  до появления на индикаторе:

$\square\square\square\square$



Нажать кнопку . При этом на индикаторе появится ранее сохранённый выбор, например:



 - диапазон (4 ...20) мА;


 - диапазон (0 ...5) мА;


 - диапазон (0 ...20) мА.


Кнопкой  или  выбрать новое значение.

Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .



2.3.4.14 Для **конфигурирования реле** в меню конфигурирования (п. 2.3.4.4) нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе обозначения реле, конфигурацию которого необходимо изменить:

 - первое реле;

 - второе реле.


Для изменения конфигурации выбранного реле нажать кнопку . При этом на индикаторе появится первый пункт подменю:



2.3.4.14.1 Кнопками  и  выбрать нужный пункт подменю конфигурирования реле:

 - гистерезис срабатывания реле;

 - задержка срабатывания реле;


 - задержка отпускания реле;

 - логика срабатывания реле.



*Примечание — Просмотр и изменение уставок срабатывания реле сигнализации осуществляется в режиме «Уставки» (п. 2.3.2).*

2.3.4.14.2 Для изменения значения **гистерезиса срабатывания** реле в подменю п. 2.3.4.14.1 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:



Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение гистерезиса, например:


 в мигающем режиме.


Кнопками  и  ввести новое значение. Допустимые значения от «0» до «9999» без учёта положения запятой.





Для выхода с сохранением изменений нажать , без сохранения – .

2.3.4.14.3 Для изменения **задержки срабатывания** реле в подменю п. 2.3.4.14.1 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:



Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение задержки срабатывания в секундах, например:


 в мигающем режиме.


Кнопками  и  ввести новое значение. Допустимые значения от «0» до «255» секунд. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .





					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						33
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2.3.4.14.4 Для изменения **задержки отпускания** реле в подменю п. 2.3.4.14.1 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:




Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится ранее сохранённое значение задержки срабатывания в секундах, например:

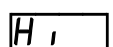
 в мигающем режиме.

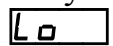
Кнопками  и  ввести новое значение. Допустимые значения от «0» до «255» секунд. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

2.3.4.14.5 Для выбора **функции срабатывания** реле в подменю п. 2.3.4.14.1 нажимать кнопку  или  до появления на индикаторе:







Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится ранее сохранённый выбор, например:

 – включение реле, когда входной сигнал выше порога срабатывания (порог = уставка + гистерезис);

 – включение реле, когда входной сигнал ниже порога срабатывания (порог = уставка – гистерезис);

 – реле отключено.

Кнопкой  или  выбрать нужное значение. Для выхода с сохранением изменений нажать кнопку , без сохранения – кнопку .

*Примечание - Если реле не используется, то оно должно быть отключено.*

2.3.4.15 Для **выхода из режима «Конфигурирование»** в режим «Измерение» нажать кнопку .





### 2.3.5 Режим «Сервис».

Сервисный режим позволяет:


- восстановить заводские настройки;
- сменить код доступа к режиму «**Конфигурирование**».

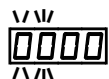
**Рисунок 9** даёт наглядное представление алгоритма работы ЭКМ в режиме «Сервис».


2.3.5.1 Назначение кнопок в режиме «Сервис».

-  - вверх по меню, увеличение цифры;
-  - вниз по меню, вправо по позициям цифр;
-  - вправо по меню, выбор и влево по меню с фиксацией;
-  - влево по меню, возврат, отмена.


2.3.5.2 Алгоритм ввода числовых значений.

Для выбора нужного разряда нажимать , при этом мигающий разряд индикатора будет смещаться вправо:




Для изменения значения данного разряда нажимать , при этом значение разряда будет увеличиваться от «0» до «9», циклически (0, 1, ..., 9, 0, 1 и т.д.). При изменении старшего разряда значение меняется от «-1» до «9» (если это допускается для вводимого параметра). Изменение значения любого из разрядов не влияет на остальные разряды, если только значение числа на индикаторе не превышает максимально возможного значения вводимого параметра.

### 2.3.5.3 Вход в режим «Сервис».


При включении питания, пока индицируется «8888», нажать кнопку  и удерживать её пока мигает надпись:



до появления приглашения ввести код доступа:

 - четыре нуля, левый мигает.

Кнопками  и  ввести код доступа «2 156».

Подтвердить код, нажав на кнопку . Если код доступа правильный, то на экране высветится первый пункт меню:

.

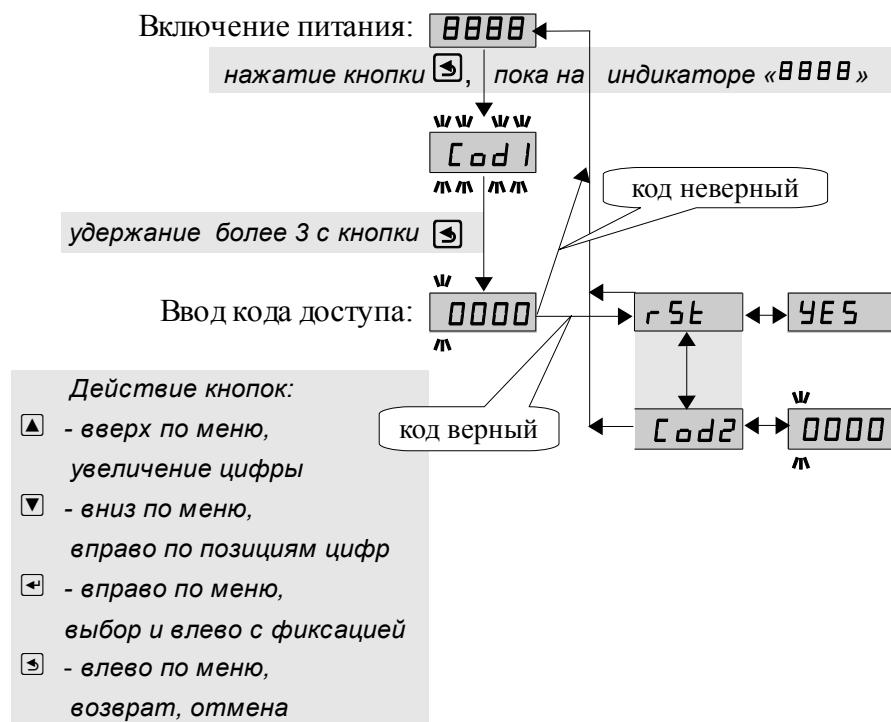



Рисунок 9 - Режим «Сервис»

Если код доступа введён неправильно, то ЭКМ вернётся в режим «Измерение».

*Примечание - Если в течение четырёх минут не была нажата ни одна кнопка, то ЭКМ автоматически возвращается в режим «Измерение».*

2.3.5.4 Выбрать нужный пункт меню кнопкой  или :

 - восстановить заводские настройки;



 - сменить код доступа к режиму «**Конфигурирование**».


2.3.5.5 Восстановление заводских настроек «**rSt**».


**ВНИМАНИЕ!** Восстановление заводских настроек необратимо стирает все текущие настройки прибора, включая метрологические характеристики. Если заводские установки не совпадают с требуемыми, то потребуются настройка и калибровка прибора. Отменить ошибочно произведённое восстановление заводских настроек **НЕВОЗМОЖНО!** Заводские настройки прибора указаны на наклейке на задней стенке прибора.

Восстановление заводских настроек целесообразно в следующих случаях:



- если произведена настройка прибора по неправильному эталонному входному сигналу (прибор исправен, но показания значительно отличаются от ожидаемых);
- если требуется быстро восстановить изменённые настройки, при условии что заводские настройки совпадают с требуемыми.

В меню режима «**Сервис**» (п. 2.3.5.4) нажимать  или  до появления на индикаторе:






Нажать кнопку , при этом на индикаторе появится запрос подтверждения восстановления настроек:





Для выхода с восстановлением заводских настроек нажать кнопку , без восстановления - .



2.3.5.6 Смена кода доступа к режиму «**Конфигурирование**».



В меню режима «**Сервис**» (п. 2.3.5.4) нажимать  или  до появления на индикаторе:



Нажать кнопку , при этом на индикаторе высветится текущее значение кода доступа, например:



Кнопками  или  установить нужный код. Возможные значения от «**1999**» до «**9999**».

Нажать кнопку , для сохранения изменений. Для выхода без сохранения изменений нажать кнопку .

*Примечание - Если значение кода доступа равно «**□□□□**», то вход в уровень «**Конфигурирование**» будет осуществляться без запроса кода доступа.*

### 3 Техническое обслуживание

**ВНИМАНИЕ!** Запрещается чистить мембраны и отверстия в погружаемой части ЭКМ острыми и твёрдыми предметами. Загрязнения смывать струёй чистой воды.

#### 3.1 Общие указания.

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

#### 3.2 Меры безопасности.

Меры безопасности при техническом обслуживании соответствуют указанным в п. 2.2.1 .

#### 3.3 Порядок технического обслуживания.

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

- внешний осмотр;
- проверку герметичности системы (при необходимости);
- проверку прочности крепления ЭКМ, прочности кабельной связи и отсутствия обрыва заземляющего провода;
- проверку функционирования, (включая проверку работы каналов сигнализации);
- проверку значения выходного сигнала ЭКМ, соответствующего нулевому значению измеряемого давления в соответствии с п. 2.3.4.5 .

#### 3.4 Техническое освидетельствование.

Поверку (калибровку) выходного сигнала преобразователя необходимо производить через два года после последней поверки (в соответствии с межповерочным интервалом) по методике, изложенной в Инструкции «Манометры цифровые электроконтактные ЭКМ-2156. Методика поверки».

#### 3.5 Настройка.

Настройка метрологических характеристик ЭКМ должна осуществляться в условиях сертифицированной метрологической лаборатории по схеме и алгоритму, приведённым в Инструкции «Манометры цифровые электроконтактные ЭКМ-2156. Инструкция по настройке метрологических характеристик».

#### 3.6 Сообщения об ошибках.

В ЭКМ предусмотрена возможность выдачи на цифровой индикатор сообщений о возникающих в процессе работы ошибках (Таблица 9).

					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
						37
Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата		

Таблица 9 - Сообщения об ошибках

Сообщение	Содержание ошибки
▣▣▣▣	Возникает с момента включения ЭКМ до окончания обработки данных при подготовке к выдаче правильных результатов измерений (около трёх секунд) — это не ошибка, а нормальная процедура при включении питания.
⌘1234⌘	Мигание отображаемого на индикаторе числа говорит о выходе измеряемого давления за диапазон измерений, задаваемый пользователем через параметры « <i>inP.H</i> » и « <i>inP.L</i> »
⌘Lo⌘	Значение измеренного давления меньше, чем возможно отобразить на 4-разрядном дисплее при выбранном положении десятичной точки. Например, измеренное давление 100 кПа невозможно отобразить при положении десятичной точки после второго разряда: 12.34
⌘Hi⌘	Значение измеренного давления больше, чем возможно отобразить на 4-разрядном дисплее при выбранном положении десятичной точки. Например, измеренное разрежение -2 кПа невозможно отобразить при положении десятичной точки после первого разряда: 1.234

Ошибки устраняются пользователем путём настройки ЭКМ (п. 2.3.4).

### 3.7 Текущий ремонт.

3.7.1 Таблица 10 содержит перечень возможных неисправностей и способов их устранения.

Таблица 10 - Возможные неисправности и способы их устранения

Неисправности	Вероятная причина	Способ устранения	
Индикация и выходной сигнал не реагируют на изменение давления	Неисправен сенсор давления	ЭКМ подлежит ремонту	
	Неисправна схема		
Отсутствует индикация	Не подано напряжение питания	Проверить цепь питания (провода, контакты, предохранители)	
	Нарушен контакт между платами манометра	Проверить и, при необходимости, очистить контакты соединителя плат	
	Неисправна схема	ЭКМ подлежит ремонту	
Отсутствует выходной сигнал	Неисправна схема	ЭКМ подлежит ремонту	
	Погрешность измерений превышает предельно допустимую	Сбой метрологической настройки ЭКМ	Восстановить заводские настройки, а при необходимости произвести метрологическую настройку ЭКМ
		Неисправен сенсор ЭКМ	ЭКМ подлежит ремонту
	Неисправен эталон	Заменить эталон	

3.7.2 ЭКМ с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту. Ремонт ЭКМ производится на предприятии-изготовителе.

После ремонта ЭКМ подлежат поверке (калибровке).

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
38		Изм	Лист	№ докум.	Подпись
					Дата

3.7.3 Рисунок 10 и Рисунок 11 показывают размещение элементов и контактов на плате питания.

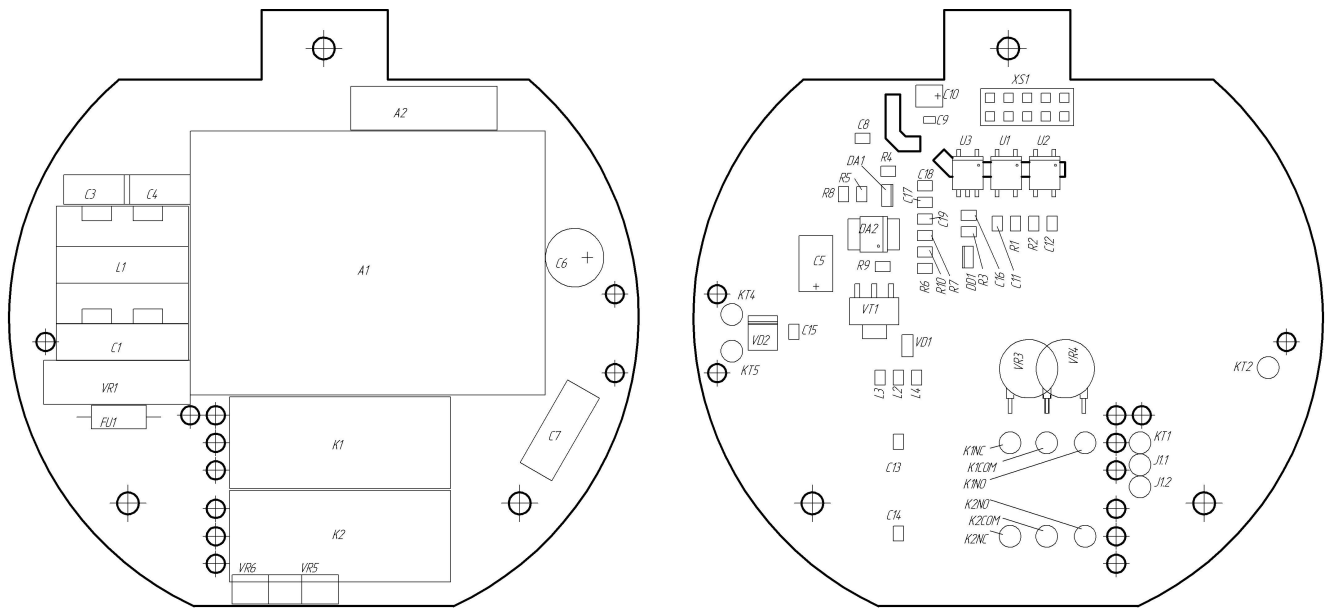


Рисунок 10 - Размещение элементов на плате питания 220 В

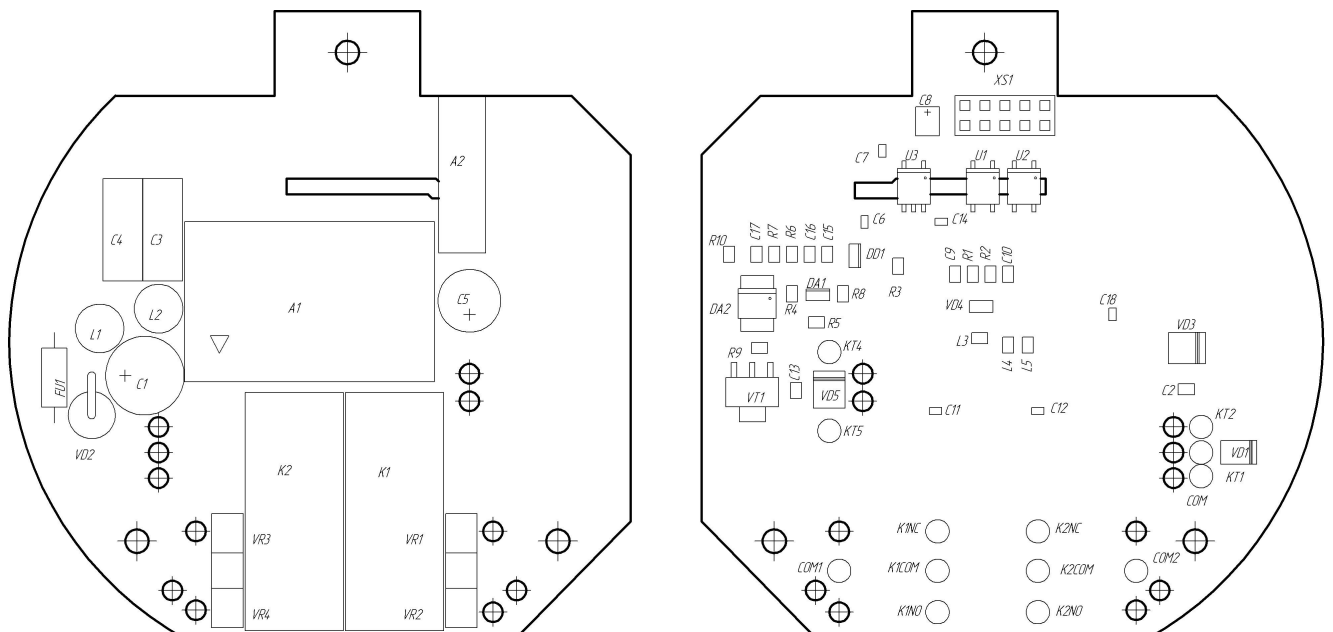


Рисунок 11 - Размещение элементов на плате питания 24 В

Изм	Лист	№ докum.	Подпись	Дата

АВДП.406233.014.01РЭ

Лист

39

## 4 Транспортирование и хранение

### 4.1 Транспортирование.

ЭКМ транспортируются всеми видами закрытого транспорта, в том числе воздушным, в отопливаемых герметизированных отсеках в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта. Условия транспортирования 2 (С) по [ГОСТ 15150-69](#).

Транспортирование ЭКМ осуществляется в деревянных ящиках или картонных коробках, допускается транспортирование ЭКМ в контейнерах.

Способ укладки ЭКМ в ящики должен исключать их перемещение во время транспортирования.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования, ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания ЭКМ в соответствующих условиях транспортирования – не более шести месяцев.

### 4.2 Хранение.

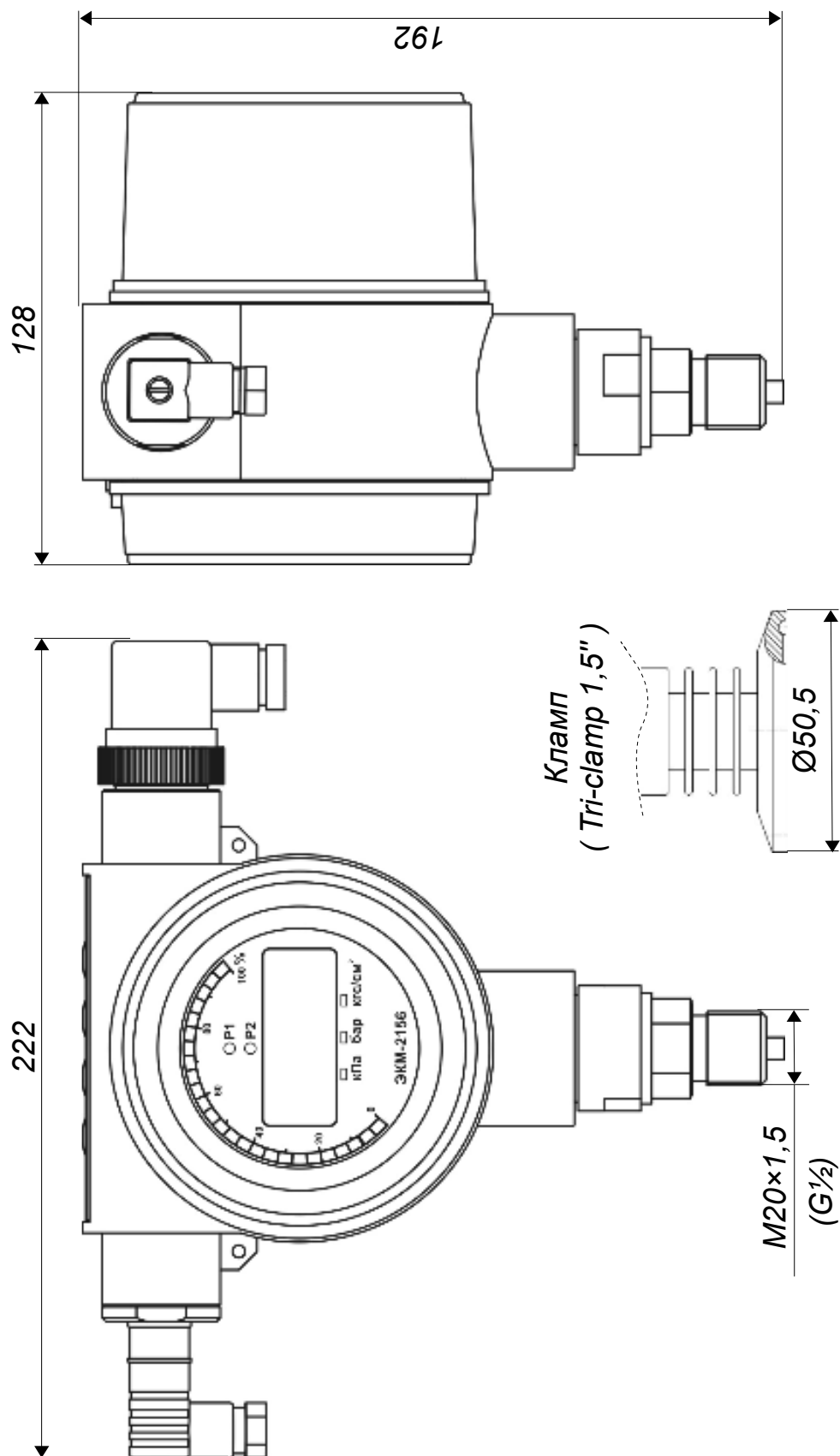
ЭКМ должны храниться в отопливаемых помещениях с температурой (5... 40) °С и относительной влажностью не более 80 %. Воздух помещений не должен содержать пыли и примесей агрессивных паров и газов, вызывающих коррозию деталей ЭКМ.

Хранение ЭКМ в упаковке должно соответствовать условиям 2(С) по [ГОСТ 15150-69](#).

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ					
40		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



## Приложение А Габаритные и монтажные размеры



Изм.	Лист	№ доквм.	Подпись	Дата

АВДП.406233.014.01РЭ

Лист

41

## Приложение В Схемы внешних соединений

### В.1 Внешние соединения при совмещённых цепях питания и коммутации.

В.1.1 Подключение питания и каналов сигнализации через герморазъём XS1/XP1:

- при работе ЭКМ от переменного напряжения 220 В (Рисунок В.1), на контакт 1 подать фазу L, а на контакт 4 — нейтраль N питающего напряжения;
- при работе ЭКМ от постоянного напряжения 220 В или 24 В (Рисунок В.2), на контакт 1 подать плюс, а на контакт 4 — минус питающего напряжения;
- манометр коммутирует напряжение с контакта 1 на выходы 2 (КС1) и 3 (КС2); контакт 4 является общим для нагрузки каналов сигнализации (Rнкс1, Rнкс2) и коммутируемого напряжения.

Рисунок В.5 иллюстрирует схемы каналов сигнализации для различных кодов исполнения сигнализирующего устройства.

В.1.2 Подключение выходного токового сигнала через герморазъём XS2/XP2:

- плюс нагрузки токового выхода подключить к контакту 1 «+I», минус нагрузки — к контакту 2 «-I» (Рисунок В.1, Рисунок В.2).

### В.2 Внешние соединения при гальванически развязанных цепях питания и коммутации.

В.2.1 Подключение питания и выходного токового сигнала через герморазъём XS2/XP2:

- при работе ЭКМ от переменного напряжения 220 В (Рисунок В.3), на контакт 3 подать фазу L, а на контакт 4 — нейтраль N питающего напряжения;
- при работе ЭКМ от постоянного напряжения (Рисунок В.4), на контакт 3 подать плюс, а на контакт 4 — минус питающего напряжения;
- плюс нагрузки токового выхода подключить к контакту 1 «+I», минус нагрузки — к контакту 2 «-I».

В.2.2 Подключение каналов сигнализации через герморазъём XS1/XP1 (Рисунок В.3, Рисунок В.4).



При гальванически развязанных цепях питания и коммутации каналы сигнализации представляют из себя «сухие контакты», поэтому они могут коммутировать как изолированные, так и связанные цепи нагрузки Rнкс1, Rнкс2:

- «сухой контакт» КС1 включить в цепь нагрузки Rнкс1 через контакт 1 «КС1.1» и контакт 2 «КС1.2»;
- «сухой контакт» КС2 включить в цепь нагрузки Rнкс2 через контакт 3 «КС2.1» и контакт 4 «КС2.2».

Рисунок В.6 иллюстрирует схемы каналов сигнализации для различных кодов исполнения сигнализирующего устройства.

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ				
42		Изм	Лист	№ докум.	Подпись

Условные обозначения:

- XP1** – база для соединителя электрического DIN 43650, форма А (ISO 4400),
- XS1** – соединитель электрический DIN 43650, форма А (ISO 4400),
- XP2** – база для соединителя электрического DIN 43650, форма С (промышленный стандарт),
- XS2** – соединитель электрический DIN 43650, форма С (промышленный стандарт),
-  – источник напряжения переменного (90... 250) В или постоянного (110... 250) В тока для питания ЭКМ и каналов сигнализации,
-  – источник напряжения постоянного тока (18... 36) В для питания ЭКМ и каналов сигнализации,
- R<sub>нк</sub>** – нагрузка в цепях каналов сигнализации,
- R<sub>н</sub>** – нагрузка в цепи токового выхода.

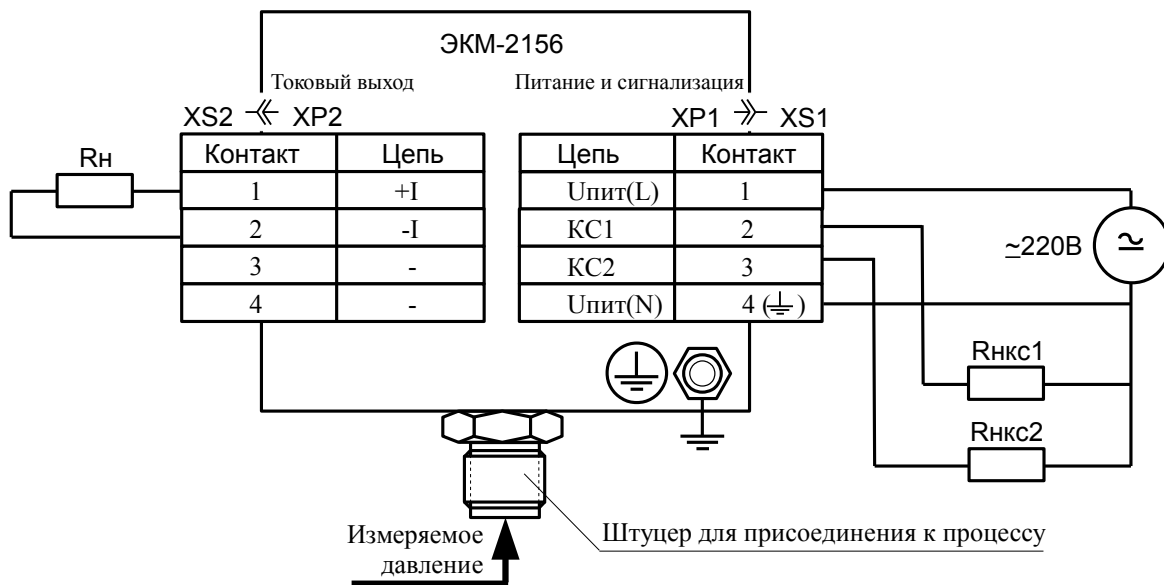


Рисунок В.1 - Схема внешних соединений ЭКМ-2156 с совмещёнными цепями питания и коммутации ~220 В или =220 В

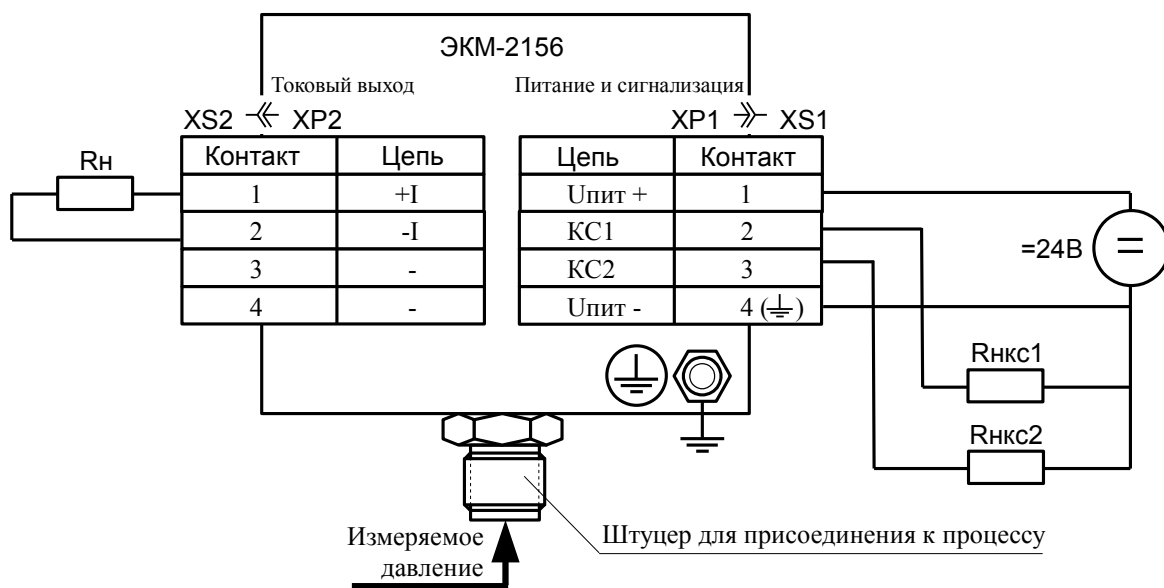


Рисунок В.2 - Схема внешних соединений ЭКМ-2156 с совмещёнными цепями питания и коммутации =24 В

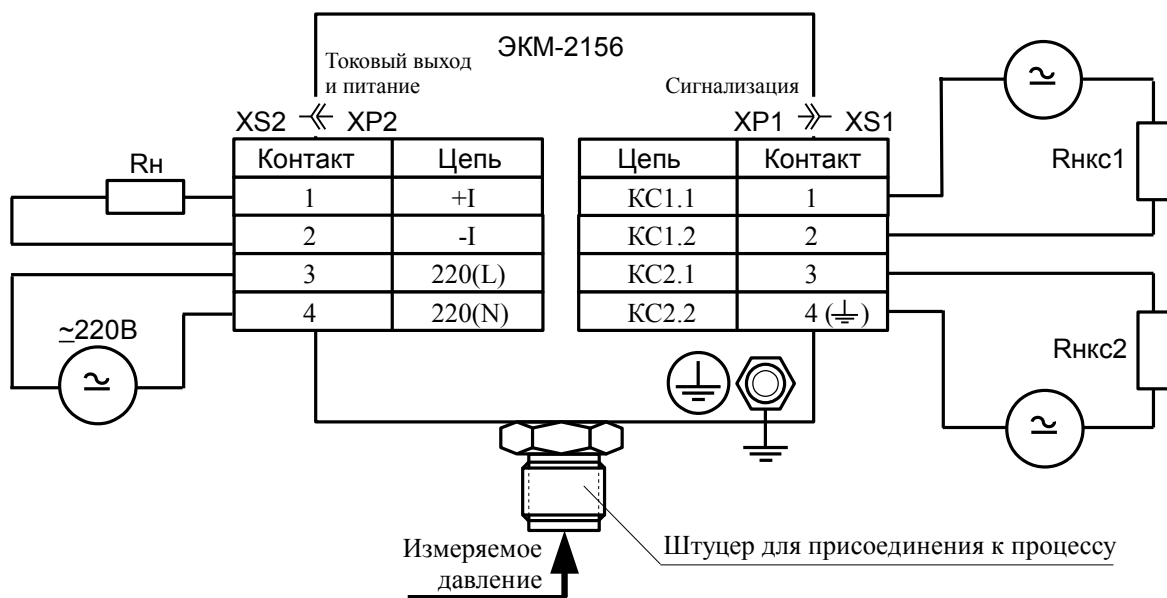


Рисунок В.3 - Схема внешних соединений ЭКМ-2156 с напряжением питания  $\sim 220$  В переменного тока или  $=220$  В постоянного тока, с гальванически развязанными цепями питания и коммутации

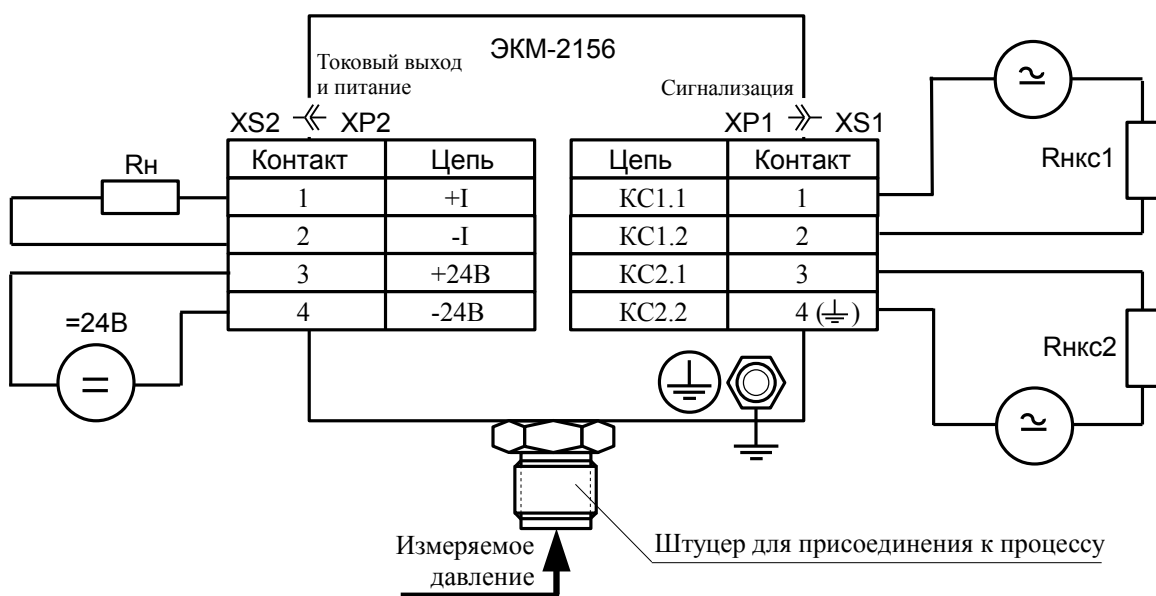
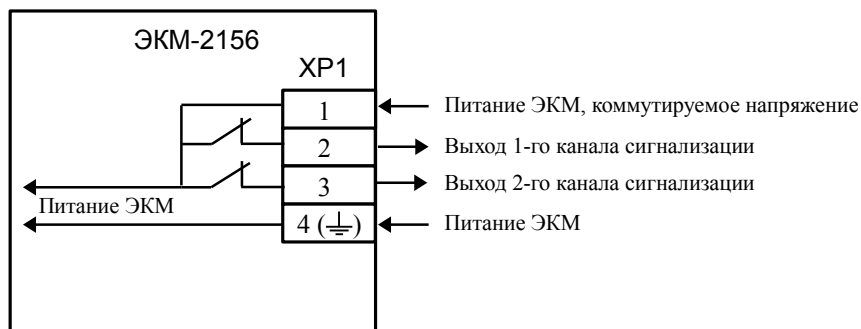
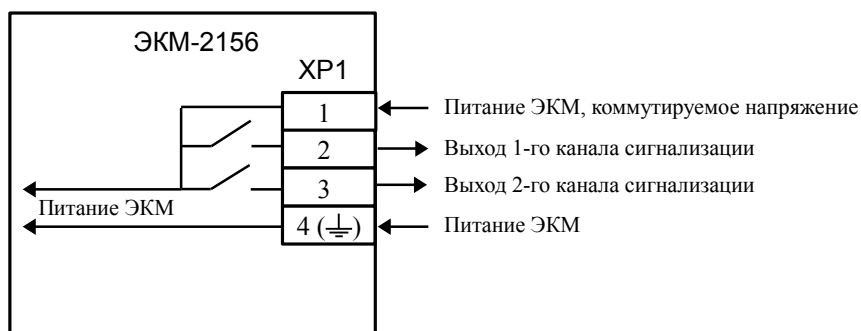


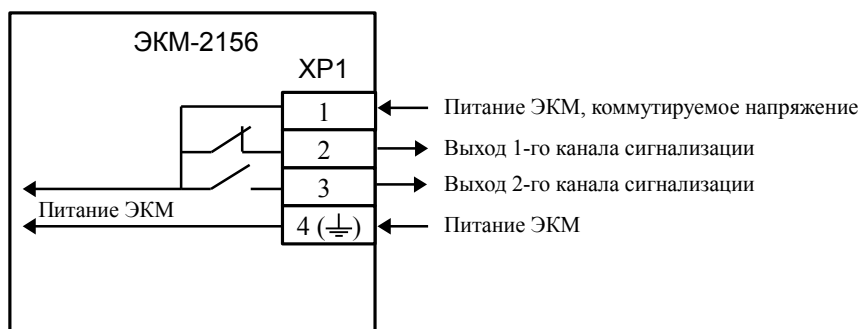
Рисунок В.4 - Схема внешних соединений ЭКМ-2156 с напряжением питания постоянного тока  $=24$  В, с гальванически развязанными цепями питания и коммутации



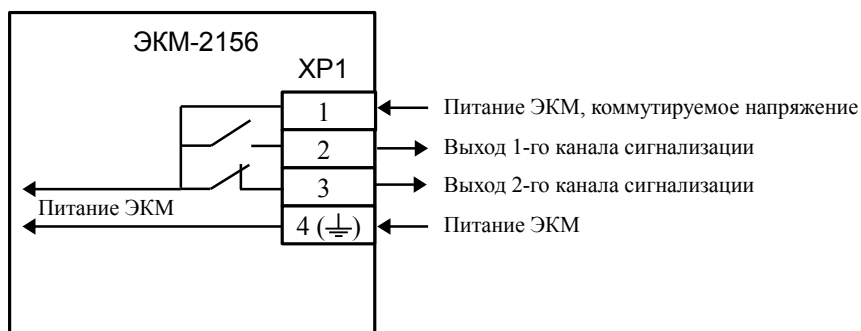
а) для кода исполнения сигнализирующего устройства III



б) для кода исполнения сигнализирующего устройства IV

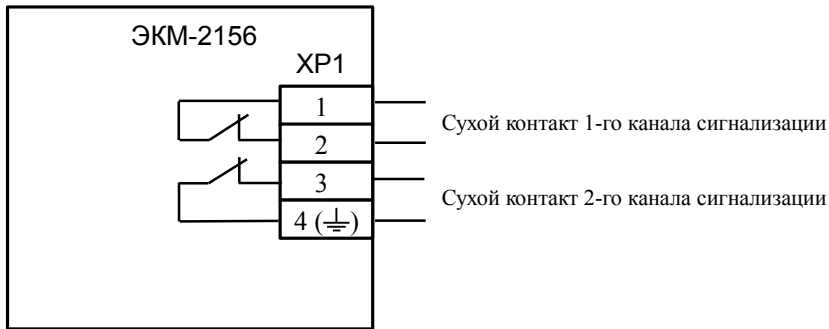


в) для кода исполнения сигнализирующего устройства V

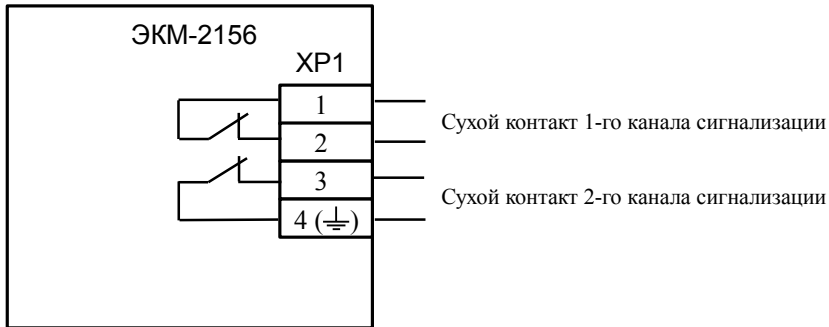


г) для кода исполнения сигнализирующего устройства VI

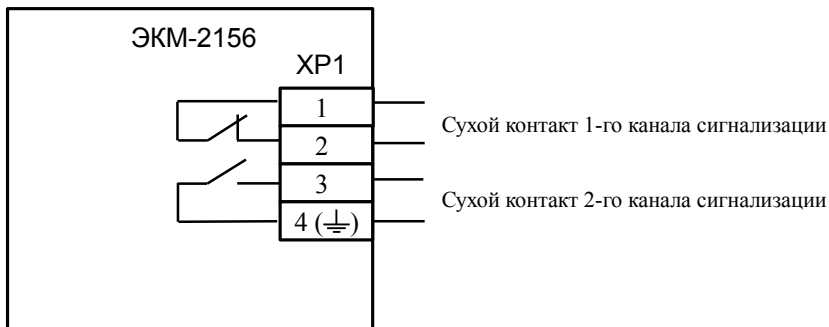
Рисунок В.5 - Схема электрическая подключений каналов сигнализации ЭКМ-2156 исполнений 24 и 220 с совмещёнными цепями питания и коммутации



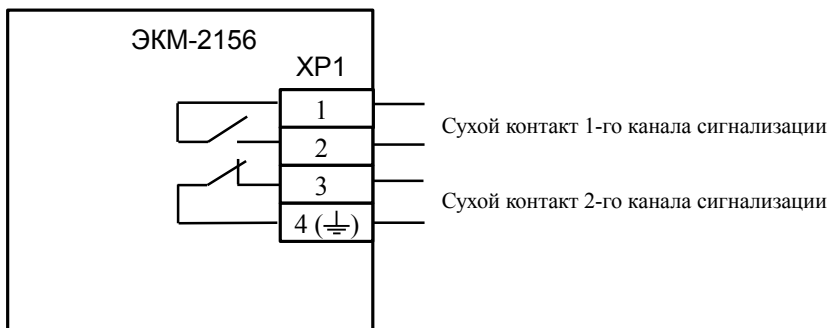
а) для кода исполнения сигнализирующего устройства III Г



б) для кода исполнения сигнализирующего устройства IV Г



в) для кода исполнения сигнализирующего устройства V Г



г) для кода исполнения сигнализирующего устройства VI Г

Рисунок В.6 - Схема электрическая подключений каналов сигнализации ЭКМ-2156 исполнений 24Г и 220Г с гальванически развязанными цепями питания и коммутации

## Приложение С

### Схемы подключения при проведении поверки (калибровки) и настройки

*Условные обозначения:*

- Е** – задатчик давления (разрежения);
- Rэ** – эталонная катушка сопротивления;      **Rн** – нагрузочное сопротивление, сумма Rэ + Rн соответствует сопротивлению нагрузки при поверке;
- V** – эталонный вольтметр постоянного тока;
- HLкс** – сигнальная лампа в цепи канала сигнализации;
- источник напряжения питания ЭКМ и каналов сигнализации.

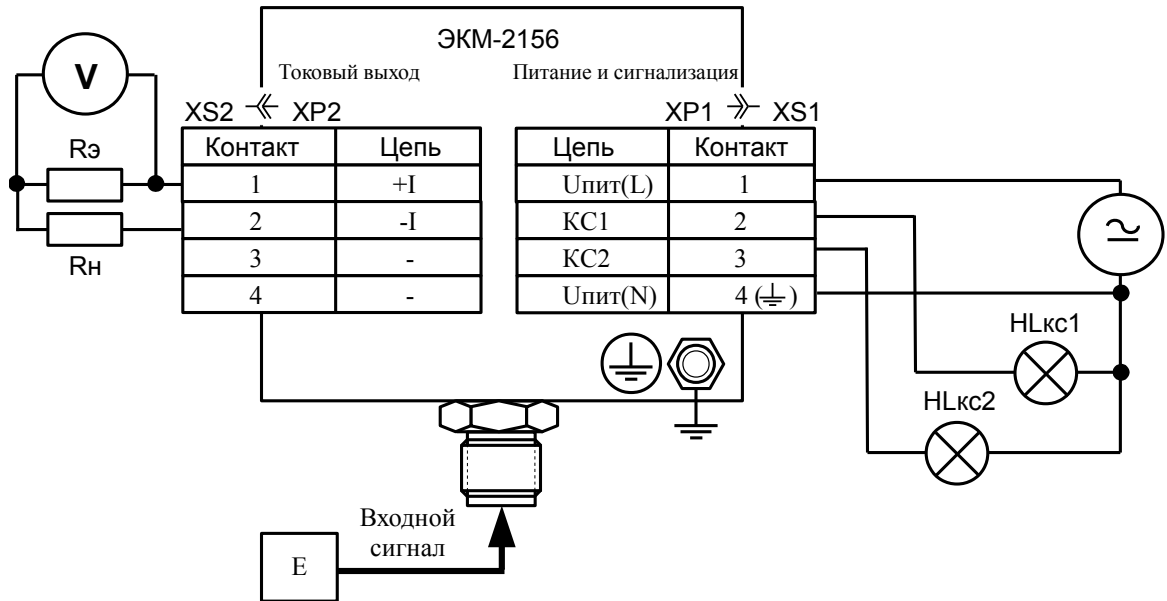


Рисунок С.1 - Схема подключения при проведении поверки (калибровки) и настройки ЭКМ-2156 с совмещёнными цепями питания и коммутации

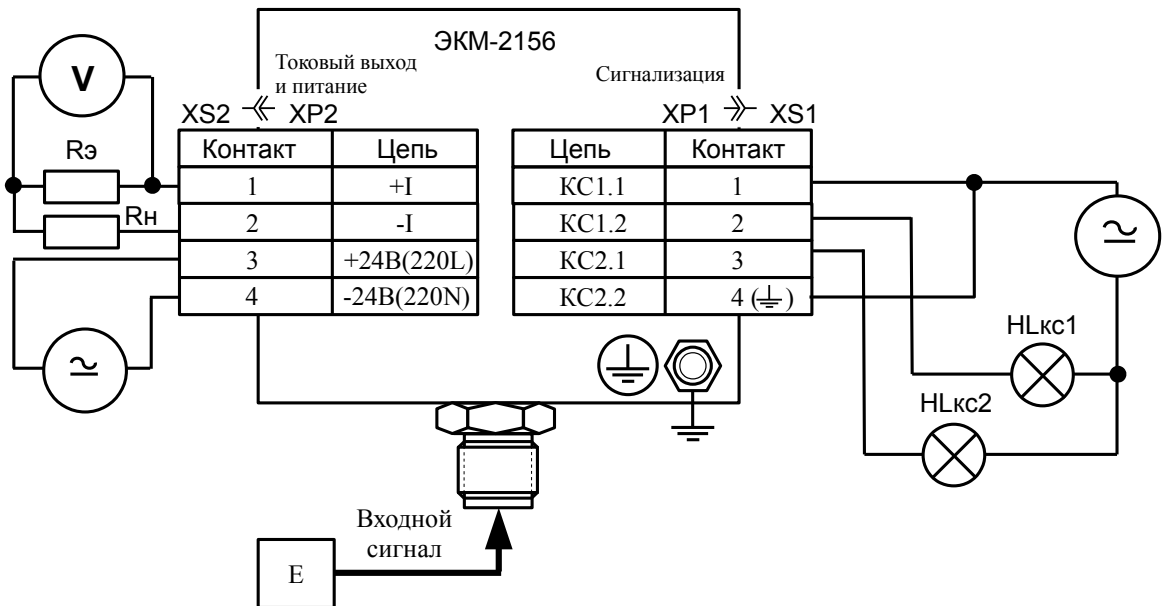


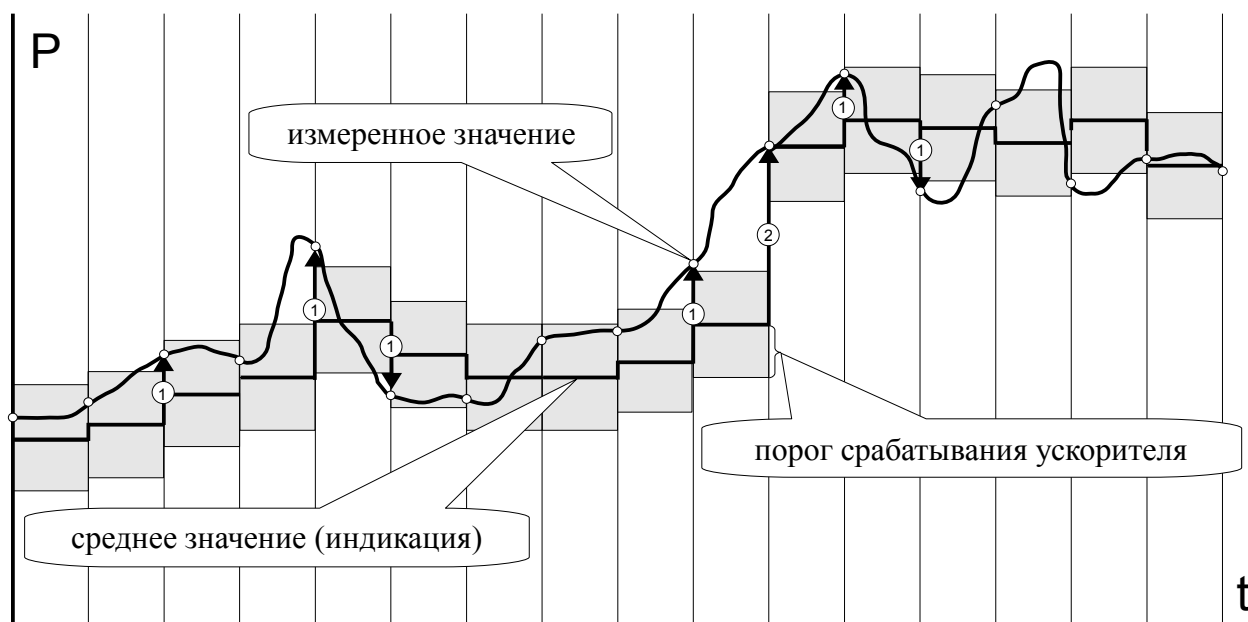
Рисунок С.2 - Схема подключения при проведении поверки (калибровки) и настройки ЭКМ-2156 с гальванически развязанными цепями питания и коммутации

## Приложение D Ускоритель фильтра

Для ускорения реакции прибора на «большие» изменения входного сигнала можно включить ускоритель фильтра.

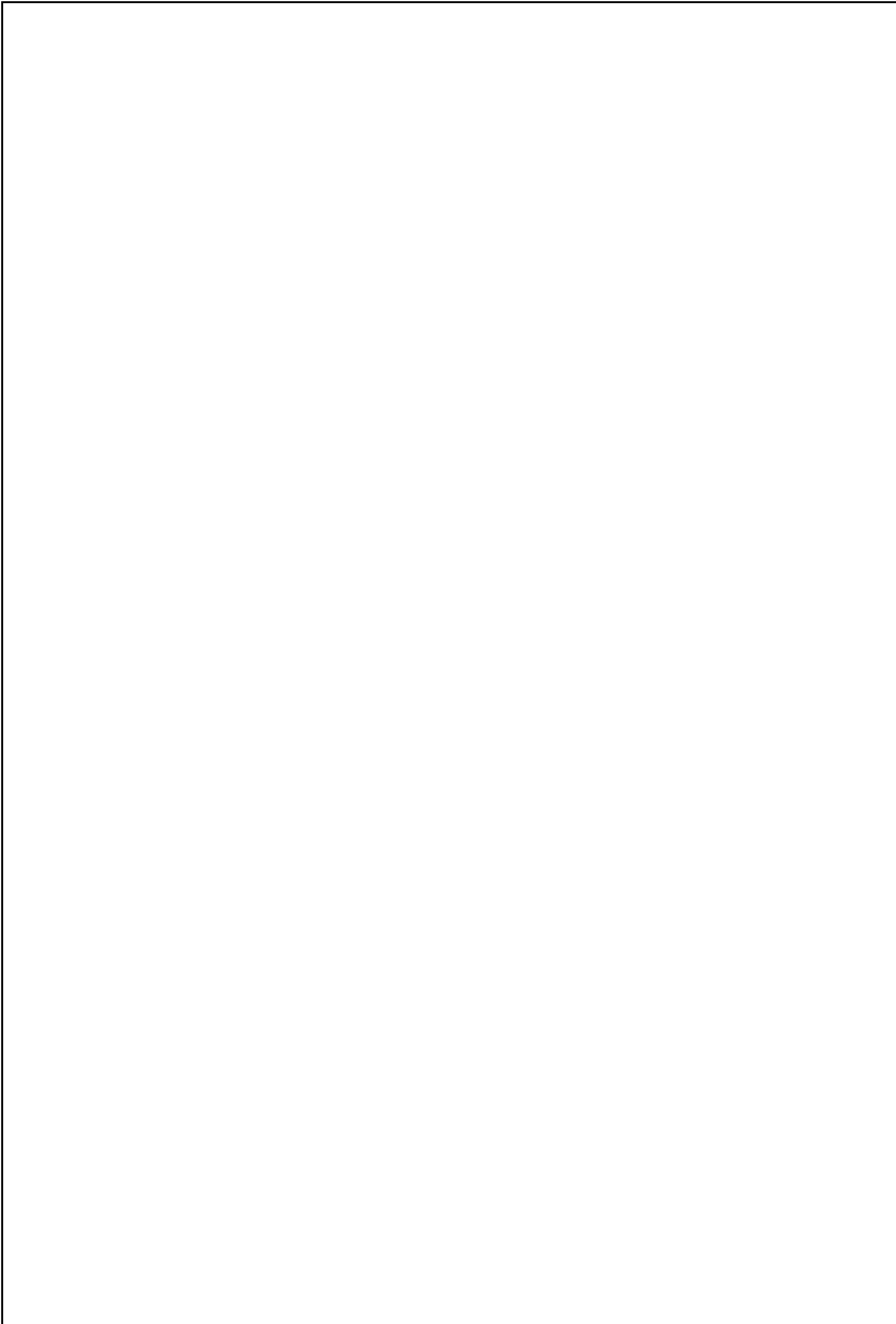
Отклонение входного сигнала от среднего значения два раза подряд, на величину большую заданного порога срабатывания ускорителя, приведёт к быстрой смене показаний (среднего значения) на новое значение, равное последнему значению входного сигнала.

Ниже приводится рисунок, поясняющий работу фильтра с ускорителем.



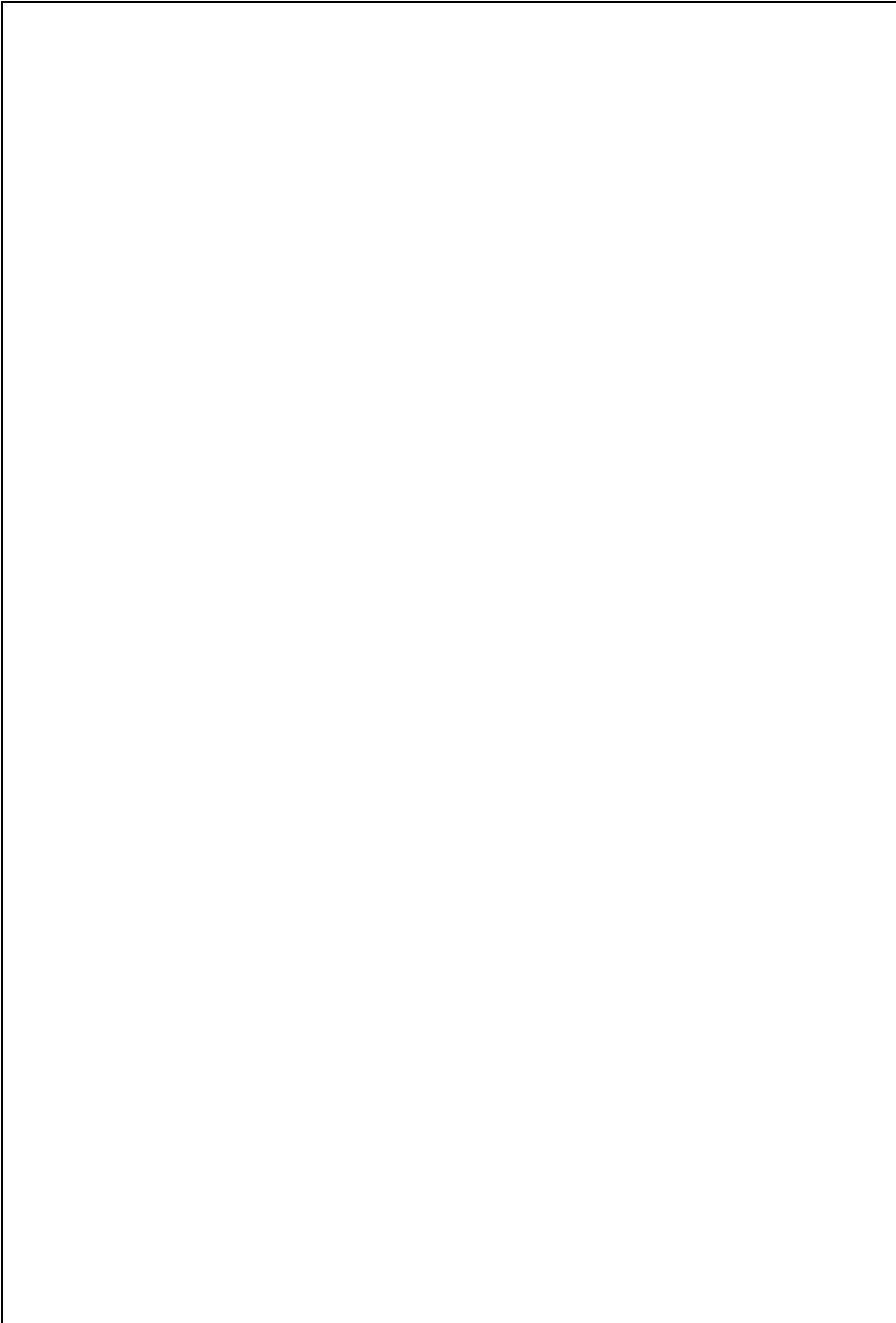
- ① - отклонение, превышающее порог первый раз (после отсутствия превышения, превышения с другим знаком или ускоренного перехода к новому значению);
- ② - отклонение, превышающее порог, второй раз подряд (с тем же знаком).





					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	<i>Лист</i>
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		49

Лист	АВДП.406233.014.01РЭ					
50		Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата



					<b>АВДП.406233.014.01РЭ</b>	Лист
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		51

**Лист регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов в документе	№ документа	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					

---

ЗАО «Научно-производственное предприятие «Автоматика»  
600016, Россия, г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 77  
Тел.: +7(4922) 475-290, факс: +7(4922) 215-742  
e-mail: [market@avtomatica.ru](mailto:market@avtomatica.ru)  
<http://www.avtomatica.ru>