

**SIEMENS**



# SITRANS

Измерительный преобразователь давления SITRANS P DS III с поддержкой HART

Руководство по эксплуатации

Выпуск

06/2013

Решения для промышленности

# SIEMENS

## SITRANS

### Измерительный преобразователь давления SITRANS P DS III с поддержкой HART

Руководство по эксплуатации

<u>Введение</u>	<b>1</b>
<u>Указания по технике безопасности</u>	<b>2</b>
<u>Описание</u>	<b>3</b>
<u>Установка и монтаж</u>	<b>4</b>
<u>Подключение</u>	<b>5</b>
<u>Управление</u>	<b>6</b>
<u>Управление через протокол HART</u>	<b>7</b>
<u>Функциональная безопасность</u>	<b>8</b>
<u>Ввод в эксплуатацию</u>	<b>9</b>
<u>Сервисное и техническое обслуживание</u>	<b>10</b>
<u>Технические характеристики</u>	<b>11</b>
<u>Размерные чертежи</u>	<b>12</b>
<u>Запасные части и принадлежности</u>	<b>13</b>
<u>Приложение</u>	<b>A</b>
<u>Список сокращений</u>	<b>B</b>


7MF4.33..


## Юридическая и справочная информация

### Система предупредительных надписей

В этом руководстве используются предупредительные надписи, указаниям которых необходимо следовать для обеспечения личной безопасности и предотвращения повреждения устройства. Надписи, касающиеся личной безопасности, обозначены в тексте треугольником с восклицательным знаком. В надписях, касающихся предотвращения повреждения устройства, этот символ не используется. Ниже приводится описание предупредительных надписей в зависимости от степени опасности.

 <b>ОПАСНО!</b>
Означает, что несоблюдение мер предосторожности <b>обязательно</b> приведет к смертельному случаю или серьезной травме.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
Означает, что несоблюдение мер предосторожности <b>может</b> привести к смертельному случаю или серьезной травме.

 <b>ВНИМАНИЕ!</b>
Означает, что несоблюдение мер предосторожности может привести к незначительной травме.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
Означает, что несоблюдение мер предосторожности может привести к ущербу собственности.


При наличии опасностей различной степени используется символ, соответствующий самой высокой степени опасности. Так, в предупредительной надписи об опасности серьезной травмы может также содержаться информация о возможном ущербе собственности.

### Квалифицированный персонал

Управление описываемым здесь изделием или системой должно осуществляться только **персоналом, обладающим квалификацией** для выполнения конкретных видов работ в соответствии с применимой документацией, в частности с указаниями предупредительных надписей и правил техники безопасности. Квалифицированным персоналом считаются специалисты, обладающие достаточным уровнем подготовки и опыта, чтобы при работе с изделиями и системами своевременно определять факторы риска и избегать возникновения опасных ситуаций.

### Использование изделий Siemens по назначению

Обратите внимание на следующее:

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
Изделия Siemens разрешается использовать только по назначению, описанному в каталоге и в применимой технической документации. В случае использования изделий и компонентов других производителей, такие изделия и компоненты должны быть рекомендованы и одобрены Siemens. Для обеспечения безопасной и надежной работы изделий необходимо соблюдать указания по их транспортировке, хранению, установке, сборке, вводу в эксплуатацию, самой эксплуатации и техобслуживанию. В процессе эксплуатации необходимо поддерживать допустимые условия окружающей среды. Необходимо также следовать всем указаниям, приведенным в применимой документации.

### Торговые марки

Все названия, отмеченные знаком ®, являются зарегистрированными торговыми марками Siemens AG. Использование третьими лицами в собственных целях остальных торговых марок, упомянутых в этом издании, может нарушать права их владельцев.

### Отказ от ответственности

Мы проверили содержание этого руководства на соответствие описываемому оборудованию и программному обеспечению. Поскольку отклонения не могут быть полностью исключены, мы не можем гарантировать полное соответствие. Однако информация данного руководства регулярно пересматривается, и необходимые изменения вносятся в последующие издания.

# Содержание

1	<b>Введение</b> .....	<b>11</b>
1.1	Назначение этого документа .....	11
1.2	Информация об изделии .....	11
1.3	История изменений .....	12
1.4	Перечень оборудования, описываемого в данном руководстве .....	12
1.5	Проверка объема поставки.....	13
1.6	Транспортировка и хранение.....	13
1.7	Примечания, касающиеся условий гарантии .....	14
2	<b>Инструкции по безопасности</b> .....	<b>15</b>
2.1	Необходимые действия перед использованием .....	15
2.1.1	Законы и директивы .....	15
2.1.2	Соответствие директивам ЕС.....	16
2.2	Использование в опасных зонах .....	17
3	<b>Описание</b> .....	<b>19</b>
3.1	Конфигурация системы .....	19
3.2	Области применения.....	20
3.3	Устройство .....	22
3.4	Структура идентификационной таблички .....	23
3.5	Структура таблички с информацией о точке измерения .....	24
3.6	Принцип работы .....	24
3.6.1	Обзор принципа работы.....	24
3.6.2	Принцип работы электроники.....	25
3.6.3	Принцип работы измерительной ячейки .....	26
3.6.3.1	Измерительная ячейка для избыточного давления.....	27
3.6.3.2	Измерительная ячейка для дифференциального давления и расхода .....	28
3.6.3.3	Измерительная ячейка для уровня .....	29
3.6.3.4	Измерительная ячейка для абсолютного давления на основе серии для дифференциального давления .....	30
3.6.3.5	Измерительная ячейка для абсолютного давления на основе серии для избыточного давления .....	31
3.6.3.6	Измерительная ячейка для избыточного давления с плоской мембраной заподлицо .....	32
3.6.3.7	Измерительная ячейка для абсолютного давления с плоской мембраной заподлицо.....	32
3.7	Разделитель давления .....	33
3.8	SIMATIC PDM.....	34
4	<b>Установка и монтаж</b> .....	<b>35</b>
4.1	Основные указания по технике безопасности.....	35

4.1.1	Требования к месту установки.....	39
4.1.2	Правильный монтаж.....	39
4.2	Демонтаж.....	40
4.3	Установка (не относится к преобразователю уровня).....	41
4.3.1	Указания по установке (не относятся к преобразователю уровня).....	41
4.3.2	Установка (не относится к преобразователю уровня).....	42
4.3.3	Крепление.....	42
4.4	Установка измерительного преобразователя уровня.....	44
4.4.1	Указания по установке измерительного преобразователя уровня.....	44
4.4.2	Установка измерительного преобразователя уровня.....	45
4.4.3	Соединение с линией отрицательного давления.....	46
4.5	Установка разделителя давления.....	49
4.5.1	Установка разделителя давления.....	49
4.5.2	Установка разделителя давления с капиллярной трубкой.....	50
4.6	Поворот измерительной ячейки относительно корпуса.....	56
4.7	Поворот дисплея.....	58
<b>5</b>	<b>Подключение.....</b>	<b>59</b>
5.1	Основные указания по технике безопасности.....	59
5.2	Подключение устройства.....	62
5.3	Подключение разъема Nap.....	64
5.4	Подключение разъема M12.....	66
<b>6</b>	<b>Управление.....</b>	<b>69</b>
6.1	Основные принципы управления устройством.....	69
6.2	Основные указания по технике безопасности.....	70
6.3	Указания по управлению устройством.....	70
6.4	Дисплей.....	71
6.4.1	Элементы дисплея.....	71
6.4.2	Отображение единиц измерения.....	72
6.4.3	Вывод сообщений об ошибках.....	73
6.4.4	Отображение режима.....	74
6.4.5	Отображение статуса.....	74
6.4.6	Диапазон перегрузки.....	75
6.5	Локальное управление.....	76
6.5.1	Элементы локального управления.....	76
6.5.2	Управление с помощью кнопок ввода.....	79
6.5.3	Начальное и конечное значения шкалы измерения.....	79
6.5.3.1	Разница между настройкой и установкой.....	79
6.5.3.2	Настройка/установка начального значения шкалы измерения.....	83
6.5.3.3	Настройка/установка конечного значения шкалы измерения.....	84
6.5.4	Настройка/установка электрического демпфирования.....	86
6.5.5	Слепая настройка/установка начального и конечного значений шкалы измерения.....	87
6.5.5.1	Разница между настройкой/установкой и слепой настройкой / установкой.....	87

6.5.5.2	Введение .....	89
6.5.5.3	Слепая настройка конечного значения шкалы измерения .....	90
6.5.5.4	Слепая установка начального значения шкалы измерения .....	90
6.5.5.5	Слепая установка конечного значения шкалы измерения .....	91
6.5.6	Корректировка нулевой точки .....	91
6.5.7	Преобразователь тока .....	92
6.5.8	Выходной ток в случае сбоя .....	93
6.5.9	Блокировка кнопок и управления .....	94
6.5.10	Снятие блокировки кнопок и управления .....	96
6.5.11	Измерение расхода (только на основе дифференциального давления) .....	96
6.5.12	Отображение измеренного значения .....	99
6.5.13	Единицы измерения .....	100
<b>7</b>	<b>Управление через протокол HART .....</b>	<b>105</b>
7.1	Управление через связь по протоколу HART .....	105
7.2	Технологические данные о точках измерения .....	106
7.3	Выбор режимов измерения .....	106
7.3.1	Обзор режимов измерения .....	106
7.3.2	Переключатель режимов измерения .....	107
7.3.3	Модуль сопоставления переменных .....	107
7.3.4	Режим измерения давления .....	108
7.3.5	Настраиваемая характеристическая кривая .....	109
7.3.6	Режим измерения уровня .....	110
7.3.7	Режим измерения расхода .....	112
7.3.8	Пользовательский режим измерения .....	114
7.3.9	Статус измеренного значения .....	116
7.3.10	Аналоговый вывод .....	120
7.3.11	Изменение шкалы отображаемого значения .....	121
7.4	Настройка нулевой точки и предельной точки .....	122
7.5	Слепая настройка нулевой точки и предельной точки .....	123
7.6	Калибровка нулевой точки (позиционная коррекция) .....	123
7.7	Электрическое демпфирование .....	124
7.8	Режим измерения с сокращенным временем отклика .....	124
7.9	Датчик тока .....	124
7.10	Ток сбоя .....	124
7.11	Настройка пределов тока .....	125
7.12	Блокировка клавиатуры и защита от записи .....	126
7.13	Отображение измеренного значения .....	127
7.14	Выбор единиц измерения .....	128
7.15	Гистограмма .....	129
7.16	Калибровка сенсора .....	129
7.16.1	Компенсация сенсора .....	129
7.16.2	Компенсация сенсора .....	130

7.17	Компенсация датчика тока .....	130
7.18	Заводская калибровка .....	132
7.19	Статические конфигурационные данные .....	132
7.20	Измерение расхода (только на основе дифференциального давления) .....	134
7.21	Функции диагностики .....	134
7.21.1	Обзор .....	134
7.21.2	Счетчик часов эксплуатации .....	135
7.21.3	Таймеры калибровки и сервисного обслуживания .....	135
7.21.4	Индикатор минимальных и максимальных измеренных значений .....	137
7.21.5	Модули предельных значений .....	138
7.22	Моделирование .....	140
7.22.1	Обзор моделирования .....	140
7.22.2	Режим моделирования с использованием фиксированного значения .....	141
7.22.3	Моделирование с использованием изменяющейся функции .....	141
7.23	Регистратор предельных значений .....	141
<b>8</b>	<b>Функциональная безопасность .....</b>	<b>145</b>
8.1	Функция безопасности .....	145
8.2	Безопасность. I уровень надежности (SIL) .....	147
8.3	Настройки .....	149
8.4	Характеристики безопасности .....	150
8.5	Техническое обслуживание / Проверка .....	151
8.6	Дополнительные части .....	152
8.6.1	Проверка устройства с дополнительным пневматическим блоком .....	152
8.6.2	Проверка устройства с дополнительными мембранами .....	152
<b>9</b>	<b>Ввод в эксплуатацию .....</b>	<b>153</b>
9.1	Основные правила техники безопасности .....	153
9.2	Введение в эксплуатацию .....	154
9.3	Манометрическое давление, абсолютное давление из серий дифференциальных давлений и абсолютное давление из серии манометрического давления .....	155
9.3.1	Ввод в эксплуатацию для газов .....	155
9.3.2	Ввод в эксплуатацию с паром или жидкостью .....	157
9.4	Дифференциальное давление и расход потока .....	158
9.4.1	Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию с дифференциальным давлением и расходом потока .....	158
9.4.2	Ввод в эксплуатацию в газовых средах .....	159
9.4.3	Ввод в эксплуатацию для жидкостей .....	160
9.4.4	Ввод в эксплуатацию с паром .....	162
<b>10</b>	<b>Сервисное и техническое обслуживание .....</b>	<b>165</b>
10.1	Основные правила техники безопасности .....	165
10.2	Техническое обслуживание и ремонтные работы .....	168

10.2.1	Определение интервала обслуживания .....	168
10.2.2	Проверка прокладки .....	169
10.2.3	Отображение в случае неисправности .....	170
10.2.4	Изменение измерительной ячейки и применение электроники .....	170
10.3	Очистка .....	171
10.3.1	Обслуживание удаленного уплотнителя измерительной системы .....	172
10.4	Процедура возврата .....	173
10.5	Утилизация .....	174
<b>11</b>	<b>Технические данные .....</b>	<b>175</b>
11.1	Обзор технических данных .....	175
11.2	Точка ввода .....	176
11.3	Выход .....	183
11.4	Точность измерения .....	184
11.5	Условия эксплуатации .....	191
11.6	Конструкция .....	194
11.7	Дисплей, клавиатура и дополнительное питание .....	199
11.8	Сертификаты и допуски .....	200
11.9	Связь HART .....	202
<b>12</b>	<b>Габаритные чертежи .....</b>	<b>203</b>
12.1	SITRANS P, серия DS III для дифференциального давления и абсолютного давления для серии манометров .....	203
12.2	SITRANS P DS III для дифференциального давления, скорости потока и абсолютного давления из серии дифференциального давления .....	205
12.3	SITRANS P DS III для уровня .....	208
12.4	SITRANS P DS III (утопленный монтаж) .....	209
12.4.1	Примечание 3A и EHDG .....	210
12.4.2	Соединения в соответствии с EN и ASME .....	210
12.4.3	F & B и pharma фланец .....	211
12.4.4	PMC Стилль .....	215
12.4.5	Специальные соединения .....	216
<b>13</b>	<b>Запчасти / аксессуары .....</b>	<b>219</b>
13.1	Данные для заказа .....	219
13.2	Данные заказа для SIMATIC PDM .....	221
<b>14</b>	<b>Приложение .....</b>	<b>223</b>
A.1	Сертификат .....	223
A.2	Литература и стандарты .....	223
A.4	Обзор рабочей структуры HART .....	225



---

A.5	Техническая поддержка .....	228
15	<b>Список сокращений.....</b>	<b>229</b>
16	<b>Глоссарий.....</b>	<b>231</b>
17	<b>Именной указатель.....</b>	<b>235</b>



# Введение

## 1.1 Назначение этого документа

В этом руководстве содержится вся информация, знание которой необходимо для ввода в эксплуатацию и использования устройства. Перед установкой и вводом в эксплуатацию устройства пользователь обязан внимательно ознакомиться с этим руководством. Для обеспечения правильной эксплуатации устройства следует сначала ознакомиться с принципом его работы.

Руководство предназначено для лиц, осуществляющих механический монтаж устройства, его электрическое подключение, настройку параметров, ввод в эксплуатацию, а также сервисное и техническое обслуживание.

## 1.2 Информация об изделии

Руководство по программированию устройства записано на CD, который либо входит в комплект поставки, либо заказывается дополнительно. Руководство по программированию также доступно на сайте Siemens.

На CD также записана часть каталога с данными для заказа, программа установки SIMATIC PDM и необходимое ПО.

### Дополнительная информация

Информация об изделии SITRANS P в Интернете (<http://www.siemens.com/sitransp>)

Каталог технологических КИП (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/catalogs>)

### 1.3 История изменений

В этом разделе указывается соответствие между текущей документацией и версией встроенного ПО устройства.

Информация в данной редакции относится к следующим версиям встроенного ПО:

Выпуск	Версия ПО на идент. табличке (FW)	Системная интеграция	Путь установки PDM
06/2013	FW: 11.03.03, FW: 11.03.04, FW: 11.03.05, FW: 11.03.06	SIMATIC PDM 8.X	SITRANS P DSIII.2

В следующей таблице приводится список наиболее существенных изменений в текущем руководстве по сравнению с предыдущими выпусками.

Выпуск	Изменения
06/2013	Изменены следующие главы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• «Функциональная безопасность»</li> <li>• «Технические характеристики»</li> </ul>


### 1.4 Перечень оборудования, описываемого в данном руководстве

Таблица 1-1 «7MF4.33»:

Заказной номер	Версии SITRANS P серии DS III
7MF4033	Избыточное давление
7MF4133	Для избыточного давления с плоской мембраной заподлицо
7MF4233	Для абсолютного давления на основе серии для избыточного давления
7MF4333	Для абсолютного давления на основе серии для дифференциального давления
7MF4433	Для дифференциального давления и расхода, PN 32/160 (MAWP 464/2320 фунт/кв. дюйм)
7MF4533	Для дифференциального давления и расхода, PN 420 (MAWP 6092 фунт/кв. дюйм)
7MF4633	Уровень

## 1.5 Проверка объема поставки

1. Проверьте упаковку и устройство на наличие визуально заметных повреждений, вызванных неправильным обращением во время транспортировки.
2. Незамедлительно сообщите транспортной компании обо всех повреждениях.
3. Сохраните поврежденные компоненты в качестве подтверждения наличия повреждений.
4. Проверьте объем поставки, сравнивая список заказанного оборудования с товаросопроводительными документами.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Использование поврежденного устройства или устройства в недостаточной комплектации</b> Опасность взрыва в опасных зонах. <ul style="list-style-type: none"><li>• Запрещается использовать поврежденное устройство или устройство в недостаточной комплектации.</li></ul>


### Дополнительная информация

«Процедура возврата» (стр. 173)

## 1.6 Транспортировка и хранение

Указания по обеспечению надлежащей защиты устройства во время транспортировки и хранения:

- Сохраняйте оригинальную упаковку для последующей транспортировки.
- Устройства и запасные части необходимо упаковывать в оригинальную упаковку.
- В случае отсутствия оригинальной упаковки всем перевозимым устройствам и компонентам необходимо обеспечить упаковку, достаточную для их надлежащей защиты во время транспортировки. Siemens не принимает на себя никаких обязательств за убытки, возникшие из-за повреждений во время транспортировки.

 <b>ВНИМАНИЕ!</b>
<b>Недостаточная защита во время транспортировки</b> Упаковка обеспечивает только частичную защиту от попадания влаги и инфильтрата. <ul style="list-style-type: none"><li>• При необходимости следует предусмотреть дополнительную упаковку.</li></ul>

Особые условия хранения и транспортировки устройства приводятся в главе «Технические характеристики» (стр. 175).

## 1.7 Примечания, касающиеся условий гарантии

Содержание этого руководства не является частью или поправкой каких-либо прежних или существующих соглашений, обязательств или правовых отношений. Все обязательства Siemens, а также единственные действительные условия гарантии содержатся в договоре купли-продажи. Никакие утверждения относительно версий устройства, описываемых в этом руководстве, не составляют новые условия гарантии и не являются изменениями существующих условий гарантии.


В руководстве описываются технические особенности изделия на момент публикации. Siemens сохраняет за собой право в ходе дальнейших усовершенствований вносить в изделие технические изменения.

## Инструкции по безопасности

### 2.1 Необходимые действия перед использованием

Данное устройство покинуло завод в рабочем состоянии. Для поддержания такого состояния и обеспечения безопасной работы устройства необходимо соблюдать приведенные здесь инструкции и все указания по технике безопасности.

Обращайте внимание на надписи и знаки на устройстве. Запрещается удалять какие-либо надписи и знаки с устройства. Знаки и надписи должны оставаться легко читаемыми.

Знак	Значение
	Ознакомьтесь с руководством по эксплуатации

#### 2.1.1 Законы и директивы

Во время подключения, сборки и эксплуатации необходимо соблюдать условия сертификатов испытаний, нормативных и законодательных актов соответствующей страны. К таким, например, могут относиться:

- Национальный электротехнический кодекс (NEC — NFPA 70) (США)
- Канадский электротехнический кодекс (CEC) (Канада)

Для опасных зон такими актами могут быть, например, следующие:

- IEC 60079-14 (международный стандарт)
- EN 60079-14 (ЕС)

## 2.1.2 Соответствие директивам ЕС

Знак CE на устройстве означает соответствие следующим директивам ЕС:

Электромагнитная  
совместимость (ЭМС)  
2004/108/ЕС

Директива Европейского парламента и Европейского совета по сближению законодательств государств – членов ЕС в области электромагнитной совместимости и по аннулированию директивы 89/336/ЕЕС.

Взрывоопасные среды АTEX  
94/9/ЕС

Директива Европейского парламента и Европейского совета по сближению законодательств государств – членов ЕС в области оборудования и систем защиты, предназначенных для работы в потенциально взрывоопасных средах.

Директива ЕС по  
оборудованию, работающему  
под давлением (PED) 97/23/ЕС

Директива Европейского парламента и Европейского совета по сближению законодательств государств – членов ЕС в области оборудования, работающего под давлением.

Применимые стандарты перечислены в декларации соответствия требованиям ЕС, прилагаемой к устройству.

### ОСТОРОЖНО!

#### Несанкционированные изменения устройства

Модификация устройства, особенно в опасных зонах, может привести к опасности для персонала, системы и окружающей среды.

- Разрешается вносить в устройство только те изменения, которые описаны в руководстве по эксплуатации. При невыполнении этого условия устройство лишается всех гарантий производителя и разрешений.

В силу широкого спектра областей применения в руководстве по эксплуатации невозможно изложить все особенности обращения с устройством для каждого случая ввода в эксплуатацию, самой эксплуатации и техобслуживания. Дополнительную информацию, не изложенную в руководстве, можно получить в местном представительстве Siemens.

#### Примечание

##### Эксплуатация в особых условиях окружающей среды

Перед использованием устройства в особых условиях окружающей среды (например, на атомных электростанциях или при использовании в исследовательских целях) настоятельно рекомендуется проконсультироваться с представителем Siemens или специалистом департамента применения.




## 2.2 Использование в опасных зонах

### Квалифицированный персонал для использования устройства в опасных зонах


Лица, обеспечивающие установку, сборку, ввод в эксплуатацию, эксплуатацию и обслуживание устройства в опасных зонах, должны соответствовать следующим требованиям:

- Прошли обучение или подготовку и имеют разрешение на эксплуатацию и обслуживание устройств и систем в соответствии с техникой безопасности при работе с электрическими сетями, высоким давлением, агрессивными и опасными веществами.
- Прошли обучение или подготовку и имеют разрешение на проведение работ с электрическими сетями и опасными системами.
- Прошли обучение или подготовку по техобслуживанию и использованию надлежащих средств защиты в соответствии с применимыми правилами техники безопасности.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Устройства, не предназначенные для работы в опасных зонах</b> Опасность взрыва. <ul style="list-style-type: none"><li>• В опасных зонах разрешается использовать только устройства, предназначенные для работы в таких зонах и имеющие соответствующую маркировку.</li></ul>

### Дополнительная информация

«Технические характеристики» (стр. 175)

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Утрата устройством степени защиты «Искробезопасность Ex i»</b> Безопасное применение устройства в опасных зонах не может гарантироваться после использования устройства с неискробезопасными сетями или несоблюдения требований к электрическому подключению. Возникает опасность взрыва. <ul style="list-style-type: none"><li>• Устройство с типом защиты «Искробезопасность» разрешается подключать только к искробезопасным сетям.</li><li>• Необходимо соблюдать требования к электрическому подключению, изложенные в сертификате и в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li></ul>

 **ОСТОРОЖНО!**

**Использование неподходящих компонентов устройства в потенциально взрывоопасных средах**

Устройства и их компоненты либо сертифицированы на различные типы защиты, либо не являются взрывобезопасными. Если во взрывобезопасных устройствах используются компоненты (например, крышки), явно не предназначенные для использования в опасных зонах, существует опасность взрыва. При невыполнении следующих требований сертификаты испытаний и гарантии производителя считаются недействительными.

- Разрешается использовать только такие компоненты, которые одобрены для использования в соответствующих потенциально взрывоопасных средах. Крышки невзрывобезопасного исполнения имеют соответствующее обозначение на внутренней стороне – «Not Ex d Not SIL».
- Запрещается заменять компоненты устройства, если совместимость этих компонентов явно не гарантирована производителем.

 **ОСТОРОЖНО!**

**Опасность взрыва в результате воздействия электростатического заряда**

Для предотвращения накопления электростатического заряда в опасных зонах необходимо, чтобы во время работы устройства крышка клавиатуры находилась в закрытом положении и ее винты были затянуты.

Для управления измерительным преобразователем крышку клавиатуры разрешается временно открывать в любое время, даже во время работы. После этого ее винты необходимо снова затянуть.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Устройства, чувствительные к статическому электричеству**

В состав устройства входят компоненты, чувствительные к воздействию электростатического разряда (ESD). Такие компоненты могут быть повреждены под воздействием напряжений, находящихся значительно ниже порога человеческого восприятия. Такое напряжение может возникнуть при прикосновении человека к компоненту или электрическому подключению модуля без предварительного снятия с себя электростатического заряда. Как правило, повреждение модуля вследствие воздействия избыточного напряжения невозможно определить немедленно. Признаки такого повреждения проявляются после продолжительного периода эксплуатации.

Меры защиты от электростатических разрядов:

- Убедитесь, что питание отключено.
- Перед работой с модулем снимите электростатический заряд со своего тела, например с помощью прикосновения к заземленному объекту.
- С устройств и инструментов также необходимо снять электростатический заряд.
- Берите модули только за их края.
- Запрещается прикасаться к соединительным контактам модуля со знаком ESD.

## Описание

### 3.1 Конфигурация системы

#### Обзор

Измерительный преобразователь давления может использоваться в системах различной конфигурации:

- в качестве обособленного устройства при подключении необходимого вспомогательного питания,
- в качестве компонента сложной системной среды, например SIMATIC S7.

#### Системная связь

Связь осуществляется по протоколу HART с использованием:

- HART-коммуникатора (нагрузка 230 ... 1100 Ом),
- ПК с HART-модемом и соответствующим ПО, например SIMATIC PDM (нагрузка 230 ... 500 Ом)
- системы управления с поддержкой протокола HART, например SIMATIC PCS7.

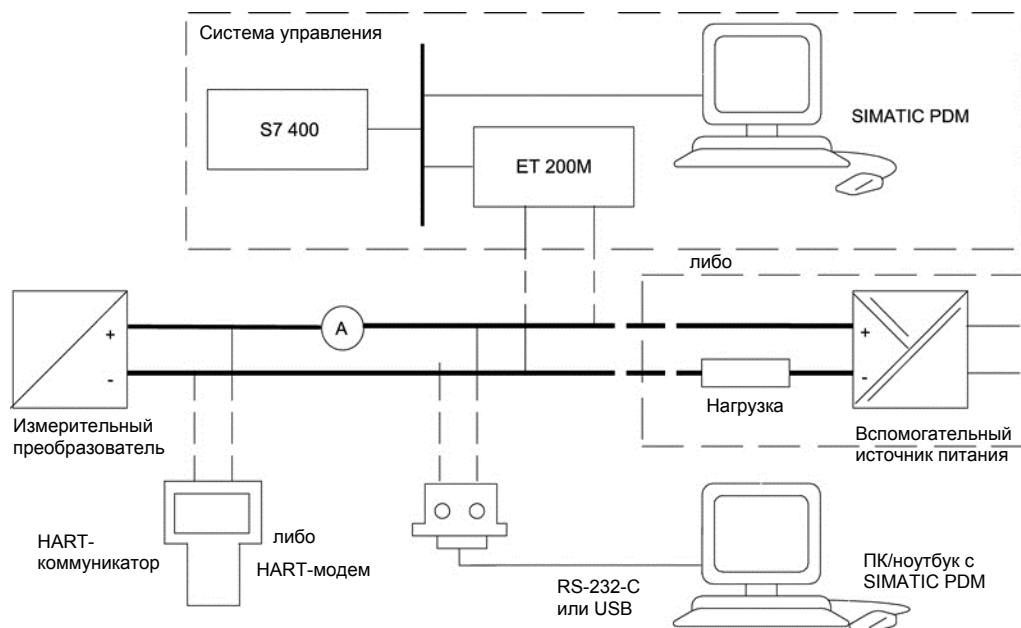


Рис. 3-1 Возможная конфигурация системы

## 3.2 Области применения

### Обзор

В зависимости от версии измерительный преобразователь используется для работы с коррозионными, некоррозионными и опасными газами, парами и жидкостями.

Измерительный преобразователь может использоваться для следующих типов измерения:

- измерение избыточного давления,
- измерение абсолютного давления,
- дифференциального давления.

При соответствующей настройке параметров и установке дополнительных компонентов (таких как дроссельные шайбы и разделители давления) измерительный преобразователь давления может также использоваться для следующих типов измерения:

- уровень,
- объем,
- масса,
- объемный расход,
- массовый расход,

Выходной сигнал – всегда независимый от нагрузки постоянный ток в диапазоне 4...20 мА.

В опасных зонах возможна установка искробезопасной и взрывобезопасной версий измерительного преобразователя. Устройства имеют сертификат типовых испытаний ЕС и соответствуют согласованным европейским директивам CENELEC.

Для особых областей применения поставляются измерительные преобразователи с разделителями давления различной формы. Например, особой областью применения является измерение высоковязких веществ.

### Избыточное давление

Эта версия предназначена для измерения агрессивных, неагрессивных и опасных газов, паров и жидкостей.

Минимальный интервал измерения равен 0,01 бар (0,145 фунт/кв. дюйм) изб., максимальный – 700 бар (10153 фунт/кв. дюйм) изб.

### Дифференциальное давление и расход

Эта версия предназначена для измерения коррозионных, некоррозионных и опасных газов, паров и жидкостей. Эта версия измерительного преобразователя может использоваться для следующих типов измерения:

- дифференциального давления, например полезного дифференциального давления,
- избыточного давления (подходит для небольших положительных или отрицательных значений),
- расхода  $q \sim (\text{в сочетании с дроссельным устройством}) \cdot \sqrt{\Delta p}$

Минимальный интервал измерения равен 1 мбар (0,0145 фунт/кв. дюйм), максимальный – 30 бар (435 фунт/кв. дюйм).

## Уровень

Измерительный преобразователь с монтажным фланцем предназначен для измерения уровня коррозионных, некоррозионных и опасных жидкостей в открытых и закрытых резервуарах. Минимальный интервал измерения равен 25 мбар (0,363 фунт/кв. дюйм), максимальный – 5 бар (72,5 фунт/кв. дюйм). Номинальный диаметр монтажного фланца равен DN 80 или DN 100 (3 или 4 дюйма).

При измерении уровня в открытых резервуарах отрицательное соединение измерительной ячейки остается открытым. Такое измерение обычно называют «измерением относительно атмосферного давления». При измерении уровня в закрытых резервуарах отрицательное соединение измерительной ячейки, как правило, подключается к резервуару. Таким образом достигается балансировка статического давления.

Части, соприкасающиеся с измеряемым веществом, изготавливаются из различных материалов в зависимости от требований к их коррозионной стойкости.

## Абсолютное давление

Эта версия предназначена для измерения абсолютного давления агрессивных, неагрессивных и опасных газов, паров и жидкостей.

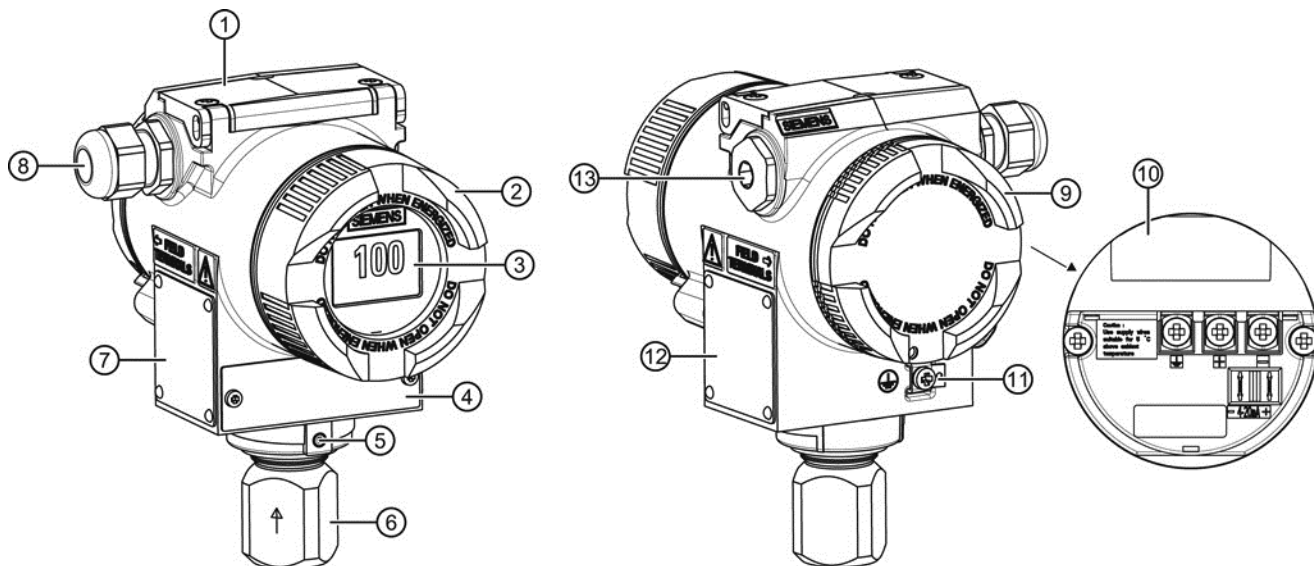
Существует две версии: для дифференциального и избыточного давления. Серия для дифференциального давления отличается способностью выдерживать высокие перегрузки.

Минимальный интервал измерения версии для дифференциального давления равен 8,3 мбар (0,12 фунт/кв. дюйм) абс., максимальный – 100 бар (1450 фунт/кв. дюйм) абс.

Минимальный интервал измерения версии для избыточного давления равен 8,3 мбар (0,12 фунт/кв. дюйм) абс., максимальный – 30 бар (435 фунт/кв. дюйм) абс.

### 3.3 Устройство

В зависимости от пожеланий заказчика устройство может состоять из различных компонентов.



- |  |   |
|--|---|
| ① Крышка клавиатуры  | ⑧ Кабельный ввод (есть версия с уплотнением)                  |
| ② Передняя крышка (есть версия со смотровым окном)   | ⑨ Задняя крышка отделения электрических подключений           |
| ③ Дисплей (необязательный компонент)   | ⑩ Отделение электрических подключений                         |
| ④ Табличка с информацией о точке измерения   | ⑪ Разъем защитного заземления / разъем компенсации потенциала |
| ⑤ Фиксирующий винт (блокировка вращения измерительной ячейки относительно корпуса электроники) | ⑫ Идентификационная табличка (информация о разрешениях)       |
| ⑥ Подключение к процессу   | ⑬ Заглушка  |
| ⑦ Идентификационная табличка (общая информация)  |   |

Рис. 3-2 Вид измерительного преобразователя: слева: вид спереди; вид сзади

- Корпус электроники изготовлен из литого алюминия или нержавеющей стали точного литья.
- Корпус оборудован двумя круглыми крышками: спереди и сзади.
- В зависимости от версии устройства передняя крышка ② может оборудоваться смотровым окном. Через это окно можно просматривать измеренные показания на цифровом дисплее.
- Кабельный ввод ⑧ отделения электрических подключений располагается сбоку (возможны варианты с правой и с левой стороны). Неиспользуемое отверстие закрывается заглушкой ⑬.
- Разъем защитного заземления / разъем компенсации потенциала ⑪ располагается в задней части корпуса.
- Отделение электрических подключений ⑩ (вспомогательное питание и экран) находится под задней крышкой ⑨.

- Измерительная ячейка с подключением к процессу ⑥ располагается в нижней части корпуса. Самопроизвольное вращение измерительной ячейки предотвращается фиксирующим винтом ⑤. Благодаря модульной конструкции измерительного преобразователя при необходимости возможна замена измерительной ячейки, блока электроники и сетевой карты.
- На верхней поверхности корпуса располагается крышка клавиатуры ①, закрепленная винтами с крестообразным шлицем. Под ней находятся три кнопки ввода.

## 3.4 Структура идентификационной таблички

### Идентификационная табличка с общей информацией

Сбоку на корпусе располагается идентификационная табличка с заказным номером и другой важной информацией, такой как особенности конструкции и технические характеристики.

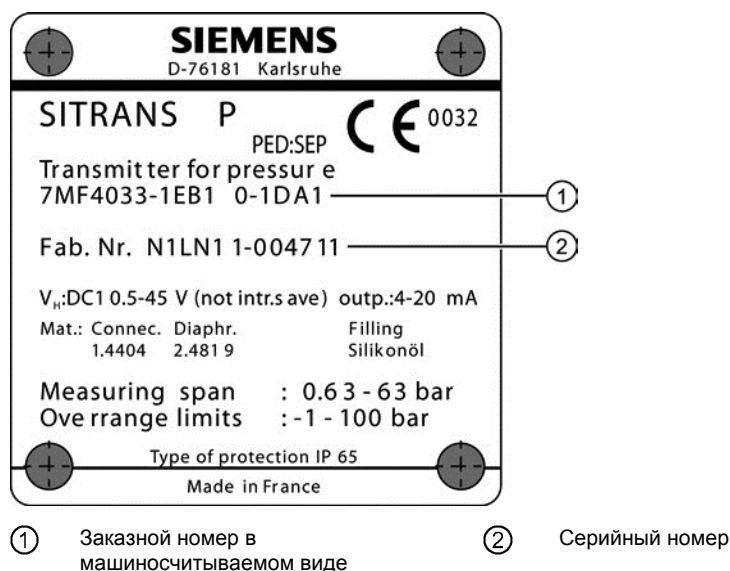
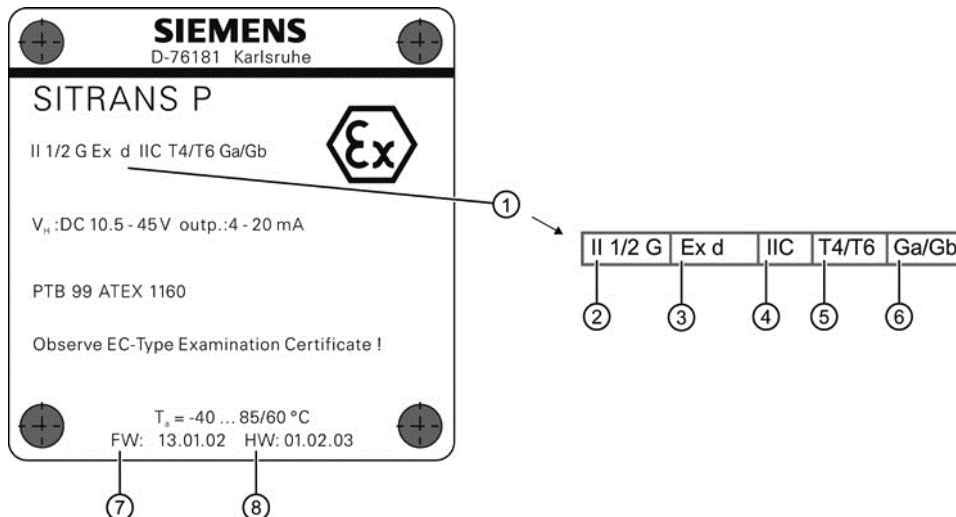


Рис. 3-3 Пример идентификационной таблички

### Идентификационная табличка с информацией о разрешениях

На противоположной стороне корпуса находится идентификационная табличка с информацией о разрешениях. На ней указываются, например, версии оборудования и встроенного ПО. Следует также обратить внимание на информацию в сертификате, соответствующем версии измерительного преобразователя, относительно использования в опасных зонах.



- ① Характеристики опасной зоны
- ② Категория рабочей зоны
- ③ Тип защиты
- ④ Группа (газы, пыль)
- ⑤ Максимальная внешняя температура (температурный класс)
- ⑥ Уровень защиты устройства
- ⑦ Версия ПО
- ⑧ Версия оборудования

Рис. 3-4 Пример идентификационной таблички

## 3.5 Структура таблички с информацией о точке измерения

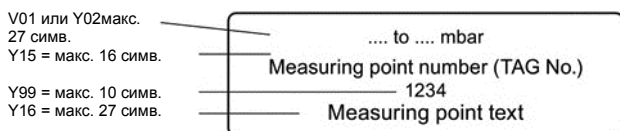


Рис. 3-5 Пример таблички с информацией о точке измерения

## 3.6 Принцип работы

### 3.6.1 Обзор принципа работы

В этой главе описывается принцип работы измерительного преобразователя.



Сначала описывается работа электроники, а затем – принцип работы сенсоров в различных версиях устройства, предназначенных для различных типов измерений.

### 3.6.2 Принцип работы электроники

#### Описание

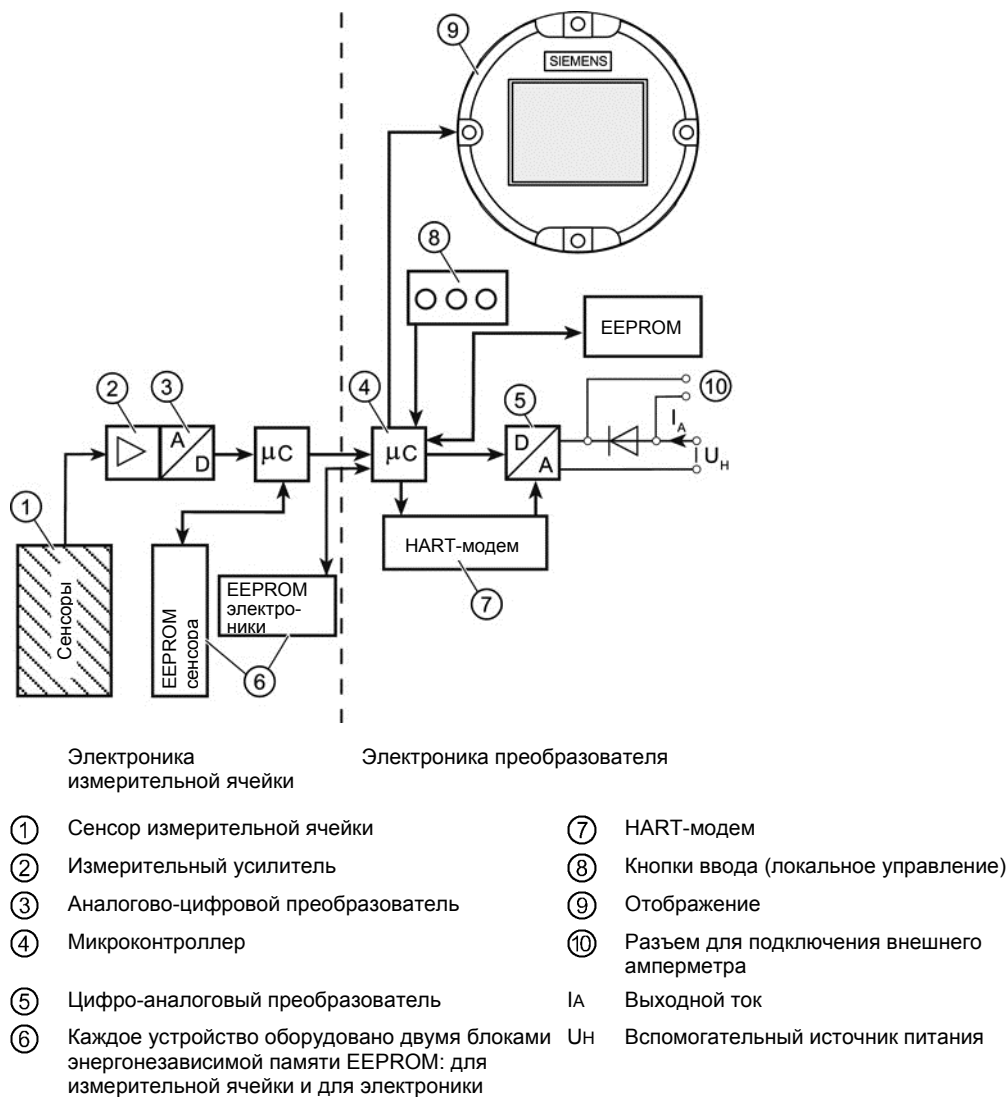


Рис. 3-6 Принцип работы электроники со связью по протоколу HART

#### Функция

- Входное давление преобразуется сенсором в электрический сигнал ①.
- Этот сигнал усиливается измерительным усилителем ② и оцифровывается аналогово-цифровым преобразователем ③.
- Цифровой сигнал анализируется микроконтроллером ④ и корректируется в соответствии с показателями линеаризации и температуры.

- После этого цифровой сигнал преобразуется цифро-аналоговым преобразователем ⑤ в выходной ток силой 4–20 мА. Защита от неправильной полярности обеспечивается диодной цепью.
- Измерение непрерывного тока можно выполнить с помощью низкоомного амперметра, подключенного к разъему ⑩.
- Данные, относящиеся к измерительной ячейке, данные электроники, а также настройки параметров сохраняются в двух модулях энергонезависимой памяти EEPROM ⑥. Первый модуль соединен с измерительной ячейкой, второй – с электроникой.

#### Управление

- Кнопки ввода ⑧ используются для вызова функций – так называемых режимов.
- Если устройство оборудовано дисплеем ⑨, его можно использовать для просмотра настроек режимов и других сообщений.
- Основные настройки режимов изменяются с помощью ПК с HART-модемом ⑦ через PDM.

### 3.6.3 Принцип работы измерительной ячейки

<p><b>▲ ОСТОРОЖНО!</b></p> <p><b>Разрушение разделительной мембраны</b>          Опасность травмы и повреждения устройства.          Повреждение разделительной мембраны может вызвать повреждение сенсора. При повреждении разделительной мембраны точные измерения невозможны.          При этом возможна утечка горячих, токсичных и коррозионных веществ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Убедитесь, что части, соприкасающиеся с измеряемым веществом, подходят для работы в соответствующей среде. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> <li>• Убедитесь, что устройство предназначено для работы под давлением, которое может возникнуть в данной системе. Эта информация приводится на идентификационной табличке и (или) в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> <li>• Определите интервалы регулярного технического обслуживания устройства с эмпирической проверкой измеренных значений. Интервалы техобслуживания могут различаться в зависимости от коррозионной стойкости.</li> </ul>
--

В следующих разделах измеряемый параметр процесса называется общим входным давлением.

#### Обзор

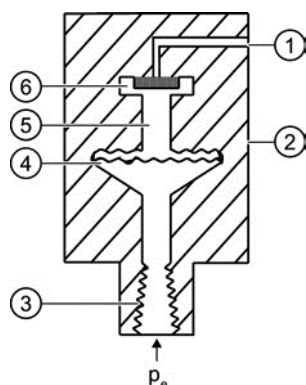
Описываются следующие режимы работы:

- измерение избыточного давления,
- измерение абсолютного давления,
- дифференциальное давление и расход
- уровень

Возможны следующие варианты подключения к процессу:

- G1/2B, 1/2-14 NPT,
- наружная резьба M20
- фланцевое соединение по EN 61518,
- подключение к процессу с плоской мембраной заподлицо.

### 3.6.3.1 Измерительная ячейка для избыточного давления



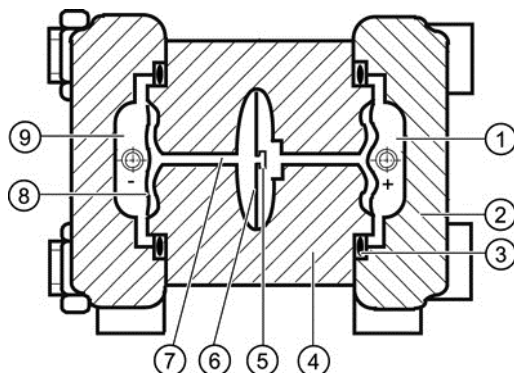
- |   |                               |       |                             |
|---|-------------------------------|-------|-----------------------------|
| ① | Подключение опорного давления | ⑤     | Наполнительная жидкость     |
| ② | Измерительная ячейка          | ⑥     | Сенсор избыточного давления |
| ③ | Подключение к процессу        | $p_e$ | Входное давление            |
| ④ | Разделительная мембрана       |       |                             |

Рис. 3-7 Функциональная схема измерительной ячейки для избыточного давления

Входное давление ( $p_e$ ) передается на сенсор избыточного давления ⑥ через разделительную мембрану ④ и наполнительную жидкость ⑤, что приводит к прогибанию измерительной мембраны. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре избыточного давления. При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное входному давлению.

В измерительных преобразователях с интервалом измерения <63 бар входное давление измеряется относительно атмосферного. В измерительных преобразователях с интервалом измерения >160 бар – относительно вакуума.

## 3.6.3.2 Измерительная ячейка для дифференциального давления и расхода

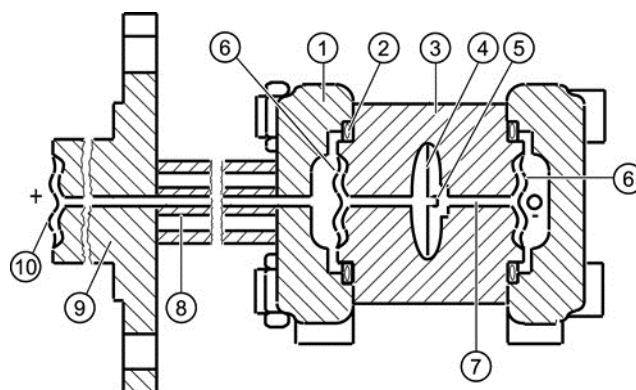


- |   |                                   |   |                         |
|---|-----------------------------------|---|-------------------------|
| ① | Входное давление P+               | ⑥ | Перегрузочная мембрана  |
| ② | Герметизирующая крышка            | ⑦ | Наполнительная жидкость |
| ③ | Уплотнительное кольцо             | ⑧ | Разделительная мембрана |
| ④ | Корпус измерительной ячейки       | ⑨ | Входное давление P-     |
| ⑤ | Сенсор дифференциального давления |   |                         |

Рис. 3-8 Функциональная схема измерительной ячейки для дифференциального давления и расхода

- Дифференциальное давление передается на сенсор дифференциального давления ⑤ через разделительные мембраны ⑧ и наполнительную жидкость ⑦.
- При превышении пределов измерения прогибается разделительная мембрана ⑧, пока разделительная мембрана ② не коснется корпуса измерительной ячейки ④. Таким образом обеспечивается защита сенсора дифференциального давления ⑤ от перегрузок, поскольку дальнейшее прогибание перегрузочной мембраны ⑥ невозможно.
- Разделительная мембрана ⑧ прогибается под воздействием дифференциального давления. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре дифференциального давления.
- При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное дифференциальному давлению.

## 3.6.3.3 Измерительная ячейка для уровня

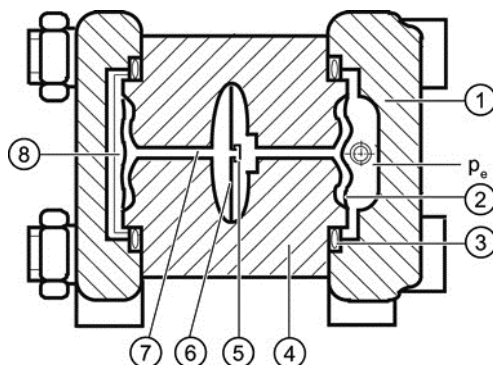


①	Герметизирующая крышка	⑥	Разделительная мембрана измерительной ячейки
②	Уплотнительное кольцо	⑦	Наполнительная жидкость измерительной ячейки
③	Корпус измерительной ячейки	⑧	Капиллярная трубка монтажного фланца с наполнительной жидкостью
④	Перегрузочная мембрана	⑨	Фланец с трубкой
⑤	Сенсор дифференциального давления	⑩	Разделительная мембрана монтажного фланца

Рис. 3-9 Функциональная схема измерительной ячейки для уровня

- Входное (гидростатическое) давление оказывает гидравлическое воздействие на измерительную ячейку через разделительную мембрану ⑩ монтажного фланца ⑩.
- Дифференциальное давление на измерительной ячейке передается на сенсор дифференциального давления ⑤ через разделительные мембраны ⑥ и наполнительную жидкость ⑦.
- При превышении пределов измерения прогибается перегрузочная мембрана ④, пока разделительная мембрана ⑥ или ⑩ не коснется корпуса измерительной ячейки ③. Таким образом разделительными мембранами ⑤ обеспечивается защита сенсора дифференциального давления ⑤ от перегрузки.
- Разделительная мембрана ⑥ прогибается под воздействием дифференциального давления. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы.
- При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное дифференциальному давлению.

### 3.6.3.4 Измерительная ячейка для абсолютного давления на основе серии для дифференциального давления

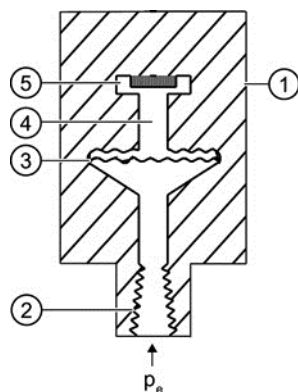


①	Герметизирующая крышка	⑥	Перегрузочная мембрана
②	Разделительная мембрана измерительной ячейки	⑦	Наполн. жидкость измерительной ячейки
③	Уплотнительное кольцо	⑧	Опорное давление
④	Корпус измерительной ячейки	$p_e$	Переменная входного давления
⑤	Сенсор абсолютного давления		

Рис. 3-10 Функциональная схема измерительной ячейки для абсолютного давления

- Абсолютное давление передается на сенсор абсолютного давления ⑤ через разделительную мембрану ② и наполнительную жидкость ⑦.
- При превышении пределов измерения прогибается перегрузочная мембрана ⑥, пока разделительная мембрана ② не коснется корпуса измерительной ячейки ④. Таким образом разделительной мембраной обеспечивается защита сенсора абсолютного давления ⑤ от перегрузки.
- Под воздействием разницы между входным ( $p_e$ ) и опорным давлением ⑧ на стороне отрицательного давления измерительной ячейки прогибается разделительная мембрана ②. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре абсолютного давления.
- При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное абсолютному давлению.

### 3.6.3.5 Измерительная ячейка для абсолютного давления на основе серии для избыточного давления

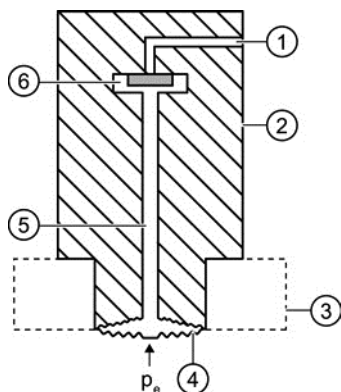


- |   |                         |   |                             |
|---|-------------------------|---|-----------------------------|
| ① | Измерительная ячейка    | ④ | Наполнительная жидкость     |
| ② | Подключение к процессу  | ⑤ | Сенсор абсолютного давления |
| ③ | Разделительная мембрана | ⑥ | Входное давление            |

Рис. 3-11 Функциональная схема измерительной ячейки для абсолютного давления

Входное давление ( $p_e$ ) передается на сенсор абсолютного давления ⑤ через разделительную мембрану ③ и наполнительную жидкость ④, что приводит к прогибанию измерительной мембраны. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре абсолютного давления. При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное входному давлению.

### 3.6.3.6 Измерительная ячейка для избыточного давления с плоской мембраной заподлицо



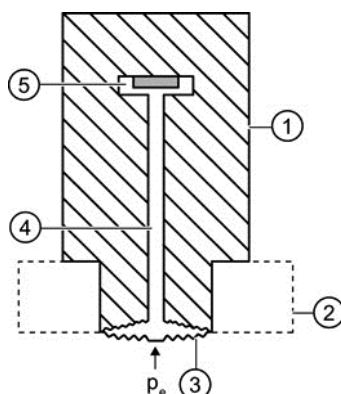
- |   |                               |       |                             |
|---|-------------------------------|-------|-----------------------------|
| ① | Подключение опорного давления | ⑤     | Наполнительная жидкость     |
| ② | Измерительная ячейка          | ⑥     | Сенсор избыточного давления |
| ③ | Подключение к процессу        | $p_e$ | Входное давление            |
| ④ | Разделительная мембрана       |       |                             |

Рис. 3-12 Функциональная схема измерительной ячейки для избыточного давления с плоской мембраной заподлицо

Входное давление ( $p_e$ ) передается на сенсор избыточного давления ⑥ через разделительную мембрану ④ и наполнительную жидкость ⑤, что приводит к прогибанию измерительной мембраны. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре избыточного давления. При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное входному давлению.

В измерительных преобразователях с интервалом измерения <63 бар входное давление измеряется относительно атмосферного. В измерительных преобразователях с интервалом измерения >160 бар – относительно вакуума.

### 3.6.3.7 Измерительная ячейка для абсолютного давления с плоской мембраной заподлицо



- |   |                         |       |                             |
|---|-------------------------|-------|-----------------------------|
| ① | Измерительная ячейка    | ④     | Наполнительная жидкость     |
| ② | Подключение к процессу  | ⑤     | Сенсор абсолютного давления |
| ③ | Разделительная мембрана | $p_e$ | Входное давление            |

Рис. 3-13 Функциональная схема измерительной ячейки для абсолютного давления с плоской мембраной заподлицо



Входное давление ( $p_e$ ) передается на сенсор абсолютного давления ⑤ через разделительную мембрану ③ и наполнительную жидкость ④, что приводит к прогибанию измерительной мембраны. В результате изменяется сопротивление четырех пьезорезисторов мостовой схемы на сенсоре абсолютного давления. При изменении сопротивления на выходе мостовой схемы создается напряжение, пропорциональное входному давлению.

## 3.7 Разделитель давления

### Описание изделия

- В состав измерительной системы с разделителем давления входят следующие компоненты:
  - разделитель давления,
  - линия передачи давления, например капиллярная трубка,
  - измерительный преобразователь.

---

#### Примечание

##### **Выход из строя измерительной системы с разделителем давления**

Разъединение компонентов измерительной системы с разделителем давления приводит к выходу из строя всей системы.

Запрещается при каких-либо обстоятельствах разъединять компоненты системы.

---

- При передаче давления используется измерительная система на основе гидравлического принципа.
- Наиболее чувствительные компоненты измерительной системы с разделителем давления – капиллярная трубка и мембрана разделителя давления. Толщина материала, из которой изготовлена мембрана разделителя давления, составляет прибл. 0,1 мм.
- Даже при минимальном протекании системы передачи давления происходит потеря наполнительной жидкости.
- Потеря наполнительной жидкости приводит к неточным измерениям и сбою измерительной системы.
- В целях предотвращения утечек и ошибок измерения необходимо помимо указаний по технике безопасности следовать инструкциям по установке и техобслуживанию.

## 3.8 SIMATIC PDM

SIMATIC PDM – пакет программного обеспечения для настройки, параметрирования, ввода в эксплуатацию, диагностики и техобслуживания описываемого в руководстве устройства и других смежных устройств.


С помощью SIMATIC PDM осуществляется мониторинг измеряемых значений, сигналов тревоги и информации о состоянии измерительного преобразователя.


SIMATIC PDM поддерживает следующие функции:


- вывод на экран рабочих параметров,
- настройку рабочих параметров,
- изменение рабочих параметров,
- сохранение рабочих параметров,
- диагностику рабочих параметров,
- проверку достоверности рабочих параметров,
- управление рабочими параметрами,
- моделирование рабочих параметров.

## Установка и монтаж

### 4.1 Основные указания по технике безопасности

<p> <b>ОСТОРОЖНО!</b></p> <p><b>Использование соприкасающихся с измеряемым веществом частей, которые не предназначены для работы с данной средой</b></p> <p>Опасность травмы и повреждения устройства.</p> <p>Если части, соприкасающиеся с измеряемым веществом, не предназначены для использования в данной рабочей среде, возможна утечка горячих, токсичных и коррозионных веществ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что части, соприкасающиеся с измеряемым веществом, подходят для работы в соответствующей среде. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> </ul>
--


<p> <b>ОСТОРОЖНО!</b></p> <p><b>Неверный выбор материала мембраны для работы в зоне 0</b></p> <p>Опасность взрыва в опасных зонах. При работе с искробезопасными источниками питания категории «ib» или устройствами со взрывобезопасным корпусом «Ex d» и использовании устройств в зоне 0 степень взрывобезопасности измерительного преобразователя зависит от плотности мембраны.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что материал мембраны подходит для работы с выбранным измеряемым веществом. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> </ul>
---


<p> <b>ОСТОРОЖНО!</b></p> <p><b>Неподходящие соединительные детали</b></p> <p>Опасность травмы и отравления.</p> <p>В случае неверного монтажа в местах соединений возможна утечка горячих, токсичных и коррозионных веществ.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Убедитесь, что соединительные детали, такие как прокладки и болты фланцев, подходят для применяемых соединений и измеряемого вещества.</li> </ul>
---


#### Примечание


##### Совместимость материалов

Компания Siemens может предоставить заказчику поддержку по вопросам выбора компонентов сенсоров, соприкасающихся с измеряемым веществом. Однако вся ответственность за выбор этих компонентов лежит на заказчике. Siemens не принимает на себя никакой ответственности за сбои и неисправности, обусловленные использованием неподходящих материалов.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Превышение максимально допустимого рабочего давления</b>
Опасность травмы и отравления. Максимально допустимое рабочее давление различается в зависимости от версии устройства. Превышение этого показателя может привести к повреждению устройства. При этом возможна утечка горячих, токсичных и коррозионных веществ.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что устройство предназначено для работы под давлением, соответствующим максимально допустимому рабочему давлению системы. Необходимая информация приводится на идентификационной табличке и (или) в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Превышение максимальной температуры окружающей среды или измеряемого вещества</b>
Опасность взрыва в опасных зонах. Повреждение устройства.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Необходимо обеспечить условия, при которых не превышаются максимально допустимые значения температуры окружающей среды и измеряемого вещества. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Открытое кабельное соединение или неподходящий кабельный ввод</b>
Опасность взрыва в опасных зонах.
<ul style="list-style-type: none"><li>• Необходимо следить за тем, чтобы кабельные соединения всегда были закрыты. Следует использовать только имеющие соответствующий тип защиты кабельные вводы и заглушки.</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Неподходящая система кабельных каналов</b>
Опасность взрыва в опасных зонах вследствие открытого кабельного соединения или использования неподходящей системы кабельных каналов.
<ul style="list-style-type: none"><li>• При использовании системы кабельных каналов на определенном расстоянии от устройства необходимо установить барьер искрозащиты. Более подробная информация представлена в национальных нормативных актах и требованиях применимых разрешений.</li></ul>

## Дополнительная информация

«Технические характеристики» (стр. 175)

**▲ ОСТОРОЖНО!****Неверный монтаж в зоне 0**

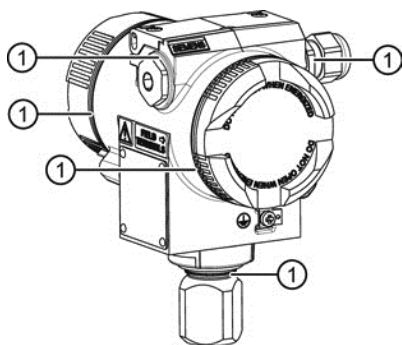
Опасность взрыва в опасных зонах.

- Обеспечить необходимую плотность подключения к процессу.
- Выполнить требования стандарта I EC/EN 60079-14.

**▲ ОСТОРОЖНО!****Опасность при использовании типа защиты «Взрывобезопасный корпус»**

Опасность взрыва в опасных зонах. Взрыв может быть вызван утечкой горячего газа из взрывобезопасного корпуса, если зазор между ним и стационарными частями слишком мал.

- Обеспечьте наличие зазора минимум 40 мм между взрывобезопасным соединением и стационарными частями.



① Взрывобезопасное соединение

**▲ ОСТОРОЖНО!****Потеря взрывобезопасных свойств**

Если в опасных зонах устройство находится в открытом состоянии или неверно закрыто, существует опасность взрыва.

- Закройте устройство, как описано в главе «Подключение устройства» (стр. 62).

 **ОСТОРОЖНО!****Использование неподходящих компонентов устройства в потенциально взрывоопасных средах**

Устройства и их компоненты либо сертифицированы на различные типы защиты, либо не являются взрывобезопасными. Если во взрывобезопасных устройствах используются компоненты (например, крышки), явно не предназначенные для использования в опасных зонах, существует опасность взрыва. При невыполнении следующих требований сертификаты испытаний и гарантии производителя считаются недействительными.

- Разрешается использовать только такие компоненты, которые одобрены для использования в соответствующих потенциально взрывоопасных средах. Крышки невзрывобезопасного исполнения имеют соответствующее обозначение на внутренней стороне – «Not Ex d Not SIL».
- Запрещается заменять компоненты устройства, если совместимость этих компонентов явно не гарантирована производителем.

 **ВНИМАНИЕ!****Нагревание поверхностей под воздействием температуры измеряемого вещества**

Опасность ожогов при прикосновении к поверхностям с температурой выше 70 °C (155 °F).


- Примите надлежащие меры защиты, например от случайного прикосновения.
- Убедитесь, что применение средств защиты не приводит к превышению максимально допустимой температуры окружающей среды. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).


 **ВНИМАНИЕ!****Внешние нагрузки**

Повреждение устройства вследствие воздействия внешних нагрузок, например при тепловом расширении или сжатии труб. Возможна утечка измеряемого вещества.

- Устраните возможность воздействия на устройство внешних нагрузок.

### 4.1.1 Требования к месту установки

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Недостаточное количество подаваемого воздуха</b> Недостаточное количество подаваемого воздуха может привести к перегреву устройства. <ul style="list-style-type: none"><li>• Устройство необходимо устанавливать в помещениях, где обеспечивается подача достаточного количества воздуха.</li><li>• Следите за максимальной допустимой температурой окружающей среды. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li></ul>

 <b>ВНИМАНИЕ!</b>
<b>Агрессивная атмосфера</b> Повреждение устройства вследствие проникновения агрессивных паров. <ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что устройство подходит для необходимой области применения.</li></ul>

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Воздействие прямого солнечного света</b> Повышение погрешности измерения. <ul style="list-style-type: none"><li>• Измерительный преобразователь не должен подвергаться воздействию прямых солнечных лучей.</li></ul> Убедитесь, что максимальная температура окружающей среды не превышена. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175).

### 4.1.2 Правильный монтаж

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Неправильный монтаж</b> Неправильный монтаж может привести к повреждению и разрушению устройства или к снижению его функциональности. <ul style="list-style-type: none"><li>• Перед монтажом убедитесь, что на устройстве отсутствуют признаки внешнего повреждения.</li><li>• Убедитесь в чистоте подключения к процессу и в правильном выборе прокладок, уплотнений и кабельных вводов.</li><li>• Проводите монтаж с использованием подходящих инструментов. Подробнее см. в главе «Технические характеристики» (стр. 175), например раздел с описанием моментов затяжки.</li></ul>

 **ВНИМАНИЕ!**

**Потеря степени защиты**

Повреждение устройства при открытом или неправильно закрытом корпусе. Отменяются все гарантии относительно степени защиты, указанной на идентификационной табличке или в главе «Технические характеристики» (стр. 175).

- Убедитесь, что устройство надежно закрыто.

## Дополнительная информация

«Подключение устройства» (стр. 62)

## 4.2 Демонтаж

 **ОСТОРОЖНО!**

**Неправильный демонтаж**

Неправильный демонтаж может привести к возникновению следующих опасностей:

- травмам вследствие удара электрическим током,
- опасным утечкам измеряемого вещества, если устройство подключено к процессу,
- опасности взрыва в опасных зонах.

Инструкции по правильному монтажу:

- Перед началом работ убедитесь, что воздействие всех физических параметров (давления, температуры, электрического тока и др.) отсутствует или их значения безвредны.
- При наличии опасных веществ внутри устройства эти вещества необходимо извлечь до начала монтажа. Убедитесь в отсутствии выбросов и утечек экологически опасных веществ.
- Затяните оставшиеся соединения с целью предотвратить возможную опасность в случае непреднамеренного запуска процесса.



## 4.3 Установка (не относится к преобразователю уровня)

### 4.3.1 Указания по установке (не относится к преобразователю уровня)

#### Условия

---

**Примечание**

Сравните желаемые рабочие параметры с данными на идентификационной табличке. При наличии разделителя давления обязательно ознакомьтесь с информацией о нем.

---

---

**Примечание**

Обеспечьте защиту измерительного преобразователя от:

- воздействия прямого инфракрасного излучения,
  - резких перепадов температуры,
  - сильного загрязнения,
  - механических повреждений,
  - воздействия прямого солнечного света.
- 

Требования к месту установки:

- легкий доступ,
- максимально возможная близость к точке измерения,
- отсутствие вибрации,
- соблюдение допустимых пределов температуры окружающей среды

#### Конфигурация системы

Измерительный преобразователь может устанавливаться как выше, так и ниже точки отбора давления. Рекомендуемая конфигурация зависит от агрегатного состояния вещества.

**Конфигурация системы для газов**

Измерительный преобразователь устанавливается выше точки отбора давления.

Трубки отбора давления устанавливаются под постоянным наклоном относительно точки отбора давления. Так обеспечивается отвод образующегося конденсата в основную линию и предотвращение ошибок измерения.

**Конфигурация системы для паров и жидкостей**

Измерительный преобразователь устанавливается ниже точки отбора давления.

Трубки отбора давления устанавливаются под постоянным наклоном относительно точки отбора давления. Так обеспечивается отвод газовых пузырей в основную линию.

### 4.3.2 Установка (не относится к преобразователю уровня)

---

**Примечание**

**Опасность повреждения измерительной ячейки**

Запрещается поворачивать корпус измерительного преобразователя при установке подключения к процессу. Поворот корпуса может привести к повреждению измерительной ячейки.

Чтобы предотвратить повреждение устройства, необходимо ключом затянуть гайки крепления измерительной ячейки.

---

#### Порядок действий

Используя подходящий инструмент, закрепите измерительный преобразователь на месте подключения к процессу.

#### Дополнительная информация

«Общая информация по вводу в эксплуатацию» (стр. 154)

### 4.3.3 Крепление

#### Крепление без монтажного кронштейна

Измерительный преобразователь может устанавливаться непосредственно на месте подключения к процессу.

#### Крепление с использованием монтажного кронштейна

Варианты установки монтажного кронштейна:

- на стене или монтажной раме с помощью двух винтов,
- на вертикальной или горизонтальной монтажной трубе (0,50–60 мм) с использованием кронштейна. Монтажный кронштейн измерительного преобразователя крепится с помощью двух прилагаемых винтов.

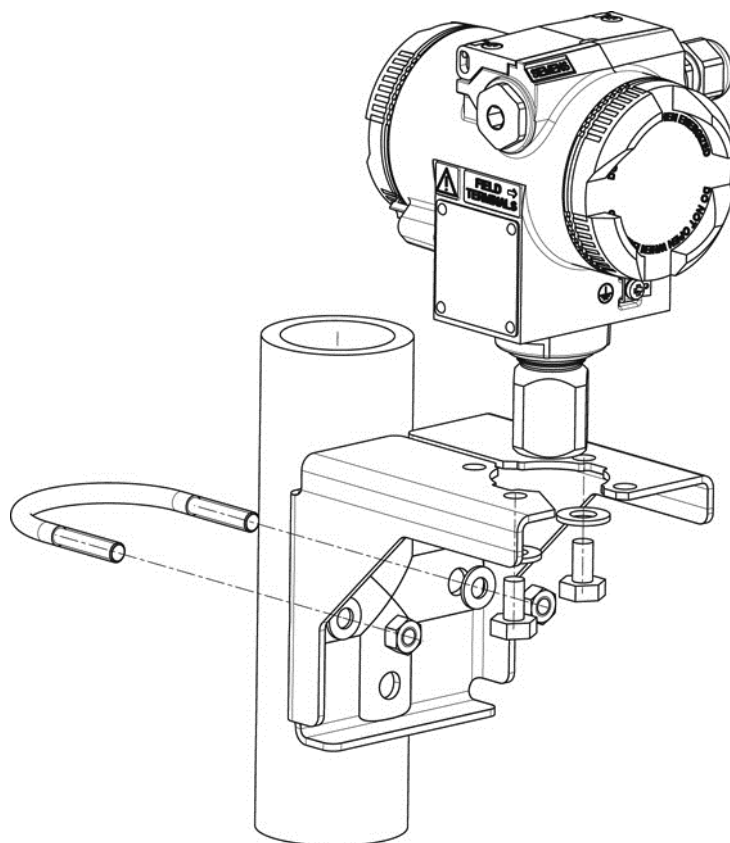


Рис. 4-1 Крепление измерительного преобразователя на монтажном кронштейне

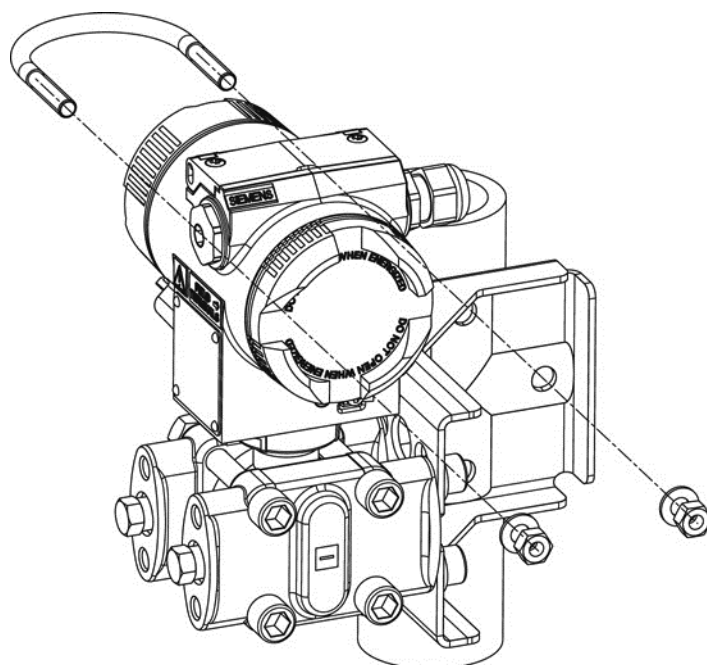


Рис. 4-2 Пример крепления измерительного преобразователя на монтажном кронштейне для измерения дифференциального давления на горизонтальной линии

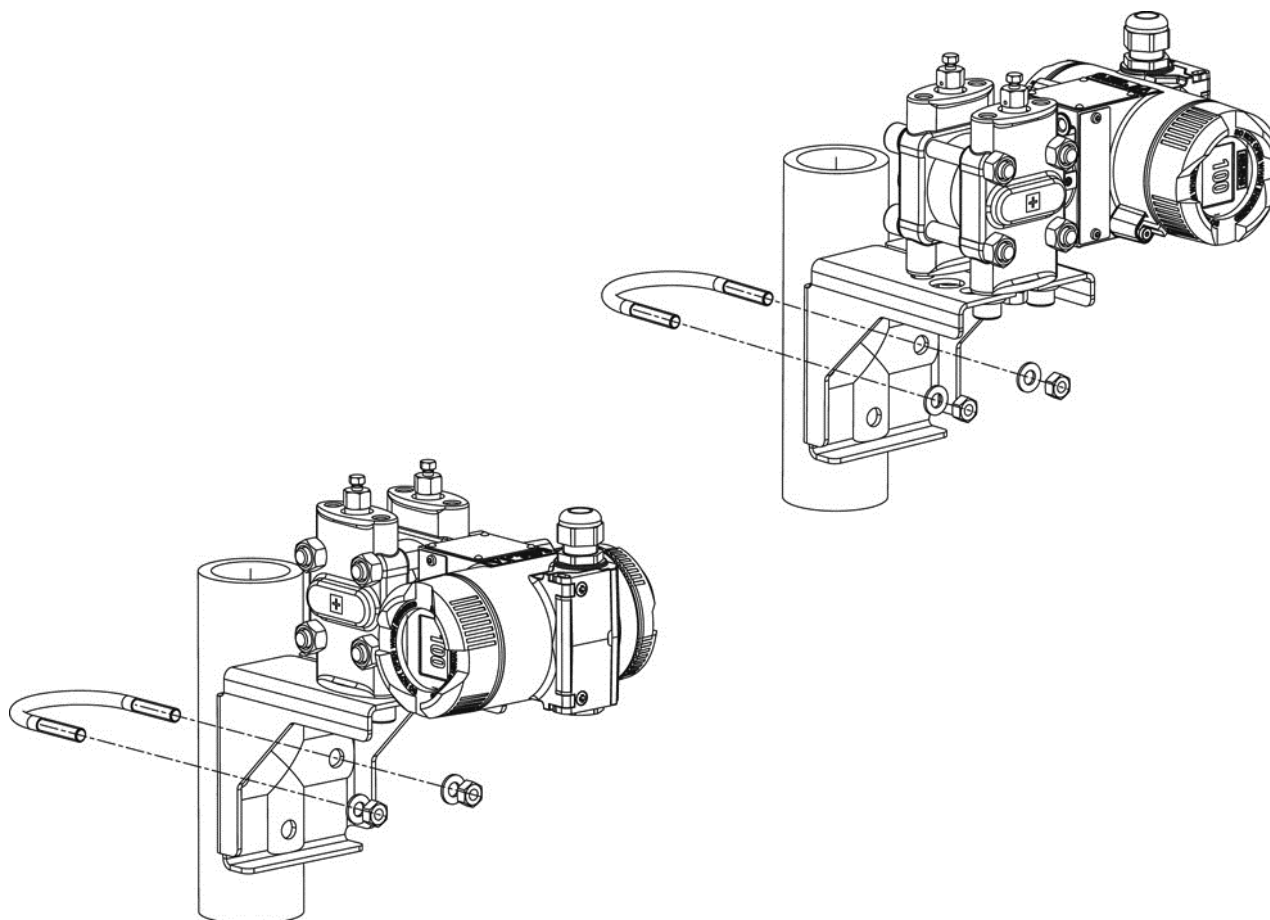


Рис. 4-3 Пример крепления измерительного преобразователя на монтажном кронштейне для измерения дифференциального давления на вертикальной линии

## 4.4 Установка измерительного преобразователя уровня

### 4.4.1 Указания по установке измерительного преобразователя уровня

#### Требования

---

##### Примечание

Сравните желаемые рабочие параметры с данными на идентификационной табличке. При наличии разделителя давления обязательно ознакомьтесь с информацией о нем.

---

**Примечание**

Обеспечьте защиту измерительного преобразователя от:

- воздействия прямого инфракрасного излучения,
  - резких перепадов температуры,
  - сильного загрязнения,
  - механических повреждений,
  - воздействия прямого солнечного света.
- 

**Примечание**

Высота установки монтажного фланца выбирается таким образом, чтобы измерительный преобразователь давления всегда находился ниже минимального уровня заполнения, подлежащего измерению.

Требования к месту установки:

- легкий доступ,
  - максимально возможная близость к точке измерения,
  - отсутствие вибрации,
  - соблюдение допустимых пределов температуры окружающей среды.
- 

## 4.4.2 Установка измерительного преобразователя уровня

---

**Примечание**

Необходимо наличие уплотнений. Эти уплотнения должны быть совместимы с измеряемым веществом.

Уплотнения не входят в объем поставки.

---

### Порядок действий

Порядок действий при установке измерительного преобразователя уровня:

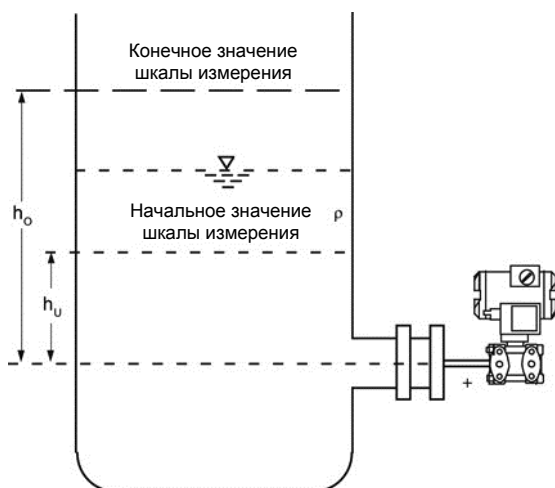
1. На ответном фланце резервуара устанавливается уплотнение.  
Уплотнение должно размещаться по центру и ни в одной из точек не должно препятствовать перемещению разделительной мембраны фланца. В противном случае может нарушаться плотность подключения к процессу.
2. Вкручивается фланец измерительного преобразователя.
3. Необходимо соблюдать правильную ориентацию устройства при монтаже.

### 4.4.3 Соединение с линией отрицательного давления

#### Монтаж на открытом резервуаре

В случае установки измерительного преобразователя на открытом резервуаре необходимость в линии отрицательного давления отсутствует, поскольку камера отрицательного давления соединяется с атмосферой.

Необходимо предотвратить попадание загрязнений через открытые отверстия. Для этого можно, например, использовать соединительные винты с перепускным клапаном 7MF4997-1CP.



Формула:

Начало шкалы измерения:  $p_{МА} = \rho \cdot g \cdot h_u$

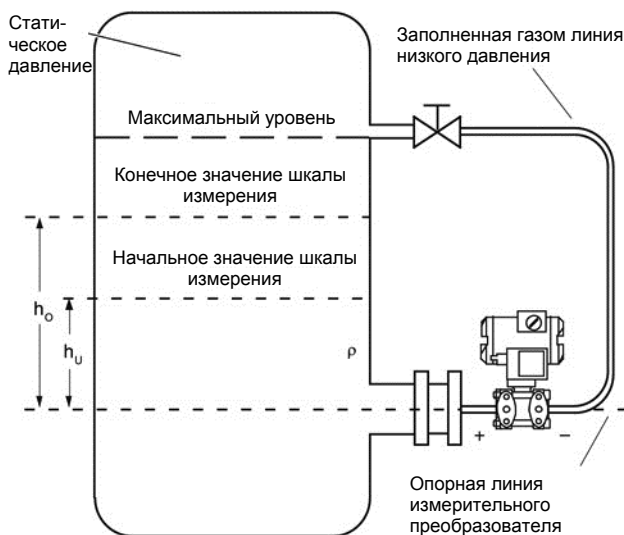
Конец шкалы измерения:  $p_{МЕ} = \rho \cdot g \cdot h_o$

Измерительная система на открытом резервуаре

$h_u$	Минимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МА}$	Начальное значение шкалы измерения
$h_o$	Максимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МЕ}$	Конечное значение шкалы измерения
$\rho$	Давление	$\rho$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
		$g$	Гравитационная постоянная

## Монтаж на закрытом резервуаре

При измерении уровня в закрытом резервуаре с низким уровнем конденсата или без конденсата линия отрицательного давления не заполняется. Линию следует прокладывать таким образом, чтобы избежать образования мест, где может скапливаться конденсат. При необходимости устанавливается коллектор конденсата.



Формула:

Начало шкалы измерения:

$$\Delta p_{МА} = \rho \cdot g \cdot h_u$$

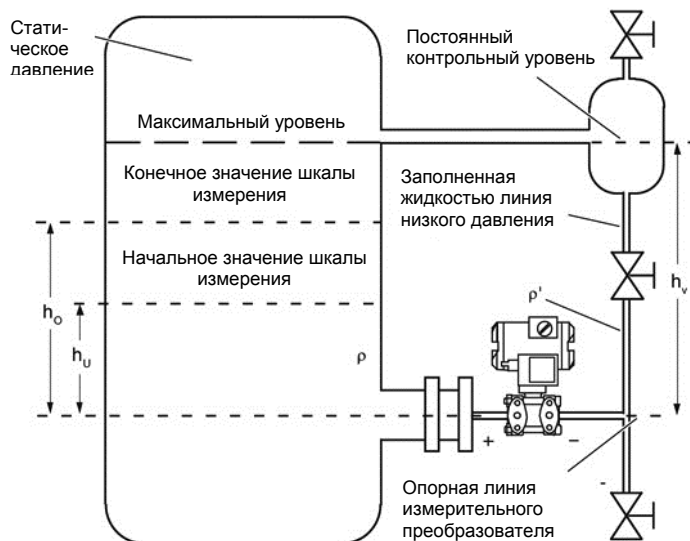
Конец шкалы измерения:

$$\Delta p_{МЕ} = \rho \cdot g \cdot h_o$$

Измерительная система на закрытом резервуаре (низкий уровень конденсата или отсутствие конденсата)

$h_u$	Минимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МА}$	Начальное значение шкалы измерения
$h_o$	Максимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МЕ}$	Конечное значение шкалы измерения
$\rho$	Давление	$\rho$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
		$g$	Гравитационная постоянная

При измерении уровня в закрытом резервуаре с высоким уровнем образования конденсата линия отрицательного давления заполняется преимущественно конденсатом измеряемого вещества, а на ней устанавливается коллектор конденсата. Отделение устройства можно выполнить с помощью двойного пневматического блока 7MF9001-2.



Формула:

Начало шкалы измерения:

$$\Delta p_{МА} = g \cdot (h_u \cdot \rho - h_v \cdot \rho')$$

Конец шкалы измерения:

$$\Delta p_{МЕ} = g \cdot (h_o \cdot \rho - h_v \cdot \rho')$$

Измерительная система на закрытом резервуаре (сильная конденсация)

$h_u$	Минимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МА}$	Начальное значение шкалы измерения
$h_o$	Максимальный уровень заполнения	$\Delta p_{МЕ}$	Конечное значение шкалы измерения
$h_v$	Расстояние до сальника	$\rho$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
$\rho$	Давление	$\rho'$	Плотность жидкости в линии отрицательного давления (зависит от преобладающей в линии температуры)
		$g$	Гравитационная постоянная

В качестве подключения к процессу на стороне линии низкого давления используется внутренняя резьба V4-18 NPT или овальный фланец.

Для линии отрицательного давления необходимо использовать стальную трубку без швов 12 мм x 1,5 мм.



## 4.5 Установка разделителя давления

### 4.5.1 Установка разделителя давления

#### Общие указания по установке

- До начала установки рекомендуется хранить измерительную систему в заводской упаковке, чтобы избежать ее механического повреждения.
- При снятии заводской упаковки и во время установки необходимо исключить механические повреждения и деформацию мембраны.
- Запрещается ослаблять герметизирующие винты наполнительной жидкости на разделителе давления и измерительном приборе.
- Необходимо избежать повреждения мембраны разделителя давления. Царапины на этой мембране, например вследствие применения острых инструментов, являются начальной причиной распространения коррозии.
- Для уплотнения необходимо выбрать подходящие прокладки.
- Для фланцевых соединений следует использовать прокладки с достаточно широким внутренним диаметром. Прокладка должна устанавливаться строго по центру. Ее соприкосновение с мембраной приводит к ошибкам измерения.
- При использовании прокладок из мягких материалов или PTFE следуйте указаниям их производителей, особенно в отношении моментов затяжки и количества возможных установок.
- В ходе установки необходимо использовать подходящие крепежные детали, такие как винты и гайки, соответствующие стандартам, применимым для фитингов и фланцевых соединений.
- При чрезмерной затяжке винтовых соединений подключения к процессу может сместиться нулевая точка измерительного преобразователя.

---

#### Примечание

##### Ввод в эксплуатацию

При наличии запорного вентиля во время ввода в эксплуатацию открывать его следует плавно, чтобы избежать резких перепадов давления.

---

---

#### Примечание

##### Допустимая температура окружающей среды и процесса

Прибор для измерения давления следует устанавливать в таких местах, где температура окружающей среды и процесса не будет подниматься выше и опускаться ниже допустимых пределов, даже под воздействием конвекции и инфракрасного излучения.

- Необходимо учитывать влияние температуры на точность измерения.
  - При выборе разделителя давления необходимо правильно подбирать компоненты фитингов и фланцев в соответствии со стойкостью их материалов к температуре и давлению. Номинальное давление, указанное на разделителе давления, действительно при стандартных условиях согласно IEC 60770.
  - Для определения максимально допустимого давления при более высоких температурах следует обратиться к стандартам, указанным на разделителе давления.
-

**Использование разделителей давления с измерительными преобразователями давления в опасных зонах**

- При использовании разделителей давления с измерительными преобразователями давления в опасных зонах следует не допускать превышения пределов допустимой температуры окружающей среды. Горячие поверхности охлаждающей секции (капилляры и охлаждающие элементы) являются потенциальным источником возгорания. Следует принять надлежащие меры.
- При использовании разделителей давления с искрогасителями допустимые пределы окружающей температуры устанавливаются в соответствии со спецификациями прибора для измерения давления. При эксплуатации устройств в потенциально взрывоопасных газовых средах температура окружающей среды в районе искрогасителя не должна превышать +60 °С.

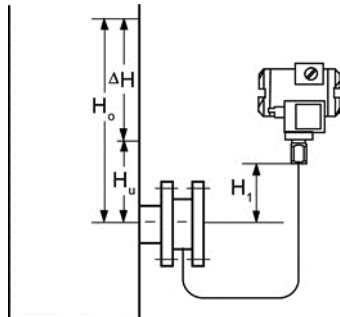
**4.5.2 Установка разделителя давления с капиллярной трубкой****Примечания**

- Запрещается размещать измерительную систему на капиллярной линии.
- Запрещается сгибать капиллярные линии. Это может привести к протечке и (или) серьезному увеличению времени настройки измерительной системы.
- В связи с повышенной опасностью перегибов и поломки следует с особым вниманием следить за отсутствием механических перегрузок в местах соединения капиллярной линии с разделителем давления и измерительным устройством.
- Излишки капиллярных трубок следует сматывать в бухты с радиусом не менее 150 мм.
- Капиллярные линии необходимо закреплять так, чтобы не допустить возникновения вибрации.
- Допустимая разница высоты установки:
  - При установке измерительного устройства выше точки измерения разница в высоте установки с разделителем давления в измерительных системах с силиконовым, глицериновым или парафиновым маслом ( $H_{1max}$ ) не должна превышать 7 м. = не должна превышать 7 м.
  - При использовании галогенуглеводородного масла в качестве наполнительной жидкости максимальная разница в высоте установки ( $H_{1max}$ ) составляет 4 м (см. типы установки А и Б). = 4 м (см. типы установки А и Б).

При превышении нижнего предела давления во время измерения необходимо соответственно уменьшить разницу в высоте установки.

## Типы установки системы для измерения избыточного давления и уровня (открытые резервуары)

### Тип установки А



Начало шкалы измерения:

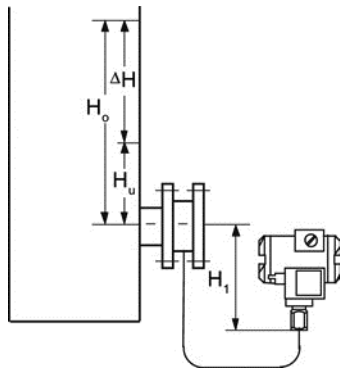
$$p_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U + \rho_{oil} * g * H_1$$

Конец шкалы измерения:

$$p_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O + \rho_{oil} * g * H_1$$

Измерительный преобразователь давления выше точки измерения

### Тип установки Б



Начало шкалы измерения:

$$p_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U + \rho_{oil} * g * H_1$$

Конец шкалы измерения:

$$p_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O + \rho_{oil} * g * H_1$$

Измерительный преобразователь давления ниже точки измерения

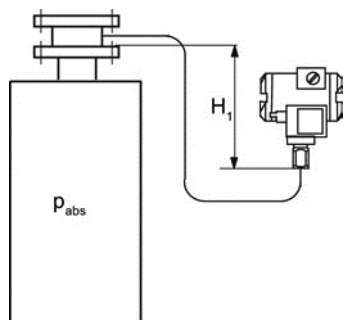
$H_1 \leq 7$  м (23 фута); если используется галогенуглеводородное масло:  $H_1 \leq 4$  м (13,1 фута)

### Пояснения

$p_{MA}$	Начальное значение шкалы измерения
$p_{ME}$	Конечное значение шкалы измерения
$\rho_{FL}$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
$\rho_{oil}$	Плотность наполнительной жидкости в капиллярной линии разделителя давления
$g$	Гравитационная постоянная
$H_U$	Минимальный уровень заполнения
$H_O$	Максимальный уровень заполнения
$H_1$	Расстояние между фланцем резервуара и измерительным преобразователем давления

При измерении абсолютного давления (относительно вакуума) измерительное устройство устанавливается на высоте разделителя давления или ниже (см. типы установки В).

## Типы установки системы для измерения абсолютного давления (закрытые резервуары)

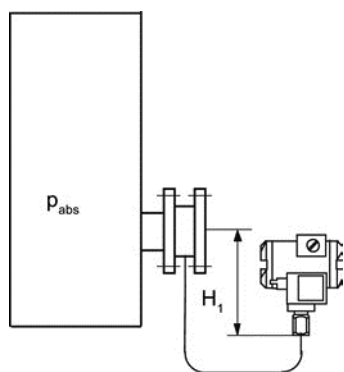
Тип установки В<sub>1</sub>

Начало шкалы измерения:

$$p_{MA} = p_{start} + \rho_{oil} * g * H_1$$

Конец шкалы измерения:

$$p_{ME} = p_{end} + \rho_{oil} * g * H_1$$

Тип установки В<sub>2</sub>

Измерительный преобразователь абсолютного давления всегда ниже точки измерения  $H_1 \geq 200$  мм (7,9 дюйма)

## Пояснения

$p_{MA}$	Начальное значение шкалы измерения
$p_{ME}$	Конечное значение шкалы измерения
$p_{start}$	Давление в начале шкалы измерения
$p_{end}$	Давление в конце шкалы измерения
$\rho_{oil}$	Плотность наполнительной жидкости в капиллярной линии разделителя давления
$g$	Гравитационная постоянная
$H_1$	Расстояние между фланцем резервуара и измерительным преобразователем давления

**Примечание**

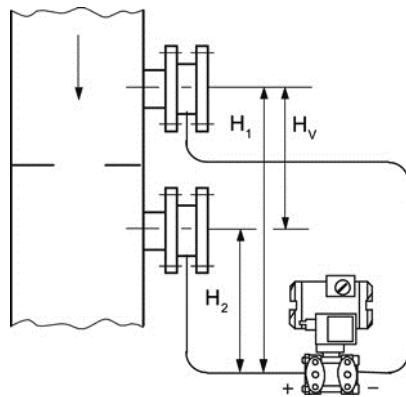
**Влияние температуры**

Рекомендации по снижению влияния температуры разделителя давления измерительной системы на точность измерения преобразователя дифференциального давления:

Устройство следует устанавливать так, чтобы стороны положительного и отрицательного давления в одинаковой мере подвергались воздействию внешних условий, особенно температуры.

**Тип установки системы для измерения дифференциального давления и расхода**

**Тип установки Г**



Начальное значение шкалы измерения:

$$P_{MA} = P_{start} - \rho_{oil} * g * H_v$$

Конечное значение шкалы измерения:

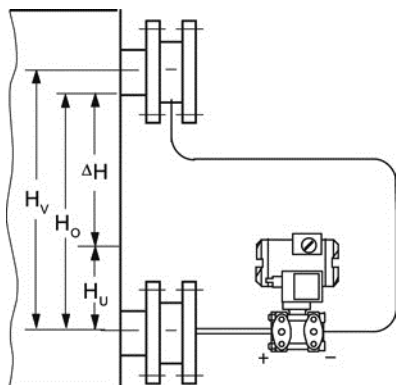
$$P_{ME} = P_{end} - \rho_{oil} * g * H_v$$

**Пояснения**

$P_{MA}$	Начальное значение шкалы измерения
$P_{ME}$	Конечное значение шкалы измерения
$P_{start}$	Давление в начале шкалы измерения
$P_{end}$	Давление в конце шкалы измерения
$\rho_{oil}$	Плотность наполнительной жидкости в капиллярной линии разделителя давления
$g$	Гравитационная постоянная
$H_v$	Расстояние до сальника

## Типы установки системы для измерения уровня (закрытые резервуары)

Тип установки Д



Начальное значение шкалы измерения:

$$P_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{oil} * g * H_V$$

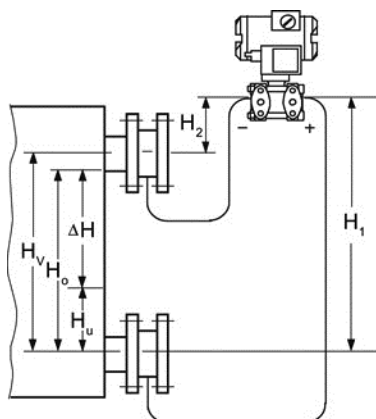
Конечное значение шкалы измерения:

$$P_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{oil} * g * H_V$$

### Пояснения

$P_{MA}$	Начальное значение шкалы измерения
$P_{ME}$	Конечное значение шкалы измерения
$\rho_{FL}$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
$\rho_{oil}$	Плотность наполнительной жидкости в капиллярной линии разделителя давления
$g$	Гравитационная постоянная
$H_U$	Минимальный уровень заполнения
$H_O$	Максимальный уровень заполнения
$H_V$	Расстояние до сальника

**Тип установки Е**



Измерительный преобразователь дифференциального давления выше верхней точки измерения, безотносительно вакуума

$H_1 \leq 7$  м (23 фута); для галогенуглеводородного масла:

$H_1 \leq 4$  м (13,1 фута) Начальное значение шкалы измерения:

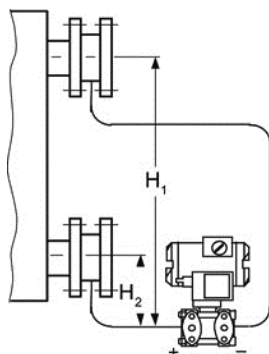
Начальное значение шкалы измерения:

$$p_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{oil} * g * H_v$$

Конечное значение шкалы измерения:

$$p_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{oil} * g * H_v$$

**Тип установки Ж**



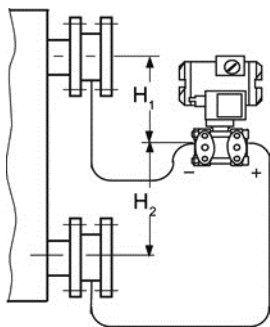
Ниже нижней точки измерения

Начальное значение шкалы измерения:

$$p_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{oil} * g * H_v$$

Конечное значение шкалы измерения:

$$p_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{oil} * g * H_v$$

**Тип установки 3**

Между точками измерения,  
безотносительно вакуума

$H_2 \leq 7$  м (23фута); если используется  
галогенуглеводородное масло  $H_2 \leq 4$  м (13,1 фута)

Начальное значение шкалы измерения:

$$P_{MA} = \rho_{FL} * g * H_U - \rho_{oil} * g * H_V$$

Конечное значение шкалы измерения:

$$P_{ME} = \rho_{FL} * g * H_O - \rho_{oil} * g * H_V$$

**Пояснения**

$P_{MA}$	Начальное значение шкалы измерения
$P_{ME}$	Конечное значение шкалы измерения
$\rho_{FL}$	Плотность измеряемого вещества в резервуаре
$\rho_{oil}$	Плотность наполнительной жидкости в капиллярной линии разделителя давления
$g$	Гравитационная постоянная
$H_U$	Минимальный уровень заполнения
$H_O$	Максимальный уровень заполнения
$H_V$	Расстояние до сальника

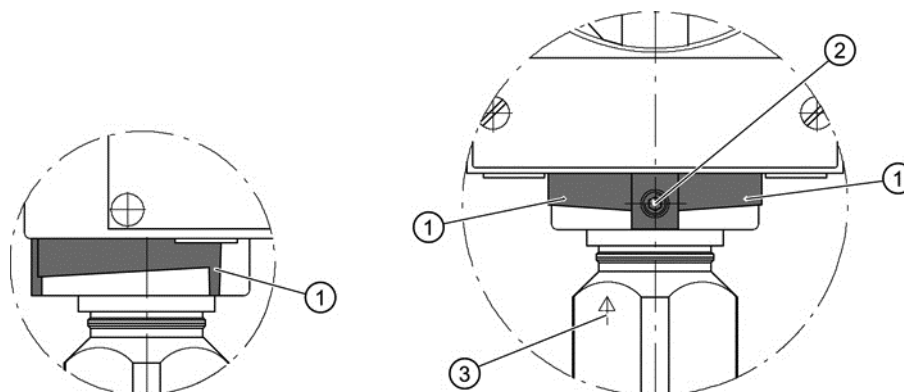
## 4.6 Поворот измерительной ячейки относительно корпуса

**Описание**

Существует возможность поворачивать измерительную ячейку относительно корпуса. Это облегчает управление измерительным преобразователем, если он установлен под углом. Облегчается также управление устройством через кнопки ввода и подключение внешнего амперметра. В версиях со смотровым окном облегчается считывание показаний с дисплея.

Диапазон вращения ограничен! Диапазон вращения ① обозначен на основании корпуса электроники. Ограничительная отметка ③ располагается на горлышке измерительной ячейки. Эта отметка должна всегда оставаться в пределах отмеченного диапазона вращения.





- ① Диапазон вращения
- ② Фиксирующий винт
- ③ Ограничительная отметка

Рис. 4-4 Пример: диапазон вращения измерительной ячейки в измерительных преобразователях дифференциального давления и абсолютного давления на основе серии для избыточного давления

Диапазон вращения измерительной ячейки на измерительных преобразователях дифференциального давления и расхода, абсолютного давления на основе серии для дифференциального давления и уровня обозначается схожим образом.

## Порядок действий

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
<p><b>Опасность повреждения ленточного кабеля</b></p> <p>Поворот корпуса измерительного преобразователя относительно измерительной ячейки может привести к повреждению ленточного кабеля, соединяющего сенсор с электроникой.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Соблюдайте обозначенный диапазон вращения ①.</li> </ul>

1. Ослабьте фиксирующий винт ② (шестигранник 2,5 мм).
2. Поверните корпус электроники измерительной ячейки. Соблюдайте обозначенный диапазон вращения ①.
3. Затяните фиксирующий винт (момент затяжки 3,4–3,6 Н·м).

## 4.7 Поворот дисплея


Существует возможность поворачивать дисплей относительно корпуса электроники. Таким образом, облегчается чтение показаний дисплея, если устройство установлено не вертикально.


### Порядок действий

1. Открутите крышку отделения электрических подключений. См. главу «Устройство» (стр. 22). Эта крышка отмечена надписью «FIELD TERMINALS».
2. Открутите дисплей. В зависимости от расположения измерительного преобразователя дисплей можно установить обратно в четырех различных положениях. Возможен поворот на  $\pm 90^\circ$  или  $\pm 180^\circ$ .
3. Плотно закрутите крышки.
4. Закрепите крышки фиксатором.

## Подключение


### 5.1 Основные указания по технике безопасности


 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Неподходящие кабели и (или) кабельные вводы</b> Опасность взрыва в опасных зонах.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разрешается использовать только такие кабели, которые соответствуют требованиям, изложенным в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> <li>• Кабельные вводы следует затягивать в соответствии с моментами затяжки, приведенными в главе «Технические характеристики» (стр. 175).</li> <li>• При замене кабельных вводов необходимо использовать кабельные вводы такого же типа.</li> <li>• После установки необходимо проверить, надежно ли закреплены кабели.</li> </ul>


 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Опасное контактное напряжение в версиях с 4-проводниковым удлинением.</b> Опасность поражения электрическим током при неправильном подключении.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• При подключении электрических соединений следуйте указаниям, приведенным в руководстве по эксплуатации 4-проводникового удлинения.</li> </ul>


#### Дополнительная информация


«Технические характеристики» (стр. 175)


 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Неподходящий источник питания</b> Опасность взрыва в опасных зонах вследствие использования неподходящего источника питания, например источника постоянного тока вместо переменного
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Подключайте устройство только к подходящим силовым и сигнальным сетям. Необходимые требования изложены на идентификационной табличке или в сертификатах – см. главу «Технические характеристики» (стр. 175).</li> </ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Небезопасное сверхнизкое напряжение</b> Опасность взрыва в опасных зонах вследствие искрения. <ul style="list-style-type: none"><li>• При подключении устройства к сетям со сверхнизким напряжением используйте безопасную изоляцию (SELV).</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Отсутствие компенсации потенциала</b> Опасность взрыва по причине возникновения переходного тока или искр при отсутствии компенсации потенциала. <ul style="list-style-type: none"><li>• Обеспечьте компенсацию потенциала.</li></ul> <b>Исключение:</b> Для устройств в искробезопасном исполнении «Ex i» подключение компенсации потенциала необязательно.

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Незащищенные концы кабеля</b> Опасность взрыва в опасных зонах при наличии незащищенных концов кабелей. <ul style="list-style-type: none"><li>• Выполните защиту неиспользуемых концов кабелей в соответствии с IEC/EN 60079-14.</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Неправильная прокладка экранированных кабелей</b> Опасность взрыва вследствие переходных токов между взрывоопасной и взрывобезопасной зонами. <ul style="list-style-type: none"><li>• Экранированные кабели, ведущие в опасную зону, необходимо заземлять только с одной стороны.</li><li>• При необходимости двухстороннего заземления следует обеспечить компенсацию потенциала.</li></ul>

 <b>ОСТОРОЖНО!</b>
<b>Подключение устройства под напряжением</b> Опасность взрыва в опасных зонах. <ul style="list-style-type: none"><li>• В опасных зонах разрешается подключать устройство только при отключенном питании.</li></ul> <b>Исключения:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• В опасных зонах схемы с ограниченным ресурсом энергии допускается подключать в подключенном к источнику питания состоянии.</li><li>• Исключения, относящиеся к типу защиты «Искробезопасный nA» (зона 2), описываются в соответствующем сертификате.</li></ul>

** ОСТОРОЖНО!****Неверный выбор типа защиты**

Опасность взрыва в потенциально взрывоопасных зонах.

Это устройство разрешается использовать согласно нескольким типам защиты.

1. Выберите один из типов защиты.
2. Подключите устройство в соответствии с требованиями выбранного типа защиты.
3. Чтобы избежать неверного использования устройства в дальнейшем, удалите сведения о неиспользуемых типах защиты с идентификационной таблички устройства.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Превышение температуры окружающей среды**

Опасность повреждения защитной оболочки кабеля.

- При температурах  $\geq 60^{\circ}\text{C}$  ( $140^{\circ}\text{F}$ ), следует использовать термостойкие кабели, предназначенные для температур от  $20^{\circ}\text{C}$  ( $68^{\circ}\text{F}$ ) и выше

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Ошибки измерения при неправильном заземлении**

Запрещается заземлять устройство через разъем «+». Это может привести к неисправности устройства и его полному выходу из строя.

- При необходимости заземление следует выполнять через разъем «-».

**Примечание****Электромагнитная совместимость (ЭМС)**

Данное устройство разрешается использовать на крупных и малых промышленных предприятиях, а также в бытовых условиях.

Металлические корпуса отличаются повышенной электромагнитной совместимостью относительно высокочастотного излучения. Эту защиту можно повысить с помощью заземления корпуса, как описано в главе «Подключение устройства» (стр. 62)

---

**Примечание**

**Повышение помехоустойчивости**

- Прокладывайте сигнальные кабели отдельно от силовых кабелей с напряжением >60 В.
  - Используйте скрученные многожильные провода.
  - Обеспечьте удаленность кабелей и устройства от сильных электромагнитных полей.
  - Используйте экранированные кабели для обеспечения полного соответствия требованиям HART.
  - Изучите информацию о связи по протоколу HART в главе «Технические характеристики» (стр. 175).
- 

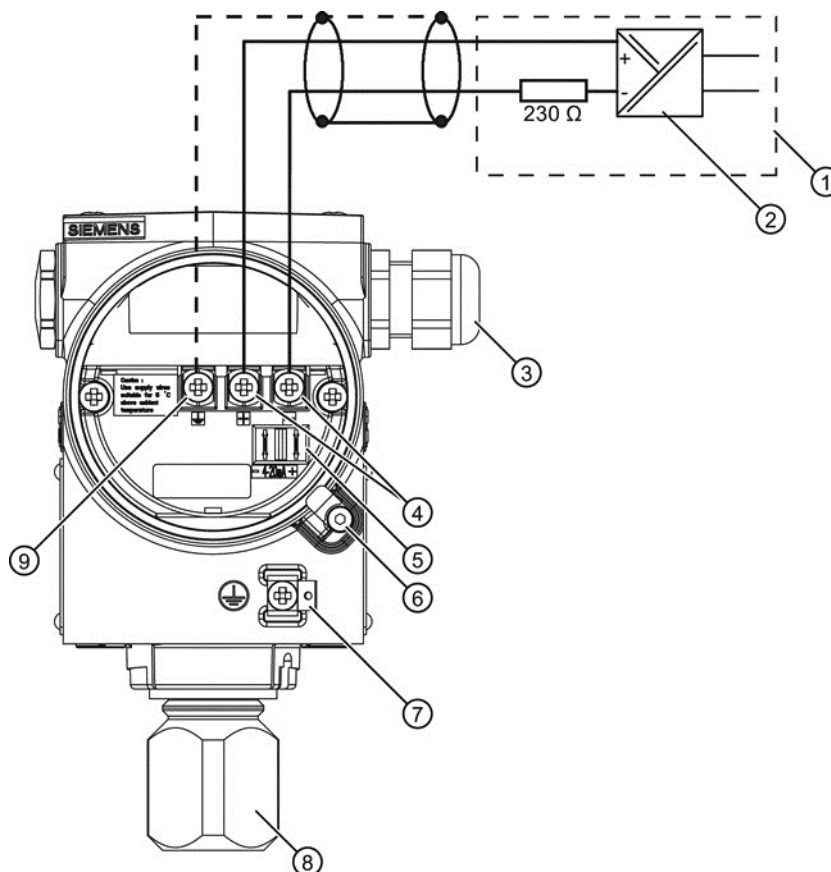
## 5.2 Подключение устройства

### Снятие крышек устройства

1. Открутите крышку отделения электрических подключений. Эта крышка отмечена надписью «FIELD TERMINALS».

## Подключение устройства

1. Вставьте соединительный кабель в кабельный ввод (3).
2. Подключите устройство к сети предприятия с помощью кабеля с защитным заземлением (7).
3. Подключите провода к клеммам «+» и «-» (4).  
Соблюдайте полярность. При необходимости заземление следует выполнять через клемму «-» (подключить ее к клемме заземления) (9).
4. При необходимости экран следует подключать к клемме заземления (9). Клемма заземления соединена с внешним защитным заземлением (7).



- |   |  |   |   |
|---|--|---|---|
| ① | Разделитель питания со встроенным нагрузочным сопротивлением     | ⑤ | Диагностический разъем для подключения амперметра постоянного тока или внешнего дисплея |
| ② | Вспомогательный источник питания                                 | ⑥ | Фиксатор  |
| ③ | Кабельный ввод для вспомогательного питания и аналогового вывода | ⑦ | Разъем защитного заземления / разъем выравнивания потенциалов                           |
| ④ | Клеммы подключения   | ⑧ | Подключение к процессу  |
|   |  | ⑨ | Клемма заземления   |

Рис. 5-1 Подключение устройства, электропитание

### Закрытие крышек устройства

1. Плотно завинтите крышки ④ и ⑦ на свои места.
2. Закрепите каждую крышку фиксатором ③ ⑥.
3. Закройте крышку кнопок ввода ①.
4. Затяните винты на крышке кнопок ввода.
5. Проверьте плотность затяжки заглушек ⑤ и кабельного ввода ② в соответствии со степенью защиты.

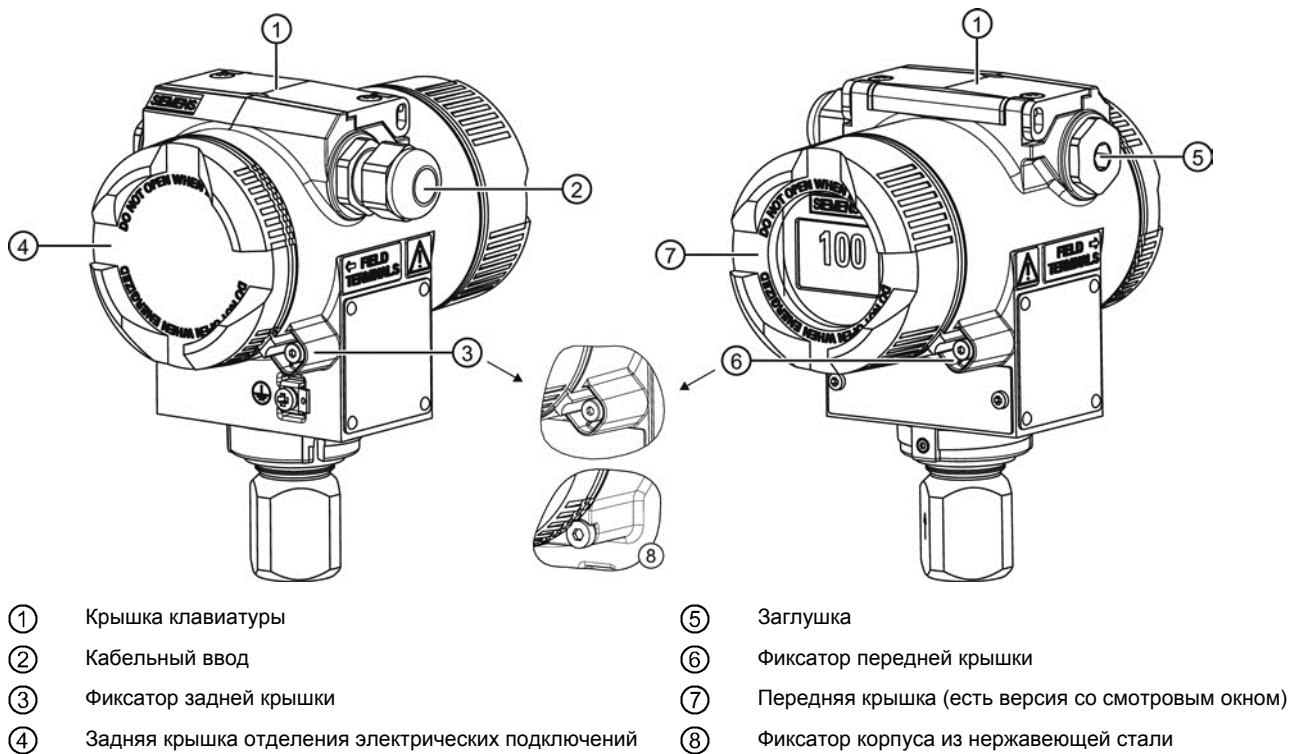


Рис. 5-2 Вид измерительного преобразователя: слева справа-вид сзади вид спереди

### Дополнительная информация

«Устройство» (стр. 22).

## 5.3 Подключение разъема Nap

#### ОСТОРОЖНО!

Разъем разрешается использовать только с устройствами категории защиты Ex ia, а не категории Ex. В противном случае не обеспечивается необходимая степень безопасности.



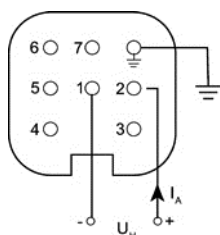
**Примечание**

При определении класса защиты следует руководствоваться классом защиты разъема Nap.

Контактные элементы разъема входят в комплект поставки.

**Порядок действий**

1. Наденьте на кабель муфту и резьбовое соединение.
2. Снимите изоляцию с концов кабеля приблизительно на 8 мм.
3. Обожмите контактные детали на концах кабеля.
4. Соберите разъем.



$I_A$       Выходной ток  
 $U_H$       Вспомогательное питание

Расположение контактных элементов  
в разъемах Nap 7D и Nap 8D

**Дополнительная информация**

«Технические характеристики» (стр. 175)

## 5.4 Подключение разъема M12

### Порядок действий

**▲ ВНИМАНИЕ!**

Необходимо исключить токопроводящее соединение между экраном и корпусом разъема.

**▲ ОСТОРОЖНО!**

Разъем разрешается использовать только с устройствами категории защиты Ex ia, а не категории Ex. В противном случае не обеспечивается необходимая степень безопасности.

#### Примечание

При определении класса защиты следует руководствоваться классом защиты разъема M12.

Если на корпусе устройства уже установлен разъем, соединение выполняется с использованием штекера.

1. Наденьте соединительные детали на штекер согласно инструкциям производителя разъема.
2. Снимите изоляцию с кабеля шины приблизительно на 18 мм ①.
3. Скрутите экран.
4. Проденьте экран в изолирующую трубку.
5. Насадите термоусадочную трубку на кабель, жилы и экран до указанной метки ②.
6. Проденьте концы кабеля и экрана в гнездо разъема.
7. Зафиксируйте соединительные детали на штекере согласно инструкциям производителя разъема.

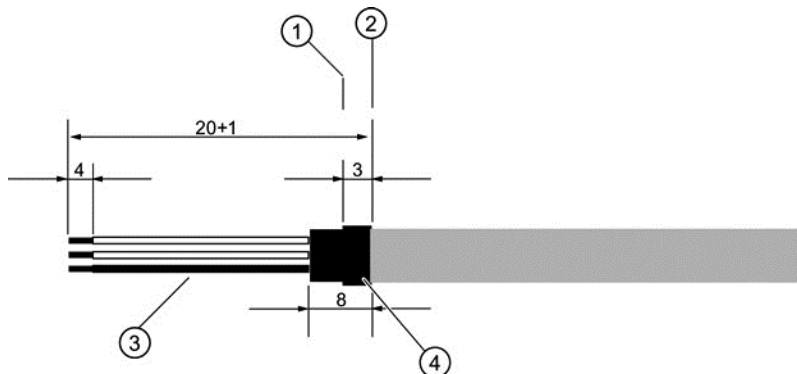
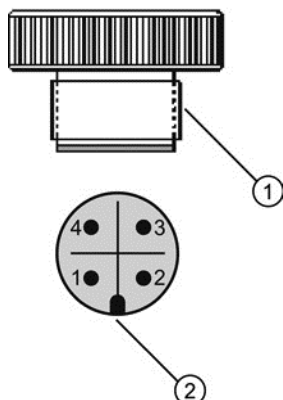


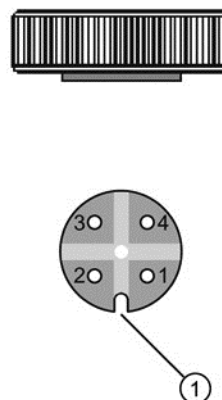
Рис. 5-3 Подготовка соединительного кабеля

- |   |   |   |                                    |
|---|---|---|------------------------------------|
| ① | Метка для снятия изоляции с концов кабеля | ③ | Изолирующая трубка надета на экран |
| ② | Метка длины кабеля для монтажа            | ④ | Термоусадочная трубка              |

## Расположение контактов



Расположение контактов розетки M12



Расположение контактов штекера M12

- ① Резьба M12 x 1
- ② Выступ позиционирования
- 1 +
- 2 Не используется
- 3 -
- 4 Экран

- ① Паз позиционирования
  - 1 +
  - 2 Не используется
  - 3 -
  - 4 Экран
- Средний контакт штекера не используется

## Дополнительная информация

«Технические характеристики» (стр. 175)



## Управление

### 6.1 Основные принципы управления устройством

#### Введение

В этой главе описываются функции управления измерительным преобразователем давления, а также сопутствующие правила техники безопасности. Управление измерительным преобразователем может осуществляться как на месте, так и через протокол HART. Сначала описывается локальное управление устройством на месте, а затем управление через протокол HART.

#### Содержание раздела

- Основные указания по технике безопасности (стр. 70)
- Указания по управлению устройством (стр. 70)
- Дисплей (стр. 71)
- Локальное управление (стр. 76)

#### Обзор функций управления

Настройка основных параметров измерительного преобразователя давления может осуществляться с помощью кнопок ввода, расположенных на устройстве. Настройка всех параметров возможна через протокол HART.

В следующей таблице приводятся основные функции управления. Функции управления для особых областей применения доступны через протокол HART.

Таблица 6-1 Функции управления

Функция	Настройка с помощью кнопок	Настройка через протокол HART
Начальное значение шкалы измерения	Да	Да
Конечное значение шкалы измерения	Да	Да
Электрическое демпфирование	Да	Да
Слепая установка начала шкалы измерения	Да	Да
Слепая установка конца шкалы измерения	Да	Да
Калибровка нулевой точки (позиционная коррекция)	Да	Да
Преобразователь тока	Да	Да
Ток сбоя	Да	Да
Блокировка клавиатуры и защита от записи	Да	Да, кроме снятия защиты от записи
Тип единицы измерения, единица измерения	Да	Да

Функция	Настройка с помощью кнопок	Настройка через протокол HART
Характеристическая кривая (лин., рад.) (не относится к измерению абс. и изб. давления)	Да	Да
Настраиваемая характеристическая кривая	Нет	Да
Функции диагностики	Нет	Да

Функции управления для особых областей применения доступны через протокол HART.

Локальное управление устройством, не оборудованным дисплеем, ограничено. Однако это не относится к функциям управления через протокол HART.

## 6.2 Основные указания по технике безопасности

### Примечание

#### Неверное отображение рабочего давления

Изменение основных параметров измерительного преобразователя давления может привести к такой настройке измерительного вывода и отображения данных на дисплее, при которой рабочее давление будет отображаться неверно.

Поэтому перед вводом в эксплуатацию рекомендуется внимательно проверять основные параметры.

## 6.3 Указания по управлению устройством

При управлении измерительным преобразователем необходимо соблюдать следующие правила:

- Цифровые параметры устройства всегда изменяются путем последовательного увеличения значения, начиная с наименьшего разряда отображаемого параметра.

Если зажать кнопку на некоторое время, произойдет переход к настройке значения, соответствующего следующему разряду. Этот способ используется для грубой настройки значения в широком диапазоне. Для более точной настройки отпустите кнопку [ $\uparrow$ ] или [ $\downarrow$ ].  
Нажмите ее снова

Выход за пределы диапазона измерения отображается на дисплее с помощью символов  и .

- Для параметрирования устройства с помощью клавиатуры необходимо, чтобы кнопки ввода были разблокированы.
- Во время настройки измерительного преобразователя на месте запрещаются любые команды на запись по протоколу HART.

Чтение параметров, например измеренных значений, разрешается.

### Примечание

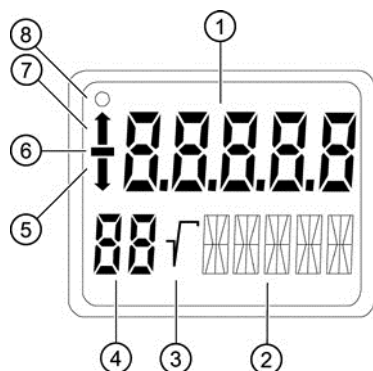
Если с момента последнего нажатия кнопки ввода прошло более двух минут, введенные настройки автоматически сохраняются и устройство переходит в режим отображения измеренного значения.

Указания в разделе «Локальное управление без дисплея» относятся к управлению устройством с глухой крышкой.

## 6.4 Дисплей

### 6.4.1 Элементы дисплея

#### Устройство



- |   |                           |   |  |
|---|---------------------------|---|--|
| ① | Измеренное значение       | ⑤ | Значение опустилось ниже нижнего предела |
| ② | Ед. изм. / гистограмма    | ⑥ | Знак измеренного значения                |
| ③ | Знак корня                | ⑦ | Превышение верхнего предела              |
| ④ | Режим / блокировка кнопок | ⑧ | Индикатор коммуникации                   |

Рис. 6-1 Структура дисплея

#### Описание

На дисплее отображается измеренное значение ① и дополнительная информация:

- единицы измерения ②
- режим ④
- знак ⑥
- выход измеренного значения за установленные пределы ⑤ и ⑦.

В зависимости от настроек пользователя в поле измеренного значения ① выводится одна из следующих величин:

- ток на выходе измерительного преобразователя,
- процентное значение установленного типа измерения, например уровень в процентах от заданного диапазона,
- измеренное значение в выбранных единицах измерения.

Если измеренное значение выходит за установленные пределы, это отображается на дисплее так называемыми статусами: *Значение опустилось ниже нижнего предела* ⑤ и *Превышение верхнего предела* ⑦. Эти параметры настраиваются в процессе параметрирования.

Мигание индикатора коммуникации ⑧ означает, что в данный момент осуществляется коммуникация с устройством.

## 6.4.2 Отображение единиц измерения

### Описание

Поле вывода единиц измерения состоит из пяти 14-сегментных ячеек. На нем отображаются физическое значение, процентное значение или сила тока. Вместо единиц измерения в этом поле может отображаться гистограмма измеренного значения в диапазоне от 0 до 100%. Функция отображения гистограммы по умолчанию отключена.

### Отображение

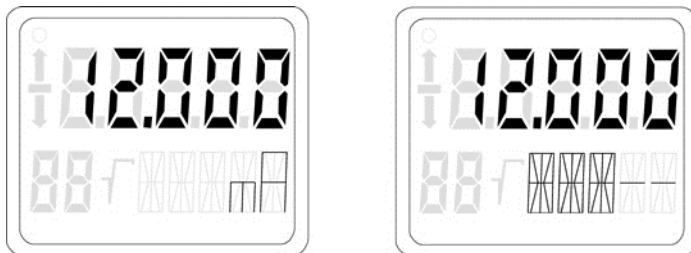


Рис. 6-2 Пример отображения силы тока и гистограммы в поле измеренного значения

В нижнем поле дисплея бегущей строкой могут выводиться сообщения. Они не оказывают влияния на текущие измерения.

Таблица 6- 2 Сообщения, отображаемые бегущей строкой

Текст бегущей строки	Описание
«DIAGNOSTIC WARNING» (ДИАГНОСТИЧЕСКОЕ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ)	Выводится в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• При наступлении события, при котором это сообщение должно выводиться согласно настройкам пользователя. Например: <ul style="list-style-type: none"> <li>– достижение предельного значения,</li> <li>– превышение максимального количества случаев достижения предельного значения,</li> <li>– с момента последней калибровки прошло время, соответствующее интервалу калибровки,</li> <li>– достигнут предел насыщения тока.</li> </ul> </li> <li>• Одна из переменных имеет статус «UNCERTAIN» (не определена).</li> </ul>
«SIMULATION» (моделирование)	Всегда выводится во время моделирования значения давления или температуры.

### Дополнительная информация

«Статус измеренного значения» (стр. 116)



### 6.4.3 Вывод сообщений об ошибках

#### Описание

В случае сбоя аппаратного или программного обеспечения измерительного преобразователя, а также при сигналах тревоги в поле измеренного значения выводится сообщение об ошибке («Егго»).

Тип ошибки отображается бегущей строкой в нижнем поле дисплея. Диагностическая информация также доступна через протокол HART.

#### Отображение

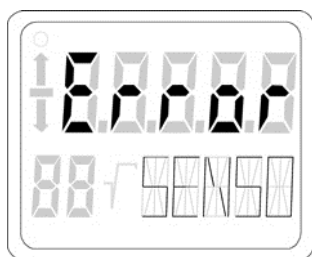


Рис. 6-3 Пример сообщения об ошибке

В нижнем поле дисплея бегущей строкой могут выводиться сообщения.

Текст бегущей строки	Описание
«HARDWARE FIRMWARE ALARM» (ошибка аппаратного обеспечения или встроенного ПО)	Сообщение о сбое оборудования, например: <ul style="list-style-type: none"> <li>• неверная контрольная сумма,</li> <li>• неверные данные энергонезависимой памяти EEPROM,</li> <li>• повреждение EEPROM,</li> <li>• сбой ОЗУ,</li> <li>• сбой ПЗУ,</li> <li>• неверные данные,</li> <li>• ошибка инициализации энергонезависимой памяти EEPROM.</li> </ul>
«DIAGNOSTIC ALARM» (диагностический сигнал тревоги)	Выводится в следующих случаях: <ul style="list-style-type: none"> <li>• При наступлении события, при котором это сообщение должно выводиться согласно настройкам пользователя. Например: <ul style="list-style-type: none"> <li>– достижение предельного значения,</li> <li>– превышение максимального количества случаев достижения предельного значения,</li> <li>– с момента последней калибровки прошло время, соответствующее интервалу калибровки,</li> <li>– достигнут предел насыщения тока.</li> </ul> </li> <li>• Одна из переменных имеет статус «BAD» (сбой).</li> </ul>
«SENSOR BREAK» (сенсор вышел из строя)	Отображается при выходе сенсора из строя.

## Дополнительная информация

«Статус измеренного значения» (стр. 116)

### 6.4.4 Отображение режима

#### Описание

Текущий режим отображается в соответствующем поле дисплея.

#### Отображение

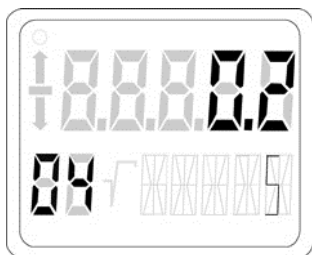


Рис. 6-4 Пример отображения режима

В приведенном примере в режиме 4 установлено демпфирование 0,2 с.

### 6.4.5 Отображение статуса

#### Описание

Стрелки отображения статуса на дисплее могут иметь различное значение в зависимости от выбранного режима. Их возможные значения и соответствующие функции приводятся в следующей таблице:

#### Описание

Таблица 6-3 Значение стрелок статуса

Функция	Режим	Отображается ↑	Отображается ↓
Установка начального значения шкалы измерения	2	Превышение верхнего предельного значения тока	Падение значения ниже нижнего предельного значения тока
Установка конечного значения шкалы измерения	3	Превышение верхнего предельного значения тока	Падение значения ниже нижнего предельного значения тока
Установка демпфирования	4	Превышение верхнего предела демпфирования (относится только к версии для давления)	Падение значения ниже нижнего предела демпфирования (относится только к версии для давления)

Функция	Режим	Отображается ↑	Отображается ↓
Слепая установка начала шкалы измерения	5	Превышение верхнего предельного значения сенсора	Падение значения ниже нижнего предельного значения сенсора
Слепая установка конца шкалы измерения	6	Превышение верхнего предельного значения сенсора	Падение значения ниже нижнего предельного значения сенсора
Позиционная коррекция	7	Верхний предел максимального интервала превышен более чем на 5%	Падение значения ниже нижнего предельного значения тока
Точка применения корня	12	Превышение точки применения корня (15%)	Падение значения ниже точки применения корня (5%)
Управление с клавиатуры	2, 3, 5, 6	Настраиваемый интервал превышает максимально допустимый	Настраиваемый интервал находится ниже минимально допустимого
Нормальная работа		Превышен верхний предел насыщения тока Давление превышает верхний предел сенсора	Насыщение тока упало ниже нижнего предельного значения Давление упало ниже нижнего предела сенсора

## 6.4.6 Диапазон перегрузки

### Описание

Для выходного сигнала устанавливаются следующие диапазоны:

- диапазон измерения,
- пределы насыщения,
- ток сбоя.

На выходе измерительным преобразователем создается ток в соответствии с переменной, выбранной в качестве основной (PV). Рабочий диапазон выходного тока находится в пределах от 4 до 20 мА.

### Описание

В случае превышения или недостижения пределов измерения измеренные значения продолжают верно отображаться в диапазоне перегрузки.

При этом в нижнем поле дисплея выводится бегущая строка с сообщением о превышении (OVER) или недостижении (UNDER) пределов измерения. Допустимый диапазон перегрузки настраивается через протокол HART. При выходе за пределы диапазона перегрузки сила выходного тока остается неизменной. Выход за пределы диапазона измерения отображается на дисплее с помощью символов ↑ и ↓.

#### Примечание

Пределы диапазона перегрузки и диапазона тока сбоя свободно настраиваются через протокол HART.

**Для справки**

Рекомендации NAMUR NE43 от 03.02.2003 г.

«Стандартизация уровня сигнала для вывода информации о неисправности цифровых измерительных преобразователей»

**Дополнительная информация**

«Ток сбоя» (стр. 124)

«Настройка пределов тока» (стр. 125)

**6.5 Локальное управление****6.5.1 Элементы локального управления****Введение**

Управление измерительным преобразователем может осуществляться на месте с помощью кнопок ввода. Режимы используются для выбора и выполнения функций, описанных в следующей таблице. Для версий без дисплея количество доступных функций ограничено.

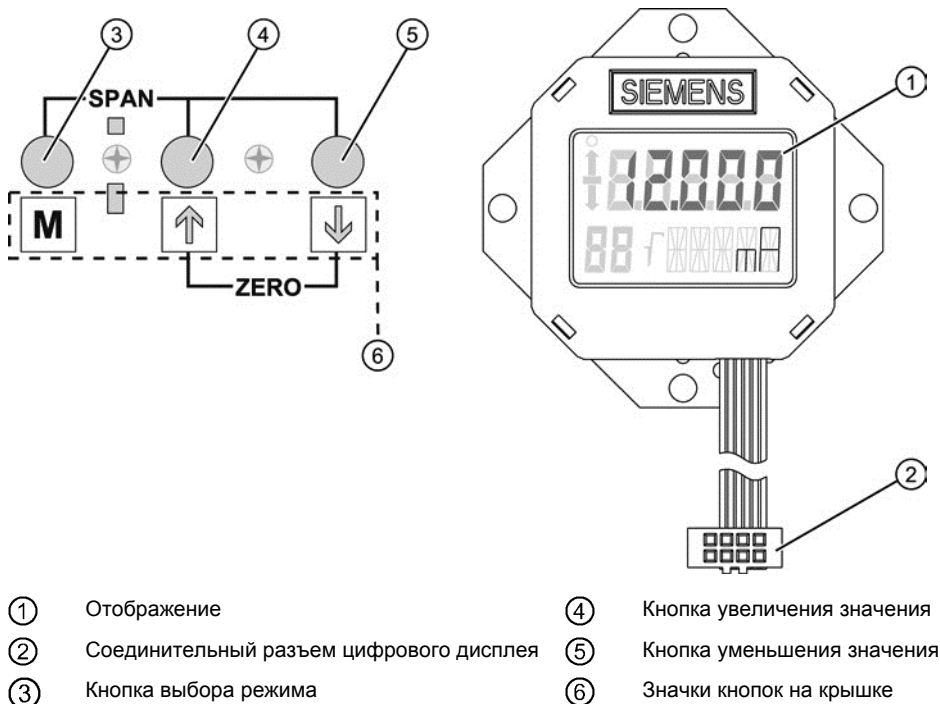
**Элементы управления**

Рис. 6-5 Расположение кнопок и дисплея

## Функции управления

### Примечание

#### Корректировка нулевой точки

Начальное значение шкалы измерения измерительных преобразователей абсолютного давления соответствует вакууму.

- В измерительных преобразователях абсолютного давления откалибруйте нулевую точку относительно вакуума.

Таблица 6-4 Функции управления с помощью кнопок ввода

Функция	Режим	Функция кнопки			Отображение и комментарии	Заводская настройка (по умолчанию)
	[M]	[↑]	[↓]	[↑] and [↓]		
Измеренное значение	Выбор режимов				Отображается измеренное значение согласно соответствующим настройкам в режиме 13.	
Начало шкалы измерения (только в режиме измерения давления)	2	Повысить значение тока	Понизить значение тока	Установить на 4 мА	Выходной ток в мА	
Конец шкалы измерения (только в режиме измерения давления)	3	Повысить значение тока	Понизить значение тока	Установить на 20 мА	Выходной ток в мА	
Электрическое демпфирование	4	Повысить демпфирование	Понизить демпфирование	Установить на 0	Постоянная времени T63 в секундах. Диапазон настройки: 0,0 с до 100,0 с	0 с
Начало шкалы измерения при слепой установке	5	Повысить давление	Понизить давление	Установить начало шкалы на 0	Начальное значение шкалы измерения в единицах измерения давления	«0»; при заказе опций Y01 и Y02 согласно заказным данным
Конец шкалы измерения при слепой установке	6	Повысить давление	Понизить давление	Установить равным верхнему пределу измерения	Конечное значение шкалы измерения в единицах измерения давления	Конечное значение шкалы измерительной ячейки; при заказе опций Y01 и Y02 согласно заказным данным
Калибровка нулевой точки (позиционная коррекция)	7	Повышение корректирующего значения	Понижение корректирующего значения	Выполнение	Выполняется продувка изм. преобразователя для изб. и дифф. давления, расхода и уровня. Преобразователь абс. давления вакуумируется (<0,1% от интервала измерения) (Начальное значение шкалы измерения не изменяется) Измеренное значение в ед. измерения давления	
Преобразователь тока	8	Повысить значение тока	Понизить значение тока	Включить	Постоянный выходной ток в мА «3,6», «4», «12», «20» или «22,8» Выключение кнопкой [M].	

Функция	Режим	Функция кнопки			Отображение и комментарии	Заводская настройка (по умолчанию)		
	[M]	[↑]	[↓]	[↑] and [↓]				
Выходной ток в случае сбоя	9	Переключение между нижним и верхним пределами тока сбоя		Нижний предел тока сбоя	Допустимый диапазон выходного тока: Пределы диапазона тока сбоя устанавливаются пользователем	22,8 мА		
Блокировка кнопок или записи	10	Переключение между пятью функциями				0	Блокировка снята	«0» для устройств со смотровым окном «LS» для устройств без смотрового окна
					LA	Полная блокировка		
					LO	Полная блокировка кроме начала шкалы измерения		
					LS	Полная блокировка кроме начала и конца шкалы измерения		
					L	Защита от записи. Параметрирование через протокол HART невозможно		
Характеристическая кривая <sup>1)</sup>	11	Переключение между четырьмя функциями			Линейная зависимость	lin	Линейная зависимость	«lin» (применяется также при заказе опции Y01) «srii2» при заказе опции Y02
						srlin	Корневая (линейная до точки применения)	
						sroff	Корневая (не применяется до точки применения)	
						srii2	Корневая (линейная до 10% точки применения)	
Точка начала расчета характеристической кривой на основе квадратного корня <sup>1)</sup>	12	Увеличение	Уменьшение	10% от расхода	Диапазон настройки: 5–15% от расхода	Недоступна при заказе опции Y02 и при выборе варианта характ. кривой «srii2»		
Отображение измеренного значения	13	Выбор из трех вариантов				<ul style="list-style-type: none"> <li>Тип отображения (входное значение)</li> <li>Выходной ток в мА</li> <li>Измеренное значение, %</li> </ul>	«мА» (при заказе опций Y21 и Y22 согласно заказным данным)	
Ед. измерения	14	Выбор из таблицы единиц измерения			Первое значение из таблицы единиц измерения	Единицы измерения	«бар» (при заказе опций Y21 и Y22 согласно заказным данным)	
<sup>1)</sup> Не относится к измерению абсолютного и избыточного давления.								

## Дополнительная информация

«Основные принципы управления устройством» (стр. 69)

«Управление через протокол HART» (стр. 105)

## 6.5.2 Управление с помощью кнопок ввода

### Введение

В этом разделе приводятся важнейшие указания по технике безопасности при параметрировании измерительного преобразователя давления. Кроме того, здесь описывается порядок действий при настройке функций управления на месте с помощью кнопок ввода.

### Необходимые условия

Для параметрирования устройства с помощью клавиатуры необходимо, чтобы кнопки ввода были разблокированы.

### Порядок действий

По умолчанию устройство находится в режиме отображения измеренного значения. Порядок действий для настройки рабочих функций:

1. Открутите винты крышки клавиатуры и откройте ее.
2. Кнопкой [M] выберите необходимый режим.
3. Кнопкой [↑] или [↓] выберите необходимое значение.
4. Нажмите кнопку [M].

Таким образом выбранные значения сохраняются и устройство переходит в следующий режим.

5. Закройте крышку клавиатуры и затяните оба винта.

---

#### Примечание

Если с момента последнего нажатия кнопки ввода прошло более двух минут, введенные настройки автоматически сохраняются и устройство переходит в режим отображения измеренного значения.

---

### Дополнительная информация

Снятие блокировки кнопок и управления (стр. 96)

## 6.5.3 Начальное и конечное значения шкалы измерения

### 6.5.3.1 Разница между настройкой и установкой

#### Введение

В режиме измерения давления существует возможность настройки и установки начального и конечного значений шкалы измерения с помощью кнопок ввода. Для этого используются режимы 2 и 3. С помощью кнопок также настраиваются возрастающая и падающая характеристические кривые. Если измерительный преобразователь находится не в режиме измерения давления, этот режим пропускается при локальном управлении.

## Разница

Разница между настройкой и установкой заключается в особенностях вычислений.

## Настройка относительно опорного давления

Требования

Доступно два параметра опорного давления:  $p_{r1}$  и  $p_{r2}$ . Источником значений для этих параметров опорного давления может быть процесс или сенсор давления.

При настройке желаемые значения начала и конца шкалы измерения соотносятся со стандартными значениями выходного тока (4 мА или 20 мА). После настройки интервал, указанный на идентификационной табличке, может больше не соответствовать реальным настройкам.

В зависимости от серии устройства и диапазона измерения предельное значение уменьшения шкалы составляет 1:100 (коэффициент интервала измерения =  $\gamma$ , настроенный).

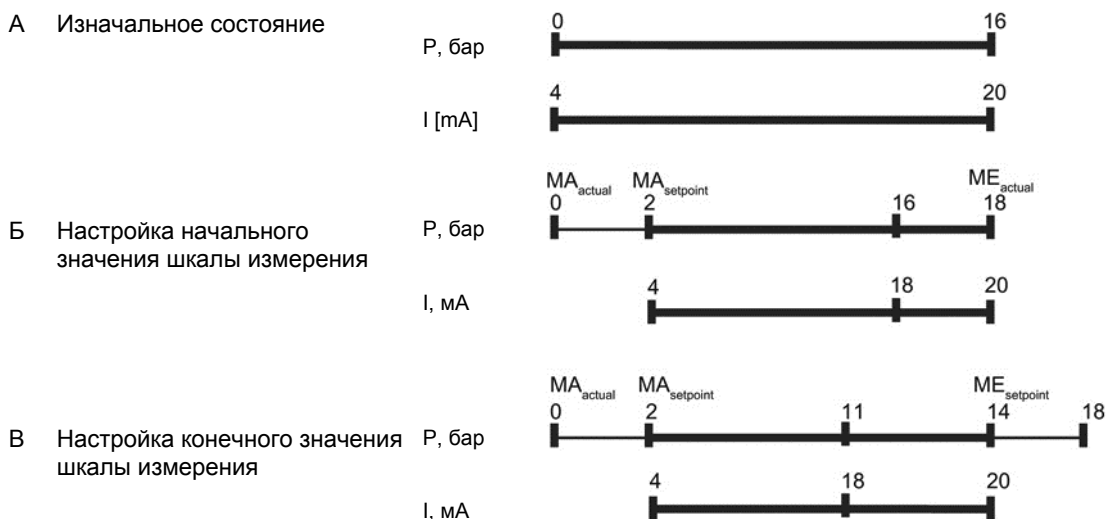
Соотношение между измеренным значением и выходным током линейно. Исключение – корневая характеристическая кривая измерительных преобразователей дифференциального давления. Выходной ток рассчитывается по следующей формуле:

$$I = \frac{p - MA}{ME - MA} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

I	Выходной ток	$MA_{\text{actual}}$	Прежнее значение начала шкалы измерения
p	Давление	$ME_{\text{actual}}$	Прежнее значение конца шкалы измерения
MA	Начальное значение шкалы измерения	$MA_{\text{target}}$	Новое значение начала шкалы измерения
ME	Конечное значение шкалы измерения	$ME_{\text{target}}$	Новое значение конца шкалы измерения

Рис. 6-6 Формула расчета выходного тока при настройке

## Пример настройки относительно опорного давления



Пояснения к примеру настройки относительно опорного давления



- A Диапазон измерения находится в пределах 0–16 бар. Пользователь смещает начальное значение шкалы измерения с 0 до 2 бар, конечное – с 16 до 14 бар. Интервал измерения теперь составляет 12 бар.
- Б Создается давление процесса, равное 2 бар.  
Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 2. Одновременным нажатием и удержанием кнопок [↑] и [↓] в течение 2 секунд выполняется настройка начального значения шкалы измерения.  
Теперь при входном давлении 2 бар выходной ток измерительного преобразователя составляет 4 мА.
- В Создается давление процесса, равное 14 бар.  
Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 3. Одновременным нажатием и удержанием кнопок [↑] и [↓] в течение 2 секунд выполняется настройка конечного значения шкалы измерения.  
Теперь при входном давлении 14 бар выходной ток измерительного преобразователя составляет 20 мА.
- Г Для любого значения входного давления выходной ток вычисляется по формуле расчета тока при настройке.

---

**Примечание**

Если во время настройки значение параметра выходит за пределы измерения более чем на 20%, функция настройки не выполняется. В этом случае сохраняется прежнее значение.

Перед значительным повышением нулевой точки конечное значение шкалы измерения необходимо понизить так, чтобы после повышения нулевой точки оно находилось в допустимом диапазоне. Функция настройки работает только в режиме измерения давления.

---

## Установка относительно опорного давления

### Требования

Опорное давление, установленные начальное и конечное значения шкалы измерения должны быть известны.

Во время установки значения начала и конца шкалы измерения могут соотноситься с желаемым значением тока с помощью опорного давления. Эта функция подходит для ситуаций, когда значения давления, соответствующие началу и концу шкалы измерения, недоступны. После установки диапазон, указанный на идентификационной табличке, может больше не соответствовать реальным настройкам.

Ниже приводится формула для расчета силы тока, соответствующей желаемым значениям начала и конца шкалы измерения.

При расчете силы тока, соответствующей значениям начала и конца шкалы измерения, следует выбирать такое опорное давление, чтобы результат вычислений находился в диапазоне 4–20 мА.

$$I = \frac{p - MA}{ME - MA} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

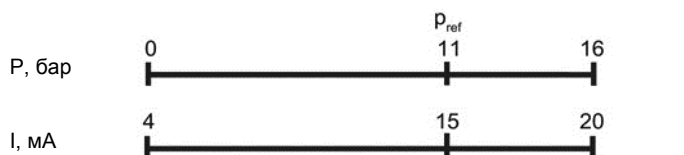
$$I_{ME} = \frac{P_{ref} - MA_{target}}{ME_{target} - MA_{target}} * 16 \text{ mA} + 4 \text{ mA}$$

I	Выходной ток	MA <sub>actual</sub>	Прежнее значение начала шкалы измерения
I <sub>MA</sub>	Ток, устанавливаемый с помощью MA <sub>target</sub>	ME <sub>actual</sub>	Прежнее значение конца шкалы измерения
I <sub>ME</sub>	Ток, устанавливаемый с помощью ME <sub>target</sub>	MA <sub>target</sub>	Новое значение начала шкалы измерения
P	Давление	ME <sub>target</sub>	Новое значение конца шкалы измерения
P <sub>ref</sub>	Текущее опорное давление		

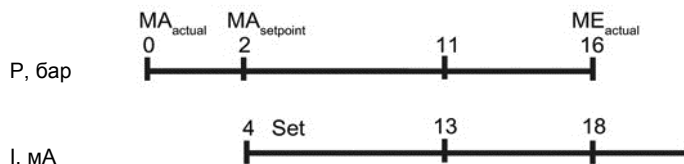
Рис. 6-7 Формула расчета выходного тока при установке пределов шкалы измерения относительно опорного давления

### Пример установки шкалы измерения относительно опорного давления

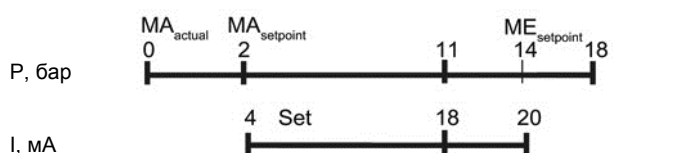
#### A Изначальное состояние



#### Расчет начального значения шкалы измерения



#### B Расчет конечного значения шкалы измерения



Пояснения к примеру установки пределов шкалы измерения относительно опорного давления

- A Диапазон измерения находится в пределах 0–16 бар. Пользователь смещает начальное значение шкалы измерения с 0 до 2 бар, конечное – с 16 до 14 бар. Интервал измерения теперь составляет 12 бар. Создается опорное давления 11 бар.
- B Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 2. Для вычисления силы тока для установки начального значения шкалы измерения I<sub>MA</sub> (13 мА при 2 бар) относительно опорного давления можно использовать соответствующую формулу. Значение устанавливается с помощью кнопок [↑] и [↓] I<sub>MA</sub>.
- B Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 3. Для вычисления силы тока для установки желаемого конечного значения шкалы измерения I<sub>ME</sub> (16 мА при 14 бар) относительно опорного давления можно использовать соответствующую формулу. Значение устанавливается с помощью кнопок [↑] и [↓] I<sub>M</sub>.

**Примечание**

Если во время установки значение параметра выходит за пределы измерения более чем на 20%, выходной ток все равно будет находиться в этих пределах.

Перед значительным повышением нулевой точки конечное значение шкалы измерения необходимо понизить так, чтобы после повышения нулевой точки оно находилось в допустимом диапазоне.

## Дополнительная информация

«Единицы измерения» (стр. 100).

### 6.5.3.2 Настройка/установка начального значения шкалы измерения

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Непроизвольное изменение параметров устройств без дисплея или без видимого дисплея**

Блокировка кнопок отключается при нажатии и удержании кнопки [M] в течение 5 секунд (см. «Снятие блокировки кнопок и управления», стр. 96). При снятой блокировке возможно непроизвольное изменение параметров устройств без дисплея или без видимого дисплея.

- Запрещается зажимать и удерживать кнопку [M] в течение 5 секунд и дольше.

## Введение

Для настройки или установки начального значения шкалы измерения необходимо перевести измерительный преобразователь давления в режим 2.

Допускается настройка начального и конечного значений шкалы измерения как по отдельности, так и непосредственно одного за другим.

## Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

Опорное давление должно соответствовать начальному значению шкалы измерения и находиться в пределах допуска.

Измерительный преобразователь должен находиться в режиме измерения давления.

## Настройка начального значения шкалы измерения

Порядок действий для настройки выходного тока начала шкалы измерения на 4 мА:

1. Подайте опорное давление.
2. Выберите режим 2.
3. Установить начальное значение шкалы измерения на 4 мА.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

### Установка начального значения шкалы измерения

Если выходной ток не настраивается, но постоянно устанавливается, его значение необходимо рассчитывать математически.

Порядок действий для установки выходного тока начала шкалы измерения:

1. Подайте опорное давление.
2. Выберите режим 2.
3. Установите рассчитанное значение выходного тока начала шкалы измерения.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

### Установка начального значения шкалы измерения на устройствах без дисплея

Настройка начального значения шкалы измерения также возможна на устройствах без смотрового окна.

Порядок действий для настройки выходного тока начала шкалы измерения на 4 мА:

1. Подайте опорное давление.
2. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓].

Начальное значение шкалы настроено на 4 мА.

2. Значение сохраняется автоматически, когда пользователь отпускает кнопки.

### Установка начального значения шкалы измерения на устройствах без дисплея

Иногда на устройствах без смотрового окна требуется не настройка, а установка начального значения шкалы измерения.

Для этого потребуется амперметр.

Порядок действий для установки выходного тока начала шкалы измерения:

1. Подключите амперметр к диагностическому разъему.
2. Подайте опорное давление.
3. С помощью кнопок [↑] и [↓] установите значение выходного тока начала шкалы измерения.
4. Значение сохраняется автоматически, когда пользователь отпускает кнопки.

### 6.5.3.3 Настройка/установка конечного значения шкалы измерения

#### Введение

Для настройки или установки конечного значения шкалы измерения необходимо перевести измерительный преобразователь давления в режим 3.

Допускается настройка начального и конечного значений шкалы измерения как по отдельности, так и непосредственно одного за другим.

## Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

Опорное давление должно соответствовать конечному значению шкалы измерения и находиться в пределах допуска.

Измерительный преобразователь должен находиться в режиме измерения давления.

## Настройка конечного значения шкалы измерения

Порядок действий для настройки выходного тока конца шкалы измерения на 20 мА:

1. Подайте опорное давление.
2. Выберите режим 3.
3. Установите конечное значение шкалы измерения на 20 мА.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Установка конечного значения шкалы измерения

Если выходной ток не настраивается, но постоянно устанавливается, его значение необходимо рассчитывать математически.

Порядок действий для установки выходного тока конца шкалы измерения:

1. Подайте опорное давление.
2. Выберите режим 3.
3. Установите рассчитанное значение выходного тока конца шкалы измерения.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Установка конечного значения шкалы измерения на устройствах без дисплея

Настройка конечного значения шкалы измерения также возможна на устройствах без смотрового окна.

Порядок действий для настройки выходного тока конца шкалы измерения на 20 мА:

1. Подайте опорное давление.
2. Нажмите и удерживайте кнопку [M].
3. Также одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓]. Конечное значение шкалы настроено на 20 мА.
4. Значение сохраняется автоматически, когда пользователь отпускает кнопки.

## Установка конечного значения шкалы измерения на устройствах без дисплея

Иногда на устройствах без смотрового окна требуется не настройка, а установка конечного значения шкалы измерения.

Для этого потребуется амперметр.

Порядок действий для установки выходного тока конца шкалы измерения:

1. Подключите амперметр к диагностическому разъему.
2. Подайте опорное давление.
3. Нажмите и удерживайте кнопку [M].
4. 4. Установите рассчитанное значение выходного тока конца шкалы измерения с помощью кнопок [↑] и [↓].
5. Значение сохраняется автоматически, когда пользователь отпускает кнопки.

## 6.5.4 Настройка/установка электрического демпфирования

### Разница между настройкой и установкой

Временная константа электрического демпфирования настраивается и устанавливается с помощью кнопок ввода. При настройке временная константа сбрасывается на 0 с. При установке значение временной константы регулируется в диапазоне 0–100 с с шагом 0,1 с. Электрическое демпфирование также оказывает влияние на основное демпфирование устройства.

### Необходимые условия для настройки демпфирования

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

### Настройка электрического демпфирования

Порядок действий при настройке электрического демпфирования на 0 с:

1. Выберите режим 4.
2. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓].
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

### Результат

Электрическое демпфирование настроено на 0 с.

### Необходимые условия для установки демпфирования

По умолчанию шаг установки электрического демпфирования составляет 0,1 с. При нажатии и удержании кнопок [↑] или [↓] шаг установки увеличивается.

## Установка электрического демпфирования

Порядок действий для установки электрического демпфирования:

1. Выберите режим 4.
2. Настройте значение электрического демпфирования.
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Результат

Электрическое демпфирование установлено на необходимое значение.

## 6.5.5 Слепая настройка/установка начального и конечного значений шкалы измерения

### 6.5.5.1 Разница между настройкой/установкой и слепой настройкой / установкой

#### Разница

Для настройки и установки необходима подача опорного давления. Для слепой настройки и установки подача опорного давления не требуется. Существует возможность устанавливать значение физического параметра «Давление» без опорного давления и выходного тока с использованием опорного давления.

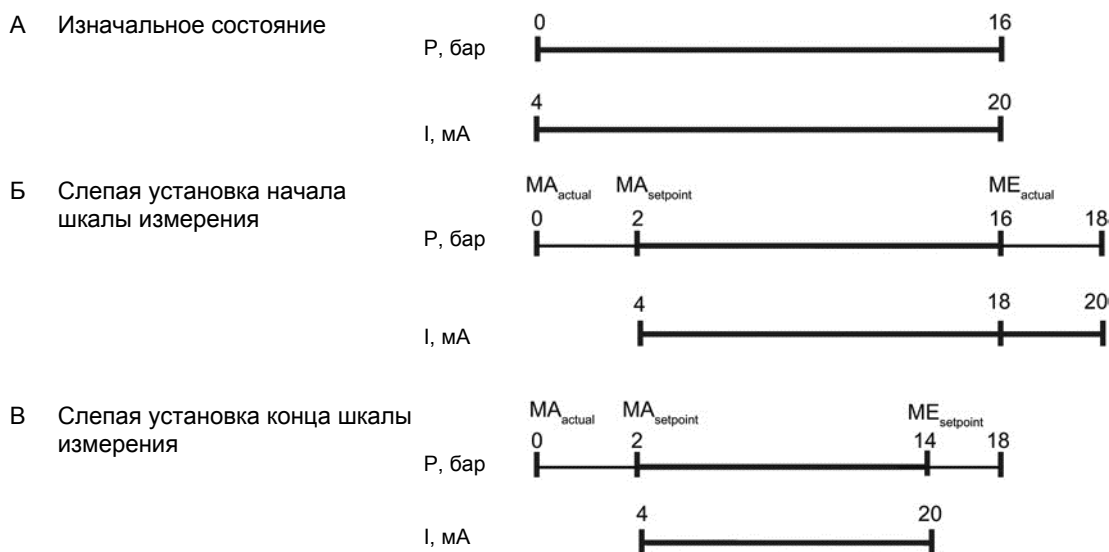
#### Слепая установка

Сначала выберите единицу измерения. Затем с помощью кнопок [↓] и [↑], установите оба значения давления и сохраните изменения. Эти теоретические значения давления соотносятся со стандартными значениями выходного тока 4 мА и 20 мА.

В зависимости от серии устройства и диапазона измерения предельное значение уменьшения шкалы составляет 1:100 (коэффициент интервала измерения = г, настроенный).

Соотношение между измеренным значением и выходным током линейно. Исключение – корневая характеристическая кривая измерительных преобразователей дифференциального давления.

## Пример слепой установки



I	Выходной ток	P	Давление
MA <sub>actual</sub>	Прежнее значение начала шкалы измерения	MA <sub>target</sub>	Новое значение начала шкалы измерения
ME <sub>actual</sub>	Прежнее значение конца шкалы измерения	ME <sub>target</sub>	Новое значение конца шкалы измерения

## Пояснения к примеру слепой установки

- A** Диапазон измерения находится в пределах 0–16 бар. Пользователь смещает начальное значение шкалы измерения с 0 до 2 бар, конечное – с 16 до 14 бар. Интервал измерения теперь составляет 12 бар.  
В этом примере никакое давление на устройство не подается.
- Б** Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 5. Для установки начального значения шкалы измерения на 2 бар используются кнопки [↓] и [↓], пока на дисплее не появится значение 2 бар.  
Теперь при входном давлении 2 бар выходной ток измерительного преобразователя составляет 4 мА.
- В** Кнопкой [M] измерительный преобразователь переводится в режим 6. Для установки конечного значения шкалы измерения на 14 бар используются кнопки [↓] и [↓], пока на дисплее не появится значение 14 бар.  
Теперь при входном давлении 14 бар выходной ток измерительного преобразователя составляет 20 мА.

**Примечание**

Если во время установки значение параметра выходит за пределы измерения более чем на 20%, выходной ток все равно будет находиться в этих пределах.

Перед значительным повышением нулевой точки конечное значение шкалы измерения необходимо понизить так, чтобы после повышения нулевой точки оно находилось в допустимом диапазоне.



## Настройка без подачи опорного давления

При слепой настройке начальное значение шкалы измерения сбрасывается до нижнего предела измерения сенсора, а конечное значение – до верхнего предела.

---

### Примечание

Если во время настройки значение параметра выходит за пределы измерения более чем на 20%, функция настройки не выполняется. В этом случае сохраняется прежнее значение.

Перед значительным повышением нулевой точки конечное значение шкалы измерения необходимо понизить так, чтобы после повышения нулевой точки оно находилось в допустимом диапазоне.

---

## 6.5.5.2 Введение

### Слепая настройка начального значения шкалы измерения

При слепой настройке начальное значение шкалы измерения сбрасывается до нижнего предела измерения сенсора.

---

### Примечание

Изменения, произведенные в режимах 5 и 6, оказывают преимущественное влияние на изменение шкалы измерения давления. Однако эти настройки не оказывают влияния на изменение шкалы измерения уровня и настраиваемую характеристическую кривую. По этой причине в указанных режимах отображаются только данные для давления: значения и единицы измерения.

---

## Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности. Никакое опорное давление на устройство не подается, а единицы измерения давления уже выбраны.

## Порядок действий

Порядок действий для слепой настройки начального значения шкалы измерения:

1. Выберите режим 5.
2. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓] и удерживайте их в течение 2 секунд.

### 6.5.5.3 Слепая настройка конечного значения шкалы измерения

#### Введение

При слепой настройке конечное значение шкалы измерения сбрасывается до верхнего предела измерения сенсора.

---

#### Примечание

Изменения, произведенные в режимах 5 и 6, оказывают преимущественное влияние на изменение шкалы измерения давления. Однако эти настройки не оказывают влияния на изменение шкалы измерения уровня и настраиваемую характеристическую кривую. По этой причине в указанных режимах отображаются только данные для давления: значения и единицы измерения.

---

#### Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности. Никакое опорное давление на устройство не подается, а единицы измерения давления уже выбраны.

#### Порядок действий

Порядок действий для слепой настройки конечного значения шкалы измерения:

1. Выберите режим 6.
2. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓] и удерживайте их в течение 2 секунд.

### 6.5.5.4 Слепая установка начального значения шкалы измерения

#### Введение

При слепой установке значение давления, соответствующее началу шкалы измерения, устанавливается без подачи опорного давления.

---

#### Примечание

Изменения, произведенные в режимах 5 и 6, оказывают преимущественное влияние на изменение шкалы измерения давления. Однако эти настройки не оказывают влияния на изменение шкалы измерения уровня и настраиваемую характеристическую кривую. По этой причине в указанных режимах отображаются только данные для давления: значения и единицы измерения.

---

Обеспечивается возможность выбрать возрастающую или падающую характеристическую кривую.

#### Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности. Никакое опорное давление на устройство не подается, а единицы измерения давления уже выбраны.

## Порядок действий

Порядок действий для слепой установки начального значения шкалы измерения:

1. Выберите режим 5.
2. Установите значение давления, соответствующее началу шкалы измерения.
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

### 6.5.5.5 Слепая установка конечного значения шкалы измерения

#### Введение

При слепой установке значение давления, соответствующее концу шкалы измерения, устанавливается без подачи опорного давления.

---

#### Примечание

Изменения, произведенные в режимах 5 и 6, оказывают преимущественное влияние на изменение шкалы измерения давления. Однако эти настройки не оказывают влияния на изменение шкалы измерения уровня и настраиваемую характеристическую кривую. По этой причине в указанных режимах отображаются только данные для давления: значения и единицы измерения.

---

Обеспечивается возможность переключаться между возрастающей или падающей характеристическими кривыми. Для этого необходимо поменять местами начальное и конечное значения шкалы измерения.

#### Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности. Никакое опорное давление на устройство не подается, а единицы измерения давления уже выбраны.

## Порядок действий

Порядок действий для слепой установки конечного значения шкалы измерения:

1. Выберите режим 6.
2. Установите значение давления, соответствующее концу шкалы измерения.
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

### 6.5.6 Корректировка нулевой точки

#### Введение

Корректировка нулевой точки выполняется в режиме 7. При корректировке нулевой точки исправляются ошибки измерения, вызванные особенностями расположения измерительного преобразователя при установке. Порядок действий зависит от типа устройства.

Общее количество корректировок нулевой точки можно просмотреть через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор.

## Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

## Калибровка нулевой точки для измерительного преобразователя избыточного давления

Порядок действий для калибровки нулевой точки:

1. Подайте давление на измерительный преобразователь.
2. Выберите режим 7.
3. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓] и удерживайте их в течение 2 секунд.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Калибровка нулевой точки для измерительного преобразователя абсолютного давления

---

### Примечание

Необходимо подать опорное давление. Его величина должна быть известна пользователю и лежать в пределах диапазона измерения.

---

Порядок действий для калибровки нулевой точки:

1. Подайте опорное давление.
2. Выберите режим 7.
3. Настройте опорное давление на дисплее.
4. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## 6.5.7 Преобразователь тока

### Введение

В режиме 8 переведите измерительный преобразователь давления на работу при неизменном значении тока. Во время работы преобразователя при неизменном значении тока обеспечивается возможность подключать внешний измерительный преобразователь тока. При этом сила тока больше не соответствует переменной процесса. Возможна настройка следующих значений выходного тока независимо от входного давления:

- 3,6 мА
- 4,0 мА
- 12,0 мА
- 20,0 мА
- 22,8 мА

Настройка промежуточных значений выполняется через протокол HART.

## Порядок действий

Порядок действий для перевода устройства в режим работы при неизменном значении тока:

1. Выберите режим 8.  
«Cur» на дисплее означает «ток».
2. Одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓].
3. Выберите неизменное значение тока.

## Отключение режима работы при неизменном значении тока

Порядок действий для отключения режима работы при неизменном значении тока:

В режиме 8 нажмите кнопку [M].

## 6.5.8 Выходной ток в случае сбоя

### Введение

В случае сбоя в основных настройках отображается верхнее значение тока сбоя. В режиме 9 можно выбрать, какое значение тока сбоя будет отображаться: верхнее или нижнее. По умолчанию установлены значения 3,6 мА и 22,8 мА.

Верхнее и нижнее значения тока сбоя можно настраивать через протокол HART.

### Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

### Порядок действий

Порядок действий для изменения тока сбоя:

1. Выберите режим 9.
2. Выберите значение тока сбоя.
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

---

#### Примечание

При активном сигнале тревоги о перенасыщении тока настройка выходного тока может не совпадать с настройкой тока сбоя.

---

## Сброс тока сбоя

Порядок действий для сброса тока сбоя на стандартные значения: Одновременно нажмите кнопки [↑], [↓] и [M].

## Причины сбоев

Сигнализация по току сбоя может происходить в следующих случаях:

- сигнал тревоги от встроенного ПО,
- сигнал тревоги от аппаратного обеспечения,
- диагностический сигнал тревоги,
- выход сенсора из строя,
- статус измеренного значения «ОШИБКА».

## Для справки

Рекомендации NAMUR NE43 от 03.02.2003 г.

«Стандартизация уровня сигнала для вывода информации о неисправности цифровых измерительных преобразователей»

## 6.5.9 Блокировка кнопок и управления

### Введение

В режиме 10 существует возможность выбирать, какие функции запрещено выполнять с помощью кнопок ввода. Это может понадобиться, например, для защиты сохраненных параметров от изменения.

### Возможности блокировки

Измерительный преобразователь давления поддерживает следующие возможности блокировки кнопок:

Таблица 6-5 Описание возможностей блокировки кнопок в режиме 10

Режим блокировки	Описание
0	Возможно параметрирование устройства как с помощью кнопок ввода, так и через HART-протокол.
LA	Кнопки ввода измерительного преобразователя заблокированы. Исключение: • Снятие блокировки кнопок Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.
LO	Кнопки ввода измерительного преобразователя частично заблокированы. Исключение: Настройка начального значения шкалы измерения • Снятие блокировки кнопок Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.

Режим блокировки	Описание
LS	Кнопки ввода измерительного преобразователя частично заблокированы. Исключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Настройка начального значения шкалы измерения</li> <li>• Настройка конечного значения шкалы измерения</li> <li>• Снятие блокировки кнопок</li> </ul> Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.
L	Защита от записи Заблокировано параметрирование устройства как с помощью кнопок, так и через HART-протокол. Исключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Снятие блокировки кнопок</li> </ul>

**Примечание**

Перед выбором режима блокировки LO или LS рекомендуется сначала выбрать способ отображения тока в режиме 13: mA или %. В противном случае устройством не фиксируется изменение выходного параметра с помощью кнопок [↑] и [↓].

При наличии глухой крышки эффективен режим блокировки LS, в котором возможна только корректировка нуля и настройка шкалы измерения. При необходимости постоянного параметрирования устройства с глухой крышкой убедитесь в том, что режим блокировки LS постоянно активен.

**Требования**

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

**Примечание**

Проверьте правильность настройки функции, управляющей отображением измеренного значения.

**Порядок действий**

Порядок действий для включения блокировки кнопок:

1. Выберите режим 10.
2. Выберите нужный режим блокировки.
3. Подтвердите изменения нажатием кнопки [M].

## 6.5.10 Снятие блокировки кнопок и управления

### Снятие блокировки кнопок



**ОСТОРОЖНО!**

Если устройство используется для измерений, необходимых для обеспечения безопасности (например, защиты от переполнения), блокировка кнопок может сниматься только персоналом, имеющим соответствующий допуск.

Порядок действий для снятия блокировки кнопок (LA, LO, LS) с помощью клавиатуры:

Нажмите кнопку [M] и удерживайте ее в течение 5 с.

### Снятие защиты от записи

Порядок действий для снятия защиты от записи по протоколу HART (L) с помощью клавиатуры:

Нажмите кнопку [M] и удерживайте ее в течение 5 с.

## 6.5.11 Измерение расхода (только на основе дифференциального давления)

### Введение

Настройка характеристической кривой, представляющей собой зависимость выходного тока от входного давления, выполняется в режиме 11. В режиме 12 настраиваются точки применения корня.

В режиме 11 пользователь может выбрать следующие типы характеристической кривой:

- линейная «lin»: пропорционально дифференциальному давлению,
- корневая «sroff»: пропорционально расходу (не применяется до точки применения),
- корневая «srln»: пропорционально расходу (линейная до точки применения),
- корневая «srli2»: пропорционально расходу (дважды линейная до точки применения).

### Изменяемая точка применения

До точки применения корневых вычислений характеристической кривой выходной ток при использовании функций «srln» и «sroff» может отображаться линейно или сбрасываться на нуль.



## Фиксированная точка применения

При использовании функции «srl2» используется точка применения с фиксированным значением 10%. В части диапазона до этой точки применяются две линейные зависимости характеристической кривой. Первая зависимость находится в диапазоне от нулевой точки до 0,6% выходного значения и 0,6% значения давления. Вторая зависимость отличается более высоким наклоном и проходит до точки применения корня (10% выходного значения и 1% значения давления). Наглядно это изображено на следующем рисунке.

## Порядок действий

Порядок действий для настройки и корректировки типа характеристической кривой:

1. Выберите режим 11.
2. Выберите тип характеристической кривой.  
Чтобы выбрать линейный тип характеристической кривой («lineag»), одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓].
2. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

Порядок действий для настройки и корректировки точки применения корня: Этот порядок действий неприменим к настройке «srl2».

1. Выберите режим 12.
2. Выберите точку применения в диапазоне от 5 до 15%.  
Чтобы установить точку применения на значение 10%, одновременно нажмите кнопки [↑] и [↓].
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

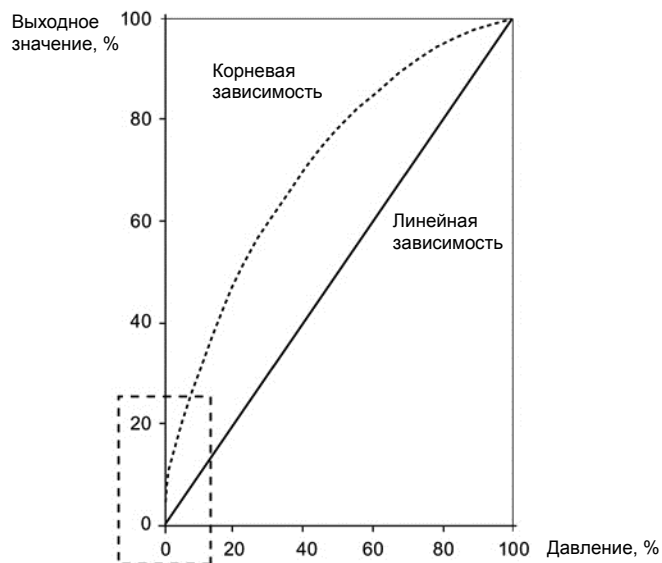
---

### Примечание

После настройки режима измерения «lineag» или «srl2» в режиме 11 режим 12 отключается. Если в режиме 11 была настроена корневая характеристическая кривая и если в режиме 13 было выбрано отображение давления, знак квадратного корня и дифференциальное давление на дисплее соответствуют расходу.

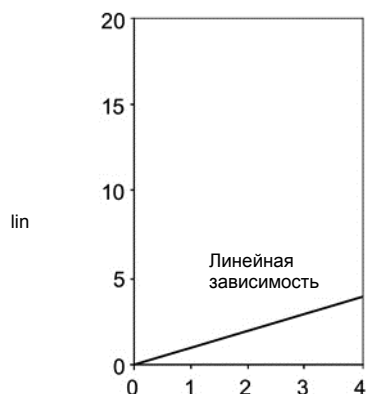
Функция извлечения квадратного корня «srl2» устанавливается в режиме измерения расхода. Следовательно, в SIMATIC PDM характеристическая кривая должна иметь значение «lineag» (линейная).

---

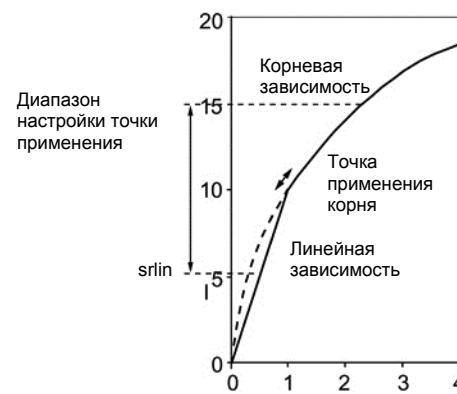


Для иллюстрации поведения характеристических кривых обведенная пунктиром прямоугольная часть графика приводится на следующих рисунках в увеличенном виде.

Характеристические кривые и точка применения корня



Характеристическая кривая «lin»



Корневая характеристическая кривая «srln»



Характеристическая кривая «sroff»



## 6.5.12 Отображение измеренного значения

### Примечание

Для настройки функций управления с помощью кнопок сначала необходимо настроить параметры переменной устройства (DV) с помощью ведущей системы, такой как SIMATIC PDM. Информация о соотношении основной переменной (PV) и переменной устройства (DV) приводится в следующем разделе:

«Режим измерения давления» (стр. 108)

## Введение

В режиме 13 настройте следующие типы отображения измеренного значения:

- mA
- %
- Отображение основной переменной согласно настройкам через HART (значение по умолчанию: P – давление)

Таблица 6-6 Отображение режима измерения и переменных устройства (DV)

Отображение	DV	Описание
P	0	Давление
t-SE	1	Температура сенсора
t-EL	2	Температура электроники
P-UNC	3	Давление (без компенсации)
LEVEL	4	Уровень
Vol	5	Объем
MASS	6	Масса
V-Flo	7	Объемный расход (не относится к измерению абсолютного и избыточного давления)
M-Flo	8	Массовый расход (не относится к измерению абсолютного и избыточного давления)
cust	9	Пользовательские режимы

## Необходимые условия

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

## Порядок действий

Порядок действий для выбора типа отображаемого параметра:

1. Выберите режим 13.
2. Выберите тип измеренного значения.
3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Дополнительная информация

«Отображение измеренного значения» (стр. 127)

## 6.5.13 Единицы измерения

### Введение

В режиме 14 выберите единицы измерения, в которых должно отображаться измеренное значение.

## Требования

Пользователь должен уметь правильно настраивать измерительный преобразователь и знать соответствующие правила техники безопасности.

Измеренное значение, которое должно отображаться на дисплее, уже было выбрано через протокол HART.

## Порядок действий

Порядок действий для выбора единиц измерения:

1. Выберите режим 14.
2. Выберите единицы измерения.

В зависимости от установленного режима измерения одновременным нажатием кнопок [↑] и [↓] выберите единицы измерения для первого значения в следующей таблице.

3. Сохраните изменения нажатием кнопки [M].

## Указания по выбору единиц измерения

- Выбор единиц измерения зависит от установленного типа измерения. Например, в режиме измерения давления для выбора доступны только единицы измерения давления, а для режима измерения уровня – только единицы измерения уровня.
- Отображаемое измеренное значение всегда переводится в выбранные единицы измерения. При превышении емкости экрана на дисплей выводится значение «9.9.9.9».
- Выбранные единицы измерения отображаются на дисплее только в том случае, если выбраны соответствующие настройки через протокол HART. Если режим 13 (режим измерения) не выбран, на дисплее будет отображаться «mA» (mA) или «%».

## Единицы измерения

Таблица 6- 7 Доступные единицы измерения давления

Единицы измерения давления	Отображение	Единицы измерения давления	Отображение
bar	bar	Фунт/кв. дюйм	PSi
mbar	mbar	Pa	Pa
мм водн. ст. (20°C / 68°F)	mmH <sub>2</sub> O	KPa <sup>2</sup>	KPa
дюйм водн. ст. (20°C / 68°F)	в H <sub>2</sub> O	MPa	MPa
фут водн. ст. (20°C / 68°F)	FTH <sub>2</sub> O	г/см <sup>2</sup>	Gcm <sup>2</sup>
мм ртутн. ст.	mmHG	кг/см <sup>2</sup>	KGcm <sup>2</sup>
дюйм ртутн. ст.	in_HG	torr	TORR
мм водн. ст. (4°C / 39 °F)	m4H <sub>2</sub> O	ATM	ATM
дюйм водн. ст. (4°C / 39°F)	i4H <sub>2</sub> O		

Таблица 6-8 Доступные единицы измерения уровня

Единицы измерения уровня	Отображение	Единицы измерения уровня	Отображение
Футы	FT	cm	cm
Дюймы	inch	mm	mm
Метры	м		

Таблица 6-9 Доступные единицы измерения массы

Единицы измерения массы	Отображение	Единицы измерения массы	Отображение
Грамм	G	Английская тонна	ITon
Килограмм	KG	Фунт	lb
Тонна	T	Унция	OZ
Американская тонна	STon		

Таблица 6-10 Доступные единицы измерения массового расхода

Единицы измерения массового расхода	Отображение	Единицы измерения массового расхода	Отображение
г/с	G/S	фунт/с	P/S
г/мин	G/m	фунт/мин	lb/m
г/ч	G/h	фунт/ч	lb/h
кг/с	KG/S	фунт/день	lb/d
кг/мин	KG/m	американских тонн / мин	ShT/m
кг/ч	KG/h	американских тонн / ч	ShT/h
кг/день	KG/d	американских тонн / день	ShT/d
т/мин	T/m	английских тонн / ч	IT/h
Т/ч	T/h	английских тонн / день	IT/d
Т/д	T/d		

Таблица 6-11 Доступные единицы измерения температуры

Единицы измерения температуры	Отображение	Единицы измерения температуры	Отображение
° Цельсия	°C	Кельвины	K
° Фаренгейта	°F	° Рэнкина	R

Таблица 6-12 Доступные единицы измерения объема

Единицы измерения объема	Отображение	Единицы измерения объема	Отображение
Куб. м	m <sup>3</sup>	Бушели	buShl
Литры	L	Куб. ярды	Yd3
Гектолитры	HL	Куб. футы	FT3
Американские галлоны	Gal	Куб. дюймы	in3
Английские галлоны	in Gal	Эталонные литры	STdL
Английские баррели	bbl	Эталонные куб. м	STdm3
Английские баррели для жидкостей	bblli	Эталонные куб. футы	STFT3

Таблица 6-13 Доступные единицы измерения объемного расхода

Единицы измерения объемного расхода	Отображение	Единицы измерения объемного расхода	Отображение
Куб. м / с	m <sup>3</sup> /S	Галлонов/ч	Gal/h
Куб. м / мин	m <sup>3</sup> /m	Галлонов/день	Gal/d
Куб. м / ч	m <sup>3</sup> /H	Млн. галлонов / день	MGI/D
Куб. м / день	m <sup>3</sup> /d	Английских галлонов / с	iGI/S
Л/с	L/S	Английских галлонов / мин	iGI/m
Л/мин	L/m	Английских галлонов / ч	iGI/h
Л/ч	L/h	Английских галлонов / день	iGL/d
Млн л/день	mL/d	Эталонных куб. м / ч	Sm <sup>3</sup> /h
Куб. м / с	FT3/S	Эталонных литров / ч	STL/h
Куб. футов / мин	FT3/m	Эталонных куб. футов / мин	SFT3m
Куб. футов / ч	FT3/h	Английских баррелей жидк. / с	bbl/S
Куб. футов / день	FT3/d	Английских баррелей жидк. / мин	bbl/m
Галлонов/с	Gal/S	Английских баррелей жидк. / ч	bbl/h
Галлонов/мин	Gal/m	Английских баррелей жидк. / день	bbl/d

## Дополнительная информация

«Выбор единиц измерения» (стр. 128)





# Управление через протокол HART

## 7.1 Управление через связь по протоколу HART

### Необходимые условия

Управление измерительным преобразователем может осуществляться через протокол HART. Для этого необходимо следующее:

- HART-коммуникатор или ПК с соответствующим ПО, например SIMATIC PDM.
- HART-модем для подключения ПК к измерительному преобразователю или соединительный провод для подключения HART-коммуникатора к измерительному преобразователю.

### Введение

Через протокол HART доступны все функции управления измерительным преобразователем. HART-коммуникатор и ПО для ПК не входят в комплект поставки измерительного преобразователя. Подробное описание подключения и работы HART-коммуникатора и программного обеспечения ПК приводится в соответствующих руководствах по эксплуатации или системах помощи в Интернете.

#### Описание принципов работы

Через связь по протоколу HART поступает входной сигнал, содержащий цифровые данные в следующих переменных:

- давление,
- уровень,
- объем,
- масса,
- объемный расход,
- массовый расход,
- настраиваемая характеристическая кривая.

После настройки связи с измерительным преобразователем по протоколу HART необходимо настроить измерительный преобразователь для конкретного типа измерения. Для этого сначала следует выбрать один из режимов измерения: давление, уровень, расход или настраиваемая пользователем характеристическая кривая. Для выполнения конкретных измерительных задач к каждому из режимов относится одна или несколько переменных.

### Дополнительная информация

«Основные принципы управления устройством» (стр. 69)

## 7.2 Технологические данные о точках измерения

В определяемых пользователем полях может сохраняться произвольная информация о процессе. В следующей таблице приводится структура таких полей и формат ввода информации:

Таблица 7-1 Технологические данные о точках измерения

Поле	Описание
Обозначение точки измерения	Восемь символов
Дата	День:месяц:год
Описание	16 символа
Указания	32 символа
Номер предприятия	Целое число
Полное обозначение точки измерения	32 символа
Свободно определяемый параметр материала	21 x 16 символов

## 7.3 Выбор режимов измерения

### 7.3.1 Обзор режимов измерения

#### Обзор

Для выполнения конкретного измерения измерительный преобразователь настраивается с помощью нескольких параметров. Доступны следующие режимы измерения:

- давление,
- уровень,
- массовый расход,
- пользовательский: настраиваемая характеристическая кривая.

Для выбора режимов измерения уровня, расхода и пользовательского режима можно использовать переключатель режимов измерения.

#### Выбор переменных устройства

Каждому из режимов измерения соответствует одна или несколько переменных. Следующие переменные всегда активны и, следовательно, всегда отображаются:

- давление,
- температура сенсора,
- температура электроники,
- давление (без компенсации).

Следующие переменные устройства активируются во время активации и параметрирования режима измерения, к которому они относятся:

- Переменные «Уровень», «Объем» и «Масса» относятся к режиму измерения уровня.
- Переменные «Объемный расход» и «Массовый расход» относятся к режиму измерения расхода.
- Переменная «Пользовательская» относится к режиму измерения на основе настраиваемой характеристической кривой.

Неактивные переменные имеют статус «CONSTANT» (постоянные).

### 7.3.2 Переключатель режимов измерения

Этот переключатель используется для выбора одного из режимов измерения: давление, уровень, расход или настраиваемая пользователем характеристическая кривая.

После выбора режима измерения с помощью переключателя этот режим необходимо настроить. Это означает, что данный блок не оказывает автоматического влияния на выходной ток (4–20 мА). Для этого с помощью модуля сопоставления переменных необходимо сделать соответствующую переменную устройства основной переменной (PV).

### 7.3.3 Модуль сопоставления переменных

#### Введение

В этом измерительном преобразователе динамическая переменная, от которой зависит сила выходного тока, называется основной переменной (PV). Модуль сопоставления переменных используется для различных целей, включая выбор переменной, которая будет использоваться в качестве основной. После того как с помощью ПО на ПК (например, SIMATIC PDM) или через HART-коммуникатор какая-либо переменная выбирается в качестве основной, на этапе аналогового вывода ее шкала измерения еще раз изменяется в соответствии с нулевым и предельным значениями. После этого эти значения соответствуют силе тока 4 и 20 мА.

После выбора основной переменной с помощью модуля сопоставления начальное и конечное значения шкалы измерения на этапе аналогового вывода соотносятся с предельными значениями новых переменных устройства. Эти предельные значения устанавливаются с помощью функций соответствующих блоков.

Основная и вспомогательные (вторая, третья и четвертая) переменные (PV, SV, TV, QV) могут быть взаимосвязаны с любыми активными переменными устройства. Существует множество примеров различных режимов измерения, возможных на измерительном преобразователе в 4 бар.

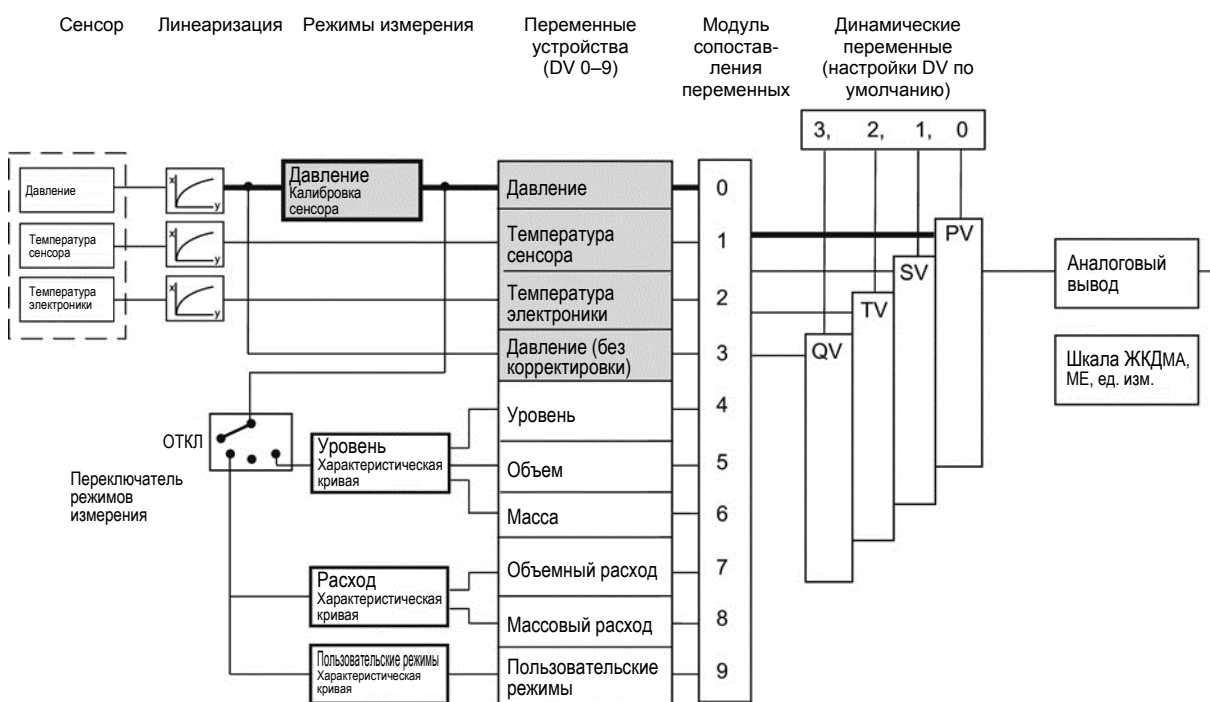
#### Дополнительная информация

«Статус измеренного значения» (стр. 116)

### 7.3.4 Режим измерения давления

Режим измерения давления имеет функцию компенсации сенсора (Sensor trim) и всегда активен, поскольку является базовым режимом измерения. Если переключатель режимов установлен в положение ОТКЛ (Off), на основе переменной «Давление» не рассчитывается больше ни одна другая переменная. За исключением первых четырех переменных все остальные переменные устройства переводятся в неактивное состояние и имеют статус «CONSTANT» (постоянные). Первые четыре переменные по умолчанию соотносятся с динамическими переменными PV, SV, TV и QV.

Выбор неактивной переменной в качестве основной (PV) приводит к сообщению об ошибке, поскольку в этот момент переменная не содержит действительного измеренного значения. Это сообщение появляется на экране SIMATIC PDM или HART-коммуникатора.



- DV Переменная устройства
- MA Начальное значение шкалы измерения
- ME Конечное значение шкалы измерения
- PV Основная переменная
- QV Четвертая вспомогательная переменная
- SV Вторая вспомогательная переменная
- TV Третья вспомогательная переменная

Рис. 7-1 Режим измерения давления

## 7.3.5 Настраиваемая характеристическая кривая

### Введение

Настраиваемая характеристическая кривая – постоянно активная функция в трех режимах измерения: «Уровень», «Расход» и «Пользовательский». Это означает, что по настраиваемой характеристической кривой рассчитывается значение для последующей функции, то есть от этих расчетов зависит только статус измеренного значения, соответствующий переменным устройства.

В устройстве вершины характеристической кривой сохраняются в энергонезависимой памяти EEPROM только один раз. То есть при изменении режима измерения, как правило, необходимо настраивать соответствующим образом характеристическую кривую.

Характеристической кривой поддерживается минимум два и максимум 30 вершин в качестве входных параметров. Вершины характеристической кривой вводятся как пары значений в виде «x %; y %». Значения координаты X принимаются устройством только при условии их монотонности. Координаты Y, наоборот, могут также быть немонотонными. Однако в этом случае в конфигураторе появится предупреждение, которое пользователь должен будет квитировать. Выходное значение характеристической кривой не сохраняется в переменной устройства, а передается непосредственно как входное значение для следующего функционального блока в каждом отдельном случае. Пары значений по умолчанию: 0%;0% и 100%; 100%. В принципе, допускается настройка возрастающих и падающих характеристических кривых. Однако, учитывая статус переменных устройства, предпочтение отдается возрастающим. В противном случае происходит взаимозамена верхнего и нижнего пределов.

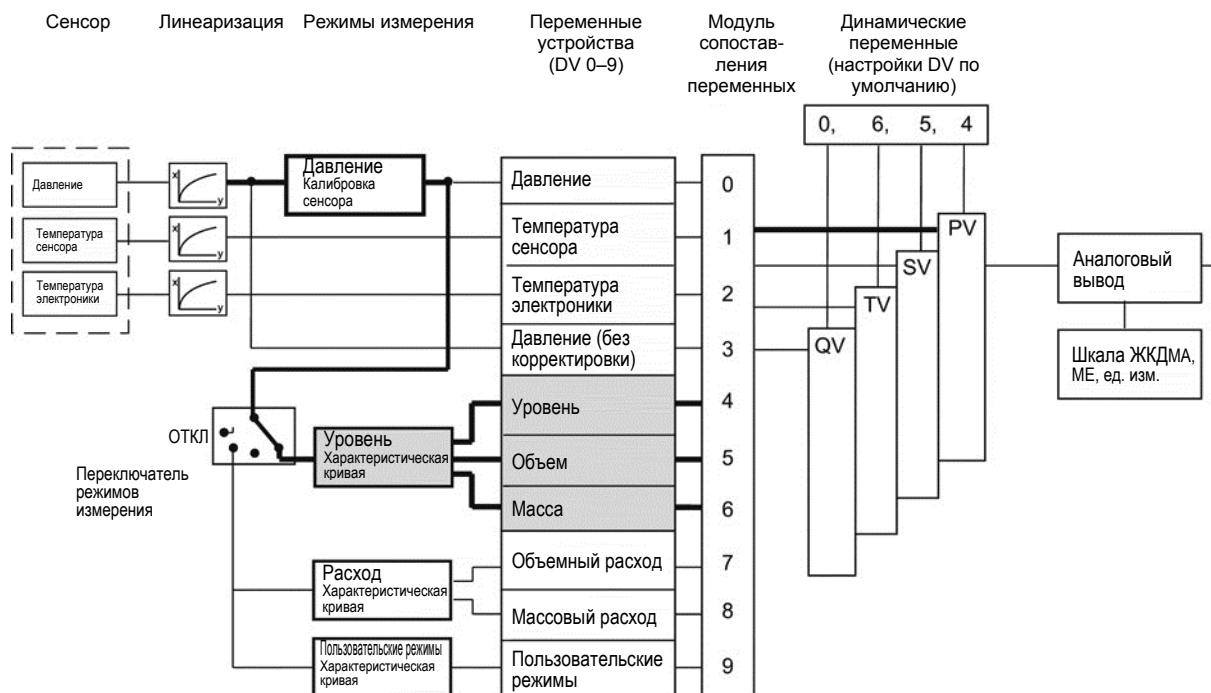
### Дополнительная информация

«Статус измеренного значения» (стр. 116)

### 7.3.6 Режим измерения уровня

#### Описание

После настройки режима измерения уровня активируются переменные «Уровень», «Объем» и «Масса». Все они рассчитываются на основе измеренного давления. Блок уровня представляет собой набор взаимосвязанных функций, которые необходимо настроить с помощью соответствующих параметров. Только в этом случае значения всех трех переменных будет рассчитано верно.



DV Переменная устройства  
 MA Начальное значение шкалы измерения  
 ME Конечное значение шкалы измерения

Рис. 7-2 Режим измерения уровня

#### Функции блока уровня

Первая функция «Шкала входного значения, давление» – это диапазон значений давления, одинаково используемый последующими функциями во всех трех блоках. В идеале этот диапазон должен соответствовать пределам измерения сенсора измерительного преобразователя. В приведенных ниже примерах расчетов этими пределами для всех блоков являются значения 0 и 4 бар. Однако пользователь может настроить масштабирование шкалы в сторону уменьшения, например с коэффициентом 1:2. Масштабирование шкалы 1:2 означает, что значение, составляющее 50% номинального диапазона измерения (здесь 2 бар), может моделировать последующую характеристическую кривую на 100%.

Функция «Шкала выходного значения, уровень» используется для настройки предельных значений в режиме измерения уровня в соответствующих единицах измерения уровня. При давлении процесса 0 бар переменная устройства 4 (DV4) принимает значение 10 м, а при давлении процесса 2 бар – 20 м. Начальное и конечное значения шкалы измерения, относящиеся к аналоговому выводу, настраиваются в блоке аналогового вывода.

В приведенных ниже расчетах настраиваемая характеристическая кривая строится на основе двух пар значений: 0%;0% и 100%; 100%. Это значения по умолчанию. Измеренные значения через шкалу измерения давления передаются без изменений (масштабирование 1:1).



DV [x]	Переменная устройства x
L	Уровень
m	Масса
MA	Начальное значение шкалы измерения
ME	Конечное значение шкалы измерения
P	Давление
V	Объем

Рис. 7-3 Функции блока уровня

Функция «Шкала выходного значения, объем» настраивается в единицах измерения объема на основе предельных значений переменной устройства «Объем». Выходное значение характеристической кривой оказывает непосредственное влияние на изменение шкалы входного значения объема.

В приведенном примере вычислений пределы измерения составляют 0 и 100 л, давление процесса равно 1 бар, вычисленный объем составляет 50 л.

При настройке параметра «Уровень» автоматически активируется переменная массы. Если плотность вещества еще не настраивалась, применяется значение по умолчанию, равное 1 кг/л. При приведенном примере вычислений на основании плотности вещества 5 кг/л рассчитывается масса вещества, равная 250 кг.

#### Примечание

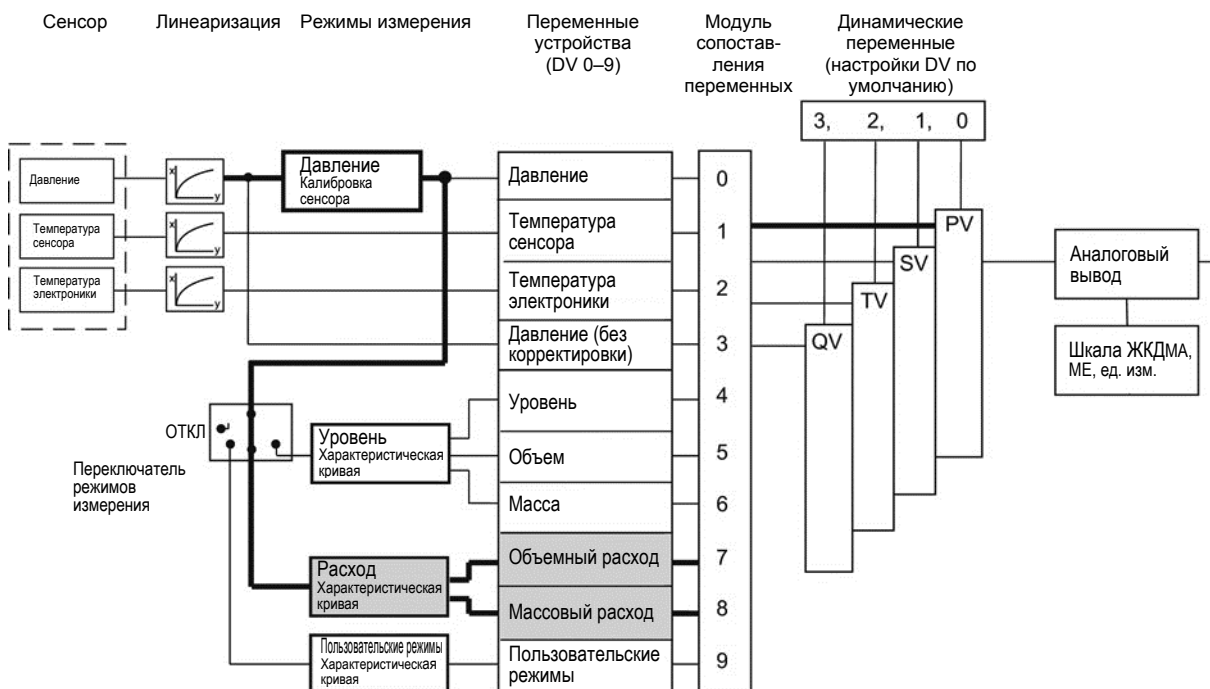
При изменении плотности необходимо соответствующим образом настроить пределы диапазона измерения.

Все параметры блока уровня настраиваются через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор. Для этого необходимо активировать режим измерения уровня. Пределы измерения всех настраиваемых параметров могут быть превышены на +/-20%. Значения, находящиеся выше или ниже, отклоняются устройством.

### 7.3.7 Режим измерения расхода

#### Описание

При выборе режима измерения расхода активируются только две другие переменные устройства: если до этого активировался какой-либо другой блок, соответствующие переменные устройства отключаются и им устанавливается статус «CONSTANT» (постоянные). Блок расхода представляет собой набор взаимосвязанных функций, которые необходимо настроить с помощью соответствующих параметров.



- DV Переменная устройства
- MA Начальное значение шкалы измерения
- ME Конечное значение шкалы измерения

Рис. 7-4 Режим измерения расхода

#### Функции блока измерения расхода

С помощью функции «Шкала входного значения, давление» определяется диапазон давления от 0 до 2 бар. Эти значения соответствуют значениям 0 и 100% корневой функции. В следующей схеме предполагается, что давление процесса составляет 0,5 бар.

В режиме измерения расхода строится корневая характеристическая кривая «sqrt2» с точкой применения корня на 10%.

В приведенном примере входное значение для корневой функции – 25%, что соответствует преобладающему давлению процесса 0,5 бар. Выходное значение приблизительно равно 50%.



### Примечание

При использовании блока измерения расхода необходимо отключить другие корневые характеристические кривые. (Функция характеристической кривой должна быть линейной «linear», поскольку извлечение квадратного корня уже выполняется в режиме измерения расхода.)

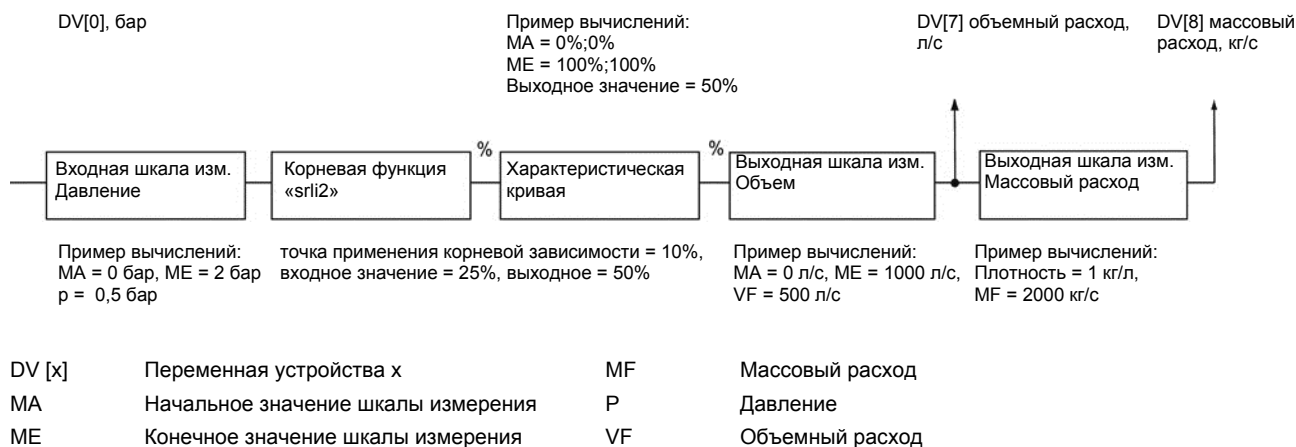


Рис. 7-5 Функции блока измерения расхода

В приведенных ниже расчетах настраиваемая характеристическая кривая строится на основе двух пар значений: 0%;0% и 100%; 100%. Настройки для всех выходных значений соответствуют делению пополам входного значения.

Функция «Шкала выходного значения, объемный расход» настраивается в единицах измерения объемного расхода на основе предельных значений переменной устройства «Объемный расход». В приведенном примере нижний и верхний пределы измерения равны соответственно 0 и 1000 л/с. Объемный расход при преобладающем давлении процесса 0,5 бар составляет 500 л/с.

При настройке блока расхода автоматически активируется переменная массового расхода. Если плотность вещества еще не настраивалась, применяется значение по умолчанию, равное 1 кг/л.

При приведенном примере вычислений на основании плотности вещества 1 кг/л рассчитывается массовый расход, равный 2000 кг/с. Установленное значение плотности используется только для расчета массового расхода. Установленное значение плотности не влияет на расчет мембраны, который должен выполняться пользователем.

Блок расхода в SIMATIC PDM и HART-коммуникаторе настраивается в очень компактном диалоговом окне. В этом окне устанавливаются необходимые значения, после чего все они одновременно передаются на устройство.

### 7.3.8 Пользовательский режим измерения

#### Описание

Пользовательский режим измерения – самый простой режим из выбираемых переключателем. В этом режиме в дополнение к стандартным четырем переменным устройства активируется только одна дополнительная переменная – пользовательская. Переменные «Уровень», «Объем», «Объемный расход» и «Массовый расход» становятся неактивными и получают статус «CONSTANT».

В пользовательском режиме измерения обеспечена возможность определить собственные единицы измерения для выходной шкалы. Пользовательской единицей измерения может быть, например, определенное количество жидкости. Это количество определяется на основе входного давления процесса.

Пример: Напитки разливаются по банкам объемом 0,33 л. Пользователь может определить пользовательскую единицу измерения «Банка», равную 0,33 л. Количество «банок» будет определяться на основе входного давления процесса.

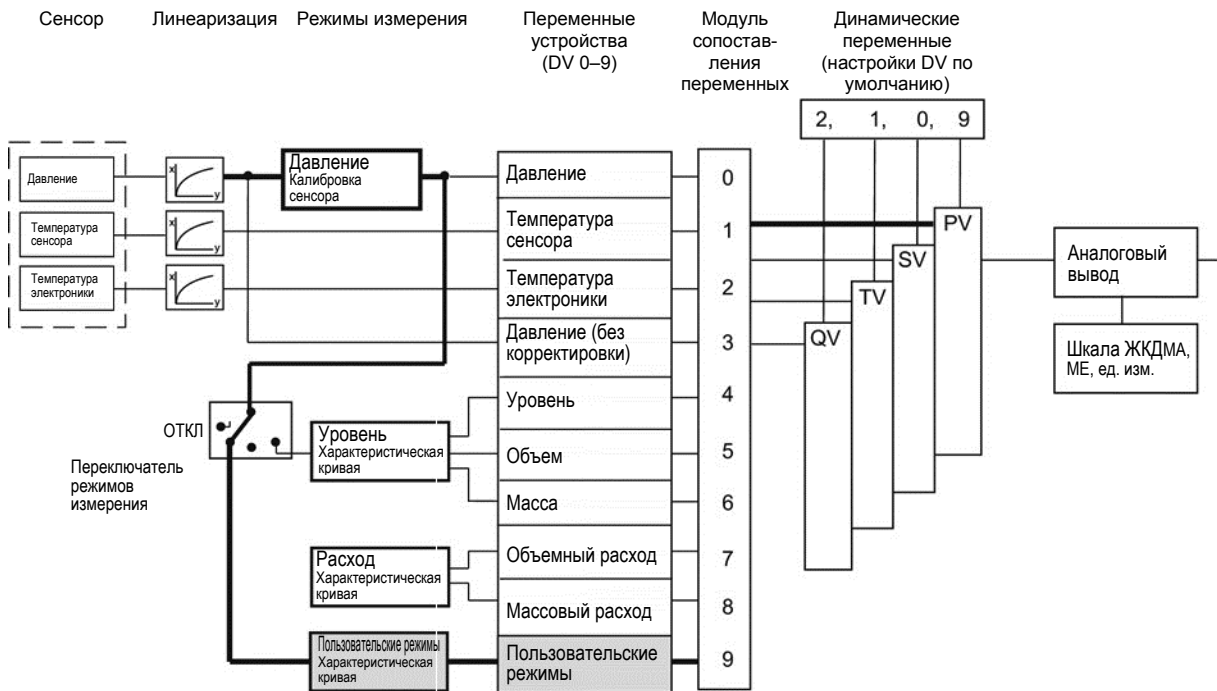
---

#### Примечание

##### Допустимые символы

Разрешены все алфавитные a–z, A–Z и цифровые 0–9 символы. Кроме того, разрешены следующие символы: ° «\$/<>\*,\_ + — = @

---

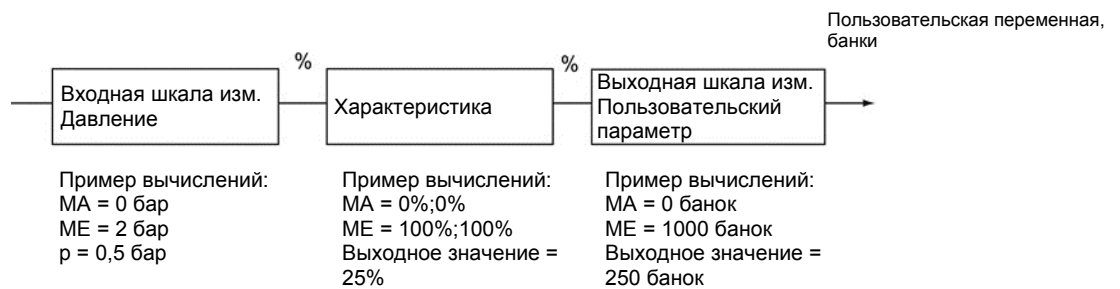


DV	Переменная устройства	MA	Начальное значение шкалы измерения
PV	Основная переменная	ME	Конечное значение шкалы измерения
SV	Вторая вспомогательная переменная		
TV	Третья вспомогательная переменная		
QV	Четвертая вспомогательная переменная		

Рис. 7-6 Пользовательский режим измерения

### Функции пользовательского блока

Первой функцией «Шкала входного значения, давление» определяется диапазон давления, используемый настраиваемой характеристической кривой. В идеале этот диапазон должен соответствовать пределам измерения сенсора. В приведенном примере вычислений этим значениям соответствуют 0 и 2 бар. Это означает, что при давлении 0,5 бар на характеристической кривой будет значение 25%.



DV [x]	Переменная устройства x	MA	Начальное значение шкалы измерения
P	Давление	ME	Конечное значение шкалы измерения

Рис. 7-7 Функции пользовательского блока

В приведенных ниже расчетах настраиваемая характеристическая кривая строится на основе двух пар значений: 0%;0% и 100%; 100%. Разрешается построение характеристической кривой любой формы с максимальным количеством вершин, равным 30. Эти формы кривых могут сохраняться в памяти устройства через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор.

В приведенном примере вычислений входное значение характеристической кривой передается на выход 1:1.

В приведенном примере вычислений на выходной шкале отражается количество наполненных банок. Название любого пользовательского параметра может содержать до пяти символов. Не следует путать эти параметры с пользовательскими единицами измерения в блоке аналогового вывода.

В приведенном примере начальное значение шкалы измерения – 0 банок, конечное – 1000 банок. При давлении процесса 0,5 бар значение пользовательской переменной составляет 250 банок.

## Дополнительная информация

«Аналоговый вывод» (стр. 120), «Статус измеренного значения» (стр. 116)

### 7.3.9 Статус измеренного значения

#### Введение

Для обозначения качества измеренных значений каждой переменной устройства присваивается байт статуса. Этот байт статуса может принимать следующие значения:

- BAD (неверный)
- GOOD (верный)
- MANUAL (задан вручную)
- UNCERTAIN (не определен)

Возможны также и следующие значения:

- CONSTANT (постоянный)
- HIGH LIMIT (верхний предел)
- LOW LIMIT (нижний предел)

Программой диагностики более высокого уровня эти состояния могут отображаться и анализироваться.

#### Статус «GOOD» (верный)

При плавной и бесперебойной работе статус всех активных переменных устройства принимает значение «GOOD».

### Статус «BAD»/«CONSTANT» (неверный/постоянный)

Все неактивные переменные устройства получают статус «CONSTANT»/«BAD».

Если переменная со статусом «BAD» используется как выходное значение для вычислений, измеренное значение также получает статус «BAD».

Основные измеренные значения (в частности давление и параметры температуры) получают статус «BAD» в следующих случаях:

- Аналогово-цифровой преобразователь неисправен.
- Повреждены значения линеаризации в памяти EEPROM.
- При превышении значений обеих крайних точек настраиваемой характеристической кривой для статусов переменных устройства в последующих функциях.

### Статус «UNCERTAIN» (не определен)

Переменная, а также все переменные, рассчитанные на ее основе, получают статус «UNCERTAIN», если значение давления превышает верхний предел измерения сенсора или падает ниже нижнего предела более чем на 20%.

Статус принимает значение «UNCERTAIN» при выходе значений аналогово-цифрового преобразователя давления за пределы диапазона.

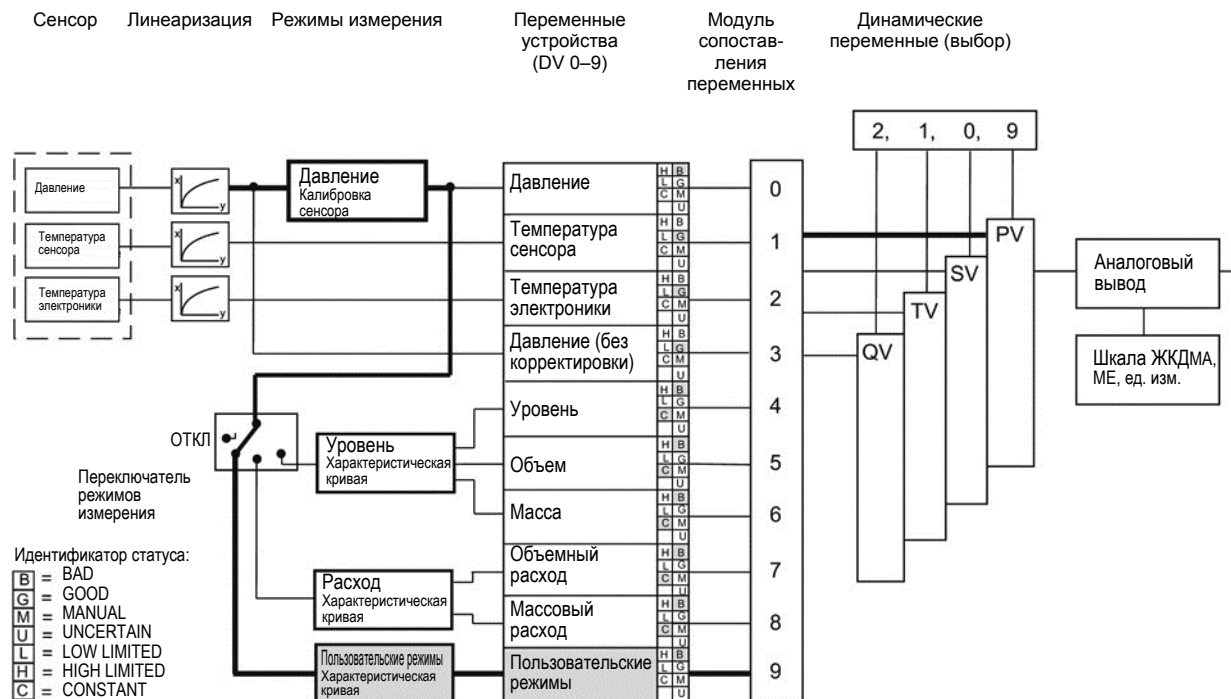
### Статусы «HIGH LIMIT» и «LOW LIMIT» (верхний и нижний пределы)

Если значения аналогово-цифрового преобразователя превышают верхний предел диапазона, присваивается статус «HIGH LIMIT». Если значения аналогово-цифрового преобразователя падают ниже нижнего предела диапазона, присваивается статус «LOW LIMIT».

### Изменение статуса

При изменении статуса переменной устройства (например, давления) непосредственно перед последовательностью операций, выполняемых функциональным блоком, все другие переменные, которые вычисляются на ее основе, принимают такой же статус. В следующем примере переменной устройства «Давление» присвоен статус «BAD». Поскольку переключатель режимов установлен в положение «USER» (пользователь), пользовательской переменной «User» также присваивается статус «BAD».

Причины изменения статуса переменной приводятся в таблице ниже. При наличии нескольких причин для изменения статуса переменной, наивысшим приоритетом всегда обладает статус «MANUAL». Статус «BAD» обладает второстепенным приоритетом, «UNCERTAIN» – третьестепенным.



- DV    Переменная устройства    MA    Начальное значение шкалы измерения  
 PV    Основная переменная    ME    Конечное значение шкалы измерения  
 SV    Вторая вспомогательная переменная  
 TV    Третья вспомогательная переменная  
 QV    Четвертая вспомогательная переменная

Рис. 7-8    Зависимость статусов переменных устройства

Таблица 7-2    События, приводящие к изменению статуса

DV	Режим измерения	BAD	MANUAL	UNCERTAIN	CONSTANT	HIGH LIMIT	LOW LIMIT
0	Давление	DV3 = BAD, сбой в процессе линеаризации	При моделировании DV0	DV3 = UNCERTAIN	-	DV3 = HIGH LIMIT	DV3 = LOW LIMIT
1	Температура сенсора	DV2 = BAD, аналогово-цифровой преобразователь – выход за диапазон; сбой в процессе линеаризации	При моделировании DV1	Выход DV1 за пределы изм. сенсора более чем на 20% DV2 = UNCERTAIN DV2 = MANUAL	-	Аналогово-цифровой преобразователь – превышение диапазона	Аналогово-цифровой преобразователь – падение ниже диапазона
2	Температура электроники	Аналогово-цифровой преобразователь – выход за диапазон; сбой в процессе линеаризации	При моделировании DV2	Выход DV2 за пределы изм. сенсора более чем на 20%	-	Аналогово-цифровой преобразователь – превышение диапазона	Аналогово-цифровой преобразователь – падение ниже диапазона

DV	Режим измерения	BAD	MANUAL	UNCERTAIN	CONSTANT	HIGH LIMIT	LOW LIMIT
3	Давление (без компенсации)	Аналогово-цифровой преобразователь – выход за диапазон; неисправность сенсора DV1; DV2 = BAD; сбой в процессе линейаризации		Аналогово-цифровой преобразователь – выход за диапазон; DV3 более чем на 20% за пределами изм. сенсора; DV2= MANUAL		Аналогово-цифровой преобразователь – превышение диапазона	Аналогово-цифровой преобразователь – падение ниже диапазона
4	Уровень	Если DV0 = BAD	При моделировании DV0	DV0= UNCERTAIN	DV неактивна	DV0 = HIGH LIMIT	DV0 = LOW LIMIT
5	Объем	DV0 = BAD, ошибка характеристической кривой	При моделировании DV0	DV0= UNCERTAIN, входное значение за пределами диапазона характеристической кривой	Ошибка характеристической кривой; DV неактивна	DV4 = HIGH LIMIT, максимальное значение характеристической кривой с градиентом 0	DV4 = LOW LIMIT, минимальное значение характеристической кривой с градиентом 0
6	Масса	DV5 = BAD	При моделировании DV0	DV5= UNCERTAIN	DV неактивна; DV5 = CONSTANT	DV5 = HIGH LIMIT	DV5 = LOW LIMIT
7	Объемный расход (не относится к измерению абс. и изб. давл.)	DV0 = BAD, ошибка характеристической кривой	При моделировании DV0	DV0= UNCERTAIN, входное значение за пределами диапазона характеристической кривой	Ошибка характеристической кривой; DV неактивна	DV4 = HIGH LIMIT, максимальное значение характеристической кривой с градиентом 0	DV4 = LOW LIMIT, минимальное значение характеристической кривой с градиентом 0
8	Массовый расход (не относится к измерению абс. и изб. давл.)	DV5 = BAD	При моделировании DV0	DV5= UNCERTAIN	DV неактивна; DV5 = CONSTANT	DV5 = HIGH LIMIT	DV5 = LOW LIMIT
9	Пользовательские режимы	DV0 = BAD, ошибка характеристической кривой	При моделировании DV0	DV0= UNCERTAIN, входное значение за пределами диапазона характеристической кривой	Ошибка характеристической кривой; DV неактивна	DV0 = HIGH LIMIT, максимальное значение характеристической кривой с градиентом 0	DV0 = LOW LIMIT, минимальное значение характеристической кривой с градиентом 0

При использовании в блоках падающих характеристических кривых значения статусов «HIGH LIMIT» и «LOW LIMIT» меняется на противоположное.

При чередовании падающих и возрастающих характеристических кривых значения этих статусов меняются на противоположное каждый раз, когда активируется падающая кривая.

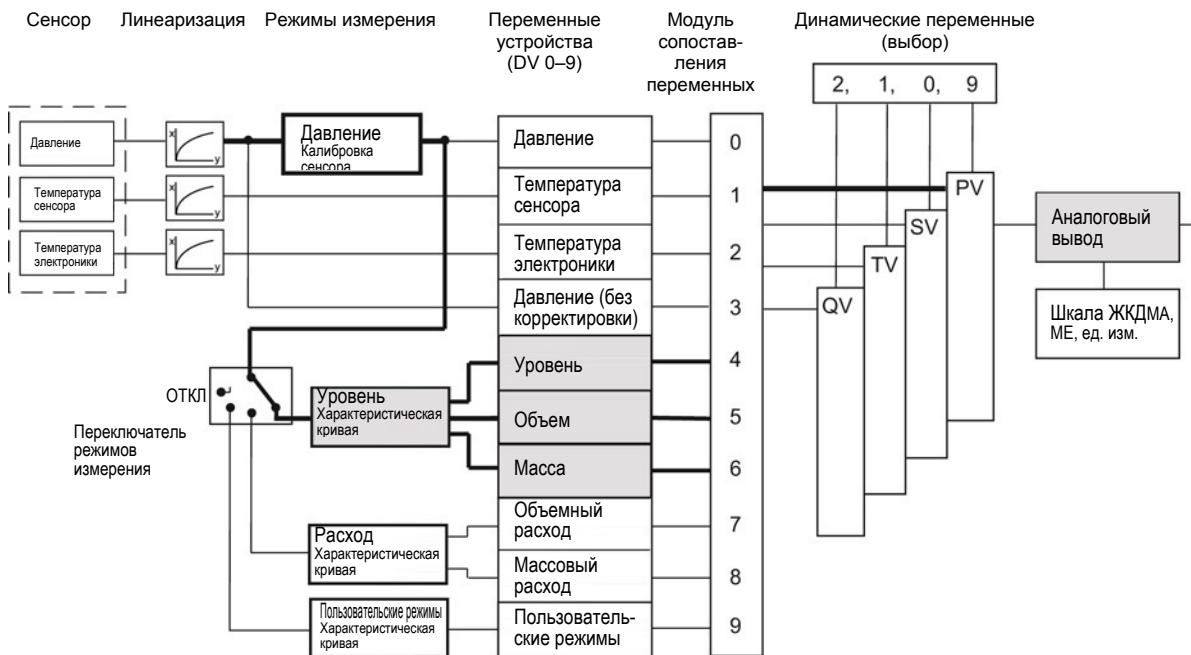
### 7.3.10 Аналоговый вывод

#### Введение

В блоке аналогового вывода значение основной динамической переменной (PV) переводится в ток в диапазоне от 4 до 20 мА. При активации переключателя режимов начальное и конечное значения шкалы измерения автоматически соотносятся со значениями выходного тока 4 и 20 мА соответственно. По умолчанию для изменения шкалы аналогового вывода используются предельные значения соответствующих переменных устройства. Эти предельные значения задаются при настройке параметров режима измерения.

#### Пример режима измерения уровня

В данном примере в качестве основной переменной (PV) выбрана переменная «Уровень», ее значение 10 м соответствует 4 мА, а 20 м соответствует 20 мА. Эти значения можно изменить при настройке блока аналогового вывода. Для этого сокращается диапазон значений переменной «Уровень», используемых для изменения шкалы выходного тока, например до значений 12 и 18 м. В описанном примере при измеренном значении 12 м сила тока на выходе составляет 4 мА, а при 18 м – 20 мА.



DV	Переменная устройства	MA	Начальное значение шкалы измерения
PV	Основная переменная	ME	Конечное значение шкалы измерения
SV	Вторая вспомогательная переменная		
TV	Третья вспомогательная переменная		
QV	Четвертая вспомогательная переменная		

Рис. 7-9 Изменение шкалы аналогового вывода



## Описание режима измерения уровня

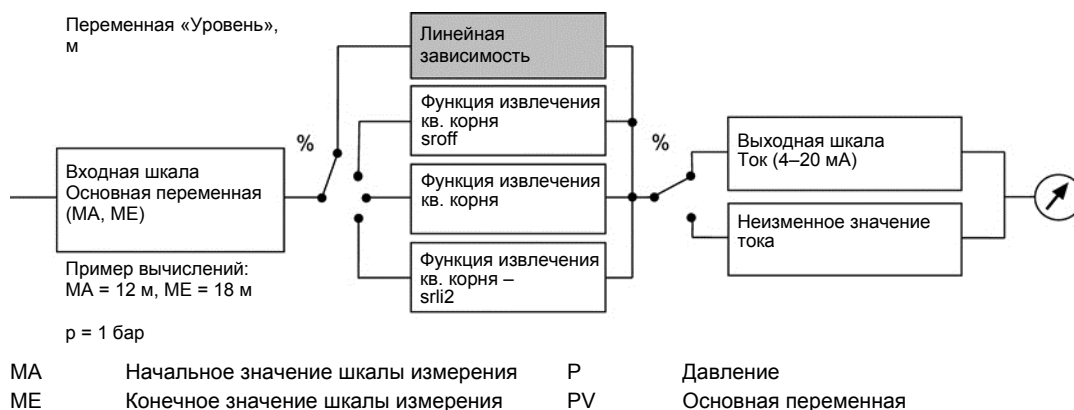


Рис. 7-10 Блок аналогового вывода

### Примечание

Если при настройке аналогового вывода начальное значение шкалы измерения равно нулю, а конечное – более чем на 20% выше или ниже предельных значений основной переменной PV (в соответствии с модулем сопоставления переменных), значения отклоняются устройством. Сохраняются настроенные ранее значения. По этой же причине интервал измерения не должен опускаться ниже минимального.

Минимальный интервал = ME - MA

Функция извлечения квадратного корня может выбираться только в режиме измерения давления.

Функция извлечения квадратного корня «srli2» устанавливается в режиме измерения расхода. Следовательно, в SIMATIC PDM характеристическая кривая должна иметь значение «linear» (линейная).

## 7.3.11 Изменение шкалы отображаемого значения

### Введение

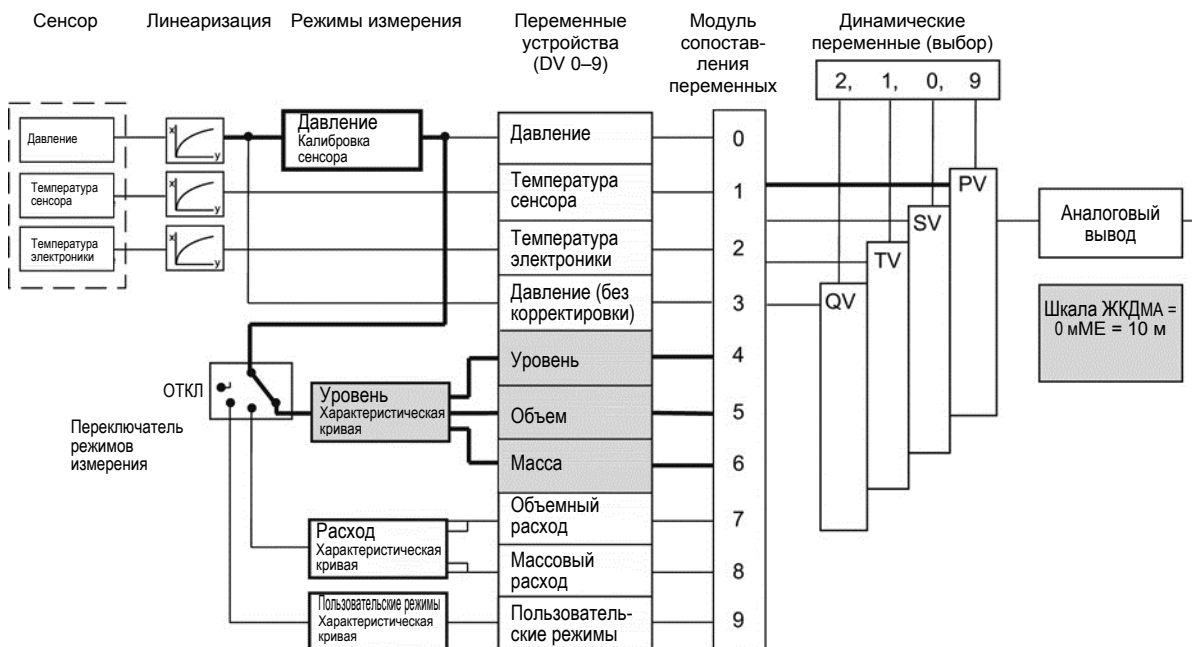
Шкала, соответствующая отображаемому значению, может быть изменена по желанию, а также этому значению можно присвоить любую единицу измерения с описанием длиной до пяти символов. Изменение шкалы измерения значения не зависит от положения переключателя режима измерения, основной переменной (PV) и отображаемой единицы измерения. Для этого используйте функцию «Display settings» (настройки отображения) на экране SIMATIC PDM или HART-коммуникатора.

Шкала измерения изменяется на основе процентного значения основной переменной. Процентное значение также используется для изменения шкалы выходного тока. В системе SIMATIC PDM эта функция называется «Setting the PV output scaling» (настройка шкалы вывода основной переменной). После выбора пункта меню «Display settings» необходимо ввести начальное и конечное значения шкалы измерения, а также текстовое название единицы измерения.

Среди всех всех настроек именно эти настройки отображения обладают наивысшим приоритетом. В этом статусе невозможно переключение на %, mA или какие-либо другие единицы измерения. Для этого необходимо сначала отключить изменение шкалы ЖКД.

### Пример

В режиме измерения давления начальное значение шкалы измерения имеет значение 0 м, а конечное – 10 м (см. пример на следующем рисунке). Входная шкала Входная шкала: 0...2 бар. При давлении процесса 0,4 бар отображается значение 2 м.



DV	Переменная устройства	MA	Начальное значение шкалы измерения
PV	Основная переменная	ME	Конечное значение шкалы измерения
SV	Вторая вспомогательная переменная		
TV	Третья вспомогательная переменная		
QV	Четвертая вспомогательная переменная		

Рис. 7-11 Свободное изменение шкалы ЖКД

## 7.4 Настройка нулевой точки и предельной точки

Нулевая точка и предельная точка могут настраиваться через SIMATIC PDM и HART-коммуникатор. Эти функции можно использовать для реализации возрастающей и падающей характеристических кривых.

Отдельно можно настроить единицу измерения для отображения на дисплее и устройствах HART.

### Дополнительная информация

«Разница между настройкой и установкой» (стр. 79)

## 7.5 Слепая настройка нулевой точки и предельной точки

- Начальное и конечное значения шкалы измерения можно настраивать без подачи опорного давления.
- Оба значения могут свободно определяться в пределах измерения сенсора.
- Максимальное уменьшение шкалы измерения составляет 1:100 и зависит от серии устройства и диапазона измерения.
- Эта функция может использоваться для реализации возрастающей и падающей характеристических кривых.

## 7.6 Калибровка нулевой точки (позиционная коррекция)

### Описание

Калибровка нулевой точки используется для исправления погрешности нулевой точки в результате особенностей расположения устройства при монтаже.

### Порядок действий

- Подайте давление на устройство и вакуумируйте его (при абс. давлении  $<0,1\%$  от интервала измерения).
- Выполните калибровку нулевой точки с помощью SIMATIC PDM или HART-коммуникатора.
- При невозможности вакуумирования выполните компенсацию по нижней точке калибровки сенсора на основе известного опорного давления.

#### ВНИМАНИЕ!

Нулевая точка измерительных преобразователей абсолютного давления соответствует вакууму. Калибровка нулевой точки при под давлением станет причиной ошибок измерения!

#### Примечание

Эффективный диапазон измерения уменьшается на величину давления на входе.

Пример:

При давлении на входе 100 мбар эффективный диапазон измерения измерительного преобразователя с интервалом 1 бар сокращается до значений 0–0,9 бар.

### Дополнительная информация

«Компенсация сенсора» (стр. 130)

## 7.7 Электрическое демпфирование

### Описание

Для временной константы может выбираться любое значение в диапазоне 0–100 с. Эта константа всегда применяется к переменной «Давление» (DVO) и, таким образом, ко всем переменным, рассчитанным на ее основе.

## 7.8 Режим измерения с сокращенным временем отклика

### Описание

Этот режим предназначен для специальных областей применения, где необходимо быстрое определение перепадов давления, например падения давления при пробое трубопровода. В этом режиме ускоряется регистрация измеренных значений за счет снижения их точности. Другими словами, на измеренное значение оказывают влияние низкочастотные помехи. Поэтому надлежащая точность может обеспечиваться только при максимальном интервале измерения.

## 7.9 Датчик тока

### Описание

В диагностических целях измерительный преобразователь может переводиться в режим работы с неизменным значением тока. При этом сила тока больше не соответствует переменной процесса. На дисплее в поле индикатора режима отображается значение «С».

## 7.10 Ток сбоя

### Описание

Эта функция используется для настройки нижнего (<4 mA) и верхнего (>20 mA) тока сбоя. В обоих случаях это сигнал о сбое аппаратного или программного обеспечения, неисправности сенсора или достижения предела срабатывания сигнала тревоги (диагностический сигнал тревоги). На дисплее в этом случае отображается сообщение об ошибке (ERROR). Все настройки дисплея доступны через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор.

### Для справки

Рекомендации NAMUR NE43 от 03.02.2003 г. «Стандартизация уровня сигнала для вывода информации о неисправности цифровых измерительных преобразователей»

## Дополнительная информация

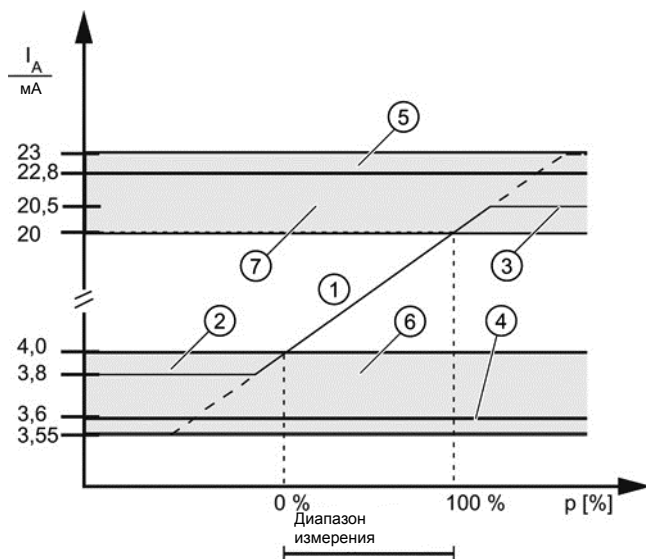
«Вывод сообщений об ошибках» (стр. 73), «Модули предельных значений» (стр. 138)

## 7.11 Настройка пределов тока

### Описание

Верхний и нижний пределы тока сбоя и насыщения свободно настраиваются в рамках предустановленного диапазона выходного сигнала.

Указанная точность выходного тока справедлива только в рамках диапазона 4–20 мА.



- ① Линейный диапазон регулирования
- ② Нижний предел насыщения (по умолчанию)
- ③ Верхний предел насыщения (по умолчанию)
- ④ Нижний предел тока сбоя (по умолчанию)
- ⑤ Верхний предел тока сбоя (по умолчанию)
- ⑥ Рекомендуемый диапазон настроек нижнего предела тока сбоя и регулирования
- ⑦ Рекомендуемый диапазон настроек верхнего предела тока сбоя и регулирования

Рис. 7-12 Пределы тока

## 7.12 Блокировка клавиатуры и защита от записи

### Введение

Эта функция используется для защиты сохраненных параметров с помощью блокировки кнопок ввода и защиты от записи.

### Возможности блокировки

Возможности блокировки описаны в следующей таблице:

Таблица 7-3 Описание режимов блокировки через HART

Режим блокировки	Описание
0	Возможно параметрирование устройства как с помощью кнопок ввода, так и через HART-протокол.
LA	Кнопки ввода измерительного преобразователя заблокированы. Исключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>Снятие блокировки кнопок</li> </ul> Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.
LO	Кнопки ввода измерительного преобразователя частично заблокированы. Исключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка начального значения шкалы измерения</li> <li>Снятие блокировки кнопок</li> </ul> Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.
LS	Кнопки ввода измерительного преобразователя частично заблокированы. Исключение: <ul style="list-style-type: none"> <li>Настройка начального значения шкалы измерения</li> <li>Настройка конечного значения шкалы измерения</li> <li>Снятие блокировки кнопок</li> </ul> Параметрирование устройства возможно только через HART-протокол.
LL	Защита от записи Снятие блокировки кнопок возможно теперь только через протокол HART.

### Дополнительная информация

«Блокировка кнопок и управления» (стр. 94), «Снятие блокировки кнопок и управления» (стр. 96)

## 7.13 Отображение измеренного значения

### Введение

Эта функция используется для выбора одного из трех режимов отображения:

- Отображение в мА
- Отображение в % от настроенного диапазона измерения
- Отображение в выбранных единицах измерения

Таблица 7-4 Отображение режима измерения и переменных устройства (DV)

DV	Описание
0	Давление
1	Температура сенсора
2	Температура электроники
3	Давление (без компенсации)
4	Уровень
5	Объем
6	Масса
7	Объемный расход (не относится к измерению абсолютного и избыточного давления)
8	Массовый расход (не относится к измерению абсолютного и избыточного давления)
9	Пользовательские режимы

### Примечания для переменной «Давление»

Если выбрана переменная устройства (DV) «Давление», поддерживается настройка единицы измерения давления с помощью дополнения: GAUGE (изб.) или ABS (абс.). Дополнение не оказывает влияния на реально измеренное значение.

Для этого выберите пункт «Gauge» (избыточное) или «Absolute» (абсолютное) в меню «Pressure display type» (тип отображения давления).

Возможно два варианта отображения:

- Если название единицы измерения не превышает 5 символов, в конце прибавляется «А» (абс.) или «G» (изб.).
- Если название единицы измерения превышает 5 символов, на экране поочередно появляется название единицы измерения и надпись «ABS» (абс.) или «GAUGE» (изб.).



Рис. 7-13 Пример дополнения с избыточным давлением (GAUGE)

#### Примечание

##### Примечание

Изменение отображения значения настройками «GAUGE» и «ABS» влияет только на способ вывода данных на дисплей, но не на физическое давление, используемое измерительным преобразователем.

#### Дополнительная информация

«Отображение измеренного значения» (стр. 99)

## 7.14 Выбор единиц измерения

#### Введение

Эта функция используется для выбора стандартных единиц измерения из соответствующей таблицы.

#### Описание

В этой таблице доступны только те единицы измерения, которые соответствуют переменной устройства (DV), которая выбрана в качестве основной переменной (PV).

Отдельно можно настроить единицы измерения для отображения на дисплее и на устройствах HART. Можно также установить связь между настройками обеих единиц измерения.

#### Дополнительная информация

SITRANS P DS III с поддержкой HART. Руководство по эксплуатации, июнь 2013 г., A5E00047092-09



## 7.15 Гистограмма

### Описание

Эта функция используется для переключения дисплея в режим отображения гистограммы (вместо единиц измерения). Функция отображения гистограммы по умолчанию отключена.

### Дополнительная информация

«Элементы дисплея» (стр. 71)

## 7.16 Калибровка сенсора

### 7.16.1 Компенсация сенсора

#### Описание

Компенсация сенсора используется для настройки характеристической кривой измерительного преобразователя в двух точках компенсации. В результате в этих точках получаются правильные значения измеряемых параметров. Точки компенсации могут выбираться свободно в пределах номинального диапазона.

Компенсация устройств, которые не настраиваются перед поставкой, выполняется на 0 бар и верхнем пределе номинального диапазона. Компенсация устройств, которые перед поставкой настраиваются, выполняется на нижнем и верхнем пределах установленного диапазона измерения давления.

#### Примеры применения

- У устройства без предварительной настройки (например, 63 бар) типичное измеренное значение составляет 50 бар. Для достижения максимально возможной точности измерения этого значения калибровка в верхней точке проводится на 50 бар.
- Измерительный преобразователь на 63 бар предварительно настроен на диапазон 4–7 бар. Для достижения максимально возможной точности калибровка в нижней точке проводится на 4 бар, в верхней – на 7 бар.
- Измерительный преобразователь давления на 250 мбар показывает значение 25 мбар при давлении 20 мбар абс. Доступно опорное давления 100 бар. Корректировка нулевой точки проводится с помощью компенсации в нижней точке калибровки на значении 100 мбар.

---

#### Примечание

Точность диагностического устройства должна быть как минимум в три раза выше точности измерительного преобразователя.

---

## 7.16.2 Компенсация сенсора

### Компенсация сенсора в нижней точке компенсации

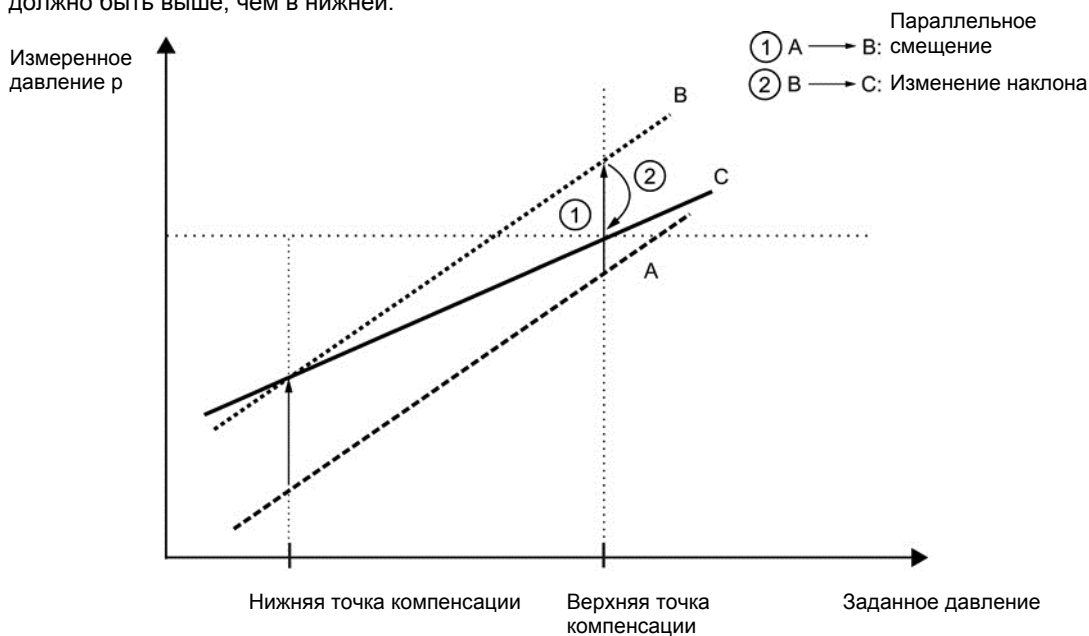
На измерительный преобразователь подается давление, при котором должна проводиться компенсация в нижней точке. Через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор на устройство передается команда принять подаваемое давление.

В результате происходит смещение нуля характеристической кривой.

### Компенсация сенсора в верхней точке компенсации

На измерительный преобразователь подается давление, при котором должна проводиться компенсация в верхней точке. Через SIMATIC PDM или HART-коммуникатор на устройство передается команда принять подаваемое давление.

В результате происходит исправление наклона характеристической кривой. При этом нижняя точка компенсации остается без изменений. Значение параметра в верхней точке компенсации должно быть выше, чем в нижней.



- A    Изначальная характеристическая кривая
- B    Характеристическая кривая после нижней компенсации сенсора
- C    Характеристическая кривая после верхней компенсации сенсора

Рис. 7-14      Калибровка сенсора

## 7.17 Компенсация датчика тока

Компенсация выходного тока измерительного преобразователя может проводиться независимо от контура измерения давления. Эта функция предназначена для компенсации неточностей в результате обработки сигнала в цепи, подключенной после преобразователя.

## Пример применения

Необходимо измерить ток как падение напряжения в диапазоне 1–5 В при сопротивлении 250 Ом  $\pm 5\%$ . Для компенсации допуска сопротивления измерительный преобразователь настраивается так, чтобы падение напряжения при 4 мА составляло ровно 1 В, а при 20 мА – ровно 5 В.

- Компенсация при 4 мА:

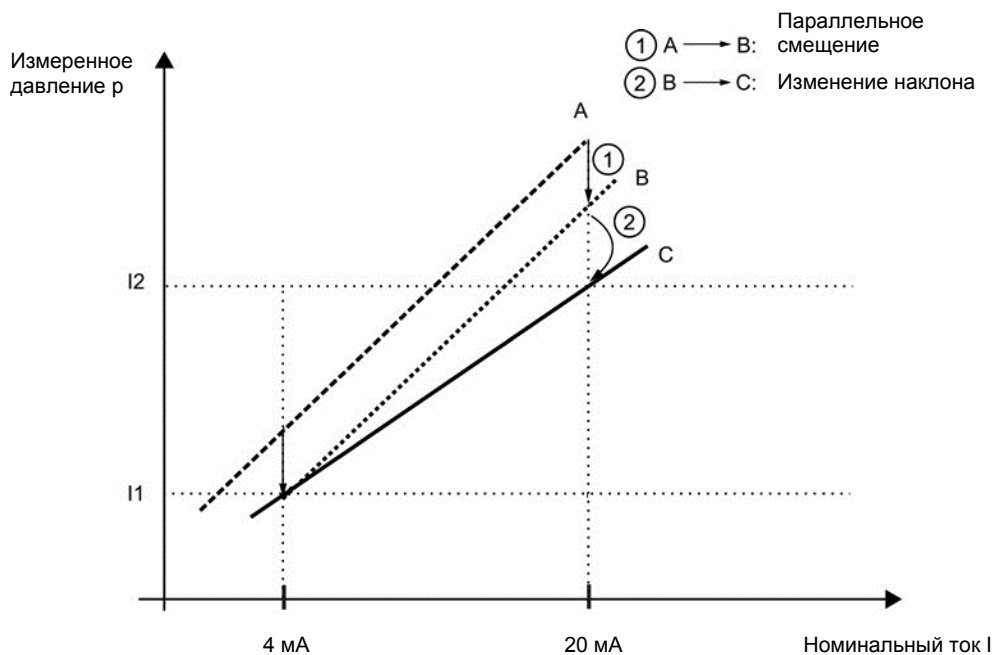
Выбирается пункт меню для компенсации тока, и через него на измерительный преобразователь подается команда на вывод 4 мА. Через амперметр измеренное значение считывается и вводится. Измерительным преобразователем это значение используется как коррекция нулевой точки при выводе тока.

- Компенсация при 20 мА:

Выбирается пункт меню для компенсации тока, и через него на измерительный преобразователь подается команда на вывод 20 мА. Через амперметр измеренное значение считывается и вводится. Измерительным преобразователем это значение используется как коррекция подъема тока. При этом значение для 4 мА остается без изменений.

### Примечание

При использовании комбинированного вольтамперметра этот прибор должен обладать достаточной точностью.



- A      Изначальная характеристическая кривая
- B      Характеристическая кривая после компенсации тока на 4 мА
- C      Характеристическая кривая после компенсации тока на 20 мА

Рис. 7-15      Компенсация тока измерительного преобразователя

## 7.18 Заводская калибровка

### Введение

Функция заводской калибровки используется для сброса настроек измерительного преобразователя на заводские.

### Описание

С помощью меню SIMATIC PDM и HART-коммуникатора можно выбрать диапазон параметров, подлежащих сбросу.

1. Компенсация тока измерительного преобразователя
2. Калибровка нулевой точки сенсора (позиционная коррекция)
3. Коррекция давления (калибровка нулевой точки и компенсация сенсора)
4. Все параметры, относящиеся к обработке измеренного значения, такие как нулевая точка, предельная точка, электрическое демпфирование, отображаемые единицы измерения, компенсация тока, скорость измерения, пределы сигнала тревоги по току, настройки сигнала тревоги, диапазоны переполнения тока
5. Модуль сопоставления переменных. При этом происходит следующая настройка параметров:  
PV = давление, SV = температура сенсора, TV = температура электроники, QV = нелинеаризованное давление

PV Основная переменная

SV Вторая вспомогательная переменная

TV Третья вспомогательная переменная

QV Четвертая вспомогательная переменная

### Дополнительная информация

Заводские калибровки – часто задаваемые вопросы  
(<http://support.automation.siemens.com/VVW/view/en/10806940/133000>)

## 7.19 Статические конфигурационные данные

### Описание

Следующая команда в структуре меню соответствующей системы управления используется для считывания и записи данных, относящихся к компонентам сенсора. Заводские значения этих параметров соответствуют конкретной модели устройства. Эти значения не относятся к функции заводской калибровки. Другими словами, изменения этих параметров остаются неизменными при калибровке.

Список изменяемых параметров:

- Тип фланца
- Материал фланца
- Тип разделителя давления

- Наполнительная жидкость
- Материал уплотнительного кольца
- Разделитель давления
- Материал мембраны разделителя давления
- Количество разделителей давления
- Наполнительная жидкость сенсора
- Материал разделительной мембраны сенсора
- Модель измерительного преобразователя
- Материал корпуса
- Длина трубки
- Подключение к процессу
- Электрическое подключение
- Материал винтов подключения к процессу
- Расположение воздушного вентиля

Для некоторых пунктов допускается ввод пользовательского обозначения. Для этого используется функция «Special». Пользовательское обозначение возможно для следующих параметров:

- Подключение к процессу
- Тип фланца
- Винты подключения к процессу
- Материал уплотнительного кольца
- Материал воздушного вентиля
- Расположение воздушного вентиля
- Тип разделителя давления
- Разделитель давления
- Материал мембраны
- Наполнительная жидкость разделителя давления

Обозначение любого из этих параметров может содержать до 16 символов.

## 7.20 Измерение расхода (только на основе дифференциального давления)

### Описание

В версии устройства для измерения дифференциального давления и расхода реализована возможность выбора следующих типов характеристической кривой выходного тока без использования переключателя режима:

- линейная «lin»: пропорционально дифференциальному давлению,
- корневая «sroff»: пропорционально расходу (не применяется до точки применения),
- корневая «srln»: пропорционально расходу (линейная до точки применения), пропорционально расходу (дважды линейная до точки применения).

### Изменяемая точка применения

До точки применения корневых вычислений характеристической кривой выходной ток при использовании функций «srln» и «sroff» может отображаться линейно или сбрасываться на нуль.

### Фиксированная точка применения

При использовании функции «srli2» используется точка применения с фиксированным значением 10%. В части диапазона до этой точки применяются две линейные зависимости характеристической кривой. Первая зависимость находится в диапазоне от нулевой точки до 0,6% выходного значения и 0,6% значения давления. Вторая зависимость отличается более высоким наклоном и проходит до точки применения корня (10% выходного значения и 1% значения давления).

### Дополнительная информация

«Измерение расхода (только на основе дифференциального давления)» (стр. 96)

## 7.21 Функции диагностики

### 7.21.1 Обзор

#### Описание

Через протокол HART существует возможность вызова и обработки широкого спектра функций диагностики как из операторной, так и на месте:

- Таймер калибровки и сервисного обслуживания
- Индикатор мин. и макс. значений
- Модули отслеживания предельных значений

- Насыщение значений измеренного давления и температуры
- Отслеживание предельных значений всех переменных устройства

Концепция диагностики измерительного преобразователя предполагает, что для функций диагностики, служащих для контроля предельных значений (например, насыщения тока), могут устанавливаться диагностические предупреждения и диагностические сигналы тревоги. Как предупреждения, так и сигналы тревоги настраиваются:

- **Диагностическое предупреждение.** Устройством через связь по протоколу HART передается случившееся диагностическое событие. Выходное значение тока остается неизменным. На экране попеременно с единицей измерения отображается сообщение «Diagnostic Warning».
- **Диагностический сигнал тревоги.** Устройство переходит в состояние тока сбоя. На экране вместе с сообщением об ошибке («ERROR») отображается сообщение «Diagnostic Warning» или «Diagnostic Alarm». Результат диагностики становится доступен через связь по протоколу HART.

По умолчанию все предупреждения и сигналы тревоги отключены. Диагностические предупреждения и сигналы тревоги включаются пользователем. Это осуществляется через HART-коммуникатор или ПК с соответствующим ПО, например SIMATIC PDM. Соответствующий порядок действий описан в прилагаемой таблице с описанием работы HART-коммуникатора или в системе помощи SIMATIC PDM.

## 7.21.2 Счетчик часов эксплуатации

### Описание

Показания счетчиков часов эксплуатации как электроники, так и сенсора могут считываться через протокол HART. Это осуществляется через HART-коммуникатор или ПК с соответствующим ПО, например SIMATIC PDM. Счетчики активируются при первом вводе измерительного преобразователя в эксплуатацию. При отключении питания устройства показания счетчиков автоматически сохраняются в модулях энергонезависимой памяти. Таким образом, показания счетчиков будут доступны при следующем перезапуске устройства. Показания счетчиков часов эксплуатации не сбрасываются.

## 7.21.3 Таймеры калибровки и сервисного обслуживания

### Описание

Для обеспечения регулярного проведения калибровки и сервисного обслуживания сенсора пользователем активируются соответствующие двухступенчатые таймеры. По истечении первого периода появляется предупреждение о необходимости провести калибровку или сервисное обслуживание. По истечении второго периода, настраиваемого как разница временных значений, срабатывает диагностический сигнал тревоги и выдается ток сбоя.

Интервалы калибровки электроники рассчитываются по следующей формуле:

$$\text{Интервал калибровки} = \frac{\text{необходимая точность} - \text{вероятная накопленная погрешность}}{\text{стабильность в месяц}}$$

Для проведения калибровки необходимо квитировать предупреждения и сигналы тревоги. После этого таймеры можно сбросить. Кроме того, существует устройство для деактивации функции контроля.

Порядок действий при квитировании предупреждений и сигналов тревоги:

**Пока не достигнуто предельное значение предупреждения или сигнала тревоги:**

1. Для сброса таймера на нуль используется функция «Reset the timer» (сброс таймера). Мониторинг при этом продолжается.
2. Функцией «Alarm/Acknowledge the request» (квитирование) таймеры не сбрасываются и мониторинг не отключается.

**При достижении предельного значения предупреждения или сигнала тревоги:**

1. Функцией «Alarm/Acknowledge the request» (квитирование) сбрасывается предупреждение или сигнал тревоги, но таймер при этом продолжает работать. В этом случае дальнейшее появление предупреждений и сигналов тревоги невозможно, поскольку установленные пределы уже превышены.
2. Функцией «Reset timer» (сброс таймера) сбрасываются предупреждения и сигналы тревоги, а также сбрасывается таймер. При этом предупреждения и сигналы тревоги квитуются. Работа таймеров возобновляется с нуля, и при достижении пределов, установленных для предупреждений и сигналов тревоги, появятся соответствующие сообщения. Таким образом, начинается следующий интервал калибровки.



## 7.21.4 Индикатор минимальных и максимальных измеренных значений

### Описание

В измерительном преобразователе для измеренных значений давления, температуры сенсора и электроники существует возможность сохранения трех пар максимальных и минимальных значений, соответствующих отрицательным и положительным пиковым величинам. Пиковые значения каждой из этих переменных сохраняются в ячейках энергонезависимой памяти, выделенных для сбрасываемого индикатора максимальных и минимальных значений. Таким образом, эти значения доступны даже после перезапуска устройства. Значения этого индикатора также обновляются в ходе моделирования.

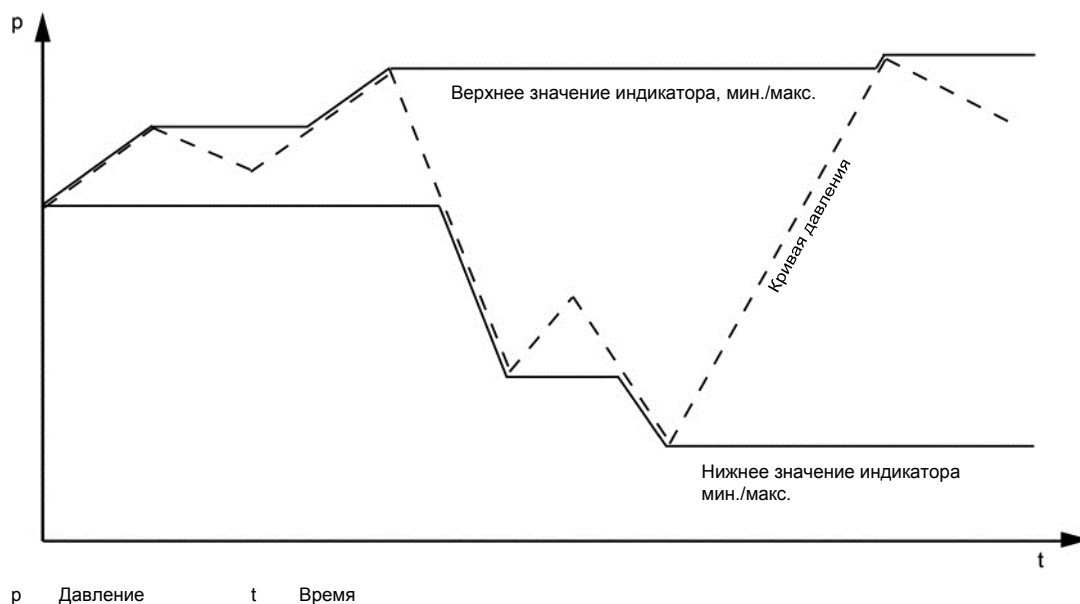


Рис. 7-16 Схематичная иллюстрация работы индикатора минимального и максимального значений

## 7.21.5 Модули предельных значений

### Введение

С помощью функций диагностики можно контролировать измеренные значения в программируемых пределах. При выходе значения за эти пределы на устройство HART отправляется предупреждение или на ведущее устройство передается ток сбоя.

### Контроль насыщения тока

С помощью простого модуля предельных значений обеспечивается контроль насыщения выходного тока. Этот модуль настраивается и активируется через протокол HART. Для связи через протокол HART используется HART-коммуникатор или ПК с соответствующим ПО, например SIMATIC PDM.

Для настройки этого модуля предельных значений необходимо установить два временных интервала.

Первый интервал соответствует периоду времени, в течение которого допускается насыщение выходного тока, прежде чем будет передан сигнал тревоги и устройство выдаст ток сбоя.

Первый интервал – это время отклика.

С помощью второго интервала устанавливается продолжительность сигнала тревоги. Второй интервал – это время выдержки.

На следующем примере приводятся различные варианты выходного тока сбоя в зависимости от установленного времени отклика и выдержки.

### Настройка направления тока сбоя

Значение тока в пределах насыщения пропорционально давлению. При превышении пределов насыщения направление тока сбоя может отличаться от направления насыщения. Настройками направления тока сбоя определяется, какое значение тока сбоя отображается: верхнее или нижнее.

Направление тока сбоя при сигнале тревоги о превышении пределов насыщения может настраиваться в зависимости от требований пользователя. В меню насыщения тока возможен выбор из следующих значений:

Реальное значение сигнала тревоги	Соответствующие настройки вызываются пунктом меню «Current interrupt type» (тип сигнала тревоги по току)
Обратное значение сигнала тревоги	Соответствующие настройки противоположны тем, которые вызываются пунктом меню «Current interrupt type» (тип сигнала тревоги по току)
Значение аварийного насыщения	Направление тока сбоя соответствует направлению насыщения.
Значение, обратное аварийному насыщению	Направление тока сбоя обратно направлению насыщения

Разница между различными настройками показана на примерах 3 и 4 на следующем рисунке. На примере 3 изображено направление тока сбоя при выбранном параметре «Saturated current value» (значение насыщения тока). На примере 4 изображено направление тока сбоя при выбранном параметре «Active upper interrupt value» (верхний сигнал тревоги).

## Пример

Для пределов насыщения на следующем рисунке установлены значения 3,8 мА и 20,5 мА.

**Пример 1:** Отсчет времени отклика начинается в момент  $t_1$ . В момент  $t_1$  насыщение тока впервые достигает установленного предела 20,5 мА. Период времени отклика заканчивается в момент  $t_2$ . Начинается отсчет времени выдержки. В момент  $t_3$  период времени выдержки заканчивается. В момент  $t_3$  сигнал тревоги отменяется, даже если ток после этого опускается ниже предела насыщения.

**Пример 2:** Продолжительность насыщения тока короче времени отклика ( $t_1$ ,  $t_2$ ). В этом случае устройство не переходит в режим тока сбоя.

**Пример 3:** Значение насыщения тока опускается ниже нижнего предела на непродолжительное время. Ток сбоя отключается только по истечении времени выдержки ( $t_3$ ). Направление тока сбоя соответствует параметру «Saturated interrupt value» (значение аварийного насыщения). Направление тока сбоя соответствует направлению насыщения.

**Пример 4:** Значение насыщения тока опускается ниже нижнего предела на непродолжительное время. Ток сбоя отключается только по истечении времени выдержки ( $t_3$ ). Направление тока сбоя соответствует параметру «Active upper interrupt value» (верхний сигнала тревоги). Выдается верхний ток сбоя, несмотря на то что значение насыщения опустилось ниже нижнего предела.

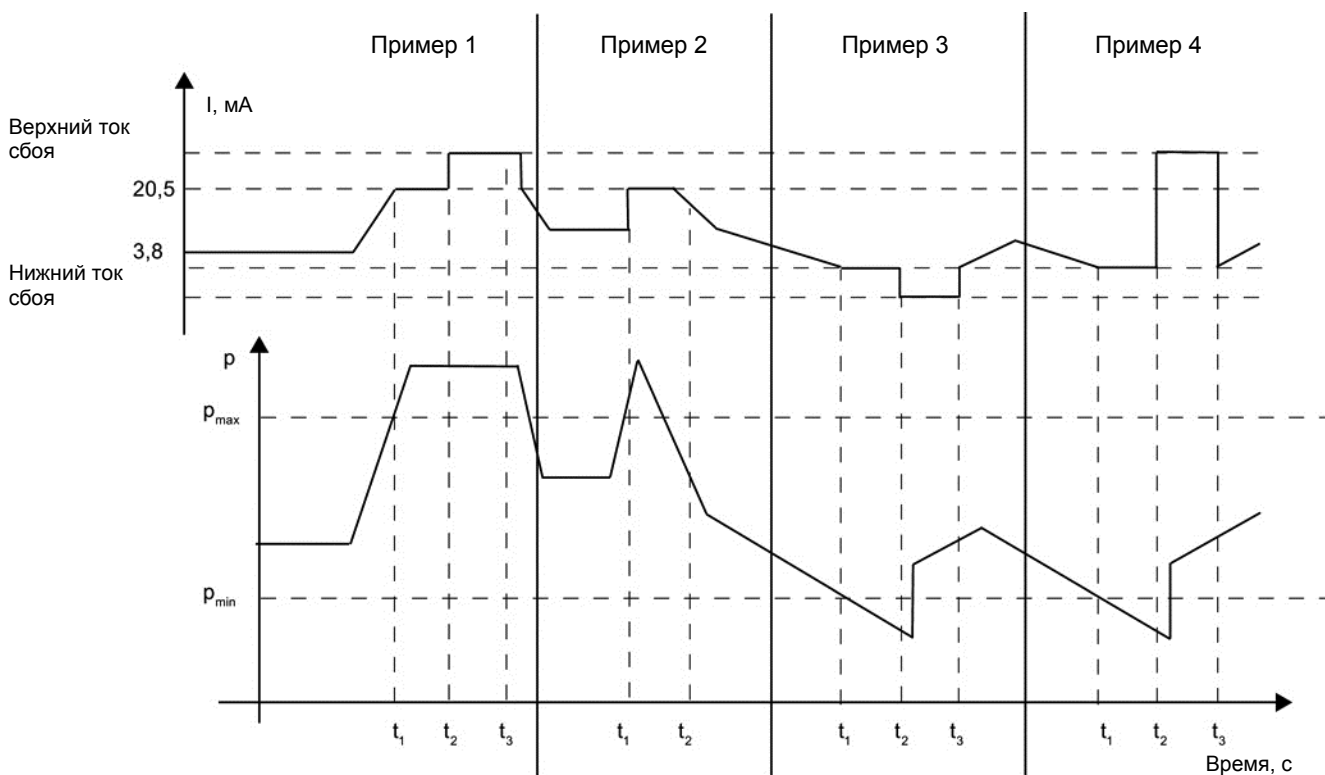


Рис. 7-17 Четыре примера контроля насыщения

## Дополнительная информация

«Ток сбоя» (стр. 124)

## 7.22 Моделирование

### 7.22.1 Обзор моделирования

#### Описание

Диагностическая функция моделирования используется для получения и обработки смоделированных измерений на месте или в операторной в обход реальных значений давления и температуры. Это позволяет проверять работу отдельных последовательностей процесса в «холодном» состоянии, то есть моделировать состояния процесса. Кроме того, с помощью ввода смоделированных значений можно проверить линию от операторной до отдельного измерительного преобразователя.

Моделируемая величина может представлять собой фиксированное значение или изменяющуюся функцию. Моделирование давления и температуры осуществляется одинаковым способом в отношении настроек и функций, поэтому далее описываются только общие процедуры моделирования с использованием фиксированного значения и изменяющейся функции.

В целях безопасности все данные моделирования хранятся только в пользовательском модуле энергонезависимой памяти. Это означает, что при перезапуске устройства все активные процедуры моделирования останавливаются. Возможно моделирование давления и обеих значений температуры. Изменение температуры в процессе моделирования не отражается на измеренном значении давления.

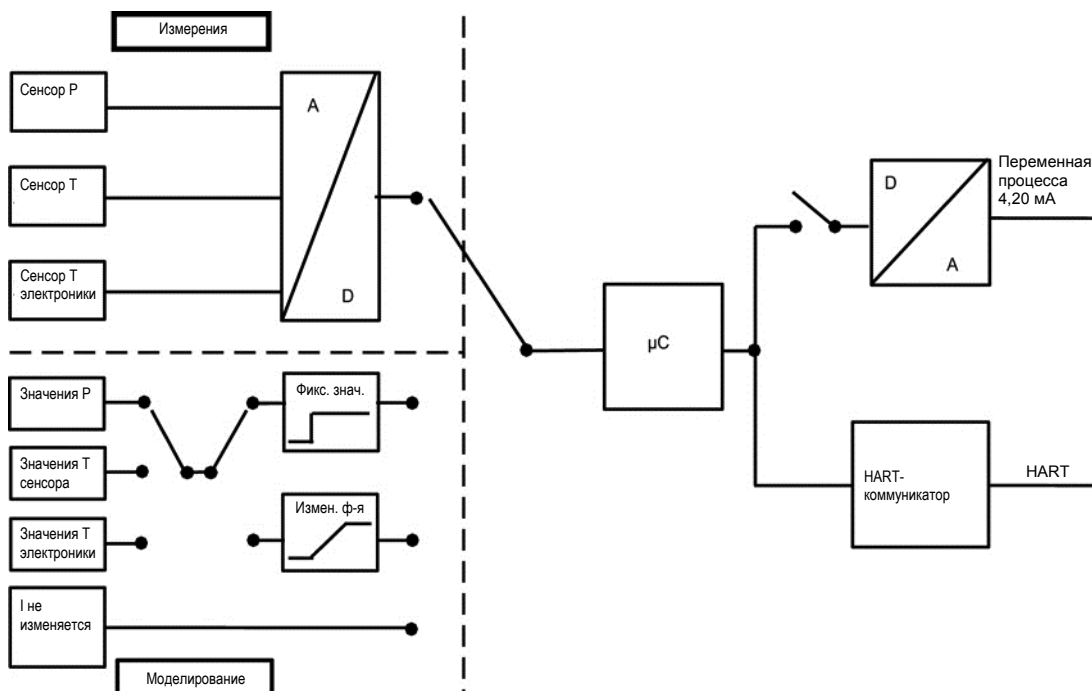


Рис. 7-18 Принципиальная схема моделирования

## 7.22.2 Режим моделирования с использованием фиксированного значения

### Описание

С учетом единицы измерения всем трем параметрам, для которых возможно моделирование, может присваиваться фиксированное значение. Возможно одновременное моделирование давления и обеих значений температуры. При моделировании давления измерительный преобразователь перестает реагировать на изменения давления процесса. Выходное значение тока настраивается в соответствии с предустановленным значением давления. Моделирование значений температуры не оказывает влияния на выходной ток. Моделирование температуры может отслеживаться только через протокол HART.

## 7.22.3 Моделирование с использованием изменяющейся функции

### Описание

Помимо возможности использовать настраиваемые фиксированные значения для всех трех параметров, возможна настройка возрастающей функции в каждом отдельном случае. Настраиваемыми нижним и верхним значениями определяются пределы, между которыми моделируемые значения могут возрастать или падать. Ширина шага рассчитывается на основе настраиваемого количества шагов. Скорость повышения значений устанавливается настройкой отдельных шагов функции.

$$\text{Интервал калибровки} = \frac{\text{Верхний предел диапазона} - \text{нижний предел диапазона}}{\text{Количество шагов}}$$

## 7.23 Регистратор предельных значений

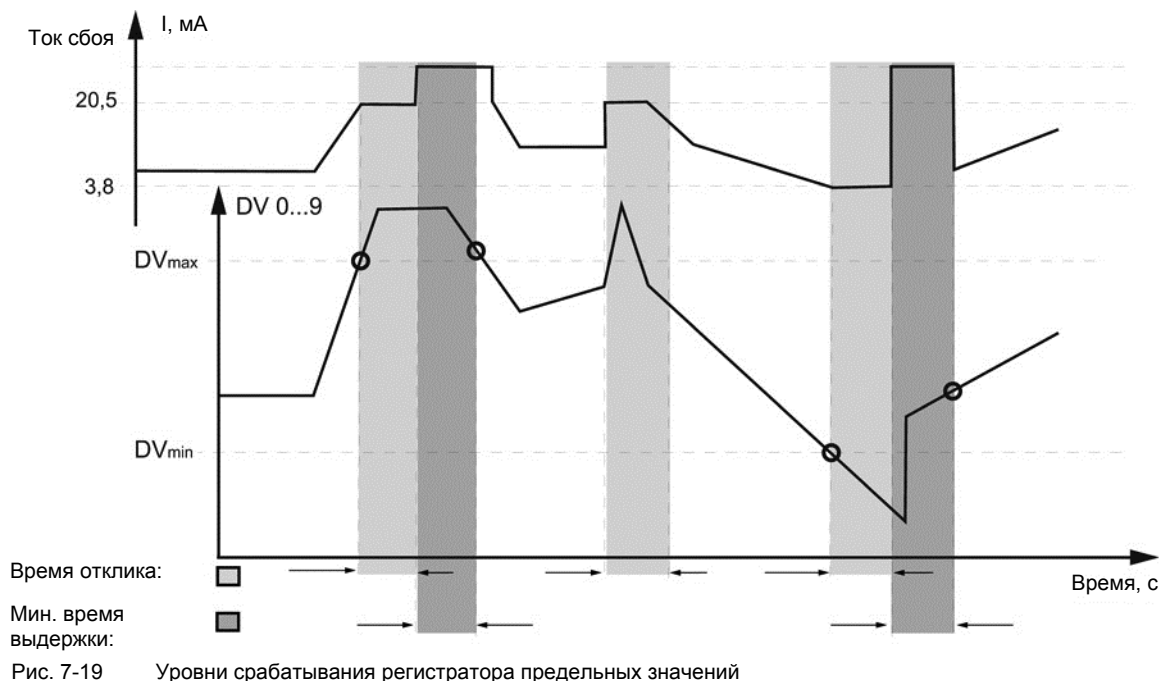
### Описание

Прибором поддерживается до трех регистраторов предельных значений любой из переменных устройства. Регистратором осуществляется мониторинг верхнего и нижнего пределов значения. При нарушении одного из этих пределов регистратором отправляется диагностическое предупреждение или диагностический сигнал тревоги. Для настройки регистратора выберите пункт меню «Limit Monitor» (регистратор предельных значений) в программе SIMATIC PDM или на HART-коммуникаторе. Поддерживается настройка следующих значений для каждого из трех контролируемых параметров:

Таблица 7-5 Параметры регистратора предельных значений

Контролируемая переменная	При вызове открывается список всех доступных переменных устройства. Этот список не зависит от выбранного режима измерения
Отслеживание предельных значений: предупреждение и сигнал тревоги	Выбор режима сигнализации о превышении предельного значения: предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Отслеживание предельных значений: верхний и нижний пределы	Укажите, какой предел будет контролироваться: верхний, нижний или оба
Значение верхнего предела	Значение верхнего предела в единицах измерения переменной устройства
Значение нижнего предела	Значение нижнего предела в единицах измерения переменной устройства

Гистерезис	Порог переключения при подавлении вибраций в случае небольших изменений давления
Время отклика	Период времени, который должен пройти от момента, когда обнаружено превышение предельного значения, до регистрации этого превышения
Время выдержки	Период времени, в течение которого предупреждение или сигнал тревоги будут выводиться, даже если событие, послужившее их причиной, уже не существует



Если активировать счетчик событий, соответствующий конкретному регистратору, с его помощью будет подсчитываться количество нарушений установленных пределов: отдельно по нижнему и верхнему пределам, а также суммарно. Существует также возможность настроить диагностические предупреждения и сигналы тревоги так, чтобы они появлялись только при достижении определенного количества нарушений пределов. Поддерживается настройка следующих значений счетчика событий:

Таблица. 7-6 Параметры счетчика событий

Сброс верхнего значения счетчика событий	Выбор режима сигнализации о превышении сравнительного значения: предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Сброс нижнего значения счетчика событий	Выбор режима сигнализации о недостижении сравнительного значения: предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Сравнительное значение: верхний предел	Количество превышений верхнего предела, при котором выводится предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Сравнительное значение: верхний предел	Количество падений значения ниже нижнего предела, при котором выводится предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Отслеживание предельных значений: предупреждение и сигнал тревоги:	Выбор режима сигнализации при достижении верхнего значения счетчика событий: предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги
Отслеживание предельных значений: предупреждение и сигнал тревоги:	Выбор режима сигнализации при достижении нижнего значения счетчика событий: предупреждение или предупреждение с сигналом тревоги

Сброс верхнего значения счетчика событий	Этой функцией сбрасывается верхнее предельное значение счетчика событий. Если счетчик не сброшен, новое событие не регистрируется
Сброс нижнего значения счетчика событий	Этой функцией сбрасывается нижнее предельное значение счетчика событий. Если счетчик не сброшен, новое событие не регистрируется
Квитирование предупреждений и сигналов тревоги	Квитирование отдельно каждого предупреждения и сигнала тревоги

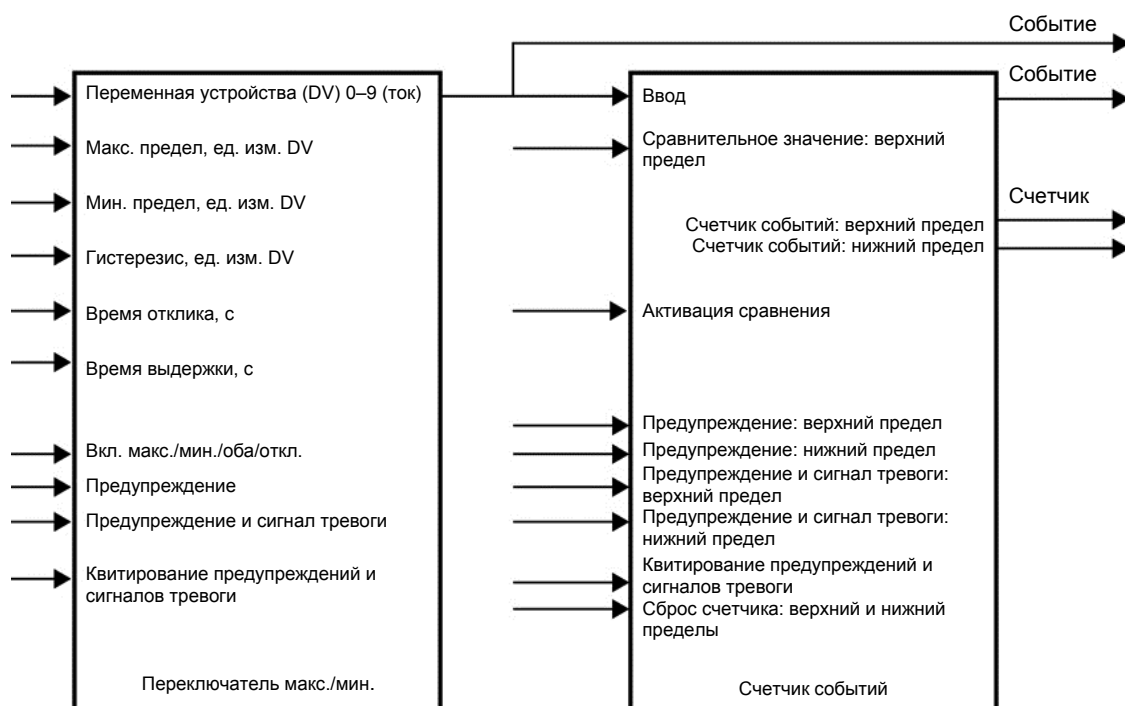


Рис. 7-20 Регистратор предельных значений и счетчик событий

Поддерживается раздельное квитирование сообщений от регистратора предельных значений и счетчика событий. При сбросе счетчика событий начинается новый интервал мониторинга.





# Функциональная безопасность

## 8.1 Функция безопасности

Функция безопасности SITRANS P относится к измерению давления. (Информация для заказа -Z C20 и -Z C23.) Добавить дополнительную точность безопасности на 2% от максимального диапазона измерений к погрешности измерений конкретного приложения.

Общий допуск (функция безопасности) =  $\pm$  [погрешность измерений конкретного приложения + 2% точности безопасности].

Точность безопасности датчика давления: максимальный эффект случайной некритической индивидуальной погрешности измеряемой величины.

Функция диагностики даст ответ в течение 4 секунд в худшем случае.

Точность безопасности вместе с погрешностью измерения конкретных приложений позволяет оператору системы включить резервное копирование для мониторинга процесса. Даже если происходит случайная ошибка, то есть в пределах точности безопасности, систему все равно можно безопасно отключить

Поскольку всегда есть возможность возникновения опасных сбоев в работе, они делятся на категории и перечислены в описании устройства производителя (декларация соответствия SIL, функциональная безопасность в соответствии с IEC 61508 и IEC 61511).

Пример:

Следует надежно мониторить силос для того, чтобы проверить не превышен ли уровень в 10 м).

Погрешность измерения конкретного приложения: 0,1%

Точность безопасности: 2,0%

Общий допуск: 2,1%

2,1% от 10 метров – 21 см. Если технический мониторинг установлен в 9,79 метров, безопасное отключение гарантируется даже в случае случайной составляющей ошибки

---

### Примечание

#### Использование выносных мембран

Если используются выносные мембраны, погрешность измерения конкретного приложения является произведением погрешностей измерений передатчика и удаленного уплотнителя.

---



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Игнорирование условий выполнения функции безопасности**

Игнорирование условий может привести к неисправности технологической системы или приложения, например, слишком высокое технологическое давление, превышен максимальный уровень.

Условия и настройки привязывания перечислены в разделах «Настройки (стр. 149)» и «Характеристики безопасности (стр. 150)».

Пожалуйста придерживайтесь требуемых параметров для обеспечения функции безопасности.

**Автоматизированная система безопасности в одноканальном режиме (SIL 2)**

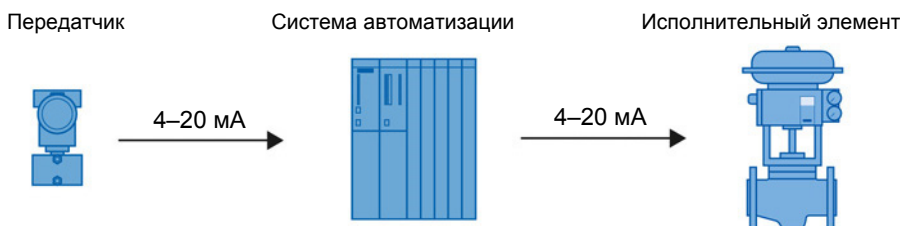


Рисунок 8-1 Автоматическая система безопасности в одноканальном режиме

Передатчик, система автоматизации и исполнительный элемент формируют автоматическую систему безопасности в одноканальном режиме. Акцент этого описания сделан на датчике. Для получения информации о требованиях для системы автоматизации или исполнительного элемента, пожалуйста, обратитесь к соответствующим стандартам.

Датчик генерирует связанное с технологией измеренное значение, которое передается системе автоматизации. Система автоматизации мониторит это измеренное значение. Если измеренное значение превышает нижний или верхний пределы, система автоматизации выдает сигнал выключения исполнительному элементу, который переводит соответствующий клапан в заданное положение безопасности.

Для работы в одноканальном режиме SIL 2 требуется только устройство SITRANS P DS III.

**Автоматизированная система безопасности в многоканальном режиме (SIL 3)**

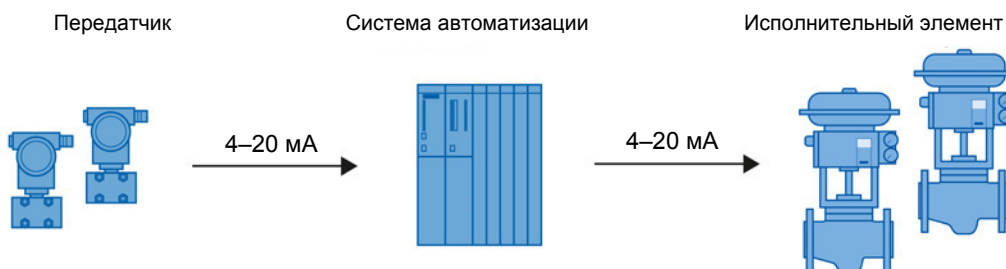


Рисунок 8-2 Автоматическая система безопасности в многоканальном режиме

Передачик, система автоматизации и исполнительный элемент формируют систему безопасности в многоканальном режиме. Акцент этого описание сделан на датчике. Для получения информации о требованиях для системы автоматизации или исполнительного элемента, пожалуйста обратитесь к соответствующим стандартам.

Датчик генерирует связанное с технологией измеренное значение, которое передается системе автоматизации. Система автоматизации мониторит это измеренное значение. В случае сбоя система автоматизации генерирует сигналы на отключение подключенным исполнительным элементам, которые устанавливают соответствующий клапан в определенном положении безопасности. Неисправности:

- Превышения предоставленных значений верхнего и нижнего пределов
- Расхождения между двумя измеренными значениями

Программа системы автоматизации должна мониторить измеряемые значения обоих устройств SITRANS P DS III. Как только измеренные значения будут отличаться на 2% или более, система должна быть переведена в безопасное состояние и неисправность следует устранить.

Для многоканальной работы SIL 3 требуются два устройства SITRANS P DS III. Работа с одним SITRANS P DS III не разрешена.

#### Примечание

##### Отключение системы с высокой точностью мониторинга

Два передатчика подключены к процессу в различных положениях. Фактические различия в давлении  $\geq$  общего допуска (функция безопасности) могут возникнуть тогда, когда запускается процесс, или если возникают другие разбежки в давлении. Разница в давлении  $\geq$  общего допуска (функция безопасности) отключит систему.

- Выставьте точность мониторинга системы автоматизации в процессе.
- Установите два датчика в равных условиях.

## 8.2 Безопасность. I уровень надежности (SIL)

Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровня надежности (SIL) от SIL1 до SIL4. Каждый уровень соответствует диапазону вероятности сбоя функции безопасности.

### Описание

В следующей таблице показана зависимость SIL от «средней вероятности опасных сбоев функции безопасности всей системы безопасности» (PFD<sub>AVG</sub>). В таблице рассматривается «режим низкого уровня использования», т. е. требуется максимальное значение функции безопасности в среднем один раз в год.

Таблица 8-1 Уровень надежности

SIL	Интервал
4	$10^{-5} \leq \text{PFD}_{\text{AVG}} < 10^{-4}$
3	$10^{-4} < \text{PFD}_{\text{AVG}} < 10^{-3}$

SIL	Интервал
2	$10^{-3} \leq \text{PFD}_{\text{AVG}} < 10^{-2}$
1	$10^{-2} < \text{PFD}_{\text{AVG}} < 10^{-1}$

Средняя вероятность опасных отказов всей системы безопасности (PFD<sub>AVG</sub>), как правило, делится между следующими тремя компонентами:

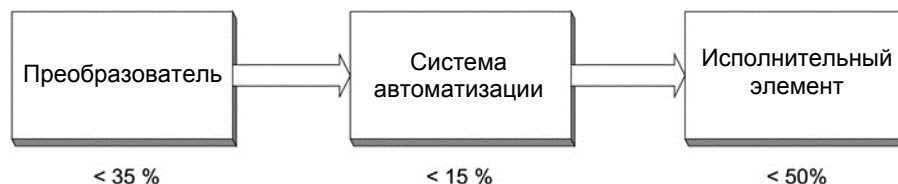


Рисунок 8-3 Распределение PFD

В следующей таблице представлен достижимый уровень полной надежности (SIL) для всей автоматической системы безопасности для устройств типа В в зависимости от доли безопасных отказов (SFF) и стойкости аппаратной части к неисправностям (HFT).

- Устройства типа В включают аналоговые передатчики и запорные клапаны с комплексными компонентами, например микропроцессорами (см. также IEC 61508, раздел 2).
- Для получения более подробной информации о значениях и версиях аппаратного / программного обеспечения для вашего устройства обратитесь к описанию устройства от производителя (Декларации о соответствии, Функциональная безопасность по IEC 61508 и IEC 61511). Сертификаты (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>).

SFF	HFT для устройств типа В		
	0	1 (0) <sup>1)</sup>	2(1) <sup>1)</sup>
< 60 %	Не разрешено	SIL1	SIL2
от 60 до 90%	SIL1	SIL2	SIL3
от 90 до 99%	SIL2	SIL3	SIL 4
> 99%	SIL3	SIL4	SIL 4

<sup>1)</sup> Эксплуатационная надежность в соответствии с IEC 61511-1, Раздел 11.4.4.

### Операционная надежность

В соответствии с IEC 61511-1, Раздел 11.4.4, отказоустойчивость оборудования (HFT) можно уменьшить на единицу (значения в скобках) для передатчиков и исполнительных элементов с комплексными компонентами, если выполняются следующие условия в устройстве:

- Устройство проверено в работе
- Пользователь может настраивать только параметры, связанные с процессом, например диапазон регулирования, направление сигнала в случае неисправности, предельные значения и т. д.
- Уровень конфигурации встроенного ПО заблокирован от несанкционированного доступа.
- Функция требует SIL менее 4.

## См. также

Общая функциональная безопасность (<http://www.siemens.com/safety>)  
Функциональная безопасность контрольно-измерительной аппаратуры (<http://www.siemens.com/SIL>)

## 8.3 Настройки

### Введение

В этом разделе подробно описано следующее:

- Настройки для устройств с функциональной безопасностью
- Меры, которые необходимо принять при использовании устройства для функциональной безопасности.

### Процедура

1. Настройка параметров, которые относятся к обеспечению безопасности
2. Проверка функции безопасности
3. Активировать кнопку и функцию блокировки

### Установка параметров по мерам безопасности

Название параметра	Установленное значение параметра
Нижний предел насыщения	3,8 мА
Верхний предел насыщения	20,5 мА
Нижнее значение тока неисправности	3,6 мА
Верхнее значение тока неисправности	22,8 мА

См. раздел Настройка текущих тока

### Проверка функции безопасности

#### Примечание

Вы должны проверить функцию безопасности во время установки устройства, если это возможно. Если это невозможно, вы также можете проверить функцию безопасности, когда устройство не установлено. Убедитесь, что датчик установлен в то же положение для тестирования, в котором он находится в системе.

Требования: См. Отпускание клавиши или функция блокировки (стр. 96).

Мы рекомендуем:

- Проверить оба устройства SITRANS P DS III следующим образом для автоматизированной системы безопасности в многоканальном режиме (SIL 3).
- Проверьте состояние предупреждений и аварийных сигналов
- Проверьте предельные значения измеряемого значения.
- Промоделируйте различные токи, минимальный и максимальные токи короткого замыкания.
- Убедитесь, что допуск измерения находится в пределах погрешности конкретного приложения для функции безопасности.
  - Установите отображение измеренного значения в единицы давления в режиме 13.
  - Проверьте нулевую точку, например при отсутствии давления, для манометрического давления и дифференциального давления.
  - Проверьте нулевую точку для абсолютного давления, например применяя определенное давление.
  - Проверьте верхний предел диапазона измерения (ВПДИ) и верхний предел диапазона набора (ВПДН) для дифференциального, абсолютного и манометрического давления, применяя определенное давление.
  - Используйте режим 13 для сброса отображения значения к требуемым единицам.
- Проверьте срабатывание функции безопасности.

### Активация кнопки и блокировка функции

После параметризации / ввода в эксплуатацию:

1. Установите режим блокировки в Режим 10 для записи защиты «L». См.: Блокировка кнопок и функций (Стр. 94).  
Управление с помощью клавиш и связи HART заблокировано.
2. Защитите кнопки от непреднамеренного изменения параметров, например с помощью пломбирования.

## 8.4 Характеристики безопасности

Характеристики безопасности, обязательные для использования системы, перечислены в «Декларации о соответствии SIL» Эти значения применяются при следующих условиях:

- Датчик давления SITRANS P используется только в устройствах с низким спросом на функцию безопасности (режим низкого спроса).
- Связь с протоколом HART используется для следующего:
  - Настройки устройства
  - Считывания диагностических значений
  - Однако она не используется в операциях, имеющих важное значение для безопасности. В частности, функция моделирования не должна активироваться в операциях, связанных с безопасностью.
- Параметры / настройки, связанные с безопасностью введены локальной операцией или связью HART перед началом операции, связанной с безопасностью. Проверьте параметры/настройки на дисплее устройства. См. настройки (Стр. 149).
- Функция безопасности успешно завершена.
- Датчик блокируется от нежелательного и несанкционированного изменения / работы.

- Текущий сигнал передатчика от 4 до 20 мА оценивается системой безопасности.
- Интенсивность отказов оценивается на основе среднего времени восстановления (MTTR) из восьми часов (опция для заказа C20) или 72 часов (опция для заказа C23).

### **Специальные данные, которые необходимо учитывать, для многоканальной работы (SIL 3)**

- Необходимо два устройства SITRANS P DS III для работы в многоканальном режиме в соответствии с SIL 3.
- Система автоматизации должна осуществлять проверку измеряемых значений обоих устройств. Система должна быть переведена в безопасный режим, как только измеренные значения начнут сильно отличаться друг от друга.

## **8.5 Техническое обслуживание / Проверка**

### **Интервал**

Мы рекомендуем, чтобы функциональность передатчиков давления проверялась с регулярными интервалами в один год.

Мы рекомендуем обследовать оба устройства SITRANS P DS III с регулярными интервалами (ежегодно) для автоматизированных систем безопасности в многоканальном режиме (SIL 3).

### **Проверка функции безопасности**

Проверьте функции безопасности, как указано в настройках раздела (стр. 149).

### **Проверка безопасности**

Вы должны регулярно проверять функции безопасности всей цепи безопасности в соответствии с IEC 61508/61511. Интервалы тестирования определяются в расчетах для каждой отдельной цепи безопасности в системе ( $PFD_{AVG}$ ).

### **Электроника и измерительная ячейка**

Функция безопасности датчика устройства обеспечивается только при использовании электроники, измерительной ячейки, дисплея и соединительной платы, полученных с завода. Эти компоненты не могут быть заменены.

## 8.6 Дополнительные части

Эта глава содержит информацию о безопасности для дополнительных частей.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

#### **Дополнительные части непригодны для рабочей среды**

Опасность получения травмы или повреждения устройства.

Если рабочая среда не подходит для частей, которые вступают с ней в контакт, горячие и/или токсичные или едкие вещества могут попасть наружу.

- См. информацию в разделе «Технические данные (Стр. 175)».
- Убедитесь, что дополнительные части подходят для соответствующего приложения в отношении материалов, температуры рабочей среды и давления.

### 8.6.1 Проверка устройства с дополнительным пневматическим блоком

#### Процедура

1. Проверьте соединение между передатчиком и пневматическим блоком и между пневматическим блоком и трубопроводом на заводе на предмет герметичности.
2. Соблюдайте указания по безопасности и спецификации в главе «Установка / монтаж» (стр. 35).
3. Проверьте следующие клапаны для правильного позиционирования и отсутствия утечек:
  - Технологический клапан
  - Выравнивающий клапан
  - Вентиляционный клапан
  - Выдувающие клапаны или заглушки
4. Соблюдайте указания по безопасности и технические характеристики в главе «Ввод в эксплуатацию» (стр. 153).

### 8.6.2 Проверка устройства с дополнительными мембранами


#### Процедура


1. Проверьте соединение между передатчиком и выносной мембраной и между выносной мембраной и энергоблоком на предмет утечек.
2. Соблюдайте указания по безопасности и спецификации в главе «Установка / монтаж» (стр. 35).




## Ввод в эксплуатацию

### 9.1 Основные правила техники безопасности

 <b>ОПАСНОСТЬ</b>
<p><b>Токсичные газы и жидкости</b></p> <p>Опасность отравления при вентилировании устройства.</p> <p>Если измеряются токсичные вещества, токсичные газы и жидкости могут попасть наружу, когда устройство вентилируется.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перед вентиляцией убедитесь, что в устройстве нет никаких токсичных газов и жидкостей. Примите необходимые меры по безопасности.</li> </ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Неправильный ввод в эксплуатацию во взрывоопасных зонах</b></p> <p>Отказ устройства или опасность взрыва во взрывоопасных зонах.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Не эксплуатируйте устройство, пока оно не будет полностью установлено и подключено в соответствии с информацией, в п. «Технические данные» (стр. 175).</li> <li>• Перед вводом в эксплуатацию учтите влияние на другие устройства в системе.</li> </ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<p><b>Открытие устройства во включенном состоянии</b></p> <p>Опасность взрыва в местах, подверженных опасности взрыва.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Открывайте устройство только в обесточенном состоянии.</li> <li>• Проверьте перед вводом в эксплуатацию, что замки крышки и кабельные контакты собраны в соответствии с указаниями.</li> </ul> <p><b>Исключение:</b> Устройства, имеющие тип защиты «Искробезопасность Ex i», можно также открывать во включенном состоянии в опасных зонах.</p>

## 9.2 Введение в эксплуатацию

После ввода в эксплуатацию датчик сразу готов к работе.

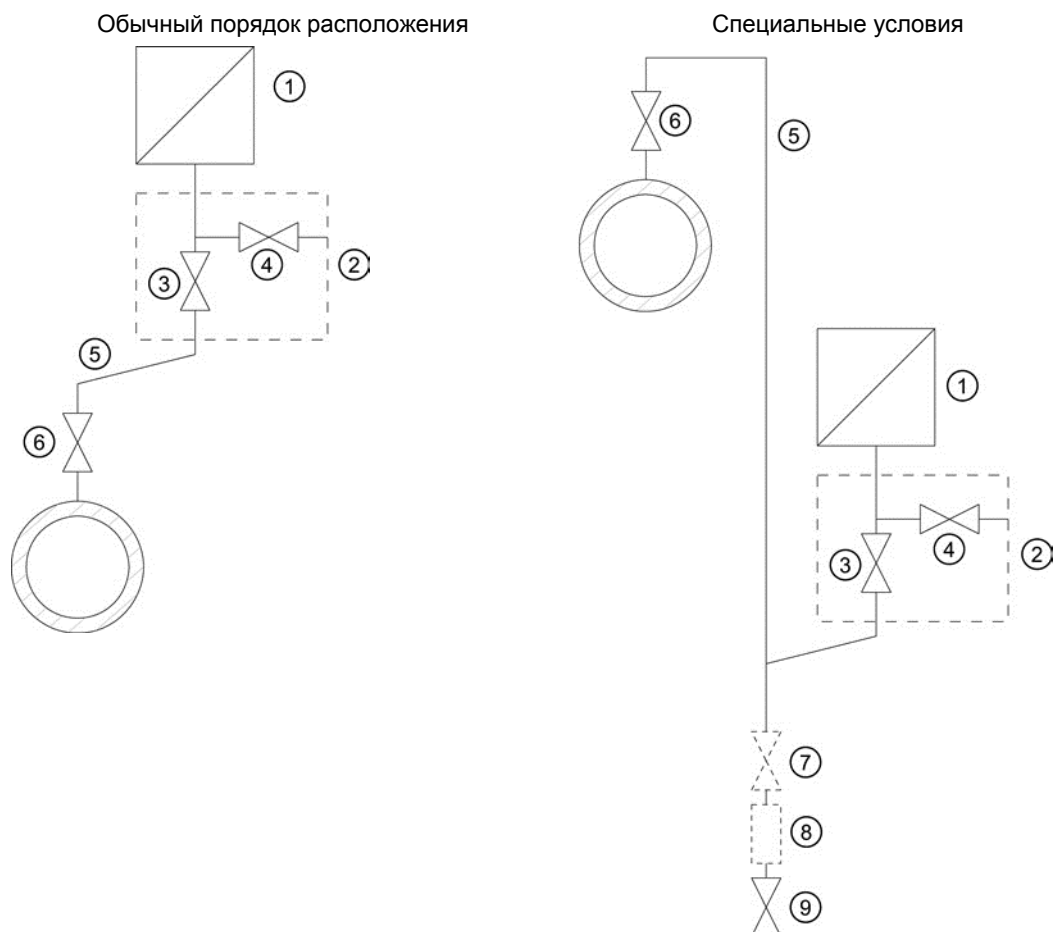
Для получения стабильных значений измерений датчик должен прогреться в течение пяти минут (или около того) после подачи питания. После включения датчик проходит через подпрограмму инициализации (в конце дисплея: «Init done»). Если процедура инициализации передатчика не завершена, проверьте дополнительное питание.

Рабочие данные должны соответствовать значениям, указанным на заводской табличке. При включении вспомогательного питания передатчик будет работать.

Далее представлены типичные примеры ввода в эксплуатацию. Конфигурации, которые отличаются от перечисленных здесь, могут быть значимыми в зависимости от конфигурации системы.

## 9.3 Манометрическое давление, абсолютное давление из серий дифференциальных давлений и абсолютное давление из серии манометрического давления

### 9.3.1 Ввод в эксплуатацию для газов



Измерение газов над точкой горячей врезки

Измерение газов под точкой горячей врезки

- ① Датчик давления
- ② Запорный модуль
- ③ Запорный клапан для обработки
- ④ Запорный клапан для тестового подключения или винт для продувки

- ⑤ Линия давления
- ⑥ Запорный клапан
- ⑦ Запорный клапан (опционально)
- ⑧ Судно для конденсата (опционально)
- ⑨ Дренажный клапан

## Состояние

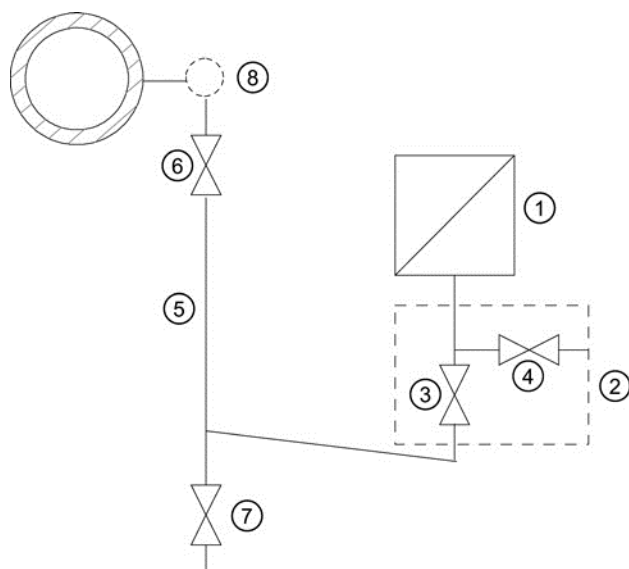
Все клапаны закрыты.

## Процедура

Для ввода в эксплуатацию датчика для газов, выполните следующие действия:

1. Откройте запорный клапан для тестового подключения ④.
2. Через испытательное подключения запорной арматуры ② примените давление, соответствующее начальному значению шкалы для датчика давления ①.
3. Проверьте начальное значение шкалы.
4. Если начальное значения шкалы отличается от требуемого значения, исправьте его.
5. Закройте запорный клапан для тестового подключения ④.
6. Откройте запорный клапан ⑥ в точке горячей врезки.
7. Откройте запорный клапан для процесса ③.

### 9.3.2 Ввод в эксплуатацию с паром или жидкостью



- ① Датчик давления
- ② Запорная арматура
- ③ Запорный клапан для процесса
- ④ Запорный клапан для тестового подключения или для удаления воздуха
- ⑤ Напорная линия
- ⑥ Запорный клапан
- ⑦ Выдувной клапан
- ⑧ Компенсационное судно (только пар)

Рисунок 9-1 Измерение паров

#### Требование

Все клапаны закрыты.


#### Процедура

Для ввода в эксплуатацию датчика для пара или жидкости, выполните следующие действия:

1. Откройте запорный клапан для тестового подключения ④.
2. Через тестовое подключение запорного модуля ② примените давление, соответствующее начальному значению шкалы датчика давления ①.
3. Проверьте начальное значение шкалы.
4. Если начальное значения шкалы отличается от требуемого значения, исправьте его.
5. Закройте запорный клапан для тестового подключения ④.
6. Откройте запорный клапан ⑥ в точке горячей врезки.
7. Откройте запорный клапан для процесса ③.

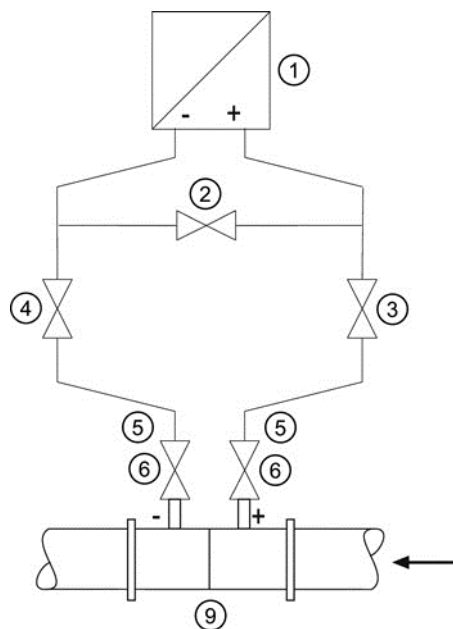
## 9.4 Дифференциальное давление и расход потока

### 9.4.1 Указания по технике безопасности для ввода в эксплуатацию с дифференциальным давлением и расходом потока

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Некорректное обращение</b> Если блокирующие винты отсутствуют или не установлены достаточно плотно и/или если клапаны работают неправильно, это может привести к тяжелым травмам или значительному материальному ущербу.
<b>Измерение</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что стопорный винт и/или вентиляционный клапан привинчены и затянуты.</li><li>• Убедитесь, что клапаны управляются правильно и должным образом.</li></ul>

### 9.4.2 Ввод в эксплуатацию в газовых средах

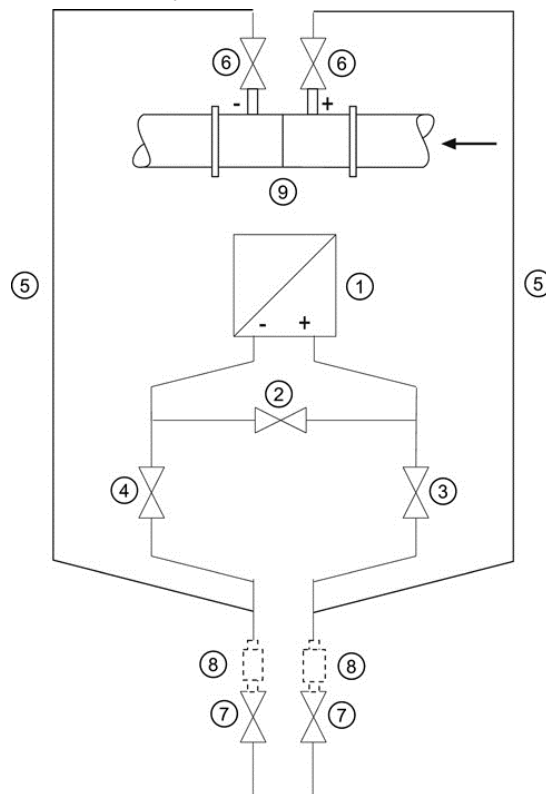
Обычный порядок расположения



- ① Датчик давления
- ② Стабилизационный клапан
- ③, ④ Клапаны дифференциального давления
- ⑤ Дифференциальные линии давления

Датчик **над** преобразователем дифференциального давления

Специальные условия



- ⑥ Запорные клапаны
- ⑦ Дренажный клапан
- ⑧ Сосуды для конденсата (опционально)
- ⑨ Дифференциальный датчик давления

Датчик **под** преобразователем дифференциального давления

#### Условие

Все запорные клапаны закрыты.

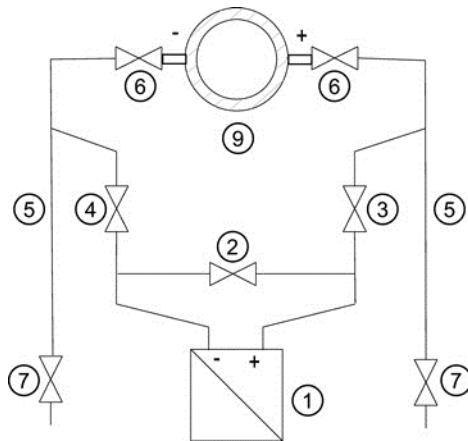
## Процедура

Для ввода в эксплуатацию датчика для газов выполните следующие действия:

1. Откройте оба запорные клапаны в (6) точке горячей врезки.
2. Откройте стабилизирующий клапан (2).
3. Откройте клапан дифференциального давления (3 или 4).
4. Проверьте и при необходимости исправьте нулевую точку, когда начальные значения шкалы 0 мбар (4 мА).
5. Закройте стабилизирующий клапан (2).
6. Откройте другой клапан дифференциального давления (3 или 4).

### 9.4.3 Ввод в эксплуатацию для жидкостей

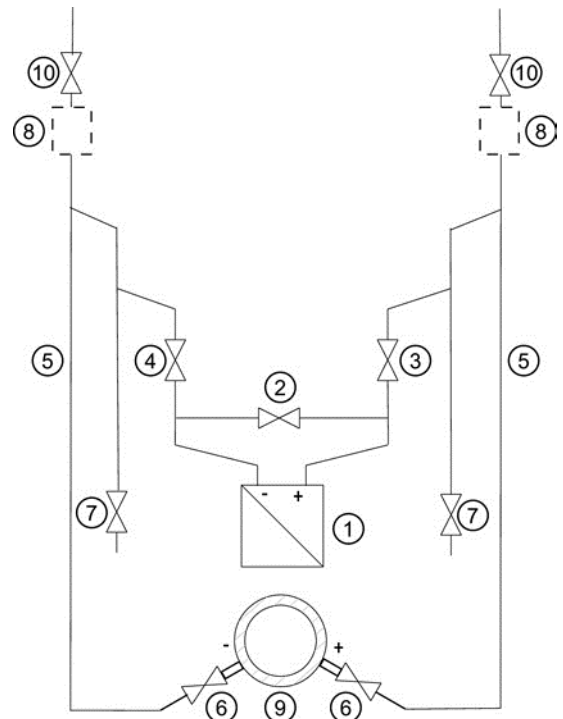
Обычный порядок расположения



- ① Датчик давления
- ② Стабилизационный клапан
- ③, ④ Клапаны дифференциального давления
- ⑤ Линии дифференциального давления
- ⑥ Запорные вентили

Датчик **под** преобразователем дифференциального давления

Специальные условия



- ⑦ Дренажные клапаны
- ⑧ Сосуды газового коллектора (опционально)
- ⑨ Передатчик дифференциального давления
- ⑩ Вентиляционные клапаны


Датчик **над** преобразователем дифференциального давления



## Условие

Все клапаны закрыты.

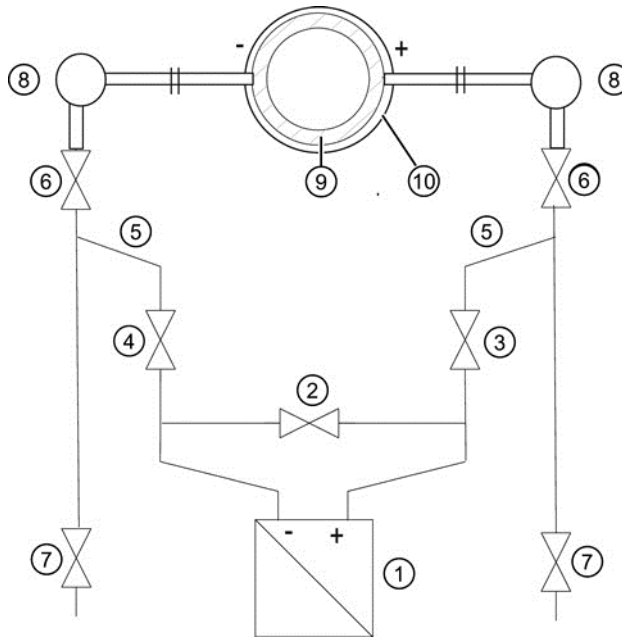
## Процедура

 <b>ОПАСНОСТЬ</b>
<b>Токсичные жидкости</b> Опасность отравления при вентиляции устройства. Если токсичная среда измеряется данным устройством, токсичные жидкости могут разлиться при вентиляции устройства. <ul style="list-style-type: none"><li>• Перед вентиляцией убедитесь, что в устройстве нет жидкости, или примите необходимые меры предосторожности.</li></ul>

Для ввода в эксплуатацию датчика с жидкостями, выполните следующие действия:

1. Откройте обе запорные клапана ⑥ в месте патрубка для отбора давления.
2. Откройте стабилизирующий клапан ②.
3. С помощью датчиков ниже преобразователя дифференциального давления откройте оба продувочных клапана ⑦ один за другим, пока жидкость не вытечет с воздухом бесплатно.  
В случае, если передатчик выше преобразователя дифференциального давления, откройте оба выпускных клапана ⑩ один за другим, пока жидкость без воздуха не выйдет.
4. Закройте оба сливных клапана ⑦ или выпускных клапанов ⑩.
5. Слегка откройте клапан дифференциального давления ③ и выпускной клапан на положительной клемме датчика ①, пока жидкость без воздуха не выйдет.
6. Закройте выпускной клапан
7. Слегка откройте выпускной клапан на отрицательной клемме передатчика ① пока жидкость без воздуха не выйдет.
8. Закройте клапан дифференциального давления ③.
9. Откройте клапан дифференциального давления ④, пока жидкость не выйдет, а затем закройте его.
10. Закройте вентиляционный клапан на отрицательной клемме передатчика ①.
11. Откройте клапан дифференциального давления ③, повернув его в пол-оборота.
12. Проверьте и при необходимости отрегулируйте нулевую точку (4 мА), если начальное значение шкалы 0 бар.
13. Закройте стабилизирующий клапан ②.
14. Полностью откройте клапаны дифференциального давления (③ и ④).

### 9.4.4 Ввод в эксплуатацию с паром



- |   |   |
|---|---|
| ① Датчик давления                             | ⑦ Дренажные клапаны   |
| ② Клапан стабилизации                         | ⑧ Емкости для конденсата                                      |
| ③, ④ Клапаны дифференциального давления       | ⑨ Датчик / измерительная диафрагма дифференциального давления |
| ⑤ Напорные линии с дифференциальным давлением | ⑩ Изоляция  |
| ⑥ Запорные вентили                            |   |

Рисунок 9-2 Измерение паров

#### Условие

Все клапаны закрыты.

#### Процедура

<p><b>▲ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b></p> <p><b>Горячий пар</b>                  Опасность получения травмы или повреждения устройства.                  Если запорные клапаны ⑥ и клапан с дифференциальным давлением ③ являются открытыми и затем открывается стабилизирующий клапан ②, датчик ① может повредиться из-за потока пара.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Следите за указанным порядком ввода в эксплуатацию.</li> </ul>
--

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Горячий пар**

Опасность получения травмы.

Вы можете слегка открыть сливные клапаны ⑦ для очистки линии. Горячий пар может уйти в технологический процесс.

- Только слегка откройте сливные клапаны ⑦ и снова закройте их перед выходом пара.


Для ввода в эксплуатацию датчика пара, выполните следующие действия:


1. Откройте обе запорных клапана ⑥ в месте патрубка для отбора давления.
2. Откройте стабилизирующий клапан ②.
3. Подождите, пока пар в линиях дифференциального давления ⑤ и в уравнивающих сосудах ⑧ не конденсируется.
4. Слегка откройте клапан дифференциального давления ③ и выпускной клапан на положительной клемме датчика ①, пока безвоздушный конденсат не выйдет.
5. Закройте вентиляционный клапан.
6. Слегка откройте выпускной клапан на отрицательной клемме датчика ①, пока безвоздушный конденсат не выйдет.
7. Закройте клапан дифференциального давления ③.
8. Слегка откройте клапан дифференциального давления ④, пока безвоздушный конденсат не выйдет, затем закройте его.
9. Закройте вентиляционный клапан на отрицательной клемме ①.
10. Откройте клапан дифференциального давления ③, повернув его в пол-оборота.
11. Проверьте и при необходимости исправьте точку нуля (4 мА) с начальном значении шкалы 0 бар. Результат измерения будет безошибочным, если линии дифференциального давления ⑤ имеют одинаково высокие колонны конденсата при той же температуре. Следует повторить калибровку нуля в случае необходимости, если эти условия выполнены.
12. Закройте стабилизирующий клапан ②.
13. Полностью откройте клапаны дифференциального давления ③ и ④.
14. Вы можете ненадолго открыть сливные клапаны ⑦ для очистки линии.
15. Закройте сливной клапан ⑦ до выхода пара.




## Сервисное и техническое обслуживание

### 10.1 Основные правила техники безопасности

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Недопустимый ремонт взрывозащищенных устройств</b> Опасность взрыва в местах, подверженных опасности взрыва. <ul style="list-style-type: none"><li>Ремонт должен осуществляться только авторизованным обслуживающим персоналом Siemens.</li></ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Недопустимые аксессуары и запчасти</b> Опасность взрыва в местах, подверженных опасности взрыва. <ul style="list-style-type: none"><li>Используйте только оригинальные аксессуары или оригинальные запасные части</li><li>Соблюдайте все соответствующие инструкции по установке и безопасности, изложенные в инструкции к устройству или в документации к аксессуару или запасной части</li></ul>

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Использование неправильных частей устройства в потенциально взрывоопасной среде</b> Устройства и соответствующие части устройства или утвержденные для различных типов защиты или не имеющие защиты от взрыва. Существует опасность взрыва, если части устройств (такие как крышки) используются для приборов со взрывозащитой, которые не подходят для этого типа защиты. Если вы не будете придерживаться этих принципов, тестовые сертификаты и гарантия производителя будут недействительными. <ul style="list-style-type: none"><li>Используйте только части устройства, одобренные для соответствующего типа защиты в потенциально взрывоопасной среде. Крышки, которые не подходят для типа защиты «Взрывозащищенные», идентифицированы как таковые на этикетке уведомления, прикрепленной к внутренней стороне крышки с «Not Ex d Not SIL».</li><li>Не меняйте части устройства, если изготовитель не обеспечил совместимость этих частей.</li></ul>

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Техническое обслуживание в течение непрерывной работы в опасной зоне**

Существует опасность взрыва при проведении ремонта и технического обслуживания устройства в опасной зоне.

- Отключите питание устройства
- или –
- Убедитесь, что атмосфера не взрывоопасная (разрешение на горячую обработку)

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Ввод в эксплуатацию и эксплуатация с ожиданием ошибки**

Если появляется сообщение об ошибке, правильная работа в процессе уже не гарантируется.

- Проверьте серьезность ошибки
- Исправьте ошибку
- Если ошибка все еще присутствует:
  - остановите работу устройства;
  - запретите повторный ввод в эксплуатацию.

**См. также**

Отображение в случае неисправности (стр. 170)

 **Предупреждение****Горячие, токсичные или едкие среды**

Опасность получения травмы во время ремонтных работ.

При работе при подключении к технологическому процессу горячие, токсичные или едкие вещества могут выйти наружу.

- Пока устройство находится под давлением, не разбирайте соединения и не снимайте деталей, которые находятся под давлением.
- Перед открытием или извлечением устройства убедитесь, что вещество не сможет выйти наружу.

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Неправильное подключение после обслуживания**

Опасность взрыва в местах, подверженных опасности взрыва

- Правильно подключите устройство после обслуживания
- Закройте устройство после работ по техническому обслуживанию

Обратитесь к главе «Подключение (стр. 59)»

 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Использование компьютера в опасной зоне**

Если интерфейс связи с компьютером используется в опасной зоне, существует опасность взрыва.

- Убедитесь, что атмосфера не взрывоопасная (разрешение на работу в горячих участках)

 **ВНИМАНИЕ****Снимите блокировку клавиатуры**

Неправильное изменение параметров может повлиять на безопасность процесса

- Убедитесь, что только авторизованный персонал может отменять блокирование устройств для приложений, связанных с безопасностью

 **ВНИМАНИЕ****Горячие поверхности**

Опасность ожога во время работы над частями, имеющими температуру поверхности выше 70°C (158°F) по техническому обслуживанию

- Примите соответствующие защитные меры, например, используйте защитные перчатки
- После проведения технического обслуживания, повторно установите защитные меры

 **ВНИМАНИЕ****Опасное напряжение с открытым устройством в версиях с 4-проводным расширением**

Опасность поражения электрическим током, когда корпус открыт или части корпуса удалены

- Отключите устройство, прежде чем открывать корпус или снимать детали корпуса
- Соблюдайте особые меры предосторожности, если обслуживание не требуется, когда устройство находится под напряжением. Работы по техническому обслуживанию осуществляется квалифицированным персоналом

**ПРИМЕЧАНИЕ****Электростатически чувствительные устройства**

Устройство содержит электростатически чувствительные компоненты (ESD). ESD могут быть уничтожены напряжением настолько низким, что человек не может его ощутить. Эти напряжения могут возникнуть, если вы просто прикоснетесь к компоненту или электрическому соединительному модулю, имея на теле электростатический заряд. Повреждение модуля, вызванного перенапряжением, обычно не обнаруживается моментально; оно становится заметным после некоторого периода работы.

Защитные меры против разряда статического электричества:

- Убедитесь, что не применяется никакая сила
- Перед началом работы с модулями, убедитесь, что вы сняли статический заряд с вашего тела, например, прикоснувшись к заземленному предмету
- Используемые приборы и инструменты не должны иметь статического заряда
- Держите модули только за края
- Не прикасайтесь к контактам разъемов или проводящих дорожек на модуле с уведомлением о ESD

## 10.2 Техническое обслуживание и ремонтные работы

### 10.2.1 Определение интервала обслуживания

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ****Не определен интервал обслуживания**

Поломка прибора, повреждение устройства и риск получения травмы.

- Определите интервал для регулярных тестов в соответствии с использованием устройства и эмпирическими данными
- Интервал технического обслуживания будет варьироваться в различных местах, в зависимости от устойчивости к коррозии



## 10.2.2 Проверка прокладки

### Регулярно проверяйте уплотнения

---

**Примечание****Неправильное изменение уплотнения**

Будут отображаться неправильные измеренные значения. Замена уплотнений на технологическом фланце измерительной ячейки дифференциального давления может изменить запуск шкалы измерений

- Изменение прокладок в устройствах с ячейками измерения дифференциального давления может выполнять только персонал, уполномоченный Siemens
- 

**Примечание****Использование неправильных уплотнителей**

Использование неправильных уплотнителей со утопленными технологическими соединениями может привести к погрешности измерения и/или привести к повреждению мембраны

- Всегда используйте прокладки, которые соответствуют стандартам подключения к процессу, или рекомендуемые Siemens
- 

1. Очистите корпус и уплотнители.
2. Проверьте степень защиты и уплотнитель на наличие трещин и повреждений.
3. Смажьте уплотнители в случае необходимости.

– или –

4. Замените уплотнители.

### 10.2.3 Отображение в случае неисправности

Время от времени проверяйте начало шкалы устройства. В случае неисправности следует различать следующее:

- Внутреннее самотестирование обнаружило отказ, например сбой датчика, аппаратную ошибку / сбой внутреннего ПО.

Отображается:

- Дисплей: «ОШИБКА» дисплей и тикер с текстом ошибки
- Аналоговый выход: Заводская настройка: Ток сбоя 3,6 или 22,8 мА

Или в зависимости от настройки

- HART: подробная разбивка ошибок для отображения в коммуникаторе HART или SIMATIC PDM
- Критические аппаратные сбои, процессор не функционирует. Отображается:
  - Дисплей: не определено дисплей
  - Аналоговый выход: ток сбоя < 3,6 мА

В случае дефекта, вы можете заменить электронный блок, следуя предупредительным заметкам и предоставленной инструкции по эксплуатации.

#### См. также

Отображение ошибки (стр. 73)

### 10.2.4 Изменение измерительной ячейки и применение электроники

#### Связанная информация

Каждый из отдельных компонентов «Измерительная ячейка» и «Электроника» имеет энергонезависимую память (EEPROM).


Измерение данных ячейки (например, диапазон измерения, измерения клеточного материала, заполнение маслом) и данные электроники для конкретных приложений (например, уменьшение размера изображения, дополнительное электрическое демпфирование) расположены в измерительной ячейке EEPROM. Данные для конкретных приложений теряются при изменении измерительной ячейки. Данные для конкретных приложений не теряются при смене электроники программ.

Вы можете сделать копию для конкретных приложений данных перед изменением измерительной ячейки и вставить их впоследствии. Используйте устройство ввода, которое поддерживает протокол HART (например, коммуникатор HART, компьютер с модемом HART и программное обеспечение HART или ПК с модемом HART и PDM программное обеспечение). Заводские настройки будут использованы, если данные для отдельного приложения не подкреплены перед изменением измерительной ячейки.

Технические разработки позволяют использовать расширенные функции во встроенном ПО измерительной ячейки или электронике приложений. Дальнейшие технические разработки обозначены модифицированными статусами встроенного ПО (FW). Статус встроенного ПО не влияет на возможность замены модулей. Однако объем функций ограничен функциями существующих компонентов.

Если комбинация определенных версий встроенного ПО измерительной ячейки и приложений электроники не возможна по техническим причинам, устройство будет определять эту проблему и переходить в режим «ток короткого замыкания». Эта информация предоставляется через интерфейс HART.


## 10.3 Очистка

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Слои пыли свыше 5 мм</b> Опасность взрыва во взрывоопасных зонах. Устройство может перегреться в следствии чрезмерного накопления пыли
<ul style="list-style-type: none"><li>• Удалите все слои пыли, превышающие 5 мм</li></ul>

<b>ВНИМАНИЕ</b>
<b>Проникновения влаги в устройство</b> Повреждение прибора
<ul style="list-style-type: none"><li>• Убедитесь, что при проведении очистки и работ по техническому обслуживанию влага не проникает внутрь устройства</li></ul>

### Очистка корпуса

- Очистите наружную поверхность корпуса и окно дисплея, используя ткань, смоченную водой или моющим средством.
- Не используйте агрессивные чистящие средства или растворители. Пластиковые компоненты могут повредиться или окраситься.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>
<b>Статический заряд</b> Опасность взрыва во взрывоопасных зонах при возникновении электростатических зарядов, например при очистке пластиковых корпусов сухой тканью
<ul style="list-style-type: none"><li>• Предотвратите возникновение электростатического заряда во взрывоопасных зонах</li></ul>

### 10.3.1 Обслуживание удаленного уплотнителя измерительной системы

Удаленный уплотнитель измерительной системы обычно не нуждаются в обслуживании.

Если среда загрязненная, вязкая или кристаллизуется, иногда может потребоваться почистить диафрагму. Используйте только мягкую щетку и подходящий растворитель для удаления отложений с диафрагмы. Не используйте едкие чистящие средства. Предотвратите повреждения диафрагмы острыми краями инструментов.

<b>Внимание</b>
<b>Неправильная очистка диафрагмы</b>
Повреждение прибора. Диафрагма может быть повреждена
<ul style="list-style-type: none"><li>• Не используйте острые или твердые предметы для очистки мембраны</li></ul>

## 10.4 Процедура возврата

Поместите чек, документ для возврата и сертификат очистки в прозрачный пластиковый пакет и плотно закрепите его на внешней поверхности тары.

### Обязательные формы

- Накладная
- Примечание возврата товара (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/returngoodsnote>) со следующей информацией:
  - Продукт (описание товара)
  - Количество возвращенных устройств / запасные части
  - Причина возврат товара(ов)
- Сертификат очистки (<http://www.siemens.com/sc/declarationofdecontamination>)

Этим заявлением вы гарантируете, «что устройство / запасная часть были тщательно очищены и не содержат остатков. Устройство / запасная часть не представляет опасности для человека и окружающей среды.»

Если возвращаемый аппарат / запчасть вступает в контакт с ядовитыми, агрессивными, легковоспламеняющимися средами или загрязняющими воду веществами, необходимо тщательно очистить и обеззаразить устройство / запасную часть, прежде чем возвращать его, чтобы убедиться, что все полые области свободны от вредных веществ. Проверьте деталь после того, как почистили ее.

Любые устройства / запасные части, возвращенные без сертификата очистки будут очищены за ваш счет перед дальнейшей обработкой.

Формы можно найти в Интернете, а также в документации, которая поставляется вместе с устройством.

## 10.5 Утилизация



Устройства, обозначенные этим символом, не могут быть утилизированы обычными службами удаления бытовых отходов при соблюдении требований Директивы 2002/96/ЕС по утилизации электронного и электрического оборудования (WEEE).

Они могут быть возвращены поставщику в ЕС или локально утвержденной службе утилизации. Соблюдайте специальные правила, действующие в вашей стране.

---

### Примечание

#### Требуются специальные средства утилизации

Устройство включает в себя компоненты, которые требуют специальной утилизации

- Утилизация устройства экологически правильно через локального подрядчика по сбору отходов
-

## Технические данные

### 11.1 Обзор технических данных

#### Введение

Следующий обзор технических данных предоставляет вам простой и быстрый доступ к соответствующим данным и характеристическим числам.

Помните, что таблицы в этой части содержат данные трех типов связи HART, Profibus и FOUNDATION™ Fieldbus. Эти данные различаются во многих случаях. Поэтому придерживайтесь типа связи, используемого вами при использовании технических данных.

#### Содержание главы

- Точка ввода (стр. 176)
- Выход (стр. 183)
- Точность измерения (стр. 184)
- Условия эксплуатации (стр. 191)
- Конструкция (стр. 194)
- Дисплей, клавиатура и дополнительное питание (стр. 199)
- Сертификаты и допуски (стр. 200)
- Связь HART (стр. 202)

## 11.2 Точка ввода

### Ввод избыточного давления

Измеряемая переменная	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus			
	манометрическое давление					
Амплитуда (полностью регулируемая) или диапазон измерения, макс. рабочее давление (в соответствии с 97/23/ЕС Директивой Оборудования под Давлением) и макс. испытательное давление (в соответствии с DIN 16086) (для измерения кислорода, макс. 100 бар и при температуре окружающей среды / процесса 60 °С). Максимальное давление испытания.	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Максимальное испытательное давление	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление	Максимальное испытательное давление
	0,01 ... 1 бар г (0,15 ... 14,5 фунтов на квадратный дюйм г)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм)	1 бар г (14,5 фунтов на квадратный дюйм)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм)
	0,04... 4 бар г (0,58... 58 фунтов на квадратный дюйм)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм)	10 бар г (145 фунтов на квадратный дюйм)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм)	10 бар г (145 фунтов на квадратный дюйм)
	0,16... 16 бар г (2,3... 232 фунтов на квадратный дюйм)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм)	16 бар г (232 фунта на квадратный дюйм)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм)
	0,63... 63 бар г (9,1... 914 фунтов на квадратный дюйм)	67 бар г (972 фунта на квадратный дюйм)	100 бар г (1450 фунтов на квадратный дюйм)	63 бар г (914 фунтов на квадратный дюйм)	67 бар г (972 фунта на квадратный дюйм)	100 бар г (1450 фунтов на квадратный дюйм)
	1,6... 4 бар г (23... 2321 фунтов на квадратный дюйм)	167 бар г (2422 фунта на квадратный дюйм)	250 бар г (3626 фунтов на квадратный дюйм)	160 бар г (2321 фунт на квадратный дюйм)	167 бар г (2422 фунта на квадратный дюйм)	250 бар г (3626 фунтов на квадратный дюйм)
	4... 400 бар г (58... 5802 фунтов на квадратный дюйм)	400 бар г (5802 фунта на квадратный дюйм)	600 бар г (8702 фунта на квадратный дюйм)	400 бар г (5802 фунта на квадратный дюйм)	400 бар г (5802 фунта на квадратный дюйм)	600 бар г (8702 фунта на квадратный дюйм)
	7,0... 700 бар г (102... 10153 фунтов на квадратный дюйм)	800 бар г (11603 фунта на квадратный дюйм)	800 бар г (11603 фунта на квадратный дюйм)	700 бар г (10153 фунта на квадратный дюйм)	800 бар г (11603 фунта на квадратный дюйм)	800 бар г (11603 фунта на квадратный дюйм)
Нижний предел измерений						
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом	30 мбар а (0,44 фунтов на квадратный дюйм а)					
• Измерительная ячейка с инертной жидкостью	30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм а)					
Верхний предел измерений	100% макс. амплитуда (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологической температуры 60 °С			100% от макс. диапазон измерения (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода), технологическая температура / температура окружающей среды 60 °С		
Начало шкалы значений	Между измерительными пределами (полностью регулируемые)					



**ввод манометрического давления, с уплотненной диафрагмой**

Измеряемая переменная	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus			
	манометрического давления					
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения, макс. рабочее давление и макс. испытательное давление	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Максимальное испытательное давление	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление	Максимальное испытательное давление
	0,01...1 бар г (0,15...14,5 фунтов на квадратный дюйм)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм)	1 бар г (14,5 фунтов на квадратный дюйм)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм)
	0,04...4 бар г (0,58...58 фунтов на квадратный дюйм)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм)	10 бар г (145 фунтов на квадратный дюйм)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм)	10 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм)
	0,16...4 бар г (58...58 фунтов на квадратный дюйм)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм)	16 бар г (232 фунта на квадратный дюйм)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм)
	0,6...63 бар г (9,1...914 фунтов на квадратный дюйм)	67 бар г (972 фунта на квадратный дюйм)	100 бар г (1450 фунтов на квадратный дюйм)	63 бар г (914 фунтов на квадратный дюйм)	67 бар г (972 фунта на квадратный дюйм)	100 бар г (1450 фунтов на квадратный дюйм)
Нижний предел измерений						
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом	100 мбар а (1,45 фунтов на квадратный дюйм а)					
• Измерительная ячейка с инертной жидкой	100 мбар а (1,45 фунтов на квадратный дюйм в)					
• Измерительная ячейка с Neobee	100 мбар а (13,05 фунтов на квадратный дюйм а)					
Верхний предел измерений	100% максимальной амплитуды			100% макс. диапазон измерения		

**Ввод абсолютного давления, с уплотненной диафрагмой**

Измеряемая величина	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus			
	Абсолютное давление					
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения, макс. рабочее давление и макс. испытательное давление	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Максимальное испытательное давление	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление	Максимальное испытательное давление
	43... 1300 мбар (17 ... 525 в Н <sub>2</sub> О)	2,6 бар (37,7 фунта на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	1,3 бар (18,9 фунтов на квадратный дюйм)	2,6 бар (37,7 фунтов на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)
	160 ... 5000 мбар (2,32 ... 72,5 фунта на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	5 бар (72,5 фунта на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)

## Ввод абсолютного давления, с утопленной диафрагмой

	HART			PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus		
	1 ... 30 бар (14,5 ... 435 фунтов на квадратный дюйм)	45 бар (653 фунта на квадратный дюйм)	100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	45 бар (653 фунта на квадратный дюйм)	100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм)
	В зависимости от подключения к процессу амплитуда может отличаться от этих значений в зависимости от подключения к технологическому процессу, диапазон измерения может отличаться от этих значений			Нижний предел измерений 0 бар (0 фунтов на квадратный дюйм)		
Нижний предел измерений	0 бар (0 фунтов на квадратный дюйм)					
Верхний предел измерений	100% максимальной продолжительности			100% макс. диапазона измерения		

## DS III вход с РМС связью

	HART			PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus		
Измеряемая переменная	Манометрическое давление					
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения, макс. рабочее давление и макс. испытательное давление	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Максимальное испытательное давление	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление	Максимальное испытательное давление
	0,01... 1 бар г (0,15 ... 14,5 фунтов на квадратный дюйм г) <sup>1)</sup>	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм г)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм г)	1 бар г (14,5 фунтов на квадратный дюйм г) <sup>1)</sup>	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм г)	6 бар г (87 фунтов на квадратный дюйм г)
	0,04... 4 бар г (0,58... 58 фунтов на квадратный дюйм г)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм г)	10 бар г (145 фунтов на квадратный дюйм г)	4 бар г (58 фунтов на квадратный дюйм г)	7 бар г (102 фунта на квадратный дюйм г)	10 бар г (145 фунтов на квадратный дюйм г)
	0,16... 16 бар г (2,3 ... 232 фунта на квадратный дюйм г)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм г)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм г)	16 бар г (232 фунта на квадратный дюйм г)	21 бар г (305 фунтов на квадратный дюйм г)	32 бар г (464 фунта на квадратный дюйм г)
Нижний предел измерений						
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом <sup>2)</sup>	100 мбар (1,45 фунтов на квадратный дюйм а)					
• Измерительная ячейка с инертной жидкостью <sup>2)</sup>	100 мбар (1,45 фунтов на квадратный дюйм)					
• Измерительная ячейка с Neobee <sup>2)</sup>	100 мбар а (13,05 фунтов на квадратный дюйм в)					
Верхний предел измерений	100% максимальной амплитуды			100% макс. диапазон измерения		

<sup>1)</sup> 1 бар (14,5 фунтов на квадратный дюйм г) только в стандарте РМС-стиля, а не в Minibolt

<sup>2)</sup> Для Minibolt в РМС-стиле, амплитуда не должна быть менее 500 мбар

**Ввод абсолютного давления (из серии манометрического давления)**

Измеряемая величина	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus			
	Абсолютное давление		Максимальное рабочее давление (PS)	Максимальное тестовое давление	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения, максимальное рабочее давление (согласно 97/23/ЕС руководству по устройству под давлением) и максимальное давление испытания (в соответствии с DIN 16086)	8.3 ... 250 мбар (3 ... 100 в H <sub>2</sub> O) 1,5 бар	1,5 бар (21,8 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар (87 фунтов на квадратный дюйм)	250 бар (100 H <sub>2</sub> O)	1,5 бар (21,8 фунтов на квадратный дюйм)	6 бар (87 фунтов на квадратный дюйм)
	43... 1300 мбар (17... 525 в H <sub>2</sub> O)	2,6 бар (37,7 фунтов на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	1,3 бар (18,9 фунтов на квадратный дюйм)	2,6 бар (37,7 фунтов на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)
	160... 5000 бар (2,32... 72,5 фунта на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	5 бар (72,5 фунта на квадратный дюйм)	10 бар (145 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)
	1... 30 бар (14,5... 435 фунтов на квадратный дюйм)	45 бар (635 фунтов на квадратный дюйм)	100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	45 бар (653 фунтов на квадратный дюйм)	100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм)
Нижний предел измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерительная ячейка с силиконовым заполнением: 0 мбар (0 фунтов на квадратный дюйм)</li> <li>Измерительная ячейка с инертной жидкостью: <ul style="list-style-type: none"> <li>для температуры процесса от -20 °C &lt;math&gt;\leq 60\text{ °C}&lt;/math&gt; (-4 °F &lt;math&gt;\leq +140\text{ °F}&lt;/math&gt;): 30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм)</li> <li>для температуры процесса 60 °C &lt;math&gt;\leq 100\text{ °C}&lt;/math&gt; (max. 85° для измерительной ячейки 30 бар) (140 °F &lt;math&gt;\leq 212\text{ °F}&lt;/math&gt; (max. 185 °F для измерительной ячейки 435 фунтов на квадратный дюйм)): 30 мбар + 20 мбар • (θ – 60 °C)/°C (0,44 фунтов на квадратный дюйм + 0,29 фунтов на квадратный дюйм • (θ -108 °F)/°F)</li> </ul> </li> </ul>					
Верхний предел измерений	100% макс. амплитуда (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологическая температура 60 °C		100% от макс. диапазон измерения (макс. 100 бар (1540 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологическая температура 60 °C			
Начало шкалы значений	Между измерительными пределами (полностью регулируемые)					

## Ввод абсолютного давления (из серий дифференциального давления)

Измеряемая величина	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus	
	Абсолютное давление			
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения и макс. рабочее давление (в соответствии с 97/23/ЕС Директивой Оборудования под Давлением)	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Максимальный диапазон	Максимальное рабочее давление
	8,3... 250 мбар (3 ... 100 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)	250 мбар (100 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм) □
	43 ... 1300 мбар (17 ... 525 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)	1300 мбар (525 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)
	160 ... 5000 бар (2,32 ... 72,5 фунта на квадратный дюйм)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)	5 бар (72,5 фунта на квадратный дюйм)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)
	1 ... 30 бар (14,5 ... 435 фунтов на квадратный дюйм)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)	30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)
	5,3... 100 бар (76,9 ... 1450 фунтов на квадратный дюйм)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)	100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)
Нижний предел измерений				
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом 0 мбар	(0 фунтов на квадратный дюйм а)			
• Измерительная ячейка с инертной жидкости				
для температуры процесса от -20 °C <math>\leq \vartheta \leq 60 \text{ °C}</math> (-4 °F <math>\leq \vartheta \leq 140 \text{ °F}</math>)	30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм)			
для температуры процесса 60 °C <math>< \vartheta \leq 100 \text{ °C}</math> (max. 85 °C для измерительной ячейки 30 бар) (140 °F <math>< \vartheta \leq 212 \text{ °F}</math> (max. 185 °F для измерительной ячейки 435 фунтов на квадратный дюйм))	30 мбар + 20 мбар • (ϑ – 60 °C)/°C (0.44 фунтов на квадратный дюйм а + 0.29 фунтов на квадратный дюйма • (ϑ – 108 °F)/°F)			
Верхний предел измерений	100% макс. амплитуда (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологическая температура 60 °C		100% от макс. диапазон измерения (макс. 100 бар (1540 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода) технологической температуры / температура окружающей среды 60 °C	
Начало шкалы значений	Между измерительными пределами (полностью регулируемые)			

**Дифференциальное давление и ввод расход потока**

Измеряемая величина	HART		PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus	
	Дифференциальное давление и расход потока			
Амплитуда (с плавной регулировкой) или диапазон измерения и макс. рабочее давление (в соответствии с 97/23/ЕС Директивой Оборудования под Давлением)	Амплитуда	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Диапазон измерения	Максимальное рабочее давление
	1 ... 20 мбар (0,4015 ... 8,031 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм) □	20 мбар (8,031 в H <sub>2</sub> O)	32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)
	1 ... 60 мбар (0,4015... 24,09 в H <sub>2</sub> O)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)	60 мбар (24,09 в H <sub>2</sub> O)	160 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм)
	2.5 ... 250 мбар (1,004... (1,004 ... 100,4 в H <sub>2</sub> O)		250 мбар (100,4 в H <sub>2</sub> O)	
	6 ... 600 мбар (2,409 ... 240,9 в H <sub>2</sub> O)		600 мбар (240,9 в H <sub>2</sub> O)	
	16 ... 1600 мбар (6,424 ... 642,4 в H <sub>2</sub> O)		1600 мбар (642,4 в H <sub>2</sub> O)	
	50... 5000 мбар (20,08 ... (2008 в H <sub>2</sub> O)		5 бар (2008 в H <sub>2</sub> O)	
	0,3... 30 бар (4,35 ... 435 фунтов на квадратный дюйм)		30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	
	2.5 ... 250 мбар (1,004 ... 100,4 в H <sub>2</sub> O)	420 бар (6091 фунтов на квадратный дюйм)	250 мбар (100,4 в H <sub>2</sub> O)	420 бар (6091 фунтов на квадратный дюйм)
	6... 600 мбар (2,409 ... 240,9 в H <sub>2</sub> O)		600 мбар (240,9 в H <sub>2</sub> O)	
	16... 1600 мбар (6,424... 642,4 в H <sub>2</sub> O)		1600 мбар (642,4 в H <sub>2</sub> O)	
	50... 5000 мбар (20,08... 2008 в H <sub>2</sub> O)		5 бар (2008 в H <sub>2</sub> O)	
	0,3... 30 бар (4,35 ... 435 фунтов на квадратный дюйм)		30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)	
	<b>Нижний предел измерений</b>			
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-100% от макс. диапазона измерения (-33% за 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм) измерительная ячейка) или 30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм)			
• Измерительная ячейка с инертной жидкостью				

## Дифференциальное давление и ввод скорости потока

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
для технологической температуры от $-20\text{ °C} < \vartheta \leq 60\text{ °C}$ ( $-4\text{ °F} < \vartheta \leq +140\text{ °F}$ )	-100% от макс. диапазона измерения (-33% за 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм) измерительная ячейка) или 30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм)	
для технологической температуры $60\text{ °C} < \vartheta \leq 100\text{ °C}$ (макс. $85\text{ °C}$ (макс. $85\text{ °C}$ для измерительной ячейки 30 бар) (HOT $< \vartheta \leq 212\text{ °F}$ (макс. $185\text{ °F}$ для измерительной ячейки 435 фунтов на квадратный дюйм)))	<ul style="list-style-type: none"> <li>-100% от максимального диапазона измерения (-33% для 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм) измерительная ячейка)</li> <li>30 мбар + 20 мбар • (<math>\vartheta - 60\text{ °C}</math>)/<math>^{\circ}\text{C}</math> (0,44 фунтов на квадратный дюйм + 0,29 фунтов на квадратный дюйм • (<math>\vartheta - 108\text{ °F}</math>)/<math>^{\circ}\text{F}</math>)</li> </ul>	
Верхний предел измерений	100% макс. амплитуды (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологическая температура $60\text{ °C}$	100% от макс. диапазона измерения (макс. 100 бар (1450 фунтов на квадратный дюйм) для измерения кислорода) температуры окружающей среды / технологическая температура $60\text{ °C}$
Начало шкалы значений	Между измерительными пределами (полностью регулируемые)	

## Вход уровня

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus		
Измеряемая величина	Уровень			
Размах (с плавной регулировкой) или диапазон измерения и макс. рабочее давление (в соответствии с 97/23/ЕС Директивой оборудования под давлением)	Размах	Максимальное рабочее давление MAWP (PS)	Диапазон измерения	Максимальное рабочее давление
	25 ... 250 мбар (10 ... 100 в H <sub>2</sub> O)	см. монтажный фланец	250 мбар (100 в H <sub>2</sub> O)	см. монтажный фланец
	25 ... 600 мбар (10 ... 240 в H <sub>2</sub> O)		600 мбар (10 ... 240 в H <sub>2</sub> O)	
	53 ... 1600 мбар (21 ... 640 в H <sub>2</sub> O)		1600 мбар (21 ... 640 в H <sub>2</sub> O)	
	160 ... 5000 мбар (2,32 ... 72,5 фунтов на квадратный дюйм)		5 бар (72,5 фунтов на квадратный дюйм)	
Нижний предел измерений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерительная ячейка с силиконовым маслом -100% от макс. диапазона измерения или 30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм) в зависимости от монтажного фланца</li> <li>Измерительная ячейка с инертной жидкостью -100% от макс. диапазона измерения или 30 мбар (0,44 фунтов на квадратный дюйм) в зависимости от монтажного фланца</li> </ul>			
Верхний предел измерений	100% максимальной продолжительности		100% макс. диапазона измерения	
Начало шкалы значений	Между непрерывно регулируемые измерительными пределами			

## 11.3 Выход

Выход		
	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Выходной сигнал	4 ... 20 мА	Цифровая PROFIBUS PA или сигнал FOUNDATION™ Fieldbus
• Нижний предел насыщения (полностью регулируемый)	3,55 мА, установлен в 3,84 мА на заводе	-
• Верхний предел насыщения (полностью регулируемый)	23 мА, установлен в 20,5 мА или опционально 22,0 мА на заводе	-
• Пульсация (без связи HART)	$I_{ss} \leq 0.5\%$ от максимального выходного тока	-
коэффициент затухания регулируемых констант времени	0 ... 100 с, с плавной регулировкой	0 ... 100 с, с плавной регулировкой
Регулируемые константы времени (T63) с локальным управлением	0 ... 100 с, с шагом в 0,1 с заводская установка в 2 с.	0 ... 100 с, с шагом в 0,1 с заводская установка в 2 с
• Текущий датчик	3,55 ... 23 мА	-
• Сигнал сбоя	3,55... 23 мА	-
Нагрузка	Резистор R[Ом]	-
• Без связи HART	$R = \frac{U_H - 10,5 V}{23 \text{ mA}}$ U <sub>H</sub> Источник питания в В	-
• Со связью HART		-
Коммуникатор HART (управляемый)	R=230... 1100 Ом	-
SIMATIC PDM	R =230 ... 500 Ом	-
Характеристическая кривая	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Линейно увеличивается или линейно уменьшается</li> <li>• Линейно увеличивается или уменьшается или увеличивается квадратный корень (только для дифференциального давления DS III и расход потока)</li> </ul>	
Физика шины	-	ЕС 61158-2
Не зависит от полярности	-	Да

## 11.4 Точность измерения

### Точность измерения (в соответствии с EN 60770-1) манометр

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нарастающая характеристика</li> <li>Начало шкалы измерений 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении °C (77 °F)</li> </ul>	-
Погрешность измерений с установкой предела, в том числе гистерезис и повторяемость		
Линейный характеристика		≤ 0,075%
• R ≤ 10	≤ (0,0029 • r + 0,071) %	-
• 10 < r ≤ 30	≤ (0,0045 • r + 0,071)%	-
• 30 < r ≤ 100	≤ (0,005 • r + 0,05)%	-
Повторяемость	включено в отклонения измерения	
Гистерезис	включено в отклонения измерения	
Время установления T <sub>63</sub> без электрического демпфирования	прибл. 0,2 с	
Долговременный дрейф при ±30 °C (±54 °F)		за 5 лет ≤ 0,25%
• Измерительная ячейка 1- к 4-бар	через 5 лет ≤ (0,25 • r) %	
• от 16 до 700 бар измерительной ячейки	через 5 лет ≤ (0,125 • r)%	
Влияние температуры окружающей среды	в процентах	
• при -10...+60 °C (14... 140 °F)	≤ (0,08 • r + 0,1)%	≤ 0,3%
• при -40...-10 °C и +60... +85 °C (-40... 14 °F и 140... 185 °F)	≤ (0,1 r + 0,15)% на 10 К	≤ 0,25% на 10 К
Эффект от позиции монтажа	≤ 0,05 мбар r (0,000725 фунтов на квадратный дюйм r) на 10° наклона. Коррекция с помощью смещения нулевой точки	
Влияние вспомогательного источника питания	В процентах на изменение напряжения на 0,005% на 1 В	-
Разрешение значения измерения	-	3 • 10 <sup>-5</sup> от номинального диапазона измерения



**Точность измерения избыточного давления, с врезной диафрагмой**

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Кривая растущая характеристика</li> <li>Начало шкалы измерений 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении 25 °C (77 °F)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение соотношения диапазона <math>\gamma</math> <math>\gamma</math> = макс. диапазон измерения / комплект диапазона измерений</li> </ul>	-
Погрешность измерений с установкой пределов, в том числе гистерезиса и повторяемости		
Линейная характеристика		$\leq 0,075\%$
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R \leq 10</math></li> </ul>	$\leq (0,0029 \cdot \gamma + 0,071)\%$	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>10 &lt; \gamma \leq 30</math></li> </ul>	$\leq (0,0045 \cdot \gamma + 0,071)\%$	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>30 &lt; \gamma \leq 100</math></li> </ul>	$\leq (0,005 \cdot \gamma + 0,05)\%$	-
Время установления ТТ <sub>63</sub> без электрического демпфирования	прибл. 0.2 с	
Долговременный дрейф при $\pm 30$ °C ( $\pm 54$ °F)	через 5 лет $\leq (0,25 \cdot \gamma)\%$	через 5 лет $\leq 0,25\%$
Влияние температуры окружающей среды	В процентах	
<ul style="list-style-type: none"> <li>При - 10... +60 °C (14... 140 °F)</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot 0,2)\%$	$\leq 0,3\%$
<ul style="list-style-type: none"> <li>при -40...-10 °C и +60... +85 °C (-40... 14 °F и 140... 185 °F)</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot \gamma + 0,15)\%$ на 10 К	$\leq 0,25\%$ на 10 К
Влияние технологической температуры	в давлении на изменения температуры	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Разница температур между технологической температурой и температурой окружающей среды</li> </ul>	3 мбар на 10 К (0,04 фунтов на квадратный дюйм на 10 К)	
Влияние монтажного положения давления на изменения угла	0,4 мбар (0,006 фунтов на квадратный дюйм) на 10° наклона. Коррекция с помощью смещения нулевой точки	
Влияние вспомогательного источника питания	в процентах за изменения в напряжении 0,005% на 1 В	-
Разрешение значения измерения	-	$3 \cdot 10^{-5}$ от номинального диапазона измерения

## Точность измерения (в соответствии с EN 60770-1) DS III со связью PMC

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нарастающая характеристическая кривая</li> <li>Начало измерения 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении 25 °C (77°F)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение соотношение диапазона г г = макс. диапазон измерений / комплект диапазона измерений</li> </ul>	
Погрешность измерений с установкой предела, в том числе гистерезис и повторяемость		
Линейная характеристика		≤ 0,075%
• R ≤ 10	≤ (0,0029 • г + 0,071)%	-
• 10 < г ≤ 30	≤ (0,0045 • г + 0,071)%	-
• 30 < г ≤ 100*)	≤ (0,005 • г + 0,05)%	-
Повторяемость	Включено в отклонение измерения	
Гистерезис	Включено в отклонение измерения	
Время установления T <sub>63с</sub> электрическим демпфированием	прибл. 0,2 с	
Долговременный дрейф при ±30 °C (±54 °F)	через 5 лет ≤ (0,25 • г) %	через 5 лет ≤ 0,25%
Влияние температуры окружающей среды	В процентах	
• при - 10 ... +60°C (14... 140 °F)	≤ (0,08 • г + 0,1)%	≤ 0,3%
• -40...-10 °C and +60... +85 °C (-40... 14 °F and 140... 185 °F)	≤(0,1 • г + 0,15)% на 10 K	≤ 0,25% на 10 K
Влияние технологической температуры	в давлении на изменения температуры	
• Разница температур между технологической температурой и температурой окружающей среды	3 мбар на 10 K (0,04 фунтов на квадратный дюйм на K)	
Влияние монтажного положения	на давление на изменения угла ≤ 0,1 мбар г (0,00145 фунтов на квадратный дюйм г) на 10° наклона. Коррекция с помощью смещения нулевой точки	
Влияние вспомогательного источника питания	В процентах за изменение напряжения 0,005% на 1 В	-
Измеряемое разрешение значения	-	3 • 10 <sup>-5</sup> номинального диапазона измерения □ □

\*) Не для 4 бар PMC Minibolt

Точность измерения абсолютного давления (из серии манометра и серии дифференциального давления)

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нарастающая характеристическая кривая</li> <li>начало измерения 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении 25 °C (77°F)</li> </ul>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Диапазон измерения отношения <math>\gamma</math> -</li> </ul> <p><math>\gamma</math> = макс. диапазон измерений / установить диапазон измерений</p>	-
Погрешность измерений с установкой пределов, в том числе гистерезис и повторяемость		
Линейная характеристика		$\leq 0,1\%$
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R \leq 10</math></li> </ul>	$\leq 0,1\%$	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>10 &lt; \gamma \leq 30</math></li> </ul>	$\leq 0,2\%$	-
Время установления $T_{63}$ без электрического демпфирования	прибл. 0.2 с	
Долговременный дрейф при $\pm 30$ °C ( $\pm 54$ °F)	за год $\leq (0,1 \cdot \gamma) \%$	за год $\leq 0,1\%$
Влияние температуры окружающей среды в процентах		
<ul style="list-style-type: none"> <li>при -10... +60 °C (14... 140 °F)</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot \gamma + 0,2)\%$	$\leq 0,3\%$
<ul style="list-style-type: none"> <li>при -40 ...-10 °C и +60 ... +85 °C (-40... 14 °F и 140 ... 185 °F)</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot \gamma + 0,15)\%$ на 10 К	$\leq 0,25\%$ на 10 К
Влияние монтажного положения	<p>на давление при изменении угла</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>для абсолютного давления (из серии манометров): 0,05 мбар (0,000725 фунтов на квадратный дюйм) на 10° наклона</li> <li>для абсолютного давления (из серии дифференциального давления): 0,7 мбар (0,001015 фунтов на квадратный дюйм) на 10° наклона</li> </ul> <p>Коррекция с помощью смещения нулевой точки</p>	
Влияние вспомогательного источника питания	В процентах за изменения в напряжении 0,005% на 1 В	-
Разрешение измеренного значения	-	$3 \cdot 10^{-5}$ от номинального диапазона измерения

**Дифференциальное давление и точность скорости потока**

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нарастающая характеристическая кривая</li> <li>Начало измерения 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении 25 °C (77 °F)</li> </ul>	
Погрешность измерений с установкой предела, в том числе гистерезис и повторяемость		
Линейная характеристика		≤ 0,075
• R ≤ 10	≤ (0,0029 • r + 0,071)%	-
• 10 < r ≤ 30	≤ (0,0045 • r + 0,071)%	-
• 30 < r ≤ 100	≤ (0,005 • r + 0,05)%	-
Характеристическая кривая корня квадратного (расход потока > 50%)		≤ 0,1%
• R ≤ 10	≤ 0,1%	-
• 10 < r ≤ 30	≤ 0,2%	-
Характеристическая кривая корня квадратного (расход потока 25... 50%)		≤ 0,2%
• R ≤ 10	≤ 0,2%	-
• 10 < r ≤ 30	≤ 0,4%	-
Время установления T <sub>63</sub> без электрического демпфирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>прибл. 0,2 с</li> <li>около 0,3 с для измерительной ячейки 20 и 60 мбар (0,29 и 0,87 фунтов на квадратный дюйм)</li> </ul>	
Долговременный дрейф при ±30 °C (±54 °F)	≤ (0,25 • r)% в пять лет статического макс. давления. 70 бар г (1015 фунтов на квадратный дюйм г)	≤ 0,25% в пять лет статического макс. давления. 70 бар г (1015 фунтов на квадратный дюйм г)
• 20 мбар (0,29 бар) измерительной ячейки	≤ (0,2 • r)% в год	≤ 0,2% в год
• 250, 600, 1600 и 5000 мбар (0,29, 0,87, 2,32 и 7,25 фунтов на квадратный дюйм) измерительной ячейки	≤ (0,125 • r)% каждые 5 лет	≤ 0,125 % каждые 5 лет
Влияние температуры окружающей среды (двойные значения для измерительной ячейки 20 мбар г (0,29 фунтов на квадратный дюйм G))	В процентах	
• при -10... +60 °C (14... 140 °F)	≤ (0,08 • r + 0,1)%	≤ 0,3%

**Дифференциальное давление и точность измерения скорости потока**

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
<ul style="list-style-type: none"> <li>At -40 ... -10 °C and +60 ... +85 °C (-40... 14 °F and 140 ... 185 °F)</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot r + 0,15)\%$ на 10 K	$\leq 0,25\%$ на 10 K
Влияние статического давления		
<ul style="list-style-type: none"> <li>В начале шкалы значений</li> </ul>	$\leq (0,1 \cdot r)\%$ на 70 бар (1015 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq 0,1\%$ на 70 бар (1015 фунтов на квадратный дюйм)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерительная ячейка 20 мбар (0,29 фунтов на квадратный дюйм)</li> </ul>	$\leq (0,15 \cdot r)\%$ в 32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)	$\leq 0,15\%$ на 32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)
<ul style="list-style-type: none"> <li>На амплитуду измерений</li> </ul>	$\leq 0,15\%$ в 70 бар (1015 фунтов на квадратный дюйм)	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерительная ячейка 20 мбар (0,29 фунтов на квадратный дюйм)</li> </ul>	$\leq 0,2\%$ в 32 бар (464 фунта на квадратный дюйм)	-
Влияние монтажного положения	на давление при изменении угла $\leq 0,7$ мбар (0,001015 фунтов на квадратный дюйм) за 10° наклона. Коррекция с помощью смещения нулевой точки	
Влияние вспомогательного источника питания	В процентах за изменения в напряжении 0,005% на 1 В	-
Разрешение измеряемого значения	-	$3 \cdot 10^{-5}$ от номинального диапазона измерения

**Точность измерения уровня**

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Нормальные условия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нарастающая характеристическая кривая</li> <li>начало измерения 0 бар</li> <li>Разделительная мембрана из нержавеющей стали</li> <li>Измерительная ячейка с заполнением силиконовым маслом</li> <li>Температура в помещении 25 °C (77 °F)</li> </ul>	
Погрешность измерений с установкой предела, в том числе гистерезис и повторяемость	<ul style="list-style-type: none"> <li>Измерение соотношение диапазона <math>r</math> <math>r = \text{макс. амплитуда измерений} / \text{набор амплитуд измерений}</math></li> </ul>	
Линейная характеристика		$\leq 0,075$
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>R \leq 10</math></li> </ul>	$\leq 0,15\%$	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>10 &lt; r \leq 30</math></li> </ul>	$\leq 0,3\%$	-
<ul style="list-style-type: none"> <li><math>30 &lt; r \leq 100</math></li> </ul>	$\leq (0,0075 \cdot r + 0,075)\%$	-
Время установления $T_{63}$ без электрического демпфирования	прибл. 0,2 с	

## Точность измерения уровня

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Долговременный дрейф при $\pm 30\text{ °C}$ ( $\pm 54\text{ °F}$ )	$\leq (0,25 \cdot r)\%$ за пять лет статического давления макс. 70 бар г (1015 фунтов на квадратный дюйм г)	$\leq 0,25\%$ в пять лет статического давления макс. 70 бар г (1015 фунтов на квадратный дюйм г)
Влияние температуры окружающей среды	в процентах	
• при $-10 \dots +60\text{ °C}$ ( $14 \dots 140\text{ °F}$ ) (0,4 вместо 0,2 в $10 < r \leq 30$ )		
Измерительная ячейка 250 мбар (3,63 бар)	$\leq (0,5 \cdot r + 0,2)\%$	$\leq 0,7\%$
Измерительная ячейка 600 мбар (8,7 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,3 \cdot r + 0,2)\%$	$\leq 0,5\%$
Измерительная ячейка 1,6 и 5 бар (23,2 и 72,5 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,25 \cdot r + 0,2)\%$	$\leq 0,45\%$
• при $-40 \dots -10\text{ °C}$ и $+60 \dots +85\text{ °C}$ ( $-40 \dots 14\text{ °F}$ и $140 \dots 185\text{ °F}$ ) (двойные значения для $10 < r \leq 30$ )		
Измерительная ячейка 250 мбар (3,63 бар)	$\leq (0,25 \cdot r + 0,15)\% / 10\text{ K}$ ( $\leq (0,25 \cdot r + 0,15)\% / 18\text{ °F}$ )	$\leq 0,4\% / 10\text{ K}$ ( $< 0,4\% / 18\text{ °F}$ )
Измерительная ячейка 600 мбар (8,7 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,15 \cdot r + 0,15)\% / 10\text{ K}$ ( $\leq (0,15 \cdot r + 0,15)\% / 18\text{ °F}$ )	$\leq 0,3\% / 10\text{ K}$ ( $< 0,3\% / 18\text{ °F}$ )
Измерительная ячейка 1,6 и 5 бар (23,2 и 72,5 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,12 \cdot r + 0,15)\% / 10\text{ K}$ ( $\leq (0,12 \cdot r + 0,15)\% / 18\text{ °F}$ )	$\leq 0,27\% / 10\text{ K}$ ( $< 0,27\% / 18\text{ °F}$ )
Влияние статического давления		
• В начале шкалы значений		
Измерительная ячейка 250 мбар (0,29 бар)	$\leq (0,3 \cdot r)\%$ в номинальном давлении	$\leq 0,3\%$ в номинальном давлении
Измерительная ячейка 600 мбар (8,7 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,15 \cdot r)\%$ в номинальном давлении	$\leq 0,15\%$ в номинальном давлении
Измерительная ячейка 1,6 и 5 бар (23,2 и 72,5 фунтов на квадратный дюйм)	$\leq (0,1 \cdot r)\%$ в номинальном давлении	$\leq 0,1\%$ в номинальном давлении
• Диапазон измерений	$\leq (0,1 \cdot r)\%$ в номинальном давлении	$\leq 0,1\%$ в номинальном давлении
Влияние монтажного положения	В зависимости от заполняющей жидкости в монтажном фланце	
Влияние вспомогательного источника питания	В процентах за изменения в напряжении 0,005% на 1 В	
Разрешение измеренного значения	-	$3 \cdot 10^{-5}$ от номинального диапазона измерения

## 11.5 Условия эксплуатации

### Рабочие условия для избыточного давления и абсолютного давления (из серии манометров)

#### Условия монтажа

#### Условия окружающей среды

- Температура окружающей среды

Примечание Соблюдайте температурный класс в опасных зонах.

Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-40 ... +85 °C (-40... +185 °F)
---	---------------------------------

Измерительная ячейка с инертной жидкой	-20 ... +85 °C (-4...+185 °F)
--	-------------------------------

Дисплей	-30 ... +85 °C (-22... +185 °F)
---------	---------------------------------

Температура хранения	-50 ... +85 °C (-58... +185 °F)
----------------------	---------------------------------

- Климатический класс

Допускается выпадение конденсата

- Степень защиты в соответствии с EN 60529 IP65, IP68

- Степень защиты в соответствии с NEMA250 NEMA4X

- Электромагнитная совместимость

Влияние излучения и помехоустойчивость В соответствии с EN 61326 и NAMUR NE 21

#### Технологические условия среды

- Технологическая температура

Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-40 ... +100 °C (-40... +212 °F)
---	----------------------------------

Измерительная ячейка с инертной жидкостью	-20 ... +100 °C (-4... +212 °F)
---	---------------------------------

С расширением к Зоне 0	-20 ... +60 °C (-4...+140 °F)
------------------------	-------------------------------

### Условия использования манометрического давления и абсолютного давления с утопленной диафрагмой

#### Условия монтажа

#### Температура окружающей среды

Примечание Соблюдайте температурный класс во взрывоопасной атмосфере

- Измерительная ячейка с силиконовым маслом -40 ... +85 °C (-40... +185 °F)

- Измерительная ячейка с инертной жидкостью -20 ... +85 °C (-4...+185 °F)

- Измерительная ячейка с Neobee (FDA-совместимая) -10 ... +85 °C (14... 185 °F)

- Дисплей -30 ... +85 °C (-22... +185 °F)

**Условия использования относительного давления и абсолютного давления с утопленной диафрагмой**

• Температура хранения	-50 ... + 85 °C (-58... + 185 °F) (for Neobee: -20 ... + 85 °C (-4 ... +185 °F)) (для высокотемпературного масла: -10 ... + 85 °C (14 ... 185 °F))
------------------------	--

## Климатический класс

Допускается	Выпадение конденсата
• Степень защиты в соответствии с EN 60 529	IP65, IP68
• Степень защиты в соответствии с NEMA 250	NEMA4X

## Электромагнитная совместимость

• Влияние излучения и помехоустойчивость	В соответствии с EN 61326 и NAMUR NE 21
--	---

## Условия технологической жидкости

Технологическая температура <sup>1)</sup>

• Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-40 ... +150 °C (-40 ... +302 °F) -40... +200 °C (-40 ... +392 °F) с расширением охлаждения
• Измерительная ячейка с инертной жидкостью	-20 ... +100 °C (-4... +212 °F) -20 ... +200 °C (-4 ... +392 °F) с расширением охлаждения
• Измерительная ячейка с Neobee (FDA-совместимая)	-10 ... +150 °C (14...302 °F) -10 ... +200 °C (14 ... 392 °F) с расширением охлаждения
• Измерительная ячейка с высокотемпературным маслом заполнения	-10 ... +250 °C (14 ... 482 °F) с расширением охлаждения

<sup>1)</sup> Соблюдайте температурные пределы, описанные в стандартах технологического подключения (например, DIN 32676 и DIN 11851), для максимальной температуры процесса для утопленного монтажа технологических соединений.

**Номинальные условия DS III с PMC подключением**

## Условия монтажа

## Температура окружающей среды

Примечание	Соблюдайте температурный класс в опасных зонах.
• Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-40... +85 °C (-40... +185 °F)
• Дисплей	-30... +85 °C (-22... +185 °F)
• Температура хранения	-50... +85 °C (-58... +185 °F)

## Климатический класс

Выпадение конденсата	Допускается
• Степень защиты в соответствии с EN 60529	IP65, IP68
• Степень защиты в соответствии с NEMA 250	NEMA4X



**Номинальные условия DS III с PMC подключением**

Электромагнитная совместимость

- Влияние излучения и помехоустойчивость В соответствии с EN 61326 и NAMUR NE 21

Условия технологической среды

- Рабочая температура -40... +100 °C (-40 ... +212 °F)

**Рабочие условия для абсолютного давления (из серии дифференциального давления), дифференциального давления и скорости потока**

Условия монтажа

- Инструкция по установке Любая

Условия окружающей среды

- Температура окружающей среды

Примечание

Соблюдайте температурный класс в опасных зонах

Измерительная ячейка с силиконовым маслом -  
40...+85 °C (-40...+185 °F)

- Измерительная ячейка 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм)
  - -20 ... +85 °C (-4... +185 °F)
  - с потоком: -20... +85 °C (-4... +185 °F)

Измерительная ячейка с инертной жидкостью -20 ... +85 °C (-4...+185 °F)

Дисплей -30 ... +85 °C (-22... +185 °F)

Температура хранения -50 ... +85 °C (-58... +185 °F)

- Климатический класс

Выпадение конденсата Допускается

- Степень защиты в соответствии с EN 60529 IP65, IP68
- Степень защиты в соответствии с NEMA250 NEMA4X
- Электромагнитная совместимость

Влияние излучения и помехоустойчивость В соответствии с EN 61326 и NAMUR NE 21

Условия технологической среды

- Температура процесса

Измерительная ячейка с силиконовым маслом -40 ...+100 °C (-40... +212 °F)

- Измерительная ячейка 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм) -20 ...+85 °C (-4... +185 °F)

Измерительная ячейка с инертной жидкостью -20 ...+100 °C (-4... +212 °F)

- Измерительная ячейка 30 бар (435 фунтов на квадратный дюйм) -20 ...+85 °C (-4... +185 °F)

**Рабочие условия для абсолютного давления (из серии дифференциального давления), дифференциального давления и скорости потока**

В сочетании с пылевзрывозащитой	-20 ... +60 °C (-4... +140 °F)
---------------------------------	--------------------------------

**Рабочие условия для уровня**

## Условия монтажа

- |                           |                      |
|---------------------------|----------------------|
| • Инструкция по установке | указано через фланец |
|---------------------------|----------------------|

## Условия окружающей среды

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| • Температура окружающей среды |  |
|--------------------------------|--|

## Примечание

Соблюдайте макс. допустимую рабочую температуру, макс. допустимое рабочее давление соответствующего фланцевого соединения	
---	--

Измерительная ячейка с силиконовым маслом	-40 ... +85 °C (-40... +185 °F)
---	---------------------------------

Дисплей	-30 ... +85 °C (-22... +185 °F)
---------	---------------------------------

Температура хранения	-50 ... +85 °C (-58... +185 °F)
----------------------	---------------------------------

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| • Климатический класс |  |
|-----------------------|--|

Выпадение конденсата	допускается
----------------------	-------------

- |  |      |
|--|------|
| • Степень защиты в соответствии с EN 60529 | IP65 |
|--|------|

- |  |        |
|--|--------|
| • Степень защиты в соответствии с NEMA 250 | NEMA4X |
|--|--------|

- |                                  |  |
|----------------------------------|--|
| • Электромагнитная совместимость |  |
|----------------------------------|--|

Влияние излучения и помехоустойчивость	В соответствии с EN 61326 и NAMUR NE 21
--	---

## Условия технологической среды

- |                        |  |
|------------------------|--|
| • Температура процесса |  |
|------------------------|--|

Измерительная ячейка с силиконовым маслом	• Сторона «плюс»: см. монтажный фланец □
	• Сторона «минус»: -40...+100 °C (-40 ... +212 °F)

**11.6 Конструкция****Конструкция для манометрического давления и абсолютного давления (из серии манометров)**

Вес	прибл. 1,5 кг (3,3 фунта) для алюминиевом корпусе
-----	---

## Материал

- |  |  |
|--|--|
| • Материалы, соприкасающиеся с измеряемым веществом частей |  |
|--|--|

Подключение к технологической среде	нерж. сталь. 1.4404/316L или Hastelloy C4, № матер. 2.4610
-------------------------------------	--

Овальный фланец	нерж. сталь, № мат. 1.4404/316L
-----------------	---------------------------------

**Конструкция для избыточного давления и абсолютного давления (из серии манометров)**

Разделительная мембрана	нерж. сталь, материал № 1.4404/316L или Hastelloy C276, материал № 2.4819		
• Номера для соприкасающихся с измеряемым веществом			
Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>Литой под давлением алюминий без меди GD-AISI 12 или литая нержавеющая сталь, мат. № 1.4408</li> <li>Стандарт: полиэстер – краска на основе эпоксидной смолы</li> <li>Вариант: 2 покрытия: покрытие 1: на основе эпоксидной смолы; покрытие 2: полиуретан</li> <li>табличка из нержавеющей стали</li> </ul>		
Монтажный кронштейн	Сталь или нержавеющая сталь		
Наполнение измерительной ячейки	<ul style="list-style-type: none"> <li>силиконовое масло</li> <li>Neobee M20</li> <li>инертная жидкость</li> </ul> (макс. 120 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода)		
Подключение к процессу	Соединительный штифт GV2B в соответствии с DIN EN 837-1; <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -14 внутренняя резьба NPT или овалный фланец (PN 160 (MAWP 2320 фунтов на квадратный дюйм г) с резьбой M10 в соответствии с DIN 19213 или <sup>7</sup> / <sub>16</sub> -20 UNF в соответствии с EN 61518. Наружная резьба M20 x 1,5 и <sup>1</sup> / <sub>2</sub> -14 NPT.		
Электрическое подключение	Кабельный контакт включает следующие кабельные зажимы: <ul style="list-style-type: none"> <li>Pg 13.5</li> <li>M20 x 1,5 и <sup>1</sup>/<sub>2</sub>-14 NPT или Han 7D/Han 8D коннектор <sup>1)</sup> <ul style="list-style-type: none"> <li>Диаметр кабеля: от 6 до 12 мм; типы защиты «nA» и «iC» (зона 2): от 8 до 12 мм или подходящий кабельный контакт для меньших диаметров</li> </ul> </li> <li>разъем M12</li> </ul>		
Крутящий момент для кабельного зажима гайка из	Пластика	Металла	Нержавеющей стали
	2,5 Нм (1,8 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)
Степень защиты для разъемов Han и M12	IP65		

<sup>1)</sup> Han 8D идентичен Han 8U.

**Конструкция для манометрического давления, с врезной диафрагмой**

Вес	Приблизительно 1,5...13,5 кг (3,3...30 фунтов) для алюминиевого корпуса		
материал			
• Материал частей,			
соприкасающихся с измеряемыми материалами	Нерж. сталь № 1.4404/316L		
Разделительная мембрана	нерж. сталь № 1.4404/316L		
• Не контактирующие с продуктом части материала			
Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>Литой алюминий без меди GD-AISI 12 или нержавеющая сталь, точное литье, № матер. 1.4408</li> <li>Стандарт: краска на основе полиэстера,</li> <li>Опции: 2 слоя: Слой 1: на основе эпоксидной смолы; слой 2: полиуретан</li> <li>табличка – нержавеющая сталь</li> </ul>		

**Конструкция для манометрического давления, с врезаной диафрагмой**

Монтажный кронштейн	Сталь или нержавеющая сталь		
Измерительная ячейка, заполненная силиконовым маслом	<ul style="list-style-type: none"> <li>• силиконовое масло</li> <li>• Neobee M20</li> <li>• инертная жидкость</li> </ul>		
Подключение к технологической среде	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Фланцы по EN и ASME</li> <li>• F &amp; B и фланец Pharma, зажим и резьбовые соединения</li> <li>• NEUMO BioConnect / BioControl</li> <li>• Соединение PMS для бумажной промышленности</li> </ul>		
Электрическое подключение	Кабельный ввод с помощью следующих кабельных вводов: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pg 13.5</li> <li>• M20x1.5</li> <li>• 1/2-14 NPT</li> <li>• Nap 7D/Nap 8D клемма <sup>1)</sup></li> <li>• разъем M12</li> </ul>		
Крутящий момент для гайки кабельного зажима из	Пластика	Металла	Нержавеющей стали
	2,5 Нм (1,8 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)
Степень защиты для Nap и разъемов M12	IP65		

<sup>1)</sup> Nap 8D идентичен Nap 8U.

**DS III конструкция с PMS подключением**

Вес	прибл. 1,5 кг (3,3 фунта) для алюминиевого корпуса		
материал			
• Материал частей, соприкасающихся с измеряемыми материалами			
Прокладка (стандартная)	PTFE плоский уплотнитель		
Уплотнительное кольцо (minibolt)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• FPM (Viton)</li> <li>• FFPM или NBR (опционально)</li> </ul>		
Разделительная мембрана	Hastelloy C276, матер. № 2.4819		
• Не контактирующие с продуктом части материала			
Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литой алюминий без меди GD-AISI 12 или из нержавеющей стали, точное литье, мат. № 1.4408</li> <li>• Стандарт: краска на основе полиэстера, Опция: 2 слоя: Слой 1: на основе эпоксидной смолы; Слой 2: полиуретан</li> <li>• Табличка из нержавеющей стали</li> </ul>		
Монтажный кронштейн	Сталь или нержавеющая сталь		
Заполнение измерительной ячейки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• силиконовое масло</li> <li>• инертная жидкость</li> </ul>		
Технологическое соединение			

**DS III конструкция с РМС связью**

• Стандарт	<ul style="list-style-type: none"> <li>• скрытый</li> <li>• 1 1/2"</li> <li>• РМС Стандартная конструкция</li> </ul>
• Minibolt	<ul style="list-style-type: none"> <li>• установлен флеш</li> <li>• 1 «</li> <li>• РМС дизайн Minibolt</li> </ul>

Электрическое подключение	Ввод кабеля с помощью следующих кабельных втулок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pg 13.5</li> <li>• M20x1.5</li> <li>• 1/2-14 NPT</li> <li>• Nap 7D/Nap 8D коннектор <sup>1)</sup>1)</li> <li>• разъем M12</li> </ul>
---------------------------	---

Крутящий момент для гайки кабельного ввода из	Пластика	Металла	Нержавеющей стали
	2,5 Нм (1,8 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)

Степень защиты для Nap и разъемы IP65 M12

<sup>1)</sup> Nap 8D идентичен Nap 8U.

**Конструкция для абсолютного давления (из серии дифференциального давления), дифференциального давления и расход потока**

Вес прикл. 4,5 кг (9,9 фунта) для алюминиевого корпуса

материал

• Материал частей, соприкасающихся с материалами	
Разделительная мембрана	нерж. сталь 1.4404/316L, Hastelloy C276, мат. № 2.4819, Monel, мат. № 2.4360, тантал или золото
Колпачки давления и крепежные винты из нержавеющей стали, мат. №	1.4408 до PN 160, мат. № 1.4571/316T1 для PN 420, Hastelloy C4, 2,4610 или Monel, мат. № 2.4360
Уплотнительное кольцо	FPM (Viton) или опционально: PTFE, FEP, FEPM и NBR
• Не контактирующие с продуктом части материала	
Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литой алюминий без меди GD-AISI 12 или нержавеющая сталь, точное литье, мат. № 1.4408</li> <li>• Стандарт: краска на основе полиэстера</li> <li>Опция: 2 слоя: Слой 1: на основе эпоксидной смолы; слой 2: полиуретан</li> <li>• Табличка – нержавеющая сталь</li> </ul>
Крышка давления винта	Нержавеющая сталь
Монтажный кронштейн	Сталь или нержавеющая сталь
Заполнение измерительной ячейки	<ul style="list-style-type: none"> <li>• силиконовое масло</li> <li>• Neobee M20</li> <li>• инертная жидкость</li> </ul> (макс. 120 бар (2320 фунтов на квадратный дюйм г) для измерения кислорода)

**Конструкция для абсолютного давления (из серии дифференциального давления), дифференциального давления и расход потока**

Подключение к технологической среде	<sup>1</sup> / <sub>4</sub> -18 внутренняя резьба и плоское соединение связь с крепежным винтом <sup>7</sup> / <sub>16</sub> -20 UNF в соответствии с EN 61518 или резьбой M10 в соответствии с DIN 19213 (M12 для PN 420 (MAWP 6092 фунтов на квадратный дюйм))		
Электрическое подключение	Винтовые зажимы Кабельный ввод с помощью следующих кабельных втулок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pg 13.5</li> <li>• M20 x 1,5</li> <li>• <sup>1</sup>/<sub>2</sub>-14 NPT или Nap 7D/Nap 8D коннектор <sup>1)</sup></li> <li>• разъем M12</li> </ul>		
Крутящий момент для гайки кабельной втулки из	Пластика	Металла	Нержавеющей стали
	2,5 Нм (1,8 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)	4,2 Нм (3,1 футов фунтов)
Степень защиты для Nap и разъемы M12	IP65		

<sup>1)</sup> Nap 8D идентичен Nap 8U.

**Строительно-монтажные работы уровня**

вес	
• в соответствии с EN (Преобразователь давления с установочным фланцем, без трубки)	прибл. 11...13 кг (24,2...28,7 фунта)
• в соответствии с ASME (датчик давления с монтажным фланцем, без трубки)	прибл. 11...18 кг (24,2...39,7 фунта)
Материал	
• Материал частей, соприкасающихся с измеряемыми материалами	
Сторона контакта «плюс»	
• Разделительная мембрана на монтажном фланце	из нержавеющей стали, мат. № 1.4404/316L, Monel 400, мат. № 2.4360, Hastelloy B2, мат. № 2.4617, Hastelloy C276, мат. № 2.4819, Hastelloy C4, мат. № 2.4610, тантал, PTFE, ECTFE
• Гладкость герметизационной поверхности	по EN 1092-1, форма B1 или ASME B16.5 RF 125–250 A. A. для нержавеющей стали 316L, EN 2092-1 форма B2 или ASME B16.5 RFSF для остальных материалов
Уплотнительные материалы в герметизирующих крышках	
• для стандартных применений	Viton
• для работы под давлением на монтажном фланце	медь
Сторона контакта «Минус»	
• Разделительная мембрана	нерж. сталь 1.4404/316L

**Строительно-монтажные работы уровня**


• Герметизирующие крышки и стопорные винты	нерж. сталь № 1.4408		
• уплотнительное кольцо	FPM (Viton)		
• Номера для соприкасающихся с измеряемым веществом частей			
Корпус электроники	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Литой алюминий без меди GD-AISI 12 или из нержавеющей стали, точное литье, мат. № 1.4408</li> <li>• Стандарт: полиэстеровая краска</li> <li>Опция: 2 слоя: Слой 1: на основе эпоксидной смолы; слой 2: полиуретан</li> <li>• Табличка – нержавеющая сталь</li> </ul>		
Винты герметизирующих крышек	Нержавеющая сталь		
Заполнение измерительной ячейки	Силиконовое масло		
• Заполнение монтажного фланца	Силиконовое масло или имеет другой дизайн		
Технологическое соединение			
• Сторона контакта «плюс»	Фланец в соответствии с EN и ASME		
• Сторона контакта «минус»	1/4-18 NPT внутренняя резьба и плоское соединение с резьбой M10 в соответствии с DIN 19213 (M12 для PN 420 (MAWP 6092 фунтов на квадратный дюйм)) или 7/16-20 UNF в соответствии с EN 61518		
Электрическое подключение	Винтовые клеммы Кабельный ввод с помощью следующих кабельных втулок: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pg 13.5</li> <li>• M20 x1.5</li> <li>• 1/2-14 NPT или Han 7D/Han 8D коннектор <sup>1)</sup></li> <li>• разъем M12</li> </ul>		
Крутящий момент для гайки кабельной втулки из	Пластика	Металла	Нержавеющей стали
	2,5 Нм (1,8 футов фунтов)	4.2 Нм (3,1 футов фунтов)	4.2 Нм (3,1 фут фунт)
Степень защиты для Han и разъемы M12	IP65		

<sup>1)</sup> Han 8D идентичен Han 8U.


## 11.7 Дисплей, клавиатура и дополнительное питание

**Дисплей и пользовательский интерфейс**

Кнопки	3 для программирования на месте, непосредственно на устройстве
Дисплей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• С или без встроенного дисплея (опционально)</li> <li>• Крышка со смотровым окошком (опционально)</li> </ul>







Дополнительное питание U <sub>n</sub>		
	HART	PROFIBUS PA или Foundation Fieldbus
Напряжение на клеммах в передатчике	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC 10,5–45 В</li> <li>В случае искробезопасной работы 10,5–30 В постоянного тока</li> </ul>	-
Пульсация	$U_{SS} \leq 0.2V$ (47 ... 125 Гц)	-
Шум	$e_{eff} \leq 1.2$ мВ (0.5 ... 10 кГц)	-
Дополнительный источник	-	с питанием от шины
Отдельное напряжение питания	-	Не требуется
С питанием от шины	-	-
<ul style="list-style-type: none"> <li>Нет </li> </ul>	-	9 ... 32 В
<ul style="list-style-type: none"> <li>Для искробезопасной работы - 9 ... 24 В</li> </ul>	-	9... 24 В
Потребляемый ток		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Макс. базовый ток</li> </ul>	-	12,5 мА
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ток запуска &lt; базовый ток</li> </ul>	-	Да
Максимальный ток в случае сбоя	-	15,5 мА
Электроника с отключением при сбое (FDE)	-	Да

## 11.8 Сертификаты и допуски

Сертификаты и допуски		
	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Классификация в соответствии с Директивой устройств под давлением (PED 97/23/ЕС)	<ul style="list-style-type: none"> <li>для газов группы жидкостей 1 и группы жидкостей 1; соответствует требованиям статьи 3 пунктом. 3 (Опыт практической работы)</li> <li>только для скорости потока: для газов группы жидкостей 1 и жидкостей группы 1; соответствует основным требованиям безопасности в соответствии со статьей 3, пунктом 1 (Приложение 1); классифицируются как категория III, модуль оценки H соответствия по TUV Nord</li> </ul>	
Питьевая вода	в подготовке	
Взрывозащита		
<ul style="list-style-type: none"> <li>искробезопасность «i»</li> </ul>		
Обозначение	 II 1/2 G Ex ia/ib IIC T4/T5/T6 Ga/Gb	
Допустимая температура окружающей среды	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) Температурный класс T4 -40... +70 °C (-40 ... +158 °F) Температурный класс T5 -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) Температурный класс T6	



**Сертификаты и допуски**

	<b>HART</b>	<b>PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus</b>
Подключения	к сертифицированной искробезопасной цепи с макс. значениями: $U_i = 30 \text{ V}$ , $I_i = 100 \text{ mA}$ , $P_i = 750 \text{ mW}$ , $R_i = 300 \Omega$	Блок питания FISCO, $U_o = 17,5 \text{ В}$ , $I_o = 380 \text{ mA}$ , $P_o = 5,32 \text{ Вт}$ Линейный барьер $U_o = 24 \text{ В}$ , $I_o = 174 \text{ mA}$ , $P_o = 1 \text{ Вт}$
Эффективная внутренняя емкость	$C_i = 6 \text{ nF}$	$C_i = 1.1 \text{ nF}$
Эффективная внутренняя индуктивность	$L_i = 0,4 \text{ мН}$	$L_i = 7 \mu\text{H}$
• Взрывозащищенный корпус со сборкой «d»		
Обозначение	 II 1/2 G Ex I.A. / IB IIC T4/T5/T6 Ga / Gb	
Допустимая температура окружающей среды	-40 ... +85 °C (-40 ... +185 °F) Температурный класс T4 -40 ... +60 °C (-40 ... +140 °F) Температурный класс T5	
Подключения	к сертифицированной искробезопасной цепи с макс. значениями: $U_H = 10,5\text{--}45 \text{ В}$ постоянного тока	Для цепи с эксплуатационными параметрами: $U_H = 9\text{--}32 \text{ В}$ постоянного тока
• Пылевзрывозащита для зоны 20 и 20/21		
Обозначение	 II 1 D Ex ta III C IP65 T120°C Da,  II 1/2 D Ex ta/tb IIC IP65 T120°C Da/Db	
Допустимая температура окружающей среды	-40...+85 °C (-40... +185 °F)	
Максимальная температура поверхности	120 °C (248 °F)	
Подключения	к сертифицированной искробезопасной цепи с макс. значениями: $U_i = 30 \text{ В}$ , $I_i = 100 \text{ mA}$ , $P_i = 750 \text{ мВт}$ , $R_i = 300 \text{ Ом}$	Блок питания FISCO $U_o = 17,5 \text{ В}$ , $I_o = 380 \text{ mA}$ , $P_o = 5,32 \text{ Вт}$ Линейный барьер $U_o = 24 \text{ В}$ , $I_o = 250 \text{ mA}$ , $P_o = 1,2 \text{ Вт}$
Эффективная внутренняя емкость	$C_i = 6 \text{ nF}$	$C_i = 1,1 \text{ nF}$
Эффективная внутренняя индуктивность	$L_i = 0,4 \text{ мН}$	$L_i = 7 \mu\text{H}$
• Пылевзрывозащита для зоны 22		
Обозначение	 II2 D Ex tb IIC IP65 T120°C Db	
Подключение	к цепи с рабочими значениями: $U_H = 10,5\text{--}45 \text{ В}$ постоянного тока; $P_{\text{max}} = 1,2 \text{ Вт}$	к цепи с эксплуатационными параметрами: $U_H = 9\text{--}32 \text{ В}$ постоянного тока; $P_{\text{max}} = 1,2 \text{ Вт}$
• Степень защиты «п» (зона 2)		
Обозначение	 II 2/3 G Ex nA II T4/T5/T6 Gc  II 2/3 G Ex ic IIC T4/T5/T6 Gc	
Соединение «пА»	$U_n = 45 \text{ В}$	$U_m = 32 \text{ В}$
Подключение «ic»	К цепи с рабочими значениями: $U_i = 45 \text{ В}$	Блок питания FISCO $U_o = 17.5 \text{ В}$ $I_o = 570 \text{ mA}$ Линейный барьер $U_o = 32 \text{ В}$ , $I_o = 132 \text{ mA}$ , $P_o = 1 \text{ Вт}$
Эффективная внутренняя емкость	$C = 6 \text{ нФ}$	$C_i = 1,1 \text{ нФ}$

## Сертификаты и допуски

	HART	PROFIBUS PA и FOUNDATION Fieldbus
Эффективная внутренняя индуктивность	$L_i = 0,4$ мГн	$L_i = 7$ мкГн
• Взрывозащита в соответствии с FM	Сертификат соответствия 3008490	
Наименование (XP / DIP) или IS; NI; S	CL I, DIV 1, GPABCDT4...T6; CL II, DIV1, GP EFG; CLIN; CL I, ZN 0/1 AEx ia IICT4...T6; CL I, DIV2, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV2, GP FG; CLIN	
Допустимая температура окружающей среды	$T_a = T4: -40 \dots +85$ °C (-40 ... +185 °F) $T_a = T5: -40 \dots +70$ °C (-40 ... +158 °F) $T_a = T6: -40 \dots +60$ °C (-40 ... +140 °F)	
Параметры объекта в качестве	"чертежа по управлению" A5E00072770A: $U_i = 30V$ , $I_i = 100$ mA, $P_i = 750$ mW, $R_i = 300$ Ω, $C_i = 6$ nF, $L_i = 0.4$ мH	"чертежа по управлению» A5E00072770A: $U_{max} = 17.5$ V, $I_{max} = 380$ mA, $P_{max} = 5.32$ W, $C_{max} = 6$ nF, $L_{max} = 0.4$ мH
• Взрывозащита согласно CSA	Сертификат соответствия 1153651	
Наименование (XP / DIP) или (IS)	CL I, DIV1, GPABCDT4...T6; CL II, DIV1, GP EFG; CLIN; Ex ia IICT4...T6: CL I, DIV 2, GP ABCD T4 ... T6; CL II, DIV 2, GP FG; CL III	
Допустимая температура окружающей среды	$T_a = T4: -40 \dots +85$ °C (-40 ... +185 °F) $T_a = T5: -40 \dots +70$ °C (-40 ... +158 °F) $T_a = T6: -40 \dots +60$ °C (-40 ... +140 °F)	
Параметры объекта в качестве	"чертежа по управлению» A5E00072770A $U_i = 30$ V, $I_i = 100$ mA, $P_i = 750$ mW, $R_i = 300$ Ω, $L_i = 0.4$ мH, $C_i = 6$ nF	

## 11.9

## Связь HART

## Связь HART

## Нагрузка для

- Подключения HART-коммуникатора 230 ... 1100 Ом
- модем HART 230 ... 500 Ом

Кабель 2-жильный, экранированный: < 3,0 км (1,86 миль), мульти-проводной, экранированный: < 1,5 км (0,93 миль)

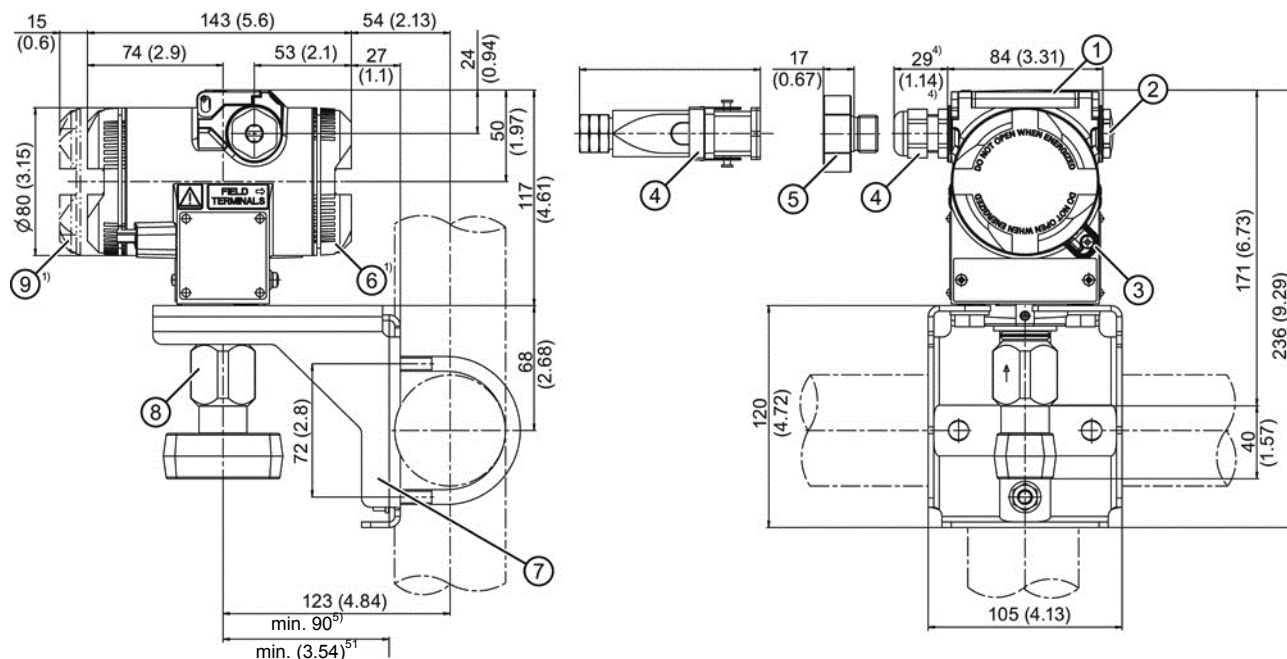
Протокол: HART версия 5.x

Требования компьютер / ноутбук IBM-совместимый, память пользователя > 32 МБ, жесткий диск > 70 МБ, в зависимости от типа модема: RS 232 или USB, графика VGA

Программное обеспечение для ПК SIMATIC PDM

## Габаритные чертежи

## 12.1 SITRANS P, серия DS III для дифференциального давления и абсолютного давления для серии манометров

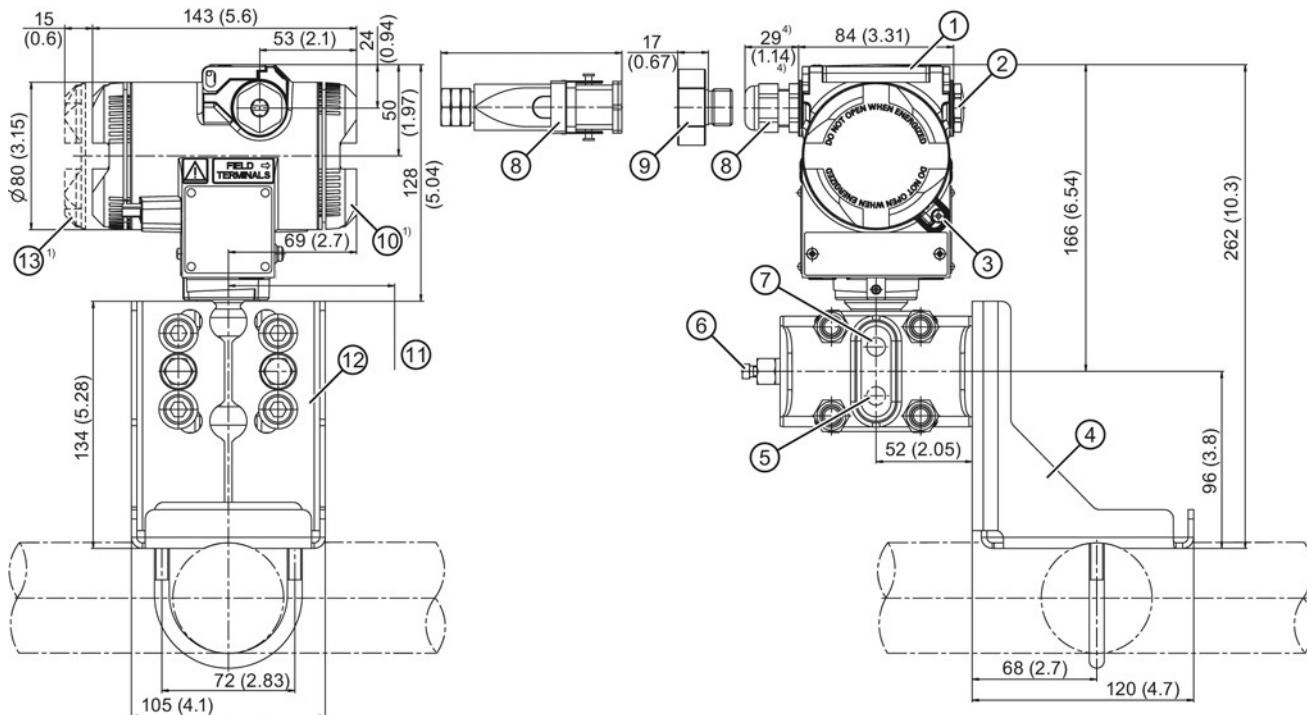


- ① Крышка кнопки
- ② Заглушка
- ③ Держатель крышки (только для типа защиты «взрывонепроницаемая оболочка»)
- ④ Электрическое подключение:
- Втулка Pg 13.5 (адаптер)<sup>2)3)</sup>
  - M20 x 1,5 втулка<sup>3)</sup>
  - 1/2-14 втулка NPT
  - Nap 7D/Nap 8D клемма<sup>2)3)</sup>
  - разъем M12
- ⑤ Nap 7D/ адаптер Nap 8D
- ⑥ Боковое соединение
- ⑦ Монтажный кронштейн (опционально)
- ⑧ Технологическое подключение:
- 1/2-14 NPT,
  - Контактный соединитель GV2A или
  - Овальнный фланец
- ⑨ Со стороны электроники, дисплей (длинный для прикрытия со смотровым окошком)

- 1) Учтите дополнительные 20 мм (0,79 дюйма) длины резьбы
- 2) Не с типом защиты «взрывонепроницаемая оболочка»
- 3) Не для типа защиты «FM + CSA [is + XP]»
- 4) Для Pg 13,5 с адаптером, около 45 мм (1,77 дюйма)
- 5) Минимальное расстояние для вращения

Рисунок 12-1 Датчик давления SITRANS P DS III для абсолютного давления из серии манометров, размеры в мм (дюймах)

## 12.2 SITRANS P DS III для дифференциального давления, скорости потока и абсолютного давления из серии дифференциального давления



- ① Крышка кнопки
  - ② Заглушка
  - ③ Держатель крышки (только для типа защиты «взрывонепроницаемая оболочка»)
  - ④ Монтажный кронштейн (опционально)
  - ⑤ Боковая вентиляция для измерения газа (дополнение H02)
  - ⑥ Заглушка, с клапаном (опционально)
  - ⑦ Боковая вентиляция для измерения жидкости
  - ⑧ Электрическое подключение:
    - Втулка Pg 13.5 (адаптер)<sup>2)3)</sup>
    - M20 x 1,5 втулка <sup>3)</sup>
    - 1/2-14 втулка NPT
    - Nap 7D/Нап 8D коннектор <sup>2)3)</sup>
    - разъем M12
  - ⑨ Нап 7D/адаптер Нап 8D
  - ⑩ Боковое соединение
  - ⑪ Место для вращения крышки <sup>5)</sup>
  - ⑫ Технологическое подключение: 1/4-18 NPT (EN 61518)
  - ⑬ Со стороны электроники, дисплей (длинный для крышки со смотровым окошком)
- <sup>1)</sup> Учтите дополнительные 20 мм резьбы (0,79 дюйма)  
<sup>2)</sup> Не с типом защиты «взрывонепроницаемая оболочка»

*Рисунки с размерами*

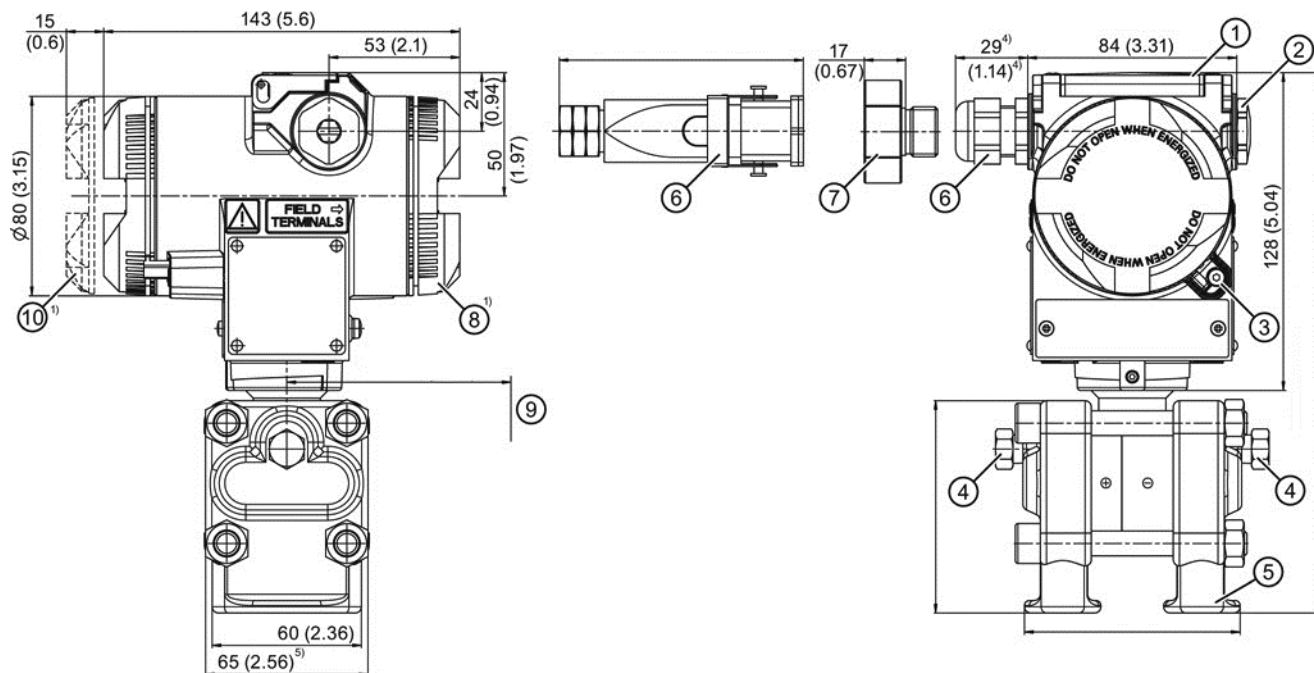
*12.2 SITRANS P DS III для дифференциального давления, скорости потока и абсолютного давления из серии дифференциального давления*

---

- 3) Не для типа защиты «FM + CSA [is + XP]»
- 4) Для Pg 13,5 с адаптером, около 45 мм (1,77 дюйма)
- 5) Для Pg 13,5 с адаптером, около 45 мм (1,77 дюйма)

Рисунок 12-2 Датчик давления SITRANS P DS III для дифференциального давления и скорости потока, размеры в мм (дюймах)

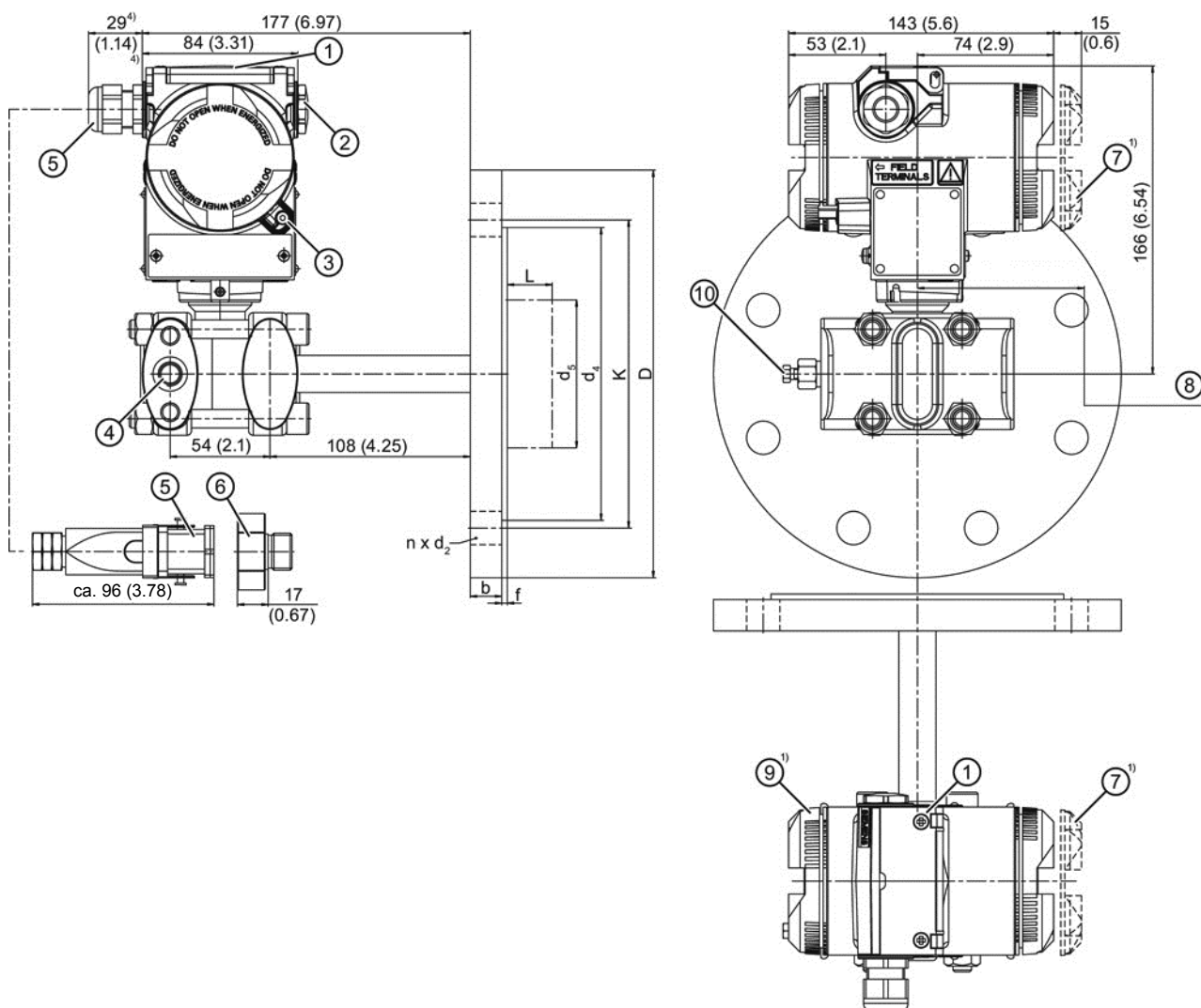
12.2 SITRANS P DS III для дифференциального давления, скорости потока и абсолютного давления из серии дифференциального давления



- ① Крышка кнопки
  - ② Заглушка
  - ③ Держатель крышки (только для типа защиты «взрывонепроницаемая оболочка»)
  - ④ Заглушка, с клапаном (опционально)
  - ⑤ Технологическое подключение:  $\frac{1}{4}$ -18 NPT (EN 61518)
  - ⑥ Электрическое подключение:
    - Втулки Pg 13.5 (адаптер)<sup>2)3)</sup>
    - M20 x 1,5 втулка<sup>3)</sup>
    - $\frac{1}{2}$ -14 втулки NPT
    - Nap 7D/Nap 8D клемма<sup>2)3)</sup>
    - разъем M12
  - ⑦ Nap 7D/адаптер Nap 8D
  - ⑧ Боковое соединение
  - ⑨ Место для вращения крышки<sup>8)</sup>
  - ⑩ Со стороны электроники, дисплей (длинный для прикрытия со смотровым окошком)
- <sup>1)</sup> Учтите дополнительные 20 мм (0,79 дюйма) резьбы
- <sup>2)</sup> Не для типа защиты «взрывонепроницаемая оболочка»
- <sup>3)</sup> Не для типа защиты «FM + CSA [is + XPI]»
- <sup>4)</sup> Для Pg 13,5 с адаптером, около 45 мм (1,77 дюйма)
- <sup>5)</sup> 74 мм (2,9 дюйма) для PN > 420 (MAWP > 6092 фунтов на квадратный дюйм)
- <sup>6)</sup> 219 мм (8,62 дюйма) для PN > 420 (MAWP > 6092 фунтов на квадратный дюйм)
- <sup>7)</sup> 91 мм (3,6 дюйма) для PN > 420 (МДРД > 6092 фунтов на квадратный дюйм)
- <sup>8)</sup> 92 мм (3,62 дюйма) Минимальное расстояние для поворота корпуса с дисплеем

Рисунок 12-3 Датчик давления SITRANS P DS III для дифференциального давления и скорости потока с колпачками для вертикальных импульсных линий, размеры в мм (дюймах)

## 12.3 SITRANS P DS III для уровня



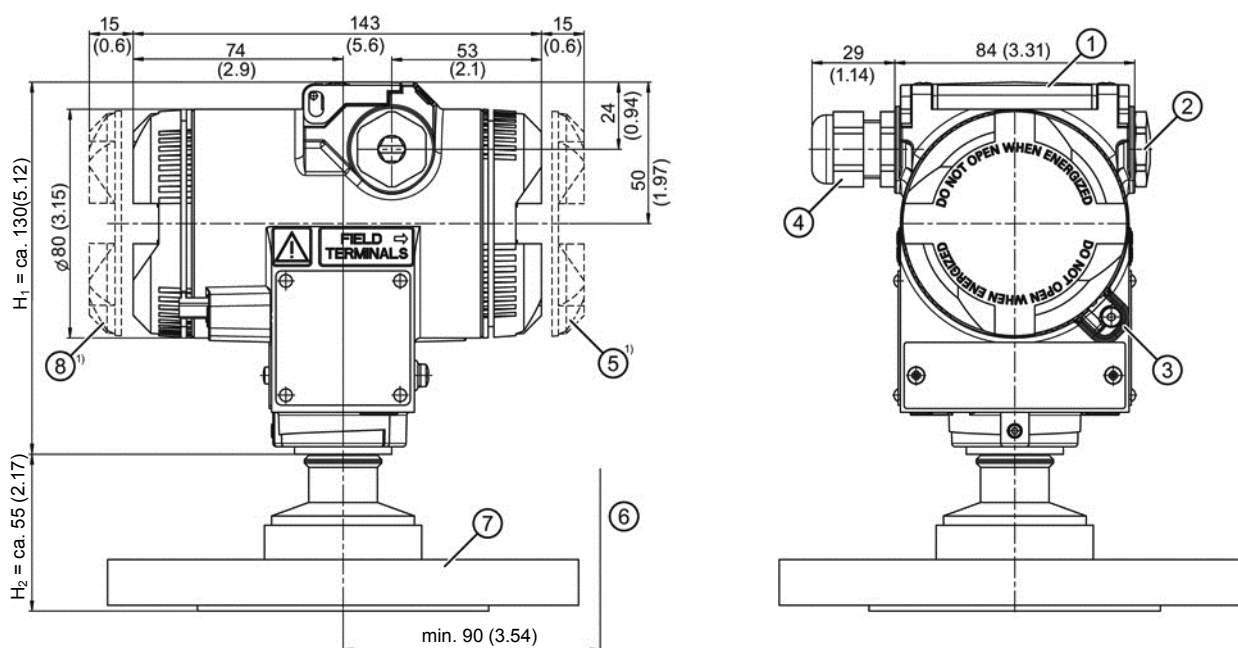
- ① Крышка кнопки
- ② Заглушка
- ③ Держатель крышки (только для типа защиты «взрывонепроницаемая оболочка»)
- ④ Электрическое подключение: сторона «минус»  $1/4$ -I8 NPT (EN 61518)
- ⑤ Электрическое подключение:
  - Втулки Pg 13,5 (адаптер) <sup>2)3)</sup>
  - M20 x 1,5 втулка <sup>3)</sup>
  - V<sub>2</sub>- 14 втулка NPT
  - Nap 7D/Nap 8D клемма <sup>2)3)</sup>
  - разъем M12
- ⑥ Nap 7D/адаптер Nap 8D
- ⑦ Со стороны электроники, дисплей (длинный для крышки со смотровым окошком)
- ⑧ Место для вращения крышки <sup>5)</sup>



- ⑨ Боковое соединение
- ⑩ Заглушка с клапаном (опционально)
- 1) Учтите дополнительные 20 мм (0,79 дюйма) резьбы
- 2) Не с типом защиты «взрывонепроницаемая оболочка»
- 3) Не для типа защиты «FM + CSA [is + XP]»
- 4) Для Pg 13,5 с адаптером, около 45 мм (1,77 дюйма)
- 5) 92 мм (3,62 дюйма) Минимальное расстояние для поворота корпуса с дисплеем

Рисунок 12-4 Датчик давления SITRANS P DS III для уровня с монтажным фланцем, размеры в мм (дюймах)

## 12.4 SITRANS P DS III (утопленный монтаж)



- ① Крышка кнопки
- ② Заглушка
- ③ Держатель крышки (только для крышки взрывобезопасного корпуса)
- ④ Клемма
- ⑤ Сторона соединения
- ⑥ Пространство для вращения крышки <sup>2)</sup>
- ⑦ Технологическое подключение
- ⑧ Со стороны электроники, дисплей (длинный для прикрытия со смотровым окошком)

- 1) Учтите дополнительные 20 мм (приблизительно) резьбы
- 2) 92 мм (3,62 дюйма) минимальное расстояние для поворотом корпуса с дисплеем

Рисунок 12-5 SITRANS P DS III (утопленный монтаж)

Экран состоит из SITRANS P DS III с примером фланца. На этом экране высота делится на  $H_1$  и  $H_2$ .

$H_1$  – высота устройства до определенного среза

$H_2$  – высота фланца до этого определенного среза

В размерах фланца, указана только высота H<sub>2</sub>.

## 12.4.1 Примечание 3A и EHGD

### Примечание

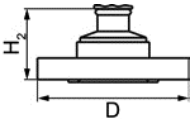
#### Сертификаты

Ссылки с утвержденными по «EHGD» и «3A» относятся к соответствующим технологическим соединениям, они не зависят от конкретного устройства. Пожалуйста, обратитесь к техническим данным соответствующего датчика, чтобы увидеть, есть ли нужный сертификат для вашей комбинации устройств / фланцев.

## 12.4.2 Соединения в соответствии с EN и ASME

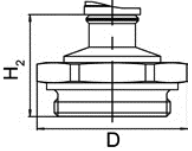
### Фланец в соответствии с EN

#### EN 1092-1

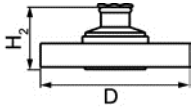
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	25	40	115 мм (4,5")	прибл. 52 мм (2")
	25	100	140 мм (5,5")	
	40	40	150 мм (5,9")	
	40	100	170 мм (6,7")	
	50	16	165 мм (6,5")	
	50	40	165 мм (6,5")	
	80	16	200 мм (7,9")	
	80	40	200 мм (7,9")	

### резьбовые соединения

#### G3/4", G1" и G2" в соответствии с DIN 3852

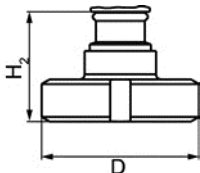
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	3/4"	63	37 мм (1,5")	прибл. 45 мм (1,8")
	1"	63	48 мм (1,5")	прибл. 47 мм (1,9")
	2"	63	78 мм (3,1")	прибл. 52 мм (2")

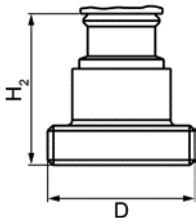
## Фланцы как в ASME

ASME B 16.5				
	DN	КЛАСС	ØD	H <sub>2</sub>
	1"	150	110 мм (4,3")	прибл. 52 мм (2")
	1"	300	125 мм (4,9")	
	1 1/2"	150	130 мм (5,1")	
	1 1/2"	300	155 мм (6,1")	
	2"	150	150 мм (5,9")	
	2"	300	165 мм (4,3")	
	3"	150	190 мм (7,5")	
	3"	300	210 мм (8,1")	
	4"	150	230 мм (9,1")	
	4"	300	255 мм (10,0")	

## 12.4.3 F & B и pharma фланец

### Соединения в соответствии с DIN

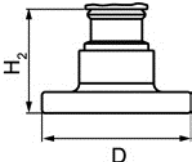
DIN 11851				
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	25	92 мм (3,6")	прибл. 52 мм (2")
	80	25	127 мм (5,0")	

DIN 11864-1 Форма А - стерильные резьбовыми муфты				
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	25	40	52 мм (2")	прибл. 52 мм (2")
	40	40	52 мм (2")	
	50	40	52 мм (2")	
	100	40	52 мм (2")	

**DIN 11864-1 Форма А – стерильные резьбовые муфты**

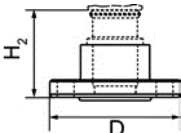
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
Сертификаты	EHEDG			

**DIN 11864-2 форма А – стерильный кольцевой фланец**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	94 мм (3,7")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	113 мм (4,4")	
	80	16	133 мм (5,2")	
	100	16	159 мм (6,3")	

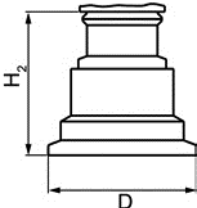
Сертификаты EHEDG

**DIN 11864-2 форма А – стерильный фланец с пазом**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	94 мм (3,7")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	113 мм (4,4")	
	80	16	133 мм (5,2")	
	100	16	159 мм (6,3")	

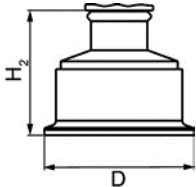
Сертификаты EHEDG

**DIN 11864-3 форма А - стерильные ловильные инструменты для захвата муфты**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	25	77,5 мм (3,1")	прибл. 52 мм (2")
	65	25	91 мм (3,6")	
	80	16	106 мм (4,2")	
	100	16	130 мм (5,1")	

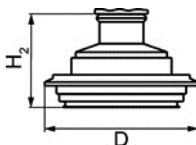
Сертификаты EHEDG

**Tri-Clamp согласно DIN 32676**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	64 мм (2,5")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	91 мм (3,6")	

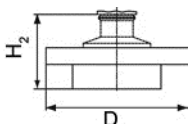
**Другие соединения**

**Разъем Varivent®**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	40-125	40	84 мм (3,3")	прибл. 52 мм (2")

Сертификаты EHEDG

**Соединения в соответствии с DRD**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	65	40	105 мм (3,7")	прибл. 52 мм (2")

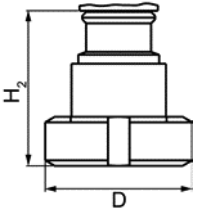
Сертификаты EHEDG

**Разъемы BioConnect™**

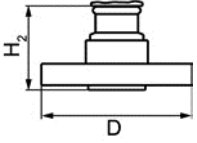
**BioConnect™ резьбовое соединение**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	82 мм (3,2")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	105 мм (4,1")	
	80	16	115 мм (4,5")	
	100	16	145 мм (5,7")	
	2"	16	82 мм (3,2")	

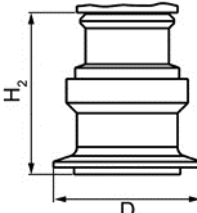
**BioConnect™ резьбовое соединение**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	2 1/2"	16	105 мм (4,1")	
	3"	16	105 мм (4,1")	
	4"	16	145 мм (5,7")	
Сертификаты	EHEDG			

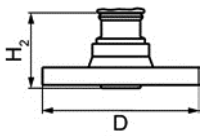
**Фланцевый разъем BioConnect™**

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	110 мм (4,3")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	140 мм (5,5")	
	80	16	94 мм (5,9")	
	100	16	175 мм (6,9")	
	2"	16	100 мм (3,9")	
	2 1/2"	16	110 мм (4,3")	
	3"	16	140 мм (5,5")	
	4"	16	175 мм (6,9")	
	Сертификаты	EHEDG		

**Разъем-зажим BioConnect™**

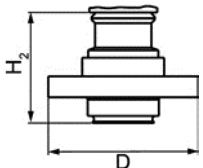
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	77,4 мм (3,0")	прибл. 52 мм (2")
	65	10	90,9 мм (3,6")	
	80	10	106 мм (4,2")	
	100	10	119 мм (4,7")	
	2"	16	64 мм (2,5")	
	2 1/2"	16	77,4 мм (3,0")	
	3"	10	90,9 мм (3,6")	
	4"	10	119 мм (4,7")	
Сертификаты	EHEDG			

## Подключение S™ фланцевого соединения

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	125 мм (4,9")	прибл. 52 мм (2")
	65	10	145 мм (5,7")	
	80	10	155 мм (6,1")	
	100	10	180 мм (7,1")	
	2"	16	94 мм (4,9")	
	2 1/2"	10	135 мм (5,3")	
	3"	10	145 мм (5,7")	
	4"	10	180 мм (7,1")	
	Сертификаты	EHEDG		

## Другие соединения

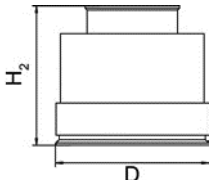
## Разъем BioControl™

	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	50	16	90 мм (3,5")	прибл. 52 мм (2")
	65	16	120 мм (4,7")	
Сертификаты	EHEDG			

## 12.4.4 PMC Стиль

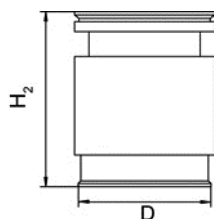
## Соединения для бумажной промышленности

## Стандарт PMC стиля

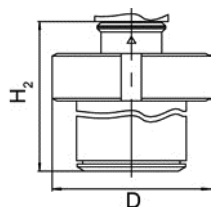
	DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
	-	-	40,9 мм (1,6")	прибл. 36,8 мм (1,4")
	Гайка крышки M44 x 1,25			
Сертификаты	EHEDG			

**PMC-стиль Minibolt**

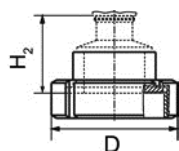
DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
-	-	26,3 мм (1,0")	прибл. 52 мм (2")

**12.4.5 Специальные соединения****Манифольд резервуара****TG52/50 и TG52/150**

DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
TG52/50			
43,5 мм	10	63 мм (2,5")	прибл. 63 мм (2,5")
TG52/150			
43,5 мм	10	63 мм (2,5")	прибл. 170 мм (6,7")

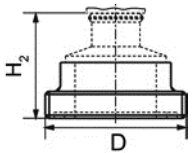
**SMS-разъемы****SMS-разъемы с накидной гайкой**

DN	PN	ØD	H <sub>2</sub>
2"	25	84 мм (3,3")	прибл. 52 мм (2")
2 1/2"	25	94 мм (3,9")	
3"	25	114 мм (4,5")	

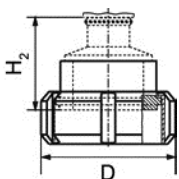




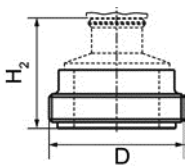
**SMS-резьбовые муфты**

	<b>DN</b>	<b>PN</b>	<b>ØD</b>	<b>H<sub>2</sub></b>
	2"	25	70x1/6 мм (2,8")	прибл. 52 мм (2,1")
	2 1/2"	25	85x1/6 мм (3,3")	
	3"	25	70x1/6 мм (3,9")	

**Разъемы IDF****Разъемы IDF с накидной гайкой**

	<b>DN</b>	<b>PN</b>	<b>ØD</b>	<b>H<sub>2</sub></b>
	2"	25	77 мм (3,0")	прибл. 52 мм (2")
	2 1/2"	25	91 мм (3,6")	
	3"	25	106 мм (4,2")	

**Разъемы IDF с накидной гайкой**

	<b>DN</b>	<b>PN</b>	<b>ØD</b>	<b>H<sub>2</sub></b>
	2"	25	64 мм (2,5")	прибл. 52 мм (2,1")
	2 1/2"	25	77,5 мм (3,1")	
	3"	25	91 мм (3,6")	



## Запчасти / аксессуары

### 13.1 Данные для заказа

Для того чтобы гарантировать, что данные заказа, которые вы используете, не устарели, последние данные заказа всегда доступны в Интернете:

Каталог технологических устройств (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/catalogs>)

Данные для выбора и заказа	Номер заказа
CD «SITRANS P – преобразователи давления» с документацией на немецком / английском / французском / испанском / итальянском и т. д.	A5E00090345
<b>Модем HART</b>	
• С последовательным интерфейсом RS232	7MF4997-1DA <sup>1D)</sup>
• С интерфейсом USB	7MF4997- DB <sup>1D)</sup>
<b>Приваренная поддержка для соединения PMC</b>	
Для серии SITRANS P DS III и SITRANS P300	
• Стандарт PMC стиля: Тема 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	7MF4997-2HA
• PMC стиль Minibolt: утопленный 1"	7MF4997 - 2HB
<b>Прокладки для подключения PMC, (1 комплект = 5 штук)</b>	
• Прокладка PTFE для стандарта PMC стиля: Тема 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	7MF4997-2HC
• Прокладка Viton для PMC Style Minibolt: утопленный 1"	7MF4997-2HD
<b>Приваренный адаптер для PMC связи</b>	
Для подключения задержки приваренного подключения во время сварки для:	
• Стандарта PMC Стиль: Тема 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> "	7MF4997-2HE
• PMC стиль Minibolt: утопленный 1"	7MF4997-2HF

<sup>1)</sup> В наличии на складе

<sup>D)</sup> Подлежит экспортным правилам AL: N, ECCN, EAR99H

Данные для выбора и заказа	Номер заказа
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b>	
Для SITRANS P DS III , DS III PA и DS III FF	
Для датчика разности давления (7MF403. - ..... - .. С.)	
Для датчика абсолютного давления (7MF423. - ..... - .. С.)	
• Изготовлен из стали	7MF4997-1AB
• Изготовлен из нержавеющей стали	7MF4997-1AH

Данные для выбора и заказа	Номер заказа
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b>	
Для SITRANS P DS III , DS III PA и DS III FF	
Для датчика давления (7MF403. - ..... - .. A. , - .. B. и - .. D.)	
Для датчика абсолютного давления ( 7MF423. - ..... - .. A. , - .. B. и - .. D.)	
• Изготовлен из стали	7MF4997-1AC
• Изготовлен из нержавеющей стали	7MF4997-1AJ
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b>	
Для SITRANS P DS III, DS III PA и DS III FF	
Датчик манометрического давления с фланцевой резьбой	
• Изготовлен из стали	
Для резьбы M10 (7MF433. - ... и 7MF443 - ....)	7MF4997-1AD
Для резьбы M12 (7MF453. - ...)	7MF4997-1AE
• Изготовлен из нержавеющей стали	
Для резьбы M10 (7MF433. - ... и 7MF443 - ....)	7MF4997-1AK
Для резьбы M12 (7MF453. - ...)	7MF4997-1AL
<b>Монтажный кронштейн и крепежные детали</b>	
Для SITRANS P DS III, DS III PA и DS III FF	
Датчик дифференциального давления и абсолютного давления с фланцевой резьбой 7/16-20 UNF (7MF433. - ... , 7MF443 - ... И 7MF453 - ...)	
• Изготовлен из стали	7MF4997-1AF
• Изготовлен из нержавеющей стали	7MF4997-1 AM
<b>Крышка</b>	
Для SITRANS P DS III, DS III PA и DS III FF	
• Изготовлено из литого алюминия, в том числе прокладки	
Без смотрового окошка	7MF4997-1BB
Со смотровым окошком	7MF4997-1BE
• Изготовлены из нержавеющей стали, в том числе прокладки	
Без смотрового окошка	7MF4997-1BC
Со смотровым окошком	7MF4997-1BF
<b>Аналоговый дисплей</b>	
• Масштаб 0 ... 100%	7MF4997-1BN
• Шкала по спецификации делений от заказчика в соответствии с простыми текстовыми характеристиками	7MF4997-1BP -Z Y20:.....
<b>Цифровой индикатор</b>	
Для SITRANS P DS III , DS III PA и DS III FF	
В том числе крепежный материал	7MF4997-1BR
<b>Наклейка измерительной точки</b>	
• не помечены (пять штук)	7MF4997-1CA

Данные для выбора и заказа	Номер заказа
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Помечены (x 1)</li> <li>Технические характеристики, как в Y01 или Y02, Y15 и Y16 (см. датчик SITRANS P)</li> </ul>	7MF4997-1CB -Z Y:.....
<b>Крепежные винты, 50 штук для:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Метка Условия испытаний</li> <li>• Заземление и клеммы подключения</li> <li>• Цифровой дисплей</li> </ul>	7MF4997-1CD
<b>Запорные винты, (1 комплект = 2 шт) для герметизирующей крышки</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовлен из нержавеющей стали</li> </ul>	7MF4997-1CG
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовлен из Hastelloy</li> </ul>	7MF4997-1CH
<b>Воздушные клапаны, полные (1 комплект = 2 шт)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовлены из нержавеющей стали</li> </ul>	7MF4997-1CP
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Изготовлен из Hastelloy</li> </ul>	7MF4997-1CQ
<b>Электроника</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для SITRANS P DS III</li> </ul>	7MF4997-1DK
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для SITRANS P DS III PA</li> </ul>	7MF4997-1DL
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для SITRANS P DS III FF</li> </ul>	7MF4997-1DM
<b>Сетевая карта</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для SITRANS P DS III</li> </ul>	7MF4997-1DN
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Для SITRANS P DS III</li> </ul>	7MF4997-1DN
<b>Уплотнительные кольца для герметизирующих крышек</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FPM (Viton)</li> </ul>	7MF4997-2DA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• PTFE (Teflon)</li> </ul>	7MF4997-2DB
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FEP (с силиконовым сердечником, подходит для продуктов питания)</li> </ul>	7MF4997-2DC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• FFPM (Kalrez, Соединение 4079)</li> </ul>	7MF4997-2DD
<ul style="list-style-type: none"> <li>• NBR (BunaN)</li> </ul>	7MF4997-2DE

## 13.2 Данные заказа для SIMATIC PDM

Вы можете найти данные для заказа в Каталоге FI 01 «Приборы для автоматизации технологических процессов в главе «Связь и программное обеспечение > Программное обеспечение > SIMATIC PDM - Технологическое управляющее устройство».



## Приложение

### A.1 Сертификат

Сертификаты можно найти на прилагаемом компакт-диске и в Интернете по адресу:

Сертификаты (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/certificates>)

### A.2 Литература и стандарты

Номер	Стандарт	Описание
/1/	IEC 61508 Раздел 1-7	Функциональная безопасность следующих систем: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Аппаратная безопасность</li> <li>• Электрическая</li> <li>• Электронная</li> <li>• Программируемый</li> </ul> Целевая группа: Производители и поставщики оборудования
/2/	IEC 61511 Раздел 1-3	Функциональная безопасность - Системы безопасности для технологической промышленности Целевая группа: Планировщики, конструкторы и пользователи

### А.3 Литература и каталоги

Таблица А- 1

№	Название	Издательство	Номер заказа
/1/	PNO руководства PROFIBUS PA	PNO Technologiefabrik Haid-und-Neu-Str. 7 D	2,091
/2/	Каталог ST 70 <b>SIMATIC</b> Продукты для комплексной автоматизации	Siemens AG	E86060-K4670-A111-B1
/3/	Каталог ST 70 <b>NSIMATIC</b> <b>Новости</b> Продукты для полностью интегрированной автоматизации	Siemens AG	E86060-K4670-A151-A3
/4/	Каталог работы ST 80 <b>SI MATIC</b> <b>HMI</b> HMI и продукты для наблюдения	Siemens AG	E86060-K4680-A101-B4
/5/	Каталог ИК PI <b>Промышленные</b> <b>коммуникации</b>	Siemens AG	Адрес в Интернете: ИК PI Каталог ( <a href="http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm">http://www.automation.siemens.com/net/html_76/support/printkatalog.htm</a> ) E86060-K6710-A101-B5



## A.4 Обзор рабочей структуры HART

Следующий обзор относится к коммуникатору рабочей структуры HART.

2 онлайн	1(PV изм)*				
	2 (PV) статус				
	3 Тип модуля				
	4 Идентификация	1 Операционный блок	1 Наконечник		
			2 Длинный наконечник T-> M **)		
			3 Дескриптор		
			4 Сообщение		
			5 Дата		
		2 Устройство	1 Производитель		
			2 Модель		
3 Идентификация устройства					
4 Дистрибьютор					
5 MLFB Номер заказа	1 MLFB Номер Заказа -> M				
6 Тип измерения					
7 Изготовление - Нет					
8 Номер финальной сборки					
9 Серийный номер датчика					
10 Версии		1 Универсальные вер.			
		2 Полевое устройство вер.			
		3 Программное обеспечение вер.			
		4 Оборудование вер.			
3 Основные параметры	1 Блок давления		XFER = перевод		
	2 LSL (Нижний предел датчика)				
	3 USL (Верхний предел датчика)				
	4 Минимальная шкала				
	5 LRV (Нижнее значение диапазона)				
	6 URV (Верхнее значение диапазона)				
	7 Демпфирование давления				
	8 Функция давления XFER				
5 Вход/выход конфиг.	1 Быстрая настройка и измерения.	1 PV. Текущий. Статус	1 (PV изм)*		
			2 АО (аналоговый выход)		
			3 (PV) % диапазона		
			4 Статус см. ---->	6 Диагностика / Сервис	
			5 Тип измерения		
		2 Изм. знач. и Статус	1 Значения давления	1 Давление	
				2 Статус давления	
			2 Значения температуры	3 Неограниченное давление	
				4 Статус неограниченного давления	
		3 Значение уровня, объема, массы (показанные при действительных элементах)	1 Чувств. темп		
			2 Статус Чувств. темп		
			3 Электрочувств.		
			4 Статус электрочувствит.		
			1 Уровень		
		4 Объем, масса и поток (показанные при действительных элементах)	2 Уровень статуса		
	3 Объем				
	4 Статус объема				
	5 Масса				
6 Статус массы					
5 Применение (показано при действительных устройствах)	1 Об-поток				
	2 Статус Об-потока				
	3 Масса-поток				
	4 Статус Масса-потока				
3 Быстрая установка	1 Наконечник				
	2 Внеш. наконечник -> M				
	3 PV -				
	4 единицы PV				
5 Коррекция позиции	1 Коррекция позиции ----> M				
6 LRV					
7 URV					
8 Демпфирование давления					
9 Функция давление XFER					
2 Вход	1 Конфиг. давл. / темп.	1 Датчик давления	1 Давление		
			2 Неограниченное давление		
			3 Единицы давления	1 Давлен. абс / отн.	
		2 Датчик температуры	2 Единицы давления	2 Единицы давления	
			1 Чувств.-Темп.		
			2 Электрочувств.		
	3 См. единицы давления см. -->	3 Темп. единицы	1 Чувств. -Темп. блок		
		1 Датчик давления	2 Электротемп. блок		
		2 Датчик температуры			
	2 Показать технологические переменные	1 Технологические переменные	1 (измерение PV)		
			2 (PV) % MGE		
			3 АО		
4 (измерение SV)					
5 (измерение TV)					
6 (измерение OV)					
3 Переключатель измерений / сопоставитель	1 Измерение	1 Входное масштабирование	1 Свободное абс. / отн.		
		2 PV -	2 Единицы давления		
		3 SV -	3 Вход LRV		
		4 TV -	4 Вход URV		
		5 OV -	1 Единицы уровня		
		6 (измерения) конфигурации напр. уровень	2 Масштабирование уровня, например, масштабирование уровня	2 Уровень LRV	
		3 Уровень URV			

будет продолжено

Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	продолжение 3 Измерение Перекл. / Сопоставитель	продолжение 6 (измерения) конфигурации, например, Уровень	3 Масштабирование объема	1 Единицы объема 2 Объем LRV 3 Объем URV 2 Единицы плотности 3 Плотность 3 Единицы массы
				6 (измерения) конфигурации, например,	1 Входное масштабирование 2 Масштабирования потока
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	продолжение 3 Измерение Перекл. / Сопоставитель	продолжение 6 (измерения) конфигурации, например, Клиент	1 Масштабирование входа	1 Давл. абс. / отн 2 Единицы давления 3 Вход LRV 4 Вход URV
				3 Клиентское масштабирование	1 Клиент. ед (5 Ch) 2 Клиент. LRV 3 Клиент. URV
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	продолжение 3 Измерение Перекл. / Сопоставитель	7 Несера. линеаризация при действующих уровне, скорости потока или клиенте, справедливо, в противном случае - нет	1 Статус особой кривой	Только если изм. не давление
				2 Нет точек кривой	
3 Настройка специального символа - > M					
4 Отобразить специальный символ => M					
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	4 Изм. Пределы и амплитуда	1 Диапазон модуля 2 Активное устройство - Переменные	1 давления	1 единица давления 2 Давл. USL 3 Давл. LSL 4 Сумма точек раздела 5 Мин. пролет давл.
				2 Темп. чувств.	1 Единицы темп. чувств. 2 USL темп. чувств. 3 LSL темп. чувств. 4 Мин. ампл. темп. чувств.
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	4 Изм. Пределы и амплитуда	дополнительный, если измерения сопоставлены с уровнем	3 Электр. чувств	1 Единицы электр. чувств 2 USL электр. чувств 3 LSL электр. чувств 4 Мин. ампл. электр. чувств
				4 Неообработ. давл.	1 Неообработ. единицы давл. 2 Неообработ. давл. USL 3 Неообработ. давл. LSL 4 UNTR мин. ампл. давл.
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	4 Изм. Пределы и амплитуда	дополнительный, если измерения сопоставлены с уровнем	5 Уровень	1 Единицы уровня 2 USL уровня 3 LSL уровня 4 Мин. ампл. уровня
				6 Объем	1 Единицы объема 2 USL объема 3 LSL объема 4 Мин. ампл. объема
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	4 Изм. Пределы и амплитуда	дополнительный, если измерение отображается в строке	7 Масса	1 Единицы массы 2 USL Массы 3 LSL Массы 4 Мин. ампл. массы
				5 Объем потока	1 Единицы объема потока 2 USL объема потока 3 LSL объема потока 4 Мин. ампл. объема потока
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	Продолжение 2 Вход	4 Изм. Пределы и амплитуда	дополнительный, если измерения сопоставлены со строкой	6 Расход массы	1 Единица массового расхода 2 USL массовый расход 3 LSL массовый расход 4 Мин. ампл. массового расхода
				5 Клиент	1 Единицы (PV) 2 USL клиент 3 LSL клиент 4 Мин. ампл. клиента
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	3 Выход	1 Аналоговый выход	1 Аналоговый выход	1 нуль / набор амплитуд	1 Применить значения > 1 2 Выход. масштабирование PV > 2
				2 Диапазон процентов	> 1 Выходное масштабирование PV
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	3 Выход	1 Аналоговый выход	2 Диапазон процентов	> 2 Применить значения	1 Применить настройки -> M
				3 Ноль и амплитуда	1 Нижний предел АО 2 Верхний предел АО
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	3 Выход	1 Аналоговый выход	4 Функция давл. XFER	1 Тип сигнализации АО	2 Сигнализация LRV 3 Сигнализация URV
				5 Квадратный корень из начальной точки	
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	3 Выход	1 Аналоговый выход	6 Текущие пределы	2 Сигнализация LRV	3 Сигнализация URV
				7 Сигнализация	
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	3 Выход	2 Точки раздела датчика	1 Нижняя точка настройки датчика 2 Верхняя точка настройки датчика		
				3 Выход HART	1 Адрес опроса 2 Верхняя точка запроса сенсора 3 Верхняя точка ответа сенсора
Продолжение 5 конфиг входные / выход.	4 Временной расходомер	1 Тип расходометра	2 Единицы слежения		
				3 Единицы измерения	
продолжение далее					

продолжение далее 5 Конфиг. входа / вых.	продолжение 4 лорал. метр	4 Настр. дисплея	1 Масштабирование дисплея, если вкл.	2 Единицы ЖК		
		5 Гистограмма		3 ЖК LRV 4 ЖК URV		
6 Сертификаты и разрешения 7 Диагностика / Сервис	5 Мех. Конструкция мех. = механический	6 Контроль доступа	1 Режим контроля локальных кнопок 2 Защита от записи 3 Набор защиты от записи -> M			
		1 Количество электронных изменений		1 Заполняющая жидкость 2 Изоляционный материал 3 Материал уплотнительного кольца 4 Диапазон модуля		
		2 Дизайн	1 Датчик  2 Выносная мембрана	1 Не дистанционного уплотнение (RS) 2 Тип RS 3 Материал изолятора RS 4 Наполнитель RS 5 Длина расширения 6 Тип расширения 7 Длина капилляра		
		3 Технологическое соединение	1 Соединение с процессом 2 Вент слив / разъем мат. 3 Вент слив / разъем пол. 4 Болт рабочего фланца 5 Тип фланца 6 Материал фланец			
		4 Электронное соединение	1 Материал электр. корпуса 2 Подключение к электр.			
		1 Взрыв. Защита				
		1 Статус	1 Общий Статус 2 Статус расширенного устройства 3 Статус моделирования 4 Статус Аппар. обес. / встроенного ПО	1 группа статуса 2 2 группа статуса 3 3 группа статуса 4 4 группа статуса 5		
		5 Состояние диагност. тревоги	1 группа статуса 2			
		6 Статус диагн. предупреждения	1 группа статуса 2			
		2 Устройство	1 Самодиагностика / сброс 2 Настройка датчика	1 самодиагностика -> M 2 Проверка дисплея -> M 3 Общий сброс -> M 4 Изменения конфиг. 1 Восстановление заводской настройки -> M 2 Настройка датчика	1 Изменить конфиг. счетчик 1 точки настройки датчика 2 Настройка датчика	1 Нижняя точка настройк датчика 2 Верхняя точка настройк датчика
		3 Симуляция / Тестирование	3 Симуляция / Тестирование	1 Тест контура -> M 2 входа -> M	3 Краткое описание настройки 1 D/A настройка -> M 2 В масштабирующей D/A -> M 1 Коррекция позиции -> M	1 Настройка нуля -> M 2 Нижняя точка настройк датчика -> M 3 Верхняя точка настройк датчика -> M
		4 Контроль доступа	4 Контроль доступа	1 Локальные кнопки режима управления 2 Защита от записи 3 Набор защиты от записи -> M	1 Коррекция позиции -> M Моделирование АО Моделирование Исправлено / рамки	
		3 Диагностические параметры	1 Вт / единица времени 2 Калибровка интерв.	Вт / А = предупреждение / аварийный сигнал 1 Калибровка интерв. 2 Вт / А подтверждение -> M 3 таймер калибр. 4 Предупреждение калибр. 5 Сигнализация калибр. 6 Вт / А активация	1 время калибр. 2 Сброс таймера -> M	
			3 Сервисный интервал	1 Состояние службы 2 Вт / А подтверждение -> M 3 Сервисный таймера 4 Службное предупреждение 5 Службная тревога 6 Вт / А активация	1 Сервис 2 Сброс таймера -> M	
			4 АО насыщение	1 АО тип тревоги 2 Насыщенность сигнализации 3 Продолжительность сигнализации 4 Активация тревоги		
	5 Установка ограничителя	1 Дисплей -> M 2 Настройка ограничителя -> M 3 Статус ограничителя -> M 4 Ограничитель, Подтв. Вт / А -> M 5 CmpCnt: Ack Вт / А -> M 6 Сброс счетчика -> M				
4 Просмотр	1 Рабочие часы 3 Мин / Макс указатель	1 Часы работы электр. 2 Время работы датчика 1 Указатель давления 2 Электр. темп. указатель 3 Электр. темп. указатель	1 Давл. макс 2 Давл. мин 3 Сброс указателя -> M 1 Электр. макс. температура 2 Мин. электр. темп. 3 Сброс указателя -> M 1 Сенс. макс. температура 2 Сенс. мин. темп. 3 Сброс указателя -> M			

Explos = Взрыв  
Certif = Сертификация  
Approv = Разрешение

mfgcr = производитель

Действие = подтверждение  
CmpCnt =  
Счетчик сравнения

## А.5 Техническая поддержка

### Техническая поддержка

Вы можете связаться со службой технической поддержки для всех продуктов IA и DT:

- Через Интернет с использованием **поддержки запросов**:  
Запрос в службу поддержки (<http://www.siemens.com/automation/support-request>)
- Электронная почта (<mailto:support.automation@siemens.com>)
- Тел: +49 (0) 911 895 7 222
- Факс: +49 (0) 911 895 7 223

Дополнительную информацию о нашей технической поддержке можно найти в сети по адресу Техническая поддержка (<http://www.siemens.com/automation/csi/service>)

### Обслуживание и поддержка в Интернете

В дополнение к нашей документации мы предлагаем широкий набор базы знаний в Интернете по адресу:

Обслуживание и поддержка <http://www.siemens.com/automation/service&support>)

Там вы найдете:

- последнюю информацию об изделиях, часто задаваемые вопросы, загрузки, советы и рекомендации.
- нашу рассылку с последней информацией о нашей продукции.
- менеджер знаний для поиска правильных документов для вас.
- нашу доску объявлений, где пользователи и специалисты делятся своими знаниями по всему миру.
- ваше локальное контактное лицо по вопросам индустрии автоматизации и технологических приводов в нашей базе партнеров.
- информацию о полевом обслуживании, ремонте, запасных частях и многое другое в «Услугах».

### Дополнительная поддержка

Пожалуйста, свяжитесь с вашим локальным представителем и офисом Siemens, если у вас есть какие-либо вопросы о продукции, описанной в данном руководстве, и вы не нашли правильные ответы.

Найти партнера для контактов в:

Партнер (<http://www.automation.siemens.com/partner>)

Документация для различных продуктов и систем по адресу:

Инструкции и руководства (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/documentation>)

### См. также

Информация о продукте на SITRANS P в интернете (<http://www.siemens.com/sitransp>)

Каталог технологических устройств (<http://www.siemens.com/processinstrumentation/catalogs>)

# Список сокращений

## Список сокращений

Таблица В- 1 Единицы

Аббревиатура	В полном значени	Значение
бар	бар абсолютное	Единицы давления для абсолютного давления
бар g	бар манометрическое	Единицы давления для манометра
в H2O	дюймов воды	Единица давления для манометра
фунт	Pfund (англ.: Фунт)	Единица веса
psi a (фунтов на квадратный дюйм)	абсолютное значение psi (фунтов на квадратный дюйм)	Манометр для избыточного давления
psi g (фунтов на квадратный дюйм)	psi манометр. (фунтов на квадратный дюйм)	Единицы давления для манометра

Таблица В-2 Другие сокращения

Аббревиатура	Полностью	Значение
PED	Директива по оборудованию под давлением	
HART	Магистральный адресуемый дистанционный датчик	Стандартизированный протокол для передачи информации между полевым устройством и системой автоматизации.
LRL	Англ.: Нижний предел диапазона	Нижний предел диапазона измерения
LRV	Англ.: Нижнее значение диапазона	Нижнее значение набора диапазона измерений
MA	Начало шкалы	Нижнее значение набора диапазона измерений
ME	Значение полной шкалы	Верхнее значение набора диапазона измерений
MAWP	Англ.: Максимально допустимое рабочее давление (PS)	Максимально допустимое рабочее давление
NFPA	Национальная ассоциация противопожарной защиты	США: Американская организация пожарной защиты
F & B	Пищевая промышленность	
PDM	Англ.: Диспетчер технологических устройств	Инструмент для связи с устройствами HART (производитель: Siemens)
URL	Англ.: Верхний предел диапазона	Верхний предел диапазона измерения
URV	Англ.: Верхнее значение диапазона	Верхнее значение набора диапазона измерений

Аббревиатура	Полный термин на английском	Значение
FIT	Сбой во времени	Количество ошибок За 10 <sup>9</sup> часов
HFT	Отказоустойчивость оборудования	Аппаратная ошибка: Возможность функциональных единиц продолжить выполнение требуемой функции при наличии неисправностей или отклонений.

Аббревиатура	Полный текст на английском	Значение
MoN	Классификация «М из N»	Классификация и описание системы совокупной безопасности с точки зрения избыточности и применяемых процедур отбора. Автоматическая система безопасности или ее часть, которая состоит из «N» независимых каналов. Каналы соединены друг с другом таким образом, что «M» канала в каждом случае достаточно для устройства для выполнения функции аппаратной безопасности. Пример: Измерение давления Архитектура 1oo2. Автоматическая система безопасности решает, что предел давления превышен, если на одном из двух датчиков давления достигнут этот предел. В архитектуре 1oo1 есть только один датчик давления.
MTBF	Средняя наработка на отказ	Средний период между двумя сбоями
MTTR	среднее время восстановления	Средний период между возникновением неисправности в устройстве или системе и восстановлением функциональности
PFD	Вероятность опасной ошибки	Вероятность опасной ошибки при функции безопасности по требованию
PFD <sub>AVG</sub>	Средняя вероятность опасной ошибки при запросе	Средняя вероятность опасных отказов функции безопасности по требованию
SFF	Доля безопасных отказов	Доля безопасных отказов: Доля отказов без потенциальной возможности обеспечения совокупной безопасности системы в опасном или недопустимом функциональном состоянии.
SIL	Уровень безопасности	Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровня полноты безопасности (от SIL 1 до SIL 4). Каждый уровень соответствует диапазону вероятности для отказа функции безопасности. Чем выше класс надежности системы совокупной безопасности, тем меньше вероятность, что он не будет выполнять необходимые функции безопасности.
SIS	Автоматическая система безопасности	Автоматическая система безопасности (SIS) выполняет функции безопасности, которые необходимы для достижения или поддержания безопасного состояния в системе. Она состоит из датчиков, логических устройств / систем управления и исполнительных элементов.

# Глоссарий

## ATEX

ATEX – это аббревиатура от французского термина «Atmosphere explosive» (потенциально взрывоопасная атмосфера). ATEX расшифровывается и как директива ЕС в области защиты от взрывов: рабочая директива на продукцию ATEX 94/9/ЕС и ATEX 1999/92/ЕС.

## Вспомогательный источник питания

Вспомогательный источник питания относится к электрическому питанию или опорному напряжению, который требуют некоторые электрические цепи, кроме стандартного питания. Вспомогательный источник питания может, например, специально стабилизироваться, имеет определенный уровень или полярность и/или другие свойства, которые важны для правильного функционирования коммутатора компонентов.

## Напряжение питания

→ *Вспомогательный источник питания*

## Опасный отказ

Сбой с потенциалом перехода системы общей безопасности в опасное или неработающее состояние.

## EEPROM

EEPROM (электрически стираемая программируемая постоянная память): энергонезависимый электронный модуль памяти.

EEPROM часто используются, когда отдельные байты данных (например, данные конфигурации или измерений во время выполнения) меняются с течением времени и должны храниться в случае сбоя питания сети.

### Сбой / отказ / ошибка

Ошибка:  
ресурс больше не способен выполнять требуемую функцию.

Неисправность / Ошибка:  
Нежелательное состояние ресурса, указанного его неспособности выполнения требуемой функции.

### Неисправность / ошибка

→ *Сбой / отказ / ошибка*

## Исполнительный элемент

Конвертер, который преобразует электрические сигналы в механические или другие неэлектрические величины.

## Прошивка

Прошивка (FW) – это программа, которая встраивается в чип на электронных устройствах, в отличие от программного обеспечения, которое сохраняется на жестких дисках, CD-ROM или других носителях. В наши дни встроенное ПО в основном хранится на флеш-памяти или EEPROM.

Прошивка обычно содержит элементарные функции для управления устройством, а также входные и выходные процедуры.

## Частотная манипуляция

Частотная манипуляция – простая форма модуляции, где цифровые значения 0 и 1 модулируют фактический сигнал тока с помощью двух различных частот.

## Частотная манипуляция (FSK)

→ *Частотная манипуляция*

## HART

HART (магистральный адресуемый дистанционный датчик) представляет собой стандартизированную, широко используемую систему связи для структурирования промышленных шин. Система связи обеспечивает цифровую связь для нескольких участников (полевых устройств) через общую шину. HART базируется на очень широко используемом стандарте 4/20 мА для передачи сигналов аналоговых датчиков. Кабели от существующих старых систем можно использовать непосредственно, при этом обе системы работают параллельно.

HART определяет несколько уровней протоколов в модели OSI. Это облегчает процесс передачи, диагностические данные и управляющие сигналы между полевыми устройствами и системами управления на высоком уровне. Стандартные наборы параметров можно использовать для независимых в производстве всех устройств HART.

Типичные области применения включают датчики для измерения механических и электрических измерений.

## MAWP (PS)

Максимально допустимое рабочее Давление (PS)

## Энергонезависимая память

→ *EEPROM*

## Риск

Сочетание вероятности повреждений и степени повреждения



## Функция обеспечения безопасности

Определенная функция, выполняемая системой общей безопасности с целью достижения или поддержания безопасного состояния системы путем принятия во внимание определенного опасного сбоя.

Пример:  
Мониторинг пределов давления

## Уровень безопасности

→ *SIL*

## Автоматическая система безопасности

Автоматическая система безопасности (SIS) выполняет функции безопасности, которые необходимы для достижения или поддержания безопасного состояния в системе. Она состоит из датчика, логических блоков / системы управления и исполнительного элемента.

Пример:  
Система автоматической безопасности состоит из датчика давления, сигнального датчика допустимого предела и управляющего клапана.

## Датчик

Конвертер, который преобразует механические или другие неэлектрические переменные в электрические сигналы.

## SIL

Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретные уровни полноты безопасности (SIL) от SIL 1 до SIL 4. Каждый уровень соответствует диапазону вероятности сбоя функции безопасности. Чем выше SIL системы совокупной безопасности, тем выше вероятность того, что требуемая функция безопасности будет работать.

SIL определяется следующими характеристиками совокупной безопасности:

- Средняя вероятность отказа по требованию (PFDAVG)
- Отказоустойчивость оборудования (HFT)
- Доля безопасных (SFF)

## srlI2

→ *srlin2*

## **srlin2**

«srli2» или «srlin2» является одним из видов характеристической кривой квадратного корня для выходного тока. Этот тип характеристической кривой пропорционален скорости потока, линейный в двух уровнях до точки приложения и имеет предустановленную точку приложения в размере 10%.

«srli2» или «srlin2» являются синонимами и между ними нет технической никакой разницы. Аббревиатура «srli2» используется в разделах, которые относятся к датчику давления на месте эксплуатации. Причиной аббревиатуры является то, что дисплей датчика давления ограничен пятью символами. Аббревиатура «srlin2» используется для работы HART.

# Именной указатель

## З

ЗА, 210

## А

Подтверждение, 136  
Дополнительная поддержка, 228  
Температура окружающей среды, 191, 192, 193, 194  
Эффект, 184, 185, 186, 187, 188, 190  
Аналоговый выход, 120  
Аналоговый выход блока, 120  
Аналоговый выходной каскад, 107  
Приложение, 224  
утверждение  
    ЗА, 210  
    EHEDG, 210  
Утверждение пластины, стрелка дисплея, 74

## В

Гистограмма, 129  
Слепая регулировка, 123  
Выходное напряжение моста, 27, 28, 29  
Кнопка и функция блокировки  
    Активация, 150

## С

Калибровка  
    Датчик тока, 130  
    Датчик, 129  
Межповерочный интервал, 136  
Таймер калибровки, 135  
Сертификат, 223  
Сертификаты, 15  
Сертификация, 223  
Графическая характеристика  
    lin, 96  
    srlin,  
    srlin2,  
    sroff, 96  
Характеристика  
    Безопасность, 150  
Данные конфигурации, 132

SITRANS P DS III с поддержкой HART  
Руководство по эксплуатации, июнь 2013 г., A5E00047092-09

Соединитель

    M12, 66

Работа при постоянном токе, 92, 124

Правильное использование, ограничение тока, 125

Датчик тока, 92, 124

Горячая линия поддержки клиентов, 228

## D

Устройство

    Чувствительное к статическому электричеству, 18, 168

Переменная устройства, 75, 116

    DV, 108

Диагностическое прерывание, 124, 135

Диагностическое предупреждение, 135

Дифференциальное давление, 20, 21, 96, 134

Прямые солнечные лучи, 39

Отображение единицы, 72

Вниз по шкале, 80

DV

    Переменная устройства, 108

Динамическая переменная (DV), 107

## E

EHEDG, 210

Электрическое затухание, 124

Электромагнитная совместимость, 191, 192, 193, 194

Электроника, 151

Чувствительно к статическому электричеству  
устройства (OUP), 18, 168

EMC, 191, 192, 193, 194

Отображение ошибки, 73

## F

Заводская калибровка, 132

Сбой по току, 124

Быстрая запись измеренных значений, 124

Режим быстрого реагирования, 124

Заполнение жидкостью, 27, 29, 30

Прошивка, 12

Фланец, 29, 45

Полномасштабное значение

    Установить, 79

Функциональная схема, 31

## Н

Нап разъем, 65  
HART  
    Модем, 19  
Коммуникатор HART, 105  
Опасная зона  
    Законы и директивы, 15  
История, 12  
Горячая линия, 228

## I

Неправильная модификация устройств, 16  
Входное масштабирование, 110, 112, 115  
Устанавливать  
    Удаленная печать, 49  
Установка, 41, 42  
Интернет, 228

## К

Блокировка клавиатуры, 94

## L

L (уровень), 111  
ЖК масштабирование, 121  
Уровень, 21  
Сигнализатор предельного значения, 141  
lin, 96, 134  
Нагрузка, 183

## M

Разъем M12, 66  
MA  
    Начало шкалы значений, 108  
Техническое обслуживание, 151  
Сопоставитель, 107  
Масса, 110, 111  
MAWP, 229  
ME  
    Полномасштабное значение, 108  
Индикация измеренных значений, 79, 100  
Статус измеряемой величины, 117  
Точность измерения, 150  
Измерительная ячейка

Абсолютное давление, 31  
Дифференциальное давление и расход потока,  
Давление манометра, 27  
Уровень, 29

Режим измерения, 79, 106, 108, 112  
Селектор режима измерения, 107, 108  
Сообщение  
    НАД, 75  
    ПОД, 75  
Монтажный кронштейн, 42  
Монтажный фланец, 29  
Среднее время восстановления, 151  
Многоканальная работа, 146  
MWP,

## N

Заводская табличка, 23  
Заводская табличка с общей информацией, 23

## O

Операционная деятельность, структура  
    Локальная, 79  
Выходное масштабирование, 110, 116  
Выходное масштабирование, 110, 116

## P

Пара мин / макс указателей, 137  
Пары значений, 113, 116  
Вилка  
    Нап,  
Коррекция положения, 91  
Моделирование давления, 141  
Единицы давления, 128  
Первичная переменная, 75, 99  
Технологическое подключение, 23  
PV  
    Первичная переменная, 99  
PV  
    Первичная переменная, 99

## Q

Квалифицированный персонал, 17  
QV  
    Четвертичная переменная,

**R**

Функция рампы, 140, 141  
Удаленная печать  
    Описание, 33  
    Установка, 49  
    Техническое обслуживание, 172  
Время отклика, 138  
Точка применения корня, 97, 112

**S**

Безопасность  
    Проверка, 151  
Функция безопасности, 145  
    Проверка, 149, 151  
влияющий на безопасность  
    Параметр, 149  
Предел насыщения,  
Комплект поставки, 13  
Калибровка датчика, 129  
Сервис, 228  
Сервисный таймер, 135  
Запорный вентиль, 157, 159, 161, 162, 163  
Диапазон сигнала, 75  
SIL3, 146  
Моделирование, 137, 140  
Амплитуда, 80  
srlin, 96, 134  
srlin2, 96, 134  
sroff, 96, 134  
Стабилизационный клапан, 160, 161, 163  
Начало шкалы значений  
    Установка, 79  
Время останова, 138  
Структура, 22  
Поддержка, 228  
SV  
    Вторичная переменная,

**T**

Манифольд резервуара, 216  
Сертификаты испытаний, 15  
Настройка  
    Нижняя точка настройки,  
    Верхняя точка настройки, 130  
Диапазон рабочих параметров, 56  
TV  
    Третья переменная,

**V**

Соотноситель переменной, 107  
Выпускной клапан, 133, 161, 163  
Объем, 111

**W**

Защита от записи, 94, 150

**Z**

Калибровка нуля 91, 123

## Больше информации

[www.siemens.com/processautomation](http://www.siemens.com/processautomation)

[www.siemens.com/sitransp](http://www.siemens.com/sitransp)

Siemens AG  
Индустриальный сектор  
Постfach 48 48  
90026 Нюрнберг  
Германия

Возможны изменения без предварительного  
уведомления  
A5E00047092-09  
© Siemens AG 2013



A5E00047092



A5E00047092

[www.siemens.com/automation](http://www.siemens.com/automation)