

Инструкция по эксплуатации Cerabar PMC11, PMC21, PMP11, PMP21, PMP23

Измерение рабочего давления
Преобразователь давления для безопасного
измерения и контроля абсолютного и избыточного
давления

EAC





A0023555

- Убедитесь в том, что документ хранится в безопасном месте и всегда доступен при работе с прибором.
- В целях предотвращения опасности для персонала и имущества внимательно ознакомьтесь с разделом «Основные указания по технике безопасности», а также со всеми другими правилами техники безопасности, содержащимися в документе и имеющими отношение к рабочим процедурам.
- Изготовитель сохраняет за собой право на изменение технических характеристик без предварительного уведомления. Актуальную информацию и обновления к настоящему руководству можно получить у дистрибьютора продукции Endress +Hauser.

Содержание

1	Информация о документе	4	8	Диагностика и устранение неисправностей	27
1.1	Назначение документа	4	8.1	Устранение неисправностей	27
1.2	Используемые символы	4	8.2	Реакция выходов на ошибки	27
1.3	Документация	5	8.3	Утилизация	27
1.4	Термины и сокращения	6	9	Техническое обслуживание	27
1.5	Расчет динамического диапазона	6	9.1	Очистка наружной поверхности	28
2	Основные указания по технике безопасности	8	10	Ремонт	29
2.1	Требования к персоналу	8	10.1	Общие сведения	29
2.2	Назначение	8	10.2	Возврат	29
2.3	Техника безопасности на рабочем месте	9	10.3	Утилизация	29
2.4	Эксплуатационная безопасность	9	11	Аксессуары	30
2.5	Безопасность изделия	9	11.1	Приварной переходник	30
3	Описание изделия	10	11.2	Технологический переходник M24	31
3.1	Конструкция изделия	10	11.3	Подключаемый дисплей PNH20	31
3.2	Функция	11	11.4	Разъемы M12	31
4	Приемка и идентификация изделия	12	12	Технические характеристики	33
4.1	Приемка	12	12.1	Вход	33
4.2	Идентификация изделия	13	12.2	Выход	38
4.3	Хранение и транспортировка	14	12.3	Точностные характеристики: керамическая мембрана	40
5	Монтаж	15	12.4	Рабочие характеристики металлической мембраны	42
5.1	Монтажные размеры	15	12.5	Условия окружающей среды	44
5.2	Условия монтажа	15	12.6	Процесс	46
5.3	Влияние монтажной позиции датчика	15	Алфавитный указатель	48	
5.4	Место монтажа	16			
5.5	Монтаж сальникового уплотнения для универсального технологического переходника	17			
5.6	Инструкции по монтажу в кислородной среде	18			
5.7	Проверка после монтажа	18			
6	Электрическое подключение	19			
6.1	Подключение измерительной системы	19			
6.2	Коммутационная способность	21			
6.3	Условия подключения	21			
6.4	Данные по подключению	21			
6.5	Проверка после подключения	22			
7	Опции управления	23			
7.1	Подключаемый дисплей PNH20 (дополнительно)	23			

1 Информация о документе

1.1 Назначение документа

Данное руководство содержит всю информацию, необходимую для работы с прибором на различных этапах его эксплуатации: начиная с идентификации, приемки и хранения, монтажа, подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации и завершая устранением неисправностей, сервисным обслуживанием и утилизацией.

1.2 Используемые символы

1.2.1 Символы техники безопасности

ОПАСНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить такую ситуацию, она приведет к серьезной или смертельной травме.

ОСТОРОЖНО

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к серьезной или смертельной травме.

ВНИМАНИЕ

Этот символ предупреждает об опасной ситуации. Если не предотвратить эту ситуацию, она может привести к травме легкой или средней степени тяжести.

УВЕДОМЛЕНИЕ

Этот символ содержит информацию о процедурах и других данных, которые не приводят к травмам.

1.2.2 Электротехнические символы

Подключение защитного заземления:

Клемма, которая должна быть подсоединена к заземлению перед выполнением других соединений.

Заземление:

Клемма для подключения к системе заземления.

1.2.3 Символы для обозначения инструментов

Рожковый гаечный ключ:

1.2.4 Описание информационных символов

Разрешено:

Означает разрешенные процедуры, процессы или действия.

Запрещено:

Означает запрещенные процедуры, процессы или действия.

Дополнительная информация: 

Ссылка на документацию: 

Ссылка на страницу: 

Серия шагов: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

Результат отдельного шага: 

1.2.5 Символы на рисунках

Номера пунктов: 1, 2, 3 ...

Серия шагов: [1.](#), [2.](#), [3.](#)

Виды: А, В, С, ...

1.3 Документация

 Документы указанных ниже типов можно получить в следующих источниках: в разделе документации на веб-сайте Endress+Hauser: www.endress.com → «Документация».

1.3.1 Техническая информация (ТИ): информация о технических характеристиках и комплектации прибора

PMC11: TI01133P

PMP11: TI01133P

PMC21: TI01133P

PMP21: TI01133P

PMP23: TI01203P

В документе содержатся технические характеристики прибора, а также обзор его аксессуаров и дополнительного оборудования.

1.3.2 Краткое руководство по эксплуатации (КА): инструкция по быстрой подготовке прибора к эксплуатации

KA01164P

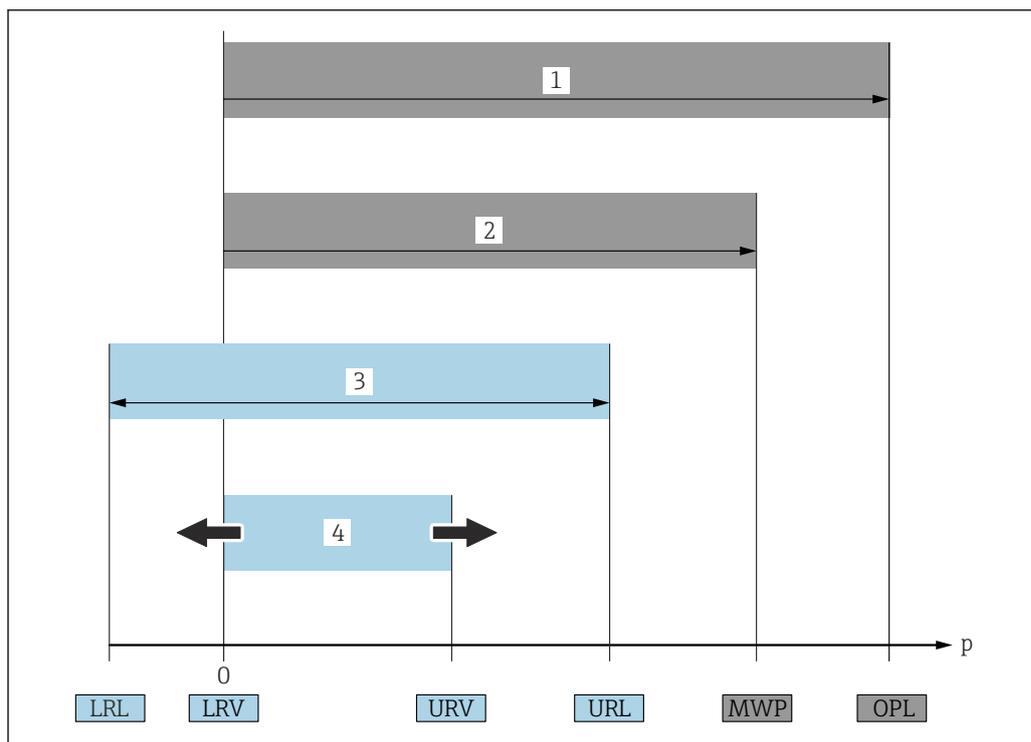
В настоящем руководстве содержится наиболее важная информация, необходимая на этапах использования прибора от приемки до ввода в эксплуатацию.

1.3.3 Указания по технике безопасности (ХА)

Указания по технике безопасности (ХА) применяются к прибору в зависимости от сертификата. Они являются неотъемлемой частью руководства по эксплуатации.

 Заводская табличка с указаниями по технике безопасности (ХА), относящимися к прибору.

1.4 Термины и сокращения

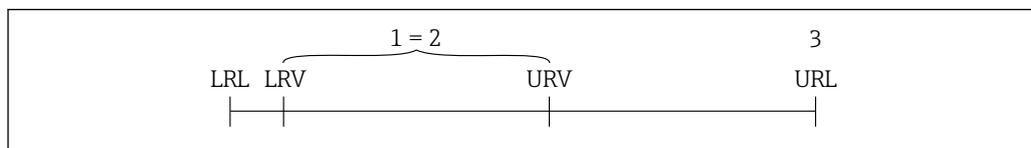


A0029505

- 1 ПИД: ПИД (предел избыточного давления, ограничение датчика по перегрузке) измерительного прибора зависит от элемента с наименьшим номинальным давлением среди выбранных компонентов, т. е. необходимо принимать во внимание не только саму измерительную ячейку, но и присоединение к процессу. Следует учитывать зависимость между температурой и давлением. Действие предельного избыточного давления (ПИД) возможно в течение ограниченного времени
 - 2 МРД: МРД (максимальное рабочее давление) датчиков определяется элементом с наименьшим номинальным давлением среди выбранных компонентов, т. е. кроме измерительной ячейки необходимо принимать во внимание присоединение к процессу. Следует учитывать зависимость между температурой и давлением. Воздействие максимального рабочего давления (МРД) на прибор допустимо в течение неограниченного времени. Значение МРД указано на заводской табличке
 - 3 Максимальный диапазон измерения датчика соответствует диапазону между НПИ и ВПИ. Диапазон измерения этого датчика соответствует максимальному на калибруемой (настраиваемой) шкале
 - 4 Калибруемая (настраиваемая) шкала соответствует промежутку между НЗД и ВЗД. Заводская настройка: от 0 до ВПИ. Другие калибруемые шкалы можно заказать в качестве пользовательских шкал
- p Давление
 НПИ Нижний предел измерения
 ВПИ Верхний предел измерения
 НЗД Нижнее значение диапазона
 ВЗД Верхнее значение диапазона
 ДД Динамический диапазон. Пример см. в следующем разделе

Динамический диапазон предустанавливается на заводе; изменить его нельзя.

1.5 Расчет динамического диапазона



A0029545

- 1 Калибруемая (настраиваемая) шкала
- 2 Манометрическая нулевая шкала
- 3 Верхний предел измерения

Пример

- Датчик: 10 бар (150 фунт/кв. дюйм)
- Верхний предел измерения (ВПИ) = 10 бар (150 фунт/кв. дюйм)

Динамический диапазон (ДД):

$$\text{ДД} = \frac{\text{ВПИ}}{|\text{ВЗД} - \text{НЗД}|}$$

$$\text{ДД} = \frac{10 \text{ бар (150 фунт/кв. дюйм)}}{|5 \text{ бар (75 фунт/кв. дюйм)} - 0 \text{ бар (0 фунт/кв. дюйм)}|} = 2$$

- Калибруемая (настраиваемая) шкала:
0 до 5 бар
(0 до 75 фунт/кв. дюйм)
- Нижнее значение диапазона (НЗД) =
0 бар (0 фунт/кв. дюйм)
- Верхнее значение диапазона (ВЗД) =
5 бар (75 фунт/кв. дюйм)

В этом примере ДД составляет 2:1.
Эта шкала имеет отсчет от нуля.

2 Основные указания по технике безопасности

2.1 Требования к персоналу

Персонал, занимающийся установкой, вводом в эксплуатацию, диагностикой и техническим обслуживанием, должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Обученные квалифицированные специалисты: должны иметь соответствующую квалификацию для выполнения конкретных функций и задач
- ▶ Получить разрешение на выполнение данных работ от руководства предприятия
- ▶ Осведомлены о нормах федерального/национального законодательства
- ▶ Перед началом работы: специалист обязан прочесть и понять все инструкции, приведенные в руководстве по эксплуатации, дополнительной документации, а также изучить сертификаты (в зависимости от применения).
- ▶ Следование инструкциям и соблюдение основных условий

Обслуживающий персонал должен соответствовать следующим требованиям:

- ▶ Проинструктирован и уполномочен руководством предприятия в соответствии с требованиями выполняемой задачи
- ▶ Следовать инструкциям, приведенным в данном руководстве по эксплуатации

2.2 Назначение

2.2.1 Назначение и рабочая среда

Cerabar используется для измерения абсолютного и избыточного давления газов, паров и жидкостей. Смачиваемые части измерительного прибора должны обладать достаточной устойчивостью к рабочим средам.

Измерительный прибор может использоваться для следующих измерений (переменные процесса):

- В соответствии с предельными значениями, указанными в разделе «Технические характеристики»;
- В соответствии с условиями, которые перечислены в дополнительной документации, например документах ХА и настоящем руководстве.

Измеряемые переменные процесса

- PMC11: избыточное давление
- PMP11: избыточное давление
- PMC21: избыточное давление или абсолютное давление
- PMP21: избыточное давление или абсолютное давление
- PMP23: избыточное давление или абсолютное давление

Расчетные переменные процесса

Давление

2.2.2 Использование не по назначению

Изготовитель не несет ответственности за повреждения, вызванные неправильным использованием прибора или использованием не по назначению.

Устойчивость материалов к вредному воздействию:

- ▶ Сведения о специальных жидкостях, в том числе жидкостях для очистки: специалисты Endress+Hauser готовы предоставить всю необходимую информацию относительно устойчивости смачиваемых частей к коррозии, но не несут какой-либо ответственности и не предоставляют каких бы то ни было гарантий.

2.2.3 Остаточные риски

Во время работы корпус может нагреваться до температуры, близкой к температуре процесса.

Опасность ожогов при соприкосновении с поверхностями!

- ▶ При повышенной температуре процесса обеспечьте защиту от прикосновения для предотвращения ожогов.

2.3 Техника безопасности на рабочем месте

При работе с прибором:

- ▶ В соответствии с федеральным/национальным законодательством персонал должен использовать средства индивидуальной защиты;
- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении.

2.4 Эксплуатационная безопасность

Опасность несчастного случая!

- ▶ Эксплуатация прибора должна осуществляться, только когда он находится в исправном рабочем состоянии и не представляет угрозу безопасности.
- ▶ Ответственность за работу прибора без помех несет оператор.

Изменение конструкции прибора

Несанкционированное изменение конструкции прибора запрещено и может представлять непредвиденную опасность.

- ▶ Если, несмотря на все вышеизложенное, требуется внесение изменений в конструкцию прибора, обратитесь в компанию Endress+Hauser.

Взрывоопасные зоны

Во избежание травмирования персонала и повреждения оборудования при использовании прибора в зоне, указанной в сертификате (например, взрывозащита, безопасность сосуда, работающего под давлением):

- ▶ Информация на заводской табличке поможет определить соответствие приобретенного прибора сертифицируемой рабочей зоне, в которой он будет установлен.
- ▶ См. характеристики, приведенные во вспомогательной документации, например ХА или SD, которая является неотъемлемой частью настоящего руководства.

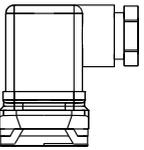
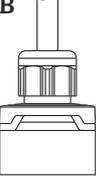
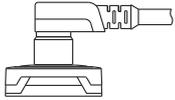
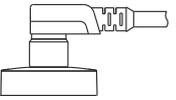
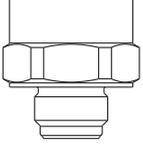
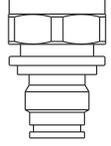
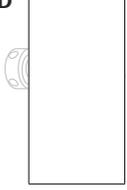
2.5 Безопасность изделия

Данный измерительный прибор разработан в соответствии с современными требованиями к безопасной работе, прошел испытания и поставляется с завода в безопасном для эксплуатации состоянии.

Прибор соответствует применимым стандартам и нормам, как указано в «Декларации соответствия ЕС», и тем самым удовлетворяет требованиям нормативных документов ЕС. Endress+Hauser подтверждает это, нанося маркировку ЕС на прибор.

3 Описание изделия

3.1 Конструкция изделия

Обзор	Пункт	Описание
	A	Клапанный разъем
	B	Кабель
	C- 1	Разъем M12 Пластмассовая крышка корпуса
	C- 2	Разъем M12 Для прибора класса Ex es и IP69: металлическая крышка корпуса Металлическую крышку корпуса можно заказать в качестве варианта комплектации.
	D	Корпус Присоединение к процессу (пример)
	E	
	D	
	E	
	D	

3.2 Функция

3.2.1 Расчет давления

Приборы с керамической разделительной диафрагмой (Ceraphire®)

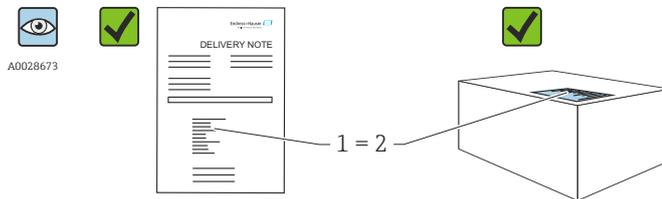
Керамический датчик – это датчик «сухого» типа, т. е. датчик, в котором рабочее давление воздействует непосредственно на ударопрочную керамическую разделительную диафрагму и вызывает ее деформацию. На электродах керамической подложки или разделительной диафрагмы измеряется величина изменения электрической емкости, определяемая давлением. Диапазон измерения определяется толщиной керамической разделительной мембраны.

Приборы с металлической мембраной

Рабочее давление изгибает металлическую мембрану датчика, а заполняющая жидкость передает давление на мост Уитстона (полупроводниковая технология). Зависимое от давления изменение выходного напряжения моста измеряется и оценивается.

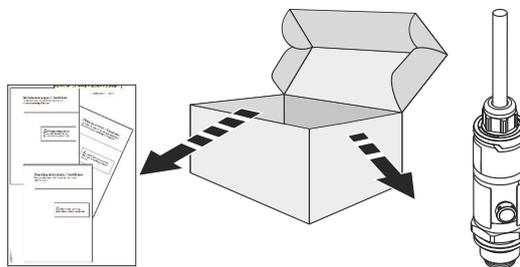
4 Приемка и идентификация изделия

4.1 Приемка

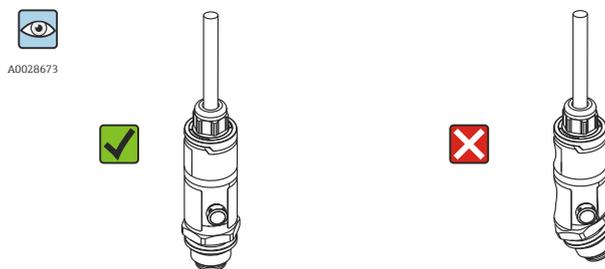


A0016870

Код заказа в накладной (1) идентичен коду заказа на наклейке прибора (2)?

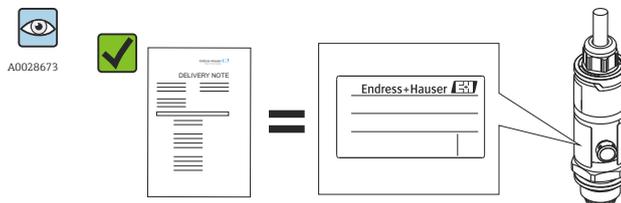


A0022100



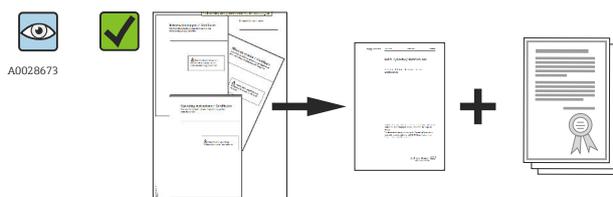
A0022103

Прибор не поврежден?



A0022105

Соответствуют ли данные на заводской табличке данным заказа в накладной?



A0022106

Имеется ли в наличии документация?

Если применимо (см. заводскую табличку): представлены ли указания по технике безопасности (XA)?

i Если какое-либо из этих условий не выполнено, обратитесь в офис продаж Endress+Hauser.

4.2 Идентификация изделия

Идентифицировать измерительный прибор можно по следующим данным:

- заводская табличка;
- код заказа с расшифровкой функций и характеристик прибора в транспортной накладной;
- ввод серийного номера с заводской таблички в программу *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): будут отображены все сведения об измерительном приборе.

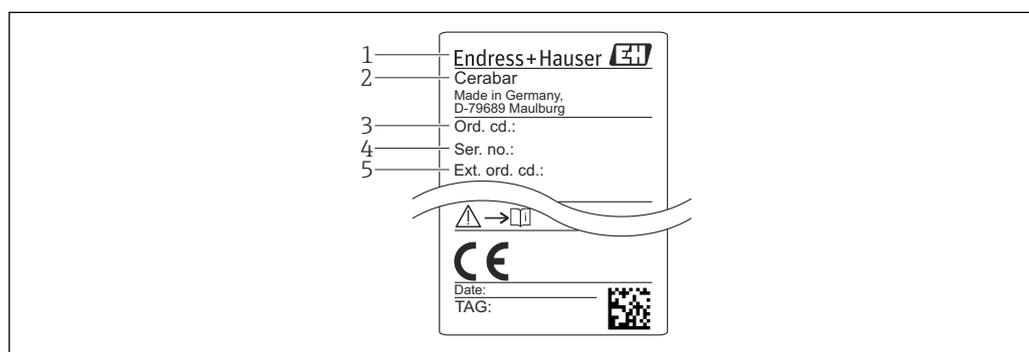
Чтобы получить обзор предоставляемой технической документации, введите серийный номер с заводской таблички в программу *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer)

4.2.1 Адрес изготовителя

Endress+Hauser SE+Co. KG
Hauptstraße 1
79689 Maulburg, Германия

Место изготовления: см. заводскую табличку.

4.2.2 Заводская табличка



A0024456

- 1 Адрес изготовителя
- 2 Наименование прибора
- 3 Код заказа
- 4 Серийный номер
- 5 Расширенный номер заказа

4.3 Хранение и транспортировка

4.3.1 Условия хранения

Используйте оригинальную упаковку.

Храните измерительный прибор в чистом и сухом помещении и примите меры по защите от ударных повреждений (RU 837-2).

Диапазон температур хранения

-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

4.3.2 Транспортировка изделия до точки измерения

ОСТОРОЖНО

Неправильная транспортировка!

Корпус и мембрана могут быть повреждены, существует риск получения травмы!

- ▶ Транспортируйте прибор до точки измерения в оригинальной упаковке или держа за технологическое соединение.

5 Монтаж

5.1 Монтажные размеры

Размеры указаны в разделе «Механическая конструкция» документа «Техническая информация».

5.2 Условия монтажа

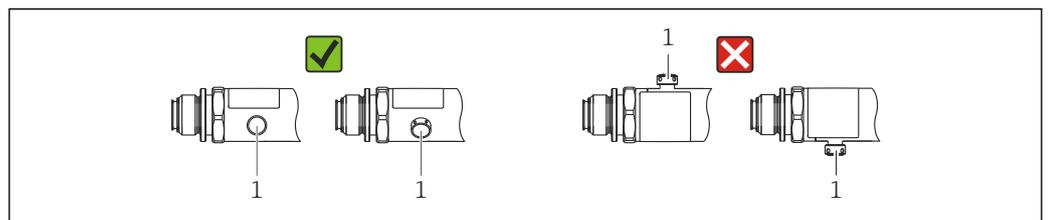
- Во время монтажа прибора, при выполнении электрического подключения и во время эксплуатации нельзя допускать проникновения влаги внутрь корпуса.
- Для металлических заглушек разъемов M12: снимайте защитную заглушку (только для исполнения IP69 и Ex ec) штепсельного разъема M12 только непосредственно перед электрическим подключением.
- Не прикасайтесь к разделительным диафрагмам (например, для очистки) твердыми и/или заостренными предметами.
- Снимайте защиту разделительной диафрагмы непосредственно перед монтажом прибора.
- Обязательно плотно затягивайте кабельный ввод.
- Кабель и разъем по возможности следует ориентировать вниз, чтобы предотвратить попадание влаги (например, от дождя или в результате конденсации).
- Защитите корпус от ударов.
- Следующие инструкции применимы к приборам, оснащаемым датчиком избыточного давления и разъемом M12 или клапанным разъемом.

УВЕДОМЛЕНИЕ

При охлаждении нагретого прибора в процессе промывки (например, холодной водой) в нем создается кратковременный вакуум. В этот момент внутрь датчика через фильтр-компенсатор давления (1) может проникнуть влага.

Прибор может быть поврежден!

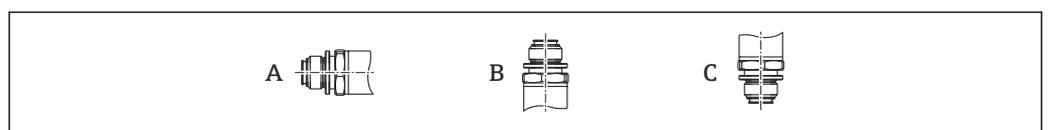
- ▶ Если это произошло, смонтируйте прибор таким образом, чтобы фильтр-компенсатор давления (1), по возможности, был направлен под углом вниз или в сторону.



A0022252

5.3 Влияние монтажной позиции датчика

Допускается любая ориентация. Следует учесть, однако, что ориентация может влиять на смещение нулевой точки, то есть измеренное значение может не быть нулевым при пустой или частично заполненной емкости.



A0024708

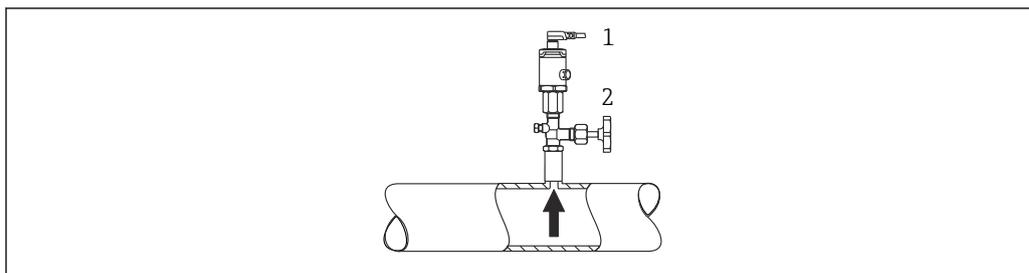
Тип	Ось мембраны расположена горизонтально (А)	Мембрана направлена вверх (В)	Мембрана направлена вниз (С)
PMP11 PMP21 PMP23	Калибровочная позиция, влияния нет	До +4 мбар (+0,058 фунт/кв.дюйм)	До -4 мбар (-0,058 фунт/кв.дюйм)
PMC11, PMC21 < 1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	Калибровочная позиция, влияния нет	До +0,3 мбар (+0,0044 фунт/кв.дюйм)	До -0,3 мбар (-0,0044 фунт/кв.дюйм)
PMC11, PMC21 ≥ 1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	Калибровочная позиция, влияния нет	До +3 мбар (+0,0435 фунт/кв.дюйм)	До -3 мбар (-0,0435 фунт/кв.дюйм)

5.4 Место монтажа

5.4.1 Измерение давления

Измерение давления газа

Прибор с отсечным клапаном следует устанавливать над отводом – за счет этого образующийся конденсат возвращается в процесс.



A0021904

- 1 Прибор
2 Отсечной клапан

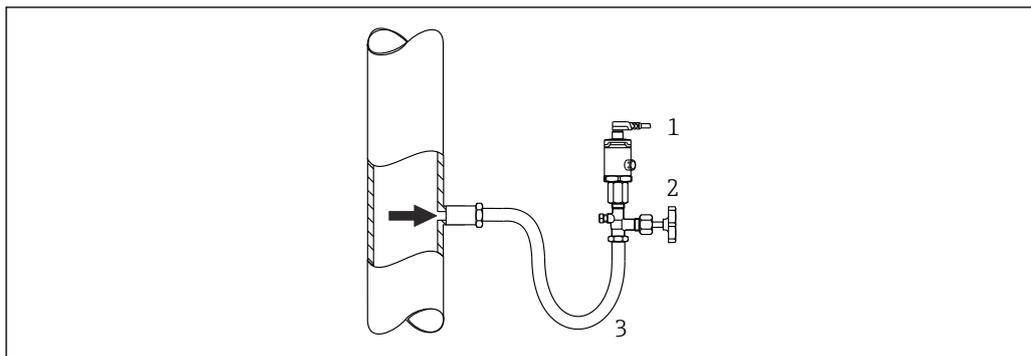
Измерение давления паров

При измерении давления паров используйте сифон. Сифон позволяет понизить температуру почти до температуры окружающей среды. Монтируйте прибор с отсечным клапаном на одном уровне с точкой отбора давления.

Преимущества:

термическое воздействие на прибор также является пренебрежимо малым.

Учитывайте максимально допустимую температуру окружающей среды для измерительного преобразователя!

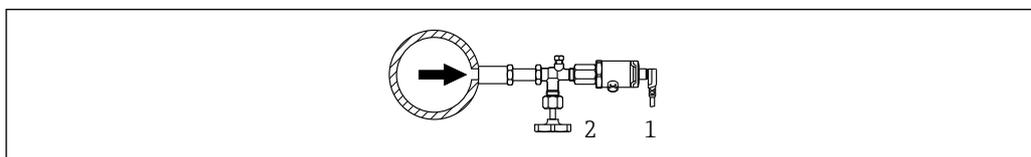


A0024395

- 1 Прибор
2 Отсечной клапан
3 Сифон

Измерение давления жидкости

Монтируйте прибор с отсечным клапаном на одном уровне с точкой отбора давления.

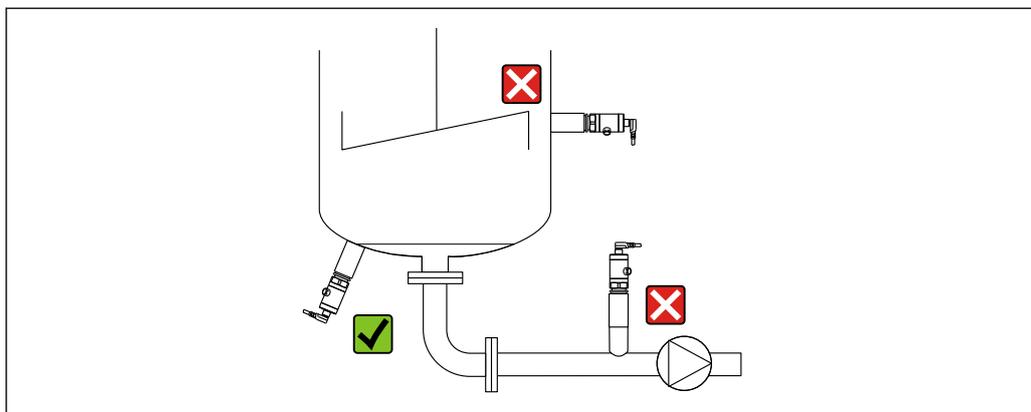


A0024399

- 1 Прибор
2 Отсечной клапан

5.4.2 Измерение уровня

- Прибор надлежит устанавливать ниже наиболее низкой точки измерения.
- Не устанавливайте прибор в перечисленных ниже местах:
 - В потоке загружаемого продукта;
 - В месте выхода продукта из резервуара;
 - В зоне всасывания насоса;
 - В том месте резервуара, которое подвержено скачкам давления при работе мешалки.



A0024405

5.5 Монтаж сальникового уплотнения для универсального технологического переходника

Подробные сведения о монтаже см. в документе KA00096F/00/A3.

5.6 Инструкции по монтажу в кислородной среде

Кислород и другие газы могут вступать в реакцию взрывного типа с маслом, смазками и пластмассами. Поэтому необходимо принимать следующие меры предосторожности:

- Все компоненты системы, например измерительные приборы, должны быть очищены согласно требованиям VAM.
- В зависимости от используемых материалов, при выполнении измерений в кислородной среде нельзя превышать определенные значения максимально допустимой температуры и максимально допустимого давления.
- В следующей таблице перечислены только приборы (не принадлежности, в том числе входящие в комплект поставки), пригодные для использования в газовой кислородной среде.

Прибор	P_{\max} для работы в кислородной среде	T_{\max} для работы в кислородной среде	Вариант комплектации для инструмента ¹⁾
PMC21	40 бар (600 фунт/кв. дюйм)	-10 до +60 °C (+14 до +140 °F)	НВ

1) Модуль конфигурации изделия, код заказа "Обслуживание"

5.7 Проверка после монтажа

<input type="checkbox"/>	Не поврежден ли прибор (внешний осмотр)?
<input type="checkbox"/>	Соответствует ли прибор условиям, в которых он используется? Например <ul style="list-style-type: none"> ■ Рабочая температура ■ Рабочее давление ■ Температура окружающей среды ■ Диапазон измерения
<input type="checkbox"/>	Правильно ли выполнена маркировка и идентификация точки измерения (внешний осмотр)?
<input type="checkbox"/>	Прибор надлежащим образом защищен от осадков и прямых солнечных лучей?
<input type="checkbox"/>	Крепежные винты плотно затянуты?
<input type="checkbox"/>	Фильтр-компенсатор давления направлен под углом вниз или вбок?
<input type="checkbox"/>	Для защиты от проникновения влаги: соединительные кабели/разъемы подведены к прибору снизу?

6 Электрическое подключение

6.1 Подключение измерительной системы

6.1.1 Назначение клемм

⚠ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования вследствие неконтролируемой активации технологического процесса!

- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении.
- ▶ Убедитесь в том, что последующие технологические процессы не могут быть запущены произвольно.

⚠ ОСТОРОЖНО

Может быть подключено сетевое напряжение!

Опасность взрыва!

- ▶ Убедитесь, что при подключении отсутствует сетевое напряжение.
- ▶ Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении.

⚠ ОСТОРОЖНО

Возможность снижения уровня электробезопасности в результате некорректного подключения!

- ▶ В соответствии со стандартом МЭК/EN 61010 необходимо предусмотреть приемлемый автоматический выключатель для прибора.
- ▶ **Невзрывоопасная зона:** чтобы выполнить требования безопасности прибора в соответствии со стандартом МЭК/EN 61010, установка должна обеспечивать ограничение максимального тока на уровне 500 мА.
- ▶ **Взрывоопасная зона:** максимальный ток ограничен уровнем $I_i = 100$ мА в блоке питания преобразователя, если прибор используется в искробезопасной цепи (Ex ia).
- ▶ Прибор должен быть оснащен плавким предохранителем номиналом 500 мА (с задержкой срабатывания).
- ▶ При использовании измерительного прибора во взрывоопасной зоне должны быть соблюдены соответствующие национальные стандарты, законодательные нормы и правила техники безопасности, а также монтажные и контрольные чертежи.
- ▶ Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте с приборами, сертифицированными для использования во взрывоопасных зонах.
- ▶ Прибор имеет встроенную защиту от обратной полярности.

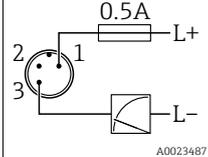
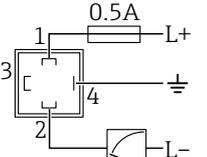
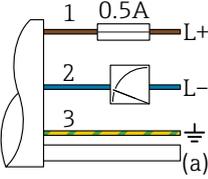
Подключите прибор в следующем порядке.

1. Убедитесь, что сетевое напряжение соответствует напряжению, указанному на заводской табличке.
2. Подключите прибор согласно следующей схеме.

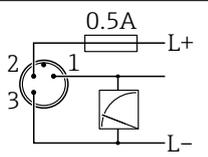
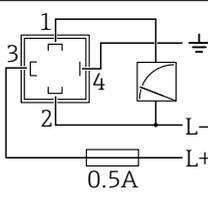
Включите питание.

Для приборов с кабельным подключением: не закрывайте контрольный воздушный шланг (см. поз. (а) на следующих чертежах)! Защитите контрольный воздушный шланг от проникновения воды (конденсата).

Выход 4–20 мА

Прибор	Разъем M12	Клапанный разъем	Кабель
PMC11 PMP11 PMC21 PMP21 PMP23			 1 Коричневый = L+ 2 Синий = L- 3 Зелено-желтый = подключение заземления (a) Контрольный воздушный шланг

Выход 0–10 В

Прибор	Разъем M12	Клапанный разъем	Кабель
PMC11 PMP11			-

6.1.2 Сетевое напряжение

⚠ ОСТОРОЖНО

Может быть подключено сетевое напряжение!

Опасность взрыва!

- ▶ Для использования измерительного прибора в опасной зоне его монтаж должен осуществляться в соответствии с действующими национальными законодательными актами и нормами, а также в соответствии с указаниями по технике безопасности.
- ▶ Все данные о взрывозащите приведены в отдельной документации, которая предоставляется по запросу. Документация по взрывозащите поставляется в комплекте с приборами, сертифицированными для использования во взрывоопасных зонах.

Исполнение электронной части	Прибор	Сетевое напряжение
Выход от 4 до 20 мА	PMC11 PMP11 PMC21 PMP21 PMP23	От 10 до 30 В пост. тока
Выход от 0 до 10 В	PMC11 PMP11	От 12 до 30 В пост. тока

6.1.3 Потребление тока и аварийный сигнал

Исполнение электроники	Прибор	Потребление тока	Аварийный сигнал ¹⁾
Выход от 4 до 20 мА	PMC11 PMP11 PMC21 PMP21 PMP23	≤ 26 мА	> 21 мА
Выход от 0 до 10 В	PMC11 PMP11	< 12 мА	11 В

1) Для максимального уровня (заводская настройка).

6.2 Коммутационная способность

- Количество циклов переключения: > 10 000 000.
- Падение напряжения PNP: ≤ 2 В.
- Защита от перегрузок: автоматическая нагрузочная проверка тока переключения.
 - Макс. емкостная нагрузка: 14 мкФ для максимального сетевого напряжения (без резистивной нагрузки).
 - Макс. длительность цикла: 0,5 с; мин. $t_{\text{вкл.}}$: 4 мс.
 - Периодические защитные отключения в случае избыточного тока ($f = 2$ Гц) и отображение сообщения F804.

6.3 Условия подключения

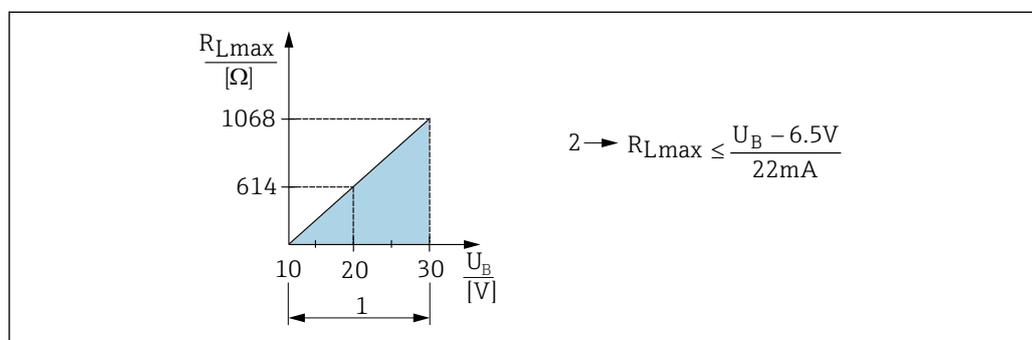
6.3.1 Спецификация кабелей

Для клапанного разъема: < 1,5 мм² (16 AWG) и Ø 4,5 до 10 мм (0,18 до 0,39 дюйм).

6.4 Данные по подключению

6.4.1 Нагрузка (для приборов 4–20 мА)

Для обеспечения достаточного напряжения на клеммах двухпроводных приборов не должно быть превышено максимальное сопротивление нагрузки R_L (включая сопротивление провода) в зависимости от сетевого напряжения U_B источника питания.



1 Источник питания от 10 до 30 В пост. тока

2 R_{Lmax} – макс. сопротивление нагрузки

U_B Сетевое напряжение

A0029452

6.4.2 Нагрузочное сопротивление (для приборов типа 0–10 В)

Нагрузочное сопротивление должно быть ≥ 5 кОм.

6.5 Проверка после подключения

<input type="checkbox"/>	Не повреждены ли прибор или кабели (визуальный контроль)?
<input type="checkbox"/>	Используемые кабели соответствуют техническим требованиям?
<input type="checkbox"/>	Кабели уложены правильно (без натяжения)?
<input type="checkbox"/>	Все кабельные уплотнения установлены, плотно затянуты и герметичны?
<input type="checkbox"/>	Сетевое напряжение соответствует техническим характеристикам, указанным на заводской табличке?
<input type="checkbox"/>	Подключение к клеммам выполнено правильно?
<input type="checkbox"/>	При необходимости: организовано ли подключение защитного заземления?

7 Опции управления

7.1 Подключаемый дисплей РНХ20 (дополнительно)

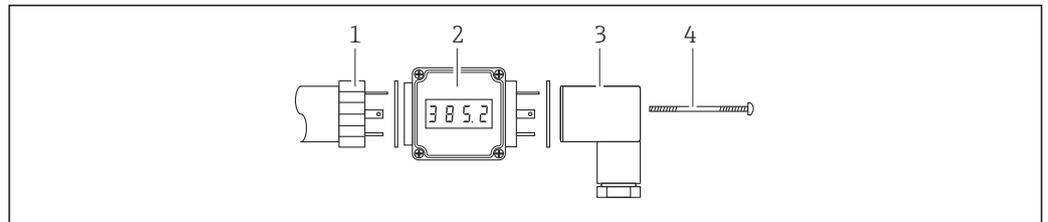
Прибор с клапанным разъемом можно оснастить поставляемым по отдельному заказу местным дисплеем РНХ20.

Используется 1-строчный жидкокристаллический (ЖК) дисплей. На местном дисплее отображаются измеряемые значения, сообщения о неисправностях и информационные сообщения. Дисплей прибора можно поворачивать в любое положение с шагом 90°. В зависимости от ориентации прибора это может облегчить считывание измеряемых значений.

7.1.1 Условия хранения

- Используйте оригинальную упаковку.
- Диапазон температуры хранения: -30 до +80 °C (-22 до +176 °F).

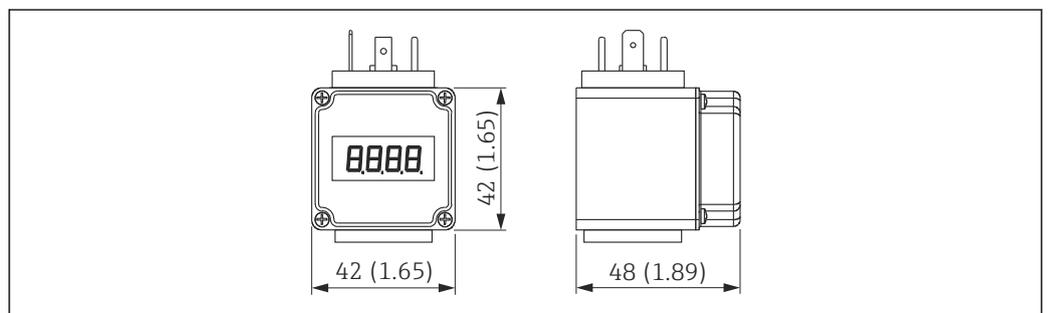
7.1.2 Монтаж



A0022208

1. Поместите уплотнения между датчиком и подключаемым дисплеем и между подключаемым дисплеем и разъемом.
2. Поместите подключаемый дисплей (2) между вилок (3) и гнездом (1) разъема датчика.
3. Замените крепежный винт (4) более длинным винтом, входящим в комплект поставки.
4. Наклейку с обозначением технического блока, включенного в комплект поставки, можно наклеить под светодиодным дисплеем.

Монтажные размеры



A0022210

7.1.3 Технические характеристики

Дисплей	4-разрядный светодиодный дисплей красного цвета
Высота цифр	7,62 мм; программируемый десятичный разделитель
Диапазон	От -1999 до 9999
Точность	0,2 % шкалы ± 1 разряд
Электрическое подключение	К измерительному преобразователю с выходом 4–20 мА и угловой вилкой DIN 43 650, с защитой от обратной полярности
Источник питания дисплея	Не требуется, автономное питание от токовой петли
Падение напряжения	≤ 5 В (соответствует нагрузке: макс. 250 Ом)
Коэффициент пересчета	3 измерения в секунду
Демпфирование	От 0,3 до 20 с (возможна коррекция)
Резервное копирование данных	Постоянное ЭСППЗУ
Сообщения об ошибках	<ul style="list-style-type: none"> ■ «HI»: нарушение верхней границы диапазона ■ «LO»: нарушение нижней границы диапазона
Программирование	С помощью 2 кнопок, в форме меню, масштабирование диапазона отображения, десятичный разделитель, демпфирование, сообщения об ошибках
Степень защиты	IP 65
Влияние температуры на дисплей:	0,1 %/10 К
Электромагнитная совместимость (ЭМС)	Генерация помех согласно EN 50081; стойкость к помехам согласно EN 50082
Разрешенная токовая нагрузка	макс. 60 мА
Температура окружающей среды	0 до +60 °C (+32 до +140 °F)
Материал корпуса	Пластмасса Ра6 GF30 синего цвета Передний экран выполнен из красного ПММА
Номер для заказа	52022914

7.1.4 Электрическое подключение

Назначение клемм



Напряжение питания выключено?

Опасность поражения электрическим током!

► Подключение прибора выполняется при отключенном сетевом напряжении.

- Клемма 1: L+ (сетевое напряжение U_B)
- Клемма 2: L- (0 В)
- Клемма 3: не используется

Сетевое напряжение

Сетевое напряжение (чаще всего 24 В пост. тока) должно быть больше, чем сумма падения напряжения U_s на датчике, падения напряжения (5 В) на дисплее и других потерь напряжения U_a (таких как дополнительные потери на вычисления и питание).

Поэтому действительна следующая формула: $U_b = U_s + 5 \text{ В} + U_a$.

Проверка после подключения

<input type="checkbox"/>	Не поврежден ли прибор или кабель (внешний осмотр)?
<input type="checkbox"/>	Все ли кабельные уплотнения установлены, надежно затянуты и герметизированы?
<input type="checkbox"/>	Если сетевое напряжение присутствует, готов ли прибор к работе и появляются ли на дисплее значения?

7.1.5 Ввод в эксплуатацию

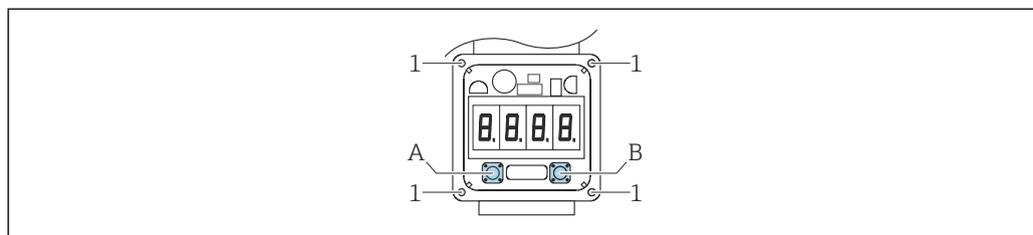
▲ ОСТОРОЖНО

Опасность травмирования вследствие неконтролируемой активации технологического процесса!

► Убедитесь, что в системе нет активированных неконтролируемых процессов.

Настройка пунктов меню

Чтобы выполнить настройку, ослабьте четыре винта с крестообразными шлицами (1) на дисплее и снимите крышку.



A0022209

A Прокрутка меню вниз и выбор пунктов меню

B Прокрутка меню вверх и выбор пунктов меню

A+B Выбор пункта меню для выполнения или подтверждения настройки

Настройка десятичного разделителя

Нажимайте кнопку B до отображения надписи «dP».	d P
Нажмите кнопки A+B одновременно, чтобы настроить десятичный разделитель.	- - . -
Нажмите кнопку B или A для перехода вверх или вниз.	- . - -
Нажмите кнопки A+B для выхода из режима настройки и перехода к пункту меню «dP».	d P

Настройка нарушения границ диапазона

Сообщение, отображаемое в том случае, если уровень сигнала составляет меньше 4 мА или больше 20 мА:

- Сообщение «HI» = нарушение верхней границы диапазона;
- Сообщение «LO» = нарушение нижней границы диапазона.

Нажимайте кнопку B до отображения надписи «HILO».	H I L O
Нажмите кнопки A+B для настройки (сообщение не активно).	o F F
Нажмите кнопку B или A для перехода вверх или вниз (сообщение активно).	o n

Нажмите кнопки А+В для выхода из режима настройки и перехода к пункту меню «HILO».	<table border="1"><tr><td data-bbox="1254 237 1402 271">H I L O</td></tr></table>	H I L O
H I L O		

Примечание: если сообщение «HILO» не активно, то при выходе за пределы диапазона отображения (от -1999 до +9999) отображается сообщение об ошибке Er06.

Переключение режима измерения

В зависимости от отображаемого пункта меню нажмите кнопку А или В от одного до восьми раз.

8 Диагностика и устранение неисправностей

8.1 Устранение неисправностей

При недействительной конфигурации прибор переключается в отказоустойчивый режим.

Общие неисправности

Ошибка	Возможная причина	Способ устранения
Прибор не отвечает	Сетевое напряжение не соответствует значению, указанному на заводской табличке.	Подключите надлежащее напряжение.
	Неправильная полярность сетевого напряжения.	Измените полярность.
	Отсутствует контакт между соединительными кабелями и клеммами.	Проверьте подключение кабелей и исправьте его при необходимости.
Выходной ток $\leq 3,6$ мА	Неправильное подключение сигнального кабеля.	Проверьте подключение проводки.

8.2 Реакция выходов на ошибки

Реакция выхода на появление ошибки определяется в соответствии с требованиями NAMUR NE43.

Заводская настройка максимального уровня аварийного сигнала: > 21 мА.

8.2.1 Ток аварийного сигнала

Прибор	Описание	Опция
PMC21 PMP21 PMP23	Регулируемый минимальный ток аварийного сигнала	IA ¹⁾

1) Модуль конфигурации изделия, код заказа "Обслуживание"

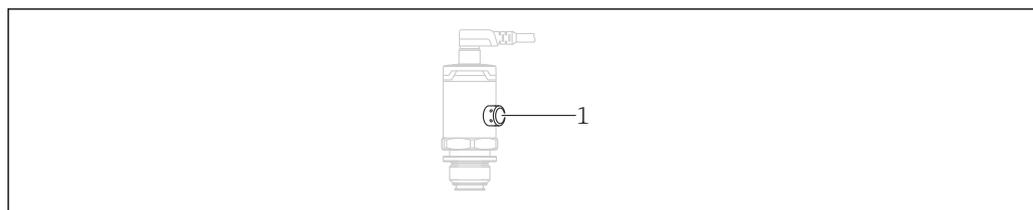
8.3 Утилизация

При утилизации рассортируйте и утилизируйте компоненты прибора с учетом конкретных материалов.

9 Техническое обслуживание

Специальное техническое обслуживание не требуется.

Не допускайте загрязнения отверстия для компенсации давления (1).



A0022141

9.1 Очистка наружной поверхности

При очистке прибора учитывайте следующее.

- Используемые моющие средства не должны разрушать поверхность и уплотнения.
- Предотвращайте возможность механического повреждения мембраны, не используйте острые предметы.
- Соблюдайте указанную степень защиты прибора. При необходимости см. заводскую табличку →  13.

10 Ремонт

10.1 Общие сведения

10.1.1 Принцип ремонта

Ремонт любого типа невозможен.

10.2 Возврат

Измерительный прибор необходимо вернуть, если был заказан или поставлен не тот прибор.

В соответствии с законодательными нормами в отношении компаний с сертифицированной системой менеджмента качества ISO в компании Endress+Hauser действует специальная процедура обращения с бывшей в употреблении продукцией. Чтобы осуществить возврат продукции быстро, безопасно и профессионально, изучите правила и условия возврата на сайте компании Endress+Hauser www.services.endress.com/return-material

10.3 Утилизация



Если этого требует Директива 2012/19 ЕС об отходах электрического и электронного оборудования (WEEE), изделия маркируются указанным символом, с тем чтобы свести к минимуму возможность утилизации WEEE как несортированных коммунальных отходов. Не утилизируйте изделия с такой маркировкой как несортированные коммунальные отходы. Вместо этого возвращайте их в компанию Endress+Hauser для утилизации в надлежащих условиях.

11 Аксессуары

11.1 Приварной переходник

При монтаже прибора в резервуарах или трубопроводах можно использовать различные приварные переходники из доступного ассортимента.

Прибор	Описание	Опция ¹⁾	Код заказа
PMP23	Приварной переходник M24, d=65, 316L	PM	71041381
PMP23	Приварной переходник M24, d=65, 316L 3.1, материал EN10204-3.1, акт осмотра	PN	71041383
PMP21	Приварной переходник G½, 316L	QA	52002643
PMP21	Приварной переходник G½, 316L 3.1, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QB	52010172
PMP21	Приварной инструментальный переходник G½, латунь	QC	52005082
PMP21	Приварной переходник G1/2, 316L для G1/2 A DIN 3852	QM	71389241
PMP21	Приварной переходник G1/2, 316L, 3.1 для G1/2 A DIN 3852, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QN	71389243
PMP23	Приварной переходник G1, 316L, металлическое коническое присоединение	QE	52005087
PMP23	Приварной переходник G1, 316L, 3.1, металлическое коническое присоединение, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QF	52010171
PMP23	Приварной инструментальный переходник G1, латунь	QG	52005272
PMP23	Приварной переходник G1, 316L, силиконовое уплотнительное кольцо	QJ	52001051
PMP23	Приварной переходник G1, 316L, 3.1, силиконовое уплотнительное кольцо, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QK	52011896
PMP23	Приварной переходник Uni D65, 316L	QL	214880-0002
PMP23	Приварной переходник Uni D65, 316L 3.1, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QM	52010174
PMP23	Приварной инструментальный переходник Uni D65/D85, латунь	QN	71114210
PMP23	Приварной переходник Uni D85, 316L	QP	52006262
PMP23	Приварной переходник Uni D85, 316L 3.1, материал EN10204-3.1, акт осмотра	QR	52010173

1) Product Configurator, код заказа «Прилагаемые аксессуары».

При установке прибора в горизонтальном положении и использовании переходника с отверстием для обнаружения утечек это отверстие должно быть направлено вниз. Это позволит обнаруживать утечки максимально быстро.

11.2 Технологический переходник M24

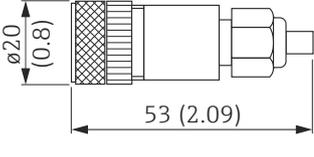
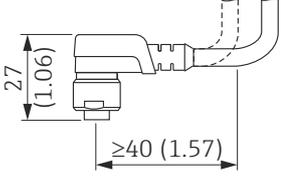
Следующие технологические переходники можно заказать для присоединений к процессу с помощью опции заказа X2J и X3J.

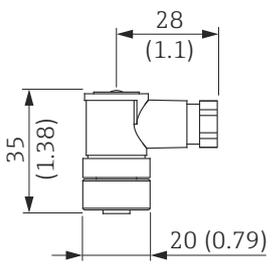
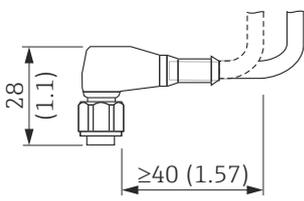
Прибор	Описание	Код заказа	Код заказа с актом осмотра 3.1 EN10204
PMP23	Varivent F DN32 PN40	52023996	52024003
PMP23	Varivent N DN50 PN40	52023997	52024004
PMP23	DIN11851 DN40	52023999	52024006
PMP23	DIN11851 DN50	52023998	52024005
PMP23	SMS 1½"	52026997	52026999
PMP23	Зажим 1½"	52023994	52024001
PMP23	Зажим 2"	52023995	52024002

11.3 Подключаемый дисплей RNX20

→  23

11.4 Разъемы M12

Разъем	Степень защиты	Материал	Опция ¹⁾	Код заказа
M12 (самотерминирующееся подключение к разъему M12) 	IP67	<ul style="list-style-type: none"> Соединительная гайка: Cu Sn/Ni Корпус: PBT Уплотнение: NBR 	R1	52006263
M12, 90 градусов с кабелем 5 м (16 футов) 	IP67	<ul style="list-style-type: none"> Соединительная гайка: GD Zn/Ni Корпус: PUR Кабель: ПВХ Цвета кабеля <ul style="list-style-type: none"> 1 = BN (коричневый) 2 = WT (белый) 3 = BU (синий) 4 = BK (черный) 	RZ	52010285

Разъем	Степень защиты	Материал	Опция ¹⁾	Код заказа
<p>M12, 90 градусов (самотерминирующееся подключение к разъему M12)</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024478</p>	IP67	<ul style="list-style-type: none"> ■ Соединительная гайка: GD Zn/Ni ■ Корпус: PBT ■ Уплотнение: NBR 	RM	71114212
<p>M12, 90 градусов с кабелем 5 м (16 футов) (терминирование с одной стороны)</p>  <p style="text-align: right; font-size: small;">A0024477</p>	IP69 ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> ■ Соединительная гайка: 316L (1.4435) ■ Корпус и кабель: ПВХ и PUR 	RW	52024216

1) Product Configurator, код заказа «Прилагаемые аксессуары».

2) Обозначение класса защиты IP в соответствии с DIN EN 60529. Предыдущее обозначение «IP69K» в соответствии с DIN 40050, часть 9, больше не действительно (срок действия стандарта завершился 1 ноября 2012 года). Испытания, необходимые для обоих стандартов, идентичны.

12 Технические характеристики

12.1 Вход

12.1.1 Измеряемая величина

Измеряемые переменные процесса

- PMC11: избыточное давление
- PMP11: избыточное давление
- PMC21: избыточное давление или абсолютное давление
- PMP21: избыточное давление или абсолютное давление
- PMP23: избыточное давление или абсолютное давление

Расчетные переменные процесса

Давление

12.1.2 Диапазон измерения

Керамическая мембрана

Датчик	Прибор	Максимальный диапазон измерения датчика		Наименьшая калибруемая шкала ¹⁾	МРД	ПИД	Заводские настройки ²⁾	Опция ³⁾
		нижний (НПИ)	верхний (ВПИ)					
		бар (psi)	бар (psi)					
Приборы для измерения избыточного давления								
100 мбар (1,5 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMC21	-0,1 (-1,5)	+0,1 (+1,5)	0,02 (0,3)	2,7 (40,5)	4 (60)	0 до 100 мбар (0 до 1,5 фунт/ кв. дюйм)	1C
250 мбар (4 фунт/кв. дюйм) ⁵⁾	PMC21	-0,25 (-4)	+0,25 (+4)	0,05 (1)	3,3 (49,5)	5 (75)	0 до 250 мбар (0 до 4 фунт/ кв. дюйм)	1E
400 мбар (6 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	0,08 (1,2)	5,3 (79,5)	8 (120)	0 до 400 мбар (0 до 6 фунт/ кв. дюйм)	1F
1 бар (15 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+1 (+15)	0,2 (3)	6,7 (100,5)	10 (150)	0 до 1 бар (0 до 15 фунт/ кв. дюйм)	1H
2 бар (30 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+2 (+30)	0,4 (6)	12 (180)	18 (270)	0 до 2 бар (0 до 30 фунт/ кв. дюйм)	1K
4 бар (60 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+4 (+60)	0,8 (12)	16,7 (250,5)	25 (375)	0 до 4 бар (0 до 60 фунт/ кв. дюйм)	1M
6 бар (90 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+6 (+90)	2,4 (36)	26,7 (400,5)	40 (600)	0 до 6 бар (0 до 90 фунт/ кв. дюйм)	1N
10 бар (150 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+10 (+150)	2 (30)	26,7 (400,5)	40 (600)	0 до 10 бар (0 до 150 фунт/ кв. дюйм)	1P
16 бар (240 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+16 (+240)	6,4 (96)	40 (600)	60 (900)	0 до 16 бар (0 до 240 фунт/ кв. дюйм)	1Q
25 бар (375 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+25 (+375)	10 (150)	40 (600)	60 (900)	0 до 25 бар (0 до 375 фунт/ кв. дюйм)	1R
40 бар (600 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC11 PMC21	-1 (-15)	+40 (+600)	8 (120)	40 (600)	60 (900)	0 до 40 бар (0 до 600 фунт/ кв. дюйм)	1S

Датчик	Прибор	Максимальный диапазон измерения датчика		Наименьшая калибруемая шкала ¹⁾	МРД	ПИД	Заводские настройки ²⁾	Опция ³⁾
		нижний (НПИ)	верхний (ВПИ)					
		бар (psi)	бар (psi)					
Приборы для измерения абсолютного давления								
100 мбар (1,5 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+0,1 (+1,5)	0,1 (1,5)	2,7 (40,5)	4 (60)	0 до 100 мбар (0 до 1,5 фунт/ кв. дюйм)	2C
250 мбар (4 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+0,25 (+4)	0,25 (4)	3,3 (49,5)	5 (75)	0 до 250 мбар (0 до 4 фунт/ кв. дюйм)	2E
400 мбар (6 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+0,4 (+6)	0,4 (6)	5,3 (79,5)	8 (120)	0 до 400 мбар (0 до 6 фунт/ кв. дюйм)	2F
1 бар (15 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+1 (+15)	0,4 (6)	6,7 (100,5)	10 (150)	0 до 1 бар (0 до 15 фунт/ кв. дюйм)	2H
2 бар (30 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+2 (+30)	0,4 (6)	12 (180)	18 (270)	0 до 2 бар (0 до 30 фунт/ кв. дюйм)	2K
4 бар (60 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+4 (+60)	0,8 (12)	16,7 (250,5)	25 (375)	0 до 4 бар (0 до 60 фунт/ кв. дюйм)	2M
10 бар (150 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+10 (+150)	2 (30)	26,7 (400,5)	40 (600)	0 до 10 бар (0 до 150 фунт/ кв. дюйм)	2P
40 бар (600 фунт/кв. дюйм) ⁶⁾	PMC21	0	+40 (+600)	8 (120)	40 (600)	60 (900)	0 до 40 бар (0 до 600 фунт/ кв. дюйм)	2S

- 1) Наибольшее значение для диапазона изменения, которое может быть задано на заводе: 5:1. Параметры диапазона изменения установлены заранее и не могут быть изменены.
- 2) Возможен заказ других диапазонов измерения (например, -1 до +5 бар (-15 до 75 фунт/кв. дюйм)) с настройками заказчика (см. Product Configurator, код заказа «Калибровка; единица измерения», опция «J»). Также можно инвертировать выходной сигнал (НЗД = 20 мА; ВЗД = 4 мА). Условие: ВЗД < НЗД.
- 3) Product Configurator, код заказа «Диапазон датчика».
- 4) Сопротивление вакуума: 0,7 бар (10,5 фунт/кв. дюйм) абс.
- 5) Сопротивление вакуума: 0,5 бар (7,5 фунт/кв. дюйм) абс.
- 6) Сопротивление вакуума: 0 бар (0 фунт/кв. дюйм) абс.

Максимальные параметры диапазона изменения (ДИ), доступные для заказа для датчиков абсолютного и избыточного давления

Приборы для измерения избыточного давления:

- 6 бар (90 фунт/кв. дюйм), 16 бар (240 фунт/кв. дюйм), 25 бар (375 фунт/кв. дюйм): от ДИ 1:1 до ДИ 2,5:1;
- все остальные диапазоны измерения: от ДИ 1:1 до ДИ 5:1.

Приборы для измерения абсолютного давления:

- 100 мбар (1,5 фунт/кв. дюйм), 250 мбар (4 фунт/кв. дюйм), 400 мбар (6 фунт/кв. дюйм): ДИ 1:1;
- 1 бар (15 фунт/кв. дюйм): от ДИ 1:1 до ДИ 2,5:1;
- все остальные диапазоны измерения: от ДИ 1:1 до ДИ 5:1.

Металлическая мембрана

Датчик	Прибор	Максимальный диапазон измерения датчика		Наименьшая калибруемая шкала ¹⁾	МРД	ПИД	Заводские настройки ²⁾	Опция ³⁾
		нижний (НПИ)	верхний (ВПИ)					
		бар (psi)	бар (psi)					
Приборы для измерения избыточного давления								
400 мбар (6 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-0,4 (-6)	+0,4 (+6)	0,4 (6)	1 (15)	1,6 (24)	0 до 400 мбар (0 до 6 фунт/ кв. дюйм)	1F
1 бар (15 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+1 (+15)	0,4 (6)	2,7 (40,5)	4 (60)	0 до 1 бар (0 до 15 фунт/ кв. дюйм)	1H
2 бар (30 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+2 (+30)	0,4 (6)	6,7 (100,5)	10 (150)	0 до 2 бар (0 до 30 фунт/ кв. дюйм)	1K
4 бар (60 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+4 (+60)	0,8 (12)	10,7 (160,5)	16 (240)	0 до 4 бар (0 до 60 фунт/ кв. дюйм)	1M
6 бар (90 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+6 (+90)	2,4 (36)	16 (240)	24 (360)	0 до 6 бар (0 до 90 фунт/ кв. дюйм)	1N
10 бар (150 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+10 (+150)	2 (30)	25 (375)	40 (600)	0 до 10 бар (0 до 150 фунт/ кв. дюйм)	1P
16 бар (240 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+16 (+240)	5 (75)	25 (375)	64 (960)	0 до 16 бар (0 до 240 фунт/ кв. дюйм)	1Q
25 бар (375 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+25 (+375)	5 (75)	25 (375)	100 (1500)	0 до 25 бар (0 до 375 фунт/ кв. дюйм)	1R
40 бар (600 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP11 PMP21 PMP23	-1 (-15)	+40 (+600)	8 (120)	100 (1500)	160 (2400)	0 до 40 бар (0 до 600 фунт/ кв. дюйм)	1S
100 бар (1 500 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP21	-1 (-15)	+100 (+1500)	20 (300)	100 (1500)	160 (2400)	0 до 100 бар (0 до 1 500 фунт/ кв. дюйм)	1U
400 бар (6 000 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	PMP21	-1 (-15)	+400 (+6000)	80 (1200)	400 (6000)	600 (9000)	0 до 400 бар (0 до 6 000 фунт/ кв. дюйм)	1W

Датчик	Прибор	Максимальный диапазон измерения датчика		Наименьшая калибруемая шкала ¹⁾	МРД	ПИД	Заводские настройки ²⁾	Опция ³⁾
		нижний (НПИ)	верхний (ВПИ)					
		бар (psi)	бар (psi)					
Приборы для измерения абсолютного давления								
400 мбар (6 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	0,4 (+6)	0,4 (6)	1 (15)	1,6 (24)	0 до 400 мбар (0 до 6 фунт/кв. дюйм)	2F
1 бар (15 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	1 (+15)	0,4 (6)	2,7 (40,5)	4 (60)	0 до 1 бар (0 до 15 фунт/кв. дюйм)	2H
2 бар (30 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	2 (+30)	0,4 (6)	6,7 (100,5)	10 (150)	0 до 2 бар (0 до 30 фунт/кв. дюйм)	2K
4 бар (60 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	4 (+60)	0,8 (12)	10,7 (160,5)	16 (240)	0 до 4 бар (0 до 60 фунт/кв. дюйм)	2M
10 бар (150 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	10 (+150)	2 (30)	25 (375)	40 (600)	0 до 10 бар (0 до 150 фунт/кв. дюйм)	2P
40 бар (600 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21 RMP23	0 (0)	+40 (+600)	8 (120)	100 (1500)	160 (2400)	0 до 40 бар (0 до 600 фунт/кв. дюйм)	2S
100 бар (1500 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21	0 (0)	+100 (+1500)	20 (300)	100 (1500)	160 (2400)	0 до 100 бар (0 до 1500 фунт/кв. дюйм)	2U
400 бар (6000 фунт/кв. дюйм) ⁴⁾	RMP21	0 (0)	+400 (+6000)	80 (1200)	400 (6000)	600 (9000)	0 до 400 бар (0 до 6000 фунт/кв. дюйм)	2W

- 1) Наибольшее значение для диапазона изменения, которое может быть задано на заводе: 5:1. Параметры диапазона изменения установлены заранее и не могут быть изменены.
- 2) Возможен заказ других диапазонов измерения (например, -1 до +5 бар (-15 до 75 фунт/кв. дюйм)) с настройками заказчика (см. Product Configurator, код заказа «Калибровка; единица измерения», опция «J»). Также можно инвертировать выходной сигнал (НЗД = 20 мА; ВЗД = 4 мА). Условие: ВЗД < НЗД.
- 3) Product Configurator, код заказа «Диапазон датчика».
- 4) Сопротивление вакуума: 0,01 бар (0,145 фунт/кв. дюйм) абс.

Максимальные параметры диапазона изменения (ДИ), доступные для заказа для датчиков абсолютного и избыточного давления

Прибор	Диапазон	400 мбар (6 фунт/кв. дюйм)	1 бар (15 фунт/кв. дюйм) 6 бар (90 фунт/кв. дюйм) 16 бар (240 фунт/кв. дюйм)	2 бар (30 фунт/кв. дюйм) 4 бар (60 фунт/кв. дюйм) 10 бар (150 фунт/кв. дюйм) 25 до 400 бар (375 до 6000 фунт/кв. дюйм) 25 до 40 бар (375 до 600 фунт/кв. дюйм)
RMP11	±0,5 %	ДИ 1:1	От ДИ 1:1 до ДИ 2,5:1	От ДИ 1:1 до ДИ 5:1
RMP21	±0,3 %	ДИ 1:1	От ДИ 1:1 до ДИ 2,5:1	От ДИ 1:1 до ДИ 5:1
RMP23	±0,3 %	ДИ 1:1	От ДИ 1:1 до ДИ 2,5:1	От ДИ 1:1 до ДИ 5:1

12.2 Выход

12.2.1 Выходной сигнал

Наименование	Опция ¹⁾
4–20 мА (2-проводной)	1
PMC11: выход 0–10 В (3-проводное подключение) PMP11: выход 0–10 В (3-проводное подключение)	2

1) Product Configurator, код заказа «Выход».

12.2.2 Коммутационная способность

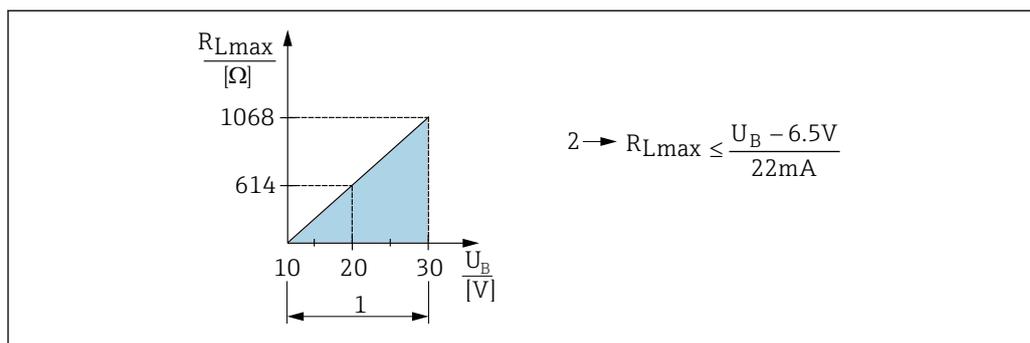
- Количество циклов переключения: > 10 000 000.
- Падение напряжения PNP: ≤ 2 В.
- Защита от перегрузок: автоматическая нагрузочная проверка тока переключения.
 - Макс. емкостная нагрузка: 14 мкФ для максимального сетевого напряжения (без резистивной нагрузки).
 - Макс. длительность цикла: 0,5 с; мин. $t_{\text{вкл.}}$: 4 мс.
 - Периодические защитные отключения в случае избыточного тока ($f = 2$ Гц) и отображение сообщения F804.

12.2.3 Диапазон сигнала 4–20 мА

От 3,8 до 20,5 мА.

12.2.4 Нагрузка (для приборов 4–20 мА)

Для обеспечения достаточного напряжения на клеммах двухпроводных приборов не должно быть превышено максимальное сопротивление нагрузки R_L (включая сопротивление провода) в зависимости от сетевого напряжения U_B источника питания.



1 Источник питания от 10 до 30 В пост. тока

2 R_{Lmax} – макс. сопротивление нагрузки

U_B Сетевое напряжение

12.2.5 Нагрузочное сопротивление (для приборов типа 0–10 В)

Нагрузочное сопротивление должно быть ≥ 5 кОм.

12.2.6 Сигнал 4–20 мА при ошибке

Реакция выхода на появление ошибки определяется в соответствии с требованиями NAMUR NE43.

Заводская настройка максимального уровня аварийного сигнала: > 21 мА.

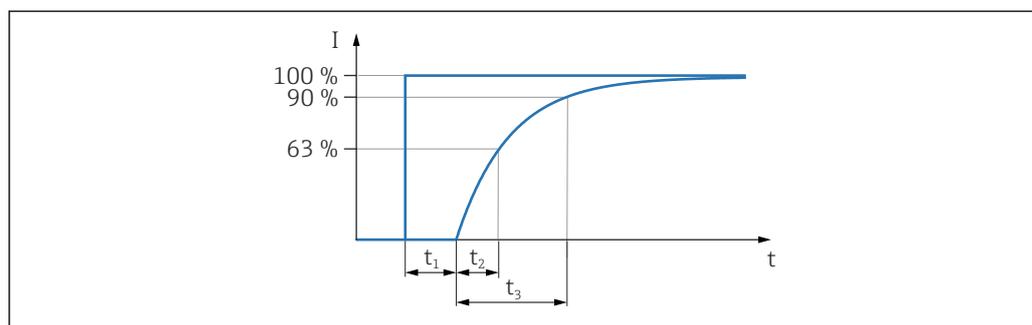
Ток аварийного сигнала

Прибор	Описание	Опция
PMC21 PMP21 PMP23	Регулируемый минимальный ток аварийного сигнала	IA ¹⁾

1) Модуль конфигурации изделия, код заказа "Обслуживание"

12.2.7 Время задержки, постоянная времени

Представление времени задержки и постоянной времени.



A0019786

12.2.8 Динамическое поведение

Время задержки (t_1), мс	Постоянная времени (T63), t_2 , мс	Постоянная времени (T90), t_3 , мс
6 мс	10 мс	15 мс

12.3 Точностные характеристики: керамическая мембрана

12.3.1 Стандартные рабочие условия

- Согласно IEC 60770
- Температура окружающей среды T_A = постоянная, в диапазоне: +21 до +33 °C (+70 до +91 °F)
- Влажность φ = постоянная, в диапазоне 5...80% отн. вл.
- Давление окружающей среды p_A = постоянное, в диапазоне 860 до 1060 мбар (12,47 до 15,37 фунт/кв. дюйм)
- Положение измерительной ячейки: постоянное, в диапазоне $\pm 1^\circ$ по горизонтали (см. также раздел "Влияние монтажной позиции" →  15)
- Шкала с отсчетом от нуля
- Материал мембраны: Al_2O_3 (керамика на основе оксида алюминия, Ceraphire®)
- Напряжение питания: 24 ± 3 В пост. тока
- Нагрузка: 320 Ом (на выходе 4...20 мА)

12.3.2 Погрешность измерения для небольших диапазонов измерения абсолютного давления

Стандарты компании допускают следующую наименьшую расширенную погрешность измерения:

- в диапазоне 1 до 30 мбар (0,0145 до 0,435 фунт/кв. дюйм): 0,4 % от измеренного значения
- в диапазоне < 1 мбар (0,0145 фунт/кв. дюйм): 1 % от измеренного значения

12.3.3 Влияние монтажной позиции датчика

→  15

12.3.4 Разрешение

Токовый выход: мин. 1,6 мкА

12.3.5 Основная погрешность

Основная погрешность включает в себя нелинейность [DIN EN 61298-23.11], в том числе гистерезис давления [DIN EN 61298-23.13] и неповторяемость [DIN EN 61298-23.11] по методу предельной точки в соответствии с [DIN EN 60770].

Прибор	% от калиброванного диапазона к максимальному диапазону изменения		
	Основная погрешность	Нелинейность ¹⁾	Неповторяемость
PMC11 ²⁾	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
PMC21	$\pm 0,3$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$

- 1) Нелинейность для датчика 40 бар (600 фунт/кв. дюйм) может составлять до $\pm 0,15\%$ от калиброванного диапазона до максимального диапазона изменения.
- 2) Для приборов с выходом 0...10 В может возникать нелинейность до 0,3 В при значениях сигнала ниже 0,03 В.

Обзор диапазонов изменения →  35

Диапазоны измерения	Диапазон изменения	Прибор	% ВПИ
100 мбар (1,5 фунт/кв. дюйм) до 40 бар (600 фунт/кв. дюйм)	От ДИ 1:1 до ДИ 5:1	PMC11	±0,5
		PMC21	±0,3 ¹⁾

- 1) Для диапазонов измерения 100 мбар (1,5 фунт/кв. дюйм) и 250 мбар (4 фунт/кв. дюйм) действует следующее правило: в случае влияния температуры на исходные стандартные условия возможно дополнительное отклонение макс. 0,3 мбар (4,5 фунт/кв. дюйм) от нулевой точки или выходного диапазона.

12.3.6 Изменение нулевой точки и выходного диапазона вследствие колебаний температуры

Измерительная ячейка	-20 до +85 °C (-4 до +185 °F)	-40 до -20 °C (-40 до -4 °F) +85 до +100 °C (+185 до +212 °F)
	% ВПИ для ДИ 1:1	
<1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<1	<1,2
≥ 1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<0,8	<1

12.3.7 Долговременная стабильность

1 год	5 лет	8 лет
% ВПИ		
±0,2	±0,4	±0,45

12.3.8 Время включения

≤ 2 с. (При малых диапазонах измерения следует учитывать влияние термокомпенсации.)

12.4 Рабочие характеристики металлической мембраны

12.4.1 Стандартные рабочие условия

- Согласно стандарту МЭК 60770
- Температура окружающей среды T_A = постоянная, в диапазоне +21 до +33 °C (+70 до +91 °F)
- Влажность φ = постоянная, в диапазоне от 5 до 80 % гН
- Давление окружающей среды p_A = постоянное, в диапазоне 860 до 1060 мбар (12,47 до 15,37 фунт/кв. дюйм)
- Положение измерительной ячейки = постоянное, в диапазоне $\pm 1^\circ$ от горизонтали (см. также раздел «Влияние монтажной позиции» →  15)
- Шкала с отсчетом от нуля
- Материал мембраны: AISI 316L (1.4435)
- Заполняющее масло: синтетическое масло полиальфаолефин FDA 21 CFR 178.3620, NSF H1
- Сетевое напряжение : 24 ± 3 В пост. тока
- Нагрузка: 320 Ом (на выходе от 4 до 20 мА)

12.4.2 Погрешность измерения для небольших диапазонов измерения абсолютного давления

Стандарты компании допускают следующую наименьшую расширенную погрешность измерения.

- В диапазоне 1 до 30 мбар (0,0145 до 0,435 фунт/кв. дюйм): 0,4 % от показания.
- В диапазоне 1 мбар (0,0145 фунт/кв. дюйм): 1 % от показания.

12.4.3 Влияние монтажной позиции

→  15

12.4.4 Разрешение

Токовый выход: мин. 1,6 мкА

12.4.5 Основная погрешность

Основная погрешность включает в себя нелинейность (DIN EN 61298-23.11), в том числе гистерезис давления (DIN EN 61298-23.13) и неповторяемость (DIN EN 61298-23.11) по методу предельной точки в соответствии с (DIN EN 60770).

Прибор	% от калиброванного диапазона к максимальному диапазону изменения		
	Основная погрешность	Нелинейность	Неповторяемость
PMP11 ¹⁾	$\pm 0,5$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
PMP21	$\pm 0,3$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$
PMP23	$\pm 0,3$	$\pm 0,1$	$\pm 0,1$

1) Для приборов с выходом 0–10 В возможна нелинейность не более 0,3 В при значениях сигнала меньше 0,015 В.

Обзор диапазонов изменения →  37

12.4.6 Изменение нулевой точки и выходного диапазона вследствие колебаний температуры

PMP11, PMP21

Измерительная ячейка	-20 до +85 °C (-4 до +185 °F)	-40 до -20 °C (-40 до -4 °F) +85 до +100 °C (+185 до +212 °F)
	% от калиброванного диапазона для ДИ 1:1	
<1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<1	<1,2
≥ 1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<0,8	<1

PMP23

Измерительная ячейка	-20 до +85 °C (-4 до +185 °F)	-40 до -20 °C (-40 до -4 °F) +85 до +100 °C (+185 до +212 °F)
	% от калиброванного диапазона для ДИ 1:1	
<1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<1	<1,2
≥ 1 бар (15 фунт/кв. дюйм)	<0,8	<1

12.4.7 Долговременная стабильность

Прибор	1 год	5 лет	8 лет
	% ВПИ		
PMP11 PMP21 PMP23	±0,2	±0,4	±0,45

12.4.8 Время включения

≤ 2 с

12.5 Условия окружающей среды

12.5.1 Диапазон температуры окружающей среды

Прибор	Диапазон температуры окружающей среды ¹⁾
PMC11 PMP11	-40 до +70 °C (-40 до +158 °F)
PMC21 PMP21 PMP23	-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)
PMC21 PMP21 PMP23	Приборы для взрывоопасных зон: -40 до +70 °C (-40 до +158 °F)

1) Исключение: следующий кабель разработан для диапазона температуры окружающей среды -25 до +70 °C (-13 до +158 °F): конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Прилагаемые аксессуары», опция RZ.

12.5.2 Диапазон температур хранения

-40 до +85 °C (-40 до +185 °F)

12.5.3 Климатический класс

Прибор	Климатический класс	Примечание
PMP23	Класс 4К4Н	Температура воздуха: -20 до +55 °C (-4 до +131 °F) Относительная влажность: от 4 до 100 % Соответствие требованиям DIN EN 60721-3-4 (возможна конденсация)
PMC11 PMP11 PMC21 PMP21	Класс 3К5	Температура воздуха: -5 до +45 °C (+23 до +113 °F) Относительная влажность: от 4 до 95 % Соответствие требованиям стандарта 721-3-3 (конденсация невозможна)

12.5.4 Степень защиты

Прибор	Подключение	Степень защиты	Опция ¹⁾
PMC21 PMP21 PMP23	Кабель 5 м (16 фут)	IP66/68 ²⁾ NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P	A
PMC21 PMP21 PMP23	Кабель 10 м (33 фут)	IP66/68 ²⁾ NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P	B
PMC21 PMP21 PMP23	Кабель 25 м (82 фут)	IP66/68 ²⁾ NEMA, защитная оболочка типа 4X/6P	C
PMC11 PMP11	Разъем M12	IP65, NEMA, защитная оболочка типа 4X	L
PMC21 PMP21 PMP23	Разъем M12	IP65/67, NEMA, защитная оболочка типа 4X	M
PMP23	Металлический разъем M12	IP66/69 ³⁾ NEMA, защитная оболочка типа 4X	N

Прибор	Подключение	Степень защиты	Опция ¹⁾
PMC11 PMP11 PMC21 PMP21 PMP23	Заглушка клапана ISO4400 M16	IP65, NEMA, защитная оболочка типа 4X	U
PMC11 PMP11 PMC21 PMP21 PMP23	Заглушка клапана ISO4400 NPT ½	IP65, NEMA, защитная оболочка типа 4X	V

- 1) Конфигуратор выбранного продукта, код заказа «Электрическое подключение».
- 2) IP 68 (1,83 м. вод. ст. в течение 24 ч).
- 3) Обозначение класса защиты IP в соответствии с DIN EN 60529. Предыдущее обозначение IP69K в соответствии с DIN 40050, часть 9, больше не действительно (срок действия стандарта завершился 1 ноября 2012 года). Испытания, необходимые для обоих стандартов, идентичны.

12.5.5 Вибростойкость

Стандарт испытания	Вибростойкость
МЭК 60068-2-64:2008	Гарантируется для от 5 до 2000 Гц: 0,05 g ² /Гц

12.5.6 Электромагнитная совместимость

- Паразитное излучение по EN 61326-1, класс электрического оборудования В
- Помехозащищенность согласно EN 61326-1 (промышленный сектор)
- Максимальное отклонение: 1,5 % с ДД 1:1

Более подробные сведения приведены в декларации соответствия.

12.6 Процесс

12.6.1 Диапазон рабочих температур для приборов с керамической мембраной

Прибор	Диапазон рабочих температур
PMC11	-25 до +85 °C (-13 до +185 °F)
PMC21	-25 до +100 °C (-13 до +212 °F)
PMC21 для работы с кислородом	-10 до +60 °C (+14 до +140 °F)

- Для работы с насыщенным паром следует выбрать прибор с металлической мембраной или установить при монтаже сифон для термоизоляции.
- Соблюдайте диапазон рабочих температур, допустимый для используемого уплотнения. Также см. следующую таблицу.

Уплотнение	Указания	Диапазон рабочих температур	Опция
FKM	-	-20 до +100 °C (-4 до +212 °F)	A ¹⁾
FKM	Очистка для работы с кислородом	-10 до +60 °C (+14 до +140 °F)	A ¹⁾ и NB ²⁾
EPDM 70	-	-25 до +100 °C (-13 до +212 °F)	J ¹⁾

- 1) Средство конфигурирования изделия, код заказа для раздела "Уплотнение"
- 2) Средство конфигурирования изделия, код заказа для раздела "Обслуживание"

Применение при колебаниях температуры

Частая резкая смена температуры может приводить к временным погрешностям измерения. Действие термокомпенсации проявляется в течение нескольких минут. Внутренняя термокомпенсация срабатывает тем быстрее, чем меньше скачок температуры и продолжительнее интервал времени.

Для получения подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

12.6.2 Диапазон рабочих температур для приборов с металлической мембраной

Прибор	Диапазон рабочих температур
PMP11	-25 до +85 °C (-13 до +185 °F)
PMP21	-40 до +100 °C (-40 до +212 °F)
PMP23	-10 до +100 °C (+14 до +212 °F)
PMP23 Функция стерилизации на месте (SIP)	При температуре +135°C (+275 °F) в течение максимум 1 часа (прибор остается работоспособным, но стандартные условия для измерения не соблюдаются)

Применение при колебаниях температуры

Частая резкая смена температуры может приводить к временным погрешностям измерения. Внутренняя термокомпенсация срабатывает тем быстрее, чем меньше скачок температуры и продолжительнее интервал времени.

Для получения подробной информации обратитесь в региональное торговое представительство Endress+Hauser.

12.6.3 Спецификация давления

⚠ ОСТОРОЖНО

Максимальное давление для измерительного прибора определяется наиболее слабым (с точки зрения допустимого давления) из выбранных компонентов.

- ▶ Спецификации давления см. в разделах "Диапазон измерения" и "Механическая конструкция" технического описания.
- ▶ В директиве по оборудованию, работающему под давлением (2014/68/ЕС), используется сокращение "PS". Сокращение "PS" соответствует МРД (максимальному рабочему давлению) измерительного прибора.
- ▶ МРД (максимальное рабочее давление): МРД (максимальное рабочее давление) указано на заводской табличке. Это значение относится к стандартной температуре +20 °С (+68 °F) и может воздействовать на прибор в течение неограниченного периода времени. Следует учитывать температурную зависимость МРД.
- ▶ ПИД (предел избыточного давления): Испытательное давление соответствует пределу избыточного давления датчика. Его воздействие допускается только в течение ограниченного времени для проверки соответствия процесса измерения спецификациям во избежание нанесения неустраняемых повреждений. В случае, если ПИД (предел избыточного давления) для присоединения к процессу меньше номинального значения диапазона измерения датчика, на заводе выполняется настройка прибора на максимально допустимое значение, равное значению ПИД для присоединения к процессу. Если требуется использовать полный диапазон датчика, выберите присоединение к процессу с более высоким значением ПИД.
- ▶ Работа с кислородом: В случае работы с кислородом не допускается превышение значений p_{max} и T_{max} , установленных для работы с кислородом.
- ▶ Приборы с керамической мембраной: избегайте скачков давления пара! Они могут вызвать дрейф нулевой точки. Рекомендация: После очистки SIP на мембране может сохраняться осадок (например, конденсат или капли воды), приводящий к местным скачкам давления пара при следующей очистке паром. На практике для предотвращения скачков давления пара достаточно высушить мембрану (например, путем продувки).

Алфавитный указатель

Б	
Безопасность изделия	9
З	
Заводская табличка	13
Заявление о соответствии	9
И	
Использование измерительного прибора	
Использование не по назначению	8
Критичные случаи	8
см. Назначение	
М	
Маркировка ЕС (заявление о соответствии)	9
Н	
Назначение	8
О	
Область применения	
Остаточные риски	9
Очистка	28
Очистка наружной поверхности	28
П	
Персонал	
Требования	8
Принцип ремонта	29
Р	
Рабочая среда	8
Т	
Техника безопасности на рабочем месте	9
Техническое обслуживание	27
У	
Указания по технике безопасности	
Основные	8
Указания по технике безопасности (ХА)	5
Устранение неисправностей	27
Утилизация	27, 29
Э	
Эксплуатационная безопасность	9
А	
Application	8



www.addresses.endress.com
