

КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ОТ КОМПАНИИ АБВ | ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

## 266 HART

### Датчики давления



Технические решения для  
всех сфер применения

**Измерение без проблем**

—

Модели 266

#### **Введение**

Серия 2600T предлагает вашему вниманию широкий диапазон высококлассных изделий для измерения давления, специально разработанных для самого широкого круга областей применения - от использования в трудных условиях разработки морских месторождений нефти и газа до работы в фармацевтических лабораториях.

#### **Для получения дополнительной информации**

Другие публикации по изделиям для измерения давления серии 2600T можно свободно скачать по адресу [www.abb.com/pressure](http://www.abb.com/pressure).

## Компания

Наша компания в течение многих лет занимает ведущие позиции в проектировании и производстве средств измерения для управления технологическими процессами, расходомерии, газового и жидкостного анализа, а также контроля параметров окружающей среды.

В составе группы компаний АВВ – мирового лидера в области технологии автоматизации процессов – мы оказываем консультационные услуги, предоставляем обслуживание и техническую поддержку своим заказчикам во всем мире.

Нас отличает стремление к слаженной командной работе, высокому качеству изготовления, использованию передовых технологий и непревзойденному уровню обслуживания и технической поддержки.

Качество, точность и отличные рабочие характеристики изделий нашей компании обеспечиваются благодаря более чем столетнему опыту в совокупности с постоянно действующей программой инновационного проектирования и разработок в соответствии с новейшими технологиями.

# Содержание

|                                                                                                    |           |                                                                                                                             |           |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1 Введение .....</b>                                                                            | <b>5</b>  | 5.6 Установка P-образного датчика давления (266Gxx, 266Axx, 266Hxx, 266Nxx).....                                            | 21        |
| 1.1 Структура руководства по эксплуатации.....                                                     | 5         | 5.6.1 Описание кронштейнов B6 и B7 для цилиндрического корпуса.....                                                         | 23        |
| 1.2 Модели, на которые распространяется данное руководство .....                                   | 5         | 5.6.2 Описание кронштейна B7 для корпуса по стандарту DIN .....                                                             | 24        |
| 1.3 Описание продукта .....                                                                        | 5         | 5.7 Вращение корпуса преобразователя.....                                                                                   | 25        |
| <b>2 Техника безопасности .....</b>                                                                | <b>6</b>  | 5.8 Вращение встроенного дисплея.....                                                                                       | 25        |
| 2.1 Общая информация по технике безопасности .....                                                 | 6         | 5.9 Извлечение дисплея .....                                                                                                | 25        |
| 2.2 Ненадлежащее использование .....                                                               | 7         | 5.10 Импульсные трубные соединения для стандартных приборов .....                                                           | 25        |
| 2.3 Пороговые значения технических параметров .....                                                | 7         | 5.11 Информация о технологических соединениях .....                                                                         | 26        |
| 2.4 Условия предоставления гарантии .....                                                          | 7         | 5.12 Соединение вкладышей из кайнара (Kynar) .....                                                                          | 26        |
| 2.5 Использование руководства.....                                                                 | 7         | 5.13 Моменты затяжки винтов для моделей 266MSx и 266RSx с вкладышами из кайнара.....                                        | 26        |
| 2.6 Ответственность оператора .....                                                                | 7         | 5.14 Рекомендации по установке .....                                                                                        | 27        |
| 2.7 Квалифицированный персонал.....                                                                | 7         | 5.14.1 Измерение расхода пара (конденсируемого пара) или очищенной жидкости .....                                           | 27        |
| 2.8 Возврат оборудования .....                                                                     | 7         | 5.14.2 Измерение расхода газа или жидкости (со взвешенными твердыми частицами).....                                         | 27        |
| 2.9 Утилизация .....                                                                               | 8         | 5.14.3 Измерение уровня жидкости в закрытых резервуарах и при использовании неконденсируемых жидкостей (сухое колено) ..... | 28        |
| 2.10 Информация о Директиве 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования ..... | 8         | 5.14.4 Измерение уровня жидкости в закрытых емкостях и при использовании конденсируемых жидкостей (мокрое колено) .....     | 29        |
| 2.11 Транспортировка и хранение.....                                                               | 8         | 5.14.5 Измерение уровня жидкости в открытых емкостях .....                                                                  | 29        |
| 2.12 Правила техники безопасности при электромонтаже .....                                         | 8         | 5.14.6 Измерение давления или абсолютного давления жидкости в резервуаре .....                                              | 30        |
| 2.13 Правила техники безопасности при осмотре и техобслуживании .....                              | 8         | 5.14.7 Измерение давления и абсолютного давления жидкости в трубе .....                                                     | 30        |
| <b>3 Общие сведения об измерительном преобразователе .....</b>                                     | <b>9</b>  | 5.14.8 Измерение давления и абсолютного давления конденсируемого пара в трубе.....                                          | 31        |
| 3.1 Общие сведения о компонентах измерительного преобразователя.....                               | 9         | 5.14.9 Измерение давления и абсолютного давления газа в трубе.....                                                          | 31        |
| 3.2 Диапазон измерения .....                                                                       | 10        | <b>6 Подключение измерительного преобразователя .....</b>                                                                   | <b>32</b> |
| <b>4 Извлечение из коробки .....</b>                                                               | <b>11</b> | 6.1 Подключение кабелей .....                                                                                               | 32        |
| 4.1 ИДЕНТИФИКАЦИЯ .....                                                                            | 11        | 6.2 Соединение преобразователя с аналоговым выходом (HART) .....                                                            | 33        |
| 4.2 Опция: монтажная пластина из нержавеющей стали (I1).....                                       | 12        | 6.3 Требования поставки.....                                                                                                | 33        |
| 4.3 Погрузочно-разгрузочные операции .....                                                         | 12        | 6.4 Процедура соединения.....                                                                                               | 34        |
| 4.4 Хранение .....                                                                                 | 12        | 6.5 Электрическое соединение через разъемы .....                                                                            | 34        |
| <b>5 Монтаж .....</b>                                                                              | <b>13</b> | 6.5.1 Разъем Hart (модели с выводами протокола HART) на корпусе DIN .....                                                   | 34        |
| 5.1 Общие сведения .....                                                                           | 13        | 6.5.2 Сборка и соединение розетки.....                                                                                      | 34        |
| 5.2 Класс защиты IP и обозначение .....                                                            | 13        | 6.6 Заземление .....                                                                                                        | 35        |
| 5.3 Монтаж преобразователя.....                                                                    | 13        | 6.7 Клемма с устройством защиты от перенапряжений (опция) .....                                                             | 35        |
| 5.3.1 Информация о заводской конфигурации преобразователя .....                                    | 13        | 6.8 Синфазное напряжение.....                                                                                               | 35        |
| 5.3.2 Информация о работе в опасных зонах .....                                                    | 13        |                                                                                                                             |           |
| 5.4 Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED) (2014/68/EU) .....               | 14        |                                                                                                                             |           |
| 5.4.1 Устройства для статического давления ≤200 бар .....                                          | 14        |                                                                                                                             |           |
| 5.4.2 Устройства для статического давления ≤200 бар .....                                          | 14        |                                                                                                                             |           |
| 5.5 Установка сенсорного датчика перепада давления (266DSH/266MST/266RST/266DRH/266MRT/266RRT) ..  | 14        |                                                                                                                             |           |
| 5.5.1 Монтаж на кронштейне (опция) .....                                                           | 16        |                                                                                                                             |           |
| 5.5.2 B2 Описание кронштейнов для монтажа на стене или на трубе .....                              | 19        |                                                                                                                             |           |
| 5.5.3 B5 Описание кронштейна плоского типа .....                                                   | 20        |                                                                                                                             |           |

|                                                        |           |
|--------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7 Ввод в эксплуатацию.....</b>                      | <b>36</b> |
| 7.1 Аналоговые модели и модели с протоколом HART ..... | 36        |
| 7.2 Стандартные настройки для обычной работы           |           |
| 3.8 мА/20.5 мА .....                                   | 36        |
| 7.3 Стандартные настройки для обнаружения ошибки       |           |
| (аварийный сигнал) 3.7 мА/21 мА .....                  | 37        |
| 7.4 Защита от записи .....                             | 37        |
| 7.4.1 Активация защиты от записи через внешнюю         |           |
| нажимную кнопку. ....                                  | 37        |
| 7.4.2 Активация защиты записи через выключатель        |           |
| DIP .....                                              | 37        |
| 7.5 Корректировка нижнего предела диапазона/           |           |
| смещение нуля .....                                    | 37        |
| 7.6 Установка нижнего предела диапазона .....          | 38        |
| 7.7 Корректировка сдвига нуля .....                    | 38        |
| 7.8 Монтаж/удаление внешних нажимных кнопок            |           |
| (опция R1).....                                        | 38        |
| 7.9 Локальный дисплей .....                            | 38        |
| 7.10 Установка/удаление ЖК дисплея.....                | 39        |
| 7.11 Обеспечение безопасности крышки корпуса           |           |
| во взрывобезопасных средах.....                        | 40        |
| <b>8 Вид работы.....</b>                               | <b>41</b> |
| 8.1 Работа локальных нажимных кнопок (опция R1).....   | 41        |
| 8.2 Заводские настройки .....                          | 41        |
| 8.3 Типы конфигурации .....                            | 41        |
| 8.4 Конфигурация преобразователя без встроенного       |           |
| ЖК ЧМИ .....                                           | 41        |
| 8.5 Конфигурация LRV и URV (4– 20 мА) .....            | 42        |
| 8.6 Интерфейс "человек-машина" в качестве              |           |
| обратной связи на нажатие локальной кнопки .....       | 42        |
| 8.7 Коррекция сдвига нуля, вызванного монтажными       |           |
| операциями при PV Zero Bias/Offset .....               | 42        |
| 8.8 Настройка аппаратного оборудования .....           | 42        |
| 8.8.1 Расширенный протокол HART .....                  | 42        |
| 8.8.2 Стандартный протокол HART .....                  | 43        |
| 8.9 Настройка датчика давления с помощью               |           |
| дополнительного ЖК дисплея интерфейса                  |           |
| "человек-машина" с кнопочной панелью                   |           |
| (управляемого через меню) .....                        | 44        |
| 8.10 Особенности активации ЖК дисплея                  |           |
| (опции L1 и LS) .....                                  | 44        |
| 8.11 Информация об активации функции "Сквозь           |           |
| стекло"/Through The Glass (TTG) (опция L5) .....       | 44        |
| 8.12 Процедура активации для ЖК дисплеев.....          | 45        |
| 8.13 Структура меню ЧМИ .....                          | 45        |
| 8.13.1 Легкая настройка - стандартная версия           |           |
| протокола HART.....                                    | 48        |
| 8.13.2 Легкая настройка - версии расширенного          |           |
| протокола HART и Безопасность (Safety) HART .....      | 49        |
| 8.13.3 Установки устройства .....                      | 50        |
| 8.13.4 Дисплей.....                                    | 54        |
| 8.13.5 Аварийный сигнал процесса .....                 | 57        |
| 8.13.6 Калибровка .....                                | 58        |
| 8.13.7 Суммирование.....                               | 59        |
| 8.13.8 Диагностика.....                                | 62        |
| 8.13.9 Сведения об устройстве.....                     | 64        |
| 8.13.10 Обмен данными .....                            | 65        |

|                                                  |    |
|--------------------------------------------------|----|
| 8.14 Затухание колебаний (DAMPING) .....         | 66 |
| 8.15 Функция передачи .....                      | 66 |
| 8.15.1 Линейный .....                            | 66 |
| 8.15.2 Квадратный корень .....                   | 66 |
| 8.15.3 Квадратный корень в третьей степени.....  | 67 |
| 8.15.4 Квадратный корень в пятой степени .....   | 67 |
| 8.15.5 Стандартная кривая линеаризации .....     | 67 |
| 8.15.6 Двухнаправленный поток (используется,     |    |
| если преобразователь подсоединен к элементу      |    |
| двухнаправленного потока) .....                  | 67 |
| 8.15.7 Цилиндрический бак в горизонтальном       |    |
| положении .....                                  | 68 |
| 8.15.8 Круглый бак .....                         | 68 |
| 8.16 Конфигурация с помощью ПК/ноутбука          |    |
| или малогабаритного пульта .....                 | 68 |
| 8.17 Конфигурация с графическим пользовательским |    |
| интерфейсом (DTM) – Требования системы.....      | 69 |
| 8.18 Стандартный и расширенный протокол HART:    |    |
| функциональность.....                            | 69 |
| 8.19 История изменений программного обеспечения  |    |
| по протоколу HART.....                           | 70 |
| 8.20 История изменений программного обеспечения  |    |
| по стандартному протоколу HART .....             | 70 |

## 9 Сообщения об ошибке ..... 71

|                                              |    |
|----------------------------------------------|----|
| 9.1 Сообщения на ЖК дисплее .....            | 71 |
| 9.2 Статусы ошибки и аварийные сигналы ..... | 72 |

## 10 Техническое обслуживание ..... 77

|                                                     |    |
|-----------------------------------------------------|----|
| 10.1 Возврат и демонтаж .....                       | 77 |
| 10.2 Датчик измерительного преобразователя          |    |
| давления.....                                       | 77 |
| 10.3 Демонтаж/установка технологических фланцев ... | 78 |
| 10.4 Замена датчика давления .....                  | 79 |
| 10.5 Замена электронных элементов .....             | 80 |
| 10.6 Обновление электронного модуля из стандартной  |    |
| версии в расширенную версию HART .....              | 80 |

## 11 Информация о работе в опасных зонах ..... 81

|                                                      |    |
|------------------------------------------------------|----|
| 11.1 Аспекты взрывобезопасности (Ex Safety) и защиты |    |
| от проникновения посторонних сред (IP) (Европа)..... | 81 |
| 11.1.1 Электрические параметры (значения) .....      | 85 |
| 11.2 Аспекты взрывобезопасности (Ex Safety)          |    |
| и класс IP защиты (Северная Америка) .....           | 85 |
| 11.2.1 Применяемые стандарты.....                    | 85 |
| 11.2.2 Классификации .....                           | 85 |

# 1 Введение

## 1.1 Структура руководства по эксплуатации

В настоящем руководстве изложена информация об установке, принципах работы, поиске и устранении неисправностей измерительного преобразователя 266. Каждый раздел данного руководства посвящен отдельному этапу жизненного цикла измерительного преобразователя, начиная от момента получения преобразователя и его идентификации, установки, электрических соединений до конфигурации параметров, устранения неисправностей и операций по техобслуживанию.

## 1.2 Модели, на которые распространяется данное руководство

Настоящее руководство используется для всех моделей 266, за исключением модели 266С (многопараметрический датчик).

## 1.3 Описание продукта

Датчики давления модели 266 представляют собой модульные микропроцессорные электронные датчики, основанные на комплексных сенсорных технологиях и устанавливаемые непосредственно на месте эксплуатации. Они обеспечивают точность и надежность измерений перепада давления, манометрического и абсолютного давления, напора и уровня жидкости даже в самых сложных и опасных условиях производственной среды. Конфигурация модели 266 способна обеспечивать выходные сигналы промышленной системы в диапазоне 4–20 мА по протоколу HART цифрового обмена данными.

## 2 Техника безопасности

### 2.1 Общая информация по технике безопасности

В главе «Техника безопасности» приведен обзор мер обеспечения безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации устройства.

Устройство соответствует современному техническому уровню и является безопасным в эксплуатации. Оно прошло испытания и выпущено с завода в идеальном рабочем состоянии. Чтобы поддерживать это состояние в течение всего периода эксплуатации, необходимо строго соблюдать указания, приведенные в данном руководстве, а также в соответствующей документации и сертификатах.

При эксплуатации устройства необходимо в полном объеме соблюдать общие требования техники безопасности. Кроме общей информации данной главы, в отдельных главах руководства приведены описания процессов или методические указания с особыми требованиями по технике безопасности.

Риск для персонала и/или окружающей среды можно свести к минимуму только в случае соблюдения всех указанных правил безопасности. Настоящие указания представляют собой общий обзор и не содержат подробной информации по всем имеющимся моделям или о каждом отдельном событии, которое с той или иной вероятностью может произойти при установке, эксплуатации и техническом обслуживании устройства.

За дополнительной информацией или помощью при возникновении проблем, не описанных подробно в данном руководстве по эксплуатации, обращайтесь к производителю. Кроме того, компания ABB заявляет, что содержимое настоящего руководства не является частью каких-либо прежних или существующих договоров, обязательств или правоотношений и не изменяет их.

Все обязательства компании ABB вытекают из условий соответствующего договора купли-продажи, который также содержит ее исключительные гарантийные обязательства в полном объеме. Информация, приведенная в данном руководстве, не расширяет эти договорные условия гарантии и не ограничивает их.

**Внимание!** Только квалифицированный и специально обученный персонал может заниматься установкой, электрическим соединением, вводом в эксплуатацию и техобслуживанием преобразователя. Квалифицированным персоналом считаются лица, имеющие практический опыт в области установки, электрического подключения, ввода в эксплуатацию и эксплуатации преобразователей или подобных устройств, а также имеющие следующую квалификацию:

- Пройденное обучение или инструктаж, дающие право на эксплуатацию и техническое обслуживание приборов или систем в соответствии со стандартами техники безопасности для электрических цепей, оборудования, работающего под высоким давлением, и оборудования, работающего в агрессивных средах.
- Пройденное обучение или инструктаж в соответствии со стандартами техники безопасности в отношении технического обслуживания и использования соответствующих систем защиты.

Из соображений безопасности, компания ABB обращает ваше внимание на тот факт, что к использованию допускаются только инструменты, изоляция которых соответствует стандарту EN 60900.

Если преобразователь является частью системы безопасности, мы рекомендуем немедленно заменять устройство при обнаружении каких-либо дефектов. При эксплуатации в опасной зоне следует использовать искробезопасные инструменты.

Кроме того, необходимо соблюдать соответствующие правила безопасности при установке и эксплуатации электрических систем, а также соответствующие стандарты, правила и рекомендации в отношении защиты во взрывоопасной среде.

**Осторожно!** Прибор может работать при высоком давлении и с агрессивными средами. Неправильная эксплуатация устройства может привести к серьезным травмам персонала и повреждениям оборудования.

## 2.2 Ненадлежащее использование

Запрещено использовать устройство в следующих целях:

- Взбираться на устройство, например для выполнения монтажных работ.
- Подвергать устройство посторонним нагрузкам, например укладывать на него трубы.
- Добавлять к устройству посторонние материалы, например закрашивать заводскую табличку или выполнять сварку/пайку его элементов.
- Удалять материал, например путем сверления отверстий.

Ремонт, переоборудование, модернизацию или установку запчастей разрешается выполнять, только если в руководстве содержится описание этих операций. Любое из этих мероприятий требует одобрения компании ABB. Это требование не касается ремонтных мероприятий, проводимых авторизованными техническими центрами ABB.

## 2.3 Пороговые значения технических параметров

Устройство предназначено для использования исключительно в пределах тех значений, которые указаны на заводской табличке, и в пределах пороговых значений технических параметров, указанных в спецификации.

Необходимо соблюдать следующие пороговые значения технических параметров:

- Запрещается превышать максимальное допустимое рабочее давление.
- Запрещается превышать максимальную допустимую температуру окружающей среды.
- Запрещается превышать максимальную допустимую температуру измеряемой среды (технологическую температуру).
- Следует соблюдать соответствие степени защиты корпуса.

## 2.4 Условия предоставления гарантии

Использование устройства не по назначению вопреки требованиям этого руководства, привлечение неквалифицированного персонала или проведение неразрешенных изменений освобождает производителя от ответственности за вытекающий из этого ущерб.

В этом случае гарантия аннулируется.

## 2.5 Использование руководства

**Опасно! – <Серьезный ущерб здоровью/риск для жизни>.** Это сообщение указывает на наличие неизбежной опасности. Его игнорирование приведет к серьезной травме или летальному исходу.

**Внимание! – <Легкие травмы>.** Это сообщение указывает на потенциально опасную ситуацию. Его игнорирование может привести к легким травмам. Это сообщение также может использоваться в качестве предупреждения о возможном повреждении имущества.

**Важно!** Это сообщение указывает на подсказки оператору или очень полезную информацию. Оно не обозначает опасную ситуацию или возможность повреждения.

**Осторожно! – <Телесное повреждение>.** Это сообщение указывает на потенциально опасную ситуацию. Ее игнорирование может привести к серьезной травме или летальному исходу.

**Внимание! – <Повреждение имущества>.** Это сообщение указывает на потенциальную возможность повреждения. Его игнорирование может привести к повреждению изделия или окружающей зоны.

## 2.6 Ответственность оператора

Перед проведением измерений с коррозионными и абразивными средами оператор должен проверить уровень сопротивления всех деталей, контактирующих с измеряемой средой.

Компания ABB охотно окажет вам помощь в выборе материалов/сред, однако не может принять ответственность за этот выбор.

Операторы должны неукоснительно соблюдать национальные стандарты, применимые к установке, проверке функционирования, ремонтным операциям и техобслуживанию электрических устройств.

## 2.7 Квалифицированный персонал

Установку, ввод в эксплуатацию и обслуживание данного устройства может выполнять только обученный квалифицированный персонал, уполномоченный эксплуатирующей организацией. Указанный квалифицированный персонал должен заранее ознакомиться с настоящим руководством и соблюдать содержащиеся в нем указания.

## 2.8 Возврат оборудования

Отправляя устройство на ремонт или калибровку, помещайте его в оригинальную упаковку или должным образом защищенную транспортную упаковку. Устройство должно сопровождаться заполненным бланком возврата (приведен в конце документа).

В соответствии с нормативами и другими местными законами об опасных материалах, владелец опасных отходов несет ответственность за их утилизацию. Владелец должен соблюдать соответствующие правила при отгрузке.

Все устройства, возвращаемые в компанию ABB, не должны содержать никаких опасных веществ (кислот, щелочей, растворителей и т.п.).

## 2.9 Утилизация

Компания ABB активно содействует распространению экологической грамотности и использует систему управления производственной деятельностью, соответствующую требованиям стандартов ISO 9001:2015, ISO 14001:2015 и OHSAS 18001:2007. Наши изделия и технические решения проектируются таким образом, чтобы при их изготовлении, хранении, транспортировке и утилизации воздействие на окружающую среду и здоровье людей было минимальным.

Эта концепция подразумевает, среди прочего, щадящее использование природных ресурсов. Компания ABB ведет открытый диалог с населением посредством своих публикаций.

Данное изделие изготовлено из материалов, которые могут использоваться повторно специализированными предприятиями по переработке.

## 2.10 Информация о Директиве 2012/19/EU об отходах электрического и электронного оборудования

Это изделие или технология подпадает под действие Директивы в отношении отработанного электрического и электронного оборудования 2012/19/EU или соответствующих национальных законов. С 15 августа 2018 года, электрическое и электронное оборудование с отметкой в виде перечеркнутого мусорного контейнера на колесиках не может быть утилизировано как несортируемые бытовые отходы. Сбор отработанного электрического и электронного оборудования для его возврата, вторичной переработки и утилизации должен производиться отдельно в рамках доступной потребителям национальной системы сбора подобных отходов.

Правильная утилизация предотвращает негативное воздействие на здоровье людей и окружающую среду, а также способствует повторному использованию ценного сырья. Компания ABB принимает использованное оборудование и осуществляет его утилизацию на платной основе.

## 2.11 Транспортировка и хранение

- После снятия упаковки с преобразователя давления проверьте его на отсутствие повреждений, которые могли возникнуть при транспортировке.
- Проверьте упаковку вспомогательного оборудования.
- Временное и постоянное хранение, а также перевозка преобразователя давления осуществляется только в оригинальной упаковке.

Информация о допустимых для хранения и перевозки изделия условиях окружающей среды представлена в разделе «4.4 Хранение». Хотя срок хранения изделия не ограничен, к нему применяются условия гарантии, сформулированные поставщиком в подтверждении заказа.

## 2.12 Правила техники безопасности при электромонтаже

Электрические соединения может выполнять только уполномоченный квалифицированный персонал, в соответствии с принципиальными электрическими схемами. Необходимо соблюдать содержащиеся в данном руководстве указания в отношении электрических соединений, иначе может измениться применимый класс защиты. Заземлите измерительную систему в соответствии с требованиями.

## 2.13 Правила техники безопасности при осмотре и техобслуживании

**Предупреждение: риск для людей.** Когда крышка корпуса открыта, отсутствует защита ЭМС и защита от случайного прикосновения. Внутри корпуса находятся электрические контуры, прикосновение к которым может быть опасным. Прежде чем открывать крышку корпуса, необходимо отключить дополнительное питание.

**Предупреждение: риск для людей.** Прибор может работать при высоком давлении и с агрессивной средой. Выброс рабочей среды может приводить к тяжелым травмам. Прежде чем отсоединять соединение преобразователя, сбросьте давление в трубопроводе/резервуаре.

Ремонтные мероприятия и техобслуживание выполняются только специально обученным персоналом.

- Прежде чем демонтировать устройство, сбросьте давление в устройстве и в сопряженных линиях и резервуарах.
- Прежде чем открывать устройство, проверьте, не использовались ли опасные вещества в качестве измеряемых сред. В устройстве могут присутствовать остатки опасных веществ, которые могут выходить наружу при открытии устройства.
- В пределах своей компетенции и в рамках регулярного осмотра оператор проверяет следующее:
  - нагружаемые давлением стенки/обшивка измерителя давления
  - функция измерения;
  - герметичность;
  - износ (коррозия).

## 3 Общие сведения об измерительном преобразователе

### 3.1 Общие сведения о компонентах измерительного преобразователя

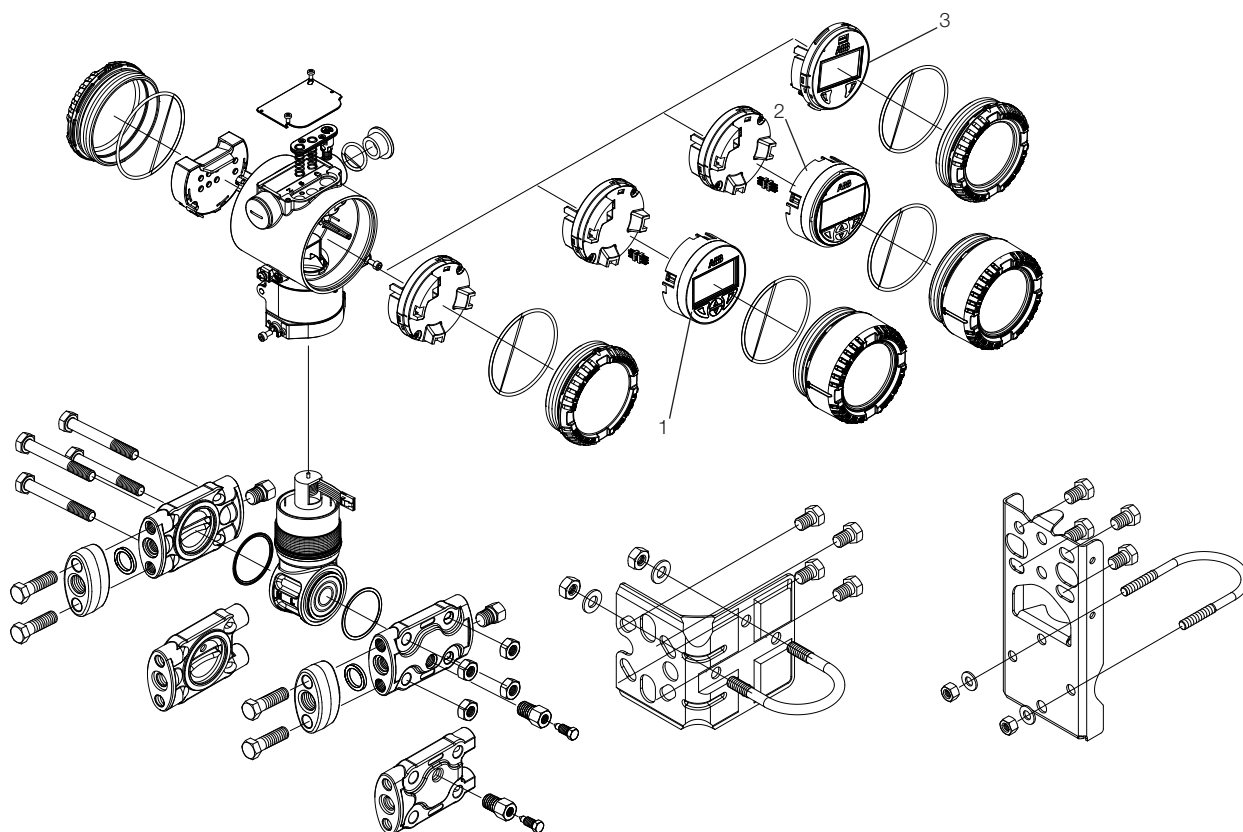


Рис. 1. Компоненты датчика дифференциального давления

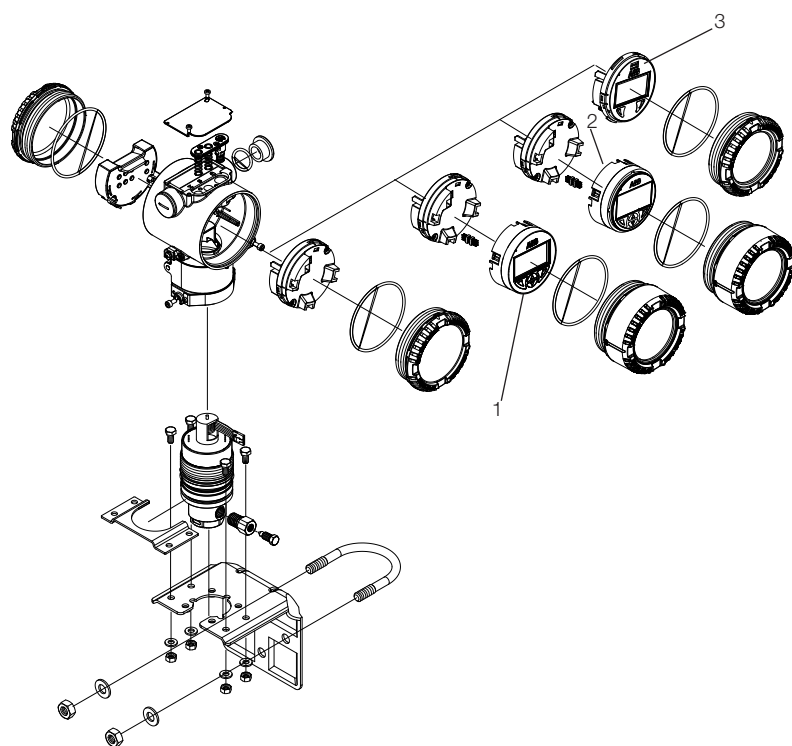


Рис. 2. Компоненты датчика для измерения манометрического/абсолютного давления

- 1 - ЖК-дисплей с клавиатурой (опция L1)
- 2 - дисплей TTP с клавиатурой (опция L5)
- 3 - Встроенный ЖК дисплей (опция LS  
заменяет УПРАЗДНЕННУЮ опцию L9)

**Важно.** На этих двух рисунках показаны два разных вида датчика с цилиндрическим корпусом. Просим принять к сведению, что имеются в наличии корпуса по стандарту DIN.

### 3.2 Диапазон измерения

В технических данных преобразователя 2600T представлена полная информация о диапазоне измерений в зависимости от модели и стандарта датчика.

Для определения различных параметров оборудования в данном документе используется следующая терминология:

|                     |                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ВГИ/URL:            | верхняя граница диапазона измерений датчика. Наибольшая величина измеряемого значения, на которое может быть настроен измерительный преобразователь.                                                                       |
| НГИ/LRL:            | нижняя граница диапазона измерений датчика. Наименьшая величина измеряемого значения, на которое может быть настроен измерительный преобразователь.                                                                        |
| ВЗД/URV:            | верхнее значение диапазона. Наибольшее значение измеряемой величины, на которое настроен измерительный преобразователь.                                                                                                    |
| НЗД/LRV:            | нижнее значение диапазона. Наименьшее значение измеряемой величины, на которое настроен измерительный преобразователь.                                                                                                     |
| ДИАПАЗОН ИЗМЕРЕНИЙ: | алгебраическая разница между верхним и нижним значениями диапазона. Минимальное значение диапазона – это минимальное значение, применение которого не приводит к снижению заданных эксплуатационных характеристик прибора. |
| TD:                 | (или коэффициент модуляции диапазона) – это соотношение между максимальным диапазоном измерений и настроенным диапазоном.                                                                                                  |

Измерительный преобразователь можно откалибровать на любой диапазон между НГИ и ВГИ с учетом следующих ограничений:

$$\begin{aligned}
 & \text{НГИ} \leq \text{НЗД} \leq (\text{ВГИ} - \text{КАЛИБРОВАННЫЙ ДИАПАЗОН}) \\
 & \text{КАЛИБРОВАННЫЙ ДИАПАЗОН} \geq \text{МИН. ДИАПАЗОН} \\
 & \text{ВЗД} \leq \text{ВГИ}
 \end{aligned}$$

## 4 Извлечение из коробки

### 4.1 ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Прибор идентифицируется по табличкам с данными, показанными на Рисунке 3. Сертификационная табличка (A) содержит информацию о соответствии нормативам для опасных зон.

Паспортная табличка (B), которая всегда изготавливается из нержавеющей стали марки AISI 316, содержит информацию о коде модели, максимальном рабочем давлении, пределах диапазонов, электропитании, выходном сигнале, материале мембран, заполняющем потоке, заводском номере, максимальном рабочем давлении процесса (PS) и температуре (TS).

Бирка калибровки, в свою очередь, содержит кодовый номер заказчика и откалиброванный диапазон.

Табличка с сертификацией и бирка/табличка калибровки обычно поставляются в виде наклеек на корпус электроники. Опция I2 позволяет устанавливать эти таблички из нержавеющей стали марки AISI 316 с креплением к корпусу электроники заклепками.

Прибор может быть использован в качестве оборудования для измерения давления, как определено Директивой 2014/68/ЕС для оборудования, работающего под давлением:

- модуль H категории III для статического давления > 20 МПа, 200 бар
- ст. 4, пар. 3 Надлежащая инженерная практика для статического давления < 20 МПа и для всех значений статического давления моделей 266xRx

В этом случае около маркировки CE ставится номер уполномоченного органа (0474), выполнившего проверку на соответствие модулю H.

Датчики давления модели 266 соответствуют Директиве ЕС об электромагнитной совместимости 2014/30/EU.

Показанная тут сертификационная табличка (поз. A) выдается компанией ABB S.p.A, 22016 Tremezzina, Италия, и содержит следующие числа:

- FM09ATEX0023X или IECEx FME 16.0002X (Ex db, Ex tb)
- FM09ATEX0024X или IECEx FME 16.0003X (Ex ia)
- FM09ATEX0025X или IECEx FME 16.0004X (Ex ic) (Ex nA)

Идентификационный номер CE аккредитованного органа сертификации в соответствии с Директивой для оборудования, работающего под давлением: 0474, по сертификации ATEX: 0722, по сертификации IECEx: IT/CES/QAR07.0001.

Сертификационная табличка также может быть выпущена:

- компанией ABB India Limited, 560058 Бангалор, Индия;
  - компанией ABB Engineering Limited, Шанхай 201319, Народная Китайская Республика
  - компанией ABB Inc. Ворминстер, шт. Пенсильвания 18974, США
- с теми же сертификационными номерами.

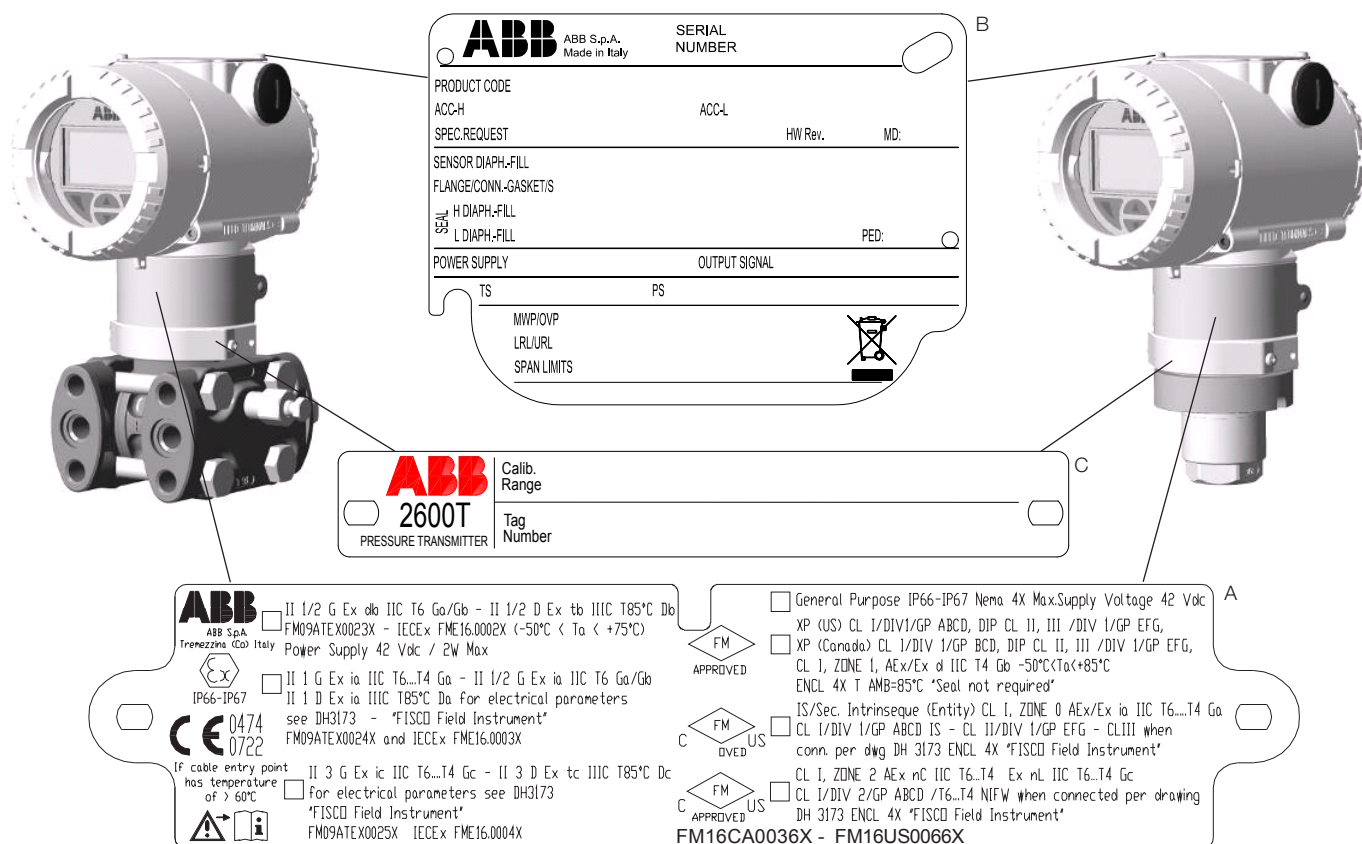


Рис. 3. Идентификация изделия

#### 4.2 Опция: монтажная пластина из нержавеющей стали (I1)

Измерительный преобразователь 266 может снабжаться дополнительной биркой из нержавеющей стали с возможностью крепления проволокой (рис. 4), на которую методом лазерной печати нанесен текст, согласованный с заказчиком на этапе оформления заказа. Для текста отводится 4 строки по 32 символа в каждой.

Пластина может быть соединена с измерительным преобразователем с помощью провода из нержавеющей стали.

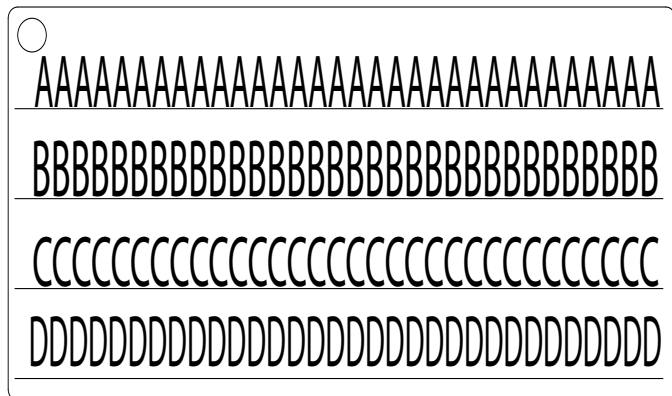


Рис. 4. Расположение дополнительной бирки из нержавеющей стали с 4 строками текста и креплением проволокой

#### 4.3 Погрузочно-разгрузочные операции

При погрузке прибора не требуется специальных мер предосторожности, но следует придерживаться общепринятых методов.

#### 4.4 Хранение

При хранении прибора не требуется специальной обработки, если он хранится в том виде, в каком отправлен, в указанных условиях окружающей среды. Период хранения не ограничен, хотя гарантийный срок остается равным сроку, согласованному с Компанией и указанному в подтверждении заказа.

## 5 Монтаж

### 5.1 Общие сведения

Перед началом работы внимательно изучите инструкции по установке оборудования. Несоблюдение инструкций и предупреждений может привести к сбоям в работе или возникновению опасности для людей. Перед установкой преобразователя проверьте, отвечает ли конструкция изделия требованиям вашего измерительного участка с точки зрения технологии измерения и правил безопасности.

Это также распространяется на сертификацию взрывозащищенности, диапазон измерений, стабильность манометрического давления, температуру (окружающей среды и технологического процесса) и на рабочее напряжение.

Соответствие материалов требованиям проверяется на предмет их устойчивости в конкретной среде. Проверьте следующие характеристики:

- Уплотняющая прокладка
- Технологическое соединение, разделительные мембраны и т.д.

Также необходимо соблюдать соответствующие директивы, правила, стандарты и правила предупреждения несчастных случаев на работе (например VDE/VDI 3512, DIN 19210, VBG, Elex V и т.д.). Точность измерения в большой степени зависит от правильного монтажа измерительного преобразователя и соответствующих измерительных трубопроводов, если они используются. По возможности, измерительная установка не должна подвергаться критическим условиям окружающей среды, например резким перепадам температуры, вибрациям, ударам и т.д.

**Важно!** Если в силу конструктивных особенностей здания, особенностей технологии измерения или прочих причин не удается избежать неблагоприятных условий окружающей среды, это может отразиться на качестве измерений. Если на преобразователе установлена выносная мембрана с капиллярной трубкой, необходимо дополнительно следить за соблюдением рабочих инструкций для выносных мембран и соответствующих технических данных.

### 5.2 Класс защиты IP и обозначение

Корпуса датчиков модели 266 сертифицированы в соответствии с классом защиты IP66 / IP67 (согласно IEC 60529) или NEMA 4X (согласно NEMA 250).

Первая цифра указывает на класс защиты, при котором встроенные электронные модули защищены от попадания посторонних объектов, в том числе пыли.

"6" означает что корпус - пылезащищенный (т. е. нулевое проникновение пыли).

Вторая цифра указывает на класс защиты корпуса от попадания воды.

"6" означает, что корпус защищен от воды, в частности, от мощных струй воды при стандартных условиях.

"7" означает, что корпус защищен от воды, в частности, от последствий временного погружения в воду при стандартных условиях давления воды и времени.

### 5.3 Монтаж преобразователя

#### 5.3.1 Информация о заводской конфигурации преобразователя

Приобретенный вами измерительный преобразователь 266 имеет заводскую конфигурацию, которая соответствует официально заявленным техническим требованиям; при нормальных условиях эксплуатации дальнейшая калибровка не требуется. При конфигурации измерительных преобразователей 266 компания ABB опирается на требования пользователя. Типовая конфигурация включает в себя следующие элементы:

- Кодовая метка
- Калиброванный диапазон
- Линеаризация выхода
- Конфигурация ЖК-дисплея

#### 5.3.2 Информация о работе в опасных зонах

Преобразователь должен устанавливаться в зоне повышенной опасности только при наличии соответствующего сертификата. Сертификационная табличка постоянно прикреплена сбоку верхней части корпуса преобразователя. Модельный ряд измерительных преобразователей давления 266 может иметь следующую сертификацию:

— ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ Ex ia:  
Сертификат ATEX Европа (код E1)  
II 1 G Ex ia IIC T6...T4 Ga, II 1/2 G Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb,  
II 1 D Ex ia IIIC T85 °C Da, II 1/2 D Ex ia IIIC T85 °C Da;  
IP66, IP67.

Сертификат МЭК Ex (Код E8)  
Ex ia IIC T6...T4 Ga/Gb, Ex ia IIIC T85 °C Da; IP66, IP67.

NEPSI Китай (Код EY)  
Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga, Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb,  
Ex iaD 20 T85/T100/T135, Ex iaD 20/21 T85/T100/T135.

— ВЗРЫВОЗАЩИТА:  
Сертификат ATEX Европа (код E2)  
II 1/2 G Ex db IIC T6 Ga/Gb Ta= от -50 °C до +75 °C,  
II 1/2 D Ex tb IIIC T85 °C Db Ta = от -50 °C до +75 °C;  
IP66, IP67.

Сертификат МЭК Ex (Код E9)  
Ex db IIC T6 Ga/Gb Ta= от -50 °C до +75 °C,  
Ex tb IIIC T85 °C Db Ta = от -50 °C до +75 °C; IP66, IP67.

NEPSI Китай (Код EZ)  
Ex d IIC T6 Gb, Ex tD A21 IP67 T85 °C.

— ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ Ex ic:  
Сертификат испытаний типового образца на соответствие требованиям ATEX Европа (код E3)  
II 3 G Ex ic IIC T6...T4 Gc, II 3 D Ex tc IIIC T85 °C Dc;  
IP66, IP67.

Сертификат испытаний типового образца на соответствие требованиям МЭК Ex (Код ER)  
Ex ic IIC T6...T4 Gc, Ex tc IIIC T85 °C Dc; IP66, IP67.

NEPSI Китай (Код ES) проверка типа  
Ex ic IIC T4~T6 Gc, Ex tD A22 IP67 T85 °C.

— FM сертификаты США (код E6) и Канады (код E4):  
Взрывозащищенность (США):  
класс I, раздел 1, группы A, B, C, D

Взрывозащищенность (Канада):  
класс I, раздел 1, группы B, C, D; T5

Защита от пыли-воспламенения:  
класс II, раздел 1, группы E, F, G,  
класс III, раздел 1; T5

Огнезащита (США):  
класс I, зона 1 AEx d IIC T4 Gb

Огнезащита (Канада):  
класс I, зона 1 Ex d IIC T4 Gb

Невоспламеняемость:  
класс I, раздел 2, группы A, B, C, D T6...T4

Ограничение энергии электрических цепей (США):  
класс I, зона 2 AEx nC IIC T6...T4

Ограничение энергии электрических цепей (Канада):  
класс I, зона 2 Ex nC IIC T6...T4

Искробезопасность:  
класс I, II, III, раздел 1, группы A, B, C, D, E, F, G T6...T4  
класс I, зона 0 AEx ia IIC T6...T4 (США)  
класс I, зона 0 Ex ia IIC T6...T4 (Канада)

тип 4X, IP66, IP67 для всех вышеуказанных маркировок.

Таможенный союз технических норм ЕАС (Евразийское соответствие) (Россия, Казахстан, Беларусь), Inmetro (Бразилия).

**Предупреждение – Общий риск для моделей 266, используемых в зоне 0.** Корпус содержит алюминий, поэтому существует риск воспламенения вследствие удара или трения. Будьте осторожны во время установки и эксплуатации во избежание ударов или трения.

## 5.4 Директива ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED) (2014/68/EU)

### 5.4.1 Устройства для статического давления ≤200 бар

Приборы с максимально допустимым давлением PS > 200 бар были подвергнуты проверке на соответствие этой директиве. На ярлыке с данными указана информация, имеющая отношение к Директиве ЕС по оборудованию, работающему под давлением (PED) (2014/68/EU).

|                                        |    |                                                                                     |     |
|----------------------------------------|----|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>ABB</b> ABB S.p.A.<br>Made in Italy |    | SERIAL NUMBER                                                                       |     |
| PRODUCT CODE<br>ACC-H                  |    | ACC-L                                                                               |     |
| SPEC.REQUEST                           |    | HW Rev.                                                                             | MD: |
| SENSOR DIAPH.-FILL                     |    |                                                                                     |     |
| FLANGE/CONN.-GASKET/S                  |    |                                                                                     |     |
| H DIAPH.-FILL                          |    | PED:                                                                                |     |
| L DIAPH.-FILL                          |    |                                                                                     |     |
| POWER SUPPLY                           |    | OUTPUT SIGNAL                                                                       |     |
| TS                                     | PS |                                                                                     |     |
| MWP/OVP                                |    |  |     |
| LRL/URL                                |    |                                                                                     |     |
| SPAN LIMITS                            |    |                                                                                     |     |

Рис. 5. 266 паспортная табличка с данными оборудования, работающего под давлением

### 5.4.2 Устройства для статического давления ≤200 бар

Приборы с максимальным допустимым давлением PS ≤200 бар соответствуют статье 3 параграф (3). Они не подвергались проверке на соответствие этой директиве. Эти приборы были разработаны и изготовлены в соответствии с надлежащей инженерной практикой (SEP).

## 5.5 Установка сенсорного датчика перепада давления (266DSH/266MST/266RST/266DRH/266MRT/266RRT)

Модели датчиков 266DS, 266MS и 266PS могут монтироваться непосредственно на трубопровод. Кронштейн для крепления на стене или на трубе (двухдюймовая труба) также можно приобрести в качестве комплектующей детали. Для моделей 266DR, 266PR и 266MR всегда следует использовать крепежные кронштейны. Рекомендуется устанавливать датчик давления в вертикальном положении во избежание смещения нуля.

**Важно!** Если преобразователь установлен наклонно, а не вертикально, то наполняющая жидкость оказывает гидростатическое давление на измерительную мембрану, что приводит к сдвигу нуля. В таком случае необходимо скорректировать нулевую точку с помощью кнопки установки на ноль или команды "установить регулируемый параметр (PV) на ноль". Более подробная информация представлена в [разделе конфигурации]. Относительно датчиков без выносной разделительной мембраны, пожалуйста, прочитайте следующую информацию по нагнетательным/сливным клапанам в следующем соответствующем параграфе.

### Внимание – Потенциальный ущерб для преобразователя.

При использовании преобразователя разности высокого статического давления (266DSH.x.H) всегда открывайте клапан выравнивания коллектора (если он установлен) до подачи давления на преобразователь. Высокое статическое давление может повредить датчик, вызвав сдвиг нуля и серьезное снижение точности и эксплуатационных характеристик прибора. В этом случае выполните полную подстройку датчика.

Важно следить за тем, чтобы монтаж преобразователя и укладка технологических трубопроводов обеспечивали обратный отток в технологическую систему пузырьков газа (при измерении жидкостей) или конденсата (при измерении газов) и не допускали их попадания в измерительную камеру преобразователя. Опционный вентиляционный/сливной клапан (код V1/V2/V3) на преобразователе расположен на фланцах датчика.

Измерительный преобразователь должен располагаться так, чтобы вентиляционный/сливной клапан размещался выше задвижек на системе подачи жидких сред – для удаления газовых включений, или ниже задвижек на системе газоснабжения – для выпуска воздуха или выпуска конденсата. Из соображений безопасности проверяйте положение вентиляционных/сливных клапанов, чтобы при удалении технологической жидкости в ходе дренажа/вентиляции клапаны были направлены вниз, а не на людей. Рекомендуется монтировать преобразователь так, чтобы он не мог причинить ущерба неопытному оператору.



Рис. 6. Конфигурация вентиляционного/сливного клапана (соответственно V1, V2, V3)

**Важно!** Это сообщение указывает на подсказки оператору или очень полезную информацию. Оно не обозначает опасную ситуацию или возможность повреждения.

**Важно!** При использовании преобразователя разности высокого статического давления обращайте внимание на то, что вентиляционные/сливные клапаны могут быть сконфигурированы только по рабочей оси (V1).

### 5.5.1 Монтаж на кронштейне (опция)

Имеются разные монтажные кронштейны; их можно выбрать с помощью схемы, представленной ниже:

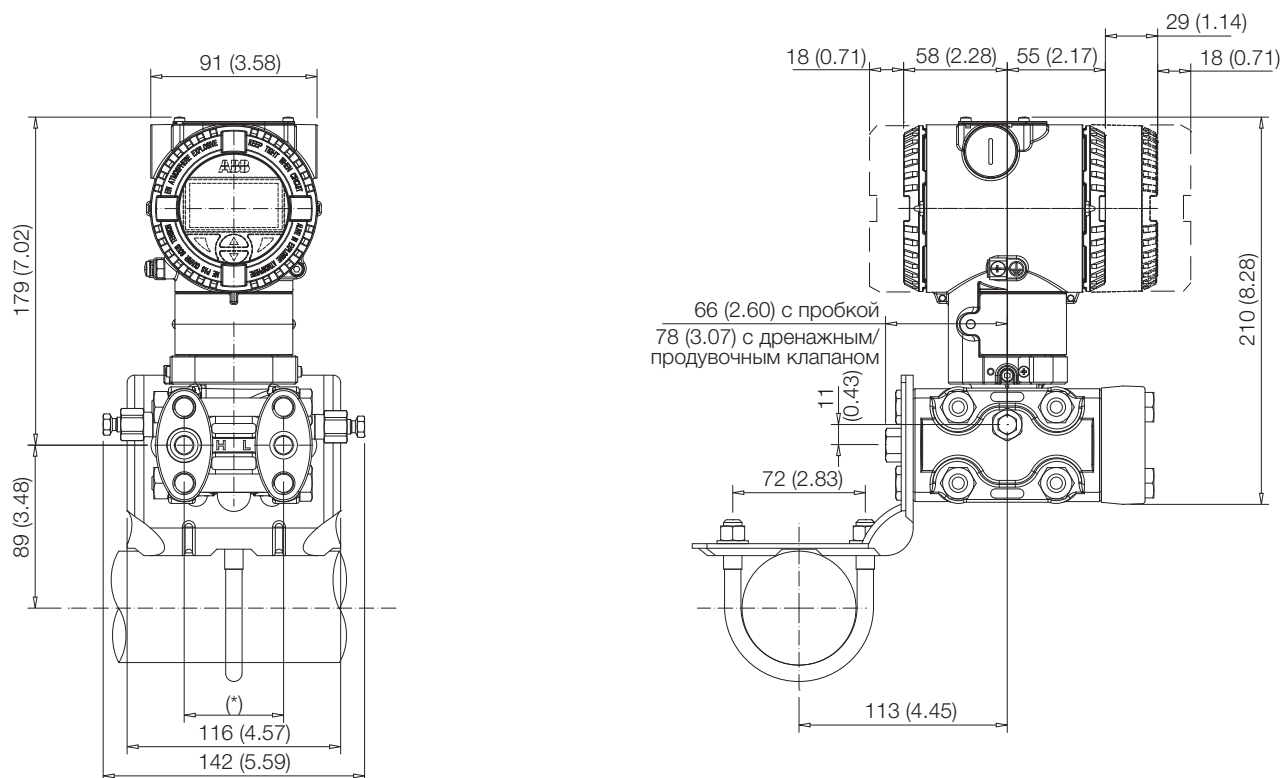


Рис. 7. Преобразователь разности давления с цилиндрическим корпусом, установленный на горизонтальной трубе с помощью монтажного кронштейна (B2)

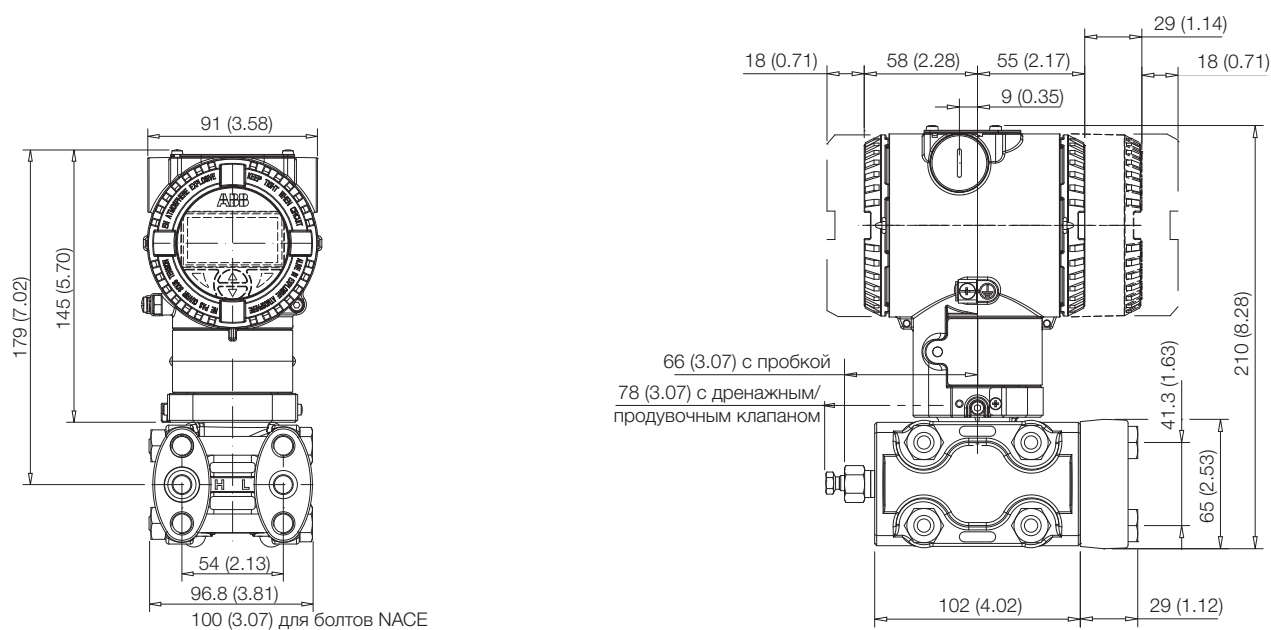


Рис. 8. Преобразователь дифференциального давления (опция для высокого статического давления)

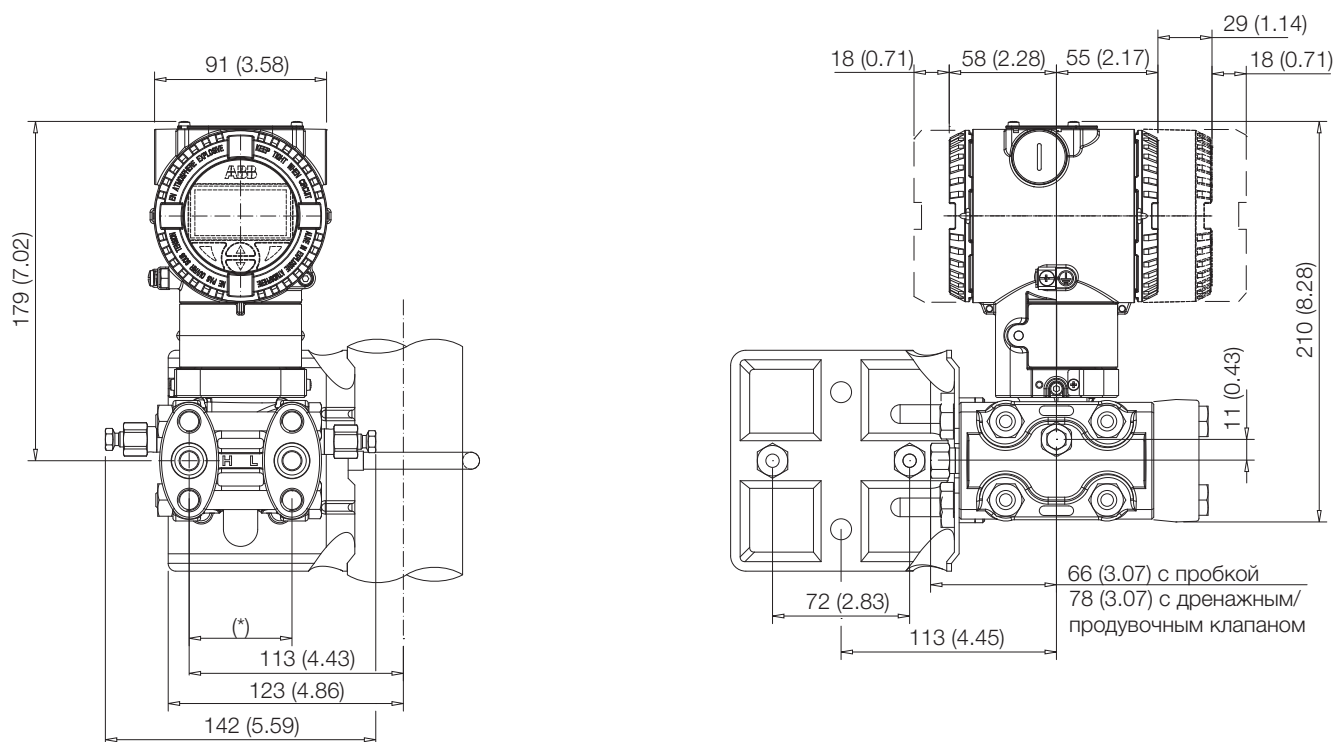


Рис. 9. Преобразователь разности давления с цилиндрическим корпусом, установленный на вертикальной трубе с помощью монтажного кронштейна (B2)

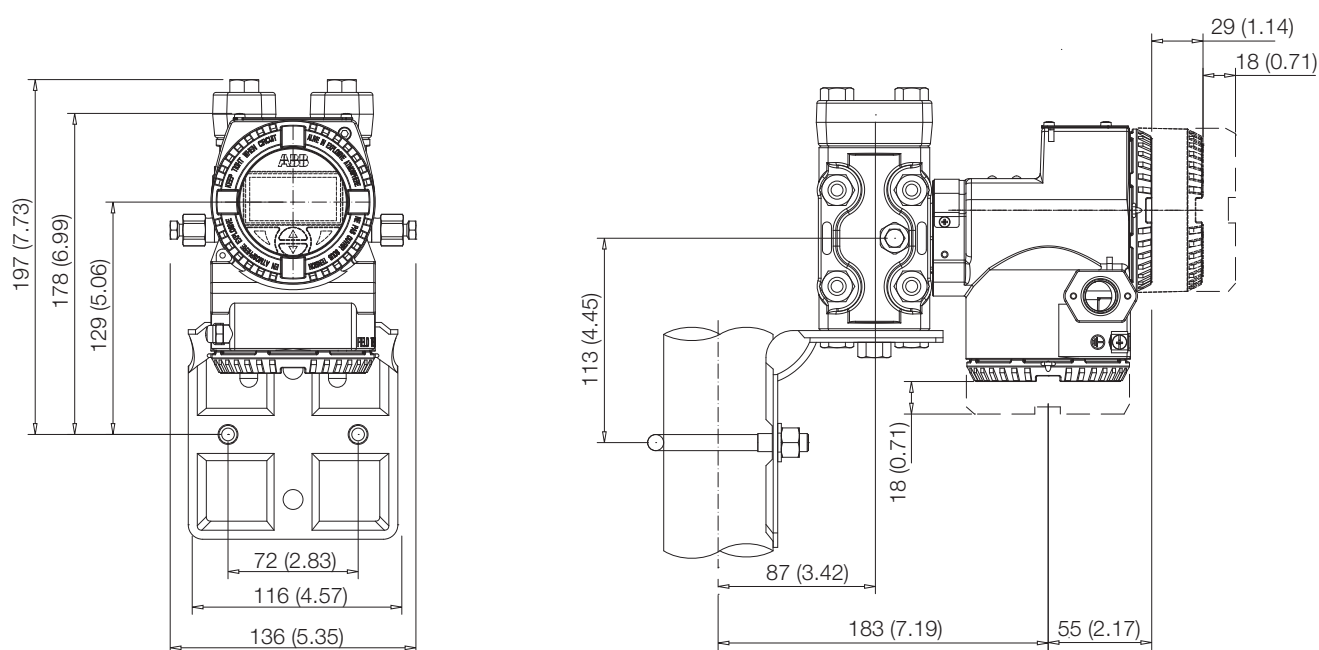


Рис. 10. Преобразователь дифференциального давления с корпусом DIN, установленный на вертикальной трубе с помощью опционного монтажного кронштейна (B2), установка для измерения ВОЗДУХА/ГАЗА

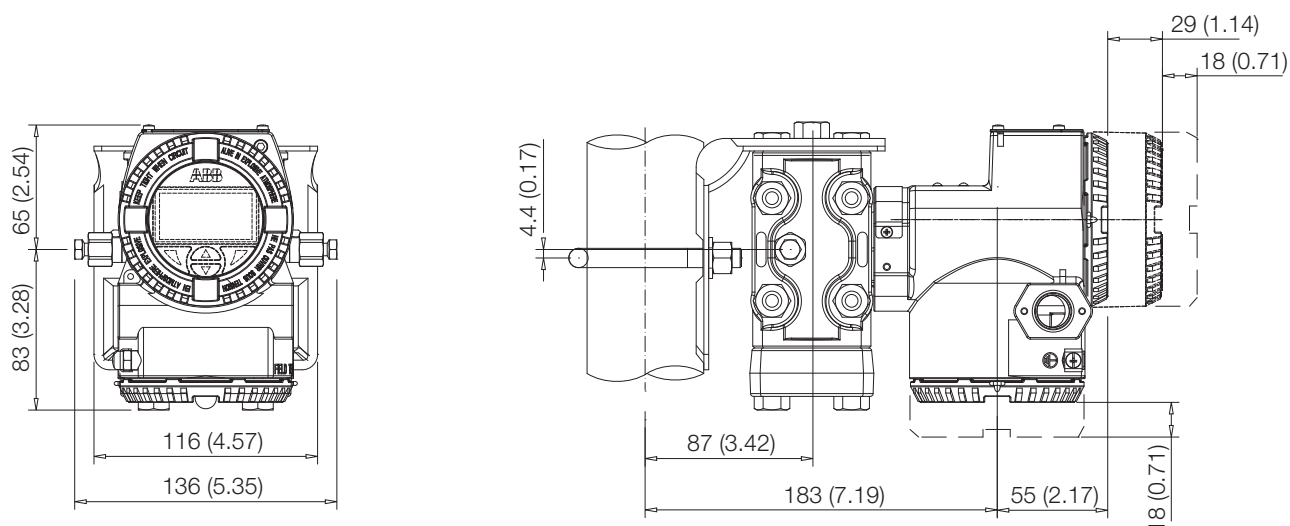


Рис. 11. Преобразователь дифференциального давления с цилиндрическим корпусом и вкладышами Kupa, установленный на горизонтальной трубе с помощью монтажного кронштейна (B2)

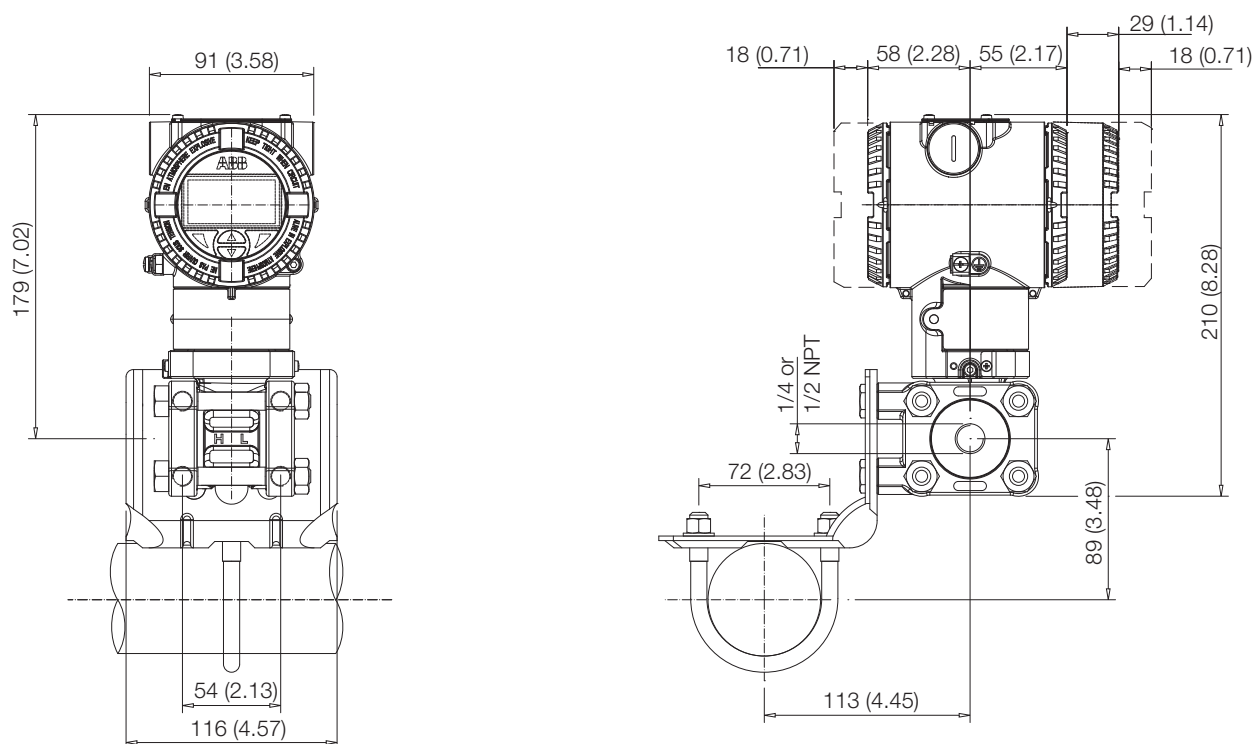


Рис. 12. Преобразователь дифференциального давления с цилиндрическим корпусом и вкладышами Kupa, установленный на вертикальной трубе с помощью монтажного кронштейна (B2)

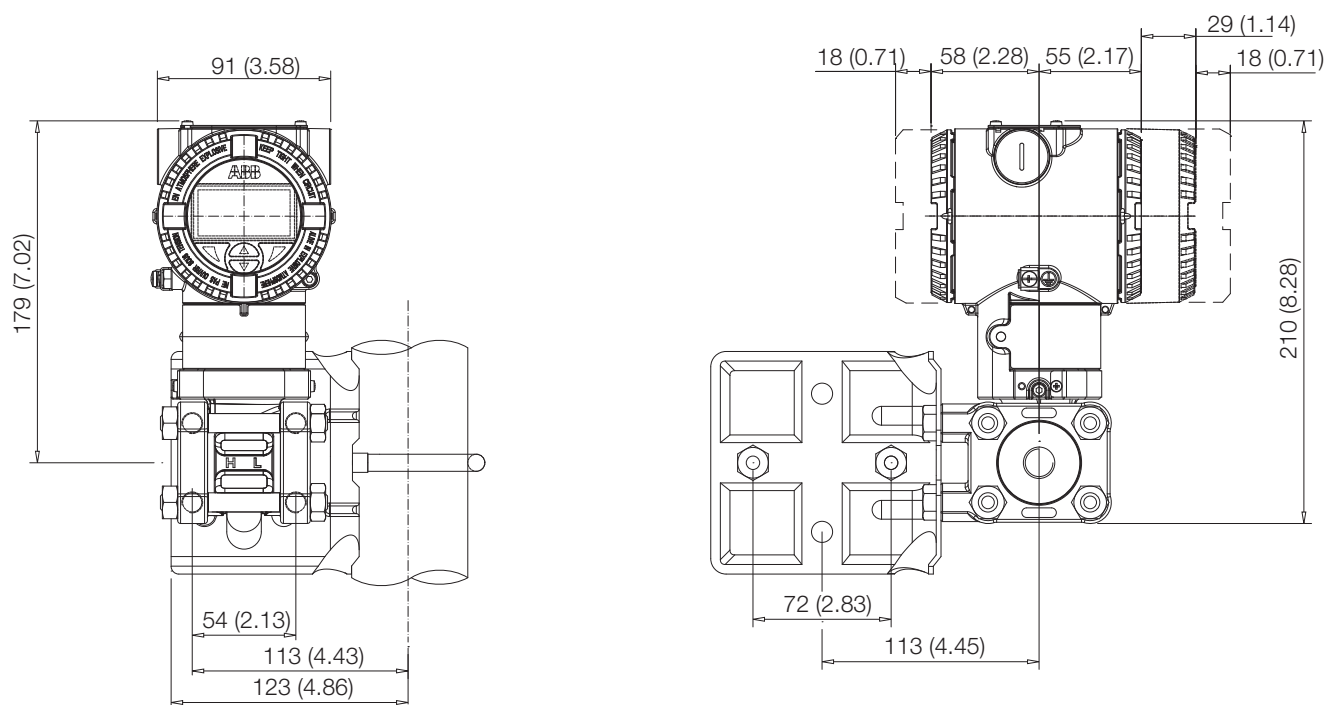
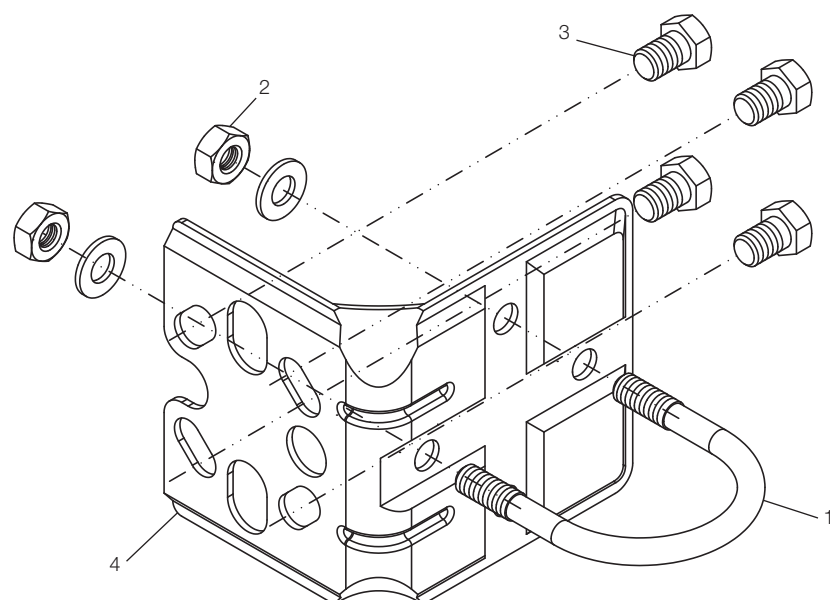


Рис. 13. Преобразователь дифференциального давления с цилиндрическим корпусом и вкладышами Kupar, установленный на вертикальной трубе с помощью монтажного кронштейна (B2)

#### 5.5.2 B2 Описание кронштейнов для монтажа на стене или на трубе

В комплект поставки входят все болты и гайки, необходимые для монтажа на трубе. Для настенного или панельного монтажа U-образные хомуты, гайки для U-образных хомутов и шайбы не нужны.

В комплект поставки не входят болты для панельного монтажа.



- 1 – U-образный болт
- 2 – фиксирующие гайки и шайбы для U-образного болта
- 3 – Фиксирующие болты измерительного преобразователя
- 4 – Кронштейн B2

Рис. 14. Комплект монтажных кронштейнов для трубного или настенного монтажа (B2)

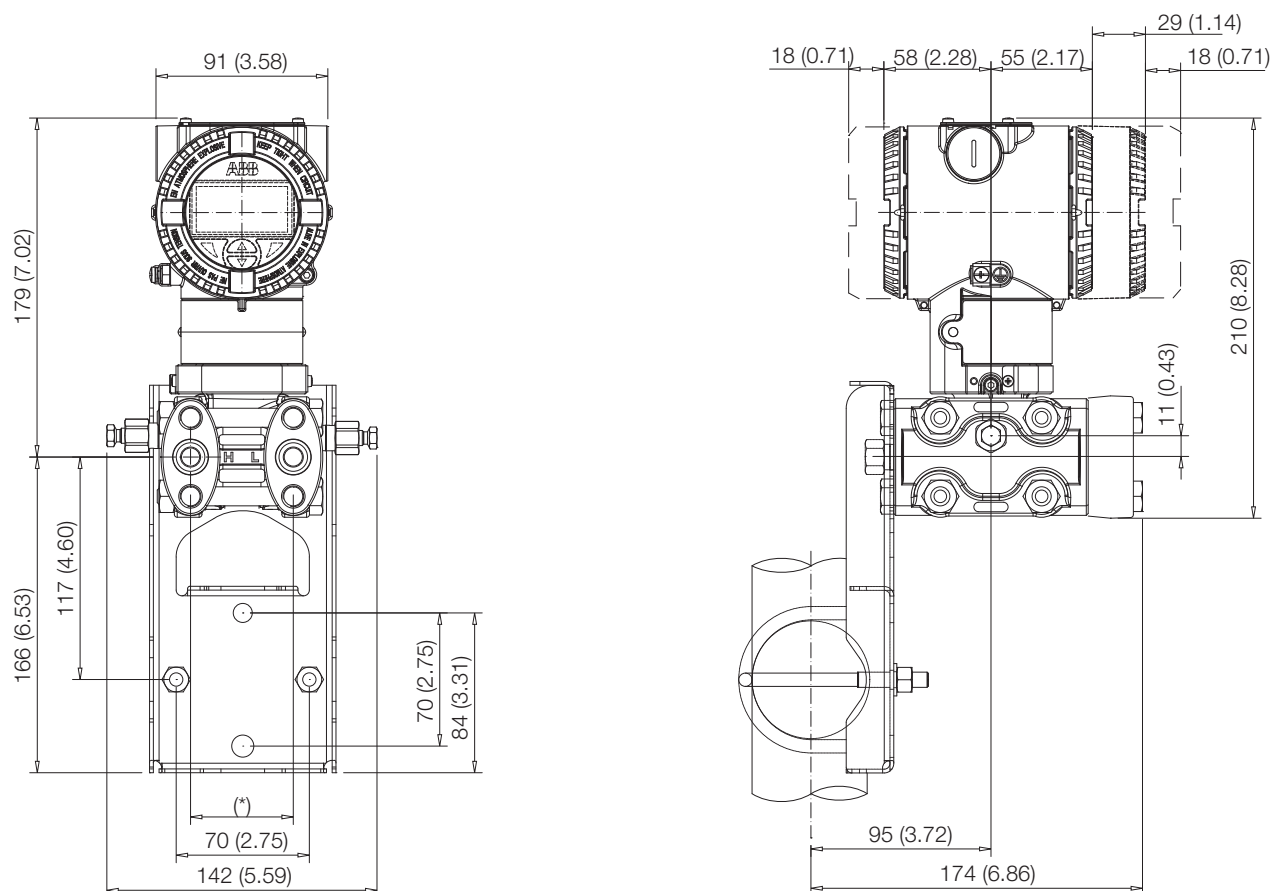
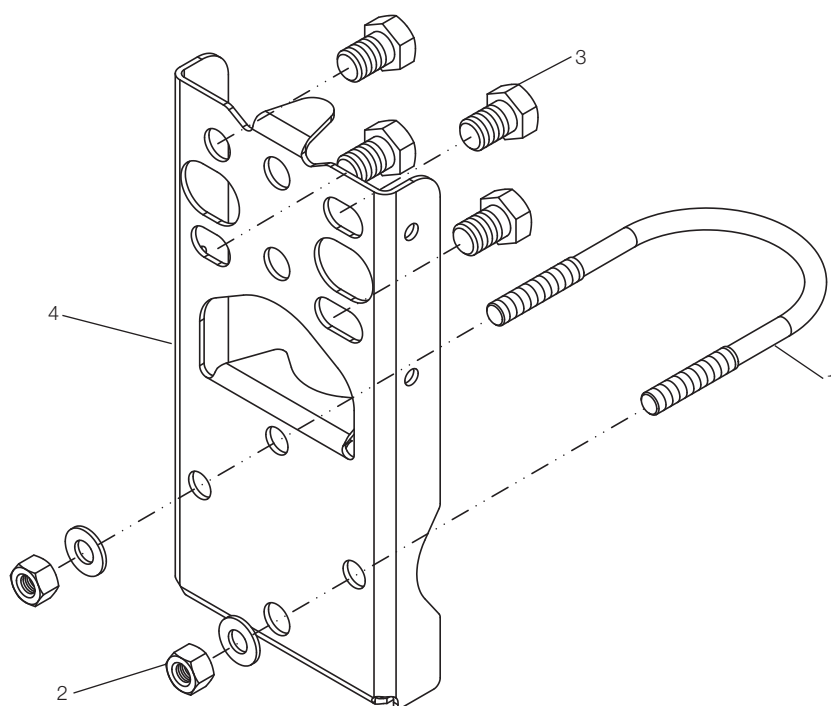


Рис. 15. Преобразователь дифференциального давления с цилиндрическим корпусом, установленный на трубе с муфтой с помощью опционного кронштейна для нержавеющей корпуса (B5)

### 5.5.3 B5 Описание кронштейна плоского типа



- 1 – U-образный болт
- 2 – фиксирующие гайки и шайбы для U-образного болта
- 3 – Фиксирующие болты измерительного преобразователя
- 4 – Кронштейн B5

Рис. 16. Комплект монтажного кронштейна плоского типа (B5)

### 5.6 Установка Р-образного датчика давления (266Gxx, 266Axx, 266Hxx, 266Nxx)

Измерительный преобразователь давления может монтироваться непосредственно на трубе.

Монтажный кронштейн для настенного монтажа или для монтажа на трубе (2-дюймовой) поставляется как принадлежность (дополнительное оборудование).

Рекомендуется устанавливать измерительный преобразователь в вертикальном положении для предотвращения смещения нуля.

**Важно!** Если преобразователь установлен наклонно, а не вертикально, то наполняющая жидкость оказывает гидростатическое давление на измерительную мембрану, что приводит к сдвигу нуля. В таком случае необходимо скорректировать нулевую точку с помощью кнопки установки на ноль или команды "установить регулируемый параметр (PV) на ноль". Более подробная информация представлена в [разделе конфигурации]. При использовании преобразователей без выносных мембран необходимо учитывать свойства вентиляционной/сливной системы, которые указаны ниже.

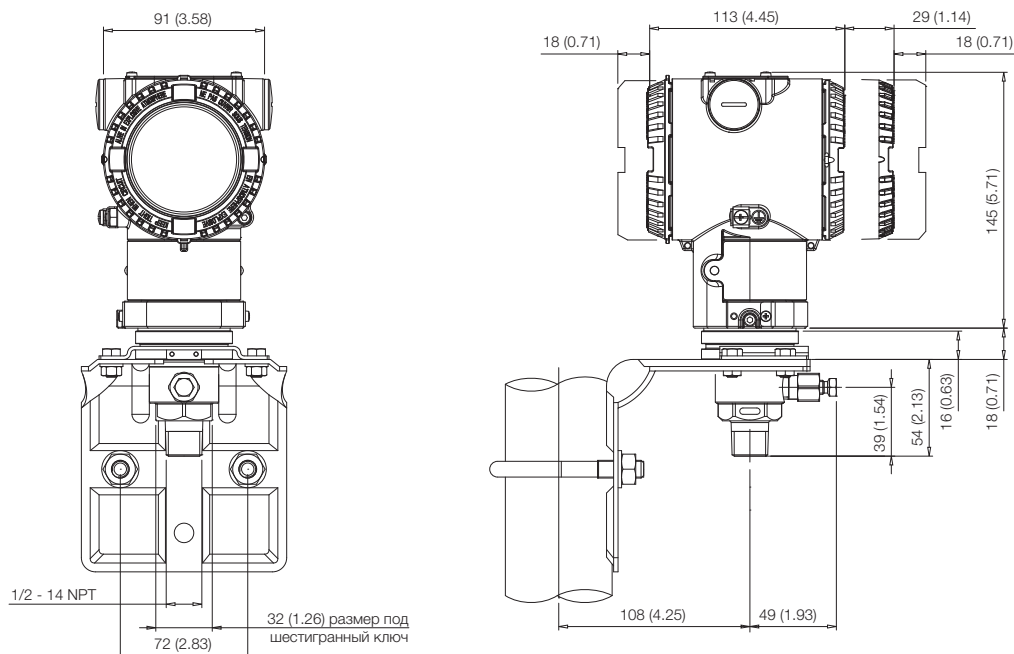


Рис. 17. Модель 266Н или Р-образный, устойчивый к перегрузкам датчик 266N с технологическим соединением со стандартной наружной трубной резьбой 1/2-14 и цилиндрическим корпусом, установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (D6 - углеродистая сталь или B7 - нержавеющая сталь 316L)

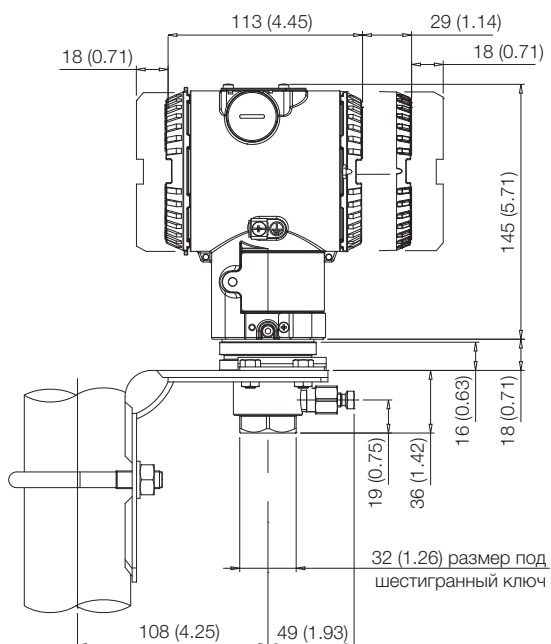


Рис. 18. Модель 266Н или Р-образный, устойчивый к перегрузкам датчик 266N с технологическим соединением со стандартной внутренней трубной резьбой 1/2-14 и цилиндрическим корпусом, установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (B6 - углеродистая сталь или B7 - нержавеющая сталь 316L)

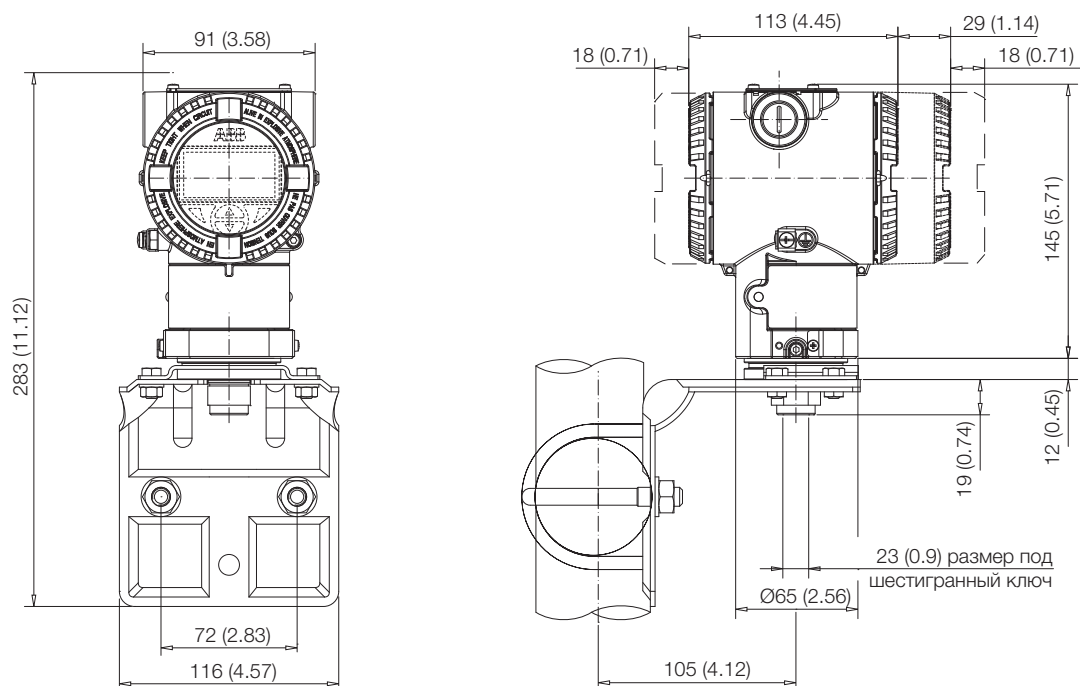


Рис. 19. Модель 266N или P-образный, устойчивый к перегрузкам датчик 266N с измерителем Z с цилиндрическим корпусом, установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (B6 - углеродистая сталь или B7 - нержавеющая сталь 316L)

**Внимание – Потенциальный ущерб для преобразователя.** При использовании датчика для измерения манометрического давления HART с диапазоном датчика 1050 бар/15 000 фунтов на квадратный дюйм (266HSH.Z или 266GSH.Z) и технологическим соединением со стандартной трубной резьбой 1/4", выполните настройку нижних значений датчика во избежание сдвига нуля и серьезного снижения точности и общих эксплуатационных характеристик оборудования. Нижняя настройка датчика может быть выполнена с помощью ЖК дисплея, DTM или мобильных малогабаритных терминалов (пультов).

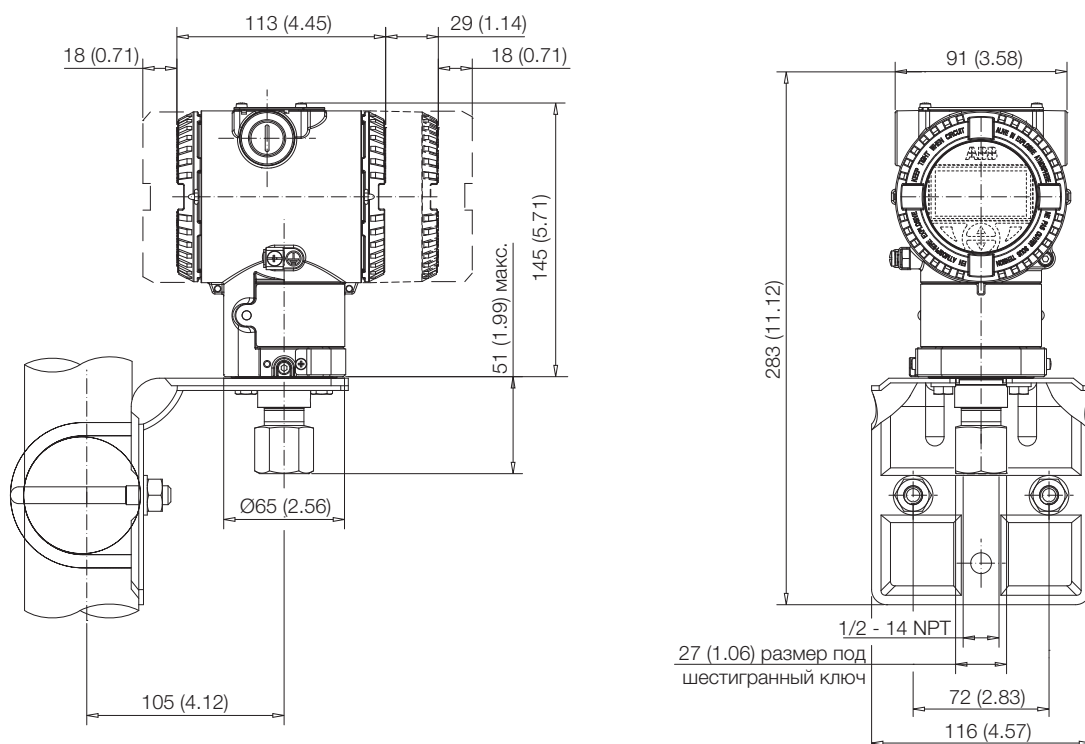


Рис. 20. Модель 266G или P-образный датчик с цилиндрическим корпусом 266A, установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (B1 - углеродистая сталь или B7 - нержавеющая сталь 316L)

## 5.6.1 Описание кронштейнов B6 и B7 для цилиндрического корпуса

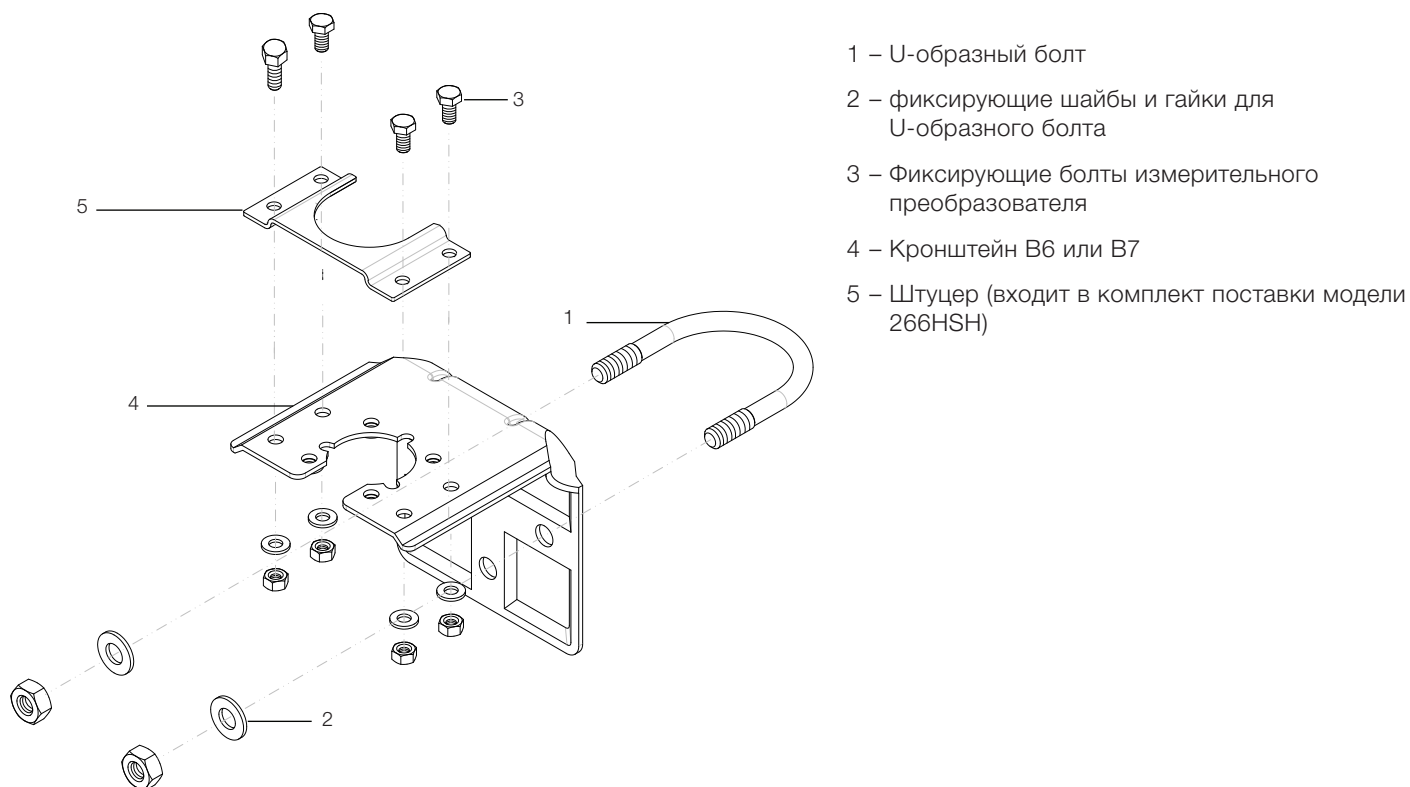


Рис. 21. Комплекты монтажных кронштейнов для монтажа на трубе или на стене для P-образного преобразователя с цилиндрическим корпусом

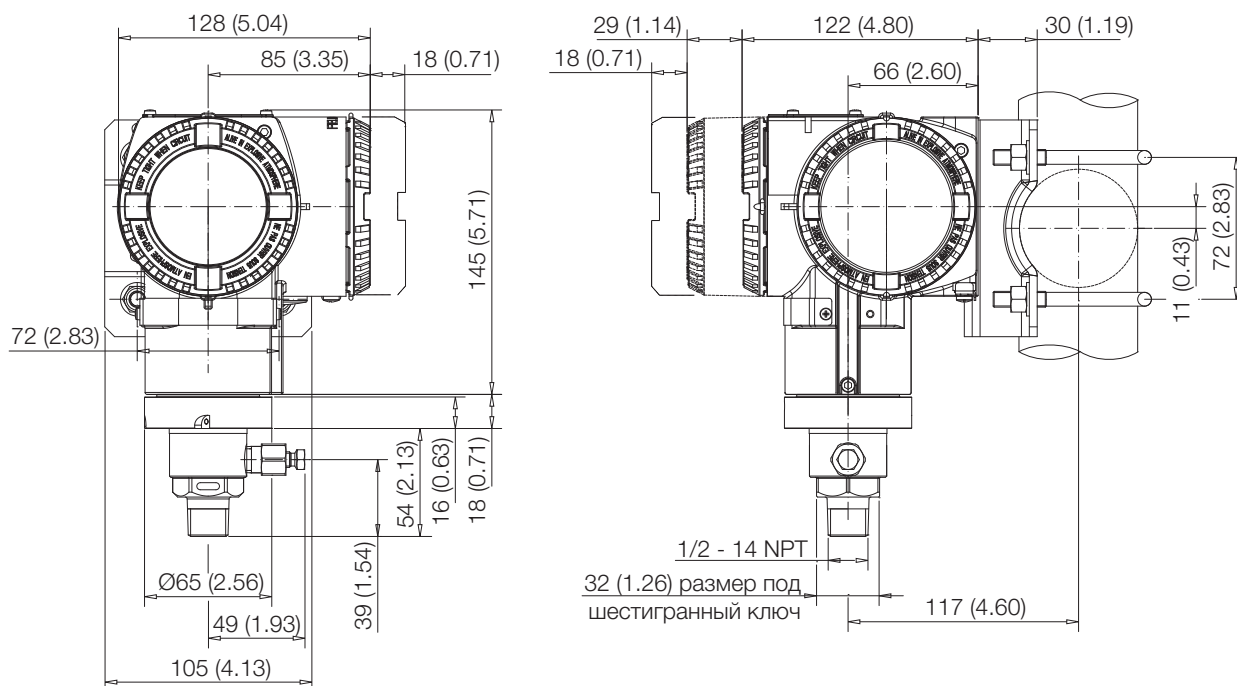


Рис. 22. Модель 266N или P-образный устойчивый к перегрузкам датчик 266N Hi с корпусом по стандарту DIN установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (B7 - нержавеющая сталь 316L)

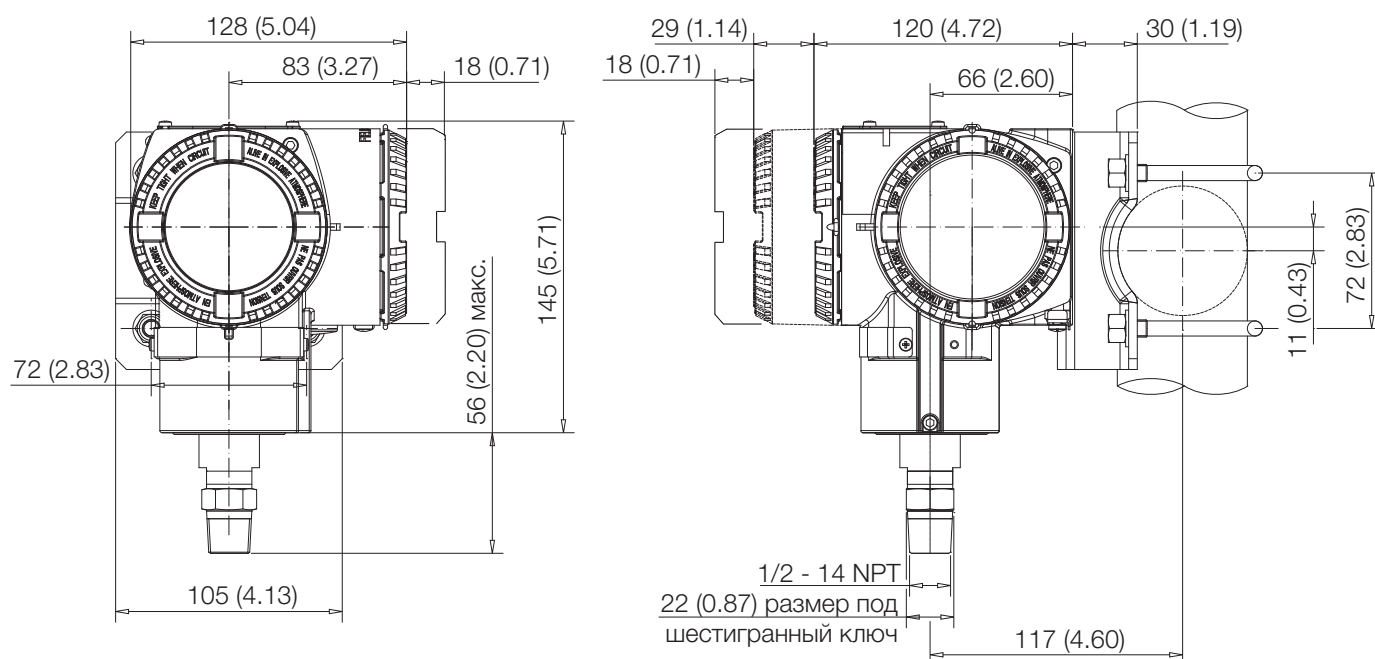
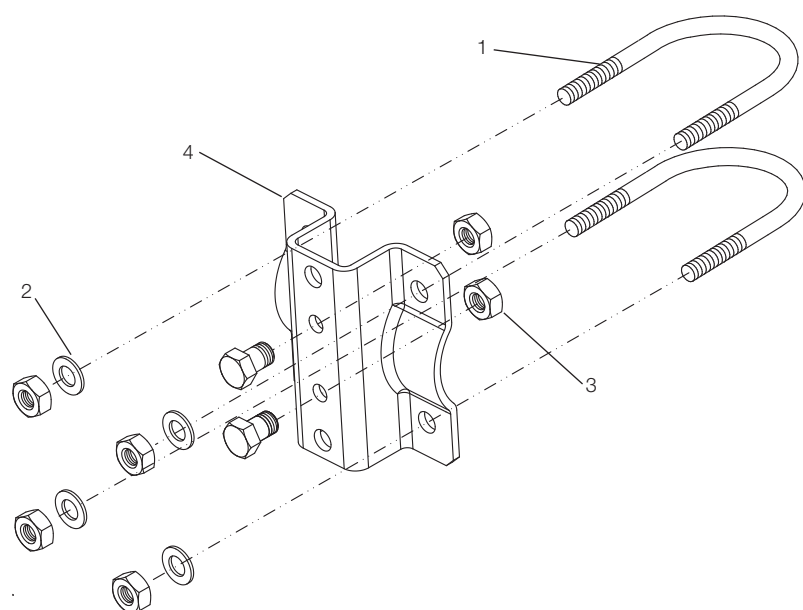


Рис. 23. Модель 266G или P-образный датчик 266A с корпусом по стандарту DIN, установленный на двухдюймовой трубе с помощью дополнительного кронштейна (B7 - нержавеющая сталь 316L)

#### 5.6.2 Описание кронштейна B7 для корпуса по стандарту DIN



- 1 – U-образный болт
- 2 – Фиксатор U-образного болта и шайба
- 3 – Фиксирующие болты измерительного преобразователя
- 4 – Кронштейн B7

Рис. 24. Комплект деталей крепежного кронштейна для установки на трубе или на стене (B7) для P-образного датчика с корпусом по стандарту DIN.

### 5.7 Вращение корпуса преобразователя

Для улучшения доступа к проводке и удобства считывания показаний поставляемого дополнительно ЖК-дисплея в условиях эксплуатации, корпус электронной части можно поворачивать на 360° и фиксировать в любом положении. Чрезмерный поворот корпуса предотвращается ограничителем. При вращении корпуса следует отпустить упорный винт примерно на 1 оборот (не вытаскивая) и снова затянуть его после установки корпуса в заданном положении.

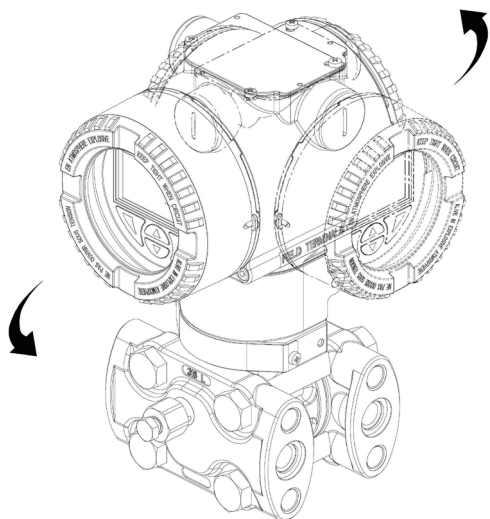


Рис. 25. Вращение корпуса

### 5.8 Вращение встроенного дисплея

В случае установки дополнительного встроенного дисплея имеется возможность его монтажа в четырех различных положениях с поворотом по часовой стрелке или против часовой стрелки с шагом 90°. Для вращения дисплея просто откройте крышку (при этом следует соблюдать предписания для работы в опасных зонах) и вытащите корпус дисплея из платы информационного обмена. Перестановка коннектора дисплея в новое заданное положение. Установите модуль дисплея назад на плату информационного обмена. Убедитесь, что все 4 фиксатора правильно установлены.

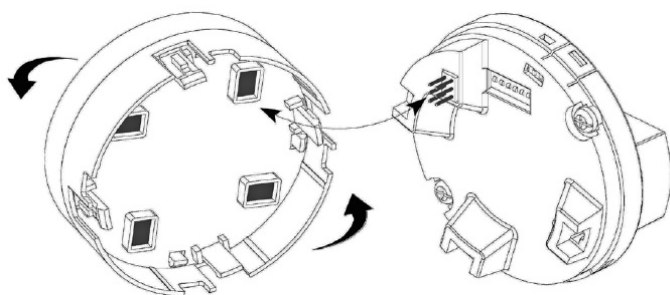


Рис. 26. Поворот дисплея

### 5.9 Извлечение дисплея

Для извлечения ЖК дисплея, следует аккуратно захватить весь элемент из жесткого пластика, как показано на рисунке ниже.

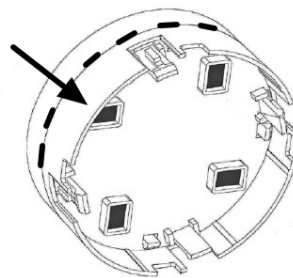


Рис. 27. Захват области для извлечения дисплея

Для дисплея опции LS, процедура извлечения требует применения специального захватного устройства, входящего в состав запчастей, с кодировкой DR3071/DR3072.

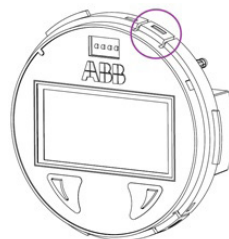


Рис. 28. Захват области для извлечения дисплея опции LS

### 5.10 Импульсные трубные соединения для стандартных приборов

Для правильного монтажа необходимо соблюдать следующие пункты:

- Делайте измерительные трубки как можно более короткими, избегая резких изгибов.
- Прокладывайте импульсную обвязку так, чтобы в ней не скапливались отложения. Уклон не должен быть меньше 8% (подъем или спуск).
- Измерительные трубки должны продуваться сжатым воздухом или, что еще лучше, промываться измеряемой средой перед подключением.
- Если средой является жидкость/пар, то заполняющая жидкость должна быть на одинаковом уровне в обеих трубках. При использовании несмешивающейся жидкости, обе измерительные трубки должны быть заполнены до одного уровня (266Dxx и 266Mxx).
- Хотя необязательно использовать именно уравнильные сосуды с паровой средой, необходимо принять меры, чтобы предотвратить попадание пара в замерные камеры измерительного оборудования (266Dxx и 266Mxx).
- Может потребоваться использование конденсационных сосудов и т.п. с малым диапазоном измерения и паровой измерительной средой (266Dxx и 266Mxx).
- При использовании конденсационных сосудов (измерение пара) следует убедиться в том, что сосуды находятся на одном уровне в трубопроводе с перепадом давления (266Dxx и 266Mxx).
- По мере возможности, поддерживайте одинаковую температуру в обеих импульсных линиях (266Dxx и 266Mxx).

- Полностью удаляйте воздух из импульсных трубок, если измеряемой средой является жидкость.
- Прокладывайте импульсные линии так, чтобы пузырьки газа (при измерении жидкостей) или конденсат (при измерении газов) могли возвращаться в трубопровод технологического процесса.
- Убедитесь в правильном подключении импульсных линий (к стороне высокого или низкого давления, подключение к измерительному оборудованию, мембранам и т.д.).
- Убедитесь в герметичности соединений.
- Прокладывайте импульсные линии так, чтобы через измерительное оборудование не происходило выбросов.

**Внимание!** Утечка из технологической системы может привести к травмам и даже смерти. Установите и затяните технологические соединения и все вспомогательное оборудование (в том числе коллекторы), прежде чем подавать давление. При наличии токсичной или опасной в другом отношении технологической жидкости примите все необходимые меры предосторожности в процессе дренажа или вентиляции согласно рекомендациям карты безопасности материала. Для затяжки крепежных деталей кронштейна используйте только шестигранный ключ на 12 мм (15/32").

### 5.11 Информация о технологических соединениях

Измерительный преобразователь давления 266 подключается к технологической системе через фланцевые соединения 1/4 - 18 NPT, при этом расстояние между центрами соединений составляет 54 мм (2.13 дюйма). Соединения линии технологического процесса на фланце датчика расположены по центру для обеспечения его прямого монтажа на коллекторе с тремя или пятью вентилями.

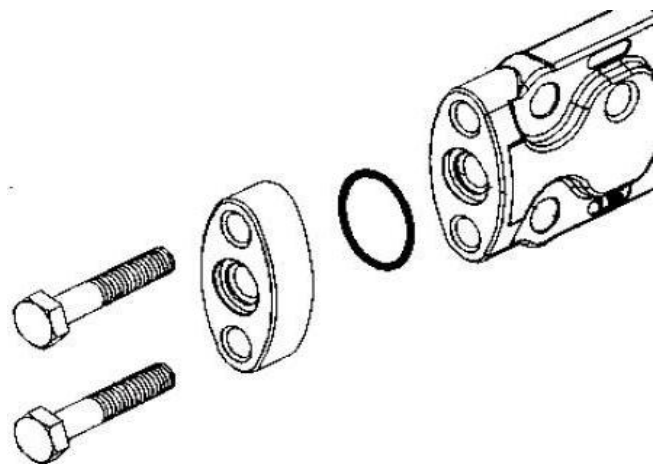


Рис. 29. Переходник

В качестве опции имеются фланцевые переходники 1/2 - 14 NPT. Поворачивайте один или оба фланцевых переходника, чтобы добиться межцентрового расстояния 51мм (2.01 дюйма), 54 мм (2.13 дюйма) или 57 мм (2.24 дюйма).

Установка переходников выполняется в следующем порядке:

1. Установите переходники с уплотнительным кольцом.
2. Прикрутите переходники к преобразователю с помощью болтов из комплекта поставки.
3. Затяните болты моментом 25 Нм (болты из нержавеющей стали) или 15 Нм (болты из нержавеющей стали NACE).

Особенности моделей 266Mxx, 266Rxx и уплотнительных колец из фторопласта: предварительная затяжка вручную. Предварительная затяжка моментом 10 Нм. Окончательная затяжка моментом 50 Нм.

В моделях 266PS, 266VS и 266RS может быть только один переходник, с боковым фланцем со стороны низкого давления без технологического соединения и сливного/вентиляционного клапана.

В очень статических моделях (266DSH.x.H) затяните болты моментом 40 Нм (независимо от материала, из которого изготовлены болты). При использовании тефлоновых (PTFE) уплотнительных колец предварительная затяжка осуществляется с моментом 10 Нм, а конечная затяжка – момента 50 Нм.

**Важно!** Для модели 266MST с максимальным рабочим давлением 60 МПа/600 бар/8700 фунтов/кв. дюйм (код заказа А) максимально допустимое давление для запорно-выпускных устройств с непосредственными фланцевыми соединениями (магистральные трубопроводы) и для других элементов с непосредственными фланцевыми соединениям ограничивается до 41.3 МПа (413 бар/5988.5 фунтов/кв. дюйм).

### 5.12 Соединение вкладышей из кайнара (Kynar)

При подсоединении преобразователей давления с вкладышами из кайнара болты затягиваются моментом максимум 15 Нм.



Рис. 30. Вкладыш из кайнара (Kynar)

### 5.13 Моменты затяжки винтов для моделей 266MSx и 266RSx с вкладышами из кайнара

Винты и гайки фланца крепятся в следующем порядке:

Предварительная затяжка моментом 2 Нм (крест-накрест).

Предварительная затяжка моментом 10 Нм (крест-накрест), затем затяжка на 180° в два приема по 90° на каждом винте, крест-накрест.

### 5.14 Рекомендации по установке

Конфигурация труб импульсной линии зависит от типа выполняемых измерений.

#### 5.14.1 Измерение расхода пара (конденсируемого пара) или очищенной жидкости

- Установите задвижки на боковой части трубопровода.
- Установите измерительный преобразователь рядом или перед задвижками.
- Сверху установите вентиляционный/сливной клапан.
- При использовании пара наполните вертикальную секцию соединительных труб соответствующей жидкостью через наполнительные патрубки.

Технологический поток должен поступать в первичную камеру преобразователя:

1. Откройте уравнильный клапан (C).
2. Закройте клапан низкого давления (B) и клапан высокого давления (A).
3. Откройте задвижки.
4. Медленно откройте клапан высокого давления (A) для подачи потока технологического процесса с обеих сторон первичной камеры.
5. Провентилируйте блок первичной камеры или выполните из нее слив, а затем закройте клапаны.
6. Откройте клапан низкого давления (B) и закройте уравнильный клапан.

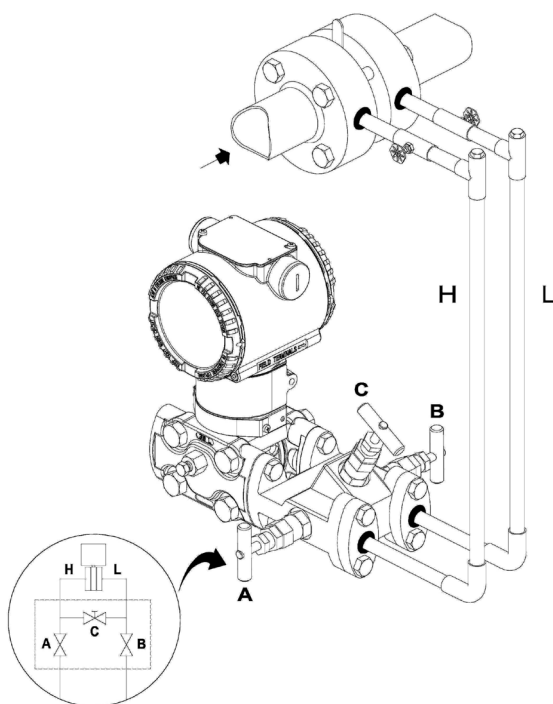


Рис. 31. Измерение расхода газа или жидкости (преобразователь и коллектор)

#### 5.14.2 Измерение расхода газа или жидкости (со взвешенными твердыми частицами)

- Установите задвижки на верхней или боковой части трубопровода.
- Установите измерительный преобразователь над задвижками.

Технологический поток должен поступать в первичную камеру преобразователя:

1. Откройте уравнильный клапан (C).
2. Закройте клапан низкого давления (B) и клапан высокого давления (A).
3. Откройте задвижки.
4. Медленно откройте клапан высокого давления (A) для подачи потока технологического процесса с обеих сторон первичной камеры.
5. Провентилируйте блок первичной камеры или выполните из нее слив, а затем закройте клапаны.
6. Откройте клапан низкого давления (B) и закройте уравнильный клапан.

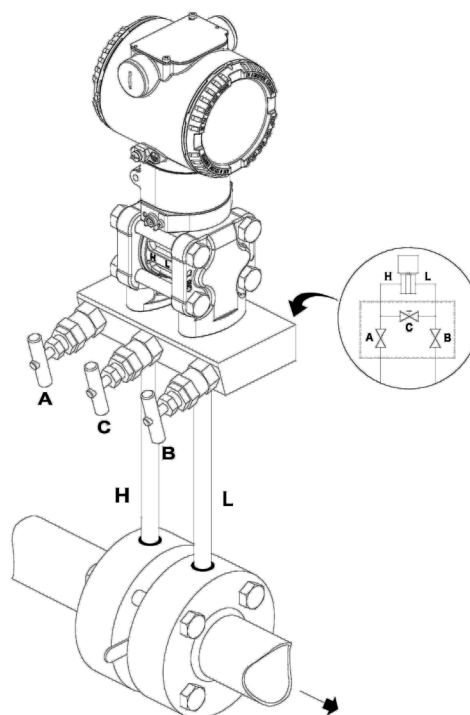


Рис. 32. Измерение расхода газа или жидкости (преобразователь и коллектор)

**Внимание!** Коллекторы могут быть предварительно установлены на измерительных преобразователях давления или просто поставляться в комплекте. При неразъемном монтаже следует учесть, что:

- Все регулировки должны проводиться квалифицированным персоналом, при этом клапан не должен находиться под давлением.
- Запрещается снимать с корпуса торцевые соединения.
- Не используйте гаечные ключи с рукояткой или удлинители для работы с клапанами.
- Запрещается снимать головные устройства после установки.
- Не следует закрывать или удалять маркировку корпуса.

**Важно!** Максимальная рабочая температура всего узла (коллектора и прибора) соответствует предельной температуре преобразователя давления.

**Важно!** После сборки коллектора и преобразователя давления 2600T болтами из нержавеющей стали A4-50, соответствующими требованиям NACE (предоставляются по запросу), максимальное рабочее давление будет ограничено до 210 бар (3045 psi/фунтов на квадратный дюйм).

### 5.14.3 Измерение уровня жидкости в закрытых резервуарах и при использовании неконденсируемых жидкостей (сухое колено)

- Установите датчик на высоте самого низкого измеряемого уровня или ниже.
- Подсоедините сторону + (H) датчика к нижней части резервуара.
- Подсоедините сторону - (L) датчика к верхней части резервуара выше его максимального уровня.

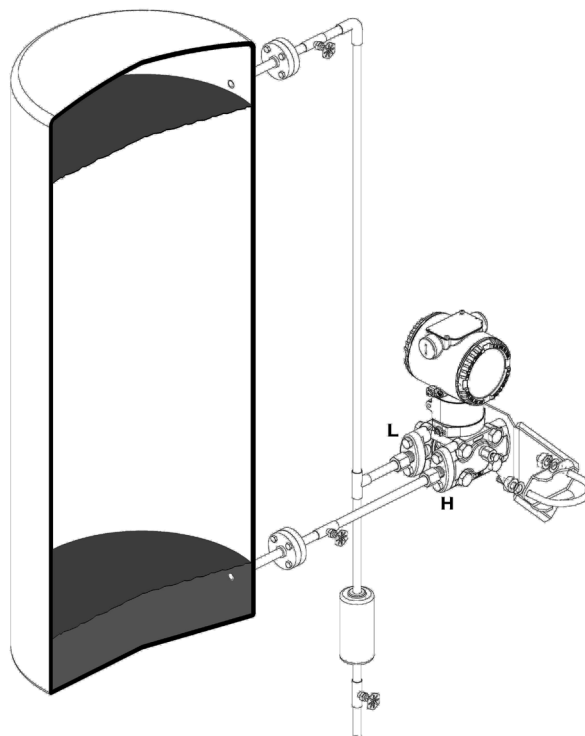


Рис. 33. Измерение уровня в закрытой емкости с сухим коленом

#### 5.14.4 Измерение уровня жидкости в закрытых емкостях и при использовании конденсируемых жидкостей (мокрое колено)

- Установите датчик на высоте самого низкого измеряемого уровня или ниже.
- Подсоедините сторону + (Н) датчика к нижней части резервуара.
- Подсоедините сторону - (L) датчика к верхней части резервуара
- Заполните вертикальную часть соединительного трубопровода до верхней части резервуара соответствующей жидкостью через специальный заливной тройник.

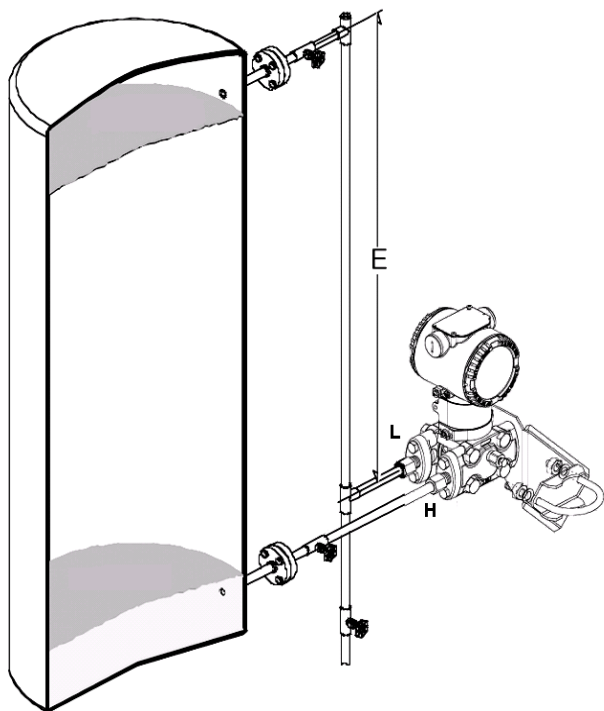


Рис. 34. Измерение уровня в закрытой емкости с мокрым коленом

#### 5.14.5 Измерение уровня жидкости в открытых емкостях

- Установите датчик на высоте самого низкого измеряемого уровня или ниже.
- Подключите преобразователь со стороны + (Н) к нижней части емкости.
- Выпустите воздух на стороне “-” (L) датчика (при этом показывается манометрическое давление; воздух на стороне (L) уже выпущен).

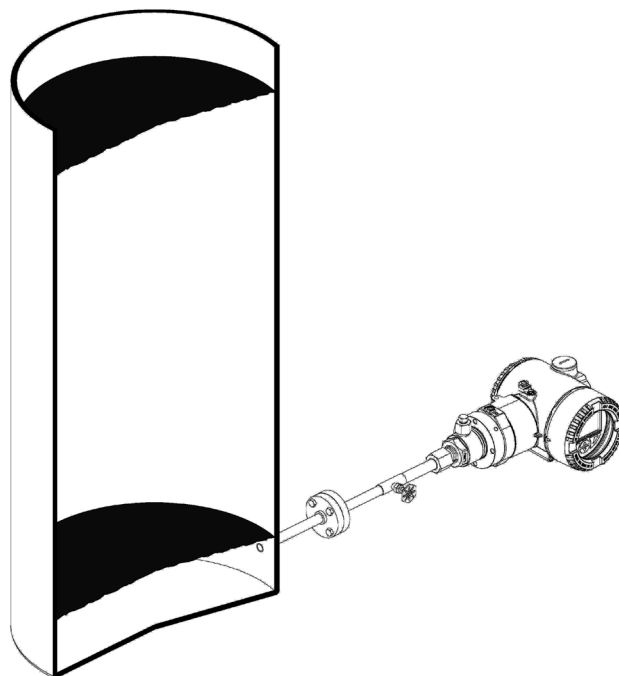


Рис. 35. Измерение уровня в открытой емкости с помощью преобразователя типа Р

#### 5.14.6 Измерение давления или абсолютного давления жидкости в резервуаре

- Установите соединительные трубки в верхней части резервуара.
- Установите датчик над подъемом соединительной трубки (можно использовать как датчик давления, так и датчик перепада давления).
- Подсоедините датчик к резервуару.

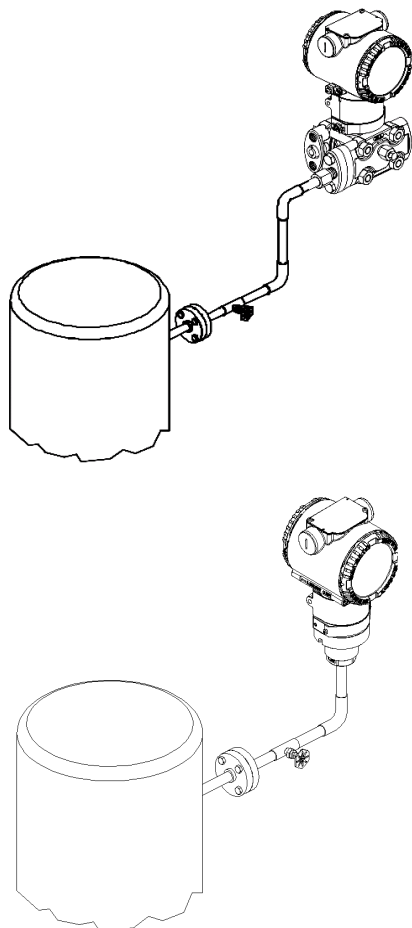


Рис. 36. Измерение манометрического или абсолютного давления в резервуаре

#### 5.14.7 Измерение давления или абсолютного давления жидкости в трубе

- Установите соединительную трубку на боковой части трубопровода.
- Установите датчик (это касается как датчика давления, так и датчика перепада давления) рядом с соединительной трубкой для чистых жидкостей или ниже нее и выше трубки для грязных жидкостей.
- Подключите сторону + (Н) датчика к трубе.

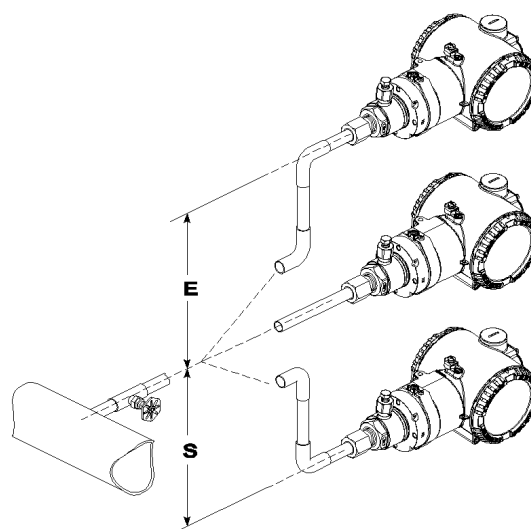
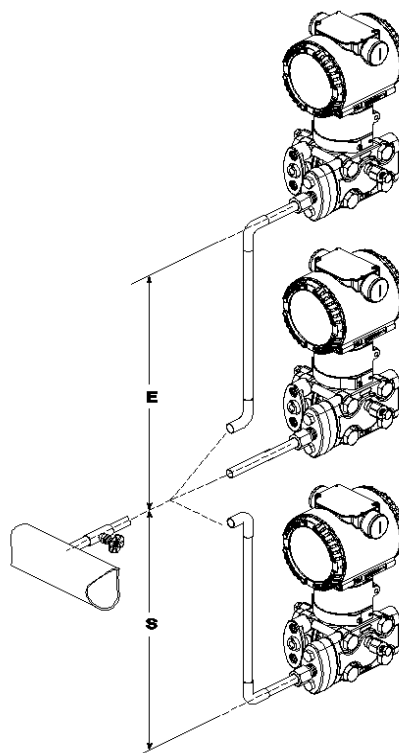


Рис. 37. Измерение манометрического или абсолютного давления жидкости в трубе. (E: повышение S: понижение)

#### 5.14.8 Измерение давления и абсолютного давления конденсируемого пара в трубе

- Установите соединительную трубку на боковой части трубопровода.
- Установите датчик (датчик давления и перепада давления) под трубкой.
- Подключите сторону + (Н) датчика к трубе.
- Заполните вертикальную часть соединительного трубопровода до трубки соответствующей жидкостью через специальный заливной тройник.

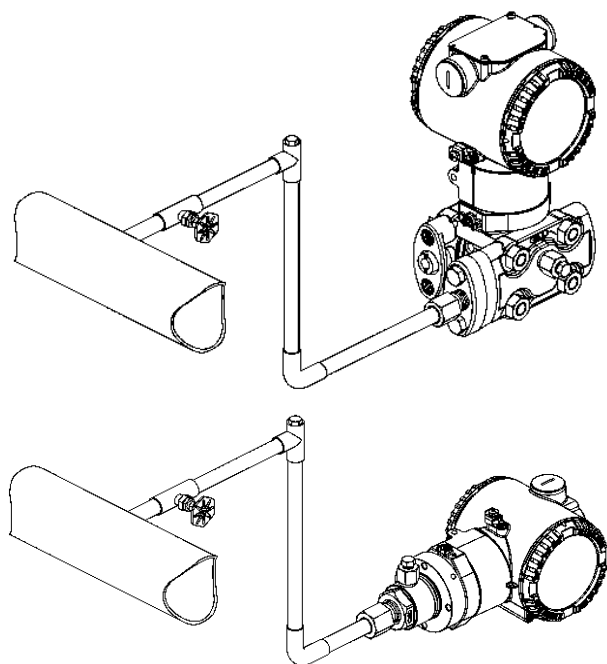


Рис. 38. Измерение манометрического или абсолютного давления конденсируемого пара

#### 5.14.9 Измерение давления и абсолютного давления газа в трубе

- Установите соединительную трубку на верхней или боковой части трубопровода.
- Установите датчик (и датчик давления, и датчик перепада давления) рядом или выше трубки.
- Подключите датчик к трубе.

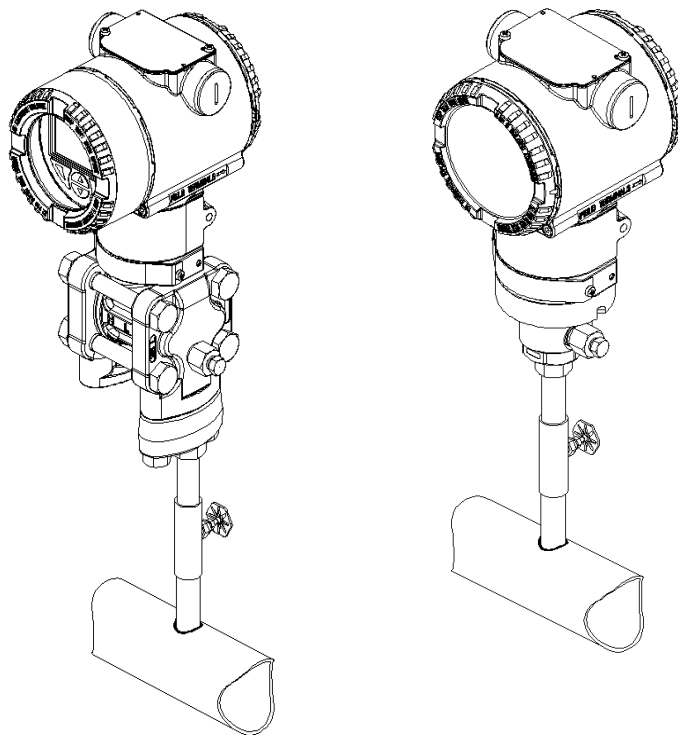


Рис. 39. Измерение манометрического или абсолютного давления газа в трубе

## 6 Подключение измерительного преобразователя

**Осторожно! Общие опасности.** Соблюдайте все стандарты и правила, применимые к установке электрического оборудования. Соединения следует выполнять только при отсутствии напряжения. Поскольку преобразователь не имеет отключающих элементов, все устройства защиты от перенапряжения, разности напряжений и грозозащиту следует устанавливать на заводе (устройства защиты от перенапряжения и грозозащита являются опционным оборудованием). Проверьте соответствие существующего рабочего напряжения значениям, указанным на заводской табличке. Для подачи напряжения и выходного сигнала используются одни и те же линии. Если используется опционная защита от перенапряжения и преобразователь установлен в опасной зоне, преобразователь должен получать питание из источника напряжения, изолированного от магистральной линии (гальваническое разделение). Кроме того, после заземления цепи искробезопасности преобразователя следует обеспечить выравнивание потенциалов для всего силового кабеля.

Поражение электрическим током может привести к смерти или к серьезной травме. Избегайте касаться проводов и клемм. Провода могут находиться под высоким напряжением, в результате чего можно получить поражение электрическим током.

НЕ выполняйте самостоятельно никаких электрических соединений, за исключением случаев, когда класс электрической безопасности, указанный на табличке с основными данными преобразователя, соответствует классификации участка, на котором устанавливается преобразователь. Несоблюдение данного предупреждение может привести к возникновению пожара или взрыву.

### 6.1 Подключение кабелей

В зависимости от конструкции поставляемого прибора электрическое соединение выполняется через резьбовой кабельный ввод M20 x 1.5 или 1/2-14 NPT. Разъемы для других протоколов предоставляются по запросу. Винтовые клеммы могут использоваться для проводов с сечением до 2.5 мм<sup>2</sup> (AWG 14).

**Важно!** При использовании преобразователей категории 3 для “Зоны 2” заказчик обязан предусмотреть сальниковый кабельный ввод с соответствующими параметрами для такого рода защиты (см. раздел “Информация об опасной зоне”). Для этого на корпусе электронных изделий имеется резьба. Для преобразователей с типом защиты “взрывобезопасная оболочка” (Ex d) необходимо зафиксировать крышку корпуса стопорным винтом. Резьбовую пробку из комплекта преобразователя необходимо уплотнить на заводе с помощью Molykote DX.

Организация, выполняющая монтаж, несет ответственность в случае использования другого типа уплотняющей среды. В связи с этим будьте готовы к тому, что по прошествии нескольких недель для отвинчивания крышки корпуса потребуются большее усилие.

Данное явление связано не с резьбой, а только с типом уплотняющей прокладки.

## 6.2 Соединение преобразователя с аналоговым выходом (HART)

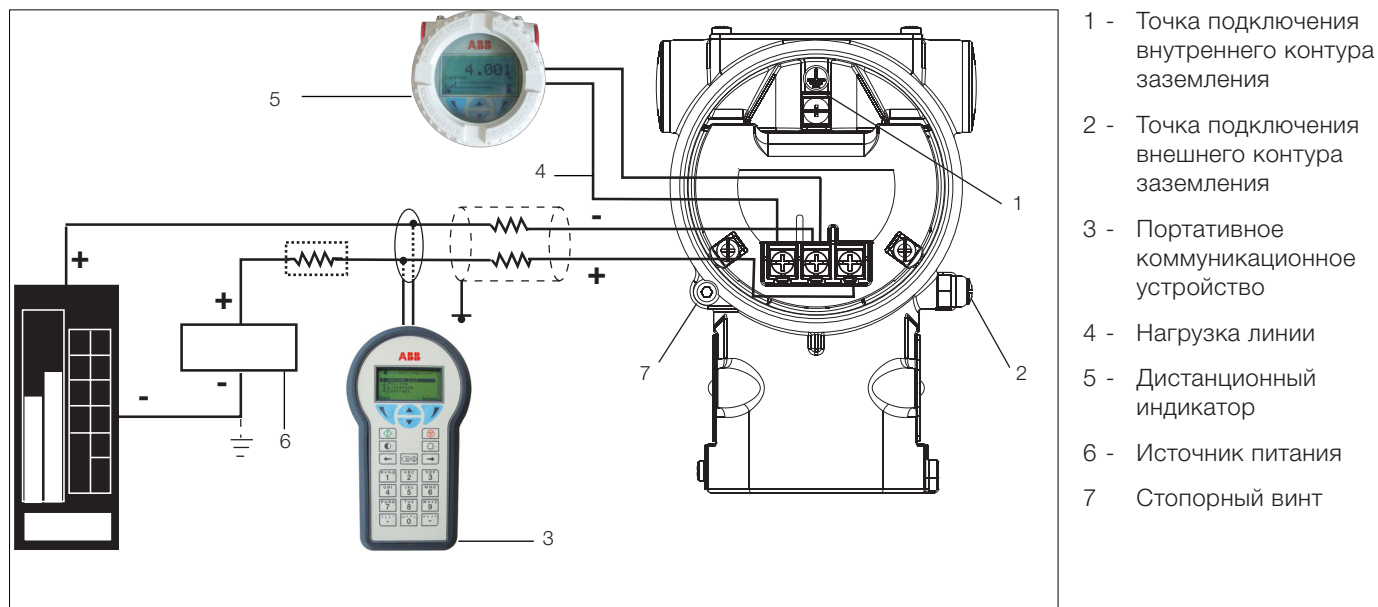


Рис. 40. Схема соединения датчика HART

Портативный коммуникатор HART может соединяться с любой точкой подключения в цепи при условии обеспечения минимального сопротивления 250 Ом. Если сопротивление составляет менее 250 Ом, то для обеспечения связи необходимо добавить резистор. Портативный терминал (малогабаритный пульт) подключается между резистором и преобразователем, но не между резистором и источником питания.

## 6.3 Требования поставки

Для соединения сигнального/силового кабеля используйте витую пару проводов № 18–22 AWG/0.8–0.35 мм<sup>2</sup> Ø до 5000 футов (1500 метров). Чем длиннее цепь, тем больше требуется проводов.

При использовании экранированного кабеля экран должен быть заземлен только с одного конца, а не с обоих концов. Если на конце датчика находится провод, используйте контакт с соответствующей маркировкой, расположенный внутри корпуса.

Выходной сигнал 4–20 мА постоянного тока и питание преобразователя постоянным током обеспечиваются по одной и той же паре проводов.

Преобразователь работает при напряжении от 10.5 до 42 В постоянного тока без нагрузки и защищен от подключения обратной полярности

Для соответствия Ex ia и прочим сертификатам искрозащиты напряжение электропитания не должно превышать 30 В постоянного тока.

Увеличение минимального рабочего напряжения до 12.3 В пост. тока с дополнительным устройством защиты от перенапряжения или до 10.8 В пост. тока с дополнительным соответствием NAMUR NE 21 (2004).

Максимальное значение подаваемого напряжения указано на верхней идентификационной табличке преобразователя.

Фактическая длина линии электрического контура зависит от общей емкости и сопротивления; она может быть рассчитана по следующей формуле:

$$L = \frac{65 \times 10^6}{R \times C} \frac{C_f + 10000}{C}$$

где:

L = длина линии в метрах

R = общее сопротивление в омах (Ω)

C = емкость линии в пФ/м

C<sub>f</sub> = максимальная внутренняя емкость устройств с протоколом HART, которые находятся в цепи, пФ

Не рекомендуется прокладывать кабельные трассы с другими электрическими кабелями (с индуктивной нагрузкой и т.д.) или размещать их вблизи электрического оборудования.

## 6.4 Процедура соединения

Выполните эти шаги для подключения измерительного преобразователя:

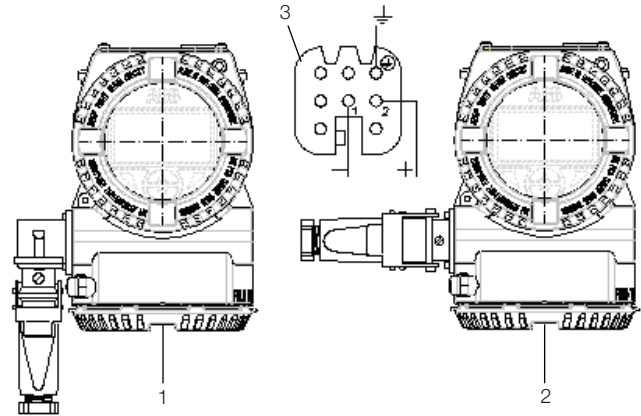
- Снимите временную пластиковую крышку с одного из двух отверстий для электрических соединений, расположенных с обеих сторон верхней части корпуса датчика.
- Эти отверстия для соединений имеют внутреннюю трубную F резьбу 1/2 дюйма или резьбу M20. В эти резьбовые отверстия могут быть установлены различные переходники и втулки для согласования со стандартами на проводку (кабелепровод) технологической установки.
- Снимите крышку корпуса со стороны шинных клемм. Смотрите разметку на корпусе. При установке во взрывоопасных и пожароопасных зонах не снимайте крышки преобразователя при поданном на прибор напряжении питания.
- Заведите кабель через сальниковое уплотнение и открытое отверстие.
- Подключите положительный контакт к клемме "+", а отрицательный контакт – к клемме "-".
- Закройте и герметизируйте отверстия для электрического подключения. После завершения монтажа обеспечьте надлежащую герметизацию этих отверстий (электрических входов) для защиты от дождя и/или коррозионных паров и газов.

**Осторожно! Общие опасности.** Кабель, сальниковое уплотнение и заглушка для неиспользуемого отверстия должны соответствовать предполагаемому типу защиты (например искробезопасный, взрывобезопасный и т.д.) и классу защиты (например IP6х согласно IEC EN 60529 или NEMA 4х). См. также приложение к «АСПЕКТЫ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ» И «ЗАЩИТА IP». В частности, при использовании взрывобезопасной установки уберите временную пластиковую крышку красного цвета и закройте неиспользуемое отверстие заглушкой, сертифицированной для защиты во взрывоопасной среде.

- По возможности, устанавливайте проводку с ниспадающей каплеуловительной кабельной петлей. Расположите ниспадающую каплеуловительную кабельную петлю таким образом, чтобы ее нижняя часть была ниже кабельных вводов и корпуса датчика.
- Перед установкой на место крышек, необходимо проверить целостность уплотнительных колец крышек. В случае повреждения, их следует заменить оригинальными запасными частями. Для правильного намазывания, следует нанести тонкий слой консистентной смазки.
- Установите обратно крышку корпуса, поверните ее для посадки уплотнительного кольца в корпус и затем продолжайте затягивать вручную до соприкосновения металлических поверхностей крышки и корпуса. При установке класса Ex-d (взрывобезопасной), заблокируйте вращение крышки поворотом стопорной гайки (используйте ключ Аллена 2 мм из комплекта прибора).

## 6.5 Электрическое соединение через разъемы

### 6.5.1 Разъем Hart (модели с выводами протокола HART) на корпусе DIN



1 - Корпус DIN с угловым разъемом Hart

2 - Корпус DIN с прямым разъемом Hart

3 - Вкладыш розетки Harting Han 8D для стыковки со штыревой частью из комплекта поставки (вид розеток)

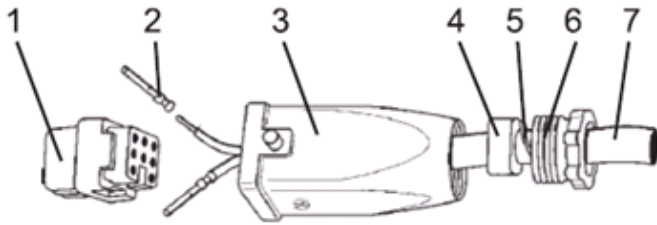
**Рис. 41. Прямые и угловые соединительные разъемы Harting HAN**

### 6.5.2 Сборка и соединение розетки

Розетка для соединения кабеля поставляется в разобранном виде, как вспомогательное оборудование для преобразователя.

- Контакты (2) зажимаются или припаиваются к кабельным наконечникам (поперечное сечение провода 0.75–1 мм<sup>2</sup> (AWG 18 – AWG 17)), которые зачищаются на участке приблизительно 1.5–2 см (0.59–0.79 дюйма) оплетки и приблизительно 8 мм (0.32 дюйма) изоляции; затем они вставляются в разъем (1) с тыльной стороны
- Перед сборкой, наденьте на кабель в указанном порядке установочный винт (6), стяжное кольцо (5), уплотнительную прокладку (4) и корпус (3) (вы должны подогнать уплотнительную прокладку (4) под диаметр кабеля).

**Важно!** Прежде чем окончательно зажать контакты в разъем, еще раз проверьте точки присоединения. Неправильно вставленные контакты можно удалить с помощью разжимного инструмента (номер детали: 0949 813) или обычной шариковой ручки, приспособив ее под эту операцию. Просьба соблюдать схему соединений штыревой части разъема.



- 1 - Розетка
- 2 - Контакт
- 3 - Корпус
- 4 - Уплотнение (его можно обрезать)
- 5 - Стяжное кольцо
- 6 - Установочный винт PG 11
- 7 - Кабель (диаметр 5–11 мм или 0.20–0.43 дюйма)

Рис. 42. Комплектующие для розетки

### 6.6 Заземление

Корпус преобразователя давления должен быть соединен с общим проводом или заземлен в соответствии с национальными и местными нормативами для электрооборудования. Заземляющий провод обязателен для приборов с устройством защиты от перенапряжений для обеспечения надлежащей работы.

Клеммы защитного заземления (PE) предусматриваются снаружи и/или внутри корпуса преобразователя давления. Обе клеммы заземления электрически соединены друг с другом, и решение об использовании той или иной клеммы принимает пользователь. Оптимальным способом заземления корпуса преобразователя давления является непосредственное подсоединение к заземленному общему проводнику с сопротивлением, которое меньше или равно 5 Ом.

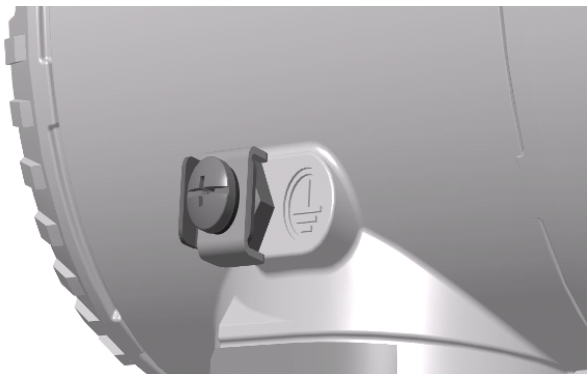


Рис. 43. Клемма заземления на корпусе преобразователя

### 6.7 Клемма с устройством защиты от перенапряжений (опция)

Соединение корпуса преобразователя давления с устройством защиты от перенапряжений (код S2) в клемме должно осуществляться через клемму заземления (PE) с помощью короткого провода выравнивания потенциалов.

Максимальное поперечное сечение провода выравнивания потенциалов должно составлять 4.00 мм<sup>2</sup>.

**Важно!** При использовании этой цепи защиты обеспечение способности выдерживать испытательное напряжение становится невозможным.

### 6.8 Синфазное напряжение

Датчик давления модели 266 работает в пределах заданных уровней точности для напряжений синфазного сигнала до 250 В между заземленными линиями передачи сигнала и корпусом.

## 7 Ввод в эксплуатацию

После монтажных операций преобразователь приводится в рабочее состояние подачей на него рабочего напряжения.

Перед подачей рабочего напряжения проверьте следующее:

- Соединение с технологической системой
- Электрическое подключение
- Импульсная линия/линии и измерительная камера измерительного оборудования должны быть полностью заполнены измеряемой средой.

Преобразователь может быть приведен в действие. Для этого активируйте стопорный клапан в следующей последовательности (в стандартной настройке все клапаны закрыты).

### (Модели для перепада давления) 266Dxx или 266Mxx

- Откройте стопорные клапаны на соединении отбора давления.
- Откройте клапан выравнивания давления на коллекторе.
- Откройте положительный стопорный клапан (на коллекторе).
- Откройте негативный стопорный клапан (на коллекторе).
- Закройте клапан выравнивания давления.

Для вывода преобразователя из рабочего положения проделайте такую же процедуру в обратном порядке.

### (Модели для измерения манометрического и абсолютного давления) 266Gxx, 266Axx, 266Hxx, 266Nxx, 266Pxx, 266Vxx, 266Rxx

- Откройте стопорный клапан на соединении отбора давления.
- Откройте положительный стопорный клапан.

Для вывода преобразователя из рабочего положения проделайте такую же процедуру в обратном порядке.

**Важно!** При использовании датчиков для абсолютного давления моделей 266ASx, 266NSx, 266RSx или 266VSx с диапазоном датчика С, F или G, пожалуйста, учтите, что измерительное оборудование будет испытывать перегрузку атмосферным давлением в связи с длительными периодами перевозки и хранения.

По этой причине, при вводе в эксплуатацию, вам понадобится сначала подождать около 30 минут для моделей 266Vxx, 266Rxx и 266Nxx и около 3 часов для моделей 266Axx, пока датчик стабилизируется до обеспечения нормативной точности.

Если при использовании датчиков в искробезопасном исполнении ("конструктивная безопасность") к выходному контуру подключен амперметр или параллельно подключен модем, то при возникновении риска взрыва сумма всех емкостных сопротивлений и индукции всех контуров, в том числе преобразователя (см. сертификат ЕС о соответствии утвержденному типу), должна быть равной или меньше емкостных сопротивлений и индукции, допустимых в искробезопасной сигнальной цепи (см. сертификат ЕС о соответствии утвержденному типу блока питания).

Могут быть подключены только пассивные или взрывозащищенные устройства или индикаторы. Если выходной сигнал стабилизируется медленно, можно предположить, что на преобразователе установлено большое значение периода затухания.

### 7.1 Аналоговые модели и модели с протоколом HART

Если применяемое давление падает в пределах значений, которые указаны на заводской табличке, сила выходного тока составляет 4–20 мА. Если применяемое значение выходит за пределы установленного диапазона, сила выходного тока составит 3.5 мА – 4 мА, если диапазон не достигнут по нижнему пределу, и 20 мА – 22.5 мА, если диапазон превышен (в зависимости от конфигурации).

### 7.2 Стандартные настройки для обычной работы 3.8 мА/20.5 мА

Во избежание ошибок при измерении пропускной способности (266Dxx и 266Mxx) в нижней части диапазона можно установить "точку отсечки" и/или "точку перехода лин./кв. корень" с помощью дополнительно установленного встроенного ЖК дисплея с кнопочной панелью или через графический интерфейс пользователя (DTM).

Если нет противоположных указаний, на заводе изготовителя "точка перехода лин./квадратный корень" установлена на 5%, а "момент отсечки" – на 6% от конечного значения расхода; также, сила тока  $A < 4$  мА или  $> 20$  мА может указывать на то, что микропроцессор обнаружил внутреннюю ошибку. В этом случае вывод аварийного сигнала может быть сконфигурирован как через локальный ЖК дисплей с клавиатурой, так и через внешний переносной терминал Hart (ABB DHH805) или через инструмент конфигурации на основе интерфейса DTM (Asset Vision).

### 7.3 Стандартные настройки для обнаружения ошибки (аварийный сигнал) 3.7 мА/21 мА

Для диагностики ошибки можно использовать графический пользовательский терминал (DTM) или встроенный ЖК дисплей (если он установлен).

**Важно!** Даже краткое прерывание подачи питания приводит к перезагрузке электронных модулей (перезапуск программы).

#### Важно! Аварийный ток

- Нижний предел: 3.6 мА (перенастройка от 3.6 до 4 мА)
- Верхний предел: 21 мА (конфигурация возможна в пределах 20–23 мА с ограничением до 22 мА для HART Safety; применяется для электронной аппаратуры версии 7.1.15 или более поздней версии)

Заводские настройки: аварийный ток в верхнем пределе (21.0 мА).

### 7.4 Защита от записи

Защита от записи защищает параметры конфигурации от перезаписи посторонними пользователями.

Если разрешена функция защиты записи, то кнопки "Z" и "S" заблокированы (внешние или внутренние). Однако считывать данные конфигурации можно с помощью графического пользовательского интерфейса (DTM) или другого подобного инструмента обмена данными. При необходимости управляющий блок может иметь штырьковые контакты.

#### 7.4.1 Активация защиты от записи через внешнюю нажимную кнопку.

Если прибор имеет внешние неинтрузивные нажимные кнопки (знак R1 в коде инструмента), функция защиты записи может выполняться следующим образом:

- Снимите идентификационную пластину (см. рисунок 3 в главе 4), отвинтив фиксирующий винт в левом нижнем углу.
- С помощью отвертки соответствующего размера полностью нажмите выключатель вниз.
- Затем поверните выключатель по часовой стрелке на 90°.

**Важно!** Для деактивирования выключателя слегка потяните его вниз и поверните против часовой стрелки на 90°.

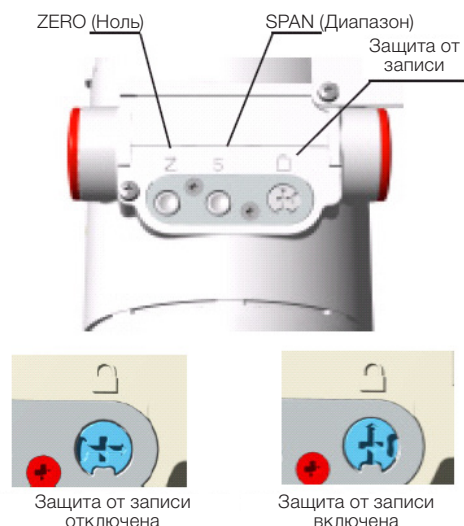


Рис. 44. Кнопка защиты от записи

#### 7.4.2 Активация защиты записи через выключатель DIP

Стандартные приборы не имеют внешних неинтрузивных нажимных кнопок "Ноль", "Диапазон" и "Защита от записи". Активация этой функции происходит следующим образом:

- Снимите крышку прибора и встроенный цифровой ЖК дисплей (если он установлен).
- На плате подключения установите выключатель DIP 4 в положение "вверх".

### 7.5 Корректировка нижнего предела диапазона/смещение нуля

При установке преобразователя может произойти сдвиг нуля датчика в связи с процессом монтажа (например легкий перекося монтажного положения из-за выносной мембраны и т.д.); его необходимо откорректировать.

**Важно!** Для корректировки сдвига нуля преобразователь должен достичь рабочей температуры (приблизительно 5 минут после запуска, если преобразователь уже достиг температуры окружающей среды). Корректировка производится при  $dp$  (or  $p$ ) = 0.

**Важно!** С этой целью используется кнопочный блок (опция R1). Если внешние нажимные кнопки недоступны, воздействуйте непосредственно на соединительную плату, вдавливая внутренние кнопки с помощью отвертки. При работе с кнопками не разрешается использовать магнитную отвертку, поскольку это может привести к взаимным помехам с магнитным приемником.

### 7.6 Установка нижнего предела диапазона

- Подайте давление нижней границы диапазона (4 мА) из технологического процесса или от датчика давления. Давление должно быть стабильным и с высокой степенью точности  $\ll 0.05\%$  (с наблюдением за значением затухания колебаний).
- На несколько секунд нажмите кнопку “Z” (внешняя кнопка – опция R1) или подайте команду “Ноль” на соединительной плате датчика давления. Выходной сигнал устанавливается на 4 мА. Ширина диапазона остается неизменной.

**Важно!** Если функция защиты от записи не активирована, то можно задать нижний предел диапазона с помощью нажимных кнопок.

### 7.7 Корректировка сдвига нуля

Сдвиг нуля, вызванный процессом монтажа, можно отменить разными способами:

- При нажатии на несколько секунд кнопки “Z” (под идентификационной табличкой в верхней части преобразователя, если есть) или внутренней кнопки “Ноль” (на соединительной плате) выход переходит на 4 мА.
- Также можно настроить значение регулируемого параметра (PV) на ноль.

Для этого поднимите, переключатель DIP 3 на соединительной плате в верхнее положение (1) и нажмите на кнопку нуля. Эта функция устанавливает значение PV параметра на 0, и если калиброванный интервал диапазонов отсчитывается от нуля, вывод переходит на 4 мА.

- Используйте опционный ЖК дисплей с клавиатурой (“Конфигурация преобразователя давления с помощью встроенного ЖК ЧМИ” для дальнейшей информации).

**Важно!** Описанные ниже процедуры не влияют на отображаемое физическое давление; они только корректируют сигнал аналогового выхода. По этой причине сигнал аналогового выхода может отличаться от значения физического давления (PV), отображаемого на цифровом дисплее или коммуникаторе. Во избежание такого несоответствия скорректируйте сдвиг нулевого положения (сдвиг нуля) с помощью функции PV-BIAS/OFF-SET.

### 7.8 Монтаж/удаление внешних нажимных кнопок (опция R1)

- Ослабьте винты, фиксирующие табличку с информационными данными, и сместите табличку так, чтобы получить доступ к настройкам.
- Ослабьте сборочные винты нажимных кнопок (1), оттягивая вниз пластмассовый подпружиненный элемент.
- Снимите уплотнительную прокладку (3), которая расположена под пластмассовой крышкой кнопки (2).
- Три нажимные кнопки (4) и соответствующие пружины (5) можно теперь снять с их посадочных мест.

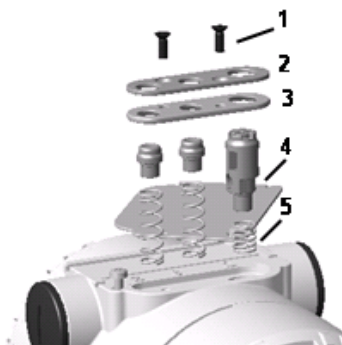


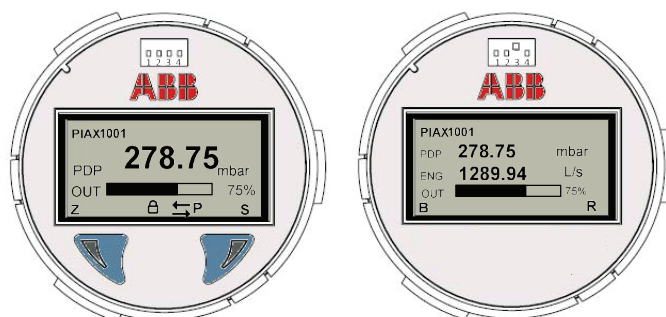
Рис. 45. Детали сборки внешней кнопки

**Важно!** При обновлении электронного оборудования со стандартной версии HART до расширенной (см. главу 10.6) можно установить внешние неинтрузивные кнопки (если они не выбраны опцией R1); для этого при заказе используйте коммерческий код DR1014. Свяжитесь, пожалуйста, с местным представителем компании ABB.

### 7.9 Локальный дисплей

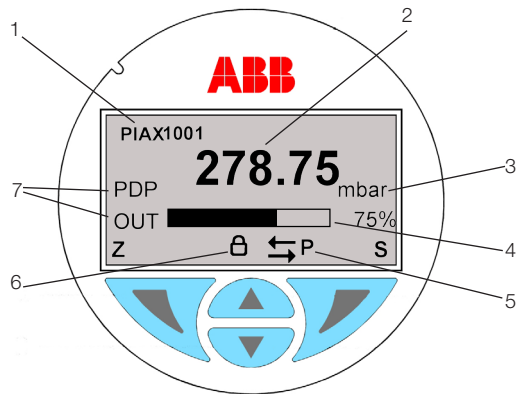
В соответствии с выбранным протоколом HART и вариантом с ЖК дисплеем, датчик давления модели 266 оснащается различными типами дисплеев. Ниже представлены возможные варианты.

- Датчики по протоколу HART со стандартным функционалом (исполнительный код 7) могут быть оснащены двумя различными встроенными ЖК дисплеями, как показано на следующих рисунках. Слева - вариант без выбора опции “R1”, который отличается наличием встроенных кнопок “Zero” (ноль) и “Span” (диапазон). Справа - вариант при выборе опции “R1”, без встроенных кнопок, функционально замененных нажимными кнопками “Z” и “S”, расположенными под заводской табличкой (при переводе двухрядного переключателя 3 в верхнее положение, нажатие кнопок “Zero” и “Span” приводит к выполнению команд задания смещения параметров процесса (Set PV Bias) и сброса смещения параметров процесса (Reset PV Bias) соответственно.



У датчиков по протоколу HART с функционалом по расширенному протоколу HART или с Safety HART (безопасность HART), сертифицированных по стандарту IEC 61508 (исполнительный код 1 или 8), ЖК дисплей может быть со встроенной кнопочной панелью или с кнопочной панелью TTG (приводимой в действие "через стекло"), с внешним видом, показанным ниже, и с кнопками, используемыми для настройки через меню.

Все дисплеи отличаются наличием ЖК точечной матрицы, обеспечивающей четкое воспроизведение. Ниже приводится возможный вид дисплея, соответствующий выбранной конфигурации датчика.



В верхнем левом углу отображается краткий маркер HART (1) длиной не более 8 символов.

Значение (2) отображается пятью цифрами с десятичной запятой для одной строки визуализации или восемью цифрами с десятичной запятой для двух строк визуализации.

Технические единицы (могут быть любыми соответствующими протоколу HART).

Гистограмма (4) также предоставляет отображение данных в другом формате с указанием соответствующего процентного значения выбранной переменной.

Символ полярности (5) отображается, когда стороны высокого/низкого давления датчика перепада давления настроены командой протокола HART на работу в режиме "обратного" действия. После включения датчика в технологический процесс, можно менять полярность технологического соединения с помощью программного обеспечения вместо того, чтобы механически изменять направление импульсных линий.

Значок замка (6) появляется, когда активируется защита от записи, либо когда отключается локальная операция, либо при активации блокировки устройства соответствующей командой протокола HART.

Идентификатор переменной (7) - это некая аббревиатура, обозначающая отображаемую в настоящий момент переменную, идентификаторы могут быть следующие:

| Идентификатор | Описание                                                                                                                 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PDP           | Значение давления до функции преобразования/линеаризации                                                                 |
| ENG           | Измеряемое значение после функции преобразования (измеренный выход)                                                      |
| OUT           | Аналоговое значение тока в мА                                                                                            |
| PV%           | Аналоговый выход в процентах от проверенного диапазона                                                                   |
| TZ1           | Счетчик суммирующего устройства 1                                                                                        |
| TZ2           | Счетчик суммирующего устройства 2                                                                                        |
| BCH           | Дозатор                                                                                                                  |
| ST            | Температура измерителя                                                                                                   |
| SP            | Статическое давление                                                                                                     |
| HMI           | Измеряемое значение после масштабирования дисплея (функция преобразования и масштабирование интерфейса "человек-машина") |

7.10 Установка/удаление ЖК дисплея

- Отвинтите крышку корпуса со стороны коммуникационной платы/ЖК дисплея.

**Важно!** Если ваше оборудование имеет Ex d/ пожаробезопасное исполнение, см. раздел "Обеспечение безопасности крышки корпуса во взрывобезопасных средах".

- Версии дисплеев L1/L5 могут быть установлены в различных положениях (с поворотом на 90°) и демонтируются в соответствии с инструкциями, приведенными в параграфе 5.9
- При установке дисплея опции LS следует аккуратно подсоединить измеритель.

**Важно!** Повторно затяните крышку корпуса до предела ручной затяжки. При необходимости обратитесь к разделу "Обеспечение безопасности крышки корпуса во взрывобезопасных средах".

**Важно!** На рисунке показаны версии дисплея L1/L5. Крышка опции LS отличается по размерам (она короче), но оборудована такими же резьбовыми соединениями и требует такой же технологии установки.

### 7.11 Обеспечение безопасности крышки корпуса во взрывобезопасных средах

Все передние панели корпусов электронных модулей имеют зажимной винт (винт с торцевой шестигранной головкой) с тыльной стороны.

- Установите крышку на корпусе и затяните вручную.
- Поверните зажимной винт против часовой стрелки, чтобы зафиксировать крышку корпуса. Затем отпускайте винт, пока головка винта не остановится на крышке корпуса.

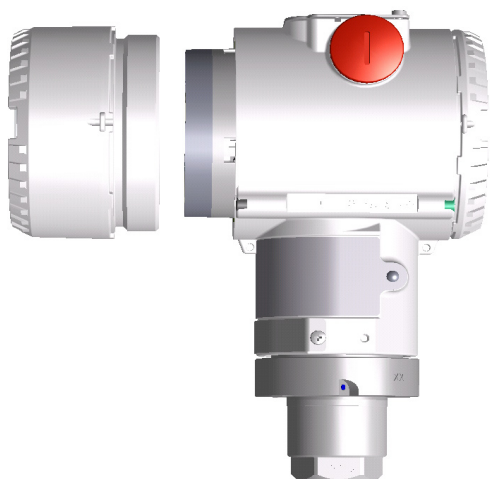


Рис. 46. Фронтальная крышка с окном и ЖК дисплей

8 Вид работы

8.1 Работа локальных нажимных кнопок (опция R1)

Преобразователи 266 позволяют проводить локальные корректировки через встроенные неинтрузивные нажимные кнопки, если они выбраны. Кнопки расположены под идентификационной табличкой. Чтобы получить доступ к локальным корректировкам, отпустите крепежные винты идентификационной таблички и вращайте табличку по часовой стрелке.

**Предупреждение – Потенциальная опасность повреждения деталей.** Не разрешается работать с контрольными кнопками с помощью магнитной отвертки.



Рис. 47. Функции нажимной кнопки

8.2 Заводские настройки

Датчики настраиваются при производстве на полный диапазон (от 0 до верхнего предела измерений) или на диапазон заказчика, если указан. Настроенный диапазон указан на идентификационной табличке, а идентификационный код указан на дополнительной лицензионной табличке. Настроенный диапазон и идентификационный код указаны на идентификационной табличке. Если эти сведения не указаны, преобразователь поставляется в следующей конфигурации:

| Параметр                                        | Заводские настройки                                                    |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Нижнее значение диапазона (НЗД) (4 мА)          | Ноль                                                                   |
| Верхнее значение диапазона (ВЗД) (20 мА)        | Верхний предел измерений (ВГИ)                                         |
| Функция передачи на выходе                      | Линейный                                                               |
| Демпфирование                                   | 1 секунда                                                              |
| Режим отказа преобразователя (аварийный сигнал) | Усиленный (21 мА)                                                      |
| Масштаб опционного ЖК ЧМИ                       | 1 линейный настраиваемый параметр (PV) и гистограмма выходного сигнала |

**Важно!** Каждый из настраиваемых параметров в левой части легко может быть изменен как с помощью дополнительного ЖК монитора, интерфейса "человек-машина" с малогабаритным пультом по протоколу HART, так и с помощью соответствующего программного продукта. Информация о типе и материале фланца, материалов для уплотнительных колец и типе наполняющей жидкости хранится в долговременной памяти устройства.

8.3 Типы конфигурации

- Преобразователи давления можно конфигурировать следующим образом:
- Конфигурация параметров для нижнего и верхнего значений диапазона (с помощью кнопок нуля и ширины диапазона) без встроенного ЖК дисплея.
  - Конфигурация преобразователя давления с помощью встроенного ЖК ЧМИ с клавиатурой (управление через меню).
  - Конфигурация с помощью переносного терминала.
  - Конфигурация с помощью ПК/ноутбука через графический пользовательский интерфейс (DTM).

8.4 Конфигурация преобразователя без встроенного ЖК ЧМИ

Параметры “нижнего значения диапазона” и “ширины диапазона” можно задать непосредственно на преобразователе с помощью внешних или внутренних нажимных кнопок.

Преобразователь был настроен изготовителем на основе предоставленной в заказе информации. На бирке калибровки содержится информация о “нижнем значении диапазона” и “верхнем значении диапазона”. Обычно применяются следующие значения:

Первое значение давления (например 0 мбар) всегда присваивается сигналу 4 мА (или 0%), тогда как второе значение давления (например 400 мбар) всегда присваивается сигналу 20 мА (или 100%). Для изменения диапазона преобразователя подайте давление для “нижнего значения диапазона” и “верхнего значения диапазона” на измерительное оборудование. Убедитесь, что пределы измерения не превышены

**Важно!** Редукционная установка с регулируемым давлением и дисплеями может быть использована в качестве генераторов давления.

Выполняя соединение, убедитесь в отсутствии остаточных сред (для газообразных измеряемых сред) или воздушных пузырьков (для жидких измеряемых сред) в импульсных линиях, в противном случае могут возникнуть ошибки в ходе осмотра. Любая потенциальная погрешность измерения для генератора давления должна быть минимум в три раза меньше желаемой погрешности измерения для преобразователя. Рекомендуется задать период затухания 1 секунда.

**Важно!** При использовании датчика модели 266 для абсолютного давления (266Vxx, 266Rxx, 266Axx и 266Nxx) с диапазоном измерения менее или равным 650 мбар абс., пожалуйста, учитывайте тот факт, что измерительное оборудование будет перегружено атмосферным давлением в связи с длительными периодами перевозки и хранения. По этой причине, при вводе в эксплуатацию, вам понадобится сначала подождать около 30 минут для моделей 266Vxx, 266Rxx и 266Nxx и около 3 часов для моделей 266Axx, пока датчик стабилизируется до уровня обеспечения нормативной точности.

### 8.5 Конфигурация LRV и URV (4– 20 мА)

- Подайте давление “нижнего значения диапазона” и подождите примерно 30 минут, пока оно стабилизируется.
- Нажимайте на кнопку “Z” (внутреннюю или внешнюю) не менее 5 секунд. Тем самым выходная сила тока настраивается на 4 мА.
- Подайте давление “верхнего значения диапазона” и подождите примерно 30 минут, пока оно стабилизируется.
- Нажимайте на кнопку “S” (внутреннюю или внешнюю) не менее 5 секунд. Тем самым выходная сила тока настраивается на 20 мА.
- При необходимости установите период затухания на исходное значение.
- Зарегистрируйте новые настройки. Соответствующий параметр будет занесен в долгосрочную память через 10 секунд после последнего нажатия кнопок “Z” или “S”.

**Важно!** Эта конфигурационная процедура меняет только сигнал тока 4–20 мА; она не влияет на давление физического процесса (значение PV), которое показано на цифровом дисплее или на терминале пользовательского интерфейса. Во избежание возможных расхождений вы можете использовать нижеуказанную процедуру. После выполнения корректировки вы должны проверить конфигурацию устройства.

### 8.6 Интерфейс "человек-машина" в качестве обратной связи на нажатие локальной кнопки

В результате действий, описанных в разделе 8.5, после того как отпускается нажатая кнопка Z или S, обратная связь выполняемой операции отображается в нижней части ЖК дисплея (там же, где отображаются диагностические сообщения).

| Сообщение              | Описание                                                                                                                                                                      |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>! Oper Done</b>     | Операция, инициируемая нажатием кнопки, успешно выполнена                                                                                                                     |
| <b>! Proc Too Low</b>  | Давление, зафиксированное на входе, слишком низкое и неприемлемо для запрашиваемой операции                                                                                   |
| <b>! Proc Too High</b> | Давление, зафиксированное на входе, слишком высокое и неприемлемо для запрашиваемой операции                                                                                  |
| <b>! New URV Error</b> | Операция Ноль (Z) неприемлема, так как верхний предел измерений выйдет за границы верхнего измерителя                                                                         |
| <b>! Span Error</b>    | Операция Диапазон (S) неприемлема, так как верхний предел измерений будет слишком близок к нижнему пределу измерений, и их разница будет ниже минимального значения диапазона |
| <b>! Oper Disabled</b> | В выполнении операции, инициируемой нажатием кнопки, было отказано по причине активированной защиты от записи                                                                 |
| <b>! LRV Too Low</b>   | Новый нижний предел измерений слишком низок и неприемлем для запрашиваемой операции                                                                                           |
| <b>LRV Too High</b>    | Новый нижний предел измерений слишком высок и неприемлем для запрашиваемой операции                                                                                           |
| <b>URV Too Low</b>     | Новый верхний предел измерений слишком низок и неприемлем для запрашиваемой операции                                                                                          |
| <b>URV Too High</b>    | Новый верхний предел измерений слишком высок и неприемлем для запрашиваемой операции                                                                                          |
| <b>Armed</b>           | Устройство готово к приему команды 73 "Find Device" (Найти устройство) по протоколу HART Это сообщение может быть отправлено только при активации устройства                  |

### 8.7 Коррекция сдвига нуля, вызванного монтажными операциями при PV Zero Bias/Offset

- Поднимите переключатель DIP 3 в положение 1 (вверх).
- Нажмите кнопку “Z”. Тем самым выходной ток устанавливается на 4 мА, и цифровое значение PV установится на 0 (ноль).
- Для сброса отклонения PV zero bias нажмите кнопку “S”.

**Важно!** Если преобразователь был повторно обнулен в вышеуказанном порядке, применяется значение сдвига/отклонения нуля, оно заносится в память преобразователя.

**Важно!** Это действие можно осуществить как с помощью внешних бесконтактных кнопок (опция R1), так и с помощью кнопок, расположенных на встроенном ЖК дисплее, которые соответственно связываются с буквами B и R в нижних углах, как показано на рисунке 48b.

**Важно!** Для стандартной версии по протоколу HART, после того, как отпускаются нажатые кнопки Z и S (на ЖК дисплее или на внешнем) при настройке значений диапазона или при задании обнуления смещения параметров процесса (zero Bias)/сброса смещения параметров процесса (Reset PV Bias), датчик отображает сообщение, требующее подтвердить или отменить операцию, показывая "Yes" (Да) и "No" (Нет) в нижних углах дисплея. Действуйте далее в соответствии с этим, нажав на соответствующую кнопку: Z для НЕТ и S для ДА.

### 8.8 Настройка аппаратного оборудования

#### 8.8.1 Расширенный протокол HART

На этом типе вспомогательного электронного устройства имеются 6 двухрядных переключателей.

Переключатели 1 и 2 разрешают РЕЖИМ ЗАМЕНЫ (REPLACE MODE) для датчика или для вспомогательной электроники.

Переключатель 3 определяет функции внешних кнопок: Zero/Span (Ноль/Диапазон) или PV Bias-Offset/PV Bias Reset (Сдвиг смещения PV/Сброс смещения PV).

Переключатели 4 и 5 предназначены для выбора Fail Low/Fail High (Отказ по низкому/Отказ по высокому).

Переключатель 6: не используется.

Электронная этикетка показывает, как произвести возможные варианты выбора. Все действия с двухрядными переключателями должны осуществляться при отключенном питании датчика, чтобы обеспечить загрузку новых настроек при включении прибора.

#### Режим замены (переключатели 1 и 2)

Обычно переключатели 1 и 2 находятся в нижнем положении “0”. Они передвигаются, когда требуется операция замены.

Установка переключателя 1 в верхнее положение “1” выполняется до включения питания преобразователя, когда пользователю необходимо заменить электронный блок или датчик.

Установка переключателя 2 в нижнее положение “0” разрешает замену вспомогательного электронного блока. Его необходимо устанавливать в это положение до включения питания преобразователя.

Переключатель 2 в верхнем положении "1" указывает на то, что был установлен новый датчик.

ПОСЛЕ ЛЮБОЙ ОПЕРАЦИИ ЗАМЕНЫ СЛЕДУЕТ ПЕРЕДВИНУТЬ СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ВНИЗ В ПОЛОЖЕНИЕ "0".

### Режим кнопок (переключатель 3)

Двухрядный переключатель 3 установлен на заводе в положение "0". Это означает, что внешние кнопки выполняют настройки нуля/диапазона (zero/span). Если пользователь передвинет этот переключатель в положение "1", то кнопки нуля будут настраивать сдвиг смещения PV (PV Bias-Offset), а кнопка диапазона будет сбрасывать значение смещения PV (PV Bias-Offset).

### Режим отказа (переключатели 4 и 5)

При изменении пользователем заводских параметров для отказоустойчивого состояния выхода в случае отказа датчика, необходимо активировать это изменение, переместив двухрядный переключатель 4 в положение "1". Затем необходимо выбрать, будет ли устанавливаться выходной сигнал на верхнее значение шкалы (Upscale) или на нижнее значение шкалы (Downscale).

Двухрядный переключатель 5:

- в положении "0" выход повышается (верхний предел тревоги 21 мА);
- в положении "1" выход понижается (нижний предел тревоги 3.6 мА).

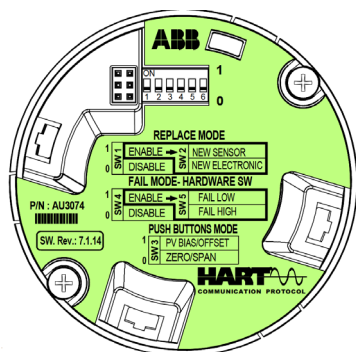


Рисунок 48а: Положение двухрядных переключателей на коммуникационной панели по расширенному протоколу HART

### 8.8.2 Стандартный протокол HART

Стандартный протокол HART в наличии на моделях 266Dxx, 266Hxx (за исключением диапазонов V и Z), 266Nxx. Версия стандартного протокола HART на модели 266 характеризуется наличием 4 двухрядных переключателей на строенном ЖК дисплее.

Переключатели 1 и 2 предназначены для выбора Fail Low/Fail High (Отказ по низкому/Отказ по высокому).

Переключатель 3 определяет функции внешних кнопок: Настройки Ноль/Диапазон (Zero/Span) или коррекция смещения параметров процесса / сброс смещения параметров процесса (PV Bias-Offset / PV Bias Reset) (буквы Z и S в нижних углах дисплея соответственно меняются на B и R).

Переключатель 4 позволяет пользователю выбрать правильное положение записи.

Двухрядные переключатели выполняют следующие функции:

### Режим отказа (переключатели 1 и 2)

Переведя двухрядный переключатель в верхнее положение, оператор может активировать функциональную возможность двухрядного переключателя 2 направления отказа аппаратного обеспечения. Выбор направления отказа аппаратного обеспечения нельзя изменить с помощью ЖК дисплея, малогабаритных пультов по протоколу HART или DTM.

При желании пользователя изменить заводской параметр для отказоустойчивого состояния выхода в случае отказа датчика, следует перевести двухрядный переключатель 2 в верхнее положение. В результате, выход начнет понижаться. Ниже приведены значения отказоустойчивости:

- в нижнем положении выход повышается (верхний предел тревоги 21 мА);
- в верхнем положении выход понижается (нижний предел тревоги 3.6 мА).

### Режим кнопок (переключатель 3)

Двухрядный переключатель 3 установлен при изготовлении в нижнее положение. Это означает, что внешние кнопки выполняют настройки нуля/диапазона (zero/span). Если пользователь переведет этот переключатель в верхнее положение, кнопка "zero" (ноль) будет настраивать коррекцию смещения параметров процесса (PV Bias-Offset), а кнопка "span" (диапазон) будет работать в соответствии со значением коррекции смещения параметров процесса (PV Bias-Offset).

### Блокировка записи (переключатель 4)

Если пользователь хочет защитить настройки от неавторизованной записи, двухрядный переключатель 4 следует перевести в верхнее положение. Двухрядный переключатель 4 не используется при выборе опции R1 для стандартной версии протокола HART - в этом случае защита от записи активируется внешней кнопкой.

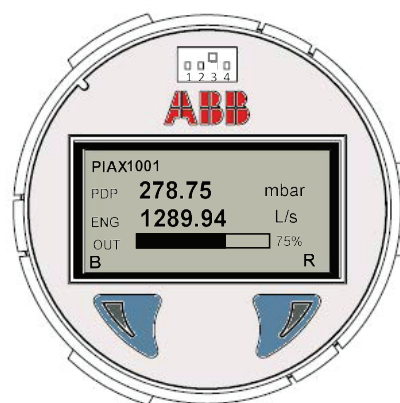


Рисунок 48а: Двухрядные переключатели на встроенном ЖК дисплее с расположенными на нем кнопками и с двухрядным переключателем 3 в верхнем положении.

**Важно!** На ЖК дисплее для стандартной версии HART могут быть в наличии нажимные кнопки "Zero" (Ноль) и "Span" (Диапазон). При выборе стандартной версии HART в сочетании с опцией R1 при производстве под табличкой с паспортными данными устанавливаются кнопки "Zero" (Ноль), "Span" (Диапазон) и "Write Protect" (Защита от записи), как показано на рисунке 45, часть 2.

### 8.9 Настройка датчика давления с помощью дополнительного ЖК дисплея интерфейса "человек-машина" с кнопочной панелью (управляемого через меню)

Дополнительный встроенный ЖК дисплей (опция L1 или L5) соединен с коммуникационной панелью модели 266 по расширенному протоколу HART. Он используется для визуализации измеряемых значений технических параметров и для конфигурации дисплея и преобразователя.

В дополнение, предоставляется диагностическая информация. Для доступа к функциям ЧМИ необходимо провести процедуру активации. Процедура активации кнопочной панели отличается для версии TTG (Через стекло) L5 и для обычного встроенного ЖК дисплея опции 1.

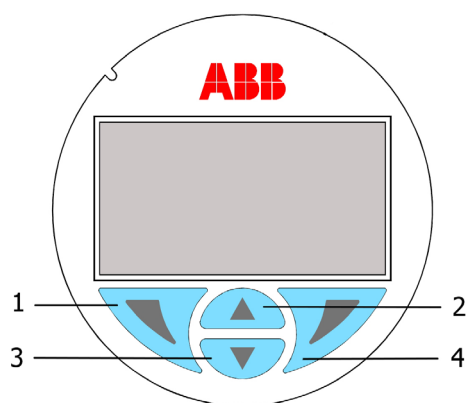


Рис. 49. Кнопочная панель опций ЖК дисплея L1 и L5

Для настройки с помощью меню служат клавиши (1) ◀, (4) ▶, (2) ▲ и (3) ▼.

- Название меню/подменю отображается в верхней части ЖК дисплея.
- Номер/строка выбранного элемента текущего меню отображается в верхней правой части ЖК дисплея.
- Полоса прокрутки расположена в правом углу ЖК дисплея, на котором показана соответствующее положение выбранного элемента текущего меню.
- Обе клавиши (1) ◀ и (4) ▶ могут выполнять разные функции. Значение этих кнопок показано ниже на ЖК дисплее над соответствующей кнопкой.
- Вы можете просмотреть меню или выбрать число из значений параметра с помощью одной из клавиш (2) ▲ и (3) ▼. Кнопка (4) ▶ выбирает нужный элемент меню.

| Функции кнопки (1) | Значение                                                     |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| Выход (Exit)       | Выход из меню                                                |
| Назад (Back)       | Назад на одно подменю                                        |
| Отмена (Cancel)    | Выход без сохранения выбранного значения параметра           |
| Далее (Next)       | Выбор следующей позиции для ввода цифровых значений или букв |

| Функции кнопки (4)   | Значение                                                                            |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Выбрать (Select)     | Выбор подменю/параметра                                                             |
| Редактировать (Edit) | Редактировать параметр                                                              |
| ОК                   | Сохранить выбранный параметр и отобразить на дисплее сохраненное значение параметра |

Встроенный ЖК дисплей (опция LS) располагается в отделении с крышкой с окном корпуса модели 266 по стандартному протоколу HART. Его можно использовать для визуализации измеряемых технологических переменных, а также для настройки датчика только в соответствии с "Меню легкой настройки" (Easy Setup menu), которое является единственным меню, доступным для стандартной версии протокола HART.

Настройка осуществляется с помощью встроенных кнопок, имеющихся в наличии, когда не выбрана опция "R1", и с помощью внешних нажимных кнопок Z и S под заводской табличкой, когда опция "R1" выбрана. В дополнение, предоставляется диагностическая информация.

### 8.10 Особенности активации ЖК дисплея (опции L1 и LS)

Откройте доступ к дисплею, отвинтив крышку с окном. Прежде чем снять крышку, ознакомьтесь с требованиями по работе в опасной зоне и обеспечьте их соблюдение. Для активации см. ниже.

### 8.11 Информация об активации функции "Сквозь стекло"/Through The Glass (TTG) (опция L5)

Технология TTG позволяет пользователю активировать кнопочную панель на интерфейсе "человек-машина"; без необходимости открывать крышку с окном на датчике. Емкостные датчики обнаружат присутствие вашего пальца в зоне перед выбранной кнопкой и активируют соответствующую команду. При включении датчика, интерфейс "человек-машина" автоматически настраивает свою чувствительность; для правильной работы интерфейса "человек-машина" с функцией TTG необходимо, чтобы крышка при включении была должным образом затянута.

Если крышку пришлось убрать для получения доступа к коммуникационной плате, рекомендуется отключить, а затем вновь включить преобразователь, как только крышка с окном будет установлена на место и должным образом затянута.

**Важно!** Не пользуйтесь дисплеем TTG (опция L5) в течение 30 секунд после включения датчика. В течение этого времени датчик настраивает емкостные переключатели.

### 8.12 Процедура активации для ЖК дисплеев

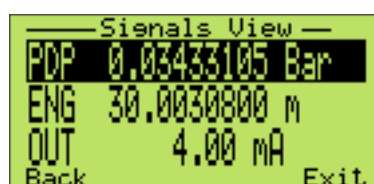
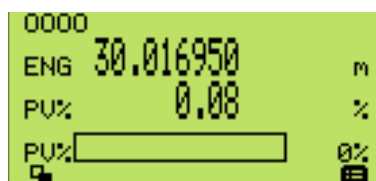
На ЖК дисплеях L1 и L5, выбираемых для версий по расширенному протоколу HART и Безопасность HART, в наличии 4 нажимные кнопки (см. рисунок 49), позволяющие выбор различных функций.

- Нажимайте одновременно кнопки (2) ▲ и (3) ▼ пока не появятся два значка в нижних углах дисплея.
- Нажмите кнопку (4) ► под правой иконкой на одну секунду, чтобы получить доступ к меню ЧМИ, или нажмите левую кнопку (1) ◀, чтобы получить доступ к мгновенным диагностическим сообщениям.

При использовании дисплея TTG, в случае нажатия неверной кнопки, на дисплее появится следующее изображение со значками "!" по углам.



При использовании стандартной версии HART, для доступа к меню настройки, одновременно нажмите кнопки Z и S, расположенные на дисплее опции LS или внешние кнопки под заводской табличкой - в нижних углах дисплея появятся два значка. Затем, в течение 2 секунд нажимайте правую кнопку или внешнюю нажимную кнопку S, чтобы получить доступ к меню, или нажмите левую кнопку или внешнюю нажимную кнопку Z для получения видимости сигнала или доступа к диагностическим сообщениям. Если не нажать на кнопки, связанные со значками внизу дисплея, через несколько секунд датчик вернется к нормальной работе, отобразив буквы в углах дисплея.



### 8.13 Структура меню ЧМИ

Версия по стандартному протоколу HART характеризуется наличием лишь меню легкой настройки соответствующей структуры, отличающейся от других версий по протоколу HART. После открытия, следует пройти меню до последнего этапа обновления протокола HART и, затем, вернуться к нормальному изображению дисплея. На каждом этапе следуйте инструкциям на экране и помните о том, что все буквенно-цифровые параметры необходимо вводить символом за символом до появления значка "OK" в правом нижнем углу. Нажатие правой кнопки, расположенной на дисплее или внешней нажимной кнопки S подтверждает операцию, в то время как нажатие левой расположенной на дисплее кнопки или внешней нажимной кнопки Z вызывает появление на дисплее надписи "CANCEL" (отменить) и отменяет ее выполнение.

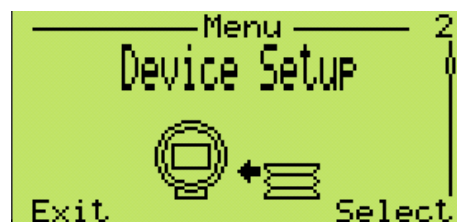
**Важно!** Через 30 секунд без нажатия встроенных кнопок или внешних нажимных кнопок Z/S датчик по стандартному протоколу HART автоматически выходит из меню настройки.

У датчиков по версии расширенного протокола HART и Безопасность HART, меню ЖК-дисплея состоит из следующих разделов, выбрать которые можно с помощью клавиш (2) ▲ и (3) ▼, после отображения на дисплее символа нужного подменю. Подтвердите свой выбор с помощью клавиши [SELECT] (Выбор) (4) ►.

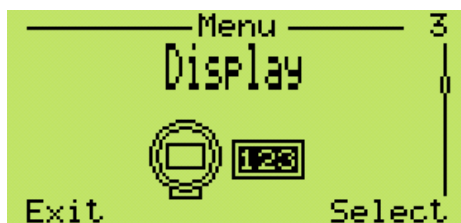
Для настройки различных параметров следуйте инструкциям на экране.



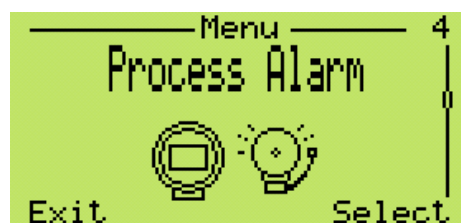
Это меню позволяет проверить и задать параметры базовой конфигурации преобразователя давления 266. Управляемая с помощью меню структура позволяет выбрать язык интерфейса, конфигурацию идентификационного номера, технологических единиц, верхнего и нижнего значений диапазона (ВЗД и НЗД), функцию передачи (линейную или квадратный корень), период затухания, самоустановку нуля (установите входное измеряемое значение на 4 мА и значение PV на 0), режим отображения на дисплее (значение, которое должно отображаться на ЖК дисплее).



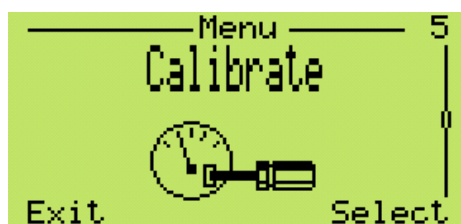
Это меню позволяет проверить и задать параметры устройства целиком. Управляемая с помощью меню структура имеет в своем составе активацию защиты от записи, параметры рабочих переменных (установка, НЗД, ВЗД), выбор функции передачи (линейный тип и отсечка при низком напоре) и выходной множитель (в соответствии с измерительным процессом и НЗД/ВЗД). Последнее выбираемое подменю позволяет пользователю задать все параметры по стандартной конфигурации.



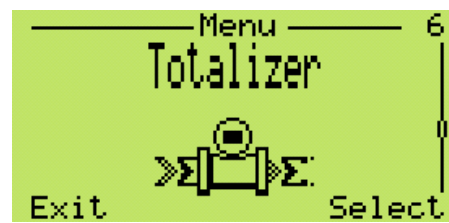
Это меню позволяет задать различные функции, относящиеся к самому дисплею. Управляемая с помощью меню структура позволит выбрать некоторые функции например, язык и контрастность. К тому же, можно подробно выбрать то, что вы хотите увидеть на дисплее: одну или две строки с гистограммой или без нее. В рамках этого меню можно задать пароль (безопасность) и масштаб дисплея (линейный тип, устройство, НЗД, ВЗД). Доступен номер версии дисплея.



Это меню позволяет определить параметры аварийных сигналов процесса. Управляемая с помощью меню структура позволяет выбрать функции отказоустойчивости, такие как ограничения по предельному значению параметра, уровень ошибки (выход за границы вверх и вниз) и вид отказоустойчивости, заданный в программном обеспечении при производстве. Вид отказоустойчивости, заданный в программном обеспечении означает, что направление ошибки можно задать с помощью цифрового дисплея или графического интерфейса пользователя. Если выбирается аппаратное оборудование, настройки программного обеспечения деактивируются, и пользователь должен пользоваться двухрядными переключателями на электронной панели.



Это меню позволяет произвести локальную калибровку инструмента. Управляемая с помощью меню структура позволяет выбрать подстройку датчика давления (низкую или высокую), выходной сигнал (задать на 4 или 20 мА), также вы можете задать следующие параметры (заводскую подстройку датчика, пользовательскую подстройку датчика или заводскую подстройку выхода).



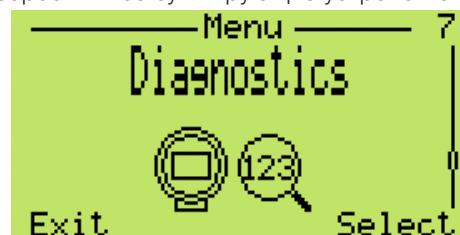
Это меню позволяет задать параметры встроенного суммирующего устройства (totalizer). Для включения суммирующего устройства, следует предварительно выбрать единицу потока и перевести ее в статус "run" (включить в работу). Можно выбрать различные режимы:

Нормальный: стандартное суммирование скорости прямого потока.

- Партия (batch): этот вид настройки может быть использован только на суммирующем устройстве 1. Вам следует задать заранее установленное значение. Когда суммирование достигнет этого значения, суммирующее устройство перезапустится с нуля, а номер партии увеличится на один.
- Прямой/Обратный (Forward/Reverse): суммирующее устройство 1 будет отслеживать прямой поток, в то время как суммирующее устройство 2 - обратный.
- Прямой - Обратный (Forward - Reverse): значение, которое вы увидите на дисплее, в этом режиме будет представлять собой разницу между скоростями прямого и обратного потоков.
- Прямой + Обратный (Forward + Reverse): значение, которое вы увидите на дисплее, в этом режиме, будет представлять собой сумму скоростей прямого и обратного потоков.

Еще одной важной настройкой является переводной коэффициент, который используется, если суммируемая единица измерения не связана непосредственно с измеряемой (например, м³/ч суммируется в кг). Переводной коэффициент - это, обычно, множитель.

Пользователь может добавить/изменить/удалить пароль, а также сбросить все суммирующие устройства.



Это меню позволяет вам следить за диагностическими сообщениями о переменном значении давления, выходном токе, выходном проценте, масштабированной мощности, статическом давлении и давлении на датчике. Управляемая с помощью меню структура позволит вам также провести контурное тестирование (установите 4 и 20 мА и задайте выходное значение).

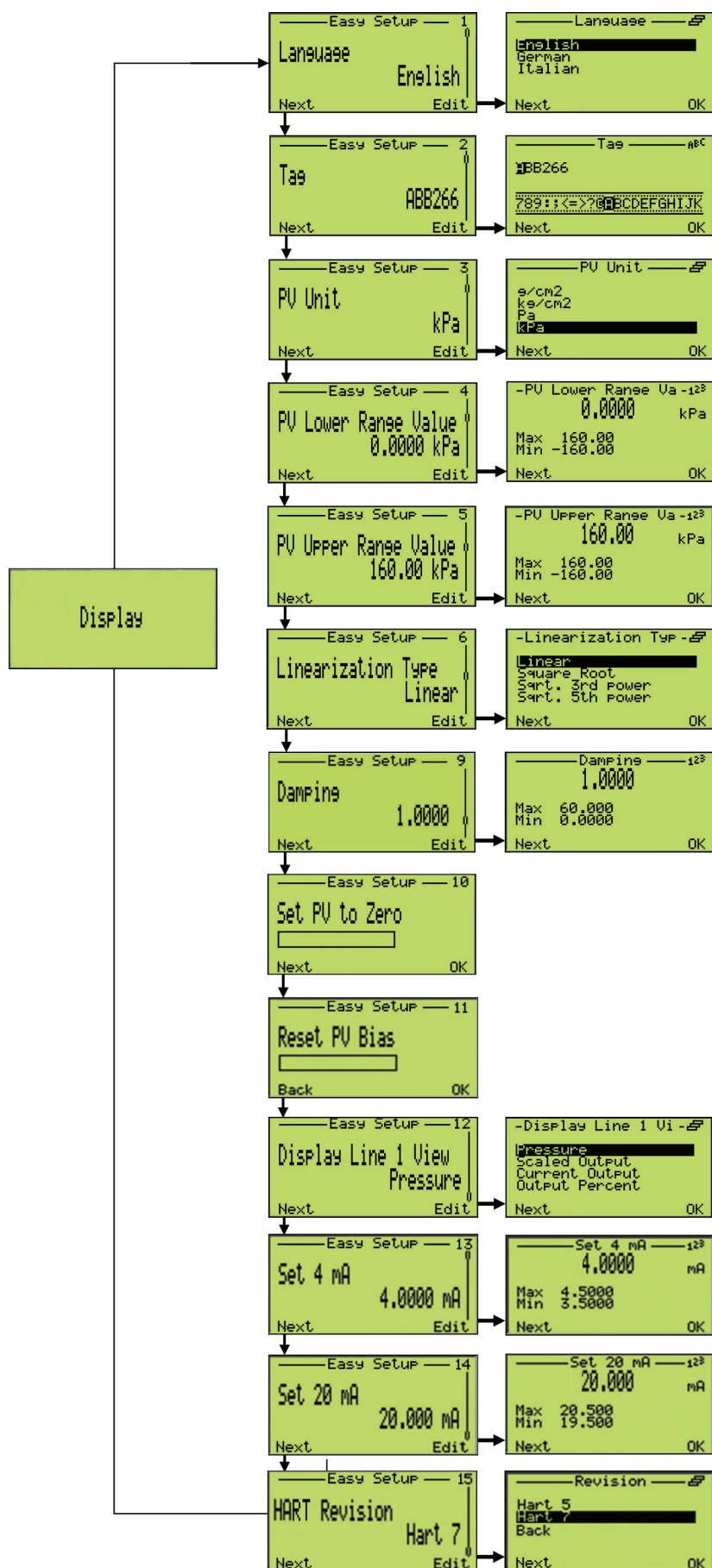


Это меню дает вам всю информацию об устройстве. Управляемая с помощью меню структура покажет вам тип датчика, версии программного и аппаратного обеспечения, верхний и нижний пределы датчика, а также минимальную шкалу диапазона.

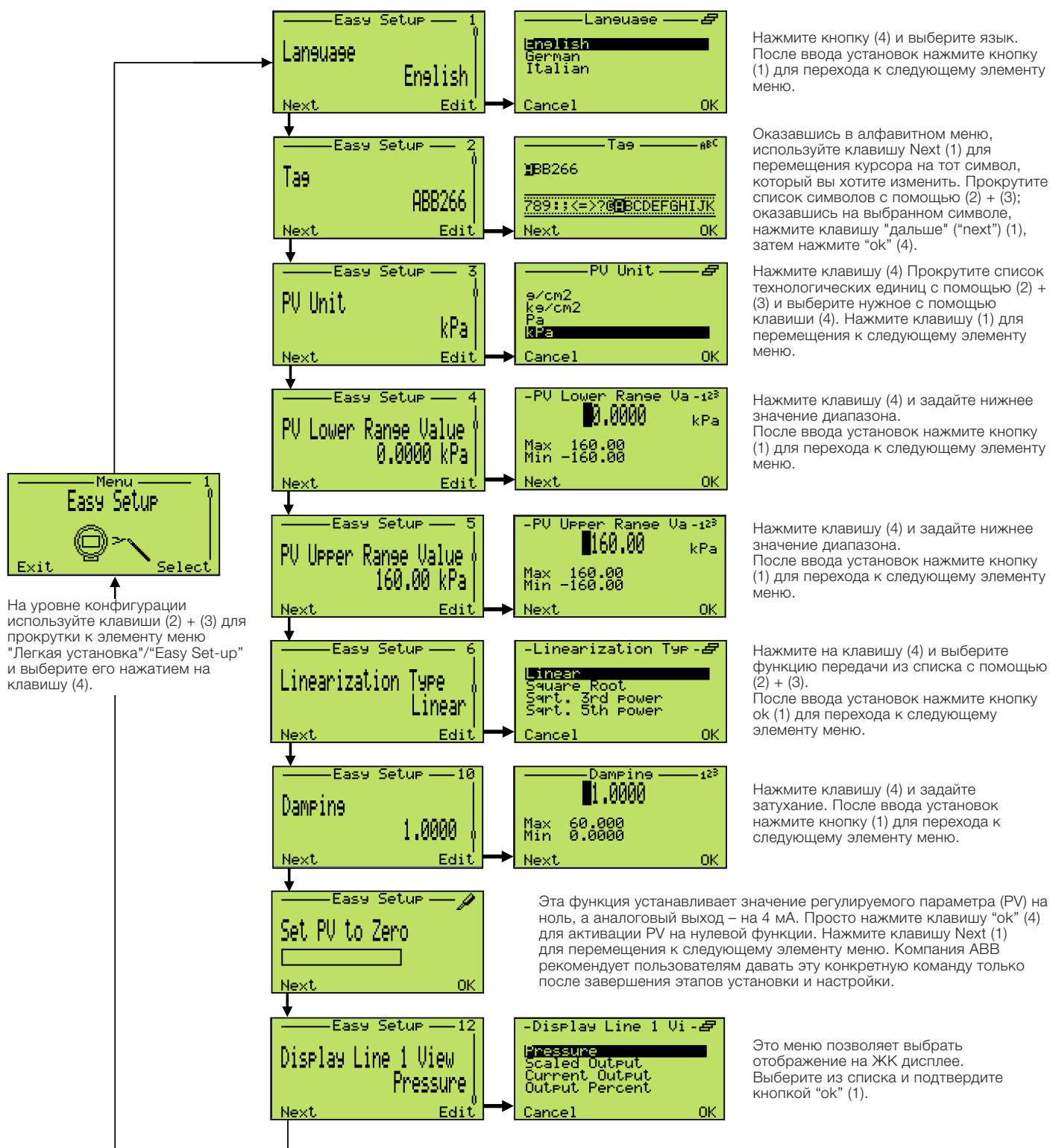


Последний раздел этого структурированного и управляемого меню дает вам возможность изменения коммуникационного кода и МНОГОКАНАЛЬНОГО режима с номерами протокола HART устройства. Начиная с версии 7.2.1, также появилась возможность выбирать между версиями протокола HART 5 и HART 7.

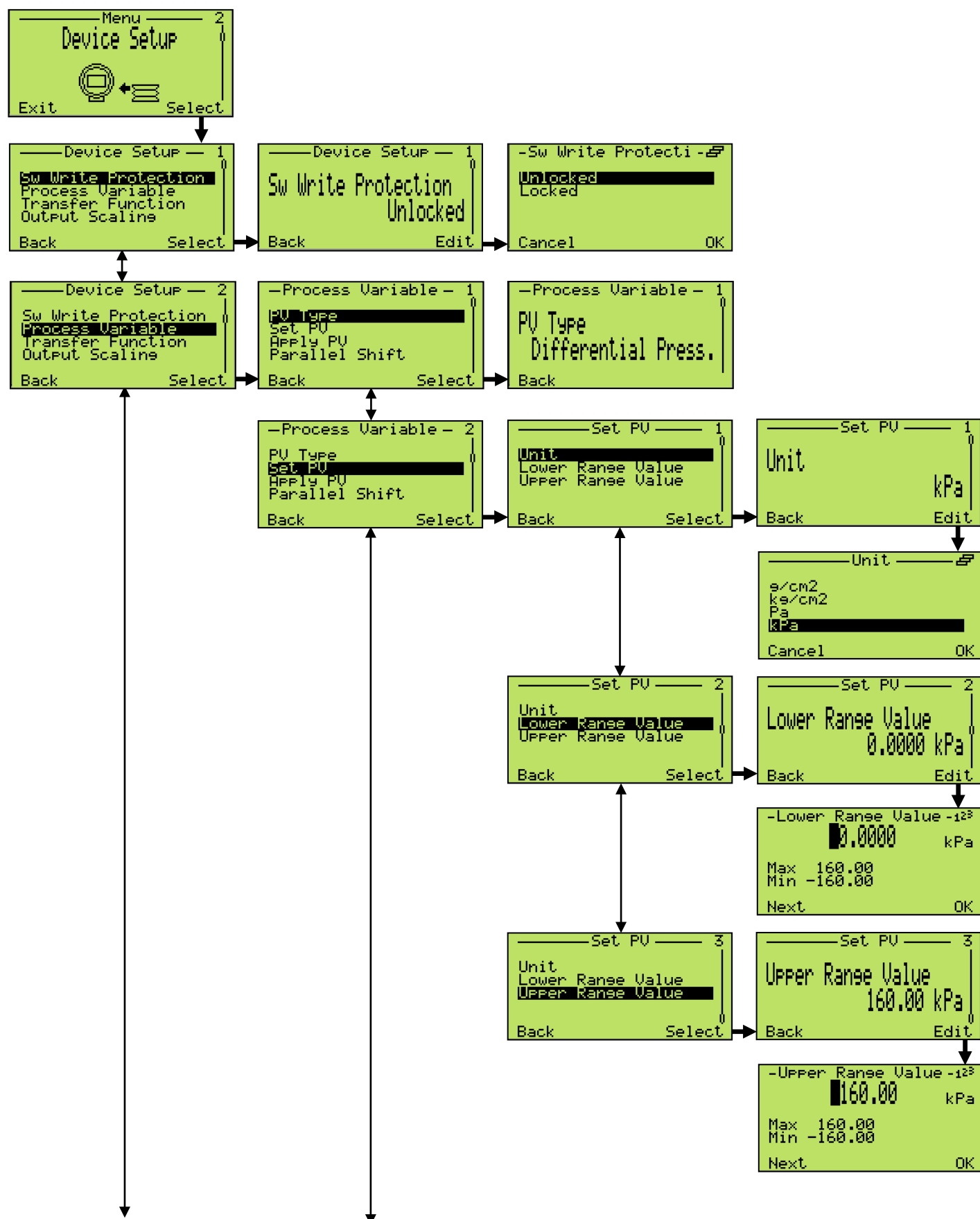
## 8.13.1 Легкая настройка - стандартная версия протокола HART

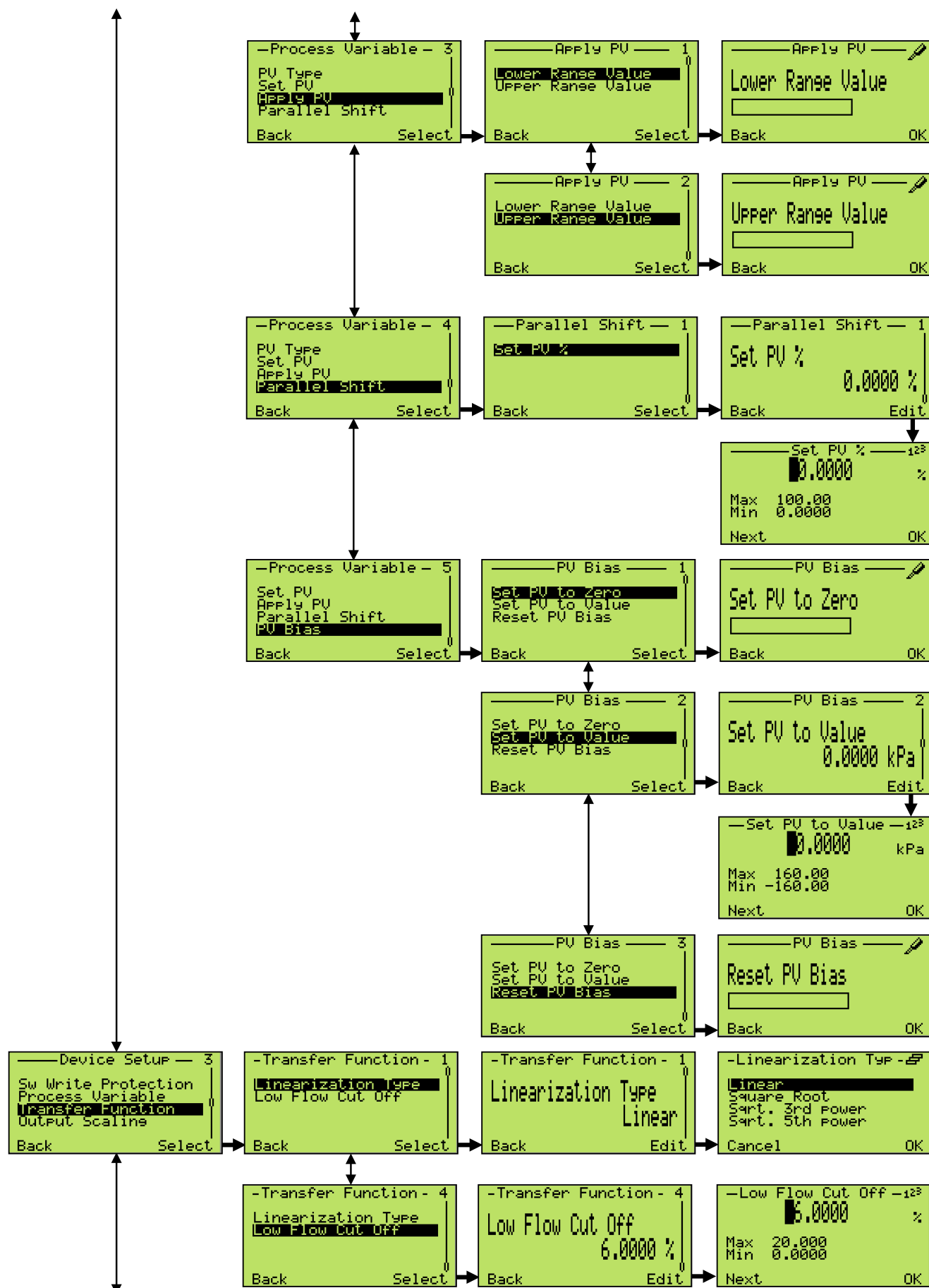


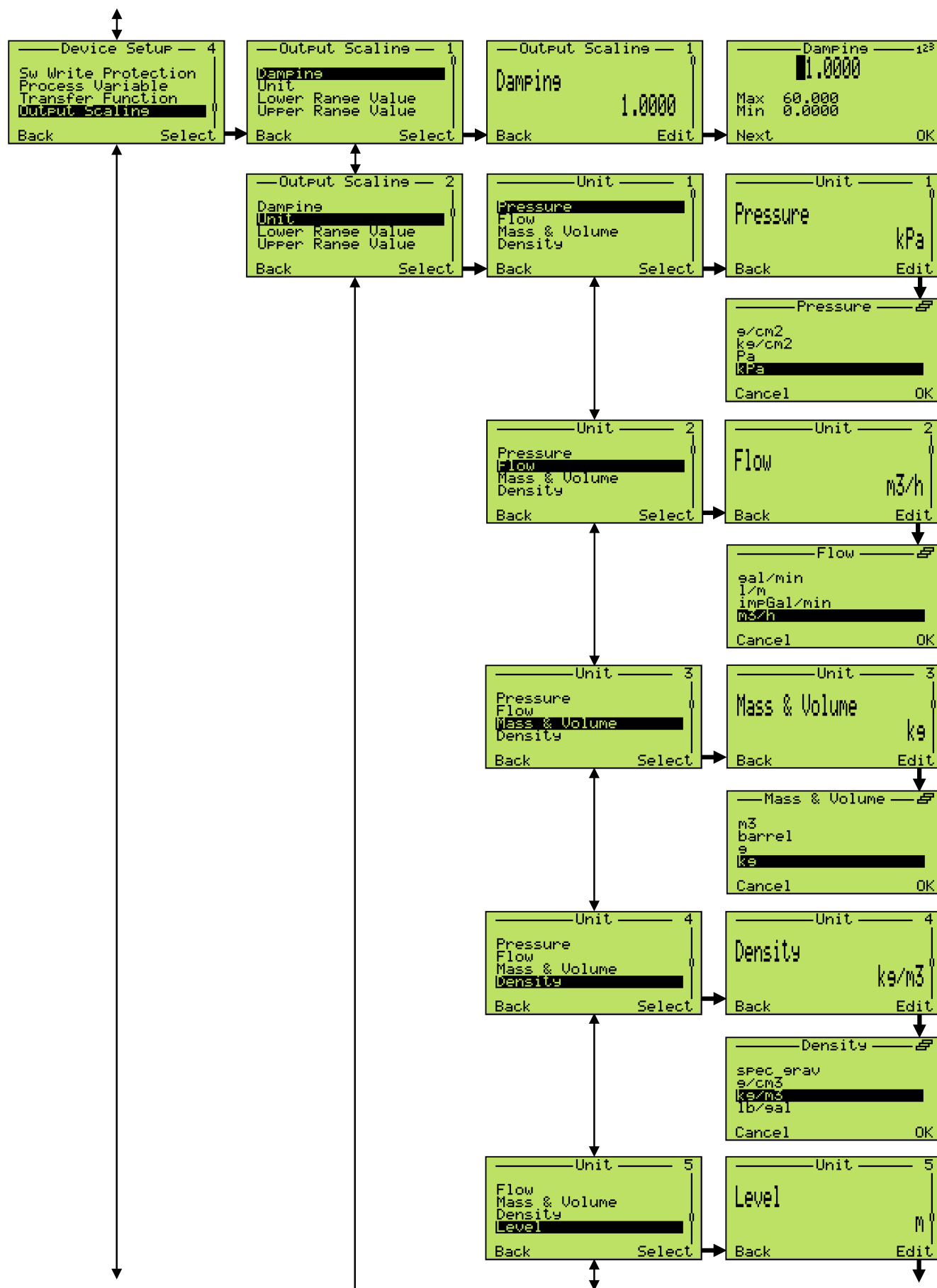
## 8.13.2 Легкая настройка - версии расширенного протокола HART и Безопасность (Safety) HART

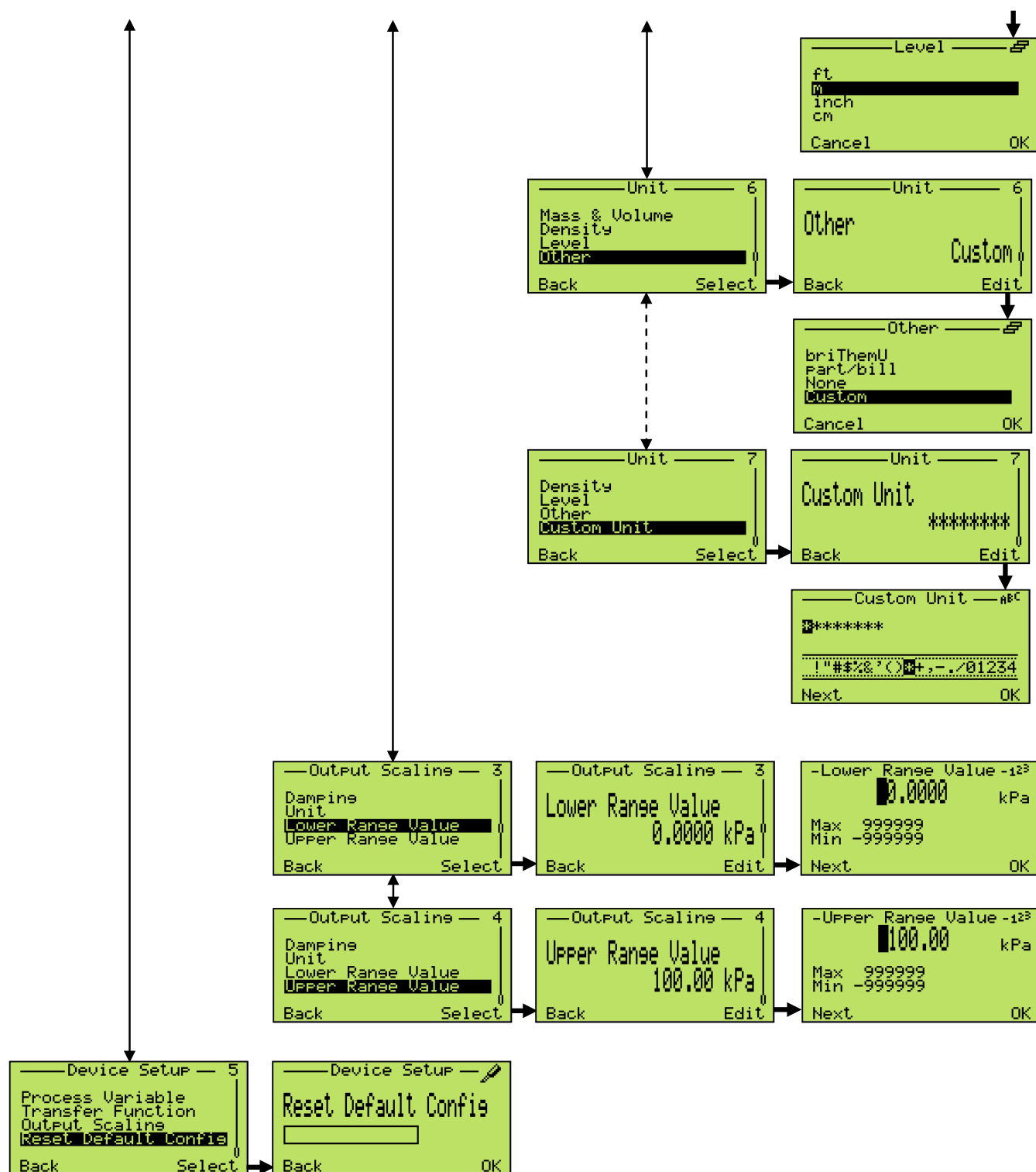


## 8.13.3 Установки устройства

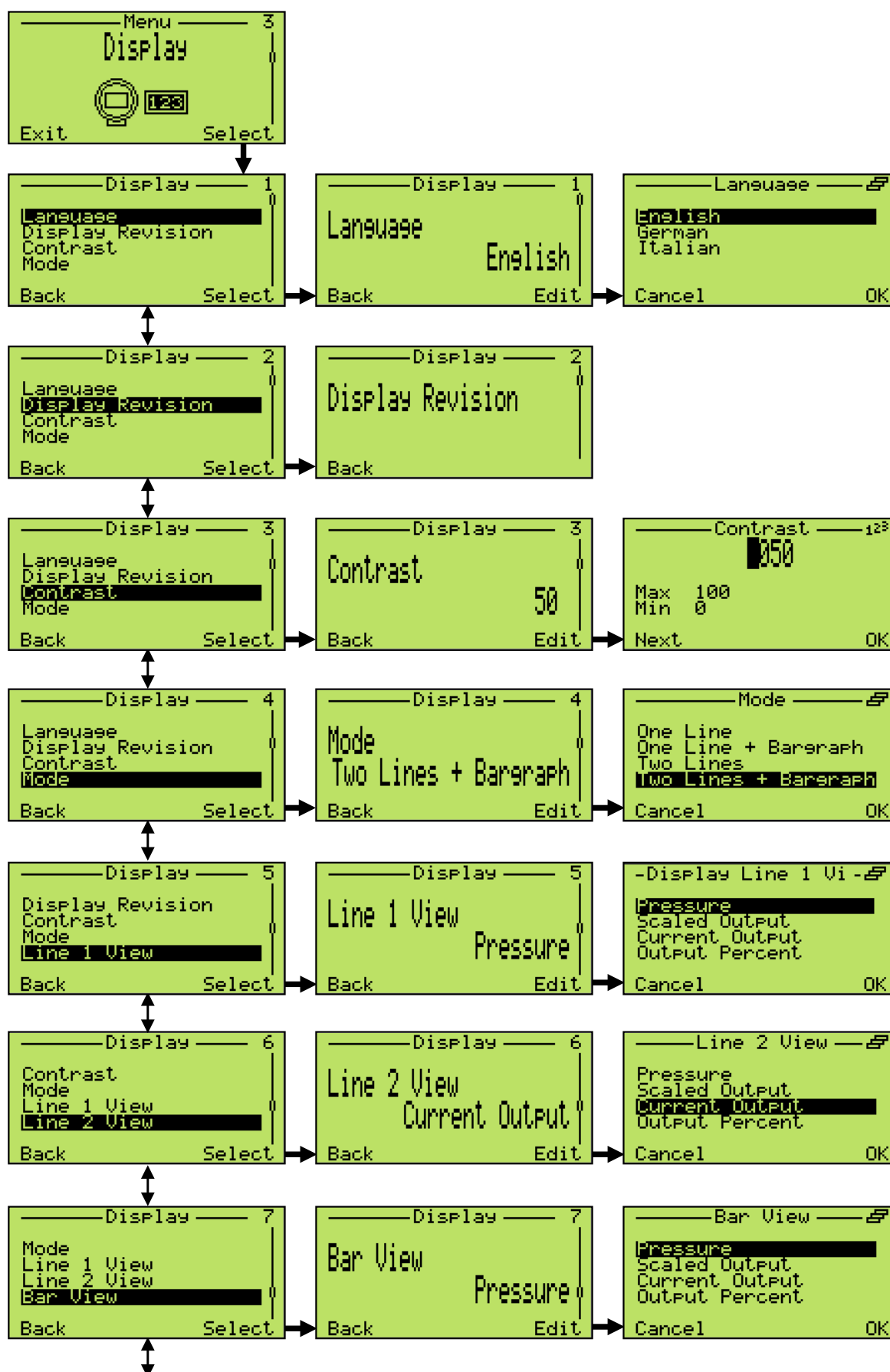


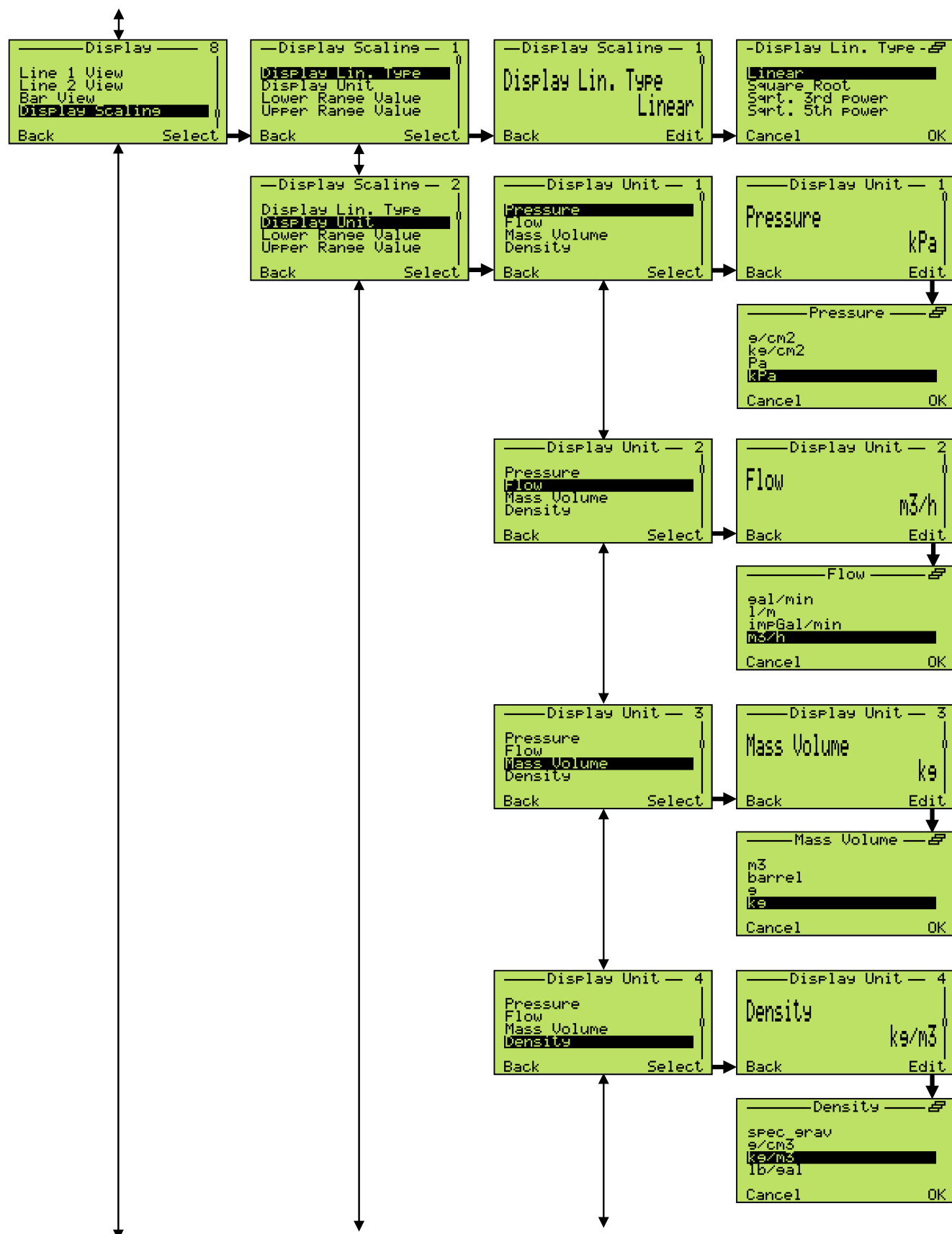


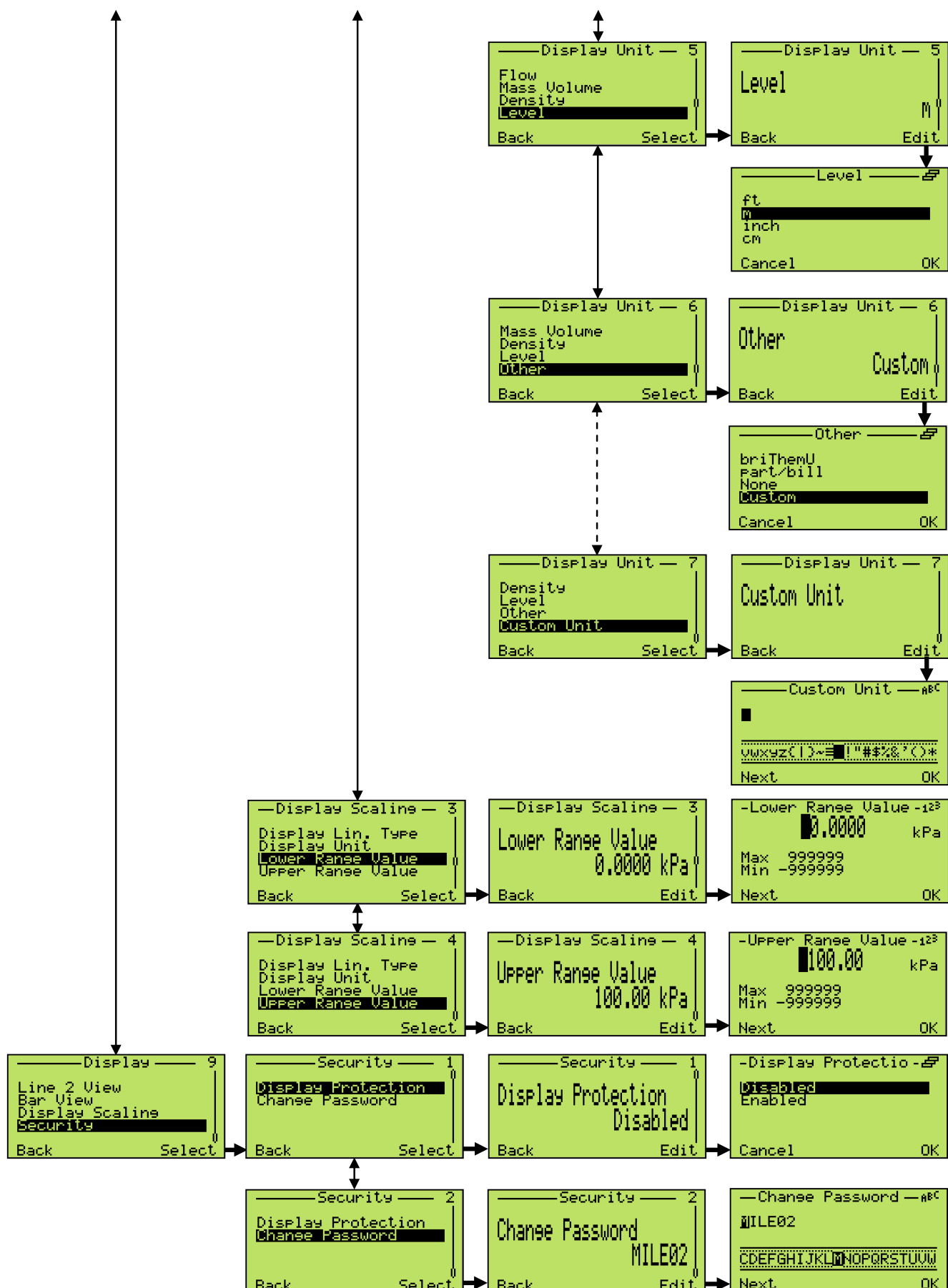




## 8.13.4 Дисплей



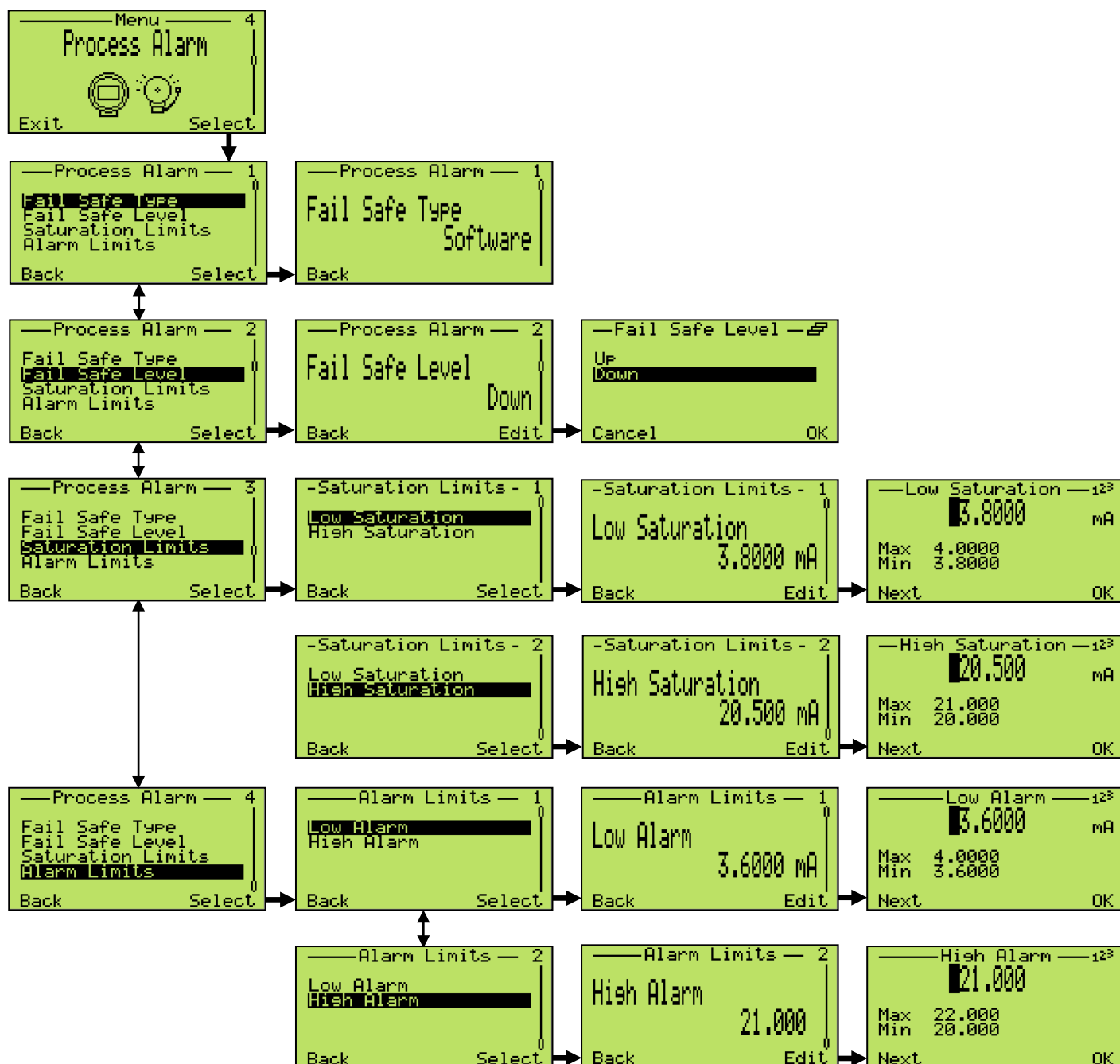




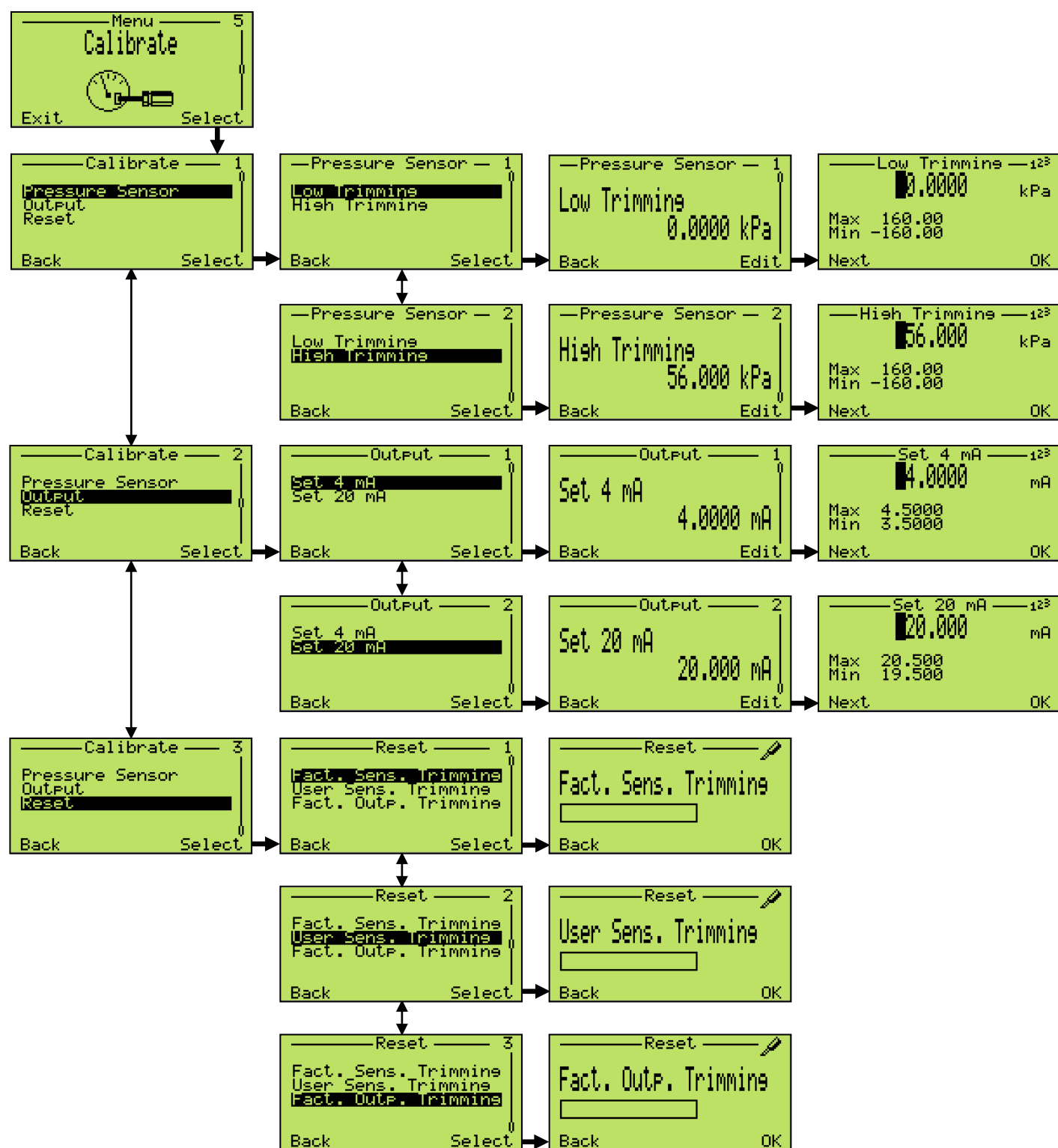
### 8.13.5 Аварийный сигнал процесса

Это меню обеспечивает полную конфигурацию аналогового выхода в случае насыщения и аварийного сигнала. Выходной сигнал имеет диапазон от 4 до 20 мА, если регулируемый параметр процесса находится в пределах крайних значений настроенной ширины диапазона. Если регулируемый параметр процесса (PV) ниже нижнего значения диапазона (LRV), сигнал будет направлен к “нижнему пределу насыщения” (он конфигурируется); если регулируемый параметр процесса (PV) выше верхнего значения диапазона (URV), сигнал будет направлен к “верхнему пределу насыщения” (тоже конфигурируется).

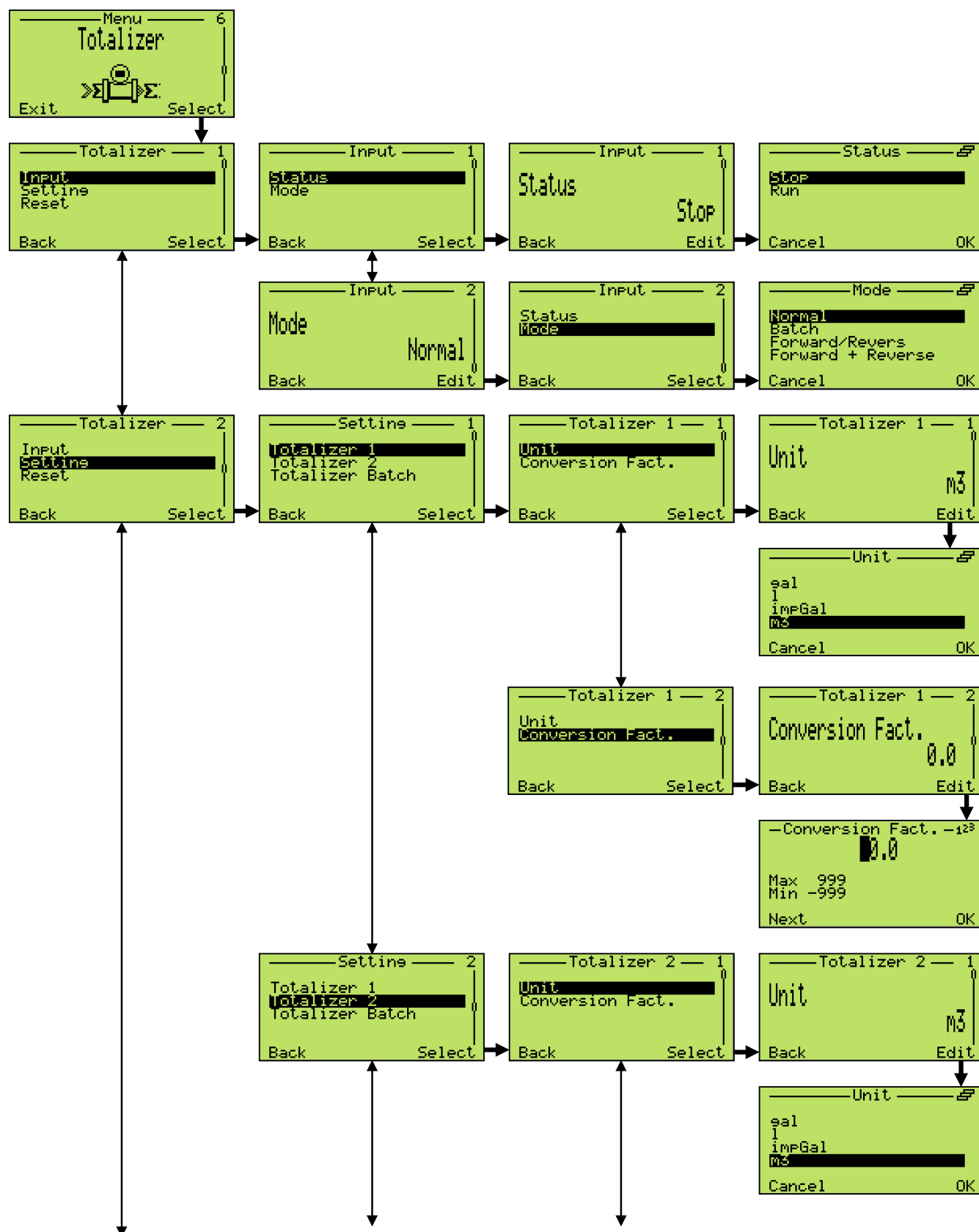
Если диагностика преобразователя обнаруживает ошибку, сигнал направляется за пределы диапазона вверх или вниз в соответствии с пожеланиями пользователя (управление ошибкой можно выбрать с помощью переключателя DIP 4 и 5 на коммуникационной плате). Точное значение, к которому направлен сигнал, может быть сконфигурировано с помощью указанного выше меню (пределы аварийного сигнала). Обычно нижний предел аварийного сигнала должен быть < нижнего предела насыщения, а верхний предел аварийного сигнала должен быть > верхнего предела насыщения.

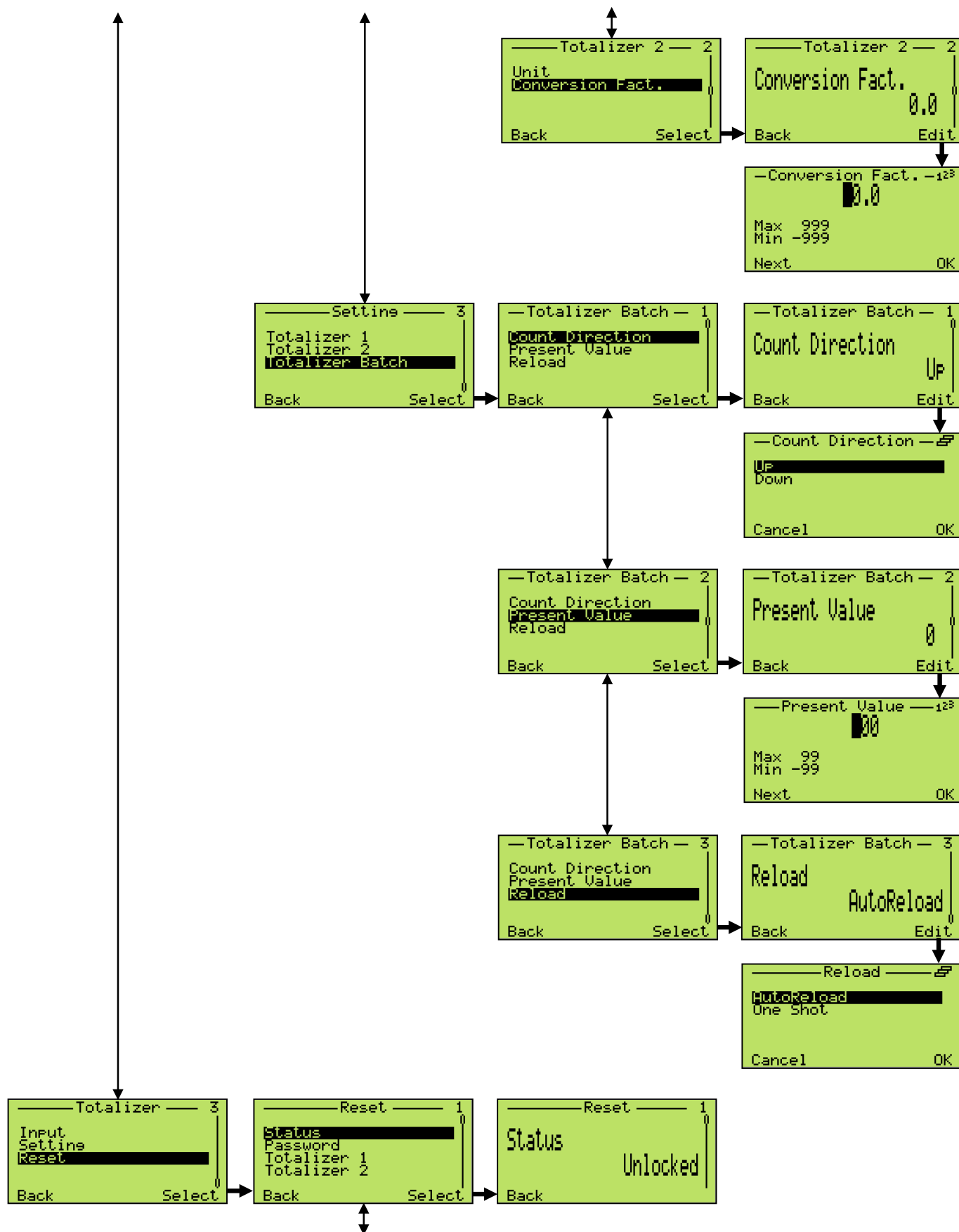


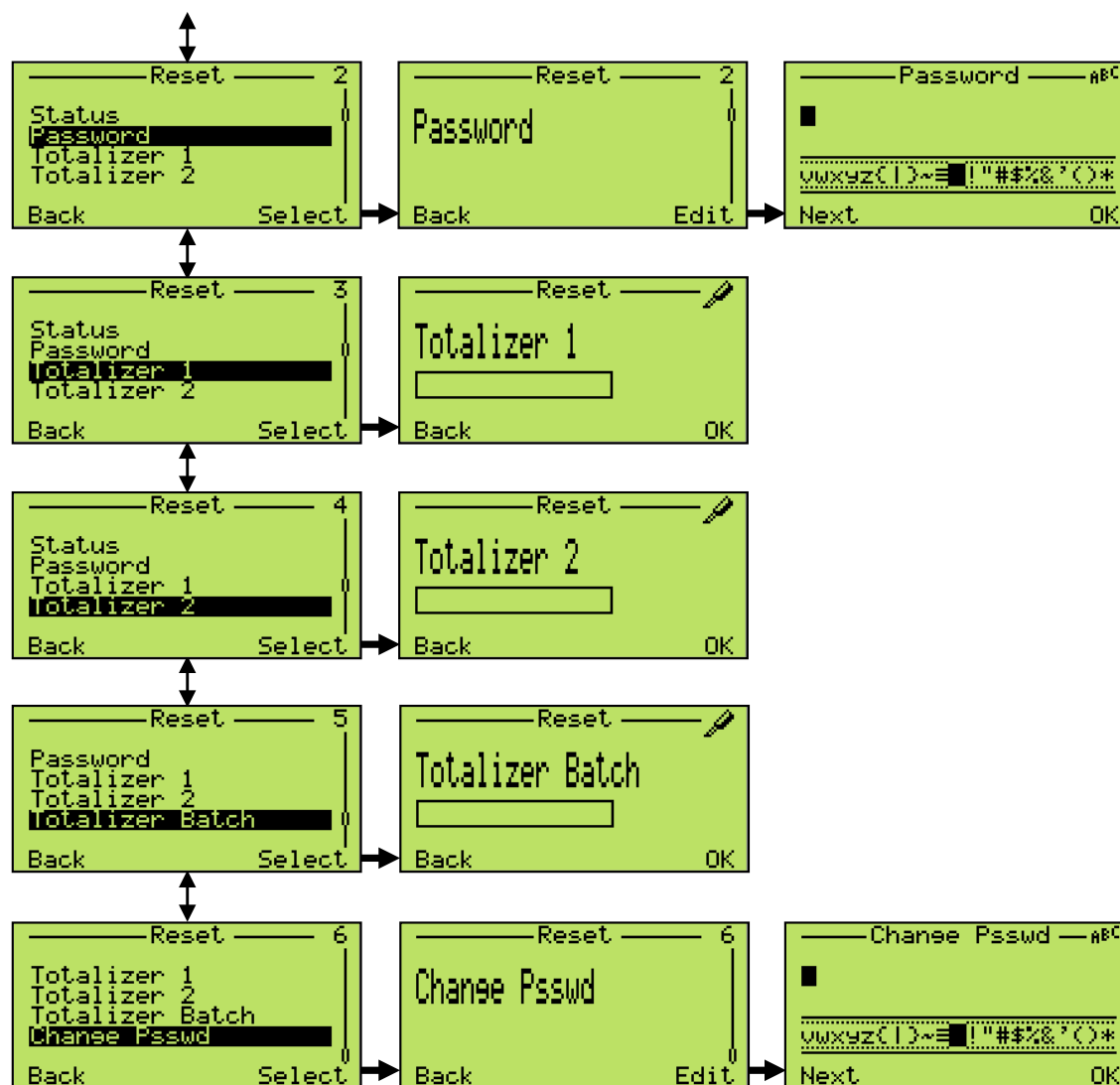
## 8.13.6 Калибровка



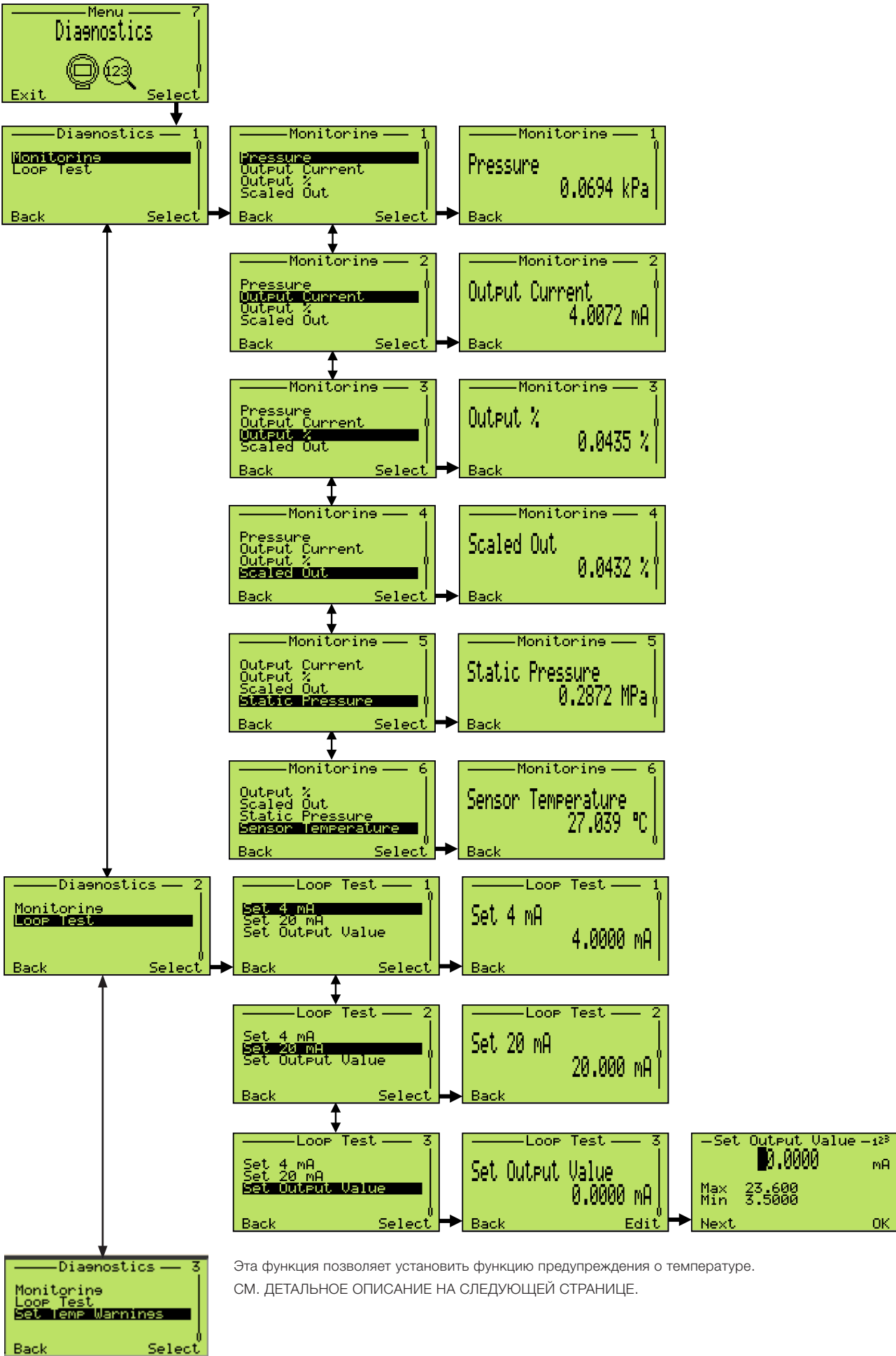
## 8.13.7 Суммирование



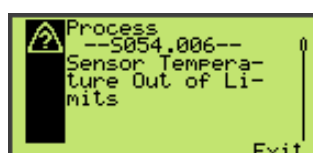
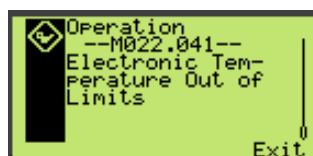
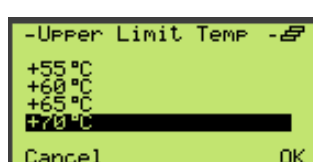
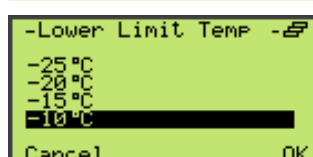
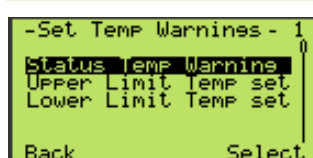
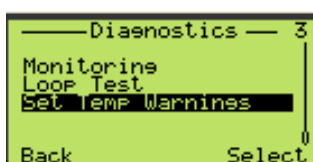
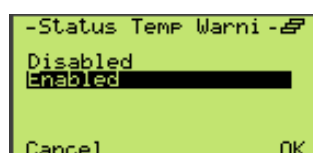
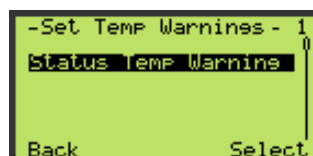
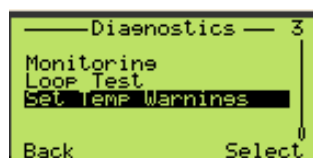




8.13.8 Диагностика



Эта функция позволяет установить функцию предупреждения о температуре.  
СМ. ДЕТАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ.



Чтобы активировать или деактивировать функцию предупреждения о температуре, выберите “Set Temp Warnings” («Установить предупреждение о температуре»), а затем нажмите “Select” («Выбор») для ввода установки.

Выберите “Status Temp Warning” («Статус предупреждения о температуре») и нажмите “Select” («Выбор») для ввода установки.

Используя правую кнопку “Edit” («Редактировать»), измените настройку, выбрав “Enabled” («Включено») или “Disabled” («Отключено») для активации или деактивации. Подтвердите выбор нажатием правой кнопки “Ok”.

Нажмите левую кнопку “Back” («Назад»), чтобы вернуться к предыдущему виду экрана.

Для того чтобы установить предупреждение о верхнем и нижнем пределе (“H” и “L”), клавиша Status temp warning («Статус предупреждения о температуре») должна быть включена.

Выберите “Set temp warning” («Установить предупреждение о температуре») и нажмите “Select” («Выбор») для ввода установки.

С помощью клавиатуры выберите “Upper Limit Temp set” (H) («Установка верхнего предела температуры») или “Lower Limit Temp set” (L) («Установка нижнего предела температуры»), а затем выберите желаемое значение, связанное с предупреждением, в предустановленной шкале (+85°C / -40°C с интервалами 5°C).

- Если для нижнего предела (L) выбрано значение, превышающее значение верхнего предела температуры (H), будет отображена ошибка, а выбранное значение будет отклонено (т.е., Установка L = 35°C с H = 25°C ➔ Ошибка (Error)).
- Если для верхнего предела выбрано значение меньше нижнего предела температуры, будет отображена ошибка, а выбранное значение будет отклонено (т.е., Установка H = 10°C с L = 35°C ➔ Ошибка (Error)).
- Можно установить значение для предупреждений “Upper Limit Temp set” («Установка верхнего предела температуры») или “Lower Limit Temp set” («Установка нижнего предела температуры») за пределами значений температурной сигнализации (+ 85°C / -40°C). Это означает, что уставка предупреждения не выбрана (т.е., Установка H = 90°C ➔ Клавиша “Upper Limit Temp Set” («Верхний предел температуры») не включена).

Подтвердите выбор нажатием правой кнопки “Ok”.

Нажмите левую кнопку “Back” («Назад»), чтобы вернуться к предыдущему виду экрана.

На дисплее отобразятся следующие случаи (\*):

- В случае Предупреждения (H или L):

- На дисплее оператора появится надпись белыми буквами на черном фоне “Operation” («Работа») вместе с иконкой .
- На диагностическом экране будет отображаться следующее сообщение: M022.041- Electronic temperature out of limits” («Температура электронного элемента находится за допустимыми пределами») (\*\*).

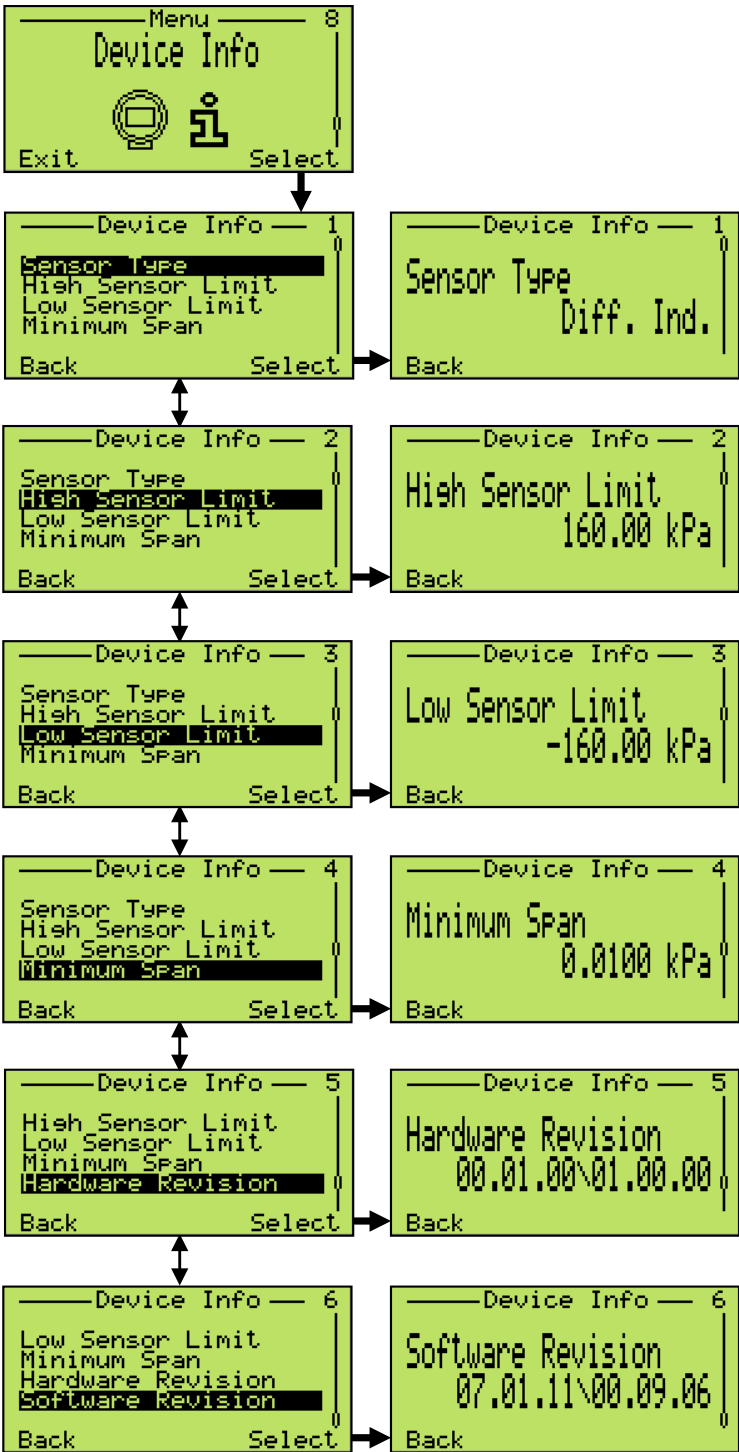
- В случае Сигнализации (HH или LL):

- На дисплее оператора появится надпись белыми буквами на черном фоне “Process” («Процесс») вместе с иконкой .
- На диагностическом экране будет отображаться следующее сообщение: S054.006- Sensor temperature out of limits” («Температура датчика находится за допустимыми пределами») (\*\*).
- Если Уставки предупреждения (H / L) находятся в рамках Пределов для аварийных сигналов (HH / LL), на экране оператора также будет отображаться сообщение “M022.041 Electronic temperature out of limits” («Температура электронного элемента находится за допустимыми пределами»).

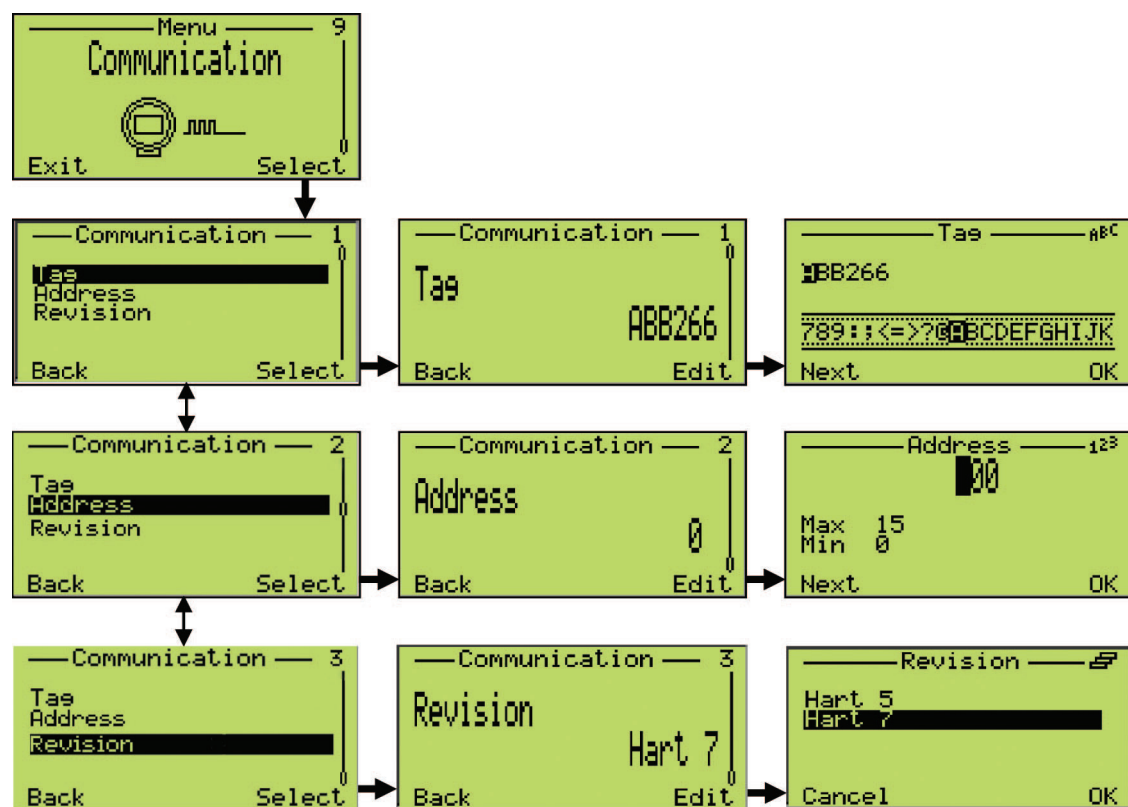
(\*) Примечание: визуализация ошибок / сообщений зависит от диагностических характеристик, уже присутствующих в качестве стандартных характеристик устройства, описанных в Руководстве по эксплуатации.

(\*\*) Примечание: когда температура датчика или коммуникационной панели должна превышать установленные температурные пределы, появится вышеуказанное сообщение.

8.13.9 Сведения об устройстве



## 8.13.10 Обмен данными



### 8.14 Затухание колебаний (DAMPING)

Если выходные сигналы преобразователя давления шумят в результате технологического процесса, их можно амортизировать (погасить) электрическим образом.

Константа дополнительного времени может быть установлена в диапазоне 0–60 секунд с шагом 0.0001 с. Затухание не отражается на значении, показываемом на цифровом дисплее, как физическая единица. Оно отражается только на производных параметрах, например: ток аналогового выхода, независимый от процесса регулируемый параметр, вводный сигнал для контроллера и т.д.

Затухание можно отрегулировать различными способами:

- Через локальный ЧМИ:  
Введите меню: > Параметры устройства > Масштабирование выхода > Затухание.  
Задайте затуханию нужное значение.
- С помощью программы Asset Vision Basic:  
См. рабочие инструкции программы Asset Vision.
- С помощью малогабаритного пульта:  
См. соответствующую рабочую инструкцию.

### 8.15 Функция передачи

Преобразователь давления 266 обеспечивает выбор выходных функций, например:

- Линейная – для дифференциального, манометрического и абсолютного давления или уровня измерений.
- Квадратный корень (x) – для измерения расхода с использованием измерительного элемента ограничительного типа, например измерительной диафрагмы, встроенной диаграммы, трубки Вентури или расходомерной диафрагмы и подобных элементов.
- Квадратный корень (x3) – для измерения жидкости в открытом потоке с использованием прямоугольной или трапециoidalной перегородки.
- Квадратный корень (x5) – для измерения жидкости в открытом потоке с использованием V-образной (треугольной) перегородки.
- Двухнаправленный поток.
- Таблица стандартной линеаризации.
- Цилиндрический бак в горизонтальном положении.
- Сферический бак.

Эти выходные функции могут быть активированы с помощью инструмента конфигурации (встроенный цифровой ЖК дисплей, портативное коммуникационное устройство или ПО на базе ПК, например Asset Vision Basic). Функция передачи может быть применена только к аналоговому сигналу 4–20 мА согласно рабочим инструкциям.

#### 8.15.1 Линейный

При использовании этой функции отношение между входом (измеряемое значение), выраженное в % от настроенной ширины диапазона, и выходом является линейным (например: при 0% вход соответствует 0% выход – 4 мА, при 100% вход соответствует 100% выход – 20 мА).

Дальнейшие настройки здесь невозможны.

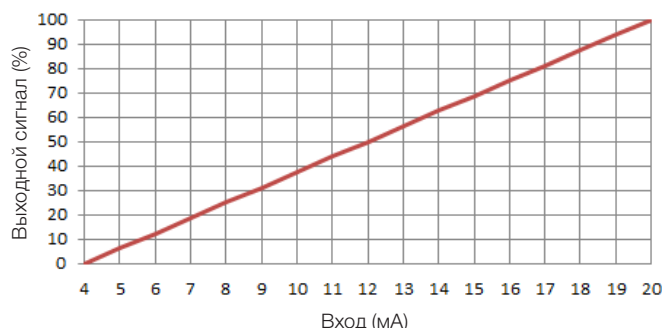


Рис. 50. Линейный выход

#### 8.15.2 Квадратный корень

Если используется эта функция, связь между шкалой индикатора/выходным значением и входным значением будет описываться функцией квадратного корня.

Во избежание слишком большой ошибки усиления, когда значение входного сигнала находится в окрестностях 4 мА, значение шкалы индикатора/выходного сигнала будет равняться нулю, пока входной сигнал не достигнет запрограммированного значения CUTOFF (ОТСЕЧКИ). Значение отсечки можно настроить в пределах от 0% до 20% от шкалы индикатора/диапазона выходного сигнала; по умолчанию это значение равно 6%.

После него значение шкалы индикатора/выходного сигнала может быть линейным с соответствующим углом наклона отрезка вплоть до запрограммированного значения LIN POINT (Точка линейности). Значение точки линейности можно настроить в пределах от 0% или 5% до 20% от шкалы индикатора/диапазона выходного сигнала; по умолчанию это значение равно 5%. После этой точки применяется функция преобразования по квадратному корню.

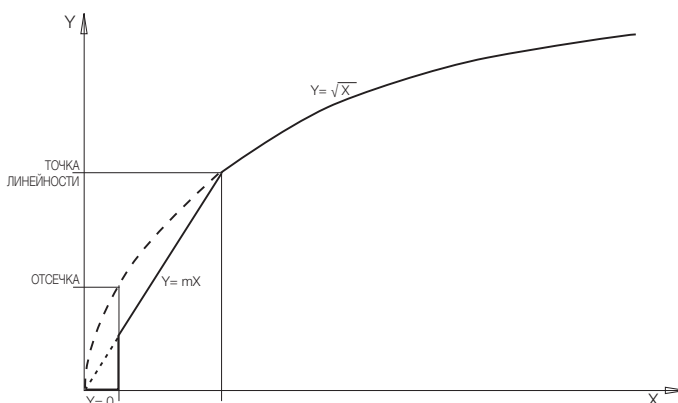


Рис. 51. Функции передачи по квадратному корню

### 8.15.3 Квадратный корень в третьей степени

Функция передачи квадратный корень  $x^3$  может быть использована для измерения открытого потока (см. рисунки справа) с использованием прямоугольных перегородок согласно ISO 1438 (формулы Гамильтона Смита, Киндсфатера– Картера, Ребока) или трапецеидальных перегородок (формулы Чиполетти) и лотки Вентури согласно ISO 1438. В устройствах такого типа отношение между потоком и развиваемым напором  $h$  (дифференциальное давление, измеряемое преобразователем) соответствует пропорции  $h^{3/2}$  или квадратному корню  $h^3$ .

Прочие виды лотка Вентури или Паршалла не дают такого соотношения. С помощью данной функции выход пропорционален квадратному корню третьей степени входного сигнала, выраженного в % от настроенной ширины диапазона: значение на выходе прибора пропорционально мощности потока, рассчитанного с помощью вышеуказанных формул.

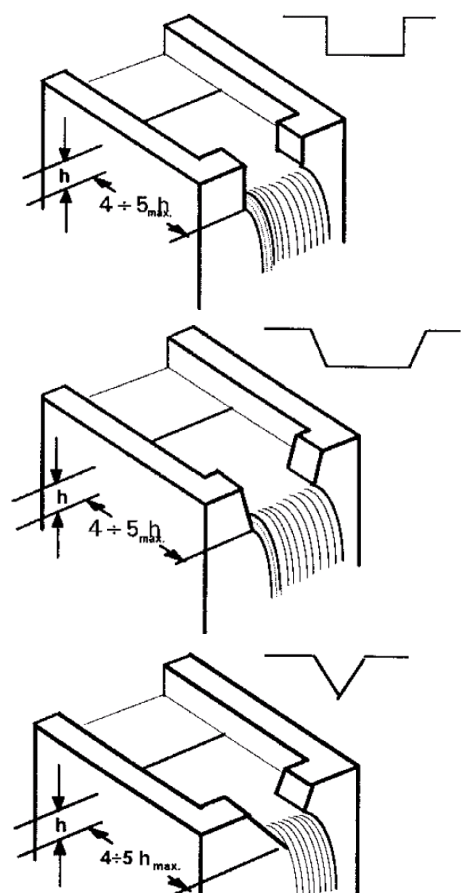


Рис. 52. Баки (соответственно, прямоугольная перегородка, трапецеидальная перегородка и V-образная перегородка)

### 8.15.4 Квадратный корень в пятой степени

Функция передачи квадратный корень  $x^5$  может быть использована для измерения открытого потока с использованием треугольных перегородок согласно ISO 1438 (см. рисунок справа); при этом соотношение между потоком и развиваемым напором  $h$  (дифференциальное давление, измеряемое преобразователем) соответствует пропорции  $h^{5/2}$  или квадратному корню  $h^5$ .

С помощью данной функции выход (в % от ширины диапазона) пропорционален квадратному корню в пятой степени входного сигнала, выраженного в % от настроенной ширины диапазона: значение на выходе прибора пропорционально мощности потока, рассчитанного с помощью формулы Киндсфатера – Шена.

### 8.15.5 Стандартная кривая линеаризации

Передачная функция со стандартной кривой линеаризации обычно используется для измерения уровня объема в баках неправильной формы. Ее можно занести в свободно определяемую передаточную функцию с 22 базовыми координатами (максимум). Первая точка всегда является нулевой, последняя всегда является конечным значением. Ни одну из этих точек нельзя изменить.

Максимум 20 точек могут быть свободно введены в этот промежуток.

Эти точки должны быть заданы путем экстраполяции данных заполнения бака по таблице и сокращения их до 22 координатных точек. Как только 22 точки заданы, их необходимо загрузить в устройство либо с помощью малогабаритного пульта HART, либо с помощью конфигурационной программы наподобие Asset Vision Basic.

### 8.15.6 Двухнаправленный поток (используется, если преобразователь подсоединен к элементу двухнаправленного потока)

Двухнаправленная функция, применяемая на входе преобразователя ( $x$ ) и выражаемая в процентах от настроенной ширины диапазона, имеет следующую форму:

$$\text{Выход} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} \text{sign}(x) \cdot x^{\frac{1}{2}}$$

где “ $x$ ” и “Выход” должны быть приведены к диапазону от 0 до 1 с расчетной целью при следующих значениях выхода:

- Выход = 0 означает аналоговый выход 4 мА;
- Выход = 1 означает аналоговый выход 20 мА;

Эта функция может использоваться для измерения потока, если поток движется в обоих направлениях, а конструкция первичных измерительных преобразователей обеспечивает выполнение этого типа измерений.

Например, если оборудование предназначено для измерения двухнаправленного потока со следующими характеристиками:

|                                         |          |
|-----------------------------------------|----------|
| Максимальная скорость обратного потока: | -100 л/ч |
| Максимальная скорость потока:           | +100 л/ч |

Дифференциальное давление, образуемое первичным потоком, составляет для максимальной скорости потока 2500 мм Н<sub>2</sub>О, для максимальной обратной скорости потока 2500 мм Н<sub>2</sub>О.

Конфигурация преобразователя должна быть следующей:

Настроенная ширина  
диапазона: 4 мА = НЗД = -2500 мм Н<sub>2</sub>О

$$20 \text{ мА} = \text{ВЗД} = +2500 \text{ мм H}_2\text{O}$$

Функция передачи: Двухнаправленный поток

При такой конфигурации измерительный преобразователь обеспечивает следующие показатели:

величина расхода 100 л/ч  
обратного потока: выход= 4 мА

нет расхода:  $\text{ВЫХОД} = 12 \text{ МА}$

Расход: 100 л/ч:                      выход = 20 МА

### 8.15.7 Цилиндрический бак в горизонтальном положении

Эта функция используется для измерения уровня объема в горизонтальном цилиндрическом баке с плоскими торцами.

Измерительный преобразователь рассчитывает объем по измеренному уровню наполнения.

### 8.15.8 Круглый бак

Эта функция используется для измерения уровня объема в круглом баке.

Измерительный преобразователь рассчитывает объем по измеренному уровню наполнения.

### 8.16 Конфигурация с помощью ПК/ноутбука или малогабаритного пульта

Для конфигурации преобразователя через ПК или ноутбук требуется графический пользовательский интерфейс (DTM). Рабочие инструкции изложены в описании программы.

Преобразователи 266 могут быть сконфигурированы одним из следующих устройств.

- Малогабаритные пультаы наподобие ABB 691HT, ABB DHH800-MFC, Emerson Process 375 и 475 при условии, что на пульте установлено и активировано ПО 266 EDD.
- ABB Asset Vision Basic – новый бесплатный конфигуратор ПО, скачать который можно на сайте [www.abb.com/Instrumentation](http://www.abb.com/Instrumentation).
- Любое ПО на базе DTM для конфигурации приборов с протоколом HART при условии его совместимости с EDD или DTM.

Вы можете использовать малогабаритный терминал для считывания или конфигурации/калибровки преобразователя. Если в подключенном блоке питания установлен коммуникационный резистор, вы можете подключить зажимами малогабаритный пульт непосредственно вдоль линии 4– 20 мА. Если коммуникационный резистор отсутствует (мин. 250  $\Omega$ ), вам потребуется его установить на линии. Портативный терминал (малогабаритный пульт) подключается между резистором и преобразователем, но не между сопротивлением и источником питания.

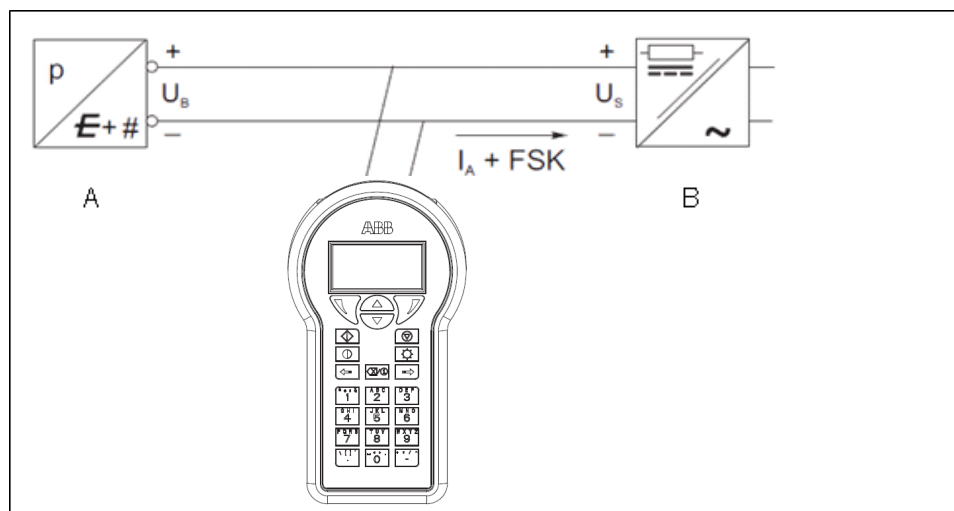
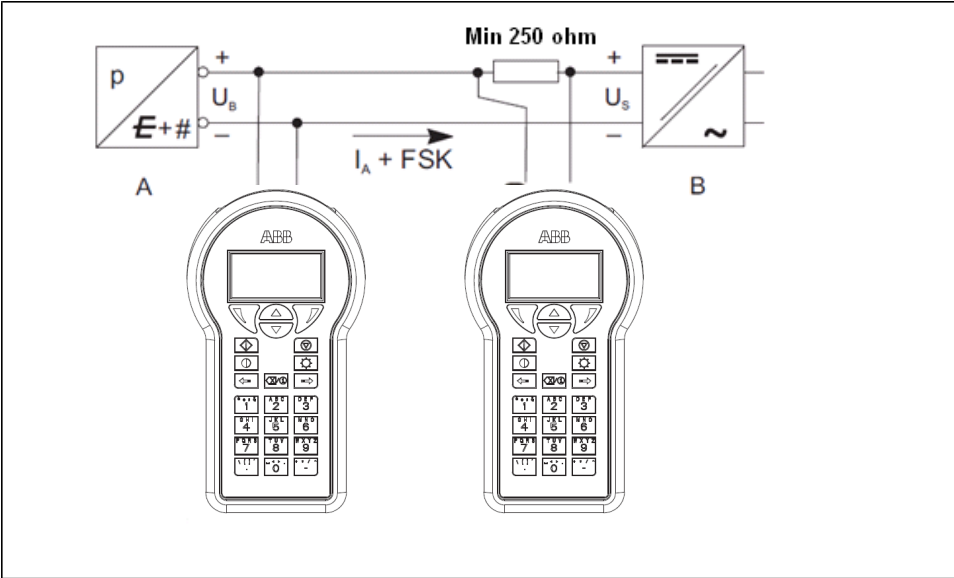


Рис. 53. Установки протокола связи с малогабаритным пультом

А - Измерительный преобразователь

В - Источник питания  
(коммуникационный резистор не  
идет в комплекте с источником  
питания)



А - Измерительный преобразователь  
В - Источник питания  
(коммуникационный резистор не идет в комплекте с источником питания)

Рис. 54. Примеры соединения с коммуникационным резистором на линии подключения

Дополнительную информацию см. в рабочих инструкциях к малогабаритному пульта.

Если измерительный преобразователь имеет заводскую конфигурацию, выполненную в соответствии с требованиями заказчика к измерительному пункту, все, что вам нужно – это установить преобразователь согласно инструкциям (для корректировки потенциального сдвига нуля см. раздел “Корректировка сдвига нуля”) и включить его. Теперь измерительный пункт готов к эксплуатации.

Однако, если вы желаете изменить конфигурацию, требуется малогабаритный пульт (портативный терминал) или – что желательно – графический пользовательский интерфейс (DTM). Этот инструмент DTM обеспечивает устройству полную конфигурацию. Он поддерживает как протокол HART, так и протокол полевой шины PROFIBUS PA и может быть запущен с ПК или ноутбука, а также как часть системы автоматизации. При использовании сетевой шины FOUNDATION Fieldbus для конфигурации требуется описание устройства (DD), которое может быть загружено в различные инструменты конфигурации.

Для определения пошаговой процедуры установки инструмента обратитесь к предоставленному руководству по установке. Самые важные параметры можно установить с помощью пути “Parametrize\_Differential Pressure Measurement”.

Программа предлагает опцию конфигурации, опроса и тестирования преобразователя.

Также можно выполнить офлайн-конфигурацию с помощью внутренней базы данных.

Каждый шаг конфигурации проходит проверку правдоподобия. Вы можете вызвать контекстную подсказку в любой момент нажатием клавиши “F1”. Сразу после получения измерительного преобразователя или до изменения конфигурации мы рекомендуем вам сохранить данные существующей конфигурации на отдельном носителе, используя путь “File\_Save”.

8.17 Конфигурация с графическим пользовательским интерфейсом (DTM) – Требования системы

- Программа оперативного контроля (например ABB Asset Vision Basic версии 1.00.17 или выше)
- DTM (управляющая программа типа устройства)
- Операционная система (в зависимости от программы контроля)

Для работы в Asset Vision Basic обратитесь к соответствующей рабочей инструкции.

8.18 Стандартный и расширенный протокол HART: функциональность

Преобразователи давления 266 могут быть кодифицированы следующим образом:

- Расширенный протокол HART и 4–20 мА
- Стандартный протокол HART и 4–20 мА
- Протокол HART и Безопасность от 4 до 20 мА, сертификация по IEC 61508

Расширенный и стандартный протокол HART обладают рядом функциональных отличий.

| Функциональность             | 266 Расширенный HART | 266 Стандартный HART |
|------------------------------|----------------------|----------------------|
| Конфигурация через ЧМИ       | Встроенный           | Отсутствует          |
| Сертифицирован SIL           | Встроенный           | Отсутствует          |
| PILD                         | Встроенный           | Встроенный           |
| Тренд                        | Встроенный           | Отсутствует          |
| Суммирование                 | Встроенный           | Встроенный           |
| Сервисный порт               | Встроенный           | Отсутствует          |
| Замена электронных элементов | Встроенный           | Отсутствует          |

### 8.19 История изменений программного обеспечения по протоколу HART

| Редакция        |                 | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Дата выпуска |
|-----------------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| От              | До              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |              |
|                 | 7.1.11          | Первая редакция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 09.2009      |
| 7.1.11          | 7.1.12          | Устранение ошибки ПО: <ul style="list-style-type: none"> <li>— добавлены единицы микробар и миллитор</li> <li>— Ошибка HART команда 35 исправлена. При задании HART единицы #35 не устанавливается единица для <math>p_v</math></li> <li>— Если не был установлен локальный индикатор, с помощью нажимных кнопок выполняется только одна операция</li> <li>— Диагностическая классификация MWP приобретает статус Техобслуживания вместо Off-Specification</li> </ul> Улучшения: <ul style="list-style-type: none"> <li>— улучшенная функция замены</li> <li>— внутренние улучшения для снижения заводской конфигурации</li> <li>— увеличение/усиление проверок в отношении точности регулируемых параметров процесса</li> <li>— сниженное время ответа HART (30%)</li> </ul> | 06.2010      |
| 7.1.12          | 7.1.14          | Улучшения: <ul style="list-style-type: none"> <li>— ускоренная заводская конфигурация</li> <li>— используется служба подробной диагностики</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 01.2011      |
| 7.1.14          | 7.1.15          | Устранение ошибки ПО: <ul style="list-style-type: none"> <li>— настройка датчика с помощью локального дисплея выполнена только в кПа</li> <li>— диагностика "Ошибка замены/Replace Error" больше не показана</li> <li>— строки единиц измерения на дисплее (НмЗ, барр., t) были неправильными</li> </ul> Новые свойства: <ul style="list-style-type: none"> <li>— новый язык (французский и испанский) на локальном индикаторе</li> <li>— изменение полярности измерителя</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 01.2013      |
| 7.1.15          | 7.2.1           | Реализация HART 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11.2015      |
| 7.1.15 (HART 5) | 7.1.16 (HART 5) | Новые свойства: <ul style="list-style-type: none"> <li>— Сигнализатор температуры, активируемый пользователем</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 10.2018      |
| 7.2.1 (HART 7)  | 7.2.2 (HART 7)  | <ul style="list-style-type: none"> <li>— управление сигнализатором колебаний</li> <li>— включение предупредительного сигнала при неправильной подаче питания</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |              |

### 8.20 История изменений программного обеспечения по стандартному протоколу HART

| Редакция |                 | Описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Дата выпуска |
|----------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| От       | До              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |
|          | 7.1.50          | Первая редакция                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 02.2013      |
|          | 7.1.51          | Внутренний, не демонстрируемый выпуск                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
|          | 7.1.52          | Внутренний, не демонстрируемый выпуск                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |              |
| 7.1.52   | 7.1.53          | Устранение ошибки ПО: <ul style="list-style-type: none"> <li>— форсированный режим по протоколу HART</li> <li>— корректировка воспроизведения изображения на ЖК дисплее устройства, выполненного на заказ</li> </ul> Улучшения: <ul style="list-style-type: none"> <li>— работа программы начальной загрузки</li> <li>— вторичный код возврата по протоколу HART</li> <li>— Показания температуры электронного оборудования</li> </ul> | 01.2014      |
| 7.1.53   | 7.1.54          | Установка встроенной микропрограммы ЖК монитора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 07.2014      |
| 7.1.54   | 7.1.55          | Устранение дефектов программного обеспечения в электронно-перепрограммируемой постоянной памяти                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 10.2014      |
| 7.1.55   | 7.1.56          | Замена устаревшего микропроцессора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 06.2016      |
| 7.1.56   | 7.2.50          | Представление протокола HART 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 10.2016      |
| 7.1.56   | 7.1.74 (HART 5) | Устранение некоторых дефектов программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10.2018      |
| 7.2.50   | 7.2.54 (HART 7) | Устранение некоторых дефектов программного обеспечения и сертификация<br>Удаление форсированного режима по протоколу HART                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |              |

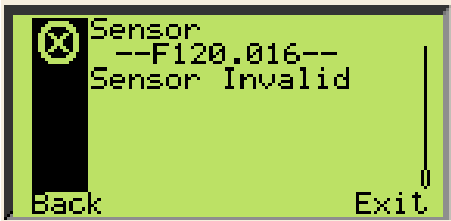
Промежуточные неопубликованные версии для внутренних тестов

9 Сообщения об ошибке

9.1 Сообщения на ЖК дисплее

В случае ошибки преобразователя или сбоя в работе ЖК ЧМИ может отображать специальные сообщения об ошибке/сбое в помощь пользователю при идентификации и разрешении проблемы. В случае поступления аварийно-предупредительного сигнала, в нижней части технологического дисплея появляется сообщение со значком и текстом. Для вывода на экран информационного уровня используйте клавишу (1). Чтобы вывести на дисплей описание ошибки со вспомогательным текстом используйте меню «Diagnostics» (Диагностика). В описании ошибки на второй строке отображается номер ошибки (M028.018). Две следующие строки используются для описания ошибки. Статус устройства делится на четыре группы. Текст сообщения возле этой иконки на дисплее содержит информацию о том, где нужно искать причину ошибки. Для этого выделяются следующие области: Электроника (Electronic), Датчик (Sensor), Конфигурация (Configuration), Эксплуатация (Operanting) и Процесс (Process).

| Иконка                                                                            | Описание                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  | Ошибка/Сбой                                                                       |
|  | Функциональная проверка (например во время моделирования)                         |
|  | не отвечает техническим условиям (например работа с пустой измерительной трубкой) |
|  | Требуется техобслуживание                                                         |



## 9.2 Статусы ошибки и аварийные сигналы

— Коммуникационная плата/Электроника, связанная с сообщениями об ошибках.

| Сообщение об ошибке | Сообщение Tx LCD                                                       | Возможная причина                                                                           | Рекомендуемое действие                                                                                                                                   | Ответ Tx                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| F116.023            | Electronic Memory Failure (Ошибка электронной памяти)                  | Электронная память повреждена.                                                              | Электронику необходимо заменить.                                                                                                                         | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F108.040            | Output ReadBack Failure (Ошибка обратного считывания на выходе)        | Выходная цепь может быть повреждена или неправильно настроена.                              | Должна быть выполнена настройка DAC (цифровая настройка выходного конвертера), и если ошибка не исчезает, необходимо заменить коммуникационную плату.    | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| M030.020            | Electronic Interface Error (Ошибка электронного интерфейса)            | Ошибка обмена данными между датчиком и электроникой.                                        | Выключите и включите преобразователь, проверьте его, если ошибка не исчезнет. Если ошибка не исчезла, замените как можно быстрее коммуникационную плату. | без результата                           |
| M026.024            | NV Electronic Memory Burn (Error NV Ошибка прожига электронной памяти) | Ошибка записи на электронную долговременную память.                                         | Необходимо в ближайшее время заменить коммуникационную плату.                                                                                            | без результата                           |
| F106.035            | Unreliable Output Current (Ненадежный выходной ток)                    | Конвертер D – A неправильно калиброван/настроен.                                            | Выполнить настройку выхода, и если ошибка остается, необходимо заменить коммуникационную плату. (см. ПРИМЕЧАНИЕ ниже)                                    | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F106.035            | Unreliable Output Current (Ненадежный выходной ток)                    | Устройство сконфигурировано неправильно.                                                    | Проверьте конфигурацию устройства.                                                                                                                       | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| C090.033            | Analog Output Fixed (Исправление аналогового выхода)                   | Аналоговый выход для первичной переменной определяется значением, смоделированным на входе. | Чтобы вернуть устройство в нормальный рабочий режим (убрать моделирование аналогового выхода), используйте конфигуратор HART (DTM - переносной).         | без результата                           |

**Не забывайте о настройке пользователем показаний выхода тока.** Для датчиков с SW.-Rev.  $\leq 7.1.15$  и настройкой на подачу предупредительного сигнала о силе тока на "нижний предел тревоги". Настройка выхода тока пользователем требует выполнения процедуры настройки соответствующим инструментом настройки (DTM, EDD, FIM) и завершения процедуры сохранением процесса командой "save configuration as default" (сохранить настройку как настройку по умолчанию).

— Датчик, связанный с сообщениями об ошибках.

| Сообщение об ошибке | Сообщение Tx LCD                                                 | Возможная причина                                                                                                                             | Рекомендуемое действие                                                                        | Ответ Tx                                 |
|---------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| F120.016            | Sensor Invalid<br>(Неверный датчик)                              | Сигнал датчика не был правильно обновлен в результате сбоя электронных элементов, ошибки датчика или неправильного соединения кабеля датчика. | Проверьте соединение датчика, проверьте датчик и, если проблема не исчезнет, замените датчик. | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F120.016            | Sensor Invalid<br>(Неверный датчик)                              | Модель/версия датчика больше не соответствует версии подключенной электронной системы.                                                        | Необходимо заменить датчик.                                                                   | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F118.017            | Sensor Memory Fail<br>(Сбой памяти датчика)                      | Память датчика повреждена.                                                                                                                    | Необходимо заменить датчик.                                                                   | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F114.000            | P-dP Sensor Fail<br>(Сбой датчика P-dP)                          | Механическое повреждение датчика Утечка наполнительной жидкости из камеры, повреждена диафрагма, сломан датчик.                               | Необходимо заменить датчик.                                                                   | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F112.001            | Static Pressure Sensor Fail (Сбой датчика статического давления) | Сбой компоновки схемы для выборочного контроля статического давления.                                                                         | Необходимо заменить датчик.                                                                   | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| F110.002            | Sensor Temperature Fail (Сбой температуры датчика)               | Сбой компоновки схемы для выборочного контроля температуры.                                                                                   | Необходимо заменить датчик.                                                                   | Аналоговый сигнал для аварийного сигнала |
| M028.018            | NV Sensor Memory Burn Error (NV Ошибка прожига памяти датчика)   | Ошибка записи в долговременную память датчика.                                                                                                | Необходимо в ближайшее время заменить датчик.                                                 | без результата                           |

— Конфигурация, связанная с сообщениями об ошибках.

| Сообщение об ошибке | Сообщение Tx LCD                                                              | Возможная причина                                                                                                       | Рекомендуемое действие                                                                                                                                                                                                                                                                        | Ответ Tx       |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| C088.030            | Input Simulation Active (Активация программного моделирования операций ввода) | Значение P-dP, производимое на выходе, вытекает из значения, смоделированного на входе.                                 | Чтобы вернуть устройство к нормальному рабочему режиму (убрать моделирование операций ввода), используйте конфигуратор HART (DTM - Hand held).                                                                                                                                                | без результата |
| C088.030            | Input Simulation Active (Активация программного моделирования операций ввода) | Значение статического давления, производимое на выходе, вытекает из значения, смоделированного на входе.                | Чтобы вернуть устройство к нормальному рабочему режиму (убрать моделирование операций ввода), используйте конфигуратор HART (DTM - Hand held).                                                                                                                                                | без результата |
| C088.030            | Input Simulation Active (Активация программного моделирования операций ввода) | Значение температуры датчика, производимое на выходе, вытекает из значения, смоделированного на входе.                  | Чтобы вернуть устройство к нормальному рабочему режиму (убрать моделирование операций ввода), используйте конфигуратор HART (DTM - Hand held).                                                                                                                                                | без результата |
| M014.037            | Configuration Error (Ошибка конфигурации)                                     | Чтобы понять возможную причину этой ошибки, обратитесь к руководству по технической эксплуатации.                       | Для исправления конфигурации используйте конфигуратор HART (DTM - Hand held).                                                                                                                                                                                                                 | без результата |
| M020.042            | Replace Info (Информация о замене)                                            | Были изменены электронные модули или датчик, при этом операция по замене не была выполнена.                             | Операция по замене должна быть выполнена: Перевод SW 1 электронных модулей в положение 1 = Активация режима замены - Выберите SW 2 элемент был изменен между новым датчиком и новыми электронными модулями - Энергетический цикл устройство - Перевод SW 1 электронных модулей в положение 0. | без результата |
| M020.042            | Replace Info (Информация о замене)                                            | Электронные модули или датчик были заменены, должна быть выполнена операция по замене нового датчика.                   | Операция по замене должна быть выполнена: Только данные электронных модулей могут быть скопированы в датчик-Переместите SW 1 на Активацию режима замены (1)-Выберите при SW 2 на новом датчике (1)-Энергетический цикл устройства-Переместите SW 1 на деактивацию режима замены (0).          | без результата |
| M020.042            | Replace Info (Информация о замене)                                            | Были изменены электронные модули или датчик.<br><br>Замена была активирована, но в неправильном направлении (SW 2 = 0). | Измените направление замены (по возможности) - SW 1 уже установлен на активацию режима замены (1)-Выберите при SW 2 на новом датчике (1)-Энергетический цикл устройства-Переместите SW 1 на деактивацию режима замены (0).                                                                    | без результата |

— Операция, связанная с сообщениями об ошибках.

| Сообщение об ошибке | Сообщение Tx LCD                                                                                               | Возможная причина                                                                                                                                                        | Рекомендуемое действие                                                                                                               | Ответ Tx       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| M024.036            | Power Supply Warning<br>(Предупреждение об источнике питания)                                                  | Источник питания устройства близок к нижнему допустимому пределу.                                                                                                        | Проверьте напряжение на клеммной колодке и, если оно находится в пределах допустимого диапазона, проверьте внешний источник питания. | без результата |
| M024.036            | Power Supply Warning<br>(Предупреждение об источнике питания)                                                  | Источник питания устройства близок к верхнему допустимому пределу.                                                                                                       | Проверьте напряжение на клеммной колодке и, если оно находится в пределах допустимого диапазона, проверьте внешний источник питания. | без результата |
| M022.041            | Electronic Temperature Out of Limits<br>(Температура электронного элемента находится за допустимыми пределами) | Температура электронных элементов находится за пределами нижнего допустимого предела. Сбой компоновки схемы для выборочного контроля температуры электронных элементов.  | Необходимо в ближайшее время заменить электронные элементы.                                                                          | без результата |
| M022.041            | Electronic Temperature Out of Limits<br>(Температура электронного элемента находится за допустимыми пределами) | Температура электронных элементов находится за пределами верхнего допустимого предела. Сбой компоновки схемы для выборочного контроля температуры электронных элементов. | Необходимо в ближайшее время заменить электронные элементы.                                                                          | без результата |

— Процесс, связанный с сообщениями об ошибках.

| Сообщение об ошибке | Сообщение Tx LCD                                                                             | Возможная причина                                                                                                                                                                                                                                                                      | Рекомендуемое действие                                                                                                                                                               | Ответ Tx       |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| F104.032            | Pressure Overrange<br>(Выход за пределы давления)                                            | Такой эффект может быть вызван другим оборудованием технологического процесса (клапанами,.....). Выход за пределы диапазона давления может вызвать снижение точности или механическое повреждение материала диафрагмы, что может привести к необходимости калибровки/замены.           | Необходимо проверить совместимость модели преобразователя давления и технологических условий. Может потребоваться другой тип преобразователя.                                        | без результата |
| F102.004            | P-dP Out Of Limits<br>(P-dP За пределами допуска)                                            | Неправильно рассчитан диапазон измерений ИЛИ выбрана неверная модель преобразователя.                                                                                                                                                                                                  | Необходимо проверить совместимость модели преобразователя давления и технологических условий. Вероятно, требуется другой тип измерительного преобразователя.                         | без результата |
| F100.005            | Static Pressure Out of Limits<br>(Статическое давление находится за допустимыми пределами)   | Статическое давление процесса выходит за пределы допуска датчика. Выход за пределы статического давления может вызвать снижение точности, механическое повреждение диафрагмы, что может привести к необходимости калибровки/замены. Возможно, выбрана неверная модель преобразователя. | Необходимо проверить совместимость модели преобразователя давления и технологических условий. Вероятно, требуется другой тип измерительного преобразователя.                         | без результата |
| S054.006            | Sensor Temperature Out of Limits<br>(Температура датчика находится за допустимыми пределами) | Температура технологической среды влияет на преобразователь давления; превышение температуры может снизить точность, ухудшить свойства компонентов устройства и привести к необходимости калибровки/замены.                                                                            | Необходимо проверить совместимость модели преобразователя давления и технологических условий. Возможно, требуется другой тип установки, например с использованием выносной мембраны. | без результата |
| S052.031            | Max Working Pressure Exceeded<br>(Превышено максимальное рабочее давление)                   | Статическое давление процесса превышает максимальное рабочее давление, на которое рассчитан преобразователь. Превышение максимального рабочего давления может привести к механическому повреждению технологических соединений (фланцев, труб и т.д.) и/или создать опасную ситуацию.   | Необходимо проверить совместимость модели преобразователя давления и технологических условий.                                                                                        | без результата |
| S098.034            | Analog Output Saturated<br>(Насыщенный аналоговый выход)                                     | Аналоговый выход для регулируемого параметра первичного элемента находится за пределами нижнего предела масштабирования и уже не отображает истинных показаний процесса. Аналоговый выход (4–20 мА) насыщен до сконфигурированного нижнего предела насыщения.                          | По возможности отрегулируйте предел насыщения или рабочий диапазон.                                                                                                                  | без результата |
| S098.034            | Analog Output Saturated<br>(Насыщенный аналоговый выход)                                     | Аналоговый выход для регулируемого параметра первичного элемента находится за пределами верхнего предела масштабирования и уже не отображает истинных показаний процесса. Аналоговый выход (4–20 мА) насыщен до сконфигурированного верхнего предела насыщения.                        | По возможности отрегулируйте предел насыщения или рабочий диапазон.                                                                                                                  | без результата |
| M018.038            | PILD Output (Выход PILD)                                                                     | Одно (ВЫСОКОЕ или НИЗКОЕ) или оба соединения между датчиком давления и технологическим процессом блокируется как забивкой, так и путем перекрытия клапанов.                                                                                                                            | Проверьте клапаны и импульсную линию.<br><br>При необходимости почистите импульсную линию и начните PILD тренинг.                                                                    | без результата |
| M016.039            | PILD-Changed Op. Conditions (PILD-Changed Op. Условия)                                       | Условия технологического процесса изменились настолько, что требуются новые параметры алгоритма PILD.                                                                                                                                                                                  | Для нового условия технологического процесса требуется новый тренинг.                                                                                                                | без результата |

## 10 Техническое обслуживание

Если преобразователи используются в соответствии со стандартными условиями эксплуатации, техобслуживание не требуется. Достаточно проверять выходной сигнал с регулярными интервалами времени (в соответствии с рабочими условиями), как описано в инструкциях в разделе «Эксплуатация согласно конфигурации преобразователя». Если ожидается накопление отложений, необходимо регулярно чистить измерительное оборудование в соответствии с производственными условиями. Операцию чистки рекомендуется проводить в цехе.

**Важно!** При наличии агрессивной внешней среды или других критических условий эксплуатации, компания ABB рекомендует периодически менять уплотнительные кольца. В случае повреждения, пользователь должен заменить их оригинальными запасными частями.

Мероприятия по ремонту и техобслуживанию проводятся только специалистами специальной сервисной службы.

При замене или ремонте отдельных компонентов необходимо использовать только оригинальные запчасти.

**Предупреждение – Потенциальная опасность повреждения деталей.** Электронные компоненты печатной платы могут быть повреждены статическим электричеством (в соответствии с основными принципами ESD). При прикосновении к электронным компонентам убедитесь в отсутствии статического электричества в вашем теле. Если на измерительном оборудовании установлена выносная мембрана, ее необходимо снять (см. соответствующую документацию).

**Осторожно! – <Телесное повреждение>.** Ремонт взрывозащищенного преобразователя должен заниматься изготовитель или сертифицированная экспертная организация, занимающаяся ремонтными работами и выдающая одобрение. Перед началом ремонтных работ, во время и после их выполнения соблюдайте меры безопасности. Разбирать преобразователь можно только в случае необходимости с целью чистки, осмотра, ремонта и замены поврежденных компонентов.

### 10.1 Возврат и демонтаж

Дефектные преобразователи, отправленные в ремонтную службу, должны по возможности сопровождаться описанием сбоя и основных причин.

**Подключение – Основные риски.** Перед демонтажем и разборкой устройства проверьте опасные условия процесса, например давление на устройстве, высокие температуры, агрессивная или токсичная среда и т.д. Прочитайте условия в разделе «Безопасность» и «Электрические соединения» и выполните указанные шаги в обратном порядке.

### 10.2 Датчик измерительного преобразователя давления

Для датчика преобразователя техобслуживание не требуется. Тем не менее, необходимо периодически проверять следующее:

- Проверьте весь контур, находящийся под давлением (на технологических соединениях и на технологических фланцах не должны быть видны трещины.
- Проверьте отсутствие течи из датчика/стыковочного фланца или из вентиляционных/сливных клапанов.
- Болты технологических фланцев (для моделей 266DSx/MSx/PSx/VSx/RSx), не должны быть покрыты ржавчиной.

В случае сбоя одного из вышеуказанных контрольных пунктов необходимо заменить поврежденную деталь оригинальной запасной частью.

Использование не оригинальных запчастей приводит к потере гарантии. Если вы хотите, чтобы ремонтом занялась компания ABB, отошлите преобразователь в местное представительство ABB, заполните специальную форму для возврата, которую можно найти в приложении к техническому руководству, и приложите ее к устройству.

### 10.3 Демонтаж/установка технологических фланцев

1. Ослабьте болты фланцев, работая на каждом перекрестно (шестигранная головка, SW 17 мм (0.67 дюйма) для 266DS/266PS/266VS или SW 13 мм (0.51 дюйма) / SW 17 мм (0.67 дюйма) для 266MS/266RS).
2. Осторожно снимите технологический фланец (соединяющий с системой), проверьте исправность изоляционных мембран.
3. Для чистки мембран и (если необходимо) технологических фланцев используйте мягкую щетку и соответствующий растворитель.
4. Установите в технологический фланец новые уплотнительные кольца.
5. Присоедините технологический фланец к измерительному датчику.

Поверхности обоих технологических фланцев должны находиться на одинаковом уровне в правом углу корпуса электронных модулей (исключение для вертикальных фланцев).

6. Убедитесь, что резьба фланцевого болта может свободно двигаться: Вручную поворачивайте гайку до тех пор, пока она не достигнет болтовой резьбы. Если это невозможно, используйте новые болты и гайки.
7. Смажьте болтовую резьбу и гнезда болтовых соединений.
8. При выполнении предварительной и окончательной затяжки болтов выполняйте затяжку крест-накрест.

**Предупреждение – Потенциальная опасность повреждения деталей.** Не используйте инструменты с острыми краями или с острием.

Не повредите изоляционные мембраны.

**Важно!** Если эксплуатация прибора не предполагает использования масла или консистентной смазки, при необходимости еще раз почистите измерительные датчики после установки технологического фланца.

— Соблюдайте указания нижеуказанной таблицы для переустановки фланцев технологического процесса.

| Модель и диапазон преобразователя                                       |                              |                                             | Процедура                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 266DSH / PSH / VSH                                                      | Витоновое уплотнение         | Все болтовые крепления                      | Для затяжки болтов моментом 25 Нм используйте динамометрический ключ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|                                                                         | Тефлоновые (PTFE) уплотнения | Углеродистая сталь NACE и нержавеющая сталь | Для затяжки фланцевых гаек с усилием 40 Нм используйте динамометрический ключ, оставьте фланец на один час с целью стабилизации, ослабьте гайки и вновь затяните на 25 Нм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                                                                         |                              | Нержавеющая сталь NACE                      | Для затяжки фланцевых гаек с усилием 25 Нм используйте динамометрический ключ, оставьте фланец на один час с целью стабилизации, обеспечьте окончательную затяжку на 25 Нм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 266DSH.x.H<br>(Опция высокой статистики)                                | Витоновое уплотнение         | Все болтовые крепления                      | Для затяжки болтов с моментом 31 Нм используйте динамометрический ключ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|                                                                         | Тефлоновые (PTFE) уплотнения | Все болтовые крепления                      | Для затяжки фланцевых гаек с усилием 40 Нм используйте динамометрический ключ, оставьте фланец на один час с целью стабилизации, ослабьте гайки и вновь затяните на 31 Нм.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Диапазон А 266DSH (1КПа)                                                | Все уплотнения               | Все болтовые крепления                      | Для затяжки фланцевых болтов/гаек с моментом 14 Нм используйте динамометрический ключ. Примите к сведению, что при сборке и повторной сборке исходные характеристики уже не могут быть гарантированы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 266DSH / 266PSH с кайнаровыми вкладышами                                | Все уплотнения               | Все болтовые крепления                      | Для затяжки фланцевых болтов/гаек с моментом 15 Нм используйте динамометрический ключ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 266MSx / 266RSx<br>MWP ≤ 41Мпа / 410бар / 5945 фунта на квадратный дюйм | Все уплотнения               | Все болтовые крепления                      | Вначале с помощью динамометрического ключа затяните фланцевые болты/гайки с усилием<br>— MJ = 2 Нм (0.2 kpm) при затяжке крест-накрест.<br>— Затем затяните их с усилием MJ = 10 Нм (1.0 kpm) при затяжке крест-накрест<br>— Затем полностью затяните их, поворачивая вновь каждую гайку или болт (затяжкой крест-накрест) с углом затяжки A = 180°, работа ведется в два приема по 90°. Некоторые версии преобразователя используют болты размером M10. При использовании этих болтов угол затяжки A = 270°, работа ведется в три приема по 90°. |
| 266MSx / 266RSx<br>MWP 60Мпа / 600бар / 8700 фунтов на квадратный дюйм  | Пербуна                      | Все болтовые крепления                      | Вначале с помощью динамометрического ключа затяните фланцевые болты/гайки с усилием<br>— MJ = 2 Нм (0.2 kpm) при затяжке крест-накрест.<br>— Затем затяните их с усилием MJ = 10 Нм (1.0 kpm) при затяжке крест-накрест<br>— Затем полностью затяните их, поворачивая вновь каждую гайку или болт (затяжкой накрест) с углом затяжки A = 180°, работа ведется в два приема по 90°.                                                                                                                                                                |

#### 10.4 Замена датчика давления

Замена датчика давления происходит в следующем порядке:

- Изолируйте преобразователь от технологического процесса с помощью обвязки или изоляционных клапанов.
- Откройте вентиляционные клапаны для сброса давления с датчика.
- Отсоедините источник питания и отсоедините кабели.
- Отсоедините преобразователь от кронштейна, раскрутив крепежные болты.
- Откройте крышку отделения коммуникационной платы.
- Коммуникационная плата соединена с датчиком плоским кабелем и соединительным разъемом. Снимите коммуникационную плату и аккуратно отсоедините разъем.
- Отпустите хвостовой винт до полного снятия корпуса.
- Выкрутите крепежные болты из преобразователя и снимите фланцы, соединяющие с системой.
- После каждой разборки необходимо заменять уплотняющие кольца, расположенные между диафрагмой и фланцем (витоновые или тефлоновые).
- Вновь соберите фланцы в порядке, обратном вышеизложенному.
- 266 может сам совершать реконфигурацию на основании предыдущих конфигурационных параметров благодаря функции самоконфигурации.
- Перед подачей питания на преобразователь поднимите переключатели DIP в положение 1 и 2. Подсоедините преобразователь к источнику питания, выждите десять секунд и опустите выключатели DIP 1 и 2.
- После установки датчика на кронштейне и соединения его с трубопроводом, выполните смещение нуля регулируемого параметра.

### 10.5 Замена электронных элементов

Замена электронного модуля происходит в следующем порядке:

1. Изолируйте преобразователь от технологического процесса с помощью обвязки или изоляционных клапанов.
2. Откройте вентиляционные клапаны для сброса давления с датчика.
3. Отсоедините источник питания и отсоедините кабели.
4. Откройте крышку отделения коммуникационной платы и снимите ЖК дисплей (если он установлен).
5. Снимите коммуникационную плату и аккуратно отсоедините разъем.
6. Подсоедините плоский кабель датчика к новому электронному модулю, при этом переключатель DIP 1 находится в верхнем положении.
7. Соедините преобразователь к источнику питания, выждите десять секунд и переведите переключатель DIP 1 в положение 0. 266 может сам совершать реконфигурацию на основании предыдущих конфигурационных параметров благодаря функции самоконфигурации.

### 10.6 Обновление электронного модуля из стандартной версии в расширенную версию HART

**Внимание** В случае обновления электронного модуля со стандартной версии до расширенной версии HART необходимо выполнить полную реконфигурацию преобразователя, иначе будут утрачены все индивидуальные данные.

Обновление электронного модуля производится в следующем порядке:

1. Следуйте всем пунктам, перечисленным в предыдущем параграфе от 1 до 5.
2. Соедините более крупный плоский штекер с новым электронным модулем, переключатели 1 и 2 которого должны находиться в верхнем положении.
3. Подсоедините преобразователь к источнику питания, выждите десять секунд и опустите выключатели DIP 1 и 2.

## 11 Информация о работе в опасных зонах

### 11.1 Аспекты взрывобезопасности (Ex Safety) и защиты от проникновения посторонних сред (IP) (Европа)

В соответствии с Директивой по оборудованию во взрывоопасных средах (Европейская директива 2014/34/EU и со связанными с ней европейскими стандартами, обеспечивающими соблюдение Основных требований по обеспечению безопасности, а именно, EN 60079-0 (Общие требования) EN 60079-1 (Взрывонепроницаемая оболочка “d”), EN 60079-11 (Защита оборудования за счет обеспечения искробезопасности “i”),

, датчики давления СЕРИИ 2600Т сертифицированы на соответствие следующим группам, категориям, средам опасной атмосферы, температурным классам, видам защиты. Примеры применений также приведены ниже в виде упрощенных схем.

**a)** Сертификат ATEX II 1 G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga и II 1 D Ex ia IIIC T85°C Da

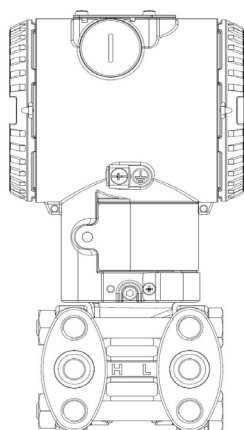
Сертификат FM Approvals номер FM09ATEX0024X (изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

Код АТЕХ расшифровывается следующим образом:

- II : группа для зон на поверхности (не в шахтах)
- 1 : Категория
- G : газ (опасные среды)
- D: пыль (опасные среды)
- T85°C: Максимальная температура поверхности корпуса преобразователя при Ta (температура окружающей среды) +40°C для пыли (не для газа) с толщиной слоя пыли до 50 мм.

#### Применение датчика давления Ex ia категорий 1 Ga и 1 Da

Применение в газовой среде



Зона 0

266 Tx Категория 1Ga Ex ia

Примечание: преобразователь должен быть подключен к источнику питания (смежной аппаратуре) с сертификатом [Ex ia]

Сертификат IECEx Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb and Ex ia IIIC T85°C Da

Сертификат IECEx номер IECEx FME 16.0003X (изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

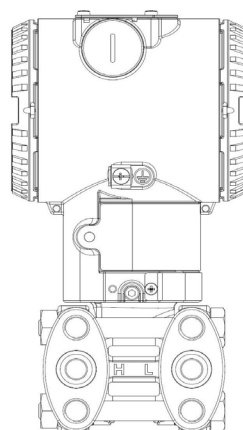
**Важно!** Число рядом с маркировкой CE на табличке безопасности преобразователя определяет Уполномоченный орган, отвечающий за контроль над данным изделием.

Другая маркировка относится к используемому типу защиты согласно соответствующим стандартам EN:

- Ex ia: искробезопасность, уровень защиты «а»
- IIC: группа газа
- T4: Температурный класс преобразователя (соответствует 135°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +85°C
- T5: Температурный класс преобразователя (соответствует 100°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C
- T6: Температурный класс преобразователя (соответствует 85°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C

Что касается применения, то этот преобразователь может быть использован в классифицированных зонах “Зона 0” (газ) и “Зона 20” (пыль) (постоянная опасность), как показано на следующей общей схеме.

Применение в запыленной среде



Зона 20

266 Tx Категория 1 Da IP6x Ex ia

Примечание: защита в основном обеспечивается степенью защиты «IP», связанной с низким уровнем энергии от источника питания. Категория может быть [ia] или [ib] с сертификатом [Ex ia]

**b) Сертификат ATEX II 1/2 G Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb**  
и II 1/2 D Ex ia IIIC T85°C Da

Сертификат FM Approvals номер FM09ATEX0024X (изделия из Тремезины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

**Важно!** Эта категория ATEX зависит от применения (см. ниже), а также от уровня искробезопасности источника питания преобразователя (смежной аппаратуры), который иногда допускается равным [ib] вместо [ia]. Как известно, уровень защиты искробезопасной системы определяется самым низким уровнем, имеющимся у различной используемой аппаратуры, то есть, в случае источника питания [ib], система будет иметь этот уровень защиты.

Код ATEX расшифровывается следующим образом:

- II: группа для зон на поверхности (не в шахтах)
- 1/2: Категория – обозначает, что только часть преобразователя соответствует категории 1, а остальная часть соответствует категории 2 (см. следующую общую схему применения).
- G: газ (опасные среды)
- D: пыль (опасные среды)
- T85°C: Максимальная температура поверхности корпуса преобразователя при Ta (температуре окружающей среды) от -50°C до +40°C для пыли (не для газа) с толщиной слоя пыли до 50 мм. T85°C: Как и выше для пыли при Ta +85°C.

Сертификат IECEx Ex ia IIC T4/T5/T6 Ga/Gb  
и Ex ia IIIC T85°C Da

Сертификат IECEx номер IECEx FME 16.0003X (изделия из Тремезины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

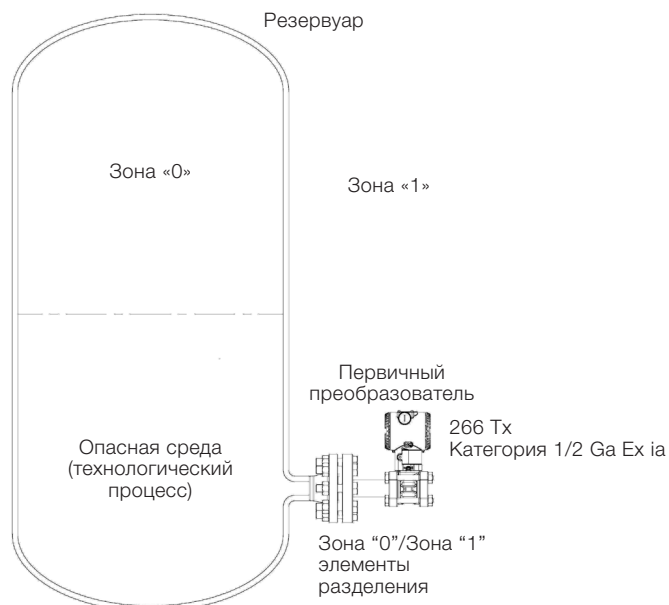
Другая маркировка относится к используемому типу защиты согласно соответствующим стандартам EN:

- Ex ia: искробезопасность, уровень защиты «а»
- IIC: группа газа
- T4: Температурный класс преобразователя (соответствует 135°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +85°C
- T5: Температурный класс преобразователя (соответствует 100°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C
- T6: Температурный класс преобразователя (соответствует 85°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C

Что касается этих применений, то этот преобразователь может быть использован в классифицированных зонах Зона «0» (Газ) (постоянная опасность) при нахождении в них только его «процессовой части», в то время как остальная часть преобразователя, то есть, его корпус, может быть использована только в Зоне «1» (Газ) (см. общую схему ниже). Причиной этому является технологическая часть датчика (обычно называемая первичным преобразователем), которая обеспечивает внутренние элементы разделения для герметизации электрического датчика от продолжительного воздействия опасных технологических процессов в соответствии с EN 60079-26 и EN 60079-1. Что касается применения в запыленной среде, то преобразователь пригоден для «Зоны 21» в соответствии с EN 60079-0 и EN 60079-11, как показано в соответствующей части общей схемы.

### Применение датчика давления Ex ia категорий 1/2 Ga и 1/2 Da

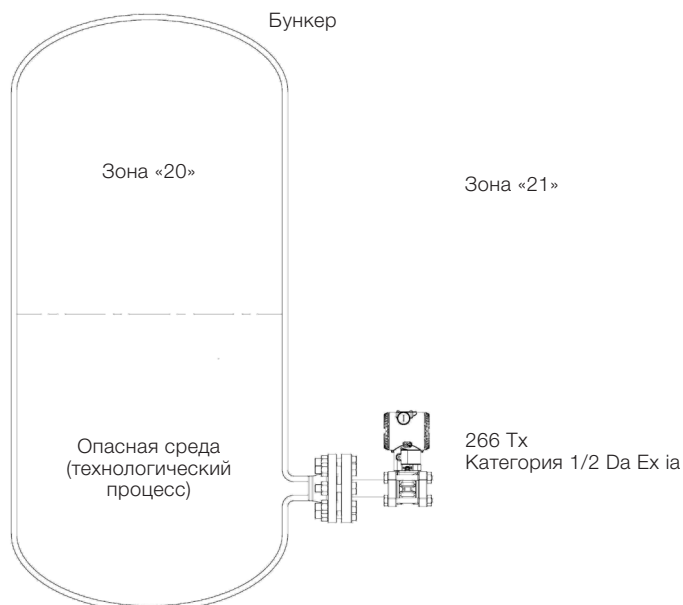
Применение в газовой среде



Примечание: датчик может быть подключен к либо к источнику питания [ib], либо к [ia] (смежной аппаратуре) с сертификатом [Ex ia]

Примечание для «первичного преобразователя»: ознакомьтесь с исключениями в сертификате

Применение в запыленной среде



Примечание: защита в основном обеспечивается степенью защиты «IP», связанной с низким уровнем энергии от источника питания. Категория может быть [ia] или [ib]

с) Сертификат ATEX II 1/2 G Ex db IIC T6 Ga/Gb  
и II 1/2 D Ex tb IIIC T85°C Db, Ta = от -50°C до +75°C

Сертификат FM Approvals номер FM09ATEX0023X (изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

Код ATEX расшифровывается следующим образом:

- II: группа для зон на поверхности (не в шахтах)
- 1/2: Категория – обозначает, что только часть преобразователя соответствует категории 1, а остальная часть соответствует категории 2 (см. следующую общую схему применения).
- G: газ (опасные среды)
- D: пыль (опасные среды)
- T85°C: Максимальная температура поверхности корпуса преобразователя при Ta (температура окружающей среды) +75°C для пыли (не для газа) с толщиной слоя пыли до 50 мм.

**Важно!** Число рядом с маркировкой CE на табличке безопасности преобразователя определяет Уполномоченный орган, отвечающий за контроль над данным изделием.

Сертификат IECEx Ex db IIC T6 Ga/Gb и Ex tb IIIC T85°C Db, Ta= от -50°C до +75°C

Сертификат IECEx номер IECEx FME 16.0002X (изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

Другая маркировка относится к используемому типу защиты согласно соответствующим стандартам EN:

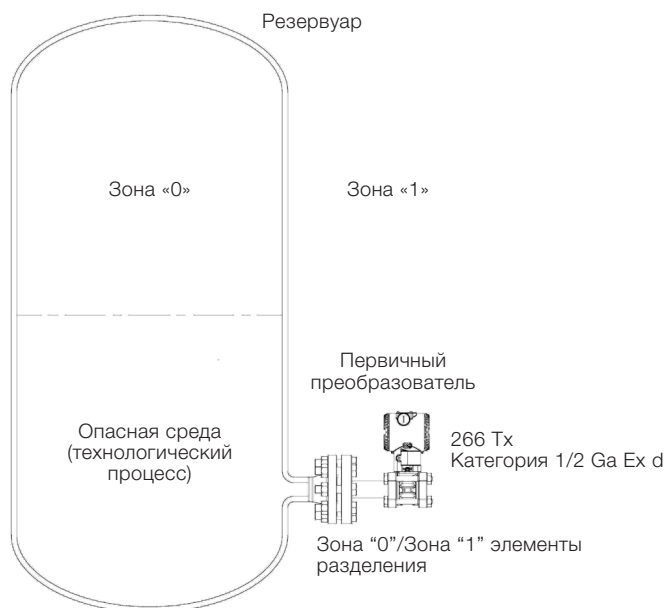
- Ex d: взрывозащищенный
- IIC: группа газа
- T6: Класс нагревостойкости датчика (соответствует 85°C макс.) при температура окружающей среды от -50°C до +75°C.

Что касается этих применений, то этот преобразователь может быть использован в классифицированных зонах Зона "0" (Газ) (постоянная опасность) при нахождении в них только его "процессовой части", в то время как остальная часть преобразователя, то есть, его корпус, может быть использована только в Зоне "1" (Газ) (см. общую схему ниже). Причиной этому является технологическая часть датчика (обычно называемая первичным преобразователем), которая обеспечивает внутренние элементы разделения для герметизации электрического датчика от продолжительного воздействия опасных технологических процессов в соответствии с EN 60079-26 и EN 60079-1.

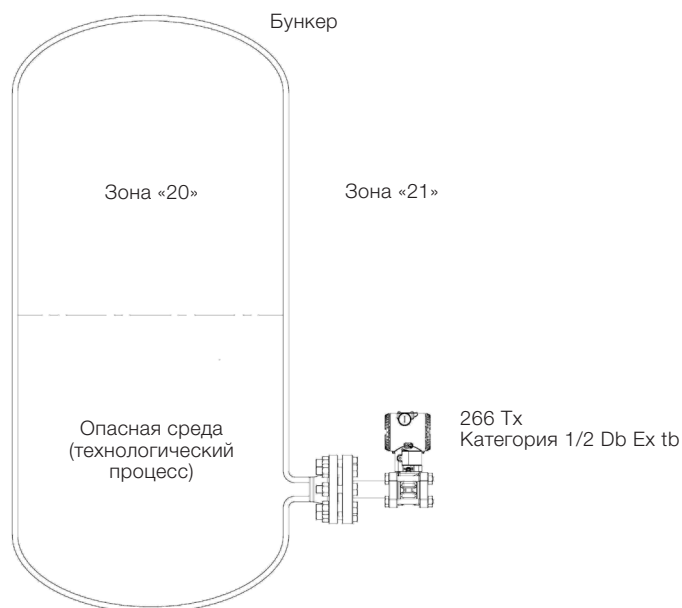
Что касается применения в запыленной среде, датчик может использоваться в «Зоне 21» в соответствии с EN 60079-1, как показано в соответствующей части схем.

### Применение датчика давления Ex d категорий 1/2 G и 1/2 D

Применение в газовой среде



Применение в запыленной среде



### Код IP

Что касается степени защиты, обеспечиваемой корпусом датчика давления, СЕРИЯ 2600T сертифицирована для степеней защиты IP66 и IP67 в соответствии со стандартом EN 60529. Первая цифра в обозначении указывает защиту внутренних электронных цепей от твердых посторонних объектов, включая пыль.

Присвоенная цифра «6» означает пыленепроницаемый корпус (исключено проникновение пыли).

Вторая цифра в обозначении указывает защиту внутренних электронных цепей от проникновения воды.

Присвоенная цифра «6» означает водозащищенный корпус, защищенный от мощных струй воды, направленных на корпус из любого направления.

Присвоенная цифра «7» означает водозащищенный корпус, защищенный от временного погружения в воду при стандартных условиях давления и времени.

d) Сертификат ATEX II 3 G Ex ic IIC T4/T5/T6 Gc  
и II 3 D Ex tc IIIC T85°C Dc, Ta = от -50°C до +75°C

Сертификат FM Approvals номер FM09ATEX0025X  
(изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

Код Atex расшифровывается следующим образом:

- II: группа для зон на поверхности (не в шахтах)
- 3: категория оборудования
- G: газ (опасные среды)
- D: пыль (опасные среды)
- T85°C: Максимальная температура поверхности корпуса преобразователя при Ta (температуре окружающей среды) от -50°C до +40°C для пыли (не для газа).

**Важно!** Это техническая поддержка для «Заявления о соответствии» ABB.

**Важно!** При установке на этот преобразователь должно подаваться питание от устройства с ограничением напряжения, предотвращающим превышение номинального напряжения 42 В пост. тока.

Сертификат IECEx Ex ic IIC T4/T5/T6 Gc и Ex tc IIIC T85°C Dc, Ta = от -50°C до +75°C

Сертификат IECEx номер IECEx FME 16.0004X (изделия из Тремеззины, Уорминстера, Бангалора, Шанхая)

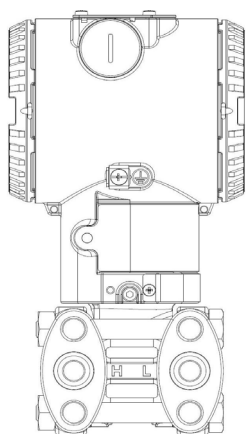
Другая маркировка относится к используемому типу защиты согласно соответствующим стандартам EN:

- Ex ic: Искробезопасность, уровень защиты «С»
- IIC: группа газа
- T4: Температурный класс преобразователя (соответствует 135°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +85°C
- T5: Температурный класс преобразователя (соответствует 100°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C
- T6: Температурный класс преобразователя (соответствует 85°C макс.) при Ta (температура окружающей среды) от -50°C до +40°C
- Ex tc: тип защиты "tc" означает наличие защитной оболочки

Что касается применения, то этот датчик может быть использован в "Зоне 2" (газ) и в "Зоне 22" (пыль) (маловероятная/редкая опасность), как показано на следующей схеме.

### Применение датчика давления Ex ia категорий 3/2 Gc и 3/2 Dc

Применение в газовой среде

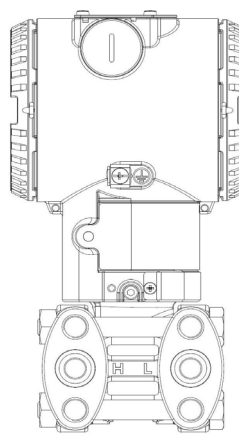


Зона 2

266 Tx Категория 3 Gc Ex ic

Примечание:  
преобразователь должен быть подключен к источнику питания с максимальным выходным напряжением 42 В пост. тока, как указано выше. Ток Ii преобразователя не более 25 мА.

Применение в запыленной среде



Зона 22

266 Tx Категория 3 Dc  
IP6x Ex tc

Примечание: защита в основном гарантируется степенью защиты «IP», связанной с низким энергопотреблением от источника питания.

**Важно – Примечание для измерительного преобразователя давления с комбинированной сертификацией.** Перед установкой датчика, заказчик должен нанести постоянную отметку на табличку безопасности о выбранной им концепции защиты. Преобразователь может быть использован в течение всего срока службы только в соответствии с этой концепцией защиты. Если будут постоянно отмечены оба типа защиты (на табличке безопасности), то измерительный преобразователь давления должен быть удален из классифицированных опасных мест. Выбранный тип защиты разрешается изменять только изготовителю после новой положительной оценки.

### 11.1.1 Электрические параметры (значения)

#### Версии HART без или с ЖК дисплеем (опция L1, L5 или LS)

U<sub>i</sub> = 30 В пост. тока C<sub>i</sub> = 5 нФ (17 нФ с опцией YE для NAMUR NE 021)

L<sub>i</sub> = 10 мкГн

| Температурный класс – газ | Температурный класс – пыль | Минимальная температура окружающей среды °C | Максимальная температура окружающей среды °C | I <sub>макс.</sub> мА | Мощность Вт |
|---------------------------|----------------------------|---------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|-------------|
| T4                        | T135°C                     | -50°C                                       | +60°C                                        | 100                   | 0,75        |
| T4                        | T135°C                     | -50°C                                       | +60°C                                        | 160                   | 1           |
| T5                        | T100°C                     | -50°C                                       | +56°C                                        | 100                   | 1,75        |
| T6                        | T85°C                      | -50°C                                       | +44°C                                        | 50                    | 0,4         |

### 11.2 Аспекты взрывобезопасности (Ex Safety) и класс IP защиты (Северная Америка)

#### 11.2.1 Применяемые стандарты

Согласно стандартам сертификации FM, которые могут обеспечить соответствие необходимым требованиям безопасности.

- FM 3600: Электрическое оборудование для использования в опасных (классифицированных) зонах, общие требования.
- FM 3610: Искробезопасная аппаратура и сопряженная аппаратура для использования в опасных (классифицированных) зонах класса I, II, III, раздел 1, и класса I, зона 0 и 1.
- FM 3611: Невоспламеняющееся электрическое оборудование для использования в опасных (классифицированных) местах класса I и II, раздел 2 и класса III раздел 1 и 2.
- FM 3615: Взрывозащищенное электрическое оборудование.
- FM 3810: Электрическое и электронное оборудование для проверок, измерений и контроля процессов.
- NEMA 250: Корпус для электрического оборудования (1000 вольт максимум).

#### 11.2.2 Классификации

Измерительные преобразователи давления серии 2600T были сертифицированы по требованиям FM для следующих классов, разделов и групп газа, классифицированных опасных мест, температурных классов и типов защиты.

- Взрывобезопасность (США) для опасных (классифицированных) мест класса I, раздел 1, группы A, B, C и D.
- Взрывобезопасность (Канада) для опасных (классифицированных) мест класса I, раздел 1, группы B, C и D, T5
- Огнезащита (США): опасные (классифицированные) места, класс I, зона 1 AEx d IIC T4 Gb
- Огнезащита (Канада): опасные (классифицированные) места, класс I, зона 1 Ex d IIC T4 Gb
- Защита против воспламеняемой пыли для опасных (классифицированных) мест класс II, раздел 1, группы E, F и G, класс III, раздел 1; T5

- Невоспламеняющийся для класса I, раздел 2, группы A, B, C и D, в соответствии с требованиями к невоспламеняющейся внешней проводке для опасных (по классификации) мест.
- Ограничение энергии электрических цепей (США): класс I, зона 2 AEx nC IIC T6...T4, в соответствии с требованиями к невоспламеняющейся внешней проводке для опасных (классифицированных) мест.
- Ограничение энергии электрических цепей (Канада): класс I, зона 2 Ex nC IIC T6...T4, в соответствии с требованиями к невоспламеняющейся внешней проводке для опасных (классифицированных) мест.
- Искробезопасность при использовании класс I, II и III, раздела 1, группы A, B, C, D, E, F и G, класс I, зона 0 AEx ia IIC T6...T4 (США) класс I, зона 0 Ex ia IIC T6...T4 (Канада) в соответствии с требованиями к самостоятельным хозяйственным подразделениям для опасных (классифицированных) мест.
- Температурный класс с T4 по T6 (в зависимости от максимального входного тока и максимальной температуры окружающей среды).
- Диапазон температур окружающей среды от -40°C до +85°C (в зависимости от максимального входного тока и максимального температурного класса).
- Диапазон электропитания минимум 10,5 вольт, максимум 42 вольт (в зависимости от типа защиты, максимальной температуры окружающей среды, максимального температурного класса и протокола информационного обмена).
- Применение типа 4X, IP66, IP67 в помещении/вне помещения.

Для правильной установки на месте эксплуатации измерительных преобразователей давления серии 2600T обратитесь к соответствующему контрольному чертежу.

Обратите внимание, что сопряженная аппаратура должна быть сертифицирована по требованиям FM.



## TROUBLE SHEET

WARRANTY REPAIR ☐

☐ REPAIR ORDER

Rejection or discrepancy Reports

copy attached ☐

not available ☐

### • IDENTIFICATION

Customer \_\_\_\_\_

Purchase order No \_\_\_\_\_

Plant \_\_\_\_\_

Name of person to contact \_\_\_\_\_

Instrument Tag No \_\_\_\_\_

Model \_\_\_\_\_

Serial Number \_\_\_\_\_

### • OPERATING CONDITIONS

Specify location, environmental conditions, type of service and approximate number of operating hours or date of installation if known

### • REASON FOR RETURN

### • DANGEROUS FLUIDS

In case of toxic or otherwise dangerous fluid, please attach the relevant Material Safety Data Sheet

Trouble found during.

Installation ☐  
At start up ☐

Commissioning ☐  
On service ☐

Maintenance ☐

Shipping information for the return of the equipment

Material returned for factory repair should be sent to the nearest ABB Service Center; transportation charges prepaid by the Purchaser

Please enclose this sheet duly completed to cover letter and packing list

Date \_\_\_\_\_ Signature \_\_\_\_\_ Originator \_\_\_\_\_

**ABB S.p.A**

**Process Automation Division**

Sales Office: Via Vaccani, 4 Loc. Ossuccio – 22016 Tremezzina (Co) – Italy

Tel. +39 0344 58 111

Fax +39 0344 56 278

e-mail: abb.instrumentation@it.abb.com



# RETURN REPORT – No.: \_\_\_\_\_

\*) Please always fill in. Otherwise the case will not be handled as return

## CONTROL OF SUBSTANCES HAZARDOUS TO HEALTH (C.O.S.H.H.)

### Decontamination declaration - EQUIPMENT RETURNED FOR REPAIR, CALIBRATION OR CREDIT

From

---

---

---

Description

---

Return authorization no.

---

Model number

---

Serial number

---

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A) | The above equipment has not been in contact with any material which is hazardous to health.                                                                                                                                                                       |
| B) | The above equipment has been in contact with the material(s) noted below but that it has now been completely de-contaminated and is now safe to handle and dismantle without any special precautions. Material(s) which have been in contact with this equipment: |
| C) | If A) or B) are not applicable full instructions for the safe handling of this equipment <b><u>for disposal</u></b> must be supplied.                                                                                                                             |

**Please delete A), B) or C) above** as applicable, complete the signature section below, then send the completed declaration either with the returned items, or by fax for the attention of the Calibration & Repair Centre..

Note – no action to examine or repair equipment will be undertaken until a valid COSHH declaration has been received, completed by an authorized officer of the end user company.

Signed

---

Name

---

Position

---

Date

---

### **ABB S.p.A**

#### **Process Automation Division**

Uffici Commerciali / Sales Office:

Via Vaccani, 4 Loc. Ossuccio – 22016 Tremezzina (Co) – Italy

Tel. +39 0344 58 111

Fax +39 0344 56 278

e-mail: abb.instrumentation@it.abb.com

## Продукция и техническая поддержка

### Продукция ABB - пневмоавтоматика

- Электроприводы и пневмоприводы непрерывного действия
- Электропневматические, пневматические и цифровые позиционеры
- Преобразователи сигналов I/P

### Продукция ABB - измерение давления

- Датчики абсолютного, манометрического и дифференциального давления
- Датчики и сигнализаторы давления, сертифицированные по стандарту IEC 61508 SIL2/3
- Многопараметрические преобразователи
- Индикаторы межфазового уровня/плотности
- Выносные диафрагмы для измерения давления
- Вспомогательное оборудование для измерения давления
- Пневматические датчики давления

### Продукция ABB - измерение температуры

- Универсальные датчики температуры
- Высокотемпературные сенсоры
- Температурные датчики санитарно-технического назначения
- Датчики температуры с минеральной изоляцией
- Термокарманы
- Датчики температуры
- Сенсоры и датчики температуры, сертифицированные по стандарту IEC 61508 SIL2/3

### Продукция ABB - записывающие приборы и контроллеры

- Контроллеры и индикаторы процессов
- Видеографические регистраторы
- Бумажные самописцы
- Индикаторы и контроллеры для полевого монтажа

### Продукция ABB - приборы для измерения уровня

- Магнитные датчики уровня
- Магнитострикционные и волноводные радарные датчики уровня
- Лазерные и сканирующие датчики уровня
- Датчики и сигнализаторы уровня ультразвуковые, емкостные и с вибрирующей вилкой
- Сигнализаторы уровня с вращающимися лопастями и с термической дисперсией
- Датчики уровня, сертифицированные по стандарту IEC 61508 SIL2/3

### Продукция ABB - оборудование для управления устройствами

- Полевые шины и беспроводное оборудование
- Управление масштабируемыми ресурсами и устройствами
- ПО для обработки видеoinформации о ресурсах
- Портативные устройства серии Mobility

### Техническая поддержка

Мы предоставляем дополнительное послепродажное обслуживание через Всемирную службу поддержки.

Для получения подробной информации о ближайшем к вам сервисном центре свяжитесь с одним из указанных ниже отделений.

#### ABB S.p.A.

Via Vaccani, 4 Loc. Ossuccio  
22016 Tremezzina (Co) – Италия  
Тел.: +39 0344 58111  
Факс: +39 0344 56278

#### ABB Automation Product GmbH

Schillerstrasse 72  
D-32425 Minden – Германия  
Тел.: +49 551 905534  
Факс: +49 551 905555

#### ABB Inc.

125 E. County Line Road  
Warminster, PA 18974 – США  
Тел.: +1 215 6746000  
Факс: +1 215 6747183

#### ABB Inc.

3450 Harvester Road  
Burlington, Ontario L7N 3W5 – Канада  
Тел.: +1 905 6810565  
Факс: +1 905 6812810

#### ABB India Limited

Peenya Industrial Area, Peenya  
Bangalore, Karnataka 560058 – Индия  
Тел.: +91 80 4206 9950  
Факс: +91 80 2294 9389

#### ABB Engineering (Shanghai) Ltd.

No. 4528, Kangxin Highway, Pudong New District,  
Shanghai 201319 - P.R. Китай  
Тел.: +86 21 6105 6666  
Факс: +86 21 6105 6677

### Гарантийные обязательства клиента

До момента установки оборудование, описанное в данном Руководстве, должно храниться в чистом сухом месте в соответствии с опубликованными Техническими условиями Компании. Необходимо проводить периодические проверки состояния оборудования. В случае необходимости ремонта по гарантии, в качестве обоснования требуется представить следующие документы:

- Карту выполнения технологического процесса и журналы регистрации аварийных сигналов во время возникновения неисправности.
- Копии всех журналов хранения, установки, работы и ведомостей технического обслуживания, относящихся к неисправному изделию.

Для заметок

Для заметок

Для заметок

---

**ООО АББ****Measurement & Analytics**

117335, Москва

Нахимовский пр.58

Россия

Тел.: +7 495 232 4146

Факс: +7 495 960 2220

**ABB S.p.A.****Measurement & Analytics**

Via Luigi Vaccani 4

22016 Tremezzina (CO)

Italy

Тел.: +39 0344 58111

**АББ Ltd.****Measurement & Analytics**

58, Abylai Khana Ave.

KZ-050004 Almaty

Казахстан

Тел.: +7 3272 58 38 38

Факс: +7 3272 58 38 39

**[abb.com/measurement](http://abb.com/measurement)**

---

Компания оставляет за собой право на внесение технических изменений в данный документ или на изменение его содержания без предварительного уведомления. В отношении заказов на покупку, приоритетностью обладают согласованные конкретные детали. Компания "ABB" не несет никакой ответственности за возможные ошибки или недостаток информации в данном документе.

Мы оставляем за собой все права на данный документ, его содержимое и иллюстрации, содержащиеся в нем. Воспроизведение, раскрытие информации третьей стороне или использование содержимого документа – целиком или частично – без предварительного письменного согласия компании ABB запрещено.

© ABB 2020

Все права защищены.

3KXP000001R4222