

ООО НПО «ЮМАС»

Россия, 121552, г.Москва, ул.Ярцевская, д.29, корп.2

тел: +7 (495) 730-20-20

[www.jumas.ru](http://www.jumas.ru)



**Манометры ЭКМ и ЭКН, вакуумметры ЭКВ и ЭКТ,  
мановакуумметры ЭКМВ и ЭКТН**

**ПОКАЗЫВАЮЩИЕ СИГНАЛИЗИРУЮЩИЕ  
ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫЕ**

**0Ex ia**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**№ 2017-10-003**



## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации (РЭ) содержит технические данные, описание принципа действия и устройства манометров ЭКМ и ЭКН (напорометров), вакуумметров ЭКВ и ЭКТ (тягиометров), мановакуумметров ЭКМВ и ЭКТН (тягионапорометров) сигнализирующих (электроконтактных) взрывозащищенных с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T4 Ga по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) (далее - приборы), а также сведения, необходимые для оптимальной их эксплуатации.

При эксплуатации приборов необходимо соблюдать «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», глава 7.3; «Межотраслевые правила по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001/РД 153-34.0-3.150-00)»; «Правила эксплуатации электроустановок потребителей», раздел БШ, глава БШ-7.

Все работы по установке и обслуживанию приборов должны производиться техническим персоналом, имеющим соответствующую подготовку к работе с такими приборами и правилами монтажа и эксплуатации взрывозащищенных устройств, владеющими знаниями современных стандартов по взрывозащите, регулярно проходящим повышение квалификации и переподготовку и имеющими соответствующие свидетельства, изучившим настоящее РЭ и руководствующимся им.

## 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРИБОРОВ

### 1.1. Назначение

1.1.1. Приборы предназначены для измерения избыточного, вакуумметрического избыточно-вакуумметрического или дифференциального давления не кристаллизирующихся жидкостей, газов (в том числе кислорода), паров и управления внешними электрическими цепями от сигнализирующего устройства прямого действия.

Приборы коррозионностойкого исполнения «Н» могут применяться для измерения давления агрессивных не кристаллизирующихся жидкостей, газов, паров, не вступающих в активное взаимодействие с нержавеющей сталью марок 03X17H13M2 (SS316L), 12X18H10T.

1.1.2. Управление внешними электрическими цепями осуществляется с помощью встроенного в прибор сигнализирующего устройства (датчика(-ов) граничных сигналов), приводимого в действие стрелкой, показывающей фактическое значение измеряемого давления.

Типы используемых в приборах сигнализирующих устройств указаны в таблице 1.

Таблица 1

Тип сигнализирующего устройства	Обозначение типа исполнения сигнализирующего устройства	Краткая характеристика сигнализирующего устройства
Контактная группа на индуктивных датчиках (Exia)	«Эи»	Замыкание-размыкание происходит при воздействии-исключении магнитного поля

У приборов с сигнализирующим устройством типа «Эи» вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» достигается за счёт использования в конструкции индуктивных граничных датчиков.

1.1.3. Приборы являются взрывозащищенными с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь «i» по ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) с Ex-маркировкой 0Ex ia IIC T4 Ga X.

1.1.4. Приборы выполнены в соответствии с требованиями действующих государственных стандартов и в соответствии с гл.7.3 ПУЭ могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установках всех классов, где возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA, IIB и IIC групп T1, T2, T3, T4 по ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011).

1.1.5. По устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающего воздуха приборы соответствуют группе исполнения С4 по ГОСТ 12997-84, имеют исполнение УХЛ и категорию размещения 2 по ГОСТ 15150-69, но предназначены для работы при температуре окружающего воздуха от минус 40 (-60) до плюс 60 °С. Рабочий диапазон температуры приборов указывается в прилагаемом к нему паспорте и, при необходимости, на шкале прибора.

1.1.6. По устойчивости к воздействию атмосферного давления приборы соответствуют группе Р1 ГОСТ 12997-84.

1.1.7. По защищенности от проникновения твердых частиц, пыли и воды приборы соответствуют группе исполнения не ниже IP 54 по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013).

1.1.8. Приборы относятся к восстанавливаемым, ремонтируемым, двухфункциональным изделиям.

1.1.9. По эксплуатационной законченности приборы относятся к изделиям третьего порядка по ГОСТ 12997-84.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Наименование и тип прибора, диапазон показаний в соответствии с ГОСТ 2405-88 должны соответствовать данным, указанным в таблице 2.

Таблица 2

Наименование прибора	Модель прибора	Диапазон показаний			
		вакуумметрического давления		избыточного давления	
		кПа	МПа	кПа	МПа
Манометр сигнализирующий	ЭКМ100Н Exia ЭКМ160Н Exia	-	-	1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600	1; 1,6; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 40; 60; 100; 160; 250; 400; 600
Вакуумметр сигнализирующий	ЭКВ100Н Exia ЭКВ160Н Exia	100	0,1	-	-
Мановакуумметр сигнализирующий	ЭКМВ100Н Exia ЭКМВ160Н Exia	100	0,1	150; 300; 500, 900	0,9; 1,5; 2,4

\* - возможно изготовление с другими диапазонами измерений

Примечание – Предел допускаемой основной погрешности показаний после срабатывания сигнализирующего устройства (за пределами заданных значений сигнализации) не нормируется. После сброса давления при установленных пределах сигнализации стрелка должна устанавливаться на нулевую отметку с отклонением, не превышающим 4 % диапазона показаний.

1.2.2. Диапазон уставок сигнализирующего устройства:

- от 5 до 95 % диапазона показаний – для диапазона измерений от 0 до 100 %.

1.2.3. Пределы допускаемой основной погрешности приборов, выраженные в процентах диапазона показаний, должны составлять  $\pm 1,0$  %,  $\pm 1,5$  %,  $\pm 2,5$  %, для классов точности 1,0, 1,5, 2,5 соответственно.

1.2.4. Вариация показаний приборов не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности показаний.

1.2.5. Пределы допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства приборов в процентах от нормирующего значения должны соответствовать значениям, указанным в таблице 3.

Таблица 3

Класс точности точности прибора	Предел допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства, %
1,0; 1,5; 2,5	4,0

1.2.6. Вариация срабатывания сигнализирующего устройства не должна превышать абсолютного значения допускаемой основной погрешности срабатывания сигнализирующего устройства.

1.2.8. Число срабатываний контактов сигнализирующего устройства приборов – 200000.

1.2.9. Подключение внешних цепей приборов - исполнения I-VI по ГОСТ 2405-88.

1.2.10. Основные электрические характеристики контактов в применяемых сигнализирующих устройствах (датчиках граничных сигналов) приведены в таблице 4.

Таблица 4

№	Тип сигнализирующего устройства	Параметры искробезопасных цепей
1	контактная группа на индуктивных датчиках (Exia)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_i \dots 16</math> В</li> <li>- <math>I_i \dots 25</math> мА</li> <li>- <math>P_i \dots 64</math> мВт</li> <li>- <math>C_i \dots 30</math> нФ</li> <li>- <math>L_i \dots 100</math> мкГн</li> </ul>

1.2.11. Манометры с верхним пределом измерений до 25 МПа, мановакуумметры, вакуумметры и манометры должны выдерживать воздействие 20000 циклов, манометры с верхними пределами измерений свыше 25 МПа – 15000 циклов переменного избыточного давления, изменяющегося от верхнего предела измерений в диапазоне от  $(30 \pm 5)$  до  $(70 \pm 5)$  %.

1.2.12. Чувствительные элементы приборов должны быть герметичны под воздействием перегрузки и переменного давления.

1.2.13. Приборы устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 40 (минус 60) до плюс 60 °С (конкретное значение указывается в паспорте на прибор).

1.2.14. Приборы устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 30 - 80 %.

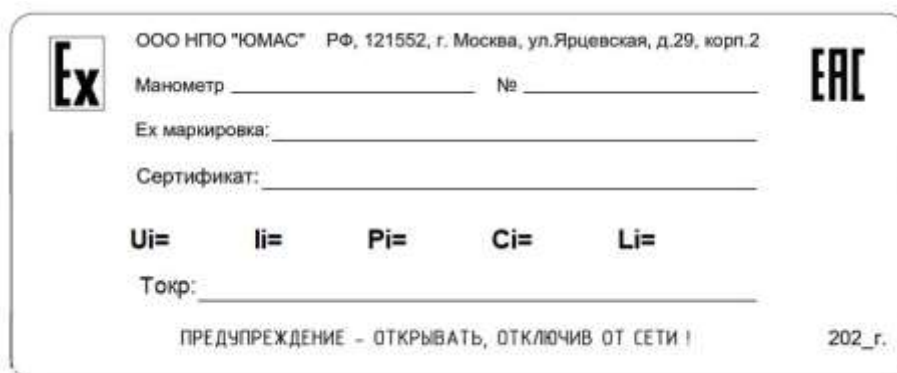
1.2.15. Приборы в транспортной таре выдерживают воздействие температуры окружающего воздуха от минус 60 до плюс 60 °С, относительной влажности 30 - 80 %.

1.2.16. Приборы в транспортной таре должны быть прочными к ударам со значением пикового ударного ускорения  $98 \text{ м/с}^2$ , длительность ударного импульса - 16 мс, число ударов –  $1000 \pm 10$ , действующим в направлении, обозначенном на таре манипуляционным знаком "Верх". Допускается транспортировка любым видом транспорта.

1.2.17. Корпус прибора и его смачиваемые части выполняются из нержавеющей стали.

1.2.18. На табличке прикрепляемой к оболочке прибора (а также возможно нанесение непосредственно на корпус) должна быть нанесена следующая информация (образец приведен на ниже приведенном рисунке):

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение типа оборудования;
- Ex-маркировка;
- порядковый номер прибора;
- тип прибора;
- год выпуска;
- номер сертификата;
- параметры искробезопасных электрических цепей;
- диапазон температур окружающей среды при эксплуатации;
- предупредительная надпись «ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!»;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Евразийского экономического союза;
- специальный знак взрывобезопасности.



1.2.19. Для приборов, у которых в качестве чувствительного элемента используются плоские мембраны, через наклонную черту указывается диаметр мембраны – 160 мм или другой.

1.2.20. Присоединительная резьба приборов - M20x1,5, M12x1,5, G1/2, G1/4, NPT.

1.2.21. Внешний вид, масса, габаритные и присоединительные размеры приборов приведены в Приложении 1.

1.2.22. Средняя наработка на отказ приборов в пределах назначенного срока службы с учетом технического обслуживания, регламентируемого техническим описанием и инструкцией по эксплуатации, не менее 100000 ч по каждой функции.

1.2.23. Среднее время восстановления работоспособного состояния прибора – 2ч.

1.2.24. Средний срок службы приборов не менее 5 лет.

## 2. ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРОВ

2.1. Принцип действия механических приборов измерения и контроля давления основан на уравнивании измеряемого давления силами упругой деформации чувствительного элемента (манометрической пружины или мембраны) или магнито-механической системы.

2.2. Контролируемое давление подается во внутреннюю полость чувствительного элемента манометрического прибора, что приводит к перемещению свободного конца трубки, центра мембраны или поршня. Такое линейное перемещение в механических системах передается через тягу или толкатель на рычаг сектора передаточного механизма и, соответственно, на трибку. Стрелка, установленная на трибке, перемещается вдоль шкалы и индицирует контролируемое давление (Более подробно см. Мулёв Ю.В. МАНОМЕТРЫ.-Изд.МЭИ,2003).

В магнито-механической системе перемещение поршня с закрепленным на нем магнитом приводит к повороту стрелки с магнитным материалом и срабатыванию сигнализирующего устройства.

2.3. В системе механических контактов перемещение стрелки приводит к перемещению подвижных контактов сигнализирующего устройства манометрического прибора.

Перемещение уставок сигнализации на требуемые отметки шкалы производится поводком, закрепленным в центре стекла на лицевой стороне прибора.

2.4. В устройстве с микровыключателями перемещение сектора приводит к воздействию на рычаги выключателей, которые замыкают или размыкают коммутационные линии.

Перемещение уставок осуществляется механизмом перевода, установленным на циферблате прибора.

## 3. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При монтаже и эксплуатации приборов необходимо соблюдать правила, изложенные в документах:

"Правила устройства электроустановок (ПУЭ) ", глава 7.3. "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения", разделы X, XV. "Правила эксплуатации электроустановок потребителей"(5-е изд.) и "Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей" (4-е изд).

3.2. При эксплуатации корпус приборов должен быть заземлен. Размещение приборов при монтаже должно обеспечивать удобство заземления и периодическую его проверку.

3.3. При всех работах с приборами необходимо соблюдать следующие основные меры предосторожности:

- перед каждым включением электрического питания коммутируемых цепей, необходимо проверить заземление прибора и исправность предохранителей в системе потребителя;
- устранение дефектов, замена, присоединение и отсоединение приборов от магистралей должно производиться только при полном отсутствии давления и при отключении электрического питания.

3.4. Приборы, предназначенные для измерения давления кислорода, должны быть проверены на отсутствие масла в измерительной полости прибора.

3.5. Категорически запрещается нагружать приборы давлением, превышающим их верхние значения диапазона показаний, а также резко включать и выключать давление.

3.6. По окончании монтажа проверить сопротивление изоляции и сопротивление заземления.

3.7. При подаче измеряемой среды в рабочую полость прибора необходимо выдержать время для стабилизации показаний, затем перекрыть подводящий клапан. Стабильность показаний свидетельствует о качественных монтажных соединениях и работоспособности прибора. В противном случае проверить монтажные соединения и при невозможности устранения неполадок собственными силами обратиться к представителю производителя.

3.8. Знак «X» после Ex-маркировки означает:

- подключаемые к манометрическим приборам с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» источники 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 манометрических приборов во взрывоопасной зоне;
- для обеспечения электростатической безопасности корпус манометрических приборов с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» допускается протирать (чистить) только влажной тканью;
- приборы с типом сигнализирующего устройства «Эи» должны быть укомплектованы индуктивным датчиком SJ2-N Type 1 (Pepperl+Fuchs SE) или аналогом, имеющим действующий сертификат соответствия требованиям TR TC 012/2011, допускающий возможность его применения во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок, уровень взрывозащиты, подгруппу газа, температурный класс, степень защиты оболочки от внешних воздействий (IP) и диапазон температур окружающей среды при эксплуатации не ниже параметров прибора. При этом необходимо соблюдать специальные условия применения для данного компонента, если после его Ex-маркировки указан знак «X»;

- монтаж и подключение (в том числе заземление) приборов осуществлять строго в соответствии с требованиями, установленными в руководстве по эксплуатации настоящем РЭ и ГОСТ IEC 60079-14-2013.

3.9. Категорически запрещается в течение гарантийного срока вскрывать прибор без представителя производителя. В противном случае производитель за безопасность прибора и его технические характеристики ответственности не несет.

3.10. Рекомендуется (1 раз в год) проводить периодическое обслуживание прибора у производителя или его представителя.

3.11. Не допускается механического воздействия на корпус прибора: ударов, сильных постукиваний и др., что может привести к нарушению взрывобезопасности устройства.

3.12 Сохранение технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность, обеспечивается соблюдением требований настоящего РЭ.

#### **4. ХРАНЕНИЕ И МОНТАЖ**

4.1. Упакованные приборы должны храниться в закрытых не отапливаемых помещениях с естественной вентиляцией при температуре от минус 60 до плюс 60 °С и относительной влажности 30 - 80 %.

4.2. При наружной установке приборы должны быть защищены от прямого воздействия солнечного излучения и атмосферных осадков.

**4.3. Категорически запрещается монтировать прибор (вворачивать в резьбовое гнездо) воздействием на корпус. Монтаж в резьбовое соединение допускается только гаечным ключом, устанавливаемым на квадрат или шестигранник присоединительного штуцера.**

**4.4. Установка сигнальных стрелок (перевод уставок) и электрический монтаж кабельного ввода должны производиться с обесточенной сетью коммутации !**

4.5. Монтаж и эксплуатация приборов должны производиться в соответствии с действующими "Правилами устройства электроустановок" и настоящим руководством по эксплуатации.

4.6. Присоединение приборов к источникам давления должно производиться с помощью подводящих трубопроводов и накидных гаек.

4.7. В качестве уплотнения в месте соединения приборов с подводящей давление магистралью необходимо применять прокладки из кожи, свинца, мягкой меди или фибры.

4.8. Для щитового крепления прибора необходимо снять крышку кабельных вводов, закрепить прибор на щите, подсоединить провода к клеммной колодке, предварительно пропустив их через соответствующие кабельные вводы, установить крышку кабельных вводов.

4.9. Подключение к приборам электрической цепи производится кабелем с наружным диаметром от 4 до 10 мм, согласно схеме внешних соединений (приложение Б). Сечение

жил может быть от 0,2 до 1,5 мм<sup>2</sup>. Одна жила кабеля служит для заземления. Электрическая цепь при подключении должна быть обесточена.

4.10. Перевод уставок осуществляется путем вращения переводчика стрелок с лицевой стороны прибора.

4.11. Интервал калибровки или периодичность поверки – 2 года

4.12. Назначенный срок хранения 10 лет. Назначенный срок службы – 10 лет.

4.13. Утилизацию продукции проводить в соответствии с требованиями Законодательства РФ.

## 5. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

5.1. Поверка приборов проводится по «ГСОЕИ. Манометры МПю, ЭКМю. Методика поверки РТ-МП-1077-443-2024» - М.: НПО ЮМАС. – Утв.ФБУ «Ростест-Москва» 07.11.2024. – 9с.

## 6. КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Количество	Примечание
Прибор	1 шт.	При поставке партии приборов допускается прилагать по одному экземпляру на каждые 5 приборов, отправленные в один адрес
Паспорт	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	1 экз.	

Доукомплектование дополнительными элементами не требуется.

## 7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

7.1. Ремонт и устранение неисправностей приборов может производиться непосредственно производителем или уполномоченным им лицом. После ремонта приборы подлежат поверке. Поверка приборов в процессе эксплуатации проводится в соответствии с методикой (п.5.1).

7.2 Перечень некоторых наиболее часто встречающихся или возможных неисправностей и способы их устранения приведены в таблице 6.

Таблица 6

Возможная неисправность	Вероятная причина	Метод устранения
Стрелка прибора стоит неподвижно как при понижении давления так и при его повышении	Засорился канал штуцера или подводящая давление магистраль	Прочистить канал штуцера, сняв прибор с объекта. Продуть магистраль сжатым воздухом
Прибор «не держит»	Недостаточная герметичность	Сменить прокладку

давление	соединения прибора с местом отбора давления	между штуцером и посадочным местом
Показывающая стрелка движется неравномерно (скачком)	Показывающая стрелка задевает за циферблат или за указатели	Выправить стрелку
Нет сигнала "максимум" или "минимум" или нет обоих сигналов	Неисправность подводящего ток кабеля или места соединения кабеля с клеммной колодкой. Неисправность электроконтактного механизма	Устранить неисправность и проверить напряжение на клеммной колодке. Отремонтировать электроконтактный механизм

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ КРИТИЧЕСКИХ ОТКАЗОВ

Критический отказ	Причина отказа
Нарушение параметров взрывонепроницаемых соединений	<ol style="list-style-type: none"> <li>Повреждение резьбы кабельного ввода, корпуса или задней крышки</li> <li>Износ резиновых уплотнений кабельного ввода</li> </ol>
Нарушение корректной эксплуатации	<ol style="list-style-type: none"> <li>Резкий сброс давления</li> <li>Подача давления выше ВПИ</li> </ol>

## 9. ПАРАМЕТРЫ ПРЕДЕЛЬНЫХ СОСТОЯНИЙ

- стрелка прибора при отсутствии давления находится не на нулевой отметке;
- резьбовые соединения кабельного ввода, корпуса, задней крышки или штуцера нарушены;
- смотровое стекло имеет трещины или иные дефекты, препятствующие визуальному контролю показаний;
- корпус прибора имеет явные механические повреждения.

## 10. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При неисправности прибора в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт с указанием признаков неисправности. Акт с указанием точного адреса и контактных данных потребителя высылается предприятию-изготовителю по адресу e-mail: [reklamation@jumas.ru](mailto:reklamation@jumas.ru)

## 11. УТИЛИЗАЦИЯ ПРИБОРА

Некорректная утилизация прибора может нанести непоправимый вред окружающей среде.

Утилизация приборов или упаковочный тары должна осуществляться экологически оправдано с учётом местных стандартов и предписаний по обращению с отходами и утилизацией.

## 12. СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗГОТОВИТЕЛЕ

ООО НПО «ЮМАС», Россия, 121552, Москва, ул. Ярцевская, д.29, корп.2  
тел.: +7 (495) 730 20 20, e-mail: info@jumas.ru; [www.jumas.ru](http://www.jumas.ru)

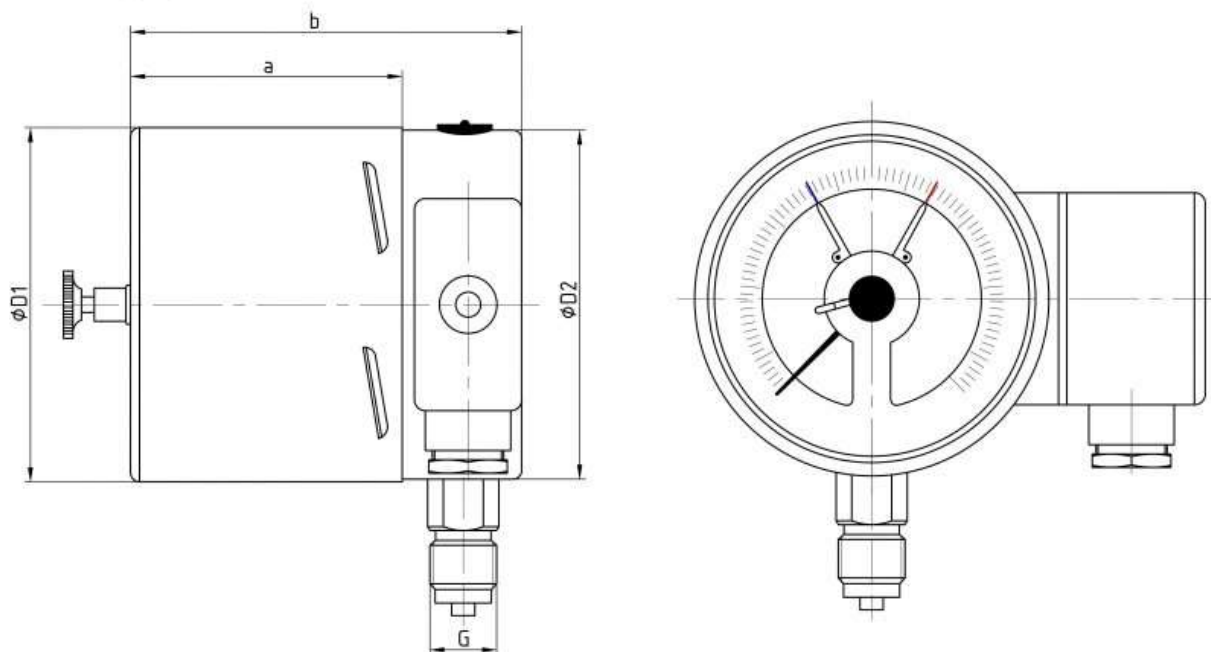
## 13. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ

- 13.1. Правила устройства электроустановок (ПУЭ), глава 7.3. "Общие правила техники безопасности и производственной санитарии для предприятий и организаций машиностроения", разделы X, XV.
- 13.2. Правила эксплуатации электроустановок потребителей"(5-е изд.).
- 13.3. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей (4-е изд).
- 13.4. Мулёв Ю.В. Манометры. – М.: МЭИ,2003.-280с.
- 13.5. Мулёв Ю.В. Манометры. Механические приборы измерения и контроля давления. – М.:Спецкнига, 2017. – 488с.

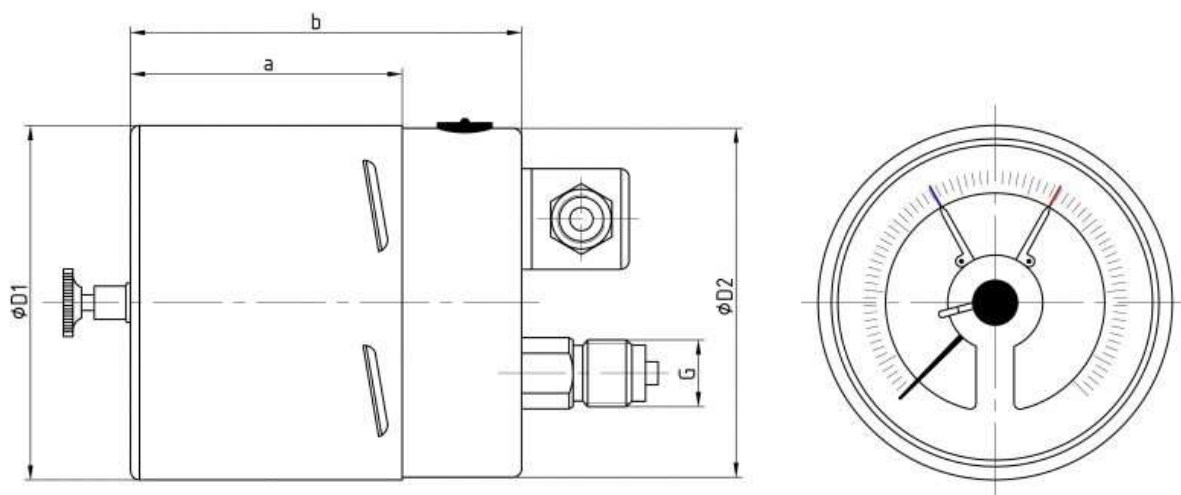
ПРИЛОЖЕНИЕ А

ГАБАРИТНЫЕ И ПРИСОЕДИНИТЕЛЬНЫЕ РАЗМЕРЫ

ЭКМ100(160)ННЭu-Эб



ЭКМ100(160)ННЭu(Тэ)-Эб

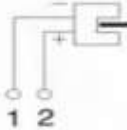

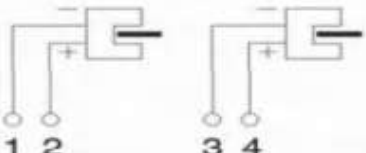

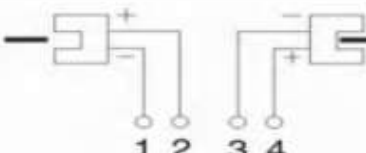


Размеры в мм

Прибор	a	b	D1	D2	G
ЭКМ100(160)ННЭu-Эб	54	87	100,4	98,7	M20x1,5, G1/2, 1/2NPT
ЭКМ100(160)ННЭu(Тэ)-Эб			151	149	

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Подключение внешних цепей приборов

Исполнение 1	
Исполнение 2	
Исполнение 3	
Исполнение 4	
Исполнение 5	
Исполнение 6	