

# Замечания по защите оборудования в соответствии с МЭК/EN 60529 и NEMA

## Для мембранных манометров или манометров с трубкой Бурдона

WIKА типовой лист IN 00.18

### Общая информация

В этом информационном документе описаны меры по предотвращению образования конденсата внутри герметично закрытого корпуса, а также проникновения воды в корпуса, имеющие связь с атмосферой. Эти меры применимы как к манометрам с трубкой Бурдона, так и к мембранным манометрам.

### 1. Знакомство и объяснение физических условий

Образования конденсата в приборах без гидрозаполнения, имеющих герметичные корпуса, как правило, нельзя избежать. Это обусловлено физическим явлением, при котором влага, присутствующая в воздухе при определенных условиях, осажается на холодных поверхностях в виде конденсата. Чем теплее воздух, тем больше влаги он может удерживать.

Если воздух охлаждается (например, на смотровом стекле измерительного прибора), то он сможет удерживать меньшее количество влаги. Избыточная влага выпадает в виде конденсата на смотровое стекло.

Кроме того, в корпус может проникать вода в форме брызг, струй или дождя извне, поскольку прибор имеет связь с атмосферой.

### 2. Пояснение степени защиты в соответствии с МЭК/EN 60529

Первая цифра в индексе	Степень защиты	
	Назначение кода	Описание
0	Защита отсутствует	–
1	Защищен от проникновения твердых инородных частиц диаметром 50 мм и больше	Неполное проникновение <sup>1)</sup> зонда, круглого тела диаметром 50 мм
2	Защищен от проникновения твердых инородных частиц диаметром 12,5 мм и больше	Неполное проникновение <sup>1)</sup> зонда, круглого тела диаметром 12,5 мм
3	Защищен от проникновения твердых инородных частиц диаметром 2,5 мм и больше	Полная защита от проникновения <sup>1)</sup> зонда диаметром 2,5 мм
4	Защищен от проникновения твердых инородных частиц диаметром 1,0 мм и больше	Полная защита от проникновения <sup>1)</sup> зонда диаметром 1,0 мм
5	Защищен от проникновения пыли	Попадание пыли предотвращается не полностью, но пыль не может проникнуть в таком количестве, чтобы нарушить нормальную работу прибора или повлиять на безопасность
6	Пыленепроницаемый	Пыль вообще не попадает

1) Полный диаметр зонда не должен проходить через отверстия в корпусе.

#### Иллюстрация 1

Источник: МЭК/EN 60529

**Степень защиты от твердых инородных частиц, определяемая первой классификационной цифрой**  
**Степень защиты от попадания воды, определяемая второй классификационной цифрой**

Вторая цифра в индексе	Степень защиты	
	Обозначение кода	Описание
0	Защита отсутствует	–
1	Защищен от капающей воды	Вертикально капающая вода не должна нарушать работу устройства.
2	Защищен от капающей воды, когда корпус наклонен на 15°.	Вертикально капающая вода не должна нарушать работу устройства, если его отклонить от рабочего положения на угол до 15°, по обе стороны от перпендикуляра.
3	Защищен от падающих брызг	Брызги воды под углом до 60° к вертикали, по обе стороны от перпендикуляра, не должны нарушать работу устройства.
4	Защищен от водяных брызг	Брызги, падающие в любом направлении, не должны нарушать работу устройства.
5	Защищен от водяных струй	Вода, направляемая на корпус в виде струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия.
6	Защищен от сильных водяных струй	Вода, направляемая на корпус в виде сильных струй с любого направления, не должна оказывать вредного воздействия.
7	Защищен от воздействия при временном погружении в воду	Вода не должна попадать в количествах, нарушающих работу устройства, когда корпус при стандартном давлении и температуре кратковременно погружен в воду.
8	Защищен от воздействия при постоянном погружении в воду	Вода не должна попадать в количествах, которые могут вызвать повреждения, когда корпус постоянно погружен в воду при условиях, которые должны согласовываться между производителем и пользователем. Условия должны быть, тем не менее, более жесткими по сравнению с применимыми для цифры 7 индекса.

**Иллюстрация 2**

Источник: МЭК/EN 60529

**Пример: Пылевлагозащита IP65**

- Первая цифра в индексе 6: Пыленепроницаемый, пыль не проникает
- Вторая цифра в индексе 5: Защищен от водяных струй: Брызги воды, воздействующие на корпус в виде струи с любого направления, не должны оказывать повреждающего влияния.

**3. Сравнение NEMA (Национальная ассоциация производителей электротехнического оборудования) и МЭК/EN 60529**

Пылевлагозащита NEMA Номер модели	Пылевлагозащита МЭК/EN 60529 Классификация
1	IP10
2	IP11
3	IP54
3 R	IP14
3 S	IP54
4 и 4 X	IP66
5	IP52
6 и 6 P	IP67
12 и 12 K	IP52
13	IP54

**Иллюстрация 3**

## 4. Меры направленные против образования конденсата

Различные среды, используемые для гидрозаполнения, в зависимости от температуры окружающей среды и электропроводности

Во избежание образования конденсата в корпусе WIKA рекомендует заполнять измерительные приборы глицерином. Для электроконтактных манометров в качестве гидрозаполнения можно использовать силиконовое масло, так как оно, в отличие от глицерина, негигроскопично и поэтому предотвращает возникновение короткого замыкания в приборе.

Если температура окружающей среды падает ниже  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ , мы рекомендуем измерительные приборы заполняться исключительно силиконовым маслом. Силиконовое масло может использоваться даже при температуре  $-50\text{ }^{\circ}\text{C}$  благодаря своей низкой вязкости. Для легковоспламеняющихся и/или взрывоопасных сред, например, кислорода, в качестве гидрозаполнения должны использоваться инертные среды.

## 5. Измерительные приборы в герметичных корпусах и связанные с этим явления

Для предотвращения попадания воды в корпус рекомендуется выбирать такой способ пылевлагозащиты, который надежно бы этому препятствовал (см. иллюстрации 1 и 2). Для обеспечения пылевлагозащиты нужно, чтобы прибор находился в герметичной оболочке.

В измерительных приборах, имеющих сообщение с атмосферой, для обеспечения указанного класса пылевлагозащиты сбросной клапан должен быть закрыт. Однако это приводит к появлению температурной погрешности, которая может негативно влиять на результаты измерения (см. иллюстрации 4, 5 и 6). Поэтому перед снятием показаний измерения сбросной клапан должен открываться на короткое время.

### 5.1 Температурные ошибки манометров с трубкой Бурдона с гидрозаполнением и без него

Стандартный прибор 232.50/30 с диапазоном давления более 25 бар можно сделать герметичным без каких-либо проблем и изготовить с классом пылевлагозащиты IP66. Температурной погрешностью, которая возникает в таких измерительных приборах, можно пренебречь, так как она будет настолько мала по сравнению с диапазоном измерения, что прибор будет продолжать работать в заявленном классе точности.

Измерительные приборы с диапазоном шкалы менее 25 бар можно также сделать герметичными, хотя температурная погрешность будет присутствовать (см. иллюстрацию 4). На приведенных ниже графиках показаны имеющиеся температурные погрешности.

#### Температурные ошибки в герметичных манометрах с трубкой Бурдона без гидрозаполнения

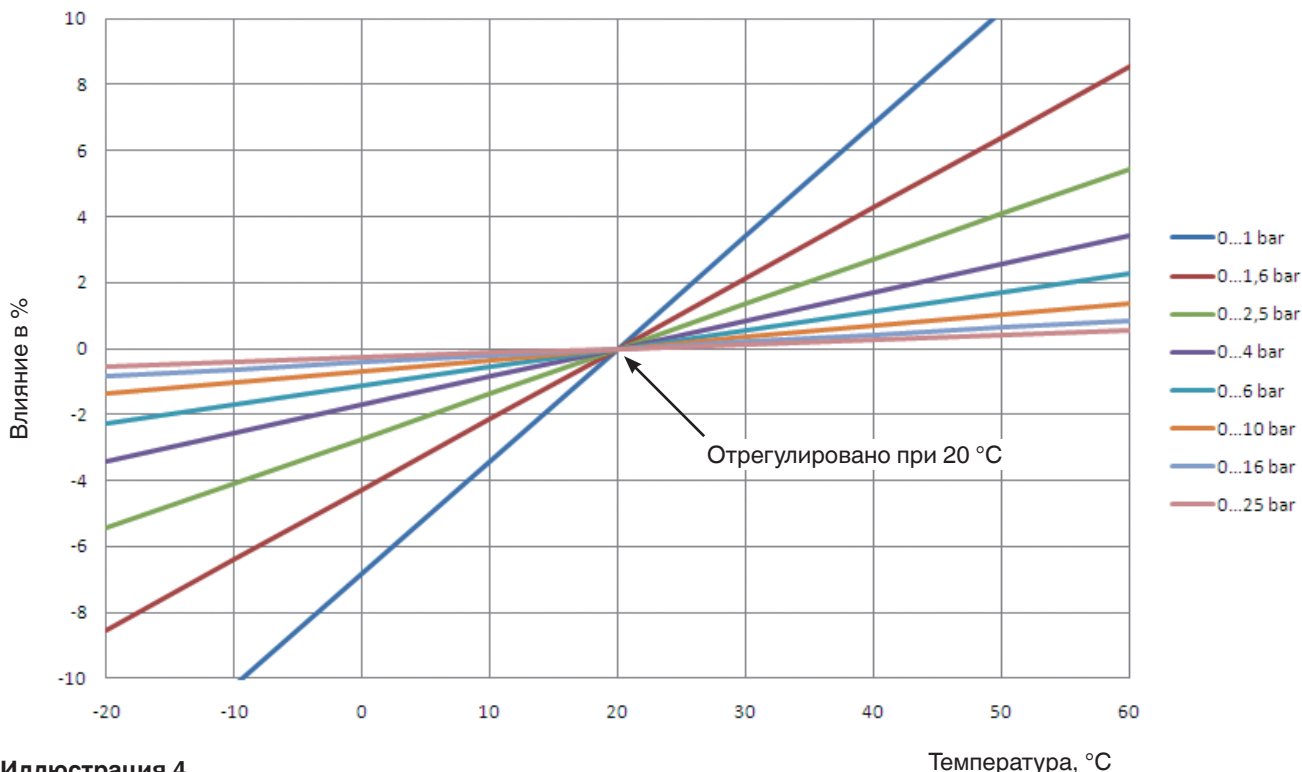


Иллюстрация 4

### Температурные ошибки манометров с трубкой Бурдона с гидрозаполнением

С гидрозаполнением 90 % глицерином

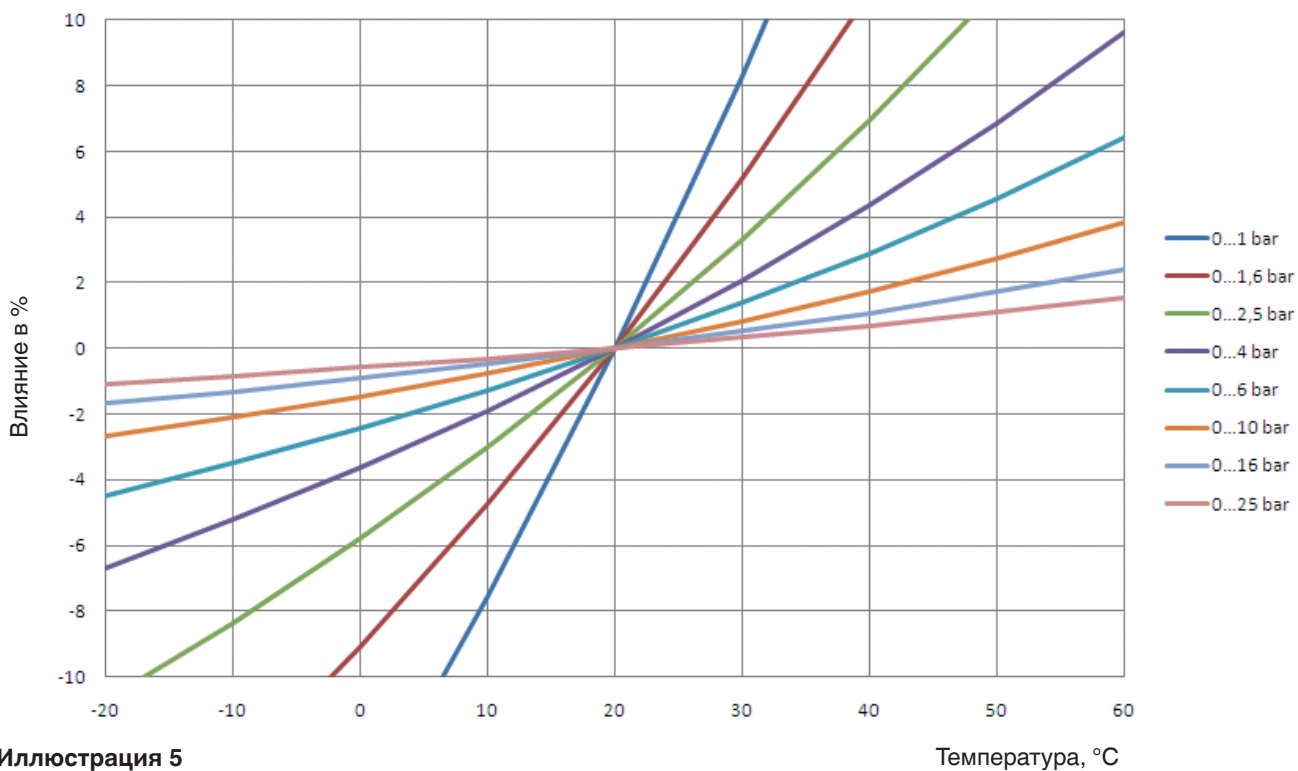


Иллюстрация 5

Температура, °C

С гидрозаполнением 90 % силиконовым маслом

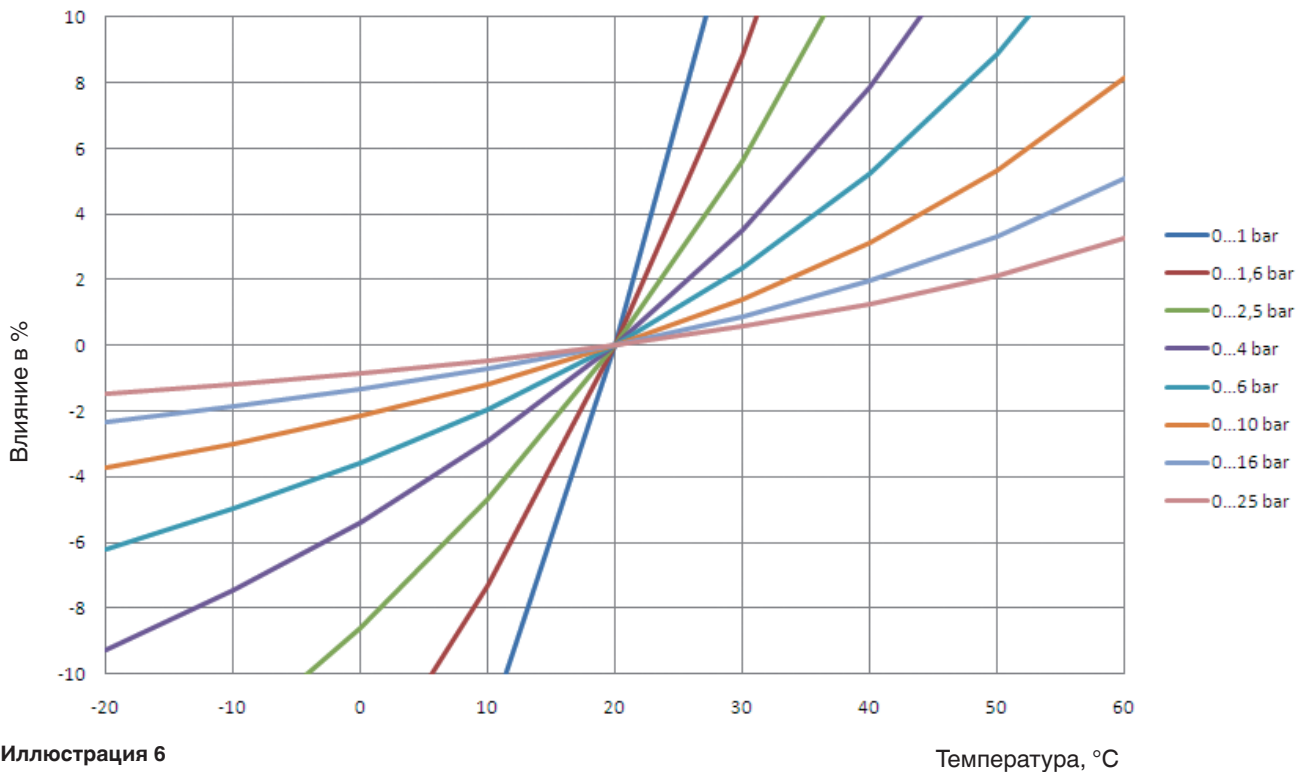


Иллюстрация 6

Температура, °C

## 5.1 Температурные ошибки в мембранных манометрах с гидрозаполнением и без него

В герметичных мембранных манометрах моделей 4, 5 и 7 температурная погрешность для диапазонов шкалы  $\geq 100$  мбар пренебрежимо мала. Для диапазонов шкалы  $< 100$  мбар мы рекомендуем использовать только приборы с компенсационной мембраной.

Приборы моделей 7x2.14, DPG40, DPGS40, DPGS40TA, DPGT40, DPS40, 700.01/02 и 7x2.15, из-за особенностей механической конструкции, дополнительные температурные погрешности отсутствуют.

## 5.3 Обзор модели

Манометры, в которых образование конденсата и проникновение воды снаружи можно предотвратить:

Воздействие	Манометры с трубкой Бурдона					Мембранные манометры					
	Модель 2 без гидрозаполнения		Модель 2 с гидрозаполнением		Модель 233.30 с гидрозаполнением, с компенсационной мембраной	Модель 4 и 7 без гидрозаполнения		Модель 4 и 7 с гидрозаполнением		Модель 4 и 7 без гидрозаполнения, с компенсационной мембраной	Модель 4 и 7 с гидрозаполнением, с компенсационной мембраной
	$\geq 25$ бар	$< 25$ бар	$\geq 25$ бар	$< 25$ бар	все диапазоны давления	$> 100$ мбар	$< 100$ мбар	$> 100$ мбар	$< 100$ мбар	все диапазоны давления	все диапазоны давления
Образование конденсата	неизбежно		✓	✓	✓	неизбежно		✓	✓	неизбежно	✓
Герметичный <sup>1)</sup>	Влияние незначительно	Влияние см. иллюстрацию 4	Влияние незначительно	Влияние см. иллюстрацию 5 или 6	✓	Влияние незначительно	Технически неразрешимо	Влияние незначительно	Технически неразрешимо	✓	✓

1) Герметичный = воздухонепроницаемый корпус

### Иллюстрация 7

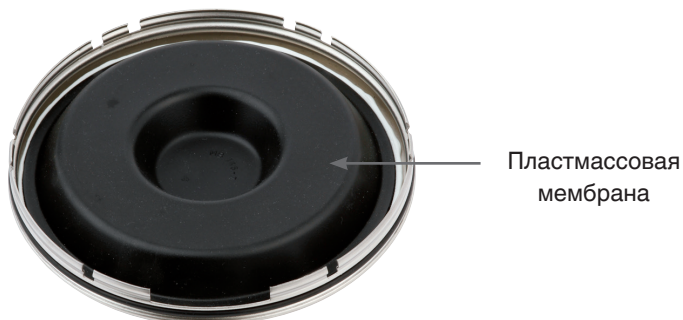
## 6. Компенсационная мембрана

Как видно из иллюстрации 7, образование конденсата в манометрах с гидрозаполнением можно предотвратить путем использования компенсационных мембран без возникновения каких-либо температурных погрешностей. Компенсационные мембраны можно использовать для всех безопасных манометров, соответствующих EN 837-1 S3.

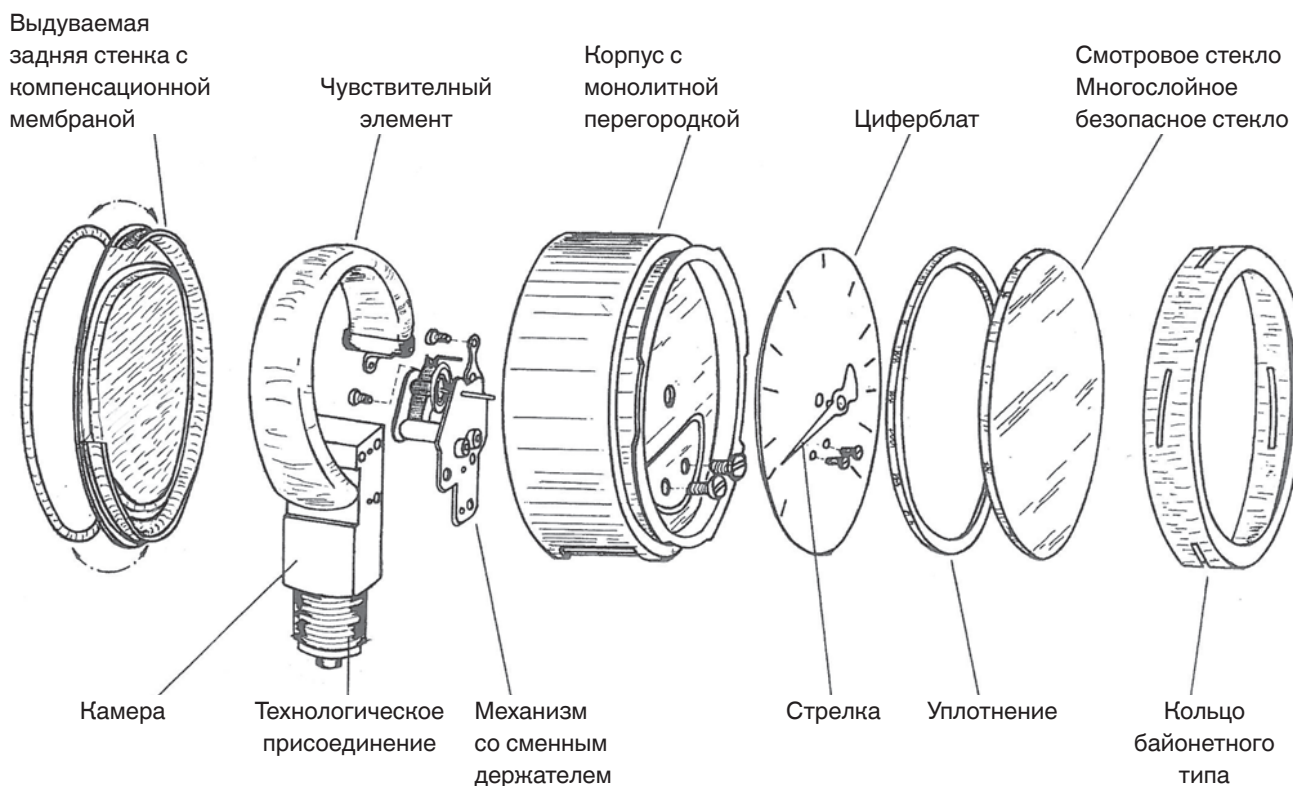


Иллюстрация 8: Задняя стенка корпуса с компенсационной мембраной, номинальный диаметр 63

Иллюстрация 9: Задняя стенка корпуса с компенсационной мембраной, номинальный диаметр 100



**Иллюстрация 10: Задняя стенка корпуса с компенсационной мембраной для электроконтактных манометров, номинальный диаметр 160**



**Иллюстрация 11: Трехмерное изображение**

© 09/2010 WIKA Alexander Wiegand SE & Co. KG, все права защищены.  
 Спецификации, приведенные в данном документе, отражают техническое состояние изделия на момент публикации данного документа.  
 Возможны технические изменения характеристик и материалов.

