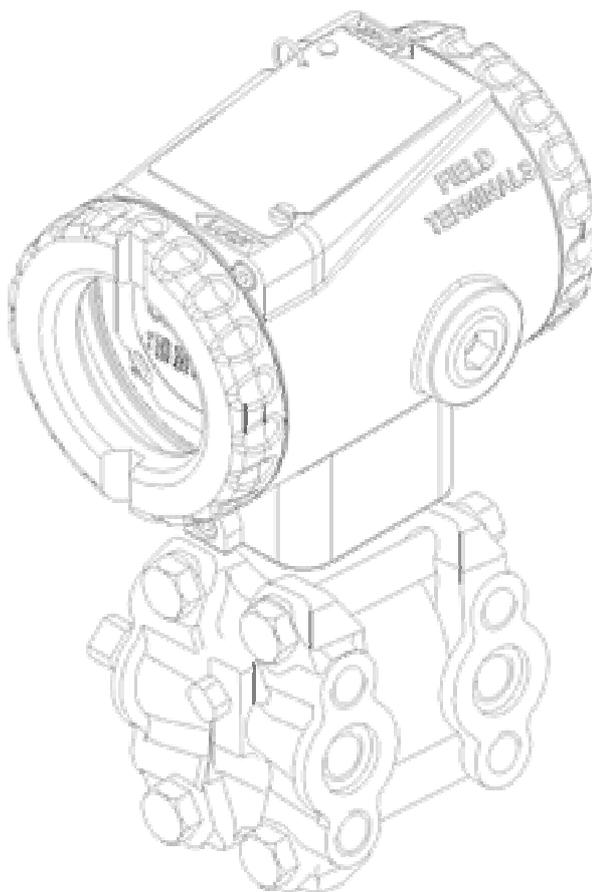


LD400

smar

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И
ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ

Интеллектуальный датчик давления



JAN / 12
LD400



ECMA



Технические характеристики и информация могут быть изменены без предварительного уведомления. Актуальную информацию об адресе можно получить на нашем сайте.

www.esma.pro

ВВЕДЕНИЕ

LD400 HART[®] является интеллектуальным датчиком давления для измерений дифференциального, абсолютного, избыточного давления, расхода и уровня. Модификации датчика:

✓ Датчик дифференциального давления – **LD400D** и **LD400H**

Данная модель измеряет дифференциальное давление, приложенное к сенсору. Как правило, обе стороны сенсора подключены к технологическому процессу, если выбранная выходная функция линейная, то результатом измерения является дифференциальное давление. Если в качестве выходной функции выбран квадратный корень, то результатом является расход жидкости.

✓ Датчик расхода – **LD400D** и **LD400H**

Дифференциальное давление создается первичным измерительным преобразователем потока, а функция квадратного корня дает измеренное значение расхода жидкости.

✓ Датчик избыточного давления – **LD400M**

У данной модели на нижней стороне есть ввод, который подключен к глухому фланцу и открыт в атмосферу. Следовательно, данная модель измеряет давление относительно атмосферного давления, и выходная функция может быть линейной или линеаризованной по таблице линеаризации.

✓ Датчик абсолютного давления - **LD400A**

У данной модели на нижней стороне есть ввод, который подключен к глухому фланцу и открыт в атмосферу. Следовательно, данная модель измеряет давление относительно местного давления, и выходная функция может быть линейной или линеаризованной по таблице линеаризации.

✓ Датчик уровня – **LD400L**

Данная модель доступна в виде прибора во фланцевом исполнении с плоской диафрагмой для непосредственной установки на емкости. Также возможно применение диафрагм с удлинительными трубками.

Серия **LD400** использует технологию HART[®]. Данные приборы можно настроить, используя программное обеспечение Smar или других поставщиков. Местная регулировка возможна для всей серии **LD400**. С помощью магнитных инструментов можно выполнить настройку нуля и шкалы, изменить диапазон измерений, единицу измерения давления, выбрать функцию квадратного корня, работать с итоговым значением или в контуре управления.

С помощью AssetView от Smar можно оборудовать диагностическое поле так, чтобы помочь сделать его действенным, превентивным, предсказуемым и активным.

Отказ от ответственности

Содержание данного руководства применимо для аппаратного и программного обеспечения, используемого на текущей версии оборудования. Со временем возможно появление расхождений между данным документом и самим оборудованием. Информация, содержащаяся в данном документе, периодически пересматривается, необходимые изменения вносятся в последующие издания. Приветствуются предложения по усовершенствованию данного руководства.

Меры предосторожности

Для большей объективности и ясности данное руководство не содержит в себя детальной информации об изделии и, кроме того, не описывает каждый возможный случай монтажа, эксплуатации или технического обслуживания.

Перед установкой и использованием оборудования проверьте, чтобы модель приобретенного оборудования соответствовала предъявляемым техническим требованиям. Ответственность за такую проверку лежит на пользователе.

Если пользователю потребуется больше информации или возникнут конкретные проблемы, не описанные в данном руководстве, то следует запросить нужную информацию в Smag. Кроме того, пользователь признает, что содержание данного руководства никаким образом не изменяет прежних и настоящих соглашений, подтверждений или судебных отношений, ни в целом, ни в его части.

Все обязательства Smag вытекают из соглашения о покупке, подписанного сторонами, которое включает полный и единственный действительный срок гарантии. Условия договора, касающиеся гарантии, на основании технической информации, содержащейся в данном руководстве, не могут быть ни ограничены, ни продлены.

К участию в монтаже, подключении к электричеству, запуске и техническом обслуживании оборудования допускается только квалифицированный персонал. Под квалифицированным персоналом понимаются технически подготовленные люди, знакомые с монтажом, электрическим подключением, запуском и эксплуатацией данного оборудования или другой подобной аппаратуры. Smag проводит специальное обучение таких специалистов. Однако в каждой стране должны соблюдаться местные правила техники безопасности, предписания закона и нормативы по монтажу и эксплуатации электрических установок, а также законы и нормативы в секретных областях, в частности, в области искробезопасности, взрывозащищенности, повышенной взрывобезопасности и автоматизированных систем безопасности.

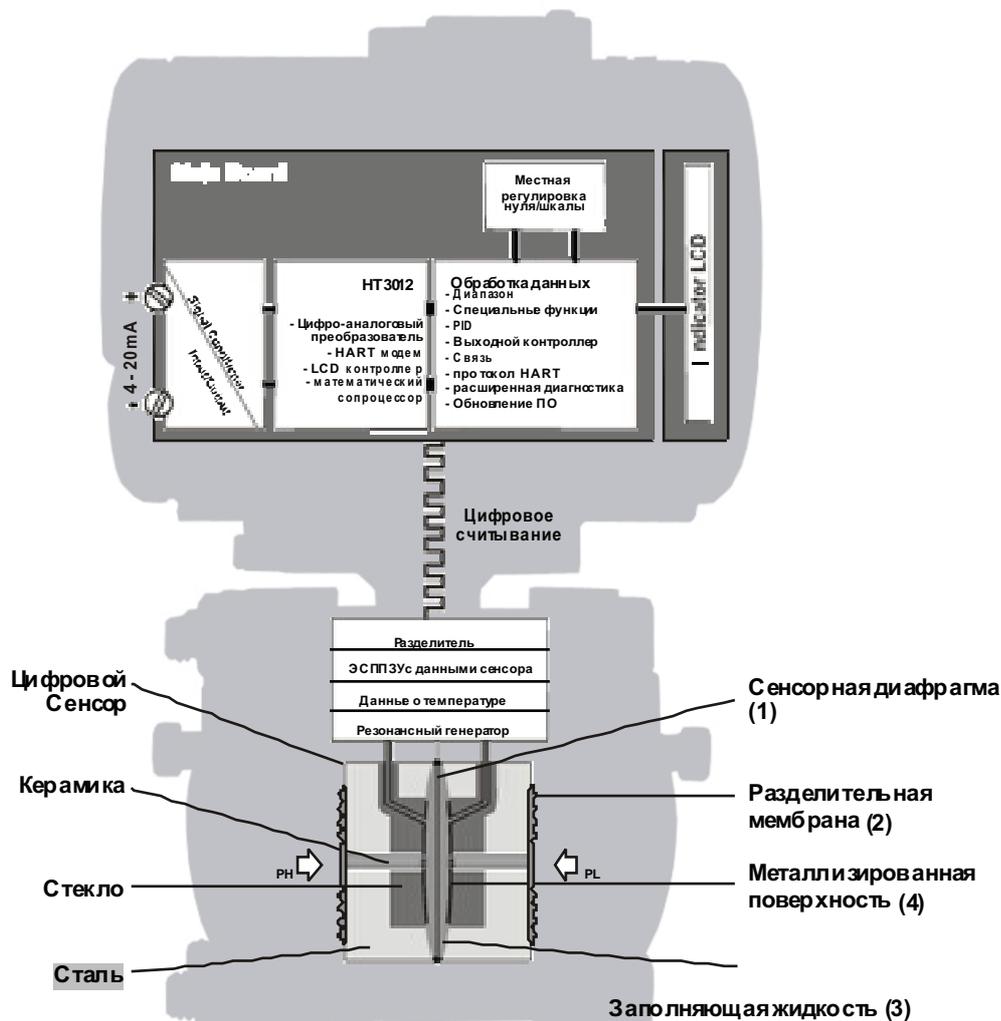
Пользователь несет личную ответственность за неправильное или ненадлежащее обращение с оборудованием, работающим с пневматическим или гидравлическим давлением, или с коррозионными, агрессивными или горючими веществами, поскольку их использование может привести к травмам и/или причинению материального ущерба.

Полевое оборудование, упомянутое в данном руководстве, при приобретении для работы в секретных или взрывоопасных областях при замене каких-либо его частей теряет свой сертификат в случае непроведения функциональных и приемочных испытаний, выполняемых Smag или любым из дилеров Smag. Такие испытания должны проводиться компетентными организациями, в результате должно подтверждаться, что оборудование соответствует в сем применимым нормам и правилам. То же самое касается перевода оборудования с одного протокола связи на другой. В таком случае необходимо отправить оборудование в Smag или к любому авторизованному им дилеру. Кроме того, сертификаты разные, и ответственность за их правильное использование лежит на пользователе.

Всегда следуйте инструкциям, приведенным в данном руководстве. Smag не несет ответственности за любые ущерб или повреждения, ставшие результатом неправильного использования оборудования. Ответственность за знание и соблюдение требований техники безопасности в конкретной стране лежит на пользователе.

ОБЩИЙ ВИД ДАТЧИКА

Датчик **LD400 HART®** использует хорошо проверенный метод измерения давления по считыванию емкости (емкостный метод). Блок-схема датчика давления **LD400 HART®** приведена ниже.



В центре емкостного элемента находится воспринимающая диафрагма (1). Данная диафрагма деформируется под действием давлений, приложенных на НИЖНЮЮ и ВЕРХНЮЮ стороны элемента (PL и PH). Эти давления непосредственно прикладываются на разделительные мембраны (2), назначение которых – отделять технологический процесс сенсора и обеспечивать высокое сопротивление коррозии, вызываемой соприкосновением с рабочими жидкостями. Давление передается на сенсорную диафрагму через заполняющую жидкость (3) и вызывает ее отклонение. Сенсорная диафрагма представляет собой подвижный электрод, две металлические поверхности (4) которого являются стабильными электродами. Отклонение на сенсорной диафрагме считывается как изменение емкости между подвижными и стабильными электродами.

Резонансный вибратор считывает изменения емкости между подвижными и стабильными пластинами и генерирует выход давления, равный определенному изменению емкости. Данное значение давления передается согласно протоколу связи датчика. Поскольку передача не затрагивает аналого-цифровой преобразователь, то любые ошибки и отклонения во время работы исключаются. Компенсация колебаний температуры выполняется сенсором, который объединен с точным сенсором. Это обеспечивает высокую точность и диапазон.

Технологический параметр, а также диагностическая информация передаются цифровым протоколом связи. В **LD400** реализован протокол связи **HART®**.

Для получения наилучших результатов при использовании **LD400 HART®** внимательно прочитайте данную инструкцию. Датчики давления Smart защищены патентами США 6,433,791 и 6,621,443.

Аббревиатуры и сокращения

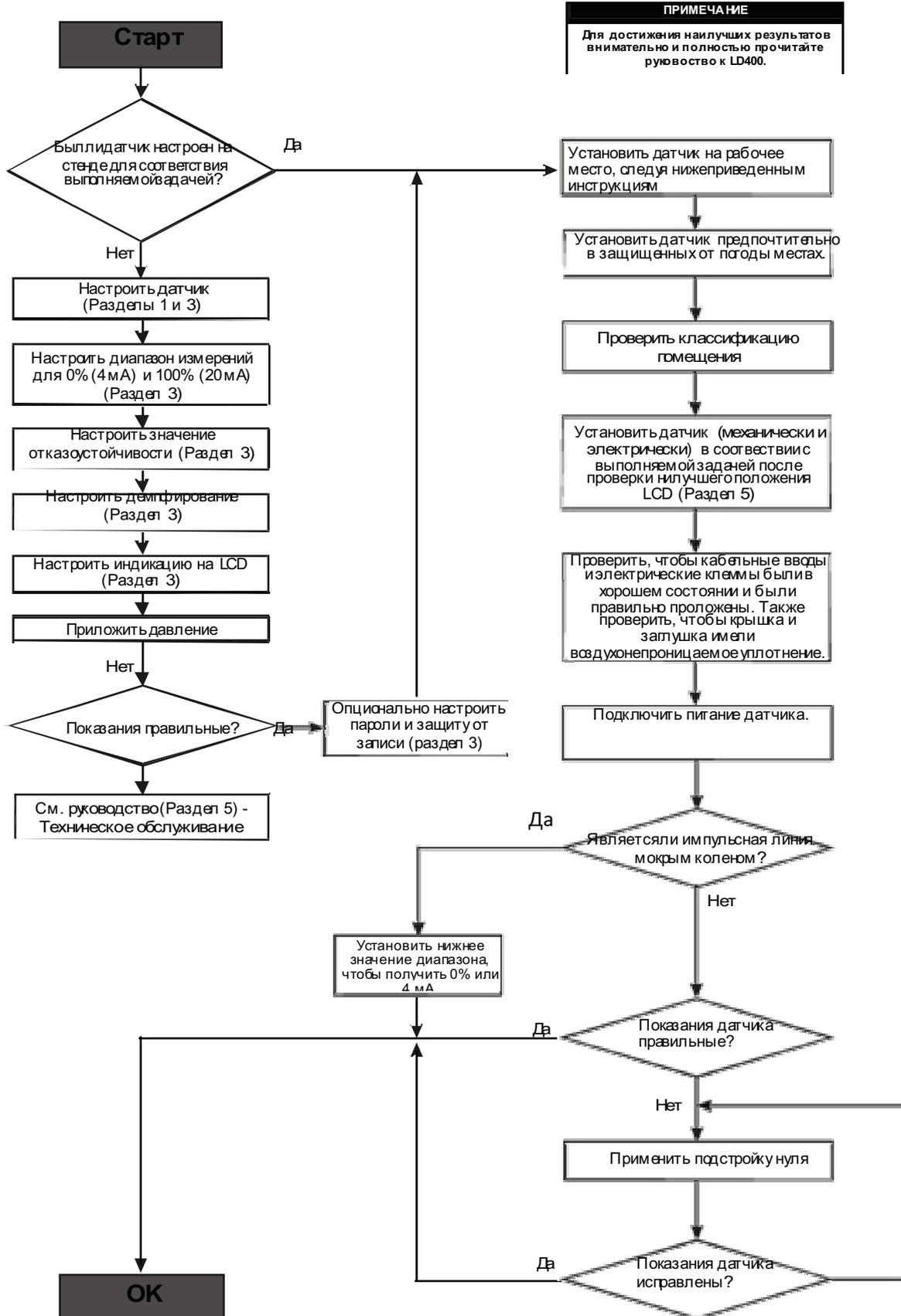
Сокращение / Аббревиатура	Значение	Описание
HFT	Аппаратная отказоустойчивость	Отказоустойчивость аппаратного обеспечения устройства.
MTBF	Средняя наработка на отказ	Подразумевается способность функционального устройства продолжать выполнение требуемых функций в случае неисправностей или отклонений.
MTTR	Средняя наработка до ремонта	Подразумевается средний период времени между двумя отказами в работе.
PFD	Вероятность отказа по требованию	Это вероятность опасных функциональных сбоев, происходящих по требованию.
PFDavg	Средняя вероятность отказа	Это средняя вероятность опасных функциональных сбоев, происходящих по требованию.
SIL	Уровень полноты безопасности	Международный стандарт IEC 61508 определяет четыре дискретных уровня полноты безопасности (от SIL 1 до SIL 4). Каждый уровень соответствует конкретному диапазону вероятности относительно отказа функций безопасности. Чем выше уровень полноты безопасности систем, связанных с безопасностью, тем ниже вероятность невыполнения требуемых функций безопасности.
SFF	Доля безопасных отказов	Доля безопасных отказов, например, доля отказов без потенциального риска поставить систему, связанную с безопасностью, в опасное неопределяемое состояние.
Режим низкого потребления	Режим работы с низким потреблением	Режим измерения с низкой частотой запросов, в которых частота запросов для системы, связанной с обеспечением безопасности, не более чем один раз в год и не больше, чем двойная частота периодического испытания.
DTM	Диспетчер типов устройств	DTM представляет собой модуль программного обеспечения, который предоставляет доступ к параметрам устройств, их настройке, эксплуатации и диагностике проблем. Сам по себе DTM не является исполняемой программой.
LRV	Конфигурация устройства	Нижнее значение диапазона измерений.
URV	Конфигурация устройства	Верхнее значение диапазона измерений.
Multidrop	Режим многоточечной связи	В режиме многоточечной связи к одной паре проводов параллельно подключается до 15 периферийных устройств. Аналоговый токовый сигнал служит только для снабжения энергией двухпроводных устройств, обеспечивая фиксированный ток 4 мА.

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1 - УСТАНОВКА	1.1
ОБЩЕЕ	1.1
МОНТАЖ	1.1
КОРПУС ЭЛЕКТРОНИКИ.....	1.10
ПРОВОДКА.....	1.10
ТИПИЧНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОТОКОЛА HART®	1.12
УСТАНОВКА ВО ВЗРЫВООПАСНЫХ МЕСТАХ.....	1.15
ВЗРЫВО- / ПОЖАРОБЕЗОПАСНОСТЬ	1.15
ИСКРОБЕЗОПАСНОСТЬ	1.15
РАЗДЕЛ 2 - ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ	2.1
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ – АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	2.2
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ – ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ LD400 HART®	2.4
ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ - ДИСПЛЕЙ (LCD).....	2.7
РАЗДЕЛ 3 – ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	3.1
КОД ЗАКАЗА	3.6
РАЗДЕЛ 4 - КОНФИГУРАЦИЯ	4.1
ОБЩЕЕ.....	4.1
КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ	4.4
ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ И ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ДАННЫЕ	4.4
ПОДСТРОЙКА ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ – ДАВЛЕНИЕ	4.5
ПОДСТРОЙКА ТОКА В КАЧЕСТВЕ ПЕРВИЧНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ.....	4.6
ПОДСТРОЙКА ТЕМПЕРАТУРЫ.....	4.6
КОРРЕКТИРОВКА РАБОЧЕГО ДИАПАЗОНА ДАТЧИКА	4.6
ВЫБОР ТЕХНИЧЕСКОЙ ЕДИНИЦЫ	4.7
ФУНКЦИЯ ПЕРЕВОДА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ РАСХОДА	4.9
ТОЧКИ ТАБЛИЦЫ	4.10
КОНФИГУРАЦИЯ СУММИРОВАНИЯ	4.10
НАСТРОЙКА ПИД-КОНТРОЛЛЕРА.....	4.12
КОНФИГУРАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ.....	4.13
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ.....	4.14
РАЗДЕЛ 5 – ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ МЕСТНОЙ РЕГУЛИРОВКИ.....	5.1
МАГНИТНЫЙ ИНСТРУМЕНТ	5.1
МЕСТНАЯ РЕГУЛИРОВКА.....	5.3
ПРОСТАЯ МЕСТНАЯ РЕГУЛИРОВКА	5.3
ПОЛНАЯ МЕСТНАЯ РЕГУЛИРОВКА.....	5.4
МОДЕЛИРОВАНИЕ [SIMUL].....	5.6
ДИАПАЗОН [RANGE]	5.7
ПОДСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ [TRIM]	5.12
КОНФИГУРАЦИЯ [CONF]	5.14
УПРАВЛЕНИЕ [OPER]	5.21
ОБОРУДОВАНИЕ, НАСТРОЕННОЕ НА РЕЖИМ ДАТЧИКА	5.21
ВЫХОД [QUIT].....	5.24
РАЗДЕЛ 6 - ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	6.1
ДИАГНОСТИКА С ПОМОЩЬЮ ИНСТРУМЕНТА КОНФИГУРИРОВАНИЯ.....	6.1
СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКЕ	6.1
ДИАГНОСТИКА ПО ДАТЧИКУ.....	6.2
СЕНСОР	6.4
ЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА	6.6
ПОВТОРНАЯ СБОРКА	6.6
СЕНСОР	6.6
ЭЛЕКТРОННАЯ СХЕМА	6.7

ВЗАИМОЗАМЕНЯЕМОСТЬ.....	6.8
ВОЗВРАТ МАТЕРИАЛОВ.....	6.8
СРОК СЛУЖБЫ ДАТЧИКА.....	6.8
ПРИНАДЛЕЖНОСТИ.....	6.9
ВЕДОМОСТЬ ЗАПАСНЫХ ДЕТАЛЕЙ.....	6.9
КОД ЗАКАЗА.....	6.11
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ЕДИНИЦЫ ИЗМЕРЕНИЯ HART®.....	6.16
РАЗДЕЛ 7 – СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ (ПАЗ).....	7.3
ВВЕДЕНИЕ.....	7.3
НОРМАТИВЫ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7.3
НОРМАТИВЫ ПО МЕСТАМ ПРИМЕНЕНИЯ.....	7.4
ФУНКЦИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7.4
СВОЙСТВА ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	7.5
ХАРАКТЕРИСТИКИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	7.5
УСТАНОВКА.....	7.5
РЕЖИМЫ РАБОТЫ.....	7.5
ПРОЦЕДУРА АКТИВАЦИИ РЕЖИМА КОНФИГУРИРОВАНИЯ.....	7.6
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ LD400 HART® SIS.....	7.6
ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	7.8
ПРИЛОЖЕНИЕ А – ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ.....	A.1
ИНФОРМАЦИЯ ПО ЕВРОПЕЙСКИМ ДИРЕКТИВАМ.....	A.1
СЕРТИФИКАТЫ НА РАСПОЛОЖЕНИЕ В ОПАСНЫХ МЕСТАХ.....	A.1
ЮЖНОАМЕРИКАНСКИЕ СЕРТИФИКАТЫ.....	A.1
ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ ПЛАСТИНА.....	A.2
ПРИЛОЖЕНИЕ В – SRF – ФОРМА ЗАПРОСА НА СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	B.1
ПРИЛОЖЕНИЕ С – ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ SMAR.....	C.1

Блок-схема установки



ПРИМЕЧАНИЕ
 Для достижения наилучших результатов внимательно и полностью прочитайте руководство к LD400.

Раздел 1

УСТАНОВКА

Общее

ПРИМЕЧАНИЕ

Для установки в взрывоопасных местах следуйте рекомендациям стандарта IEC60079-14.

Общая точность измерений потока, уровня или давления зависит от нескольких переменных. Хотя датчик обладает отличными характеристиками, для максимального проявления этих характеристик необходима правильная установка. Среди всех факторов, которые могут влиять на точность датчика, наименее управляемыми являются условия окружающей среды. Однако существуют способы свести к минимуму воздействие температуры, влажности и вибрации.

В LD400 HART[®] предусмотрен встроенный температурный датчик для компенсации колебаний температуры. На заводе каждый датчик подвергается циклу изменения температуры, и характеристики при различных температурах записываются в память датчика. На рабочем месте это свойство минимизирует влияние колебаний температуры.

Размещение датчика в областях, защищенных от экстремальных изменений окружающей среды, может снизить влияние температурных колебаний.

В теплой среде датчик следует устанавливать так, чтобы по возможности избегать прямого попадания солнечных лучей. Также следует избегать установки вблизи линий и емкостей, подверженных высоким температурам.

Всякий раз, когда рабочая жидкость имеет высокую температуру, следует использовать более длинные участки импульсной обвязки между отводом и датчиком. При необходимости следует использовать солнцезащитные или тепловые экраны для защиты датчика от внешних источников тепла если предполагается их наличие.

Для электронных схем губительна влажность. В областях с высокой относительной влажностью следует правильно размещать уплотнительные кольца для крышек корпуса электроники. Крышки должны быть плотно прижаты посредством закручивания рукой. Крышки следует закручивать, пока не почувствуете сжатие уплотнительных колец. Для закрытия крышек не следует использовать инструменты. Удаление крышки с электроники на рабочем месте должно быть сведено к необходимому минимуму, поскольку при каждом снятии крышки схемы подвергаются воздействию влажности.

Электронная схема защищена влагостойким покрытием, однако частое воздействие влажности может повредить имеющейся защите. Очень важно, чтобы крышки были плотно размещены на месте. Каждый раз, когда они снимаются, резьба подвергается коррозии, поскольку окраска не может защитить эти детали. На входе трубопровода в датчик должна выполняться герметизация.

Хотя датчик практически не чувствителен к вибрации, однако следует избегать размещения его вблизи насосов, турбин и другого вибрирующего оборудования. Если это невозможно, установите датчик на прочное основание и используйте гибкие вибростойкие шланги. Чтобы предотвратить замерзание внутри камеры измерения, следует обеспечить надлежащее утепление (защиту от мороза), поскольку замерзание может привести к неправильной работе датчика и даже может повредить емкостной элемент.

ПРИМЕЧАНИЕ

При установке или хранении датчика уровень диафрагма должна быть защищена от процарапывания и перфорирования поверхности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для наилучшей производительности установка не должна создавать проблем со снижением тока от 4 мА до 20 мА. Для определения этой проблемы оператор должен всегда следить, чтобы ток, испускаемый датчиком, и ток, считываемый ПЛК (программируемым логическим контроллером), были одинаковыми.

Монтаж

Датчик был сконструирован таким образом, чтобы быть одновременно прочным и легким в монтаже. Это значительно облегчает его установку. Монтажные положения показаны на рисунках 1.1 и 1.2. Также учитывались существующие нормативы по трубопроводам, стандартные конструкции отлично подходят к фланцам датчика.

В том случае если рабочая жидкость содержит твердые вещества во взвешенном состоянии,

для очистки
труб
установите
клапаны или
стержневые
фитинги на
одинаковом
расстоянии.

Перед подключением датчика к линиям трубы следует очистить изнутри посредством пара или сжатого воздуха или спусканием по линии рабочей жидкости (продувка)

После каждого слива или продувки следует плотно закрывать клапаны.

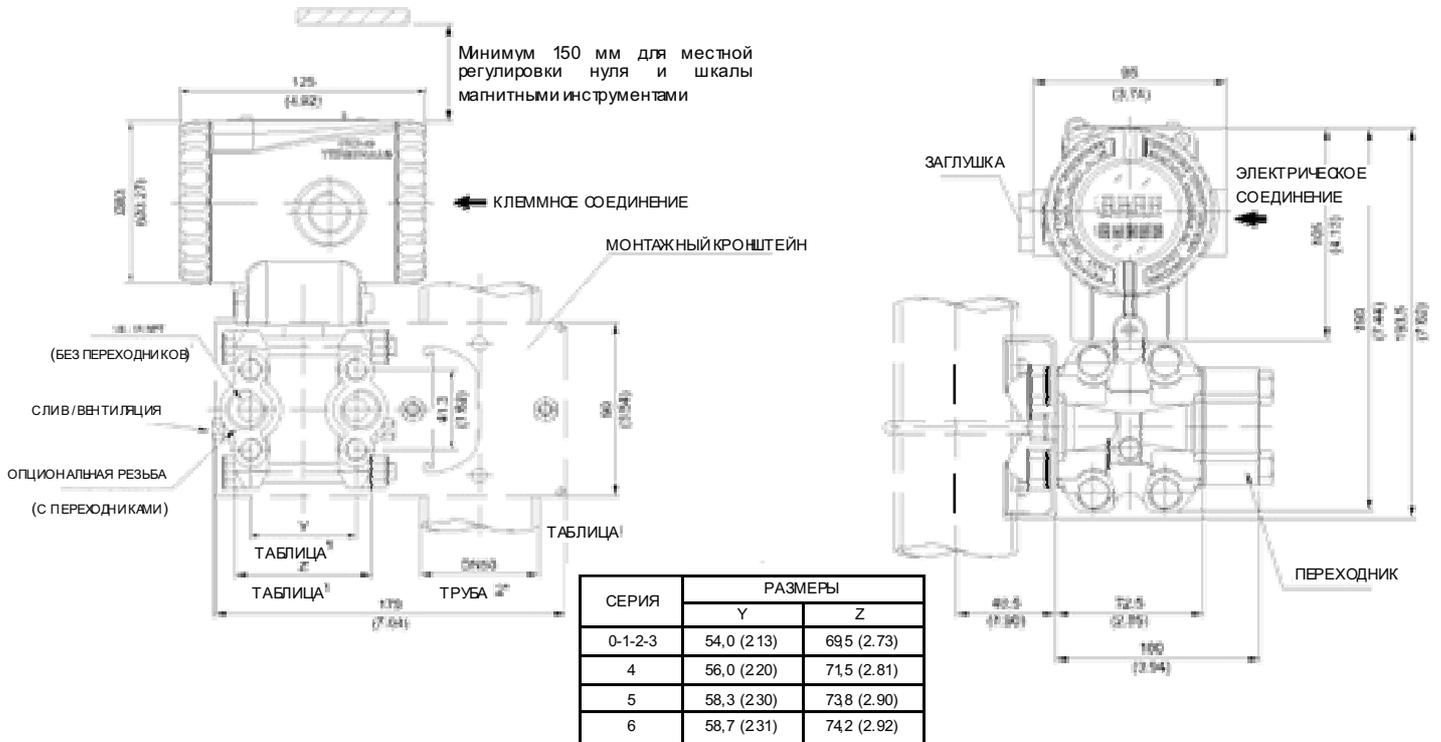
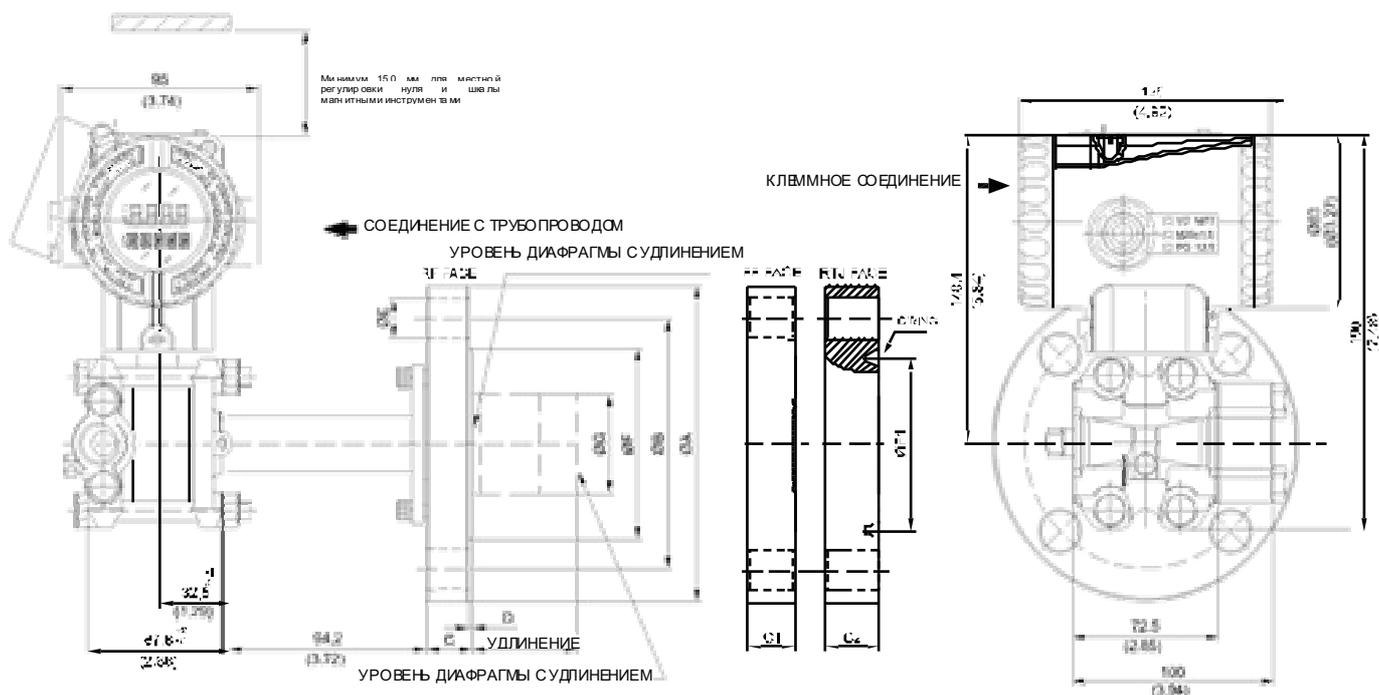


Рисунок 1.1 (а) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – датчика расхода, дифференциального, избыточного, абсолютного и высокого статического давления с монтажным кронштейном



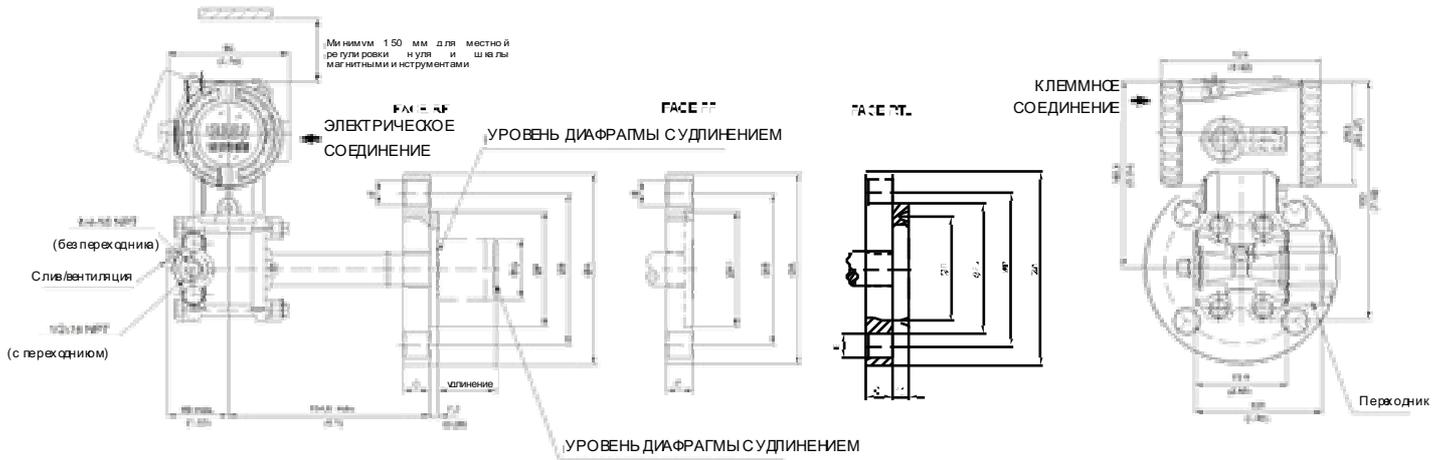
Примечания:
 - Величина удлинения (мм): 0, 50, 100, 150 или 200
 - Размеры в мм (дюймах)

ANSI-B 16.5 РАЗМЕРЫ													
DN	КЛАСС	A	B	C (RF)	C1 (FF)	C2 (RTJ)	D (RF)	E	F (RF)	F1 (RTJ)	RTJ уплотнительное кольцо	G	ОТВЕРСТИИ
1.1/2"	150	127 (5)	98.6 (3.88)	20 (0.78)	19 (0.75)	24.4 (0.96)	1.6 (0.06)	16 (0.63)	732 (2.88)	65.1 (2.56)	R19	40 1.57	4
	300	155.4 (6.12)	114.3 (4.5)	21 (0.83)	21 (0.83)	27.4 (1.07)	1.6 (0.06)	22 (0.87)	732 (2.88)	68.3 (2.68)	R20	40 1.57	4
	600	155.4 (6.12)	114.3 (4.5)	29.3 (1.15)	29.3 (1.15)	29.3 (1.15)	6.4 (0.25)	22 (0.87)	732 (2.88)	68.3 (2.68)	R20	40 1.57	4
2"	150	152.4 (6)	120.7 (4.75)	22 (0.87)	20 (0.78)	25.9 (1.02)	1.6 (0.06)	19 (0.75)	919 (3.62)	82.6 (3.25)	R22	48 1.89	4
	300	165.1 (6.5)	127 (5)	22.8 (0.9)	22.8 (0.89)	30.8 (1.21)	1.6 (0.06)	19 (0.75)	919 (3.62)	82.6 (3.25)	R23	48 1.89	8
	600	165.1 (6.5)	127 (5)	32.3 (1.27)	32.3 (1.27)	32.3 (1.27)	6.4 (0.25)	19 (0.75)	919 (3.62)	82.6 (3.25)	R23	48 1.89	8
3"	150	190.5 (7.5)	152.4 (6)	24.4 (0.96)	24.4 (0.96)	30.7 (1.21)	1.6 (0.06)	19 (0.75)	127 (5)	114.3 (4.50)	R29	73 2.87	4
	300	209.5 (8.25)	168.1 (6.62)	29 (1.14)	29 (1.14)	36.9 (1.45)	1.6 (0.06)	22 (0.87)	127 (5)	123.8 (4.87)	R31	73 2.87	8
	600	209.5 (8.25)	168.1 (6.62)	38.7 (1.52)	38.7 (1.52)	40.2 (1.58)	6.4 (0.25)	22 (0.87)	127 (5)	123.8 (4.87)	R31	73 2.87	8
4"	150	228.6 (9)	190.5 (7.5)	24.4 (0.96)	24.4 (0.96)	30.7 (1.21)	1.6 (0.06)	19 (0.75)	158 (6.22)	149.2 (5.87)	R36	96 3.78	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	32.2 (1.27)	32.2 (1.27)	40.2 (1.58)	1.6 (0.06)	22 (0.87)	158 (6.22)	149.2 (5.87)	R37	96 3.78	8
	600	273 (10.75)	215.9 (8.5)	45 (1.77)	45 (1.77)	46.5 (1.83)	6.4 (0.25)	25 (1)	158 (6.22)	149.2 (5.87)	R37	96 3.78	8

EN 1092-1 РАЗМЕРЫ													
DN	PN	A	B	C (RF)	C1 (FF)		D	E	F (RF)			G	ОТВЕРСТИИ
DN40	10/40	150 (59)	110 (4.33)	20 (0.78)	20 (0.78)	/	3 (0.12)	18 (0.71)	88 (3.46)	/	/	40 1.57	4
DN50	10/40	165 (6.5)	125 (4.92)	20 (0.78)	22 (0.86)	/	3 (0.12)	18 (0.71)	102 (4.01)	/	/	48 1.89	4
DN80	10/40	200 (7.87)	160 (6.3)	24 (0.95)	24 (0.94)	/	3 (0.12)	18 (0.71)	138 (5.43)	/	/	73 2.87	8
DN100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)	/	/	3 (0.12)	18 (0.71)	158 (6.22)	/	/	96 3.78	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.5)	24 (0.95)	/	/	3 (0.12)	22 (0.87)	162 (6.38)	/	/	96 3.78	8

JISB 2202 РАЗМЕРЫ													
DN	КЛАСС	A	B	C			D	E	F (RF)			G	ОТВЕРСТИИ
40A	20K	140 (5.5)	105 (4.13)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	81 (3.2)	/	/	40 1.57	4
	10K	155 (6.1)	120 (4.72)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	96 (3.78)	/	/	48 1.89	4
50A	40K	165 (6.5)	130 (5.12)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	105 (4.13)	/	/	48 1.89	8
	10K	185 (7.28)	150 (5.9)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	126 (4.96)	/	/	73 2.87	8
80A	20K	200 (7.87)	160 (6.3)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	132 (5.2)	/	/	73 2.87	8
	10K	210 (8.27)	175 (6.89)	26 (1.02)	/	/	2 (0.08)	19 (0.75)	151 (5.95)	/	/	96 3.78	8

Рисунок 1.1 (b) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – датчика давления во фланцевом исполнении (встроенный фланец)



ANSI-B 16.5 РАЗМЕРЫ

DN	КЛАСС	A	B	C	D	E	F (RF)	F1 (FF)	F2 (RTJ)	G	ОТВЕРСТИЙ
1"	150	108 (4.25)	79.4 (3.16)	14.3 (0.56)	-	16 (0.63)	50.8 (2)	50.8 (2)	-	-	4
	300/60.0	124 (4.88)	88.9 (3.5)	17.5 (0.69)	-	19 (0.75)	50.8 (2)	50.8 (2)	-	-	4
1 1/2"	150	127 (5)	98.4 (3.87)	17.5 (0.69)	-	16 (0.63)	73 (2.87)	73 (2.87)	-	40 (1.57)	4
	300/60.0	156 (6.14)	114.3 (4.5)	22.2 (0.87)	-	22 (0.87)	73 (2.87)	73 (2.87)	-	40 (1.57)	4
2"	150	152.4 (6)	120.7 (4.75)	17.5 (0.69)	82.6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	101.6 (4.00)	48 (1.89)	4
	300	165.1 (6.5)	127 (5)	20.7 (0.8)	82.6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	107.9 (4.25)	48 (1.89)	8
	600	165.1 (6.5)	127 (5)	25.4 (1)	82.6 (3.25)	19 (0.75)	92 (3.62)	92 (3.62)	107.9 (4.25)	48 (1.89)	8
3"	150	190.5 (7.5)	152.4 (6)	22.3 (0.87)	114.3 (4.50)	19 (0.75)	127 (5)	127 (5)	133.4 (5.25)	73 (2.87)	4
	300	209.5 (8.25)	168.1 (6.62)	27 (1.06)	123.8 (4.87)	22 (0.87)	127 (5)	127 (5)	146.1 (5.75)	73 (2.87)	8
	600	209.5 (8.25)	168.1 (6.62)	31.8 (1.25)	123.8 (4.87)	22 (0.87)	127 (5)	127 (5)	146.1 (5.75)	73 (2.87)	8
4"	150	228.6 (9)	190.5 (7.5)	22.3 (0.87)	149.2 (5.87)	19 (0.75)	158 (6.22)	158 (6.22)	171.5 (6.75)	89 (3.5)	8
	300	254 (10)	200 (7.87)	30.2 (1.18)	149.2 (5.87)	22 (0.87)	158 (6.22)	158 (6.22)	174.6 (6.87)	89 (3.5)	8
	600	273 (10.75)	215.9 (8.5)	38.1 (1.5)	149.2 (5.87)	25 (1)	158 (6.22)	158 (6.22)	174.6 (6.87)	89 (3.5)	8

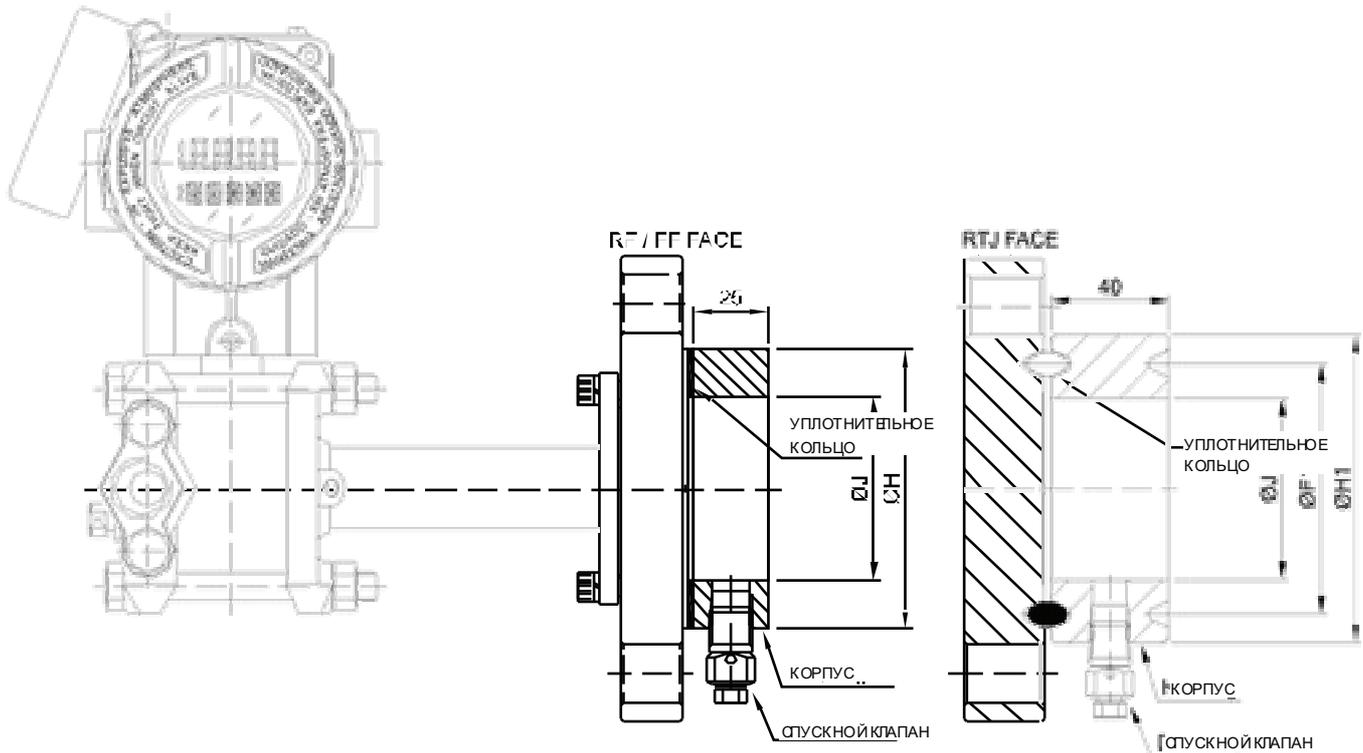
EN 1092-1 / DIN2501 РАЗМЕРЫ- RF/FF

DN	PN	A	B	C	E	F	G	ОТВЕРСТИЙ
25	10/40	115 (4.53)	85 (3.35)	18 (0.71)	14 (0.55)	68 (2.68)	-	4
40	10/40	150 (5.91)	110 (4.33)	18 (0.71)	18 (0.71)	88 (3.46)	73 (2.87)	4
50	10/40	165 (6.50)	125 (4.92)	20 (0.78)	18 (0.71)	102 (4.01)	48 (1.89)	4
80	10/40	200 (7.87)	160 (6.30)	24 (0.95)	18 (0.71)	138 (5.43)	73 (2.87)	8
100	10/16	220 (8.67)	180 (7.08)	20 (0.78)	18 (0.71)	158 (6.22)	89 (3.5)	8
	25/40	235 (9.25)	190 (7.50)	24 (0.95)	22 (0.87)	162 (6.38)	89 (3.5)	8

ПРИМЕЧАНИЯ:

- ВЕЛИЧИНА УДЛИНЕНИЯ В ММ (ДЮЙМАХ): 0, 50 (1.96), 100 (3.93), 150(5.9) или 200 (7.87)
- РАЗМЕРЫ В ММ (ДЮЙМАХ)

Рисунок 1.1 (с) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – датчика давления во фланцевом исполнении (накидной фланец)



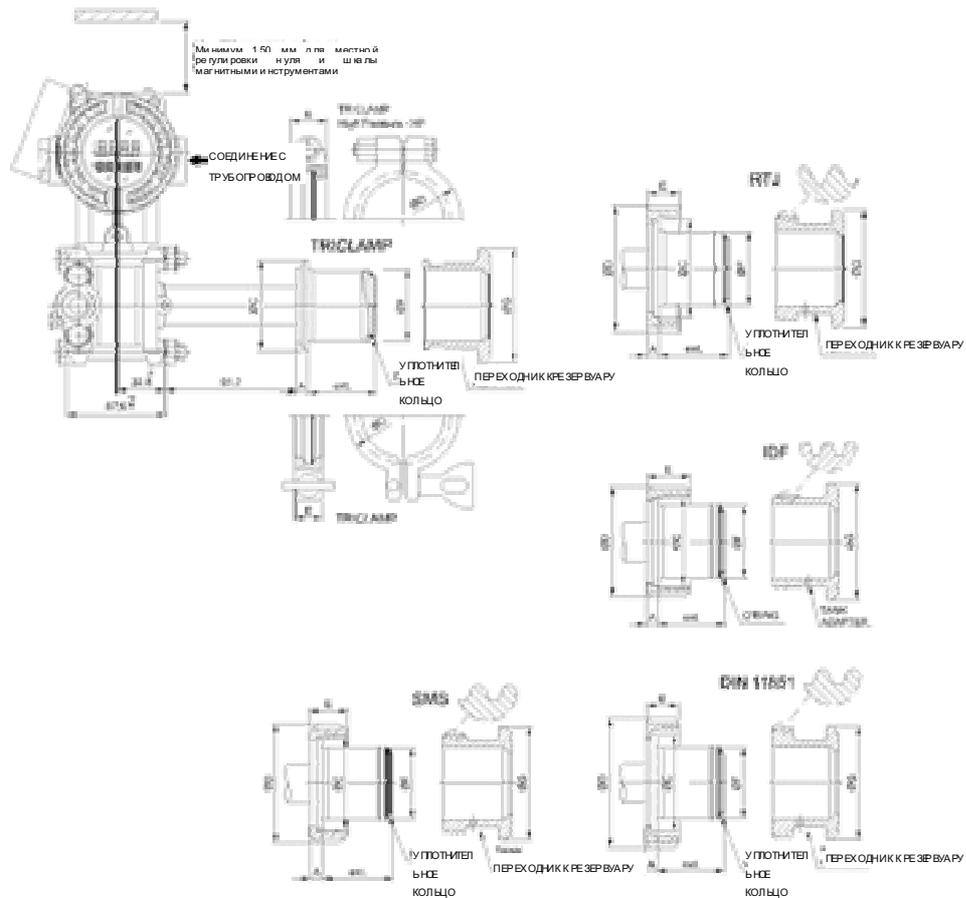
РАЗМЕРЫ в ММ (")

ANSI-B 16.5 РАЗМЕРЫ			
DN	КЛАСС	H	J
1 1/2"	ALL	73,2 (2,88)	48 (1,89)
2"		91,9(3,62)	60 (2,36)
3"		127(5,00)	89 (3,50)
4"		158(6,22)	115 (4,53)
FORM D РАЗМЕРЫ DIN EN1092-1/ DIN2501/2526			
DN	PN	H	J
40	ALL	88 (3,46)	48 (1,89)
50		102(4,02)	60 (2,36)
80		138 (5,43)	89 (3,50)
100		158(6,22)	115(4,53)
JIS B 2202 РАЗМЕРЫ			
DN	КЛАСС	H	J
40A	20K	81 (3,19)	48 (1,89)
	10K	96 (3,78)	60 (1,36)
50A	40K	105(4,13)	60 (1,36)
	10K	126(4,96)	89 (3,50)
80A	20K	132(5,20)	89 (3,50)
	10K	151 (5,94)	115(4,53)

РАЗМЕРЫ в ММ (")

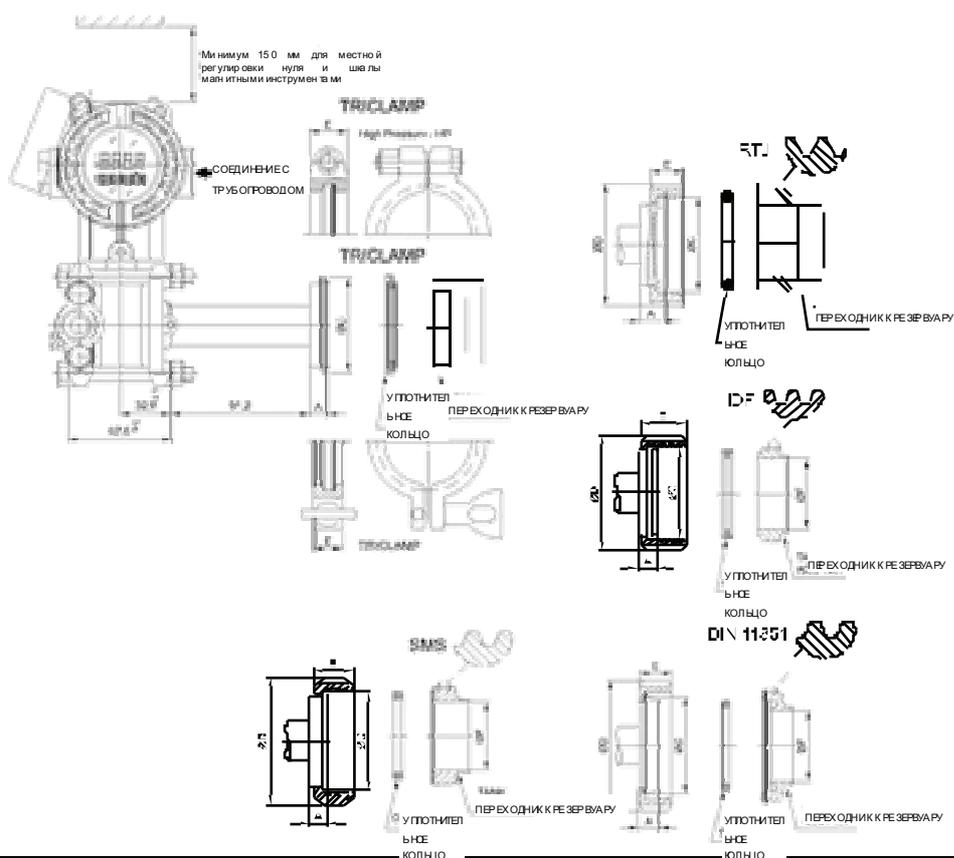
ANS-B 16.5 РАЗМЕРЫ - RTJ FACE					
DN	КЛАСС E	F1	УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО	H1	J
1.1/2"	150	65,1 (2,56)	R19	82,5 (3,25)	48 (1,89)
	300	68,3 (2,69)	F20	90,5 (3,56)	48 (1,89)
	600	68,3 (2,69)	F20	90,5 (3,56)	48 (1,89)
	1500	68,3 (2,69)	F20	92 (3,62)	48 (1,89)
2"	2500	82,6 (3,25)	F23	114 (4,50)	48 (1,89)
	150	82,6 (3,25)	F22	102 (4,00)	60 (2,36)
	300	82,6 (3,25)	F23	108 (4,25)	60 (2,36)
	600	82,6 (3,25)	F23	108 (4,25)	60 (2,36)
	1500	95,3 (3,75)	F24	124 (4,88)	60 (2,36)
3"	2500	101,6 (4,00)	F26	133 (5,25)	60 (2,36)
	150	114,3 (4,50)	F29	133 (5,25)	89 (3,50)
	300	123,8 (4,87)	F31	146 (5,75)	89 (3,50)
	600	123,8 (4,87)	F31	146 (5,75)	89 (3,50)
4"	150	149,2 (5,87)	F36	171 (6,75)	115 (4,53)
	300	149,2 (5,87)	F37	175 (6,88)	115 (4,53)
	600	149,2 (5,87)	F37	175 (6,88)	115 (4,53)

Рисунок 1.1 (d) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – Датчика давления во фланцевом исполнении с корпусом



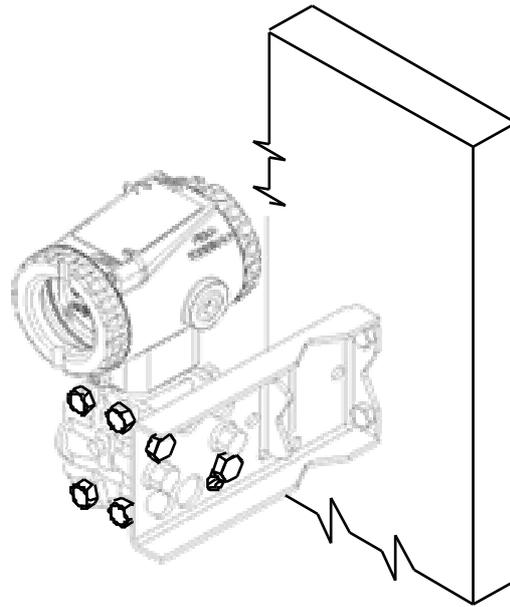
LD400S							
СОЕДИНЕНИЕ С УДЛИНЕНИЕМ	Размеры в мм (")						
	A	OC	OD	E	OF	OG	УДЛИН
Накидное Tri-Clamp DN50	8(0.315)	63.5 (2.5)	76.5(3.01)	18(0.71)	52 (2.05)	80(3.15)	47.2 (1.86)
Накидное Tri-Clamp DN50H P	8(0.315)	63.5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	52 (2.05)	80(3.15)	47.2 (1.86)
Накидное Tri-Clamp-2 "	8(0.315)	63.5 (2.5)	76.5(3.01)	18(0.71)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Накидное Tri-Clamp-2 "H P	8(0.315)	63.5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Накидное Tri-Clamp-3 "	8(0.315)	91 (3.58)	110(4.33)	18(0.71)	72.5 (2.85)	100 (3.94)	50(1.96)
Накидное Tri-Clamp-3 "H P	8(0.315)	91 (3.58)	115(4.53)	25 (0.98)	72.5 (2.85)	100 (3.94)	50(1.96)
Резьбовое DN25-D IN 11851	6 (0.24)	47.5 (1.87)	63 (2.48)	21 (0.83)	43.2 (1.7)	80 (3.15)	26.3 (1.03)
Резьбовое DN40-D IN 11851	8(0.315)	56 (2.2)	78 (3.07)	21 (0.83)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Резьбовое DN50-D IN 11851	8(0.315)	68.5 (2.7)	92 (3.62)	22 (0.86)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Резьбовое DN80-D IN 11851	8(0.315)	100(3.94)	127 (5)	29(1.14)	72.5 (2.85)	100(3.94)	50(1.96)
Резьбовое SMS-2 "	8(0.315)	65 (2.56)	84 (3.3)	26(1.02)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Резьбовое SMS-3 "	8(0.315)	93 (3.66)	113(4.45)	32(1.26)	72.5 (2.85)	100(3.94)	50(1.96)
Резьбовое RJT- 2"	8(0.315)	66.7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Резьбовое RJT- 3"	8(0.315)	92 (3.62)	112(4.41)	22.2 (0.87)	72.5 (2.85)	100 (3.94)	50(1.96)
Резьбовое IDF-2 "	8(0.315)	60.5 (2.38)	76.2 (3)	30(1.18)	52 (2.05)	80 (3.15)	47.2 (1.86)
Резьбовое IDF-3 "	8(0.315)	87.5 (3.44)	101.6(4)	30(1.18)	72.5 (2.85)	100(3.94)	50(1.96)

Рисунок 1.1 (d) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – Санитарно-технический датчик с удлинением



LD400S							
СОЕДИНЕНИЕ БЕЗ УДЛИНЕНИЯ	Размеры в мм (")						
	A	OC	OD	E	OF	OG	УДЛИН.
Накидное Tri-Clamp DN50	8 (0.315)	63.5 (2.5)	76.5(3.01)	18(0.71)	47.5(1.87)	-	..
Накидное Tri-Clamp-11 /2"	12 (0.47)	50 (1.96)	61 (2.4)	18(0.71)	35 (1.38)	-	..
Накидное Tri-Clamp-11 /2"Н P	12 (0.47)	50 (1.96)	66 (2.59)	25 (0.98)	35 (1.38)	-	..
Накидное Tri-Clamp-2 "	12 (0.47)	63.5 (2.5)	76.5(3.01)	18(0.71)	47.6(1.87)	-	..
Накидное Tri-Clamp-2 "Н P	12 (0.47)	63.5 (2.5)	81 (3.19)	25 (0.98)	47.6(1.87)	-	..
Накидное Tri-Clamp-3 "	12 (0.47)	91 (3.58)	110(4.33)	18(0.71)	72 (2.83)	-	..
Накидное Tri-Clamp-3 "Н P	12 (0.47)	91 (3.58)	115(4.53)	25 (0.98)	72 (2.83)	-	..
Резьбовое DN40-D IN 11851	13(0.51)	56 (2.2)	78 (3.07)	21 (0.83)	38(1.5)	-	..
Резьбовое DN50-D IN 11851	15(0.59)	68.5 (2.7)	92 (3.62)	22 (0.86)	50(1.96)	-	..
Резьбовое DN80-D IN 11851	16(0.63)	100 (3.94)	127(5)	29 (1.14)	81 (3.19)	-	..
Резьбовое SMS-11 /2"	12 (0.47)	55(2.16)	74(2.91)	25 (0.98)	35(1.38)	-	..
Резьбовое SMS -2"	12 (0.47)	65 (2.56)	84 (3.3)	26 (1.02)	48.6 (1.91)	-	..
Резьбовое SMS -3"	12 (0.47)	93 (3.66)	113(4.45)	32 (1.26)	73 (2.87)	-	..
Резьбовое RJT -2"	15(0.59)	66.7 (2.63)	86 (3.38)	22 (0.86)	47.6(1.87)	-	..
Резьбовое RJT -3"	15(0.59)	92 (3.62)	112(4.41)	22.2 (0.87)	73 (2.87)	-	..
Резьбовое IDF- 2"	12 (0.47)	60.5 (2.38)	76 (2.99)	30 (1.18)	47.6(1.87)	-	..
Резьбовое IDF- 3"	12 (0.47)	87.5 (3.44)	101.6(4)	30 (1.18)	73 (2.87)	-	..

Рисунок 1.1 (е) – Габаритный чертеж и положения установки для LD400 HART® – Санитарно-технический датчик без удлинения



МОНТАЖ НА ПАНЕЛЬ ИЛИ НА СТЕНУ
(См. Раздел 6 – запасные части для доступных монтажных кронштейнов)

Рисунок 1.2 – Чертеж LD400 HART®, установленного на панель или на стену

Некоторые примеры установки датчика, иллюстрирующие его положение относительно отводов на трубе, приведены на рисунке 1.3. Расположение отводов к манометру и соответствующее положение датчиков давления указаны в таблице 1.1.

Рабочая жидкость	Расположение отводов	Расположение LD400 HART® относительно отводов
Газ	Сверху или сбоку	Над отводами
Жидкость	Сбоку	Ниже отводов или на центральной линии трубы
Пар	Сбоку	Ниже отводов с использованием герметичных (конденсатных) емкостей

Таблица 1.1 – Расположение отводов к манометру

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае жидкостей, конденсата в случае влажных паров или газов Импульсные линии должны иметь уклон в соотношении 1:10, чтобы избежать образования пузырьков.

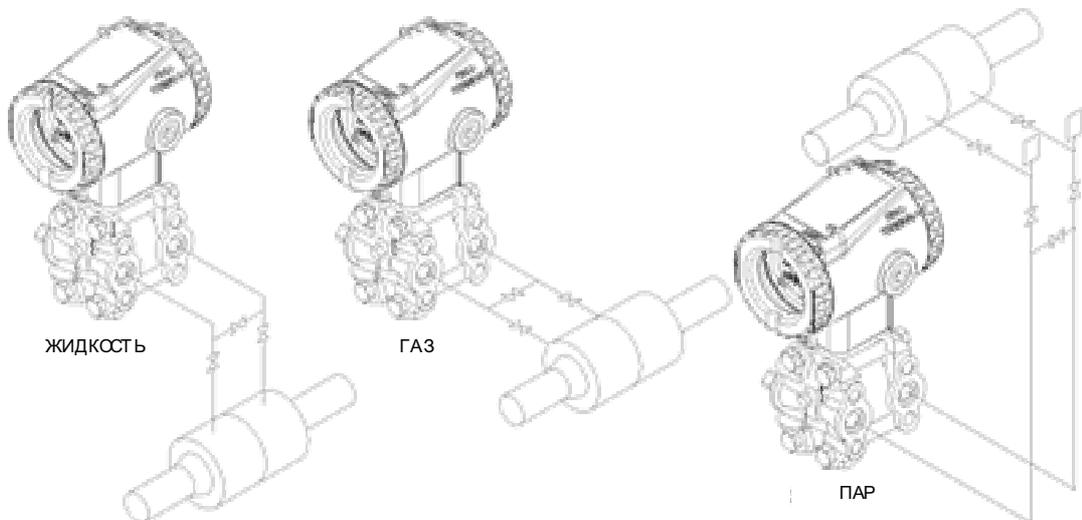


Рисунок 1.3 – Положения датчика и отводов

Для мер в области налогообложения и заботы о сохранности используйте на LD400 HART® предохранительный затвор, как показано ниже.

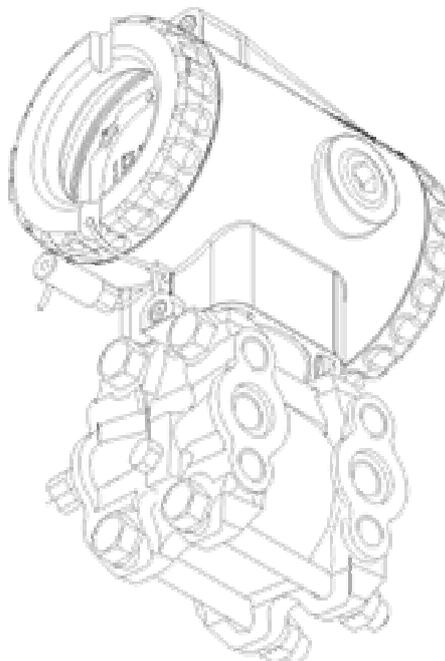
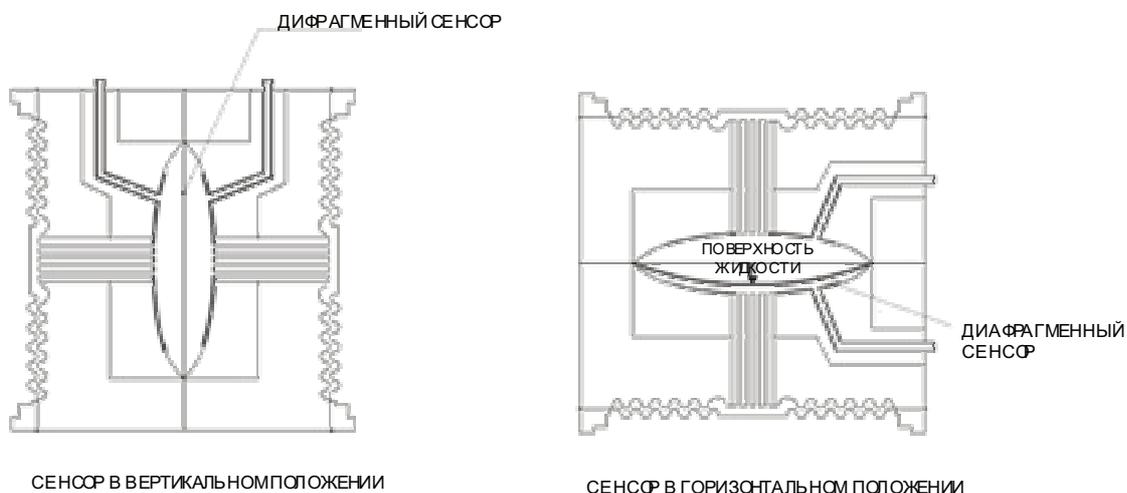


Рисунок 1.4 – Предохранительный затвор и забота о сохранности

Когда сенсор находится в горизонтальном положении, вес жидкости растягивает диафрагму вниз. Тогда следует прикладывать меньшую настройку давления. См. рисунок 1.5.



СЕНСОР В ВЕРТИКАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

СЕНСОР В ГОРИЗОНТАЛЬНОМ ПОЛОЖЕНИИ

Рисунок 1.5 – Положения сенсоров

ПРИМЕЧАНИЕ

Датчики калибруются в вертикальном положении, другие положения монтажа смещают точку нуля. Следовательно, индикатор покажет значение, отличающееся от приложенного давления. При таких условиях рекомендуется выполнить подстройку нуля давления. Подстройка нуля подразумевает корректировку положения конечной сборки и ее характеристик, когда датчик уже установлен на рабочее место. При выполнении подстройки нуля убедитесь, что клапан выравнивания открыт и уровни мокрого колена правильные.

Для датчика абсолютного давления коррекцию эффектов сборки следует выполнять, используя Нижнюю подстройку, поскольку для таких датчиков точкой отсчета служит абсолютный ноль. Следовательно, нет необходимости в нулевом значении для нижней настройки.

Корпус электроники

Корпус электроники можно вращать, чтобы наилучшим образом разместить цифровой дисплей. Для вращения используйте установочный винт для вращения корпуса, см. рисунок 1.6.

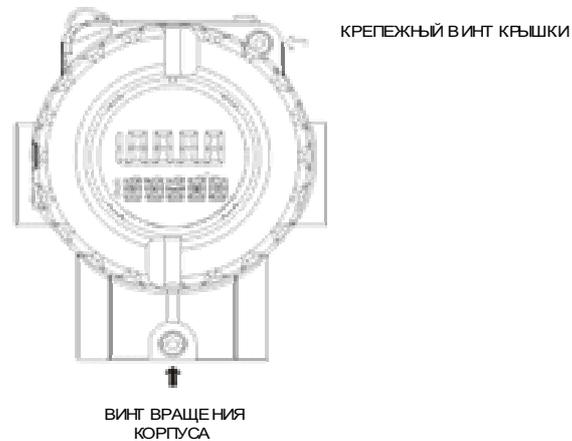


Рисунок 1.6 – Крепежный винт и винт вращения корпуса

ПРИМЕЧАНИЕ

Чтобы предотвратить попадание влаги, соединение корпуса электроники и сенсора должно иметь минимум 6 полностью зацепленных ниток резьбы. Имеющееся соединение позволяет сделать еще 1 дополнительный оборот для регулирования положения окошка дисплея посредством вращения корпуса по часовой стрелке. Если резьба закончилась, но желаемое положение дисплея не достигнуто, тогда вращайте корпус против часовой стрелки, но не более чем на одну нитку резьбы. У датчиков есть стопорный механизм, который ограничивает вращение корпуса до одного полного оборота. См. Раздел 6, Рисунок 6.2.

Для лучшей визуализации дисплей также можно вращать от 90° до 90°. Более наглядно разные положения дисплея можно посмотреть в разделе 6 на рисунке 6.4.

ПРИМЕЧАНИЕ

Рабочий фланец на датчике уровня можно вращать на $\pm 45^\circ$. Достаточно ослабить два винта и повернуть фланец. Не извлекайте винты, согласно наклейке на датчике. См. рисунок 1.1 (а).

Проводка

Для доступа к клеммной коробке ослабьте крепежный винт и снимите крышку. См. рисунок 1.7.

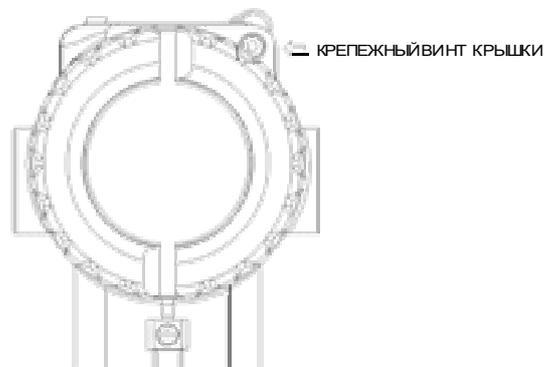


Рисунок 1.7 – Сторона клеммных соединений

Клеммная коробка снабжена винтами, которые крепят клеммы вилочного или кольцевого типа. См. рисунок 1.8.

ПРИМЕЧАНИЕ

Крышка должна быть закручена как минимум на 8 оборотов для предотвращения попадания влаги и коррозионно-активных газов. Крышку следует закручивать до соприкосновения с корпусом. Затем поверните еще на 1/3 оборота (120°), чтобы гарантировать герметичность. Закройте крышки с помощью крепежного болта (Рисунок 1.4).

Сигнальные кабели можно провести к клеммной коробке через одно из отверстий в корпусе и подключить к трубопроводу или кабельному зажиму.

Неиспользуемые кабельные вводы следует надлежащим образом закрыть и загерметизировать, чтобы избежать попадания влаги, которая может привести к аннулированию гарантии. Если область применения является опасной, используйте ограничитель. В данном руководстве приведен код заказа для ограничителя такого типа. См. раздел «Техническое обслуживание».

Тестовые и связевые клеммы позволяют, соответственно, измерять ток 4 - 20 мА в контуре без размыкания цепи и связываться с датчиком. «Тестовые клеммы» используются для измерения тока. Клеммы «COMM» используются для связи по протоколу HART®. На клеммной коробке есть винты, за которые можно закрепить клеммы вилочного или кольцевого типа. См. рисунок 1.8.

Для удобства предусмотрено три клеммы заземления: одна внутри крышки и две внешних, расположенных в оле вводов трубопровода.

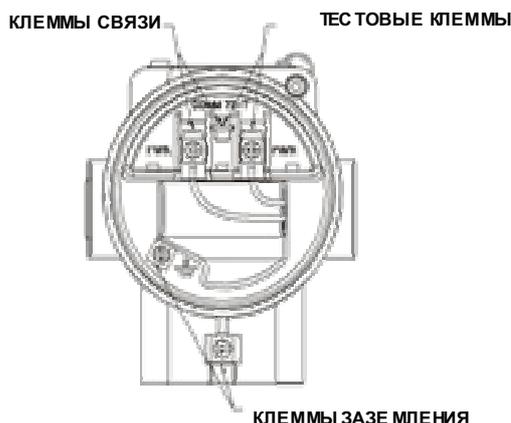


Рисунок 1.8 – Клеммная коробка LD400 HART®

ПРИМЕЧАНИЕ

Внешнее заземление предусмотрено для проводов сечением до 10 мм² (S=12 мм²).

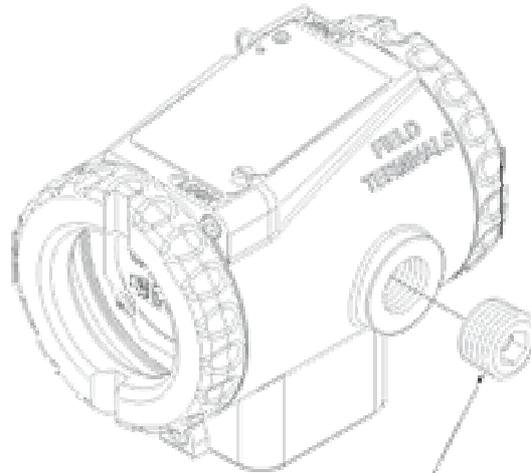
Клеммная коробка **LD400 HART®** была разработана для подключения сигнальных шин независимо от их полярности developed.

Рекомендуется использовать виту пару (22 AWG или больше). Для областей с высоким электромагнитным уровнем (электромагнитные помехи более 10 В/м) рекомендуется использовать экранированные провода.

Избегайте прокладки сигнальной проводки рядом с силовыми кабелями или коммутационным оборудованием.

Резьбу на трубах следует загерметизировать в соответствии с нормативами для опасных областей.

Неиспользуемое в в одное соединение следует закрыть с помощью ограничителя и загерметизировать, согласно требованиям для данной области, чтобы избежать попадания влаги. См. рисунок 1.9.



ПРИМЕНЯЕТСЯ НЕТВЕРДЕЮЩИЙ ПЕРМЕТ ИК
МОНТАЖ ОГРАНИЧИТЕЛЯ СОГЛАСНО IP66-68 И IPW66

Рисунок 1.9 – Резьбовая заглушка электрического канала

Типичная установка для протокола HART®

На рисунках 1.10 и 1.11 показаны монтажные схемы для LD400 HART®, работающего в качестве датчика и в качестве контроллера соответственно.

На рисунке 1.12 приведены монтажные схемы для LD400 HART®, работающего в режиме многоточечной связи (multidrop). Обратите внимание, что одному каналу можно подсоединить максимум 15 датчиков, и они должны быть подключены параллельно. Также позаботьтесь о достаточном напряжении электропитания, когда к одной сети подключено несколько датчиков. Ток, проходящий через резистор 250 Ω будет вызывать большой скачок напряжения. Поэтому убедитесь, что напряжения достаточны.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для датчиков HART® для работы в многоточечном режиме необходимо, чтобы у каждого датчика был свой идентификационный код устройства в сети. Кроме того, если режим идентификации датчика в цепи проводился через адрес команды 0, то адрес HART® также должен отличаться. Если же идентификация проводилась через тег (команда 11), то теги должны быть одинаковыми.

Малогабаритный пульт можно подключить к клеммам связи датчика или к любой точке на сигнальной линии с помощью зажимов типа крокодил. Также рекомендуется заземлять экраны экранированных кабелей только с одного конца. Незаземленный конец следует тщательно изолировать. В многоточечных соединениях необходимо проверить целостность замкнутого контура, особенно обратить внимание, чтобы не было закорачивания между участком цепи и корпусом.

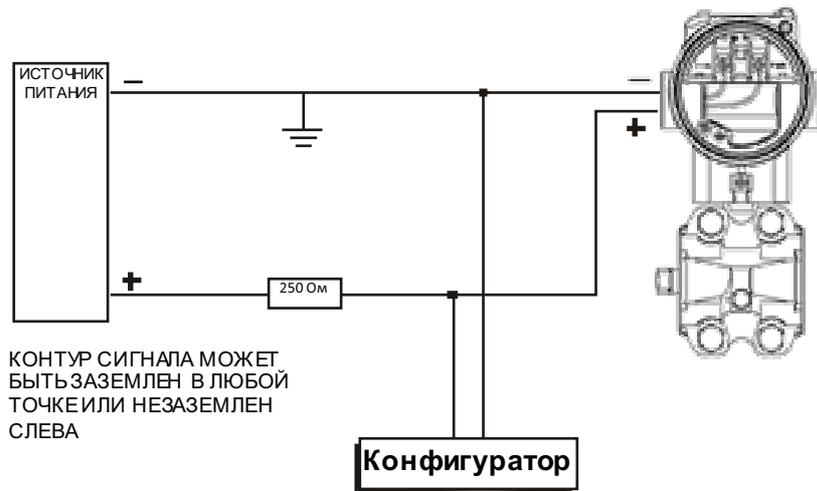


Рисунок 1.10 – Схема электропроводки для LD400 HART®, работающего в качестве датчика

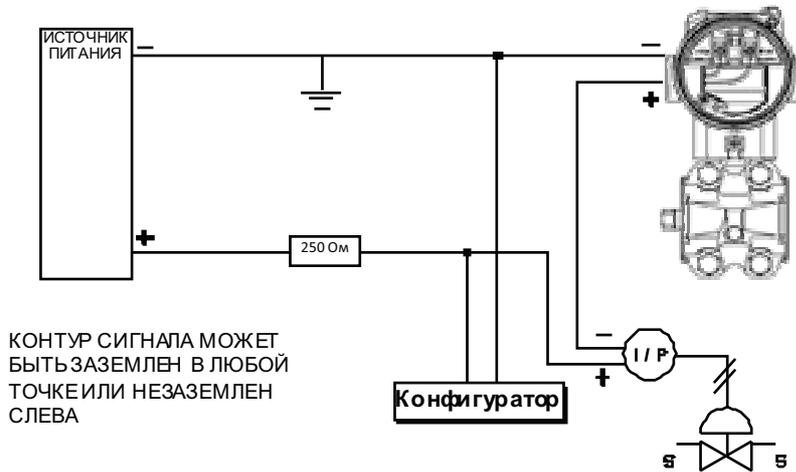
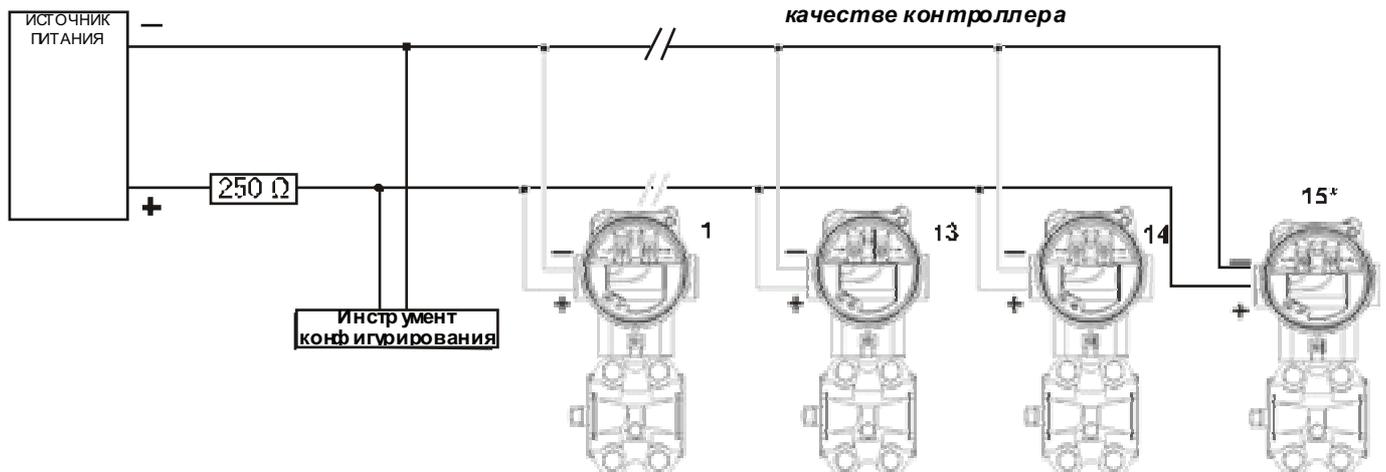


Рисунок 1.11 – Схема электропроводки для LD400 HART®, работающего в качестве контроллера



* Инструмент на основе ПК или малогабаритный пульт

Рисунок 1.12 – Схема электропроводки для LD400 HART® в режиме многоточечной связи

ПРИМЕЧАНИЕ

убедись, что датчик работает в внутриустановленной рабочей зоне, показанной на графике нагрузки (Рисунок 1.13). Для коммуникации требуется минимум сопротивление 250 Ом и напряжение, равное 17 В постоянного тока.

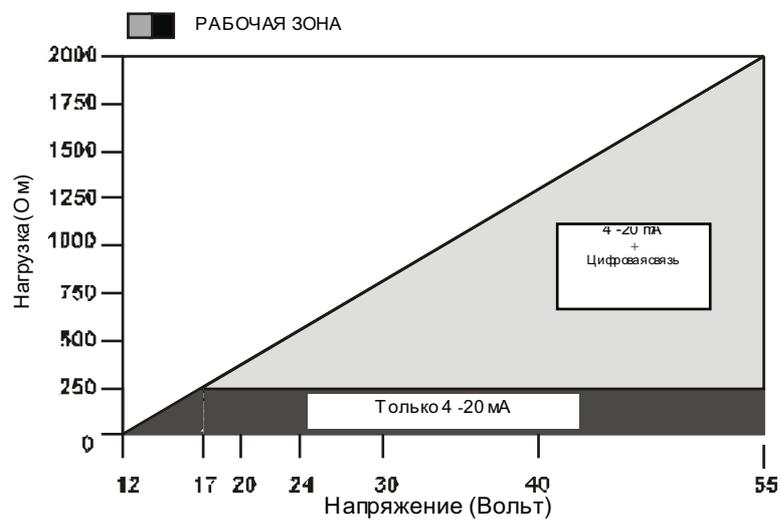


Рисунок 1.13 – График нагрузки

Установка во взрывоопасных местах

ОСТОРОЖНО

Кроме финансового ущерба взрывы могут привести к смерти или к серьезным травмам. Установка такого датчика во взрывоопасных местах должна проводиться в соответствии с местными нормативами и принятым типом защиты. Перед продолжением установки убедитесь, что параметры сертификата соответствуют защищаемой зоне, в которой устанавливается оборудование.

Модификации прибора или замена деталей на другие, поставляемые кем-то кроме уполномоченных представителей Smar, запрещено и влечет за собой аннулирование сертификата.

Датчики маркируются с правом выбора типа защиты. Сертификат действителен только, когда тип защиты указан пользователем. Как только выбран конкретный тип защиты, другой тип защиты использовать уже нельзя.

Корпус электроники и сенсор, установленные в опасных местах, должны иметь минимум 6 полностью зацепленных ниток резьбы. Закройте корпус с помощью крепежного болта (Рисунок 1.6).

Крышка должна быть закручена как минимум на 8 оборотов для предотвращения попадания влаги и коррозионно-активных газов. Крышку следует закручивать до соприкосновения с корпусом. Затем поверните еще на 1/3 оборота (120°), чтобы гарантировать герметичность. Закройте крышки с помощью крепежного болта (Рисунок 1.7).

Для большей информации о выдаче сертификата обратитесь к приложению А.

Взрыво-/ Пожаробезопасность

ОСТОРОЖНО

Во взрывозащищенных установках вводы кабелей должны быть подключены или закрыты с помощью металлического кабельного сальника или металлической пробки, и то и другое должно иметь сертификат не менее IP66 и Ex-d.

Поскольку при обычных условиях датчик не является легковоспламеняющимся, то для взрывозащищенной версии может применяться формулировка «Запечатывать необязательно» (Сертификация CSA).

Стандартные заглушки, поставляемые Smar, сертифицируются в соответствии со стандартами FM, CSA и CEPEL. Если заглушку нужно заменить, то следует использовать только сертифицированные пробки.

При электрическом подключении с резьбой NPT обязательно использование одоизолирующего герметика. Рекомендуется не использовать силиконовый герметик.

Не снимайте крышки корпуса датчика, когда питание включено.

Искробезопасность

ОСТОРОЖНО

В опасных зонах с требованиями искробезопасности и невоспламеняемости должны соблюдаться параметры элементов цепи и применимые процедуры установки.

Для защиты при эксплуатации датчик должен быть подключен к защитному экрану. Параметры экрана и оборудования должны соответствовать друг другу (имеются в виду параметры кабеля). Сопряженная шина заземления аппарата должна быть изолирована от панелей и монтажных корпусов. Экран опционален. Если он используется, проверьте, чтобы незаземленный конец был изолирован. Емкость и индуктивность кабеля плюс C_0 и L_0 должны быть меньше, чем C_0 и L_0 соответствующего аппарата.

Для свободного доступа к шине HART во взрывоопасном окружении убедитесь, что приборы на участке цепи установлены в соответствии с правилами искробезопасности и невоспламеняемости для внешней электропроводки. Используйте только Ex HART-коммуникатор подходящий по типу взрывозащиты Ex-i (IS) или Ex-n (NI).

Не рекомендуется снимать крышку корпуса датчика, когда питание включено.

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ОПИСАНИЕ

Функциональное Описание – Сенсор

Интеллектуальные датчики давления **LD400 HART®** в качестве чувствительных к давлению элементов используют емкостные датчики (емкостные элементы), как показано на рисунке 2.1.

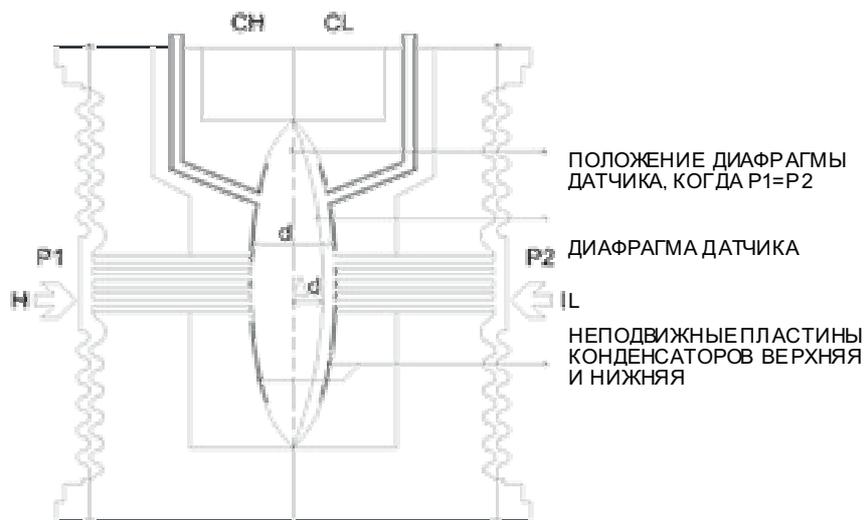


Рисунок 2.1 – Емкостной элемент

Где:

P_1 и P_2 – давления в камерах H и L

C_H = емкость между неподвижной пластиной на стороне P_1 и чувствительной диафрагмой.

C_L = емкость между неподвижной пластиной на стороне P_2 и чувствительной диафрагмой.

d = расстояние между неподвижными пластинами C_H и C_L

Δd = прогиб чувствительной диафрагмы из-за дифференциального давления $\Delta P = P_1 - P_2$.

Известно, что емкость конденсатора с плоскими параллельными пластинами может быть выражена как функция от площади пластины (A) и расстояния (d) между пластинами, см. формулу 1:

$$C = \frac{\varepsilon A}{d} \quad (1)$$

Где:

ε = диэлектрическая проницаемость среды между пластинами конденсатора.

Если C_H и C_L рассматривать как емкости плоских параллельных пластин с одинаковой площадью поверхности, когда $P_1 > P_2$, тогда:

$$C_H = \frac{\varepsilon \cdot A}{(d/2) + \Delta d} \quad (2)$$

и

$$C_L = \frac{\varepsilon \cdot A}{(d/2) - \Delta d} \quad (3)$$

Однако, если дифференциальное давление (ΔP), приложенное к емкостной ячейке не отклоняет чувствительную мембрану на расстояние более $d/4$, можно допустить, что ΔP пропорционально Δd .

Раскрываем выражение:

$$\frac{CL - CH}{CL + CH} \quad (4)$$

Получаем:

$$\Delta P = \frac{CL - CH}{CL + CH} = \frac{2\Delta d}{d} \quad (5)$$

Поскольку расстояние (d) между неподвижными пластинами CH и CL постоянно, можно сделать вывод, что выражение $(CL - CH)/(CL + CH)$ пропорционально Δd и, следовательно, измеряемому дифференциальному давлению.

Из этого можно заключить, что емкостный элемент является сенсором давления, образованным двумя конденсаторами, емкости которых меняются в зависимости от приложенного дифференциального давления.

Функциональное описание – Аппаратное обеспечение

Обратитесь к блок-схеме на рисунке 2.2. Функция каждого блока описана ниже.

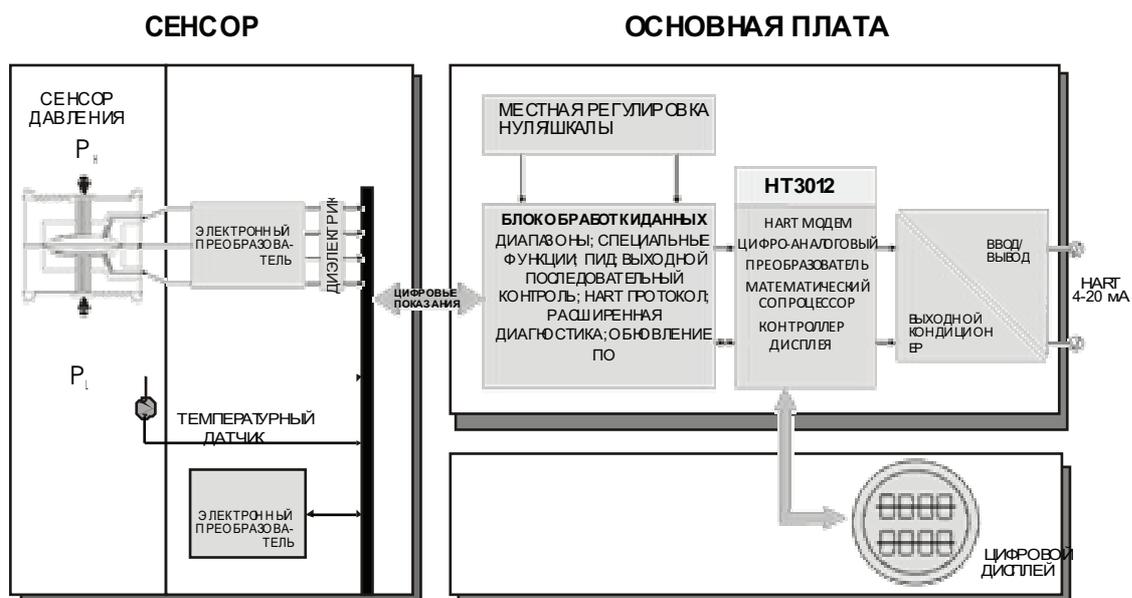


Рисунок 2.2 – Блок-схема аппаратного обеспечения LD400 HART®

Вибратор

Данный вибратор генерирует частоту как функцию от емкости сенсора.

Выделитель сигнала

Управляющие сигналы от ЦП передаются через оптопары, а сигнал от вибратора передается через преобразователь.

ЭСППЗУ (EEPROM, электрически-стираемое программируемое ПЗУ)

Другое ЭСППЗУ расположено внутри блока сенсора. Оно содержит данные, относящиеся к характеристикам сенсора при различных давлениях и температурах. Получение таких характеристик проводится для каждого сенсора на заводе.

Температурный датчик

Температурный датчик используется для компенсации температурных колебаний.

ЦП – Центральный процессор (CPU) и ППЗУ – программируемое ПЗУ (PROM)

ЦП – это интеллектуальная часть датчика, которая отвечает за управление и работу всех остальных блоков, линейаризацию и связь. Программа хранится на внешнем ППЗУ. Для временного хранения данных у ЦП есть внутренняя память ОЗУ. Данные в ОЗУ теряются при выключении питания, однако в ЦП есть также энергонезависимая ЭСППЗУ, где хранятся обязательные данные. Примеры таких данных: калибровка, конфигурация и идентификационные данные.

Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)

Преобразует цифровые данные от ЦП в аналоговый сигнал с разрешением 14 бит.

Выход

Контролирует ток в линии, питающей датчика. Он действует как переменная резистивная нагрузка, значение которой зависит от напряжения, выходящего из ЦАП.

Модем

Данная система обеспечивает обмен данными между каналами цифровой связи. Датчик демодулирует информацию от линии тока, обрабатывает ее, а затем модулирует в линию ответ для отправки. «1» представляет 1200 Гц, а «0» представляет 2200 Гц. Сигнал с частотным кодированием симметричен и не влияет на уровень основной составляющей сигналов 4-20 мА.

Электропитание

Питание должно подаваться в цепь датчика с помощью сигнальной линии (2-проводная система). Пассивное потребление датчика составляет 3.6 мА; во время работы потребление может возрасти до 21 мА, в зависимости от статуса измерения и состояния датчика. В режиме датчика **LD400 HART**® подаст сигнал о неисправности при 3.6 мА, если он настроен на отказ при низком сигнале; при 21 мА, если он настроен на отказ при высоком сигнале; 3.8 мА в случае низкого уровня насыщения; 20.5 мА в случае высокого уровня насыщения. Измерения пропорциональны приложенному давлению в диапазоне между 3.8 мА и 20.5 мА. 4 мА соответствует 0% рабочего диапазона, и 20 мА соответствует 100% рабочего диапазона.

Контроллер дисплея

Он получает данные от ЦП и активирует сегменты LCD. Также он запускает соединительную плату и сигналы управления для каждого сегмента.

Местная регулировка

Два переключателя на основной плате активируются посредством вставки магнитной отвертки. Без механического или электрического контакта их активировать нельзя. См. рисунок 2.3.

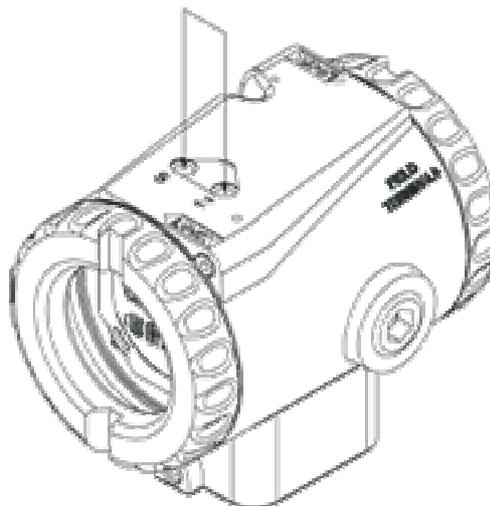


Рисунок 2.3 – Местная регулировка

Функциональное описание – программное обеспечение LD400 HART®

Обратитесь к блок-схеме на рисунке 2.3. Функция каждого блока описана ниже.

Заводское определение характеристик

По показаниям емкости и температуры, полученным от сенсора, можно вычислить фактическое давление с помощью данных о характеристиках, определенных на заводе. Эти данные хранятся в ЭСППЗУ сенсора.

Подстройка давления

Здесь значения, полученные при Подстройке нуля давления и Подстройке верхнего давления, могут откорректировать в датчике долгосрочный дрейф, смещение нуля или показания верхнего давления, возникшие из-за установки или превышения давления.

Линеаризация пользователя

Регулировочные точки P1 - P5 можно использовать для дополнения изначальных характеристик датчика.

Цифровой фильтр

Цифровой фильтр представляет собой фильтр нижних частот с настраиваемой постоянной в времени. Он используется для сглаживания помех. Значение демпфирования – это время, требующееся для того, чтобы выход достиг 63.2% для входного импульсного сигнала в 100%.

Пользователь может легко изменить данное значение (в секундах).

Технические единицы

Нормализованная величина давления переводится в технические единицы, исходя из единиц, выбранных пользователем, и верхнего предела диапазона (URL).

Калибровка

Значение давления высчитывается в процентах, исходя из рабочего диапазона, представленного нижним значением диапазона (LRV) и верхним значением диапазона (URV).

Функция

В зависимости от выполняемой задачи выход датчик или контроллер PV могут обладать следующими характеристиками, согласно приложенному давлению: *линейный* (для измерения давления, дифференциального давления и уровня); *квадратный корень третьей и пятой степени* (для измерения расхода в открытых каналах). Функция выбирается посредством опции FUNCTION.

ПИД-Блок

ПИД-Блок осуществляет контроль, имея Заданное значение (SP) и Технологический параметр (PV) на входе и Регулируемое значение (MV) на выходе.

ПИД-Блок: SP – Заданное значение

Это и есть искомое значение в технологическом параметре, когда контроллер включен. Оператор регулирует это значение в опции \CONTR\INDIC.

ПИД-Блок: ПИД-алгоритм

Сначала высчитывается ошибка: PV-SP (DIRECT ACTION) или SP-PV (REVERSE ACTION), затем, согласно ПИД-алгоритму, высчитывается MV (регулируемое значение). Выходной сигнал ПИД может следовать по кривой, определенной пользователем, по максимум 16 настраиваемым точкам. Если включена функция таблицы, то на дисплее появится индикация F(X).

ПИД-Блок: Автоматически/Вручную

Автоматический/Ручной режим настраивается в меню CONTR/INDIC. Когда ПИД в ручном режиме, MV может регулироваться пользователем в диапазоне от НИЖНЕГО до ВЕРХНЕГО ПРЕДЕЛА в опции CONTR/LIM-SEG. Опция POWER-ON используется для определения, в каком режиме должен включаться контроллер после подключения питания.

ПИД-Блок: Пределы

Данный блок обеспечивает, чтобы MV не выходил за максимальный и минимальный пределы, установленные в опциях HIGH-LIMIT и LOW-LIMIT. Также он гарантирует, что Скорость изменения не превышает значения, установленного в пункте OUT-CHG/S.

ПИД-блок: Плавный АМ

В ручном режиме ПИД-алгоритм использует выходные значения как компенсацию его пропорционального действия так, чтобы переход от Ручного режима в Автоматический не происходил резко. Следовательно, даже если переход произошел при наличии процентной ОШИБКИ, пропорциональное действие сводится к нулю, а выход регулируется плавно в соответствии с интегральным действием

ПИД-блок: ПИД-таблица точек

Данный блок связывает выход (4-20 мА или технологический параметр) и вход (приложенное давление) в соответствии с таблицей, состоящей из 2 – 16 точек. Выход вычисляется по этим точкам методом интерполяции. Точки задаются в функции «ТАБЛИЦА ТОЧЕК» в процентах от диапазона (X_i) и в процентах от выходного значения (Y_i). Таблица может использоваться для линеаризации, например, измерения уровня в объем или массу. В измерении расхода она может использоваться для коррекции колебаний числа Рейнольдса.

Выход

Вычисляет ток, пропорциональный технологическому параметру или преобразованной переменной, для передачи на выход 4-20 мА в зависимости от настроек в меню OP-MODE (Рабочий режим). Данный блок также содержит функцию постоянного тока, установленную в меню OUTPUT (Выход). Выход физически ограничен пределами от 3.6 до 21 мА.

Подстройка тока

Настройка 4 мА TRIM и 20 мА TRIM применяется, чтобы сделать ток в датчике соответствующим стандартному току, если возникло отклонение.

Пользовательские единицы

Преобразует 0 и 100% технологического параметра в желаемые технические единицы измерения для вывода на дисплей. Это используется, например, чтобы получить показания объема и скорости потока из измерений уровня или дифференциального давления соответственно. Единицу для переменной также можно выбрать.

Суммирование

Используется для измерения расхода, чтобы суммировать весь расход с момента последнего сброса, введенный из объема или массы. При отсутствии электропитания суммарное значение сохраняется и после включения питания складывается дальше.

Дисплей

Может переключаться между двумя показаниями в соответствии с настройками в меню ДИСПЛЕЙ.

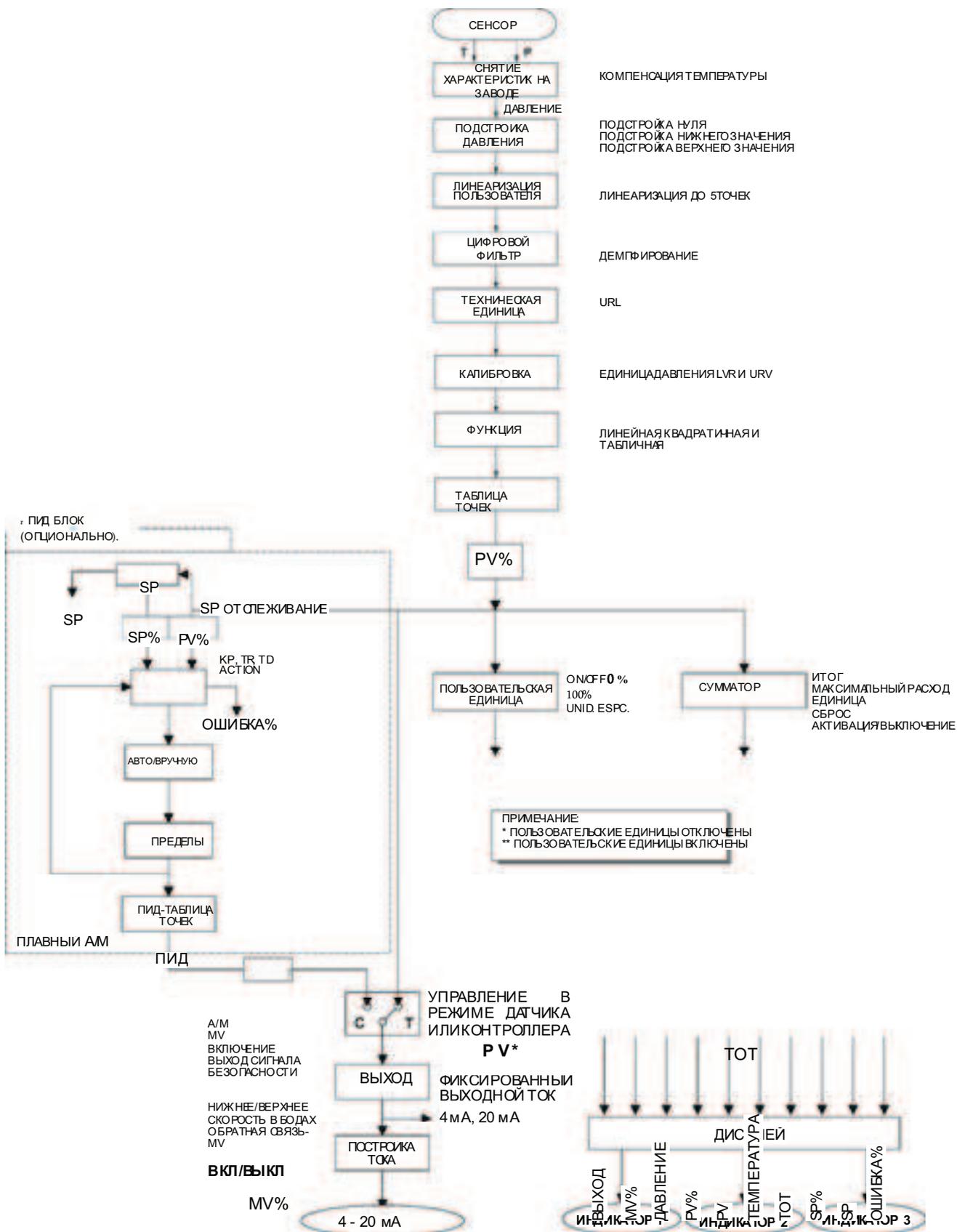


Рисунок 2.4 – LD400 HART® – Блок-схема программного обеспечения

Функциональное описание – Дисплей (LCD)

Для отображения трех переменных, выбираемых пользователем, доступен визуальный индикатор. Когда выбрано несколько переменных, дисплей будет чередовать их отображение с интервалом в 3 секунды.

Жидкокристаллический дисплей включает поле с 4 ½ цифровыми знаками и поле с 5 буквенно-цифровыми знаками, как показано на рисунках 2.4 и 2.5.

Когда на дисплее отображается сумма, наиболее значимая часть числа появляется в поле единиц и функций (в верхнем), а менее значимая – в поле переменной (нижнем). См. итоговое значение в разделе 3.

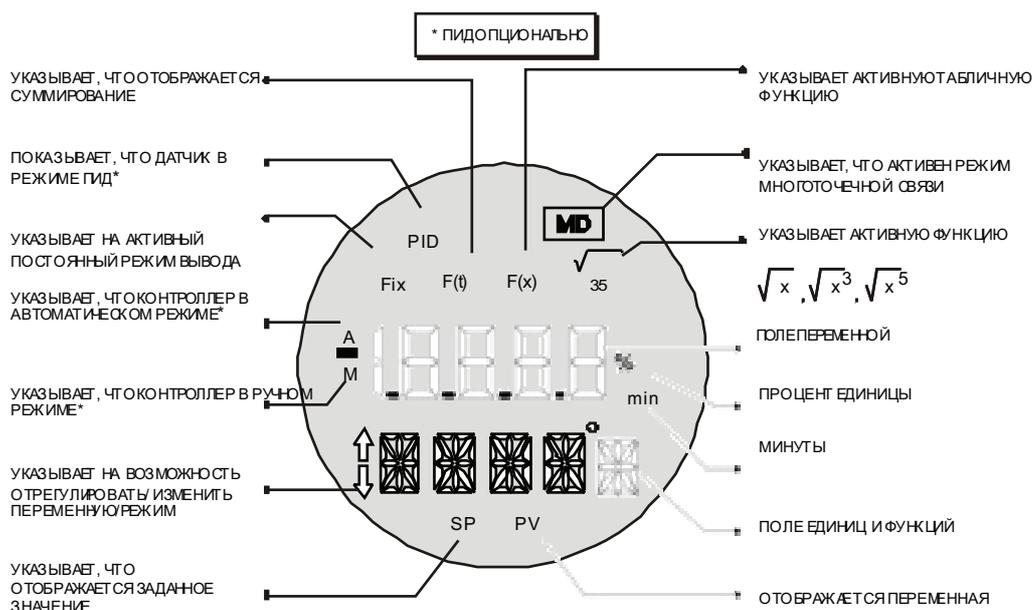


Рисунок 2.4 – Дисплей для LD400 HART®

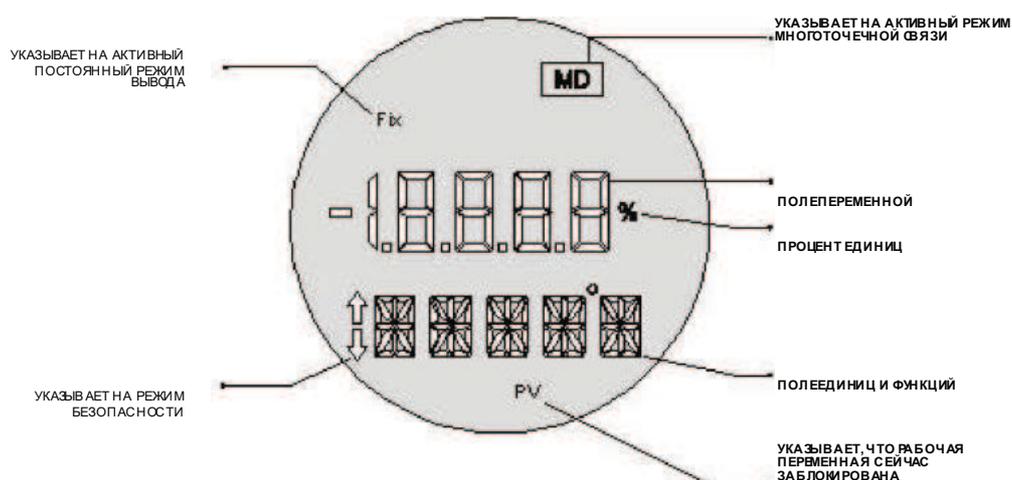


Рисунок 2.5 – Дисплей для LD400 HART® SIS

Мониторинг

Во время нормальной работы датчик LD400 HART® находится в режиме мониторинга. В этом режиме чередуется отображение трех переменных (LCD_1, LCD_2, LCD_3), согласно настройкам пользователя. См. рисунок 2.6.

На дисплее отображаются технические единицы, значения и параметры одновременно с большинством индикаторов состояния.



Рисунок 2.6 – Типичный дисплей в режиме мониторинга, показывающий PV, в данном случае 25.00 мм Н₂О

Режим мониторинга прерывается, когда пользователь выполняет полную местную регулировку.

Также дисплей датчика **LD400 HART®** может отображать сообщения об ошибке и другие сообщения. Несколько примеров таких сообщений приведено в таблице 2.1. Полный перечень возможных сообщений можно найти в разделе 6 – Техническое обслуживание.

ИНДИКАТОР		ОПИСАНИЕ
Цифровой	Буквенно-цифровой	
Версия	LD400 HART и версия	Датчик LD400 HART® запустился после включения питания.
Значение переменной	SAT / Unit	Ток на выходе достиг насыщения при 3.8 или 20.5 мА. (см. раздел 5 – Техническое обслуживание)
CH / CL чередуются с текущим значением	Sfail / Unit	Неисправность на одной из сторон сенсора или на обеих.
Текущее значение	SFail / mA	Отказ датчика при запуске (отказ памяти сенсора или отсоединенный сенсор).

Таблица 2.1 – Сообщения на дисплее

Раздел 3

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Функциональные характеристики

Рабочая жидкость	Жидкость, газ ил и пар
Выход и протокол связи	Двухпроводной выходной сигнал, 4 - 20 мА в соответствии со стандартом NAMUR NE43, с наложенной цифровой связью (протокол HART®).
Напряжение электропитания	12- 55 В постоянного тока. Ввод без поляризации, с защитой для подавителя помех и дополненный молниеотводом. Изоляция корпуса более 10 GΩ. Подавитель помех, вызванных переходными процессами $V_{\text{пвх}} = 65 \text{ Вp}$; Сигнал при дифференциальном включении - двунаправленный; низкие ток утечки и емкость; соответствует стандартам: IEE61000-4-4 и IEE61000-4-5; Время отклика менее 5 нс. Молниеотвод $V = 1000 \text{ Vdc}$; Пик разрядного тока = 10 кА; Номинальный ток = 10 А/с; Общий режим – низкие ток утечки и емкость.
Индикатор	LCD-индикатор с полем с 4 ½ цифровыми знаками и полем с 5 буквенно-цифровыми знаками (опционально). Указание функции и статуса.
Сертификаты опасных зон	Взрывозащита, искробезопасность и повышенная взрывобезопасность (CEPEL) Взрывозащита, искробезопасность и взрывопопылезашита (FM) (На рассмотрении)
Информация о Европейских директивах	Уполномоченный представитель в Европейской Союзе Smar GmbH-Rheingastrasse 9-5545 Bad Kreuznach Директива PED (97/23/ЕС) - Директива по приборам давления Данное изделие соответствует директиве, оно было сконструировано и изготовлено в соответствии с инженерной практикой и с использованием нескольких стандартов ANSI, ASTM, DIN и JIS. Директива EMC (2004/108/ЕС) – Электромагнитная совместимость Тест EMC проводился в соответствии со стандартом IEC: IEC61326-1:2006, IEC61326-2-3:2006, IEC61000-6-4:2006, IEC61000-6-2:2005. Только для использования во внешних условиях. Если нужно использовать экранированный кабель, держите со стороны прибора изолированный щит, подключенный другим концом к заземлению. Директива АТЕХ (94/9/ЕС) – Оборудование и защитные системы, предназначенные для использования в потенциально взрывоопасных средах. Данное изделие было сертифицировано в соответствии с Европейскими стандартами NEMKO и EXAM (прежний DMT). Орган сертификации для оценки качества производства – EXAM (номер 0158). Директива LVD 2006/95/ЕС – Электрооборудование, разработанное для использования при ограниченных значениях напряжения В соответствии с Приложением II директивы LVD, оборудование по директиве АТЕХ «Электрическое оборудование для использования во взрывоопасных областях» исключается из сферы действия данной директивы. Декларации соответствия ЕС для данного изделия для всех применяемых Европейских директив можно найти на сайте www.smar.com .
Перенастройка диапазона нуля и шкалы	Неинтерактивная, через цифровую связь. Местная регулировка переключкой с тремя возможными положениями простая, отключенная и полная регулировка
Ограничение нагрузки	<p>График зависимости нагрузки от напряжения. Ось X: Напряжение (Вольт) от 12 до 55. Ось Y: Нагрузка (Ом) от 0 до 2000. Точка 17В, 250Ом помечена как "Только 4-20 мА". Область от 17В до 55В и от 250Ом до 2000Ом заштрихована и помечена как "РАБОЧАЯ ЗОНА". В этой зоне также помечено "4-20 мА + Цифровая связь".</p>

Функциональные характеристики

Сигнал о неисправности (Диагностика)	<p>Подробная диагностика посредством HART®-коммуникатора Отказ сенсора и индикация избыточного давления. В случае неисправности сенсора или схемы, самодиагностика запустит выход 3.6 или 21.0 мА, в соответствии с выбором пользователя стандартом NAMUR NE43. Детальная диагностика через протокол HART®.</p>																																																						
Температурные ограничения	<p>Окружающей среды: -40 до 85 °С (-40 до 185 °F) Рабочая: -40 до 100 °С (-40 до 212 °F) (Силиконовое масло) -40 до 85 °С (-40 до 185 °F) (Инертное масло Halocarbon) 0 до 85 °С (32 до 185 °F) (Инертное масло Fluorolube) -20 до 85 °С (-4 до 185 °F) (Инертное масло Krytox и Fomblin) -25 до 100 °С (-13 до 212 °F) (Уплотнительное кольцо Viton) -40 до 150 °С (-40 до 302 °F) (Уровеньная модель) Хранение: -40 до 100 °С (-40 до 212 °F) Цифровой дисплей: -20 до 80 °С (-4 до 176 °F) -40 до 85 °С (-40 до 185 °F) (без повреждения)</p>																																																						
Время включения	<p>Включение производится в соответствии с техническими характеристиками менее чем через 5 секунд после включения питания датчика.</p>																																																						
Настройка	<p>Посредством цифровой связи (протокол HART®) с помощью программного обеспечения для конфигурирования CONF401, DDCON 100 (для Windows) или HPC401 (для наладчиков). Также датчик можно настроить с помощью инструментов DD и FDT/DTM, частично изменить настройки можно посредством местной регулировки. Для сохранения в безопасности настроек оборудования в памяти датчика LD400 HART® есть два вида защиты от записи. Один из них - через программное обеспечение, а другой - через аппаратный механизм, выбранный ключом. Приоритет у программного обеспечения.</p>																																																						
Рабочий объем	<p>Менее чем 0.15 см³ (0.01 дюйм³). От 3.45 кПа абс. (0.5 psia) до:</p>																																																						
Пределы избыточного и статического давления (MWP – максимальное рабочее давление)	<p>0.5 МПа (72.52 psi) для серии 0 8 МПа (1150 psi) для серии 1 16 МПа (2300 psi) для серии 2, 3 и 4 32 МПа (4600 psi) для моделей He to H4 40 МПа (5800 psi) для серии 5 52 МПа (7500 psi) для серии 6</p> <p>Испытательное давление фланца: 68.95 МПа (10000 psi)</p> <p>Для фланцев для измерения гидростатического давления ANSI/DIN (модели LD400L), из нержавеющей стали 316L SST:</p> <table border="1" data-bbox="454 1339 1412 1630"> <thead> <tr> <th colspan="4">Класс давления ANSI B 16.5</th> </tr> <tr> <th>Класс</th> <th>150</th> <th>300</th> <th>600</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Температура</td> <td colspan="3">Предельное давление</td> </tr> <tr> <td>-29 а 38 °С</td> <td>1893 kPa (18.9 bar)</td> <td>4962 kPa (49.6 bar)</td> <td>9924 kPa (99.2 bar)</td> </tr> <tr> <td>93 °С</td> <td>1618 kPa (16.2 bar)</td> <td>4275 kPa (42.8 bar)</td> <td>8551 kPa (85.5 bar)</td> </tr> <tr> <td>149 °С</td> <td>1481 kPa (14.8 bar)</td> <td>3864 kPa (38.6 bar)</td> <td>7717 kPa (77.1 bar)</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" data-bbox="454 1653 1412 1921"> <thead> <tr> <th colspan="5">DIN EN 1092-1 / DIN 2501</th> </tr> <tr> <th colspan="5">Материал фланца: нержавеющая сталь 316L SST</th> </tr> <tr> <th>Температура</th> <th>- 10 а 50 °С</th> <th>50 °С</th> <th>100 °С</th> <th>150 °С</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PN</td> <td colspan="4">Пределы давления</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>1230 kPa (12.3 bar)</td> <td>1180 kPa (11.8 bar)</td> <td>1020 kPa (10.2 bar)</td> <td>930 kPa (9.3 bar)</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>3060 kPa (30.6 bar)</td> <td>2960 kPa (29.6 bar)</td> <td>2550 kPa (25.5 bar)</td> <td>2310 kPa (23.1 bar)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Выше указанное избыточное давление, вероятно, не повредит датчик, однако потребуются новая калибровка.</p>	Класс давления ANSI B 16.5				Класс	150	300	600	Температура	Предельное давление			-29 а 38 °С	1893 kPa (18.9 bar)	4962 kPa (49.6 bar)	9924 kPa (99.2 bar)	93 °С	1618 kPa (16.2 bar)	4275 kPa (42.8 bar)	8551 kPa (85.5 bar)	149 °С	1481 kPa (14.8 bar)	3864 kPa (38.6 bar)	7717 kPa (77.1 bar)	DIN EN 1092-1 / DIN 2501					Материал фланца: нержавеющая сталь 316L SST					Температура	- 10 а 50 °С	50 °С	100 °С	150 °С	PN	Пределы давления				16	1230 kPa (12.3 bar)	1180 kPa (11.8 bar)	1020 kPa (10.2 bar)	930 kPa (9.3 bar)	40	3060 kPa (30.6 bar)	2960 kPa (29.6 bar)	2550 kPa (25.5 bar)	2310 kPa (23.1 bar)
Класс давления ANSI B 16.5																																																							
Класс	150	300	600																																																				
Температура	Предельное давление																																																						
-29 а 38 °С	1893 kPa (18.9 bar)	4962 kPa (49.6 bar)	9924 kPa (99.2 bar)																																																				
93 °С	1618 kPa (16.2 bar)	4275 kPa (42.8 bar)	8551 kPa (85.5 bar)																																																				
149 °С	1481 kPa (14.8 bar)	3864 kPa (38.6 bar)	7717 kPa (77.1 bar)																																																				
DIN EN 1092-1 / DIN 2501																																																							
Материал фланца: нержавеющая сталь 316L SST																																																							
Температура	- 10 а 50 °С	50 °С	100 °С	150 °С																																																			
PN	Пределы давления																																																						
16	1230 kPa (12.3 bar)	1180 kPa (11.8 bar)	1020 kPa (10.2 bar)	930 kPa (9.3 bar)																																																			
40	3060 kPa (30.6 bar)	2960 kPa (29.6 bar)	2550 kPa (25.5 bar)	2310 kPa (23.1 bar)																																																			
Пределы влажности	<p>От 0 до 100% UR (Относительная влажность).</p>																																																						
Демпфирование	<p>Устанавливается пользователем от 0 до 128 секунд (через цифровую связь).</p>																																																						

Эксплуатационные характеристики

Нормальные условия эксплуатации	Шкала начинается с нуля, температура 25°C (77°F), атмосферное давление, напряжение электропитания 24 В, заполняющая жидкость – силиконовое масло, разделительные мембраны из нежелезистой стали 316L SST и цифровая подстройка нижнего и верхнего значений диапазона.
Точность	<p>Стандартный класс:</p> <p>Для серии 0 и моделей датчиков избыточного или дифференциального давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.1 \% \text{ диапазона}$ $0.05 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0545 + 0.0073 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 1 и моделей датчиков дифференциального или избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.06\% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0364 + 0.0038 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 2, 3 или 4 и моделей датчиков дифференциального, высокого статического или избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.06\% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0364 + 0.0038 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.005 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.0015 + 0.0047 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 5 и моделей датчиков избыточного и высокого статического давления или любой санитарно-технической модели: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.065 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0326 + 0.0052 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.0083 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.01 + 0.0058 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 6 и моделей датчиков избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.08 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0504 + 0.0047 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.0083 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.005 + 0.0059 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 1 и моделей датчиков абсолютного давления: $\pm [0.0667 + 0.0333 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 2 и моделей датчиков абсолютного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.08 \% \text{ диапазона}$ $0.05 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0482 + 0.0051 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 3 и 4 и моделей датчиков абсолютного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.065 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0326 + 0.0052 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.0083 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.005 + 0.0059 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 5 и моделей датчиков абсолютного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.075 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0443 + 0.0049 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.0083 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.001 + 0.006 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 6 и моделей датчиков абсолютного давления или для серии 2, 3, 4 или 5 и моделей датчиков уровня: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.08 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0504 + 0.0047 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.0083 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.005 + 0.0059 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Высокопроизводительный класс:</p> <p>Для серии 0 и моделей датчиков дифференциального или избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.06\% \text{ диапазона}$ $0.05 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0009 + 0.0095 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серии 1 и моделей датчиков дифференциального или избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.05 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0262 + 0.0038 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p> <p>Для серий 2, 3 или 4 и моделей датчиков дифференциального или избыточного давления: $0.16 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL} : \pm 0.045 \% \text{ диапазона}$ $0.025 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.16 \text{ URL} : \pm [0.0209 + 0.0039 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$ $0.005 \text{ URL} \leq \text{диапазон} < 0.025 \text{ URL} : \pm [0.0025 + 0.0043 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона}$</p>

Эксплуатационные характеристики

<p>Точность (Продолжение)</p>	<p>Для серии 5 и моделей датчиков избыточного давления: 0.16 URL ≤ диапазон ≤ URL: ±0.055 % диапазона 0.025 URL ≤ диапазон < 0.16 URL: ± [0.0263 + 0.0046 URL/диапазон] % диапазона 0.0083 URL ≤ диапазон < 0.025 URL: ± [0.015 + 0.0049 URL/диапазон] % диапазона</p> <p>Для серии 6 и моделей датчиков избыточного давления: 0.16 URL ≤ диапазон ≤ URL: ±0.075 % диапазон 0.025 URL ≤ диапазон < 0.16 URL: ± [0.0463 + 0.0046 URL/диапазон] % диапазон 0.0083 URL ≤ диапазон < 0.025 URL: ± [0.005 + 0.0056 URL/диапазон] % диапазон</p>
<p>Стабильность</p>	<p>Для серий 2, 3, 4, 5 или 6: Высокопроизводительный класс: ± 0.2% от URL в течение 12 лет Стандартный класс: ± 0.15% от URL в течение 7 лет При температуре 20 °C и статическом давлении до 7 МПа (1000 psi).</p> <p>Для серии 1: Высокопроизводительный класс: ± 0.3% от URL в течение 12 лет Стандартный класс: ± 0.3% от URL в течение 7 лет При температуре 20 °C и статическом давлении до 3.5 МПа (500 psi).</p> <p>Для серии 0: Высокопроизводительный класс: ± 0.4% от URL в течение 12 лет Стандартный класс: ± 0.4% от URL в течение 7 лет При температуре 20 °C и статическом давлении до 100 кПа (14.5 psi).</p> <p>Примечание: Можно создать адекватную установку, удовлетворяющую общепринятой практике (миграция водорода).</p>
<p>Влияние температуры</p>	<p>Для любой модели серии 2, 3, 4, 5 или 6, за исключением уровневых и санитарно-технических моделей: 0.1 URL ≤ диапазон ≤ URL: ± [0.0205% URL + 0.0795% диапазона] при 20 °C (68 °F) диапазон < 0.1 URL: ± [0.021% URL + 0.075% диапазона] при 20 °C (68 °F)</p> <p>Для любой модели серии 1: 0.1 URL ≤ диапазон ≤ URL: ± [0.05% URL + 0.08% диапазона] при 20 °C (68 °F) диапазон < 0.1 URL: ± [0.055% URL + 0.03% диапазона] при 20 °C (68 °F)</p> <p>Для любой модели серии 0: 0.1 URL ≤ диапазон ≤ URL: ± [0.1% URL + 0.1% диапазона] при 20 °C (68 °F) диапазон < 0.1 URL: ± [0.105% URL + 0.05% диапазона] при 20 °C (68 °F)</p> <p>Для любых уровневых и санитарно-технических моделей: 6 mmH₂O per 20 °C для фланца 4" и DN100 17 mmH₂O per 20 °C для фланца 3" и DN80 Для других размеров фланца и заполняющей жидкости свяжитесь с нами.</p>
<p>Влияние статического давления</p>	<p>Ошибка установки нуля: Для серий 5*: ± 0.05% URL (± 0.1% для танталовой диафрагмы) при 7 МПа (1000 psi) Для серий 2, 3 или 4*: ± 0.025% URL (± 0.1% для танталовой диафрагмы) при 7 МПа (1000 psi) Для серии 1: ± 0.05% URL при 1.7 МПа (250 psi) Для серии 0: ± 0.1% URL при 0.5 МПа (73 psi)</p> <p>Для любой уровневой или санитарной модели: ± 0.1% URL при 3.5 МПа (500 psi) Погрешность нуля является систематической ошибкой, которая устраняется калибровкой при рабочем статическом давлении.</p> <p>Погрешность диапазона: Для серий 2, 3, 4 или 5*: исправима до ± 0.1% от показания при 7 МПа (1000 psi) Для серии 1: исправима до ± 0.1% от показания при 1.7 МПа (250 psi) Для серии 0: исправима до ± 0.2% от показания при 0.5 МПа (72 psi)</p> <p>Для уровневых и санитарно-технических моделей: исправима до ± 0.1% от показания при 3.5 МПа (500 psi)</p> <p>* За исключением уровневых и санитарно-технических моделей.</p>
<p>Влияние напряжения</p>	<p>± 0.005% калиброванного диапазона на Вольт</p>
<p>Влияние монтажного положения</p>	<p>Смещение нуля до 250 Па (1 inH₂O), которое можно откалибровать. Не влияет на шкалу.</p>
<p>Влияние электромагнитных помех</p>	<p>Соответствует IEC 61326-1:2006, IEC 61326-2-3:2006, IEC 61010-6-4:2006, IEC 61010-6-2:2005.</p>
<p>Влияние вибрации</p>	<p>Все модели URL ±0.1% на заводах с высоким уровнем вибрации или трубах с очень большой вибрацией, согласно следующей спецификации IEC 60770-1: 10-60 Гц, стандартное максимальное перемещение 0.21 мм / 60-2000 Гц, ускорение 29.4 м/с².</p>

ПРИМЕЧАНИЕ

URL = Верхний предел диапазона
 LRL = Нижний предел диапазона

Физические характеристики	
Электрические соединения	<p>1/2 - 14 NPT 3/4 - 14 NPT (с переходником 316SST для 1/2 - 14 NPT) 3/4 - 14 BSP (с переходником 316SST для 1/2 - 14 NPT) 1/2 - 14 BSP (с переходником 316SST для 1/2 - 14 NPT) M20 X 1.5 PG 13.5 DIN</p>
Рабочие соединения	<p>1/4 - 18 NPT или 1/2 - 14 NPT (с переходником) Для уровневых моделей и более подробной информации см. Код заказа.</p>
Детали, вступающие в контакт со средой	<p>Разделительные мембраны: 316 L SST, Hastelloy C276, Монель 400 or Tantalum</p> <p>Сливные/воздушные клапаны и заглушки: 316 SST, Hastelloy C276 or Монель 400</p> <p>Фланцы: С покрытием из углеродистой стали, 316SST-CF8M (ASTM - A351), Hastelloy C276 - CW-12MW, (ASTM - A494) или Монель 400</p> <p>Уплотнительные кольца (для фланцев и переходников): Buna-N, Viton™ PTFE ил и этиленпропиленовые.</p>
Детали, не вступающие в контакт со средой	<p>Корпус электроники: Инжецированный алюминий с полиэфирной окраской ил и 316 SST - CF8M (ASTM - A351) корпус. Соответствует NEMA 4X/6P, IP66 или IP66W* и IP68, IP68 или IP68W*. <i>**тест на герметизацию IP66W (погружение) проводился при 1 бар в течение 24 часов. Для любой другой ситуации, пожалуйста, проконсультируйтесь со Smar. IP66W тестировался в течение 200 ч в соответствии с стандартом NBR 8094 / ASTM B 117.</i></p> <p>Глухой фланец: Когда переходник фланца и дренажный/вентилирующий клапан выполнены из углеродистой стали, то и глухой фланец из углеродистой стали. В противном случае глухой фланец из нержавеющей стали и 316 SST - CF8M (ASTM - A351)</p> <p>Фланец для измерения гидростатического давления (LD400L): 316 L SST (нержавеющая сталь)</p> <p>Заполняющая жидкость: Силиконовое масло, масла Fluorolube (инертное), Krytox, Halocarbon 4.2 или Fomblin</p> <p>Уплотнительные кольца крышки: Buna-N</p> <p>Монтажный кронштейн: С покрытием из углеродистой стали или 316 SST Принадлежности (болты, гайки, шайбы и U-образные скобы) из углеродистой стали ил и 316 SST</p> <p>Болты и Гайки фланцев: С покрытием из углеродистой стали, класс 8 или 316 SST Для NACE применений: углеродистая сталь ASTM A193B7M</p>
Монтаж	<p>a) Фланец, устанавливаемый на уровневые модели. b) Опциональный универсальный монтажный кронштейн для поверхности или вертикальной/горизонтальной трубы 2" (DN 50). c) Распределительная ребенка, встраиваемая в датчик. d) Непосредственно на трубопроводе для плотного соединения датчика и выпускного фланца.</p>
Примерный вес	<p>3.15 кг (7 фунтов): все модели, кроме модели L. От 5.85 до 9.0 кг (от 13 фунтов до 20 фунтов): модель и L в зависимости от фланцев, удлинения и материала.</p>
Характеристики функций управления (Опционально)	<p>Блок управления (ПИД) и Суммирование (TOT) ПРИМЕЧАНИЕ: ПИД-блок не доступен для использования в режиме SIS.</p>

Код заказа

МОДЕЛЬ ДАТЧИКИ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, РАСХОДА, И ВЫСОТНОГО, АБСОЛЮТНОГО И ВЫСОКОГО СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ
LD400 Интеллектуальный датчик давления

КОД	Тип	ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА						Отказ
		Мин.	Макс.	Единица измерения	Мин.	Макс.	Единица измерения	
D0	Дифференциального давления (23)	-1	1	кПа	-10	10	мбар	20
D1	Дифференциального давления и расхода	-5	5	кПа	-50	50	мбар	40
D2	Дифференциального давления и расхода	-50	50	кПа	-500	500	мбар	200
D3	Дифференциального давления и расхода	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	200
D4	Дифференциального давления и расхода	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	200
M0	Избыточного давления	-1	1	кПа	-10	10	мбар	20
M1	Избыточного давления	-5	5	кПа	-50	50	мбар	40
M2	Избыточного давления	-50	50	кПа	-500	500	мбар	200
M3	Избыточного давления	-100	250	кПа	-1000	2500	мбар	200
M4	Избыточного давления	-100	2500	кПа	-1	25	бар	200
M5	Избыточного давления	-0,1	25	МПа	-1	250	бар	120
M6	Избыточного давления	-0,1	40	МПа	-1	400	бар	120
A0	Абсолютного давления	0	1	кПа	0	7.5	мм рт.ст. таб.	20
A1	Абсолютного давления	0	5	кПа	0	37	мм рт.ст. таб.	4
A2	Абсолютного давления	0	50	кПа	0	500	мбар	20
A3	Абсолютного давления	0	250	кПа	0	2500	мбар	120
A4	Абсолютного давления	0	2500	кПа	0	25	бар	120
A5	Абсолютного давления	0	25	МПа	0	250	бар	120
A6	Абсолютного давления	0	40	МПа	0	400	бар	120
H2	Дифференциально-высокого статического давления	-50	50	кПа	-500	500	мбар	120
H3	Дифференциально-высокого статического давления	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	120
H4	Дифференциально-высокого статического давления	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	120
H5	Дифференциально-высокого статического давления	-25	25	МПа	-250	250	бар	120

ПРИМЕЧАНИЕ Диапазон может быть расширен до Q 75L R * и 12 UR * с небольшой потерей точности

* L R – Нижний предел диапазона.

* U R – Верхний предел диапазона

Из-за разливов механизма маунтирования серии A1 имеет отказ ниже, чем серии A0.

КОД	Материал диафрагмы	Исполняющая жидкость
1	316L SST	Силиконовое масло (9)
2	316L SST	Инертное масло (Fluorolube) (2) (19)
3	Hastelloy C276	Силиконовое масло (1) (9)
4	Hastelloy C276	Инертное масло (Fluorolube) (1) (2) (19)
5	Монель 400	Силиконовое масло (1) (3) (9)
7	Тантал	Силиконовое масло (9) (9)
8	Тантал	Инертное масло (Fluorolube) (2) (9) (19)
9	316L SST	Масло Fomblin (12)
A	Монель 400	Масло Fomblin (1) (9)
D	316L SST	Инертное масло (Kytox) (12) (19)
E	Hastelloy C276	Инертное масло (Kytox) (1) (12) (19)
G	Тантал	Инертное масло (Kytox) (3) (19)
K	Монель 400	Инертное масло (Kytox) (1) (3) (19)

М	Монель 400 пв олощенный	Силиконовое масло (1) (9) (9)
P	Монель 400 пв олощенный	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (19)
Q	316L SST	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (19)
R	Hastelloy C276	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (19)
S	Тантал	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (3) (19)
I	316L SST, LL, пв олощенный	Силиконовое масло (3) (9) (18)
J	316L SST, LL, пв олощенный	Инертное масло (Fluorolube) (3) (4) (18) (19)
L	316L SST, LL, пв олощенный	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (3) (18) (19)
T	316L SST, LL, пв олощенный	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (3) (18) (19)
U	316L SST, LL	Силиконовое масло (3) (9) (18)
V	316L SST, LL	Инертное масло (Fluorolube) (3) (4) (18) (19) 3
W	16L SST, LL	Инертное масло (Kytox) (3) (18) (19)
X	316L SST, LL	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (3) (18) (19)

Примечание: LL = встроенный лист

КОД	Класс проводимости
0	По умолчанию
1	Высокая проводимость (14)

КОД	Протокол связи
H	HART® и от 4 до 20 mA

КОД	Опция безопасности
0	По умолчанию – Для исключения в измерениях и контроле
1	SIS - Система противосварной защиты (24)

КОД	Материал фланцев, переходников и дренажных клапанов
0	Без фланцев, переходников и дренажных клапанов
P	Углеродистая сталь с поверхностной обработкой (Очистка нержавеющей стали) (20)
H	Hastelloy C276 (CW12MW, ASTM-A994) (1)
I	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM A351)
F	Монель 400 - Словный блок (для В-приложений) (1)
M	Монель 400 - Микроотливка (1)
1	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM A351) (Дренажный клапан из Hastelloy C276) (1)
2	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM A351) Фланец PVDF (Круглая) (5) (7) (11)

КОД	Материал уплотнительного кольца
0	Без уплотнительного кольца
B	Витон-N
E	Этилен-пропилен
K	Kalrez (9)
T	Тейфлон
V	Витон

Примечание: Уплотнительные кольца не допускаются на стороне выносной диафрагмы

КОД	Положение дренажного клапана
0	Без дренажного клапана
A	Дренажный клапан (напротив технологического соединения)
D	Вниз
U	Вверх

Примечание: Для лучшего дренажа настоятельно рекомендуются вентиляционные клапаны

Дренажный клапан не допускается на стороне выносной диафрагмы

КОД	Технологические соединения
0	1/4 - 18NPT (без переходника)
1	1/2 - 14NPT (с переходником)
2	CF 16 (без переходника)
3	Выносная диафрагма (с заглушкой) (3) (8)
5	1/2 - 14NPT Axial (с ПВД фланцевой) (5) (7) (16)
9	Выносная диафрагма (Малообъемный фланец) (3) (4) (8)
B	Верхняя сторона: 1/2 - 14 NPT Нижняя сторона: Выносная диафрагма (с заглушкой) (8) (10)
D	Верхняя сторона: Выносная диафрагма (с заглушкой) и Нижняя сторона: 1/2 14NPT (3) (10)
F	Верхняя сторона: 1/2 - 14 NPT и Нижняя сторона: малообъемный фланец для выносной диафрагмы (3) (10)
H	Верхняя сторона: малообъемный фланец для выносной диафрагмы и Нижняя сторона: 1/2 - 14 NPT (3) (10)
Q	8мм отверстие без резьбы в соответствии с DIN 19213 (13)
T	1/2 - 14 BSP (с переходником)
V	Клапан трубопровода встроен датчик
Z	Пользовательские характеристики

КОД	Специальное применение
0	Без специальной очистки
1	Обезжиривающая очистка (работа с кислородом или хлором) (5)

LD400 - D2 1 0 - H 0 - I - B D 1 1

LD400-D210-H		ДАТЧИК ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, РА СЮДА, ИВЫТОЧНОГО, АБСОЛЮТНОГО И ВЫСОКОГО СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ	
КОД	Материал болтов и гаек фланцев		
P	Углеродистая сталь с покрытием (по умолчанию) (20)		
I	Нержавеющая сталь 316 SST		
C	Углеродистая сталь (ASTM A193 B7M) (1) (20)		
H	Hastelloy C276		
КОД	Фланцевая резьба для крепления принадлежностей (переходники, отводы, монтажные Кронштейны и т.д.)		
0	7/16 UNF		
1	M10 X 1.5		
2	M12 X 1.75		
КОД	Локальная индикация		
0	Без индикатора		
1	С цифровым индикатором		
КОД	Электрические соединения		
0	1/2 - 14 NPT (22)		
1	3/4 - 14 NPT (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для 1/2 - 14 NPT) (22)		
2	3/4 - 14 BSP (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для 1/2 - 14 NPT) (6)		
3	1/2 - 14 BSP (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для 1/2 - 14 NPT) (6)		
A	M20 X 1.5 (22)		
B	PG 13.5 DIN (22)		
Z	Полезные характеристики		
КОД	Защитная заглушка		
I	Нержавеющая сталь 316 SST		
C	Углеродистая сталь (Доступно только для технологического соединения S) (20)		
КОД	Монтажный Кронштейн для 2" трубы или монтажа на поверхности		
0	Без Кронштейна		
1	Кронштейн и принадлежность из углеродистой стали (20)		
2	Кронштейн и принадлежность из нержавеющей стали 316 SST		
5	L Тип Кронштейн и принадлежность из углеродистой стали (20)		
6	L Тип Кронштейн и принадлежность из нержавеющей стали 316 SST		
7	Кронштейн: углеродистая сталь. Принадлежность: нержавеющая сталь 316 ST (20)		
9	L Тип Кронштейн: углеродистая сталь. Принадлежность: нержавеющая сталь 316 SST (20)		
A	Плоский кронштейн из нержавеющей стали 304 SST и принадлежность из нержавеющей стали 316 SST		
Z	Полезные характеристики		
КОД	Материал корпуса (25) (26)		
A	Алюминий (по умолчанию)	J	Нержавеющая сталь 316 SST - для соленой среды (21)
I	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM - A351)	B	Алюминий - для соленой среды (21)
КОД	Окраска		
0	Полиэфирная серая Munsell N6.5		
8	Без окраски (17)		
9	Защитная голубая эпоксидная - Электростатическая окраска		
C	Защитная голубая полиэфирная - Электростатическая окраска		
Z	Специальная окраска		
КОД	Тип сертификации для опасных зон		
N	Без сертификации	F	Невоспламеняемость + Искробезопасность
I	Искробезопасность	G	Взрывозащита + Повышенная безопасность
E	Повышенная безопасность	H	Искробезопасность + Взрывозащита + Повышенная безопасность
D	Взрывозащита	J	Невоспламеняемость + Искробезопасность + Повышенная безопасность
КОД	Идентификационная пластина для опасных зон		
0	Без сертификации		
1	FM (на рассмотрение)		
5	CEPCL		
КОД	Пластина сегом		
0	Стегом, если указан (по умолчанию)		
1	Пустой		
2	Полезные характеристики		
КОД	Конфигурация HART		
**			

LD400D210-H0-I0-1 - P 0 1 - 0 I 1 - A 0 N 0 0 0 / ** ТИПОВОЙ НОМЕР МОДЕЛИ

** Заполнить в соответствии с опциональной конфигурацией HART (смотри страницу 3.14)

Примечания:

- Соответствует рекомендациям NACE MR -01 - 75/ISO 15156.
- Не доступен для моделей абсолютного давления, ни для работы с вакуумом.
- Не применимо для серий 0 и 1.
- Не применимо для вакуумного обслуживания.
- Максимальное давление 2.4 бар.
- Опции не сертифицированы для использования в опасных зонах
- Дренажный клапан не применяется.
- Для выносной диафрагмы доступен только фланец из нержавеющей стали 316 SST CF8M (ASTM A351) (резьба 7/16 UNF).
- Силиконовое масло не рекомендуется для работы с кислородом (O₂) или хлором.
- Доступно только для датчика дифференциального давления.
- Материал уплотнительного кольца должен быть Viton или Kalrez.
- Не применимо для серии 0.
- Доступно только для датчиков давления D4 или H4 и фланцевой резьбы 7/16 UNF или M10 x 1.5 для крепления принадлежностей.
- Доступно только для LD400 D и LD400 M.
- Обезжиривающая очистка не применима для фланцев из углеродистой стали.
- Доступно только для фланцев с ПВДФ (Купаг) вставной.
- Не доступно для алюминиевого корпуса.
- Эффективен для процесса передачи водорода.
- Инертная жидкость Совместим с кислородом, безопасна для работы с кислородом.
- Не применимо для соленых сред
- IP W/ TYP EX тестируется в течение 200 ч согласно стандарту N BR 8094 / ASTM B 11.7.
- Сертификат по взрывозащите (CEPCL).
- Серия DD не должна использоваться для измерения расхода.
- Применение SIL1 и SIL 2 (основное) и SIL3 (резервное).
- IPX8 тестирование сыпью 10 метр жидкой столба в течение 24 часов
- Степень защиты от проникновения загрязнений:

Продукт	CEPCL	NEMKO/ ENAM	FM
LD400	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/6P

МОДЕЛЬ ФЛАНЦЕВЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ									
LD400 Интеллектуальный датчик давления									
КОД	ТИП	ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА						Отказ	
		Мин	Макс.	Единица измерения	Мин	Макс.	Единица измерения	Макс.	
L2	Уровневый	-50	50	кПа	-500	500	мбар	120	Примечание: Диапазон может быть расширен до 0,75 LRL и, 2 UR с небольшой потерей точности. Верхнее значение диапазона должно быть ограничено номиналом фланца.
L3	Уровневый	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	120	
L4	Уровневый	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	120	
L5	Уровневый	-25	25	МПа	-250	250	бар	120	
КОД Материал диафрагмы из заполняющей жидкости (нижняя сторона)									
1	316 SST	Силиконовое масло(2)							
2	316 SST	Инертное масло(Fluorolube) (3) (18)							
3	Hastelloy C276	Силиконовое масло(1) (2)							
4	Hastelloy C276	Инертное масло(Fluorolube) (1) (8) (18)							
5	Монель400	Силиконовое масло(1) (2)							
7	Тантал	Силиконовое масло(2)							
8	Тантал	Инертное масло(Fluorolube) (3) (18)							
9	316 SST	Масло Fomblin							
A	Монель400	Масло Fomblin (1)							
D	316 LST	Инертное масло(Кюток) (18)							
E	Hastelloy C276	Инертное масло(Кюток) (1) (18)							
G	Тантал	Инертное масло(Кюток) (18)							
K	Монель400	Инертное масло(Кюток) (1) (18)							
M	Монель400 паволонный	Силиконовое масло(1) (2)							
P	Монель400 паволонный	Инертное масло(Кюток) (1) (18)							
Q	316 SST	Инертное масло(Halccarbon 42) (18)							
R	Hastelloy C276	Инертное масло(Halccarbon 42) (1) (18)							
S	Тантал	Инертное масло(Halccarbon 42) (18)							
I	316 SST, U, паволонный	Силиконовое масло(2) (17)							
J	316 SST, U, паволонный	Инертное масло(Fluorolube) (3) (17) (18)							
L	316 SST, U, паволонный	Инертное масло(Кюток) (17) (18)							
T	316 SST, U, паволонный	Инертное масло(Halccarbon 42) (17) (18)							
U	316 SST, U	Силиконовое масло(2) (17)							
V	316 SST, U	Инертное масло(Fluorolube) (3) (17) (18)							
W	316 SST, U	Инертное масло(Кюток) (17) (18)							
X	316 SST, U	Инертное масло(Halccarbon 42) (17) (18)							
КОД Класс прочности									
0	По умолчанию								
КОД Протокол связи									
H	HART и от 4 до 20 мА								
КОД Опция безопасности									
0	По умолчанию-Для использования в измерениях контроле								
1	SB - Система противаварийной защиты (25)								
КОД Материал фланцев, переходников и дренажных клапанов									
A	304L SST								
P	Покрытие SS (Дренажный клапан из нержавеющей стали) (19)								
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM-A494) (4)								
I	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM A351)								
M	Монель400- Слоеный блок (Application HF)								
1	Монель400- Микроотливка (1)								
2	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM A351) (Дренажный клапан Hastelloy C276) (1)								
	316 - CF8M (ASTM A351) Фланец с ПВДФ (Кюнар) с вставкой (3) (4) (5)								
КОД Материал уплотнительного кольца									
O	Безуплотнительного кольца								
B	Viton-N								
E	Этилен-пропилен								
K	Kalrez								
T	Тефлон								
V	Витон								
Примечание: Уплотнительные кольца недоступны на стороне выносной диафрагмы									
КОД Положение дренажного клапана (нижняя сторона)									
0	Без дренажного клапана								
A	Дренажный клапан (напротив технологического соединения)								
D	Вниз								
U	Вверх								
Примечание: Для лучшего дренажа настоятельно рекомендуются вентиляционные клапаны. Дренажный клапан недоступен на стороне выносной диафрагмы									
КОД Технологические соединения (нижняя сторона)									
0	1/4 - 18NPT (без переходника)								
1	1/2 - 14NPT (с переходником)								
3	Выносная диафрагма (с заглушкой) (7)								
5	1/2 - 14NPT Axial PVD Фланцевой (3) (4) (6)								
9	Выносная диафрагма (Малообъемный фланец) (3) (7)								
T	1/2 - 14 BR (с переходником)								
Z	Полная спецификация характеристики								
КОД Специальное применение									
0	Без специального применения								
1	Обезжиривающая очистка (работает с кислородом или хлором) (11)								
2	Для работы в вакууме								
КОД Материал болтов и гаек фланцев									
P	Углеродистая сталь с покрытием (по умолчанию) (19)								
I	Нержавеющая сталь 316 SST								
C	Углеродистая сталь (ASTM A193 B7M) (1) (19)								
H	Hastelloy C276								
КОД Фланцевая резьба для крепления принадлежностей (переходники, овердью, монтажные Кронштейны и т.д.)									
0	7/16 UNF (по умолчанию)								
1	M10 X 1.5								
2	M12 X 1.75								

LD400 - L2 1 0 - H 0 - P B D 0 0 - P 0 ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

LD400-L210-H0-PBD00-P0		ФЛАНЦЕВЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	
ЮД	Технологическое соединение (Верхняя сторона)		
U	1" 150 #ANSI B16.5) (28)		
V	1" 300 #ANSI B16.5) (28)		
W	1" 600 #ANSI B16.5) (28)		
O	1 1/2" 150# (ANSI B16.5)		
P	1 1/2" 300# (ANSI B16.5)		
Q	1 1/2" 600# (ANSI B16.5)		
9	2" 150 #ANSI B16.5)		
A	2" 300 #ANSI B16.5)		
B	2" 600 #ANSI B16.5)		
1	3" 150 #ANSI B16.5)		
2	3" 300 #ANSI B16.5)		
C	3" 600 #ANSI B16.5)		
3	4" 150 #ANSI B16.5)		
4	4" 300 #ANSI B16.5)		
D	4" 600 #ANSI B16.5)		
5	DN 25PN 10/40 (DIN EN 1092-1) (28)		
R	DN 40PN 10/40 (DIN EN 1092-1)		
E	DN 50PN 10/40 (DIN EN 1092-1)		
6	DN 80PN 10/40 (DIN EN 1092-1)		
7	DN 100PN 10/16 (DIN EN 1092-1)		
8	DN 100PN 25/40 (DIN EN 1092-1)		
H	10K 100A (IS 2202) (22)		
F	10K 50A (IS 2202) (22)		
G	10K 80A (IS 2202) (22)		
S	20K 40A (IS 2202) (22)		
L	20K 80A (IS 2202) (22)		
T	40K 50A (IS 2202) (22)		
Z	Полюсовые характеристики		
И	Тип и материал фланца (Верхняя сторона)		
H	316 SST (Встроенный фланец)	J	304 SST (Накидной фланец)
N	Hastelloy C276 (Встроенный фланец)	K	Нержавеющая сталь 316SST (Накидной фланец)
L	Углеродистая сталь (Накидной фланец)		
Z	Полюсовые характеристики		
КОД	Обработка конца фланца		
0	Свистящий ободком - FF (по умолчанию)		
1	Плоский торец - FF (14)		
2	Сканвюй под уплотнительное кольцо - RTJ (Доступно только для фланца стандарта ANSI) (13)		
3	Поверхность с мелким шипом (14) (15)		
4	Поверхность с мелким пазом (14) (15)		
5	Поверхность с крупным шипом (14) (15)		
6	Поверхность с крупным пазом (14) (15)		
КОД	Величина удлинения		
0	0 мм (0")		
1	50 мм (2")		
2	100 мм (4")		
3	150 мм (6")		
4	мм (8")		
Z	Полюсовые характеристики		
КОД	Материал диафрагмы (уровень отвода)		
A	304L SST		
L	316 LSST		
H	Hastelloy C276		
M	Монель 400		
T	Тантал (10)		
X	Титан (10)		
1	316 SST с тефлоновым покрытием (для 2" и 3")		
2	316 SST паслоненный		
3	Тантал с тефлоновым покрытием		
КОД	Заполняющая жидкость (Уровень отвода)		
1	Силиконовое масло DC-20Q20		
2	Инертное масло (Fluorolube MD-10) (8) (18)		
3	Силиконовое масло DC704		
4	Инертное масло (Krytox) (18)		
N	Масло пропилен гликоль Neobee M20		
T	Масло Syltherm 800		
Z	Полюсовые характеристики		
КОД	Локальный индикатор		
0	Без индикатора		
1	С цифровым индикатором		
КОД	Электрическое соединение		
0	1/2 - 14NPT (21)		
1	3/4 - 14NPT (с адаптером из нержавеющей стали 316SST для 5 - 14NPT) (21)		
2	3/4 - 14BSR (с адаптером нержавеющей стали 316 SST для 5 - 14NPT) (9)		
3	1/2 - 14BSR (с адаптером нержавеющей стали 316 SST для 5 - 14NPT) (9)		
A	M20 X 1.5 (21)		
B	PG 13.5DN (21)		
Z	Полюсовые характеристики		
КОД	Защитная заглушка		
I	Нержавеющая сталь 316 SST		
C	Углеродистая сталь (12) (19)		

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

LD400-L210-H0-PBD00-R01-101-L1101		ФЛАНЦЕВЫЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	
КОД Материал корпуса (27)			
A	Алюминий	B	Нержавеющая сталь 316 SST - соленая среда (20)
I	Нержавеющая сталь 316 SST - CF8M (ASTM - A351)		Алюминий - соленая среда (20)
КОД Окраска			
0	Полиэфирная серая Munsell N6,5		
8	Без окраски (16)		
9	Защитная голубая эпоксидная - Электроэстетическая окраска		
C	Защитная голубая полиэфирная - Электроэстетическая окраска		
Z	Специальная окраска		
КОД Тип сертификации для опасных зон			
N	Без сертификации	F	Невоспламеняемость + Искробезопасность
I	Искробезопасность Повышенная	G	Взрывозащита + Повышенная безопасность
E	без опасности Взрывозащита	H	Искробезопасность + Взрывозащита + Повышенная безопасность
D		J	Невоспламеняемость + Искробезопасность + Пылевзрывозащита
КОД Идентификационная пластина для опасных зон			
0	Без сертификации		
1	FM (на рассмотрении)		
5	CEPВ.		
КОД Пластина с тегом			
0	Степень силиконовая		
1	Пустой		
2	В соответствии с user's Применя		
КОД Материал нижнего корпуса			
0	Без нижнего корпуса (24)	3	SuperDuplex (UNS 32750) (23)
1	Нержавеющая сталь 316	4	Duplex (UNS 31803) (23)
2	Hastelloy C276	5	Нержавеющая сталь 304L (23)
КОД Материал прокладки			
0	Без прокладки		
T	Тефлон (PTFE)		
G	Grafoil (гибкий проклад)		
C	Медь		
I	Нержавеющая сталь 316L		
КОД Конфигурация HART			
LD400-L210-H0-PBD00-R01-101-L1101		ТИПОВОЙ НОМЕР МОДЕЛИ	

** Заполнить в соответствии с опциональной конфигурацией HART® (смотри страницу 3.14)

Примечания:

- | | |
|---|--|
| <p>(1) Соответствует рекомендации NACE MR-01-75/ISO 15156</p> <p>(2) Силиконовое масло не рекомендуется для работы с кислородом (O₂) или хлором.</p> <p>(3) Не применимо для вакуумного обслуживания.</p> <p>(4) Дренажный клапан не применяется.</p> <p>(5) Уплотнительное кольцо должно быть из Витона или Kalrez a.</p> <p>(6) Максимальное давление 24 бар.</p> <p>(7) Для выносной диафрагмы доступны только фланцы из нержавеющей стали 316 SST CF8M (ASTM A351) (размер 7/16 UNF).</p> <p>(8) Инертная заполняющая жидкость (Fluorolube) не применима для диафрагмы Monela.</p> <p>(9) Опции не сертифицированы для использования в опасных зонах.</p> <p>(10) Внимание! контролируйте скорость коррозии в процессе таналовой пластины 0,1 мм, толщина ANSI 316 от 3 до 6 мм.</p> <p>(11) Обезжиривающая очистка не применима для фланцев и углеродистой стали.</p> <p>(12) Доступно только для электрического соединения 1/2".</p> <p>(13) Доступно только для фланца ANSI B16.5.</p> <p>(14) Не доступно для фланца JS 2202.</p> <p>(15) Для этой опции проконсультируйтесь со Smart.</p> <p>(16) Не доступно для алюминиевого корпуса.</p> | <p>(17) Эффективно для процессов передачи водорода.</p> <p>(18) Инертная жидкость: Совместима с кислородом, без опасна для работы с кислородом.</p> <p>(19) Не применимо для солевых сред.</p> <p>(20) IPW/TYPDХ тестировался в течение 200 часов согласно стандарту NBR 8094 / ASTM B117.</p> <p>(21) Сертификат по взрывозащите (CEPВ).</p> <p>(22) Не доступно для накидного фланца.</p> <p>(23) Пункт по запросу.</p> <p>(24) Поставляется без прокладки.</p> <p>(25) Применение SIL 1 и SIL 2 (основное) и SIL 3 (резервное).</p> <p>(26) IPX8 тестировался при 10 метрах водного столба в течение 24 часов.</p> <p>(27) Степень защиты от проникновения загрязнений:</p> <p>(28) Не доступно для встраиваемого фланца.</p> |
|---|--|

Продукт	CEPВ	NEMKO/ EAM	FM
LD400	IP66/68W	IP66/68W	Type4X/FP

МОДЕЛЬ		САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ						
LD400		Интеллектуальный датчик давления						
КОД	ТИП	ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА					Единица измерения	Отказ
		Мин.	Макс.	Единица измерения	Мин.	Макс.		
S2	Санитарный	-50	50	кПа/мПа	-500	500	мбар	200
S3	Санитарный	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	200
S4	Санитарный	-2500	2500	МПа	-25	25	бар	200
S5	Санитарный	-25	25		-250	250	бар	120

Примечание: Диапазон может быть расширен до 0,75 LRL и 1,2 URL с небольшой потерей точности. Верхнее значение диапазона должно быть ограничено номиналом фланца.

КОД	Материал диафрагмы из заполняющая жидкость (Нижняя сторона)
1	316 SST
2	316 SST
3	Hastelloy C276
4	Hastelloy C276
5	Монель 400
7	Тантал
8	Тантал
9	316 SST
A	Монель 400
D	316 LSST
E	Hastelloy C276
G	Тантал
K	Монель 400
M	Монель 400 пвлолоненый
P	Монель 400 пвлолоненый
Q	316 LSST
R	Hastelloy C276
S	Тантал
I	316 SST, LI, пвлолоненый
J	316 SST, LI, пвлолоненый
L	316 SST, LI, пвлолоненый
T	316 SST, LI, пвлолоненый
U	316 SST, LI
V	316 SST, LI
W	316 SST, LI
X	316 SST, LI

КОД	Класс пров. вод. ит.л.н.с.т.и
0	По умолчанию

КОД	Протокол связи
H	HART и от 4 до 20 мА

КОД	Опция безопасности
0	По умолчанию - Для использования в измерениях и контроле
1	SIS - Система противаварийной защиты (20)

КОД	Материал фланцев, переходников и дренажных клапанов (Нижняя сторона)
H	Hastelloy C276 (CW-12MW, ASTM-A494)

КОД	Материал уплотнительного кольца
O	Безуплотнительного кольца
B	Viton-N
E	Этилен-пропилен
K	Kalrez
T	Тефлон
V	Витон

Примечание: Уплотнительные кольца недоступны на стороне выносной диафрагмы.

КОД	Положение дренажного клапана (Нижняя сторона)
0	Без дренажного клапана
A	Дренажный клапан (напротив технологического соединения)
D	Вниз
U	Вверх

Примечание: Для лучшего дренажа настоятельно рекомендуются вентиляционные клапаны. Дренажный клапан недоступен на стороне выносной диафрагмы.

КОД	Технологическое соединение (Нижняя сторона)
0	1/4 - 18NPT (без переходника)
1	1/2 - 14NPT (с переходником)
3	Selo Remco (с заглушкой) (7)
5	1/2 - 14NPT Осевое с ПВД Фланцевой (B) (6)
9	Выносная диафрагма (Малообъемный фланец) (3) (7)
T	1/2 - 14 ВР (с переходником)
Z	Полная спецификация характеристик

КОД	Специальное применение
0	Без специальной очистки
1	Обезжиривающая очистка (работает с кислородом или хлором) (11)
2	Для применения в вакууме

КОД	Материал болтов и гаек фланцев
P	Углеродистая сталь с покрытием (по умолчанию) (19)
I	Нержавеющая сталь 316SST
C	Углеродистая сталь (ASTMA193 B7M) (1) (19)
H	Hastelloy C276

КОД	Фланцевая резьба для крепления принадлежностей (переходники, отводы, монтажные кронштейны и т.д.)
0	7/16 UNF
1	M10 X 1.5
2	M12 X 1.75

LD400 - S2 1 0 - H 0 - H B D U 0 - P 0

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

LD400-S20-H0-HBDU0-P0		САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	
		КОД	Технологическое соединение (Верхняя сторона)
8			DN25 DIN11851 - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
9			DN40 DIN11851 - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
H			DN40 DIN11851 - 316L SST
V			РЕЗЬБОВОЕ DN50 DIN 1181 - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
U			РЕЗЬБОВОЕ DN50 DIN 1181 - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ/316L SST
X			РЕЗЬБОВОЕ DN80 DIN 1181 - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
W			РЕЗЬБОВОЕ DN80 DIN 1181 - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ/316L SST
4			РЕЗЬБОВОЕ ID F 2" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
B			РЕЗЬБОВОЕ ID F 2" - 316L SST (21)
K			РЕЗЬБОВОЕ ID F 3" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
3			РЕЗЬБОВОЕ ID F 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ/316L SST (21)
5			РЕЗЬБОВОЕ RT 2" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
C			РЕЗЬБОВОЕ RT 2" - 316L SST
L			РЕЗЬБОВОЕ RT 3" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
2			РЕЗЬБОВОЕ RT 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ/316L SST
S			РЕЗЬБОВОЕ SMS 1 1/2" - 316L SST (21)
7			РЕЗЬБОВОЕ SMS 2" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
M			РЕЗЬБОВОЕ SMS 2" - 316L SST (21)
E			РЕЗЬБОВОЕ SMS 3" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
1			РЕЗЬБОВОЕ SMS 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ/316L SST (21)
Q			НАКИДНОЕ TR CLAMP 1 1/2" - 316L SST (21)
F			НАКИДНОЕ TR CLAMP 1 1/2" HP (Высокого давления) - 316L SST (21)
6			НАКИДНОЕ TR CLAMP 2" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
D			НАКИДНОЕ TR CLAMP 2" - 316L SST (21)
N			НАКИДНОЕ TR CLAMP 2" HP (Высокого давления) - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
P			НАКИДНОЕ TR CLAMP 2" HP (Высокого давления) - 316L SST (21)
I			НАКИДНОЕ TR CLAMP 3" - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
G			НАКИДНОЕ TR CLAMP 3" - 316L SST (21)
J			НАКИДНОЕ TR CLAMP 3" HP (Высокого давления) - СУДЛИНЕНИЕМ/316L SST (21)
R			НАКИДНОЕ TR CLAMP 3" HP (Высокого давления) - 316L SST (21)
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Материал уплотнительного кольца (Верхняя сторона)
0			Без уплотнительного кольца (Обеспечивает клиентом)
B			Buna-N (21)
T			Тетлон (21)
V			Витон (Approved 3A) (21)
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Переключатель резервуара
0			Без переключателя (Обеспечивает клиентом)
1			With tank, Нержавеющая сталь 316SST adapter
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Хомут TR-CLAMP
0			Без хомута TR-CLAMP (Обеспечивает клиентом)
2			С хомутом TR-CLAMP из нержавеющей стали (13)
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Материал диафрагмы (Верхняя сторона)
I			316L SST
H			Hastelloy C276
		КОД	Заполняющая жидкость (Верхняя сторона)
1			Силиконовое масло DC-200/20
2			Инертное масло (Fluorolube MO-10) (3)
3			Силиконовое масло DC704
4			Инертное масло (Krytox)
N			Масло пропилен гликоль Neobee M20 (21)
T			Масло Syltherm 800
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Локальный индикатор
0			Без индикатора
1			С цифровым индикатором
		КОД	Electrical Connection
0			1/2 - 14NPT (19)
1			3/4 - 14NPT (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для S - 14NPT) (19)
2			3/4 - 14BSP (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для S - 14NPT) (9)
3			1/2 - 14BSP (с адаптером из нержавеющей стали 316 SST для S - 14NPT) (9)
A			M20 X 15 (19)
B			PG 13.5 DIN (19)
Z			Пользовательские характеристики
		КОД	Защитная оплетка
I			Нержавеющая сталь 316 SST
C			Углеродистая сталь (12) (17)
LD400-S2	10-H0-HBDU0-P0	A	B 1 0
			I 1 1 0 I

ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

LD400-S20-H0-HBDU0-P04-B10-II0		САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)	
		КОД	Материал корпуса (21) (23)
A			Алюминий (IP/TYPЕ)
I			Нержавеющая сталь 316 SST - (F8M(ASTM - A351) (IP/TYPЕ)
J			Нержавеющая сталь 316 SST - для оленых сред (PW/TYPЕX) (18)
B			Алюминий - для оленых сред (PW/TYPЕX) (18)
		КОД	Окраска
0			Полиэфирная серая Munsell N5,5
8			Без окраски (14)
9			Защитная голубая эпокси-идная - Электростатическая окраска
C			Защитная голубая полиэфирная - Электростатическая окраска
Z			Специальная окраска
		КОД	Тип сертификации для опасных зон

N I E D	Без сертификации	F G H J	Невозгораемость + Искробезопасность
	Искробезопасность		Взрывозащита + Повышенная безопасность
	Повышенная безопасность		Искробезопасность + Взрывозащита + Повышенная безопасность
	Взрывозащита		Невозгораемость + Искробезопасность + Пылевзрывозащита
КОД Идентификационная пластина для опасных зон			
0	Без сертификации		
1	FM (на рассмотрение)		
5	CERPL		
КОД Пластина тегом			
0	Степом, если указан		
1	Пустой		
2	В соответствии с пользовательскими примечаниями		
КОД Конфигурация HART			
**			

LD400 S210-H0-NBDU0-P04-B10-1110 - A 0 N 0 0 / ** ТИПОВОЙ НОМЕР МОДЕЛИ

** Заполнить в соответствии с опциональной конфигурацией HART (смотри страницу 3.14)

Опциональные элементы

Специальные процедуры	C4 – Полировка влажной части в соответствии с 3A сертификацией (21)
-----------------------	---

Примечания

- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> (1) Соответствует рекомендациям NACE MR-01 – 7560 15156 (2) Силиконовое масло не рекомендуется для работы с кислородом (O2) или хлором (3) Неприменимо для вакуумного обслуживания. (4) Дренажный клапан не применяется. (5) Материал уплотнительного кольца должен быть Витон or Kalrez (6) максимальное давление 24 бар (7) Для выносной диафрагмы доступен только фланец из нержавеющей стали 316SS CF8M (ASTM A351) (разъем 7/16 UNF). (8) Инертная заполняющая жидкость (Fluorolube) не применима для диафрагмы из Моледа. (9) Опции не сертифицированы для использования в опасных зонах. (10) Не рекомендуется судинением (11) Обезжиривающая очистка не применима для фланцев и углеродистой стали (12) Доступно только для технологии каго соединения 1/2". (13) Доступно только для соединений R-D AMP. (14) Не доступно для алюминия в оголту корпуса (15) Эффективно для процессов передни водрода | <ul style="list-style-type: none"> (16) Инертная жидкость: совместима с кислородом, без опасен для работы с кислородом (17) Не применимо для солевых сред. (18) IPW/TYPEx тестировался в течение 200 часов согласно стандарту NBR 8094 /ASTM B117. (19) Сертификат по взрывозащите (CERPL). (20) Применение SIL 1 и SIL 2 (основное) и SIL 3 (резервное). (21) Соответствует стандарту ISA-7403 для продуктов питания и других приложений, где необходимы гигиенические соединения: <ul style="list-style-type: none"> - Заполняющая жидкость Nefbee M20 - Финишная обработка влажной поверхности: 0.8мм Ra (32 μ" AA) - Влажное уплотнительное кольцо: Витон, тефлон и Viton-N (22) IPX8 тестировался при 10 метрах водного столба в течение 24 часов. (23) Степень защиты от проникновения загрязнений: |
|--|---|

Продукт	CERPL	NEMKO/ EXAM	FM
LD400	IP65/68W	IP65/68W	TypeX/6P

**HART ОПЦИОНАЛЬНАЯ КОНФИГУРАЦИЯ (1)

LD400-D210-H0-IBD11-P01-01-A060/LD400-S210-H0-HBDU0-P04-B10-I10-A060		ОСНОВНОЙ КОД ДАТЧИКА HART (ПРОДОЛЖЕНИЕ)									
КОД	Переопределение										
BD	Начало шкалы (В соответствии с спецификацией NAMUR NE43) (по умолчанию)										
BU	Конец шкалы (В соответствии с спецификацией NAMUR NE43)										
		КОД	Индикатор LCD1								
		Y0	LCD1: Проценты (по умолчанию)								
		Y1	LCD1: Ток-I (мА)								
		Y2	LCD1: Давление (Техническая единица)								
		Y3	LCD1: Температура (Техническая единица)								
		YU	LCD1: Пользовательские характеристики (2)								
		КОД	Индикатор LCD2								
		Y0	LCD2: Проценты (по умолчанию)								
		Y1	LCD2: Ток-I (мА)								
		Y2	LCD2: Давление (Техническая единица)								
		Y3	LCD2: Температура (Техническая единица)								
		YU	LCD2: Пользовательские характеристики (2)								
		КОД	Индикатор LCD3								
		Y0	LCD3: Проценты (по умолчанию)								
		Y1	LCD3: Ток-I (мА)								
		Y2	LCD3: Давление (Техническая единица)								
		Y3	LCD3: Температура (Техническая единица)								
		YU	LCD3: Пользовательские характеристики (2)								
		КОД	Доступность ПИД								
		P0	ПИД не доступен								
		P1	Доступен инактивен (по умолчанию)								
		P2	Доступен активен								
		КОД	Функция преобразования измерения расхода								
		F0	Линейная (по умолчанию)								
		F1	SQRT - Квадратный корень. Если давление на входе X колеблется в пределах от 0 до 100% то выход составит 10x. Данная функция используется для измерения расхода, например с отверстием или трубкой Вентури и т.п. (3)								
		F2	SQRT**3 - Квадратный корень третьей степени. Выход составит 0.1 x3. Данная функция используется для измерения расхода в открытых каналах с водосточными желобами (3)								
		F3	SQRT**5 - Квадратный корень пятой степени. Выход составит 0.001 x5. Данная функция используется для измерения расхода в открытых каналах с треугольным водосливом (3)								
		F4	TABLE - Выход представляет собой кривую, построенную по 16 точкам. Эти точки можно корректировать прямо в таблице координатами XY в датчике LD400. Например эта функция может использоваться как таблица кривых в применении к резервуарам, где зависимость объема от измеренного давления нелинейна. (3)								
		F5	SQRT & TABLE - Квадратный корень и Таблица. То же самое применение, что и у квадратного корня, однако есть возможность дополнительной коррекции, например колебания числа Рейнольдса (3)								
		F6	SQRT**3 & TABLE - Квадратный корень третьей степени и таблица (3)								
		F7	SQRT**5 & TABLE - Квадратный корень пятой степени и таблица (3)								
		F8	TABLE & SQRT - Данная функция обеспечивает двустороннее измерение расхода (измерение расхода в трубах в обоих направлениях). Данная функция доступна для версии микропрограммы 6.0 или выше. (3)								
		КОД	Особые характеристики								
		M0	Без особых характеристик (по умолчанию)								
		M4	Калибровка считывания сверху и снизу (Hysteresis)								
		M5	Калибровка с 10 точками								
		M6	Особый метод сбора данных отключен								
		КОД	Изолятор								
		K0	Без изолятора								
		K1	С изолятором (4)								
		КОД	Особые характеристики								
		ZZ	Пользовательские характеристики								

Примечания:

- (1) Заполняйте список использованных опциональных кодов только если отличны от значений по умолчанию.
- (2) Ограничение значения – 4 ½ цифры; ограничение единиц – 12 символов.
- (3) Доступно только для моделей дифференциального, избыточного, абсолютного давления и высокого статического давления.
- (4) Доступно только для уровневых моделей.

КОНФИГУРАЦИЯ

Общее

Интеллектуальный датчик давления **LD400 HART**[®] представляет собой цифровой прибор с самыми современными функциями, которые только может иметь измерительный прибор. Его цифровой протокол связи (HART) позволяет подключить прибор к компьютеру для очень простой и всеобъемлющей настройки. Такие компьютеры, подключенные к датчикам, называются хост-компьютерами. Они могут быть или основными, или вторичными ведущими (абонентами шины). Поэтому, даже если тип протокола HART будет построен по принципу «ведущий – ведомый» (master-slave), то все равно можно подключить к шине два ведущих абонента. Основной хост-компьютер будет выполнять контролируемую функцию, а вторичный – играть роль инструмента конфигурирования.

Датчики могут быть соединены в двухточечную сеть (точка-точка) или многоточечную сеть. При двухточечном соединении оборудование должно быть по адресу «0», чтобы выходной ток можно было регулировать от 4 до 20 мА, как при измерении. В многоточечной сети, если устройства распознаются по их адресу, то у каждого датчика должен быть настроен сетевой адрес от «1» до «15». В этом случае выходной ток датчика поддерживается постоянным с потреблением по 4 мА для каждого. Если механизм идентификации в сети идет через теги, тогда адреса датчиков может быть и «0», хотя их выходной ток все равно контролируется, даже в многоточечной конфигурации.

В случае с датчиком **LD400 HART**[®], который можно настроить на работу и в качестве датчика и в качестве контроллера, адресация HART используется следующим образом:

РЕЖИМ ДАТЧИКА – адрес «0» вынуждает **LD400 HART**[®] контролировать выходной ток а адреса от «1» до «15» переводят **LD400 HART**[®] в режим многоточечной связи с контролем тока.

РЕЖИМ КОНТРОЛЛЕРА – **LD400 HART**[®] всегда контролирует выходной ток в соответствии со значением, вычисленным для контролируемого параметра, независимо от его сетевого адреса.

ОСТОРОЖНО

Режим контроллера недоступен в режиме эксплуатации SIS.

ПРИМЕЧАНИЕ

В случае многоточечной сетевой конфигурации в секретных областях следует строго соблюдать параметры по категории защиты, разрешенные для таких мест. Иными словами, необходимо проверить соблюдение следующих условий:

$$C_a \geq \sum C_{i_j} + C_c \qquad L_a \geq \sum L_{i_j} + L_c$$

$$V_{oc} \leq \min[V_{max_j}] \qquad I_{sc} \leq \min[I_{max_j}]$$

Где:

C_a, L_a – Допустимая емкость и индуктивность защитного экрана;

C_{i_j}, L_{i_j} – Незащищенная внутренняя емкость и индуктивность датчика *j* (*j* до 15);

C_c, L_c – Емкость и индуктивность кабеля;

V_{oc} – Напряжение разомкнутой цепи экрана;

I_{sc} – Ток короткого замыкания экрана;

V_{max_j} – Максимально допустимое напряжение, прикладываемое к прибору *j*;

I_{max_j} – Максимально допустимый ток, прикладываемый к прибору *j*.

Интеллектуальный датчик давления **LD400 HART**[®] включает обширный набор функций HART-команд, который обеспечивает доступ к функциональности устройства. Такие команды соответствуют спецификации протокола HART, они объединяются в группы Общие команды, Общепринятые команды управления и Особые команды. Подробное описание таких команд можно найти в руководстве «Спецификация команд HART[®] – интеллектуальный датчик давления LD400.

Smar разработала программное обеспечение **CONF401** и **HPC401** (См. рисунок 4.2). Первое из них работает на платформе **Windows (95, 98, 2000, XP и NT)** и **UNIX**. Второе, **HPC401**, работает на самых последних технологиях в КПК (См. рисунок 4.1). ПО обеспечивает легкую настройку и мониторинг полевых устройств, возможность анализировать данные и влиять на действие этих устройств. **Эксплуатационные характеристики и инструкции по использованию каждого отдельного инструмента конфигурирования приведены в руководствах соответствующим устройствам.**

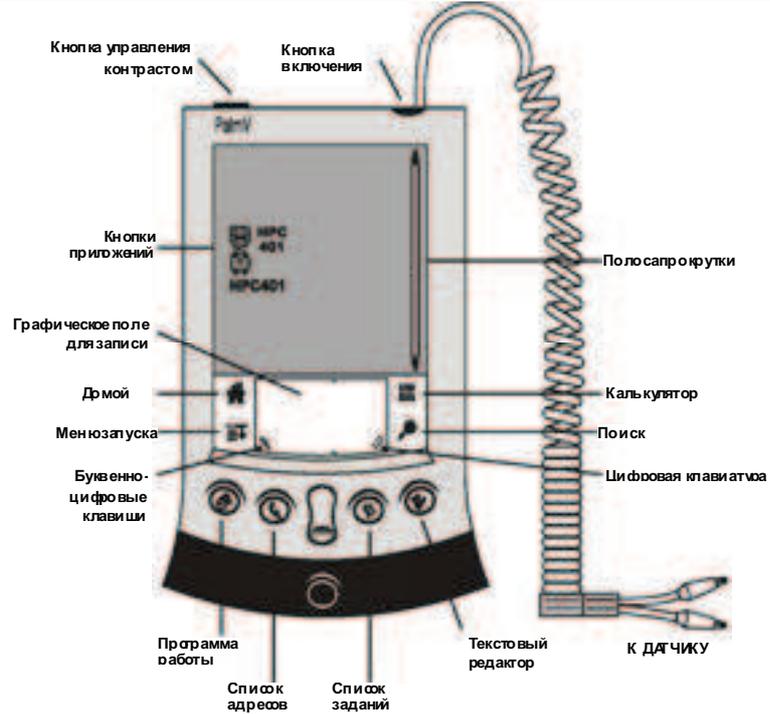


Рисунок 4.1 – Малогабаритный пульт Smar

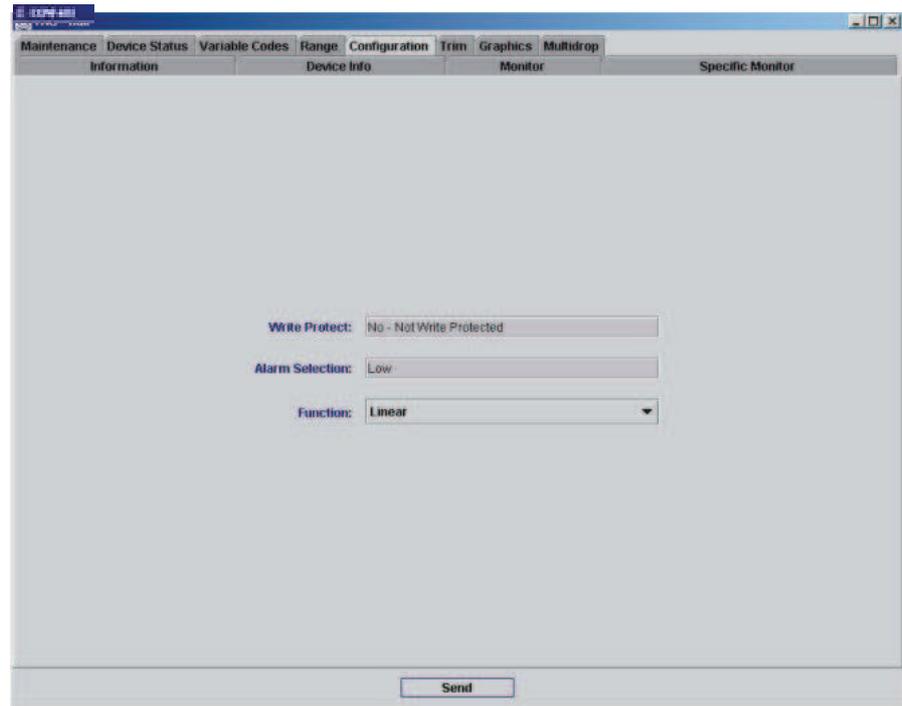


Рисунок 4.2 – Инструмент конфигурирования Smar

На рисунке 4.3 показано дерево меню, используемое для конфигурирования на основе версии 4.02 DD.

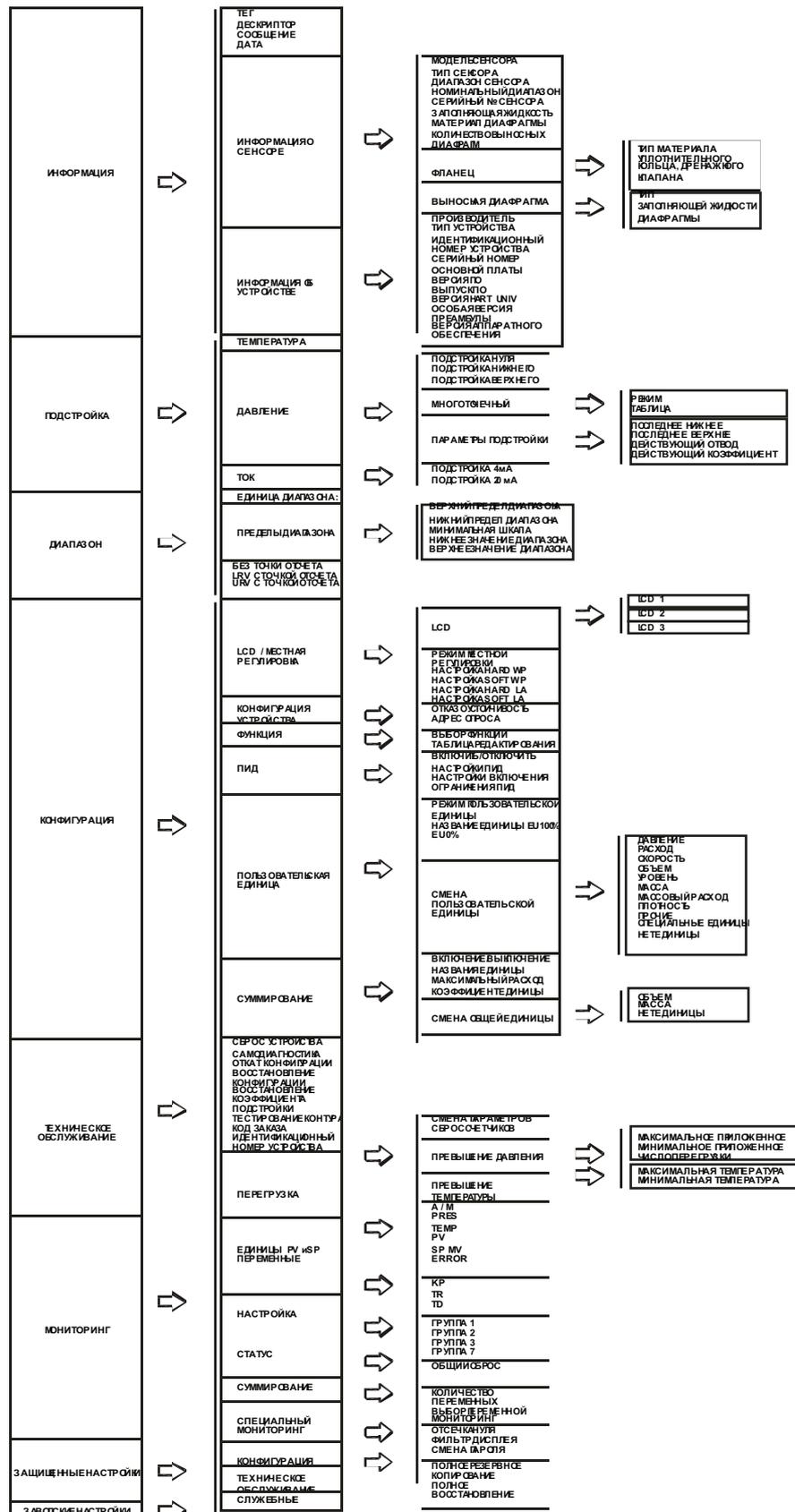


Рисунок 43 – Дерево меню, используемое для конфигурирования на основе версии 4.02 DD

Конструктивные особенности

С помощью инструмента конфигурирования HART микропрограмма датчика **LD400 HART®** позволяет получить доступ к следующим конструктивным особенностям:

- Идентификационные и производственные данные датчика;
- Подстройка первичной переменной – Давление;
- Подстройка первичной переменной – Ток;
- Подстройка температуры;
- Регулировка рабочего диапазона датчика;
- Выбор технической единицы;
- Функция перевода для измерения расхода;
- Таблица линеаризации;
- Конфигурация суммирования;
- Конфигурация ПИД-контроллера и таблица характеристик MV%;
- Конфигурация устройства;
- Техническое обслуживание оборудования.

Операции, проводимые между инструментом конфигурирования и датчиком, не прерывают измерение давления и не влияют на выходной сигнал. Инструмент конфигурирования можно подключить к той же паре проводов, что и сигнал 4-20 мА, на расстоянии до 2 км от датчика.

Идентификационные и производственные данные

Доступна следующая информация относительно производственных и идентификационных данных для **LD400 HART®**:

- **ТЕГ** – 8-значное буквенно-цифровое поле для идентификации датчика.
- **ДЕСКРИПТОР** – 16-значное буквенно-цифровое поле для дополнительной идентификации датчика. Может использоваться для идентификации сервиса и местоположения.
- **ДАТА** – это поле можно использовать, чтобы установить значимую дату, например, дату последней калибровки, следующей калибровки или установки. Дата представлена в форме байтов, в которой DD = [1..31], MM = [1..12], AA = [0..255], где эффективный год высчитывается как [Год = 1900 + AA].
- **СООБЩЕНИЕ** - 32-значное буквенно-цифровое поле для любой другой информации, например, имя человека, выполнявшего последнюю калибровку, некоторые специальные меры, которые необходимо предпринять, или если для доступа необходима принципиальная схема.
- **ТИП ФЛАНЦА** - Традиционный, Компланарный, Выносная мембрана, Уровень 3 in # 150, Level 4 in # 150, Уровень 3 in # 300, Уровень 4 in # 300, Уровень DN80 PN10/16, Уровень DN80 PN25/40, Уровень DN100 PN10/16, Уровень DN100 PN25/40, Уровень 2 in # 150, Уровень 2 in # 300, Уровень DN50 PN10/16, Уровень DN50 PN25/40, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **МАТЕРИАЛ ФЛАНЦА** – Углеродистая сталь, 316 SST (нержавеющая сталь), Hastelloy C, Монель, Неизвестный и Специальный.
- **МАТЕРИАЛ УПЛОТНИТЕЛЬНОГО КОЛЬЦА** - PTFE, Viton, Buna-N, этилен-пропилен, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **ВСТРОЕННЫЙ ИНДИКАТОР** - Установлен, Никакой и Неизвестный.
- **МАТЕРИАЛ ДРЕНАЖНОГО КЛАПАНА** – углеродистая сталь, нержавеющая сталь 316 SST, Hastelloy C, Монель, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **ТИП ВЫНОСНОЙ МЕМБРАНЫ** – Chemical Tee, Фланцевый удлиненный, Блинообразный, Фланцевый, Резьбовой, Санитарный, Sanitary Tank Spud, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **ЖИДКОСТЬ ВЫНОСНОЙ МЕМБРАНЫ** - Силикон, Sylthem 800, Инертная, Глицерин/H2O, Пропиленгликоль/H2O, Neobee-M20, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **ВЫНОСНАЯ МЕМБРАНА** - 316L SST, Hastelloy C, Монель, Тантал, Титан, Никакой, Неизвестный и Специальный.

- **КОЛИЧЕСТВО ВЫНОСНЫХ МЕМБРАН** – одна, две, Никакой, Неизвестный и Специальный.
- **ЖИДКОСТЬ СЕНСОРА*** - Силикон, Инертная, Специальный, Неизвестный и Никакой.
- **РАЗДЕЛИТЕЛЬНАЯ ДИАФРАГМА СЕНСОРА*** - нержавеющая сталь 316 SST, Hastelloy C, Монель, тантал и Специальный.
- **ТИП СЕНСОРА*** - показывает тип сенсора.
- **ДИАПАЗОН СЕНСОРА*** - показывает диапазон сенсора в технических единицах, выбранных пользователем. См. Блок конфигурации.

*Пункты, помеченные звездочкой, изменить нельзя. Они поступают напрямую из памяти сенсора.

Подстройка первичной переменной – Давление

Давление, установленное как первичная переменная, определяется по показаниям сенсора посредством метода преобразования. Такой метод использует параметры, полученные в процессе производства на заводе. Они зависят от электрических и механических характеристик сенсора, а также от температурных колебаний, которым подвержен сенсор. Эти параметры записываются в память ЭСПЗУ сенсора. Когда сенсор подключен к датчику, эта информация доступна микропроцессору датчика, который устанавливает связь между сигналом сенсора и измеренным давлением.

Иногда давление, отображаемое на дисплее датчика, отличается от приложенного давления. Это может происходить по нескольким причинам, в том числе следующие:

- Монтажное положение датчика;
- Пользовательские стандарты давления отличаются от заводских стандартов;
- Изначальные характеристики сенсора сместились из-за превышения давления, температуры или долговременного дрейфа.

ПРИМЕЧАНИЕ

Некоторые пользователи предпочитают использовать эту возможность для смещения нуля, когда измерение относится к конкретной точке резервуара или отвода (мокрое колено). Такая практика, однако, не рекомендуется, если требуются частые лабораторные калибровки, поскольку регулировка оборудования относится к относительному измерению, а не абсолютному, как при конкретном эталонном давлении.

Подстройка давления, согласно данному документу, является способом, который используется для регулирования измерений и в отношении приложенного давления, и в отношении пользовательского стандартного давления. Обычно наиболее распространено отклонение, обнаруживаемое в датчиках, – это смещение нуля. Его можно исправить посредством подстройки нуля или нижнего значения.

Существует четыре типа в возможной подстройке давления:

- **ПОДСТРОЙКА НИЖНЕГО ДАВЛЕНИЯ:** используется для подстройки показаний при нижнем пределе. Пользователь передает на датчик правильные показания для приложенного давления через инструмент конфигурирования HART.

ПРИМЕЧАНИЕ

Проверьте по примечанию раздела 1 влияние монтажного положения на индикатор. Для наилучшей точности регулировка должна выполняться при нижнем и верхнем значении рабочего диапазона.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для датчика абсолютного давления рекомендуется выполнять подстройку нижнего значения, записывая величину давления, в место Подстройки нуля.

- **ПОДСТРОЙКА ВЕРХНЕГО ДАВЛЕНИЯ:** используется для подстройки показаний при верхнем пределе. Пользователь передает на датчик правильные показания для приложенного давления через инструмент конфигурирования HART.

ОСТОРОЖНО

Подстройку верхнего давления следует всегда проводить после подстройки нуля.

- **ПОДСТРОЙКА НУЛЯ:** похожа на подстройку НИЖНЕГО ДАВЛЕНИЯ, однако предполагается, что приложенное давление равно нулю. Показание, равное нулю, должно быть активно при выравнивании давлений в камерах дифференциального датчика, при открытии в атмосферу датчика избыточного давления или при приложенном вакууме в датчике абсолютного давления. Следовательно, от пользователя не требуется вводить какие-либо значения.

ПРИМЕЧАНИЕ

При подстройке нуля отводы к манометру на датчике должны быть выровнены.

- **ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ:** используется, чтобы откорректировать в возможную внутреннюю нелинейность в процессе преобразования. Характеризация выполняется посредством таблицы линеаризации максимум по 5 точкам. Пользователь должен приложить давление и использовать инструменты конфигурирования HART, чтобы передать значение давления, приложенное к каждой точке таблицы. В большинстве случаев характеризация не требуется из-за эффективности процесса производства. Датчик будет показывать «СНАР», это означает, что активирован процесс характеризации. Датчик LD400 HART® оснащен внутренней функцией вкл/выкл и использовать таблицы характеризации.

ОСТОРОЖНО

Подстройка характеризации меняет характеристики датчика. Внимательно прочитайте инструкцию, убедитесь, что работаете с эталонным давлением с точностью 0.03% или лучше. В противном случае точность датчика будет серьезно нарушена.

Подстройка тока в качестве первичной переменной

Когда микропроцессор генерирует сигнал 0%, предполагается, что Цифро-аналоговый преобразователь и сопряженная с ним электроника подают на выход 4 мА. Если сигнал составляет 100%, то выход должен быть 20 мА.

Возможны расхождения между стандартами тока в Smart и стандартами на вашем предприятии. В этом случае подстройка тока должна выполняться с использованием прецизионного амперметра в качестве базы отсчета.

Доступны два типа подстройки тока:

- **Подстройка 4 мА:** используется для настройки значения выходного тока, соответствующего 0% от измерения;
- **Подстройка 20 мА:** используется для настройки значения выходного тока, соответствующего 100% от измерения;

Подстройка тока выполняется следующим образом:

- Подключить датчик к прецизионному амперметру;
- Выбрать один из типов подстройки;
- Подождать, пока ток стабилизируется, и передать на датчик показание тока с прецизионного амперметра.

ПРИМЕЧАНИЕ

Разрешение датчика дает возможность контролировать даже малые токи, измеряемые в микроамперах. Следовательно, при передаче показаний тока на датчик рекомендуется учитывать вводимые значения до десятых долей микроампера.

Подстройка температуры

Датчик LD400 HART® отслеживает температуру, которую измеряет емкостной сенсор, расположенный возле рабочей штекерной панели. Обычно эта температура во время производства настраивается на температуру окружающей среды. Если регистрируется какое-либо отклонение, выполняет подстройка температуры. С помощью одного метода калибровки LD400 HART® может отрегулировать температуру и нуля, и шкалы. Всякий раз, когда подстройка температуры применяется по отношению к последнему измерению при температуре выше 20 °С, датчик LD400 HART® регулирует эти два параметра одновременно.

Корректировка рабочего диапазона датчика

Данная функция воздействует непосредственно на выходной сигнал датчика 4-20 мА. Она используется, чтобы определить его рабочий диапазон. В данном документе она упоминается как калибровка датчика.

Датчик LD400 HART® имеет два вида калибровки:

- **КАЛИБРОВКА С ТОЧКОЙ ОТСЧЕТА:** используется для настройки рабочего диапазона датчика с помощью эталонного давления в качестве точки отсчета;
- **КАЛИБРОВКА БЕЗ ТОЧКИ ОТСЧЕТА:** используется для настройки рабочего диапазона датчика, просто исходя из введенных пользователем предельных значений.

Оба метода калибровки определяют верхнее и нижнее значение рабочего диапазона относительно некоторого приложенного давления или просто введенных значений. КАЛИБРОВКА С ТОЧКОЙ ОТСЧЕТА отличается от Подстройки давления, поскольку она устанавливает соотношение между приложенным давлением и сигналом от 4 до 20 мА, а подстройка используется для коррекции самого измерения.

В режиме датчика Нижнее значение всегда соответствует 4 мА, а Верхнее значение – 20 мА. В режиме контроллера Нижнее значение всегда соответствует PV=0%, а Верхнее значение – PV=100%.

Процесс калибровки учитывает НИЖНЕЕ и ВЕРХНЕЕ значения независимо друг от друга. Регулировка этих значений также проходит независимо. При этом, однако, следует соблюдать следующие правила:

- Нижнее и Верхнее значения должны быть в пределах, ограниченных Минимальным и Максимальным диапазоном, поддерживаемым датчиком. Допускается, чтобы эти значения выходили за эти пределы максимум на 24%, однако это ведет к небольшой потере точности;
- Шкала рабочего диапазона, определяемая как разность между верхним и Нижним значением, должна быть больше, чем минимальная шкала, вычисляемая как [Диапазон датчика / (120) для моделей: D, M, H, A4, A5, и Диапазон датчика / (2.5), (25), или (50) для A1, A2, и A3, соответственно]. Применимы значения до 0,75 от минимальной шкалы с небольшой потерей точности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Если датчик работает с очень маленькой шкалой, то он весьма чувствителен к колебаниям давления. Помните, что коэффициент передачи будет очень высоким, и любое изменение давления, даже самое маленькое, будет усиливаться.

Если есть необходимость выполнить обратную калибровку, то есть такую, чтобы ВЕРХНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ было меньше, чем НИЖНЕЕ ЗНАЧЕНИЕ, выполните следующее:

- Установите Нижний предел в значение, которое находится как можно дальше от существующего и от предполагаемого нового Верхнего значения, соблюдая допустимую минимальную шкалу. Отрегулируйте Верхнее значение до желаемой точки, а затем отрегулируйте Нижнее значение.

Данный тип калибровки предназначен для того, чтобы не допустить достижения в какой-то момент значений, не совместимых с диапазоном. Например: нижнее значение равно верхнему значению, или разница между ними меньше минимальной шкалы.

Данная процедура калибровки также рекомендуется для смещения нуля в тех случаях, когда установка инструмента привела к появлению остаточных измерений относительно какой-либо точки. Это частный случай мокрого колена.

ПРИМЕЧАНИЕ

В большинстве применений с мокрым коленом показания обычно выражаются в процентах. Если требуются показания в технических единицах со смещением нуля, то для такого перевода рекомендуется использовать функцию Пользовательская единица.

Выбор технической единицы

Датчик **LD400 HART**[®] позволяет выбрать технические единицы для индикации результатов измерения.

Для измерения давления датчик **LD400 HART**[®] включает в себя список самых распространенных единиц измерения. Внутренней ссылочной единицей является inH₂O @ 20 °C (дюйм водяного столба при 20 °C). Если нужная единица измерения отличается от этой, то значение будет автоматически конвертироваться в нужные единицы с помощью коэффициентов перевода, приведенных в таблице 4.1.

Поскольку в датчике **LD400 HART**[®] используется дисплей с 4 ½ знаками, то максимальное для индикации значение составляет 19999. Следовательно, при выборе единиц измерения следует учитывать, чтобы результирующие показания не превышали этого предела. Для справки пользователю в таблице Таблица 4.1 представлен список рекомендуемых серий сенсора для каждой доступной единицы измерения.

КОЭФФИЦИЕНТ ПЕРЕВОДА	ТЕХНИЧЕСКИЕ ЕДИНИЦЫ	РЕКОМЕНДУЕМАЯ СЕРИЯ
1.00000	inH ₂ O @20 °C	1, 2, 3 и 4
0.0734241	inHg @ 0 °C	все
0.0833333	ftH ₂ O @ 20 °C	все
25.4000	mmH ₂ O @ 20 °C	1 и 2
1.86497	mmHg @ 0 °C	1, 2, 3 и 4
0.0360625	psi	2, 3, 4, 5 и 6
0.00248642	bar	3, 4, 5 и 6
2.48642	mbar	1, 2, 3 и 4
2.53545	gf/cm ²	1, 2, 3 и 4
0.00253545	kg/cm ²	3, 4, 5 и 6
248.642	Pa	1
0.248642	kPa	1, 2, 3 и 4
1.86947	Torr @ 0 °C	1, 2, 3 и 4
0.00245391	atm	3, 4, 5 и 6
0.000248642	MPa	4, 5 и 6
0.998205	inH ₂ O @ 4 °C	1, 2, 3 и 4
25.3545	mmH ₂ O @ 4 °C	1 и 2
0.0254	mH ₂ O @ 20 °C	1, 2, 3 и 4
0.0253545	mH ₂ O @ 4 °C	1, 2, 3 и 4

Таблица 4.1 – Доступные единицы измерения давления

При использовании в местах, где датчик **LD400 HART®** используется для измерения других переменных, кроме давления, или в тех случаях, когда была выбрана относительная регулировка, подходящие единицы измерения отображаются посредством свойства Пользовательская единица (User Unit). Это применяется в измерениях уровня, объема, расхода или массового расхода, полученных косвенным путем из полученного значения давления.

Пользовательская единица вычисляется, исходя из пределов рабочего диапазона, которые определяются как значения, соответствующие 0% и 100% от измерения:

- **0%** - Желаемое показание, когда давление равно Нижнему значению (PV% = 0%, или выход датчика, равный 4 мА);
- **100%** - Желаемое показание, когда давление равно Верхнему значению (PV% = 100%, или выход датчика, равный 20 мА).

Пользовательскую единицу можно выбрать из списка доступных для выбора опций, имеющихся в **LD400 HART®**. По таблице 4.2 можно связать новую единицу с новым измерением, чтобы контролируемые системы, совместимые с протоколом HART®, имели доступ к специальным единицам, включенным в эту таблицу. За правильность данной информации ответственность несет пользователь. Датчик **LD400 HART®** не проверяет, совместимы ли значения, введенные пользователем как соответствующие 0% и 100%, с выбранной единицей измерения.

ПЕРЕМЕННАЯ	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
Давление	inH ₂ O, inHg, ftH ₂ O, mmH ₂ O, mmHg, psi, bar, mbar, gf/cm ² , kgf/cm ² , Pascal, Torricelli, atm, Mpa, inH ₂ O @ 4 °C, mmH ₂ O @ 4 °C, mH ₂ O @ 4 °C, mH ₂ O @ 20 °C.
Объемный расход	ft ³ /min, gal/min, Gal/min, m ³ /h, gal/s, l/s, M/d, ft ³ /d, m ³ /s, m ³ /d, Gal/h, Ga/d, ft ³ /h, m ³ /min, bbl/s, bbl/min, bbl/d, gal/s, l/h, gal/d.
Скорость	ft/s, m/s, m/h
Объем	gal, litro, Gal, m ³ , bbl, bush, Yd ³ , Pe ³ , In ³ , ft ³ .
Уровень	ft, m, in, cm, mm.
Масса	grama, kg, Ton, lb, Shton, Lton.
Массовый расход	g/s, g/min, g/h, kg/s, kg/min, kg/h, kg/d, Ton/min, Ton/h, Ton/d, lb/s, lb/min, lb/h, lb/d
Плотность	SGU, g/m ³ , kg/m ³ , g/ml, kg/l, Twad, Brix, Baum L, API, % Solw, % Solv, Ball.
Прочие	CSO, cPo, mA, %.
Специальные	12знаков. (См. Приложение А)

Таблица 4.2 – Доступные пользовательские единицы (расшифровка и перевод единиц измерения см. в разделе «Техническое обслуживание» – прим. перев.)

Если требуется специальная единица измерения, которой нет в таблице 4.2, датчик **LD400 HART®** позволяет пользователю создать новую единицу измерения. Для этого в название нужно ввести до 5 буквенно-цифровых знаков. Датчик **LD400 HART®** включает внутренне свойство активировать и деактивировать пользовательские единицы.

Пример: датчик **LD400 HART®** подсоединен к горизонтальному цилиндрическому резервуару (6 метров длиной и 2 метра в диаметре), линеаризованному для измерения объема с помощью табличных данных кривизны в таблице линеаризации. Измерение проводилось на отводе высокого давления, датчик расположен на 250 мм ниже поддерживающей базы. Измеряемая жидкость – вода при 20 °С. Объем резервуара составит: $[(\pi \cdot d^2) / 4] \cdot l = [(\pi \cdot 2^2) / 4] \cdot 6 = 18.85 \text{ м}^3$. Мокрое колено следует вычесть из измеренного давления, чтобы получить ровный резервуар. Следовательно, калибровка без точки отсчета должна выполняться следующим образом:

В калибровке:

Нижнее = 250mmH₂O
 Верхнее = 2250 mmH₂O
 Единица измерения давления = mmH₂O

В пользовательских единицах:

0% пользовательской единицы = 0
 100% пользовательской единицы = 18.85 м³

Пользовательская единица = м³

При активации Пользовательской единицы **LD400 HART®** начинает показывать новое значение.

Функция перевода для измерения расхода

Данная функция может использоваться для перевода измеренного значения давления в другие величины измерения, например расхода или объема. Доступны следующие функции:

ПРИМЕЧАНИЕ

- Используйте минимальное требуемое демпфирование, чтобы предотвратить задержку измерения;
- Если извлечение квадратного корня для измерения расхода выполняется внешними элементами контура, не активируйте данную функцию на датчике.

SQRT – Квадратный корень. Если давление на входе X колеблется в пределах от 0 до 100% то выход составит $10\sqrt{x}$. Данная функция используется для измерения расхода, например, с отверстием или трубкой Вентури и т.п.

Функция квадратного корня имеет регулируемую точку отсечки. Ниже этой точки выход линейный, если режим отсечки плавный с дифференциальным давлением, как указано на рисунке 4.4. Если режим отсечки резкий, выход составит 0% и располагается ниже точки отсечки. Значение для отсечки по умолчанию составляет 6% давления на входе. Максимальное значение для отсечки составляет 100%. Отсечка используется для ограничения высокого коэффициента усиления, который получается после извлечения квадратного корня из малых чисел. Это дает более стабильные показания при слабых потоках.

Чтобы найти квадратный корень, нужны следующие настраиваемые параметры **LD400 HART®**: точка отсечки, определенная при конкретном давлении и выраженная в % и режим отсечки (резкий или плавный).

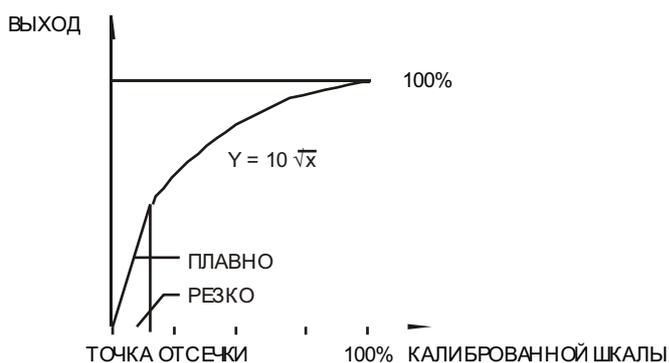


Рисунок 4.4 – Кривая квадратного корня с точкой отсечки

ПРИМЕЧАНИЕ

В плавном режиме отсечки коэффициент усиления ниже точки отсечки определяется по формуле:

$$G = \frac{10}{\sqrt{\text{Отсечка}}}$$

Например, при 1% коэффициент усиления составляет 10, то есть погрешность 0.1% в измерении дифференциального давления дает ошибку в 1% в показаниях расхода. Чем ниже отсечка, тем выше коэффициент усиления.

SQRT3** - Квадратный корень третьей степени. Выход составит $0.1 \sqrt{x^3}$. Данная функция используется для измерения расхода в открытых каналах с водосливами и наклонными желобами.

SQRT5** - Квадратный корень пятой степени. Выход составит $0.001 \sqrt{x^5}$. Данная функция используется для измерения расхода в открытых каналах с треугольным водосливом. Есть возможность объединить эти функции с таблицей. Расход можно корректировать согласно таблице, чтобы компенсировать, например, колебание числа Рейнольдса при измерении расхода.

TABLE – Выход представляет собой кривую, построенную по 16 точкам. Эти точки можно корректировать прямо в таблице с координатами XY в датчике **LD400 HART®**. Например, эта функция может использоваться как таблица кривизны в применении к резервуарам, где зависимость объема от измеренного давления нелинейная;

SQRT & TABLE – Квадратный корень и Таблица. То же самое применение, что и у квадратных корней, однако есть возможность дополнительной коррекции, например, колебания числа Рейнольдса.

SQRT3 & TABLE** – Квадратный корень третьей степени и таблица;

SQRT5 & TABLE** – Квадратный корень пятой степени и таблица;

ТАБЛИЦА & SQRT – Данная функция обеспечивает двунаправленное измерение расхода (измерение расхода в трубах в обоих направлениях). Данная функция доступна для версии микропрограммы 6.05 или выше.

Двунаправленное измерение потока необходимо, когда требуется измерить расход в трубе в обоих направлениях. Например, в маневренном бассейне, где есть несколько труб, и направление движения жидкости может меняться. В этом случае **LD400 HART®** имеет двунаправленную функцию измерения расхода. Данная функция вычисляет расход независимо от направления так будто оно положительно. Тогда есть возможность извлечь квадратный корень и измерить двунаправленный расход.

Точки таблицы

Если выбрана опция TABLE, выход будет соответствовать кривой, приведенной в пункте ТОЧКИ ТАБЛИЦЫ. Если пользователь хочет получить пропорционально выходу 4-20 мА объем или массу жидкости внутри резервуара, он должен перевести измеренное давление «X» в объем (или массу) «Y», используя таблицу объема резервуара, как показано для примера в таблице 4.3.

ТОЧКИ	УРОВЕНЬ (ДАВЛЕНИЕ)	X	ОБЪЕМ	Y
1	-	-10%	-	-0.62%
2	250 mmH ₂ O	0%	0 м ³	0%
3	450 mmH ₂ O	10%	0.98 м ³	5.22%
4	750 mmH ₂ O	25%	2.90 м ³	15.38%
5	957.2 mmH ₂ O	35.36%	4.71 м ³	25%
6	1050 mmH ₂ O	40%	7.04 м ³	37.36%
7	1150 mmH ₂ O	45%	8.23 м ³	43.65%
8	1250 mmH ₂ O	50%	9.42 м ³	50%
.
15	2250 mmH ₂ O	100%	18.85 м ³	100%
16	-	110%	-	106%

Таблица 4.3 – Таблица объема резервуара

Как показано в предыдущем примере, точки могут быть свободно распределены для любого желаемого значения X. Чтобы получить наилучшую линейризацию, распределение должно быть сконцентрировано на небольших линейных участках измерения. Датчик **LD400 HART®** включает внутренне свойство активировать и деактивировать таблицу линейризации.

Конфигурация суммирования

Когда **LD400 HART®** работает с потоками, часто бывает необходимо суммировать весь расход, чтобы узнать, какой объем или масса прошли по трубе/каналу.

Сумматор объединяет PV% за все время:

Сумматор объединяет PV% по времени, работая с расписанием, основанным на секундах, следующим образом:

$$TOT = \int \frac{\text{Максимальный расход}}{\text{Приращение суммы}} \times PV\% dt$$

Данный метод использует суммирование и посредством трех параметров (МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД, ПРИРАЩЕНИЕ СУММЫ и ЕДИНИЦА СУММЫ) конвертирует результат в единицы, обозначенные пользователем:

- **МАКСИМАЛЬНЫЙ РАСХОД** – это максимальный расход, выраженный в единицах объема или массы в секунду, в соответствии с измерением (PV%=100%). Например: м³/с, баррель/с, кг/с, фунт/с;
- **ПРИРАЩЕНИЕ СУММЫ** – используется для перевода базовых единиц расхода в сложные единицы массы или объема. Например, расход, суммированный в галлонах/с, может быть переведен в объем в м³; массовый расход, выраженный в г/с, можно перевести в кг и т.п.
- **ЕДИНИЦА СУММЫ** – это техническая единица. Она должна быть сопряжена с суммарным значением.

Значение может быть выражено в стандартных единицах или в специальных (до 5 знаков).

ОСТОРОЖНО

Для настройки этих параметров сумматор должен быть отключен.

Наибольшее суммарное значение составляет 99 999 999 единиц. Когда отображается суммирование, наиболее значимая часть показывается в числовом поле, а менее значимая – в буквенно-цифровом поле. Типичная индикация на дисплее показана на рисунке 4.5.

ПРИМЕЧАНИЕ

Индикация **F(t)** появляется всякий раз, когда суммарное значение выводится на цифровой дисплей.

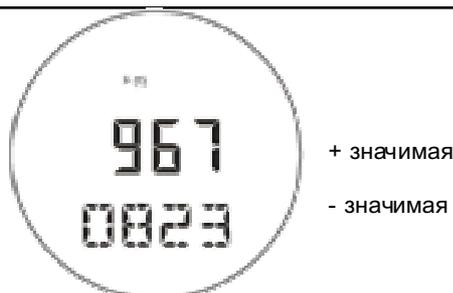


Рисунок 4.5 – Типичный дисплей в режиме мониторинга, показывающий сумму, в данном случае 19.6708.23

С сумматором сопряжены следующие команды:

- **ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ** – суммирование инициализируется заново со значения «0»;
- **АКТИВАЦИЯ/ДЕЗАКТИВАЦИЯ** – позволяет включить и отключить функцию суммирования.

ОСТОРОЖНО

Суммарное значение не теряется при скачках напряжения.

Пример: дифференциальное давление 0 - 20 inH₂O представляет расход 0 - 6800 дм³/минуту. В CONF устанавливаем Нижнее = 0 inH₂O и Верхнее = 20 inH₂O.

Чтобы отрегулировать MAX_FLOW, максимальный расход нужно перевести в кубические дециметры в секунду: 6800 / 60 = 113.3 дм³/с.

Выбор единицы суммирования (U_TOTAL) выполняется в зависимости от максимального расхода и минимального в ремени, требующегося для достижения максимума для счетчика, то есть, чтобы сумма достигла значения 99999 999

Например, если U_TOTAL = 1, то приращение суммы составляет 1 дм³. Время, требующееся для достижения максимального суммарного расхода, составляет 245 часов, 10 минут и 12.5 секунд.

С другой стороны, в случае использования ПРИРАЩЕНИЯ СУММЫ, равного 10, суммарной единицей были бы децилитры (dal), и сумматор получал бы одно приращение при каждом 10 дм³. Учитывая максимальный расход (113.3 дм³/с), сумматор достиг бы своего максимального значения и вернулся к нулю через 10 дней, 5 часов, 10 минут и 12.5 секунд.

Настройка ПИД-контроллера

Датчик LD400 HART® может быть настроен на заводе для работы только в качестве датчика или в качестве датчика/контроллера. В случае если LD400 HART® настроен как Датчик / Контроллер, конечный пользователь может изменить режим работы в любое время, просто настроив переменную в нулевое состояние устройства.

Как ПИД-контроллер LD400 HART® может запустить алгоритм управления ПИД-типа, где его выходной сигнал от 4 до 20 мА будет представлять статус Преобразованной переменной (MV). В таком режиме выход составляет 4 мА, когда MV = 0% и 20 мА, когда MV = 100%.

Алгоритм ПИД-исполнения:

$$MV = K_p (e + 1/T_r \int e dt + T_d dPV/dt)$$

Где:

e(t) = PV-SP (прямая) SP-PV (обратная)

SP = заданное значение

PV = технологический параметр (давление, уровень, расход и т.д.)

Kp = коэффициент передачи пропорционального регулятора

Tr = время интегрирования

Td = время дифференцирования

MV = преобразованная переменная (выход)

Ниже приведены три группы конфигураций, подходящих для ПИД-контроллера:

ГРАНИЦЫ БЕЗОПАСНОСТИ – данная группа включает в конфигурацию: Выход сигнала безопасности, Интенсивность выходящего потока и Нижний и Верхний предел на выходе.

Выход сигнала безопасности определяет значение выхода в случае отказа оборудования
Интенсивность выходящего потока – это максимально допустимая для выхода скорость изменения, выраженная в %/с. **Нижний и Верхний предел** определяют выходной диапазон.

НАСТРОЙКА – данная группа позволяет провести настройку для ПИД. Можно отрегулировать следующие параметры: Kp, Tr и Td.

Параметр Kp – это коэффициент усиления (не относительный диапазон), который контролирует пропорциональное усиление ПИД-контроллера. Его можно настроить от 0 до 100.

Параметр Tr – это время интегрирования, которое контролирует интегральное воздействие ПИД-контроллера. Его можно настроить от 0 до 999 минут на повторение.

Параметр Td – это время дифференцирования, которое контролирует дифференциальное действие ПИД-контроллера. Его можно настроить от 0 до 999 секунд.

ПРИМЕЧАНИЕ

Все эти параметры на входе получают ноль. Такое значение просто аннулирует соответствующие действия ПИД-контроллера.

РЕЖИМЫ РАБОТЫ – данная группа позволяет конфигурацию: Регулирующее воздействие, Отслеживание заданного значения и Включение.

Режим Регулирующего воздействия позволяет выбрать желаемое выходное воздействие: прямое или обратное. При прямом действии повышение PV вызывает увеличение выхода, при обратном – повышение PV вызывает уменьшение выхода.

Когда активно Отслеживание заданного значения, то в режиме Ручного управления можно сделать так, чтобы Заданное значение следовало PV. Следовательно когда управление перейдет в автоматический режим, Заданное значение будет таким, каким было последнее PV перед переключением.

Когда активен ПИД, функция Включение позволяет настроить режим, в который должен вернуться ПИД-контроллер после включения питания: Ручной режим, Автоматический режим или Последний режим, действовавший до отключения питания.

ТАБЛИЦА – если выбрана опция Таблица, то выход MV будет следовать по кривой в соответствии со значениями, указанными в таблице характеристики LD400 HART®. Точки можно спокойно указать как значения в процентах. Для лучшей линеаризации рекомендуются, чтобы точки были как можно ближе и располагались на минимальном отрезке кривой. LD400 HART® имеет внутреннюю переменную для включения и отключения таблицы характеристики для выхода MV в ПИД-контроллере.

Конфигурация оборудования

Датчик **LD400 HART®** позволяет проводить настройку не только оперативных служб, но и самого себя. Данная группа включает следующие службы: Входной фильтр, Перегорание, Адресация, Индикация на дисплее и Пароли.

- **ВХОДНОЙ ФИЛЬТР** – Входной фильтр, также называемый демпфирование, это цифровой фильтр первого класса, снабженный микропрограммой. Пользователь может настроить любое значение больше 0 в дополнение к собственному времени отклика сенсора (0.2 с) (через цифровую связь). Механическое демпфирование датчика составляет 0.2 секунд.
- **ПЕРЕГОРАНИЕ (BURN OUT)** – в случае отказа датчика выходной ток можно запрограммировать на выход на максимальном пределе в 21 мА (полная шкала) или на минимальном пределе в 3.6 мА. Для этого настраивается параметр BURNOUT для верхнего и нижнего значения. Настройка ПЕРЕГОРАНИЯ возможна только в режиме датчика. Если сбой происходит в ПИД-режиме, то выходной сигнал переводится на значение выхода сигнала безопасности между 3.8 и 20.5 мА.
- **АДРЕСАЦИЯ** – **LD400 HART®** включает переменную для определения адреса оборудования в сети HART. Значение адреса может идти от «0» до «15»; адреса с «1» по «15» являются специальными адресами для многоточечных подключений. Это означает, что в многоточечной конфигурации **LD400 HART®** будет показывать сообщение MDROP для адресов от «1» до «15».

ПРИМЕЧАНИЕ

В режиме датчика, когда адрес **LD400 HART®** меняется на значение, отличное от «0», в выходной ток увеличивается (этого не происходит, когда **LD400 HART®** настроен на режим контроллера).

На заводе **LD400 HART®** адрес датчика настроен на «0».

- **ИНДИКАЦИЯ НА ДИСПЛЕЕ** - цифровой дисплей **LD400 HART®** включает в себя три отдельных поля: поле информации с иконками, указывающими на активное состояние конфигурации, цифровое поле с 4 ½ знаками для отображения полученного значения и буквенно-цифровое поле с 5 знаками для единиц измерения и информации о статусе.

Датчик **LD400 HART®** может работать с двумя конфигурациями дисплея, индикация которых будет чередоваться с интервалом в 2 секунды. Для визуализации можно выбрать параметры, перечисленные в таблице 4.4 ниже.

ПАРАМЕТР	ОПИСАНИЕ
CURRENT	Ток в миллиамперах
OUT% = (MV% (*))	Выход в процентах
PV	Технологический параметр в технических единицах.
PV%	Технологический параметр в процентах
TEMP	Температура окружающей среды.
TOTAL	Итог собранный сумматором.
SP% (*)	Заданное значение в процентах
SP (*)	Заданное значение в технических единицах
ER% (*)	Ошибка в процентах (PV% - SP %)
NONE	Используется для отмены второй индикации.

Таблица 4.4– Переменные для отображения на дисплее

ПРИМЕЧАНИЕ

Пункты, помеченные звездочкой, можно выбрать только в ПИД-режиме. Итог можно выбрать только, если эта функция активирована.

- **ПАРОЛИ** – данная функция позволяет пользователю изменить рабочие пароли, используемые в датчике **LD400 HART®**. Каждый пароль определяет уровень доступа от 1 до 3 по приоритету. Такая конфигурация хранится в ЭСППЗУ датчика. Пароль уровня 3 иерархически выше, чем пароль уровня 2, а тот, в свою очередь, выше, чем пароль уровня 1.

Техническое обслуживание оборудования

Здесь сгруппированы службы, связанные со сбором информации, требуемой для технического обслуживания оборудования. Доступны следующие сервисы: код заказа, Серийный номер, Операционный счетчик и Дублирование/Восстановление.

- **КОД ЗАКАЗА** – используется для приобретения оборудования в соответствии с пользовательской спецификацией. Для определения этого кода в LD400 HART® есть 22 знака. После них ставится черта, отделяющая основной код. Знаки, идущие после черты, опциональны*. Опциональные элементы можно выбирать или не выбирать в зависимости от потребностей пользователя. Пример:

1
LD400

 -

2	3	4
D2	1	0

 -

5	6
H	1

 -

7	8	9	10	11
I	B	U	0	0

 -

12	13	14
P	0	1

 -

15	16	17
0	I	1

 -

18	19	20	21	22
A	0	N	0	0

 /

23	24	25	26	27
BU	Y2	Y5	P2	F1

№	ОПЦИЯ	ОПИСАНИЕ
1	LD400	Датчик дифференциального давления, расхода и уровня
2	D2	Датчик дифференциального давления, диапазон: от -50 до 50 кПа.
3	1	Диафрагма из нержавеющей стали 316L и заполняющая жидкость с силиконовым маслом
4	0	Класс стандартного исполнения
5	H	HART® Датчик 4-20 мА
6	1	SIS: Системы против оварийной защиты
7	I	Фланцы, переходники и дренажные клапаны из нержавеющей стали 316
8	B	Уплотнительные кольца из Buna-N
9	U	Слив в верхнем положении
10	0	Рабочее соединение: 1/4 - 18 NPT (без переходника)
11	0	Без специальной очистки
12	P	Материал фланцев, гаек и болтов: С покрытием из углеродистой стали
13	0	Резьбовой фланец для фиксации принадлежностей (переходников, отводов и т.п.): 7/16" UNF.
14	1	С цифровым индикатором
15	0	Электрическое соединение 1/2 NPT
16	I	316 Пустая заглушка трубопровода
17	1	Густая заглушка трубопровода из нержавеющей стали 316. Монтажный кронштейн для трубы 2" или монтажа на поверхности: кронштейн и принадлежности из углеродистой стали
18	A	Корпус электроники: алюминиевый
19	0	Окраска: N6, 5 Munsell Gray Polyester
20	N	Без идентификации
21	0	Никакой
22	0	Пластина с тегом: с тегом, когда указано
23	BU	Перегорание: полная шкала
24	Y2	Индикация на LCD1: давление (Технические единицы)
25	Y5	Индикация на LCD1: температура (Технические единицы)
26	P2	ПИД доступен и активирован
27	F1	Функция перевода для измерения расхода: Квадратный корень

Таблица 4.5 – Коды заказа датчика дифференциального давления

- **СЕРИЙНЫЙ НОМЕР** – сохраняются три серийных номера:

Номер схемы – Этот номер уникален для каждой главной печатной платы. Его нельзя изменить.

Номер сенсора – серийный номер сенсора, подключенного к датчику LD400 HART®, его нельзя изменить. Этот номер считывается с сенсора каждый раз, когда на основную плату устанавливается новый сенсор.

Номер датчика – Номер, который написан на идентификационной пластине каждого датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Номер датчика должен меняться каждый раз при смене основной пластины, чтобы избежать проблем связи.

- **ОПЕРАЦИОННЫЙ СЧЕТЧИК (OP_COUNT)** – каждый раз при внесении изменений для каждой отслеживаемой функции увеличивается счетчик изменений. Счетчик циклический, от 0 до 255. Отслеживаемые пункты приведены в таблице 4.6:

ПЕРЕМЕННАЯ	ОПИСАНИЕ
Нижнее значение/верхнее значение	При проведении любой калибровки
Функция	При любых изменениях в функции перевода, например линейная, квадратный корень, постоянная, табличная.
Подстройка 4 мА	Когда подстройка тока выполняется при 4 мА
Подстройка 20 мА	Когда подстройка тока выполняется при 20 мА
Подстройка нуля/нижнего давления	Когда подстройка давления выполняется при нулевым или нижнем давлении.
Подстройка верхнего давления	Когда подстройка выполняется при верхнем давлении.
Характеризация	При внесении изменений в любую точку таблицы характеристики давления в режиме подстройки.
Подстройка температуры	Когда выполняется подстройка температуры.
TRM/PID	При внесении любых изменений в режим управления, т.е. от ПИД к TRM или наоборот.
Суммирование	При внесении любых изменений в суммирование, конфигурирование и в восстановление.
Таблица	При изменении содержания таблицы функций перевода.
Многоточечный	При внесении любых изменений в режим связи, например, многоточечный режим или отдельный датчик.
Пароль	При внесении любых изменений в пароль.

Таблица 4.6 – Функции, отслеживаемые операционным счетчиком

- **ДУБЛИРОВАНИЕ** – При смене основной платы после сборки и подключения данные, сохраненные в памяти сенсора, автоматически копируются в память основной платы, что позволяет выполнять управление сенсором
- **ВОССТАНОВЛЕНИЕ** – данная опция позволяет скопировать данные, сохраненные в памяти сенсора, в память основной платы. Также она дает возможность восстановить на основной плате данные, хранящиеся в сенсоре.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ МЕСТНОЙ РЕГУЛИРОВКИ

Магнитный инструмент

С помощью магнитного инструмента можно на месте настроить датчик **LD400 HART®** и тем самым исключить необходимость использования дополнительных конфигураторов в большинстве основных приложений.

Существует два способа настроить **LD400 HART®** на рабочем месте, они определяются положением специальной перемычки (см. таблицу 5.1):

- ✓ Простая местная регулировка
- ✓ Полная местная регулировка

Чтобы конфигурирование посредством магнитного инструмента стало возможным:

- ✓ дисплей должен быть подключен;
- ✓ перемычка для защиты от записи должна быть отключена;
- ✓ перемычка для местной регулировки должна быть установлена на простой или полный режим.

На рисунке 5.1 показаны положения перемычки на основной плате для местной регулировки и защиты от записи. Если выбрана Полная регулировка, но при этом отключена защита от записи и отсоединен дисплей, датчик будет автоматически переведен в местную регулировку для простого режима. Это происходит потому, что Полная местная регулировка требует взаимодействия с дисплеем, и Простая местная регулировка – нет.

Местная регулировка в режиме датчика, простая местная регулировка используется для калибровки нуля и шкалы.

С другой стороны полная местная регулировка позволяет использовать датчик для нескольких операций, и для управления, и для конфигурирования.

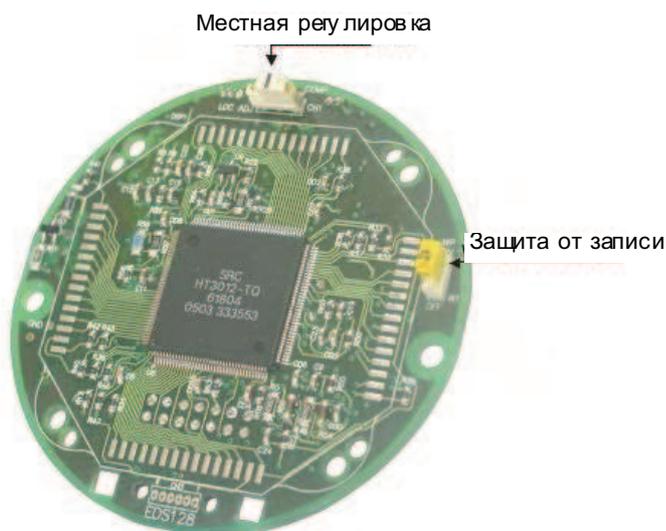


Рисунок 5.1 – Основная плата

Чтобы настроить Местную регулировку, установите перемычки на основной плате так, как показанов таблице 5.1.

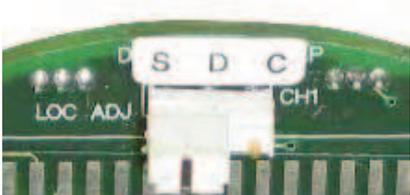
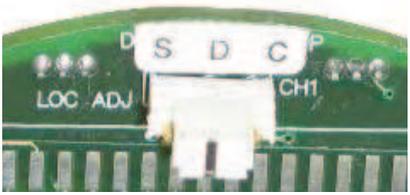
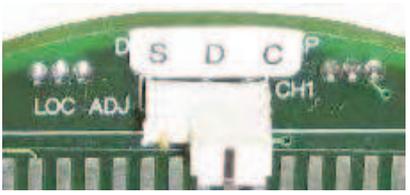
Местная регулировка	
	Включен простой режим
	Отключена регулировка
	Включен полный режим
Защита от записи	
	Запись включена
	Запись отключена

Таблица 5.1 – Выбор местной регулировки

Примечания:

- 1 – Если выбрана защита от записи (WP ON), то записи в ЭССПЗУ будут защищены от изменений.
- 2 – В стандартную конфигурацию для инструментов заложена простая местная регулировка и отключенная защита от записи.

Местная регулировка

Под идентифицирующей пластиной датчика есть два отверстия, в которые вставляется магнитный инструмент для выполнения местной регулировки. См. рисунок 5.2.

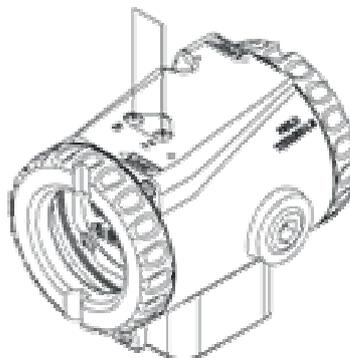


Рисунок 5.2 – Местная регулировка нуля и шкалы

Отверстия помечены буквами **Z** (Zero – ноль) и **S** (Span – шкала), далее в документе мы будем обозначать их просто (**Z**) и (**S**) соответственно. В таблице 5.2 поясняются действия, которые выполняются посредством вставки магнитного инструмента в отверстия (**Z**) и (**S**) в соответствии с выбранным типом регулировки.

Просмотр функций и их ответвлений работает следующим образом:

- ✓ При вставке ручки магнитного инструмента в (**Z**), датчик переходит из состояния обычного измерения в статус регулировки датчика. Программное обеспечение датчика автоматически выводит на дисплей список доступных функций в циклическом порядке. Для **LD400 HART®** в режиме датчика и в режиме контроллера группы функций будут отображаться разные.
- ✓ Чтобы получить желаемую опцию, просмотрите все опции, подождите, пока они введутся на дисплей, и переместите магнитный инструмент из (**Z**) в (**S**). Обратитесь к рисунку 5.3 – Дерево программирования местной регулировки, чтобы узнать расположение желаемой опции. Поместив магнитный инструмент снова в (**Z**), можно просмотреть остальные опции в этой новой ветке.
- ✓ Процедура выбора нужной опции, описанная в предыдущем пункте, подходит и для целого иерархического уровня дерева программирования.

ДЕЙСТВИЕ	ПРОСТАЯ МЕСТНАЯ РЕГУЛИРОВКА		ПОЛНАЯ МЕСТНАЯ РЕГУЛИРОВКА	
	РЕЖИМ ДАТЧИКА	РЕЖИМ КОНТРОЛЛЕРА	РЕЖИМ ДАТЧИКА	РЕЖИМ КОНТРОЛЛЕРА
Z	Выбирает нижнее значение диапазона		Проход по всем опциям в OPERATION и Проход по всем опциям в TOTAL	Проход по всем опциям
S	Выбирает верхнее значение диапазона		Активирует выбранные функции	Активирует выбранные функции

Таблица 5.2 - Описание местной регулировки

Простая местная регулировка

Простая местная регулировка выполняется посредством следующих действий:

- ✓ **Калибровка нуля:** при вставке магнитного инструмента в отверстие (**Z**) измеряемое давление будет приравнено к значению тока 4 мА;
- ✓ **Калибровка шкалы:** при вставке магнитного инструмента в отверстие (**S**) измеряемое давление будет приравнено к значению тока 20 мА.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для адекватной калибровки обратите внимание на минимальную шкалу для каждого диапазона измерений и типов, определяемых по технической спецификации (Раздел 3).

Калибровку нуля с точкой отсчета следует выполнять следующим образом:

- ✓ Приложите нижнее значение давления.
- ✓ Подождите стабилизации давления.
- ✓ Вставьте магнитный инструмент в отверстие регулировки ZERO. (См. рисунок 5.2)
- ✓ Подождите 2 секунды. На датчике должно считываться 4 мА.
- ✓ Извлеките инструмент.

Калибровка нуля с точкой отсчета не влияет на диапазон. Чтобы изменить диапазон, следует выполнить следующее:

- ✓ Приложите верхнее значение давления.
- ✓ Подождите стабилизации давления.
- ✓ Вставьте магнитный инструмент в отверстие регулировки SPAN (S).
- ✓ Подождите 2 секунды. На датчике должно считываться 20 мА.
- ✓ Извлеките инструмент.

Калибровка нуля приводит к повышению/понижению нуля, новое верхнее значение (URV) высчитывается в соответствии с действующей шкалой. В том случае, если результирующее URV окажется выше, чем Предельное верхнее значение (URL), URV будет ограничена значением URL, шкала автоматически изменится.

Полная местная регулировка

Для местной регулировки доступны следующие функции: Моделирование, Диапазон, Подстройка, Конфигурация, Управление и Выход.

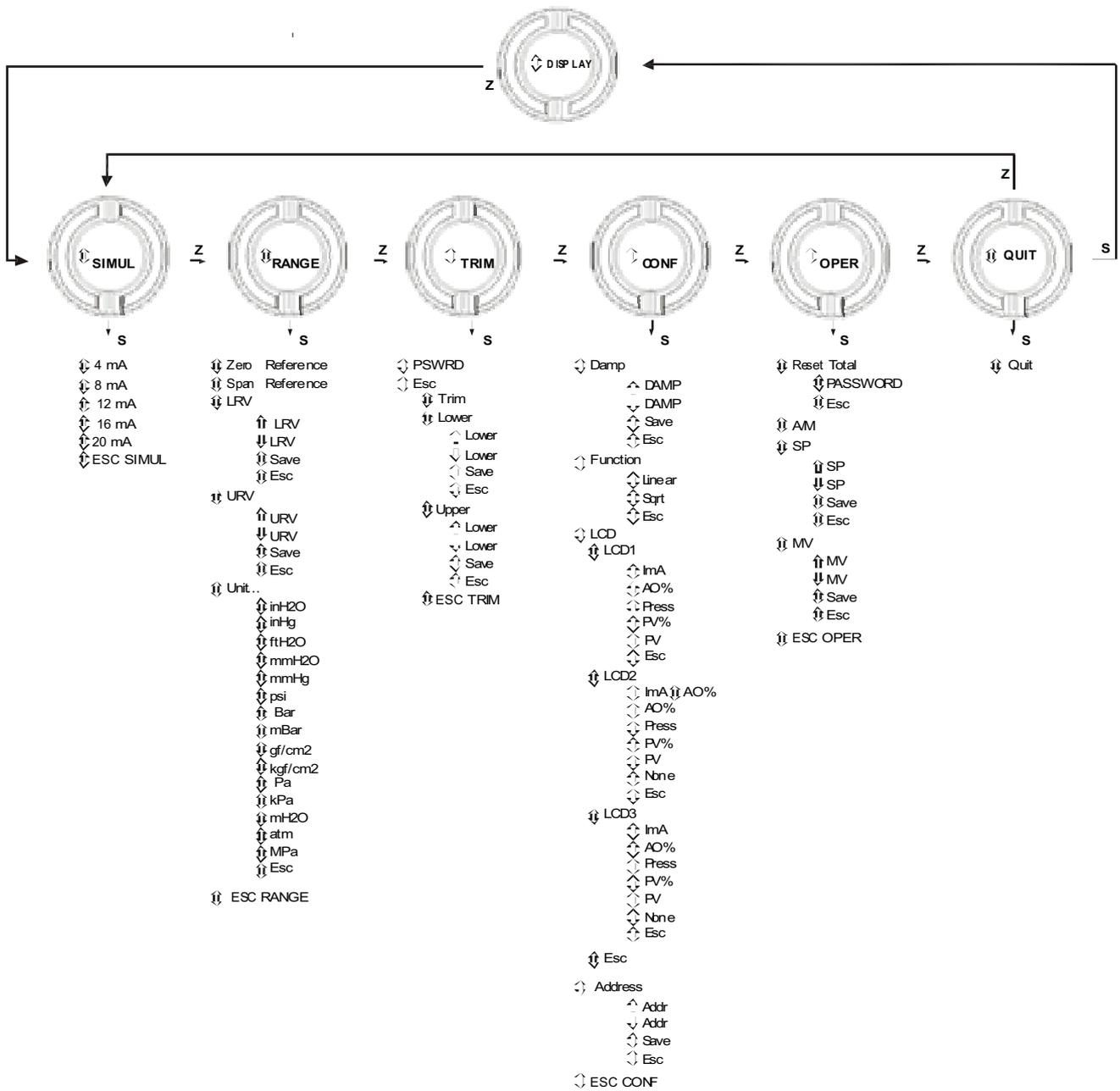


Рисунок 5.3 – Дерево программирования местной регулировки – Основное меню

ОСТОРОЖНО

При программировании с помощью местной регулировки датчик не выдает подсказку «Контур управления должен быть в ручном режиме!», как он это делает при использовании для программирования конфигуратора HART®. Поэтому перед конфигурированием нужно переключить контур в ручной режим, а после его завершения не забыть перевести его обратно в автоматический режим.

Основная ветка начинается с опции «SIMUL».

МОДЕЛИРОВАНИЕ (SIMUL) – Моделирование тока для проверки контура. Варианты выбора: 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА или 20 мА.

ДИАПАЗОН (RANGE) – это опция, которая позволяет калибровку нуля рабочего диапазона шкалы, нижнего и верхнего значений.

ПОДСТРОЙКА (TRIM) – это опция, используемая для калибровки «с точкой отсчета», снятия характеристик и цифрового считывания.

КОНФИГУРАЦИЯ (CONF) – это опция, где регулируются параметры, связанные с выводом и индикацией: демпфирование, функция, дисплей и адрес.

УПРАВЛЕНИЕ (OPER) – это опция, где настраиваются параметры контроллера, связанные с управлением: Сброс, Автоматический/Ручной режим, Заданное значение и Ручной ввод.

ВЫХОД – эта опция используется для возврата в обычный режим мониторинга.

Моделирование [SIMUL]

Данная процедура моделирует выходной ток для тестирования контура. Для выбора доступных значения тока 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА или 20 мА.

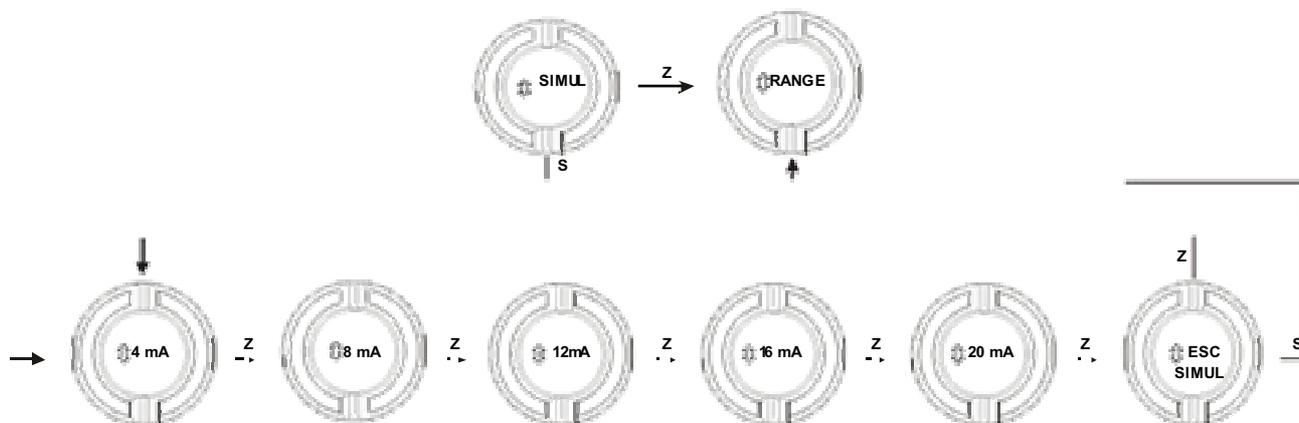


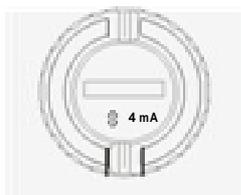
Рисунок 5.4 – Ветка Моделирование диапазона дерева полной местной регулировки

ВЕТКАМОДЕЛИРОВАНИЕ (SIMUL)



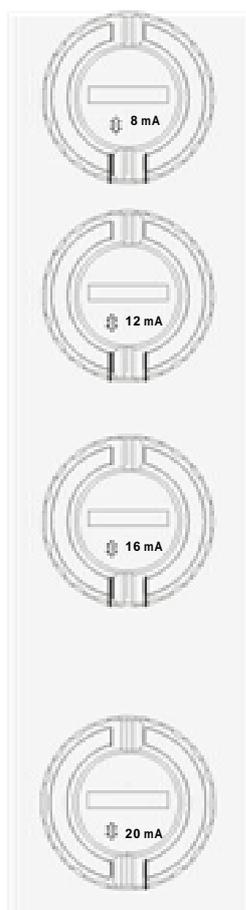
Z: Переход к вводу в основную ветку опций дерева полной местной регулировки

S: Вход в ветку Настройки моделирования [SIMUL].



Z: Переход к вводу доступного для выбора значения моделирования.

S: Ввод значения 4 мА для моделирования.



Z: Переход к вводу доступного для выбора значения моделирования.

S: Ввод значения 8 мА для моделирования.

Z: Переход к вводу доступного для выбора значения моделирования.

S: Ввод значения 12 мА для моделирования.

Z: Переход к вводу доступного для выбора значения моделирования.

S: Ввод значения 16 мА для mA value for моделирование.

Z: Переход к вводу доступного для выбора значения моделирования.

S: Ввод значения 20 мА для моделирования.



Z: Переход к вводу в основную ветку опций дерева полной местной регулировки

S: Выход в ветку Моделирование [SIMUL].

ПРИМЕЧАНИЕ

После ввода величины моделируемого тока датчик LD400 HART® автоматически выходит из режима моделирования примерно через 2 минуты. Другие ветки регулировки также покидаются автоматически, но через меньший промежуток времени, около 8 секунд.

Диапазон [RANGE]

Данная опция выполняет калибровку нуля и шкалы, также называемую калибровка с точкой отсчета, или определяет нижнее и верхнее рабочие значения при выполнении калибровки без точки отсчета. Единицу измерения, выбранную для давления, также можно изменить в этой ветке.

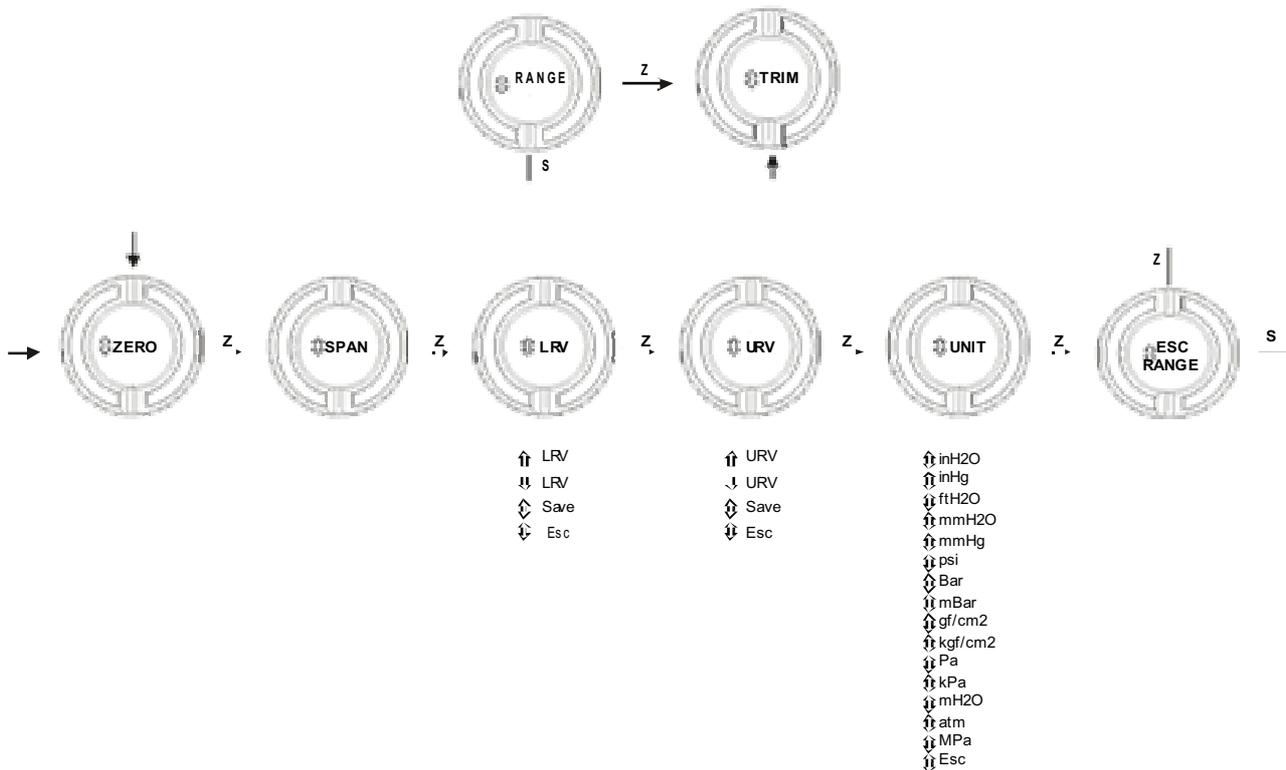


Рисунок 5.5 – Ветка калибровки диапазона дерева полной местной регулировки

ВЕТКА ДИАПАЗОН [RANGE]



Z: Переход в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

S: Вход в ветку ДИАПАЗОН [RANGE].



Z: Переход к вводу опций в ветки настроек Диапазон [RANGE].

S: Увеличение значения нуля.



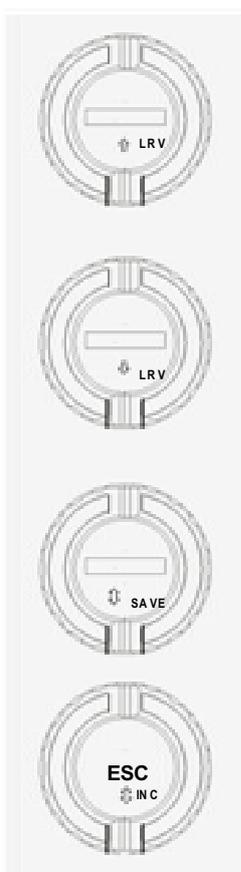
Z: Переход к вводу опций в ветки настроек Диапазон [RANGE].

S: Увеличение значения шкалы.



Z: Переход к вводу опций в ветки настроек Диапазон [RANGE].

S: Вход в ветку Нижнее значение диапазона.



Z: Переход к вводу функции УМЕНЬШЕНИЯ LRV.

S: Увеличение Нижнего значения, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто максимальное Нижнее значение.

Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Нижнего значения диапазона. [LRV].

S: Уменьшение Нижнего значения, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто минимальное Нижнее значение.

Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Нижнего значения диапазона. [LRV].

S: Сохранение настроенного Нижнего значения диапазона.

Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Нижнего значения диапазона [LRV].

S: Выход из меню Нижнее значение диапазона.



Z: Переход к вводу опций ветки Диапазон.

S: Вход в ветку регулировки Верхнего значения диапазона.



Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Верхнего значения диапазона. [URV].

S: Увеличение Верхнего значения диапазона..

Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Верхнего значения диапазона. [URV].

S: Уменьшение Верхнего значения диапазона.

Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Верхнего значения диапазона. [URV].

S: Сохранение настроек Верхнего значения диапазона.



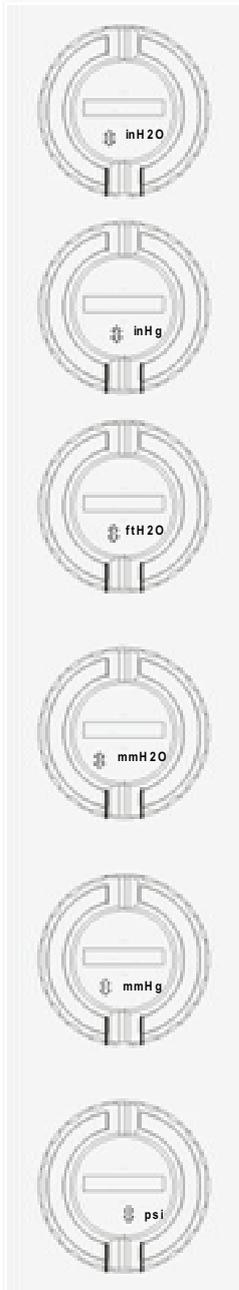
Z: Переход к вводу опций ветки регулировки Верхнего значения диапазона [URV].

S: Выход в меню Верхнее значение диапазона.



Z: Переход к вводу опций ветки Диапазон.

S: Вход в ветку настроек Технические единицы [UNIT] (Пояснения к техническим единицам приведены в конце раздела «Техническое обслуживание»).



Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **inH₂O** и возврат основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **inHg** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **ftH₂O** и возврат основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **mmH₂O** и возврат основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **mmHg** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **psi** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.



Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **bar** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **mbar** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **gf/cm²** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **Kg/cm²** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **Pa** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **kPa** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **mH₂O** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **atm** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.



Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выбор **MPa** и возврат в основную ветку дерева опций при полной местной регулировке.

Z: Переход к вводу опций ветки Технические единицы [UNIT].

S: Выход из ветки настроек Технические единицы и возврат в ветку регулировки Диапазон [RANGE].



Z: Переход к вводу опций ветки Диапазон [RANGE].

S: Выход из ветки настроек Диапазон и возврат основную ветку дерева при полной местной регулировке.

Подстройка давления [TRIM]

Данная область дерева используется для регулировки цифровых показаний датчика в соответствии с приложенным давлением. Подстройка давления отличается от ВЫБОРА ДИАПАЗОНА С ТОЧКОЙ ОТСЧЕТА, поскольку ПОДСТРОЙКА используется для корректировки измерения, а выбор диапазона с точкой отсчета только соотносит приложенное давление с выходным сигналом of 4-20 mA.

На рисунке 5.6 показаны опции, доступные в ветке подстройки давления.

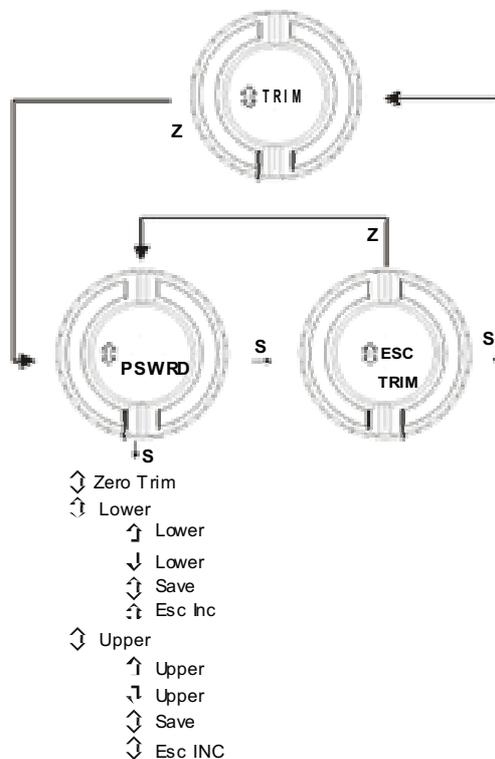


Рисунок 5.6 – Дерево подстройки давления

ВЕТКА ПОДСТРОЙКА ДАВЛЕНИЯ [TRIM]



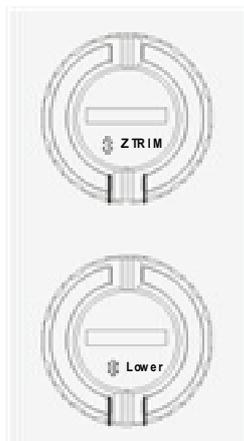
Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Данная функция защищена «паролем». При запросе 0 PSWRD введите пароль. Пароль вводится посредством вставки и извлечения магнитного инструмента в отверстие (S) дважды. Значение пароля поменяется с 0 на 1. После ввода «пароля» вы можете перемещаться по опциям ветки Подстройка, нажимая на (Z). Для выбора нужной опции надавите на (S).



Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Выход из ветки PSWRD и возврат в дерево Подстройка давления [TRIM].

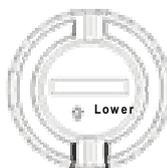


Z: Переход к опциям ветки Подстройка.

S: Калибровка нуля: приравнивает внутреннюю точку отсчета датчика к показанию 0 при приложенном давлении.

Z: Переход к вводу опций ветки Подстройка.

S: Вход в ветку конфигурации Подстройка нижнего давления.



Z: Переход к ветке Подстройка нижнего давления (LOWER).

S: Регулировка внутренней точки отсчета датчика, повышение отображаемого значения, которое будет интерпретироваться как Нижнее значение давления, соответствующее приложенному давлению.



Z: Переход к ветке Подстройка нижнего давления (LOWER).

S: Регулировка внутренней точки отсчета датчика, понижение отображаемого значения, которое будет интерпретироваться как Нижнее значение давления, соответствующее приложенному давлению.



Z: Переход к ветке Подстройка нижнего давления (LOWER).

S: Сохранение регулировки Нижнего давления и возврат основную ветку дерева полной местной регулировки.



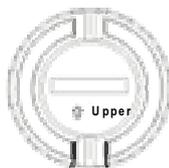
Z: Переход к ветке Подстройка нижнего давления (LOWER).

S: Выход из Подстройки давления и возврат основную ветку дерева полной местной регулировки.



Z: Переход к ветке Подстройка.

S: Вход в ветку конфигурации Подстройка верхнего давления.



Z: Переход к ветке Подстройка верхнего давления (UPPER).

S: Устанавливает внутреннюю точку отсчета датчика, повышая ее до значения на дисплее, которое является показанием для приложенного давления.



Z: Переход к ветке Подстройка верхнего давления (UPPER).

S: Устанавливает внутреннюю точку отсчета датчика, понижая ее до значения на дисплее, которое является показанием для приложенного давления.



Z: Переход к ветке Подстройка верхнего давления (UPPER).

S: Сохранение регулировки Верхнего значения диапазона и возврат в основную ветку дерева полной местной регулировки.



Z: Переход к ветке Подстройка верхнего давления (UPPER).

S: Выход из Подстройки давления и возврат в основную ветку дерева полной местной регулировки.



Z: Переход к вводу опций в ветки Подстройка.

S: Выход из Подстройки давления и возврат в основную ветку дерева полной местной регулировки.

Конфигурация [CONF]

Функции конфигурации напрямую определяют выходной ток 4-20 мА и индикацию на дисплее. В этой ветке выполняются следующие опции конфигурации:

- ✓ Настройка времени демпфирования для считываемого входного сигнала в цифровом фильтре;
- ✓ Выбор функции переноса, применяемой для измеряемой переменной;
- ✓ Выбор переменной для отображения на Дисплее 1, Дисплее 2 и Дисплее 3
- ✓ Регулировка коэффициента пропорционального усиления (Кр).

На рисунке 5.7 показана ветка CONF с доступными для выбора опциями.

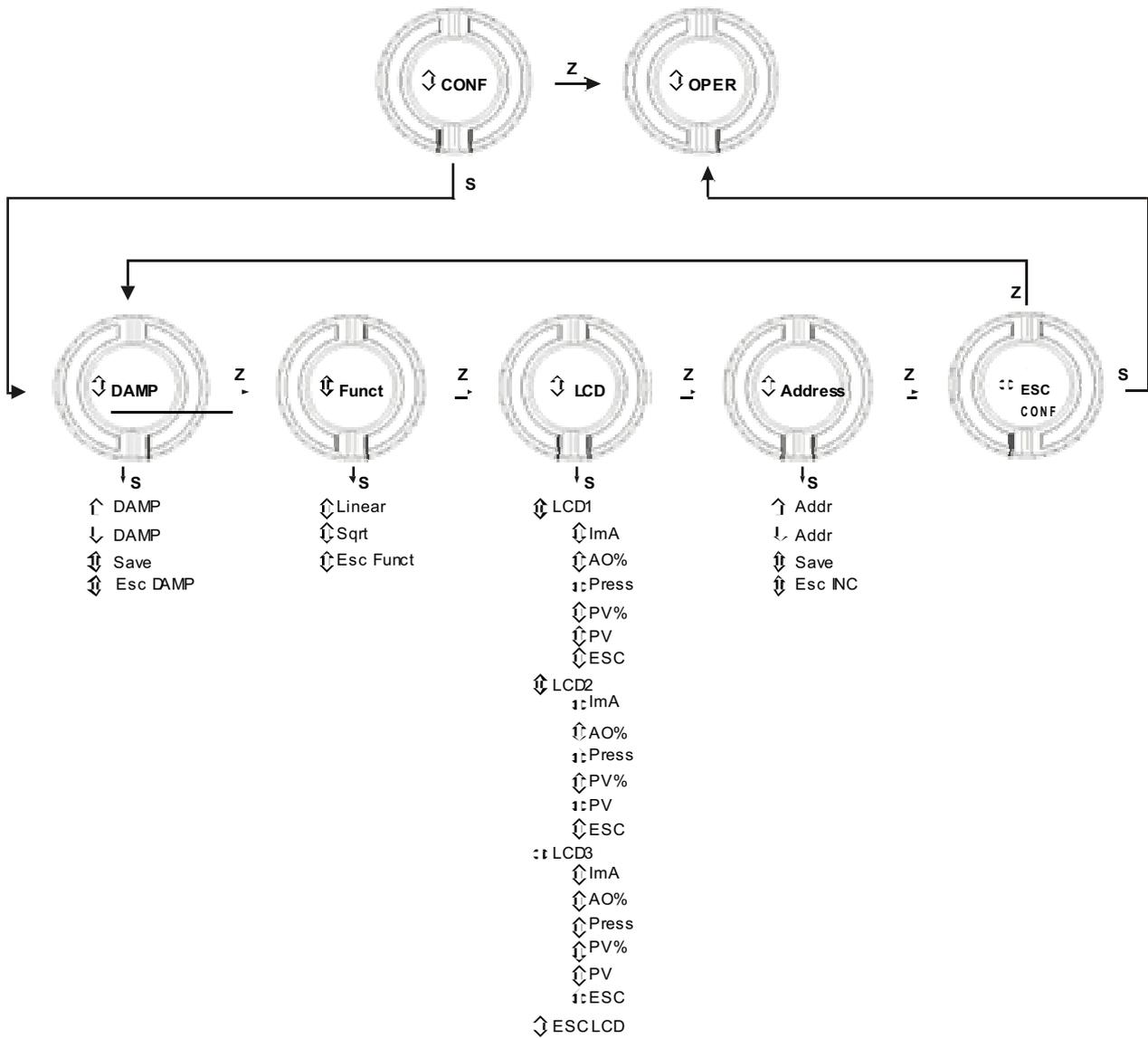


Рисунок 5.7 – Дерево Конфигурация в меню местной регулировки

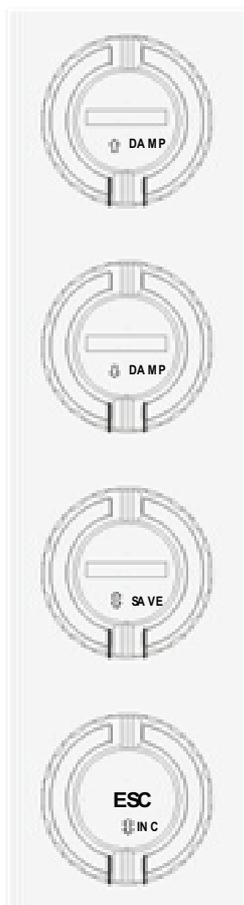
ВЕТКА КОНФИГУРАЦИЯ [CONF]



Z: Переходк вводу опций основной ветки в дереве полной местной регулировки.
S: Вход в ветку КОНФИГУРАЦИЯ.



Z: Переходк вводу параметров в ветке Конфигурация.
S: Вход в ветку Время демпфирования.



Z: Переход к вводу параметров в ветке Время демпфирования.

S: Увеличение постоянной в ремени демпфирования, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто значение 128 секунд.

Z: Переход к вводу параметров в ветке Время демпфирования.

S: Уменьшение постоянной в ремени демпфирования, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто значение 0 секунд.

Z: Переход к вводу параметров в ветке Время демпфирования.

S: Сохранение настроек и возврат в основную ветку дерева полной регулировки.

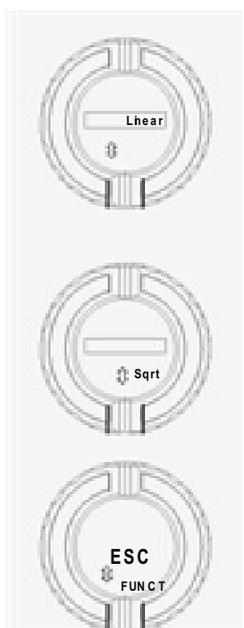
Z: Переход к вводу параметров в ветке Время демпфирования.

S: Выход из ветки Регулировка и возврат к опциям основной ветки в дереве Конфигурация [CONF].



Z: Переход к вводу опций в ветке Конфигурация.

S: Вход в ветку Перевод функции.



Z: Переход к вводу опций Перевод функции.

S: Выбор линейной вводной функции и возврат в ветку Конфигурация [CONF].

Z: Переход к вводу опций Перевод функции.

S: Выбор функции квадратного корня и возврат в ветку Конфигурация [CONF].

Z: Переход к вводу опций Перевод функции.

S: Выход из ветки регулировки Перевод функции и возврат к опциям основной ветки в дереве Конфигурация [CONF].



Z: Переход к вводу опций в ветке Конфигурация [CONF].

S: Вход в ветку Дисплей [LCD].



Z: Переход к вводу опций: LCD1, LCD2, LCD3 и ESC LCD.

S: Вход в ветку Дисплей 1 [LCD1].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на первичном дисплее.

S: Выбор тока в мА [mA].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 1.

S: Выбор аналогового ввода в процентах [AO].



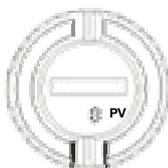
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 1.

S: Выбор давления (в технических единицах) [Press].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 1.

S: Выбор Технологического параметра в процентах [PV%].



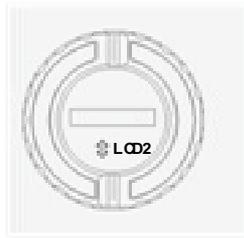
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 1.

S: Выбор Технологического параметра [PV].



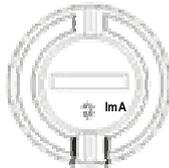
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 1.

S: Выход из ветки выбора переменной для дисплея 1.



Z: Переход к вводу опций: LCD1, LCD2, LCD3 и ESC LCD.

S: Вход в ветку Дисплей 2 [LCD2].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор тока в мА [mA].



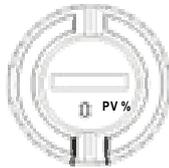
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор аналогового ввода в процентах [AO].



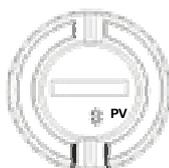
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор давления (в технических единицах) [Press].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор Технологического параметра в процентах [PV%].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор Технологического параметра [PV].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выбор опции для отображения показаний на дисплее 2.



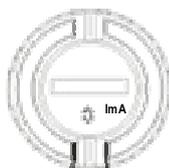
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 2.

S: Выход из ветки выбора переменной для дисплея 2.



Z: Переход к вводу опций: LCD1, LCD2, LCD3 и ESC LCD.

S: Вход в ветку Дисплей 3 [LCD3].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор тока в мА [mA].



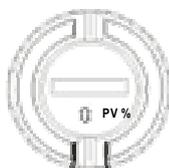
Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор аналогового ввода в процентах [AO].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор давления (в технических единицах) [Press].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор Технологического параметра в процентах [PV%].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор Технологического параметра [PV].



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

S: Выбор опции для отображения показаний на дисплее 3.



Z: Переход к вводу переменной для индикации на дисплее 3.

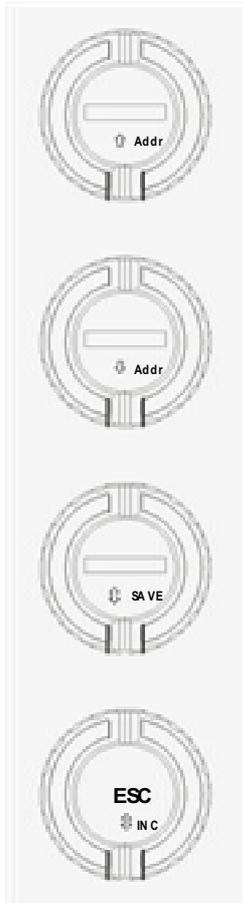
S: Выход из ветки выбора переменной для дисплея 3.



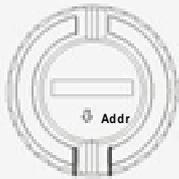
- Z: Переход к вводу опций: LCD1, LCD2, LCD3 и ESC LCD.
- S: Выход из ветки LCD и возврат в ветку Конфигурация [CONF].



- Z: Переход к вводу опций ветки Конфигурация [CONF].
- S: Вход в ветку Адрес.



- Z: Переход к вводу доступных опций для регулировки адреса.
- S: Увеличение значения адреса, отображаемого на дисплее.



- Z: Переход к вводу доступных опций для регулировки адреса.
- S: Уменьшение значения адреса, отображаемого на дисплее.



- Z: Переход к вводу доступных опций для регулировки адреса.
- S: Сохранение настроенного адреса.



- Z: Переход к вводу доступных опций для регулировки адреса.
- S: Выход из ветки регулирования адреса оборудования.



- Z: Переход к вводу опций ветки Конфигурация [CONF].
- S: Выход из ветки Конфигурация и возврат к основным веткам дерева полной местной регулировки.

Управление [OPER]

Данная опция регулировки применима к датчику **LD400 HART®**, настроенному на режим контроллера. Она позволяет менять режим управления с автоматического на ручной и наоборот, а также корректировать значения Преобразованной переменной и Заданного значения. На рисунке 5.8 показана ветка OPER с доступными для выбора опциями.

Если оборудование настроено на Режим датчика, то доступен только полный сброс настроек.

Оборудование, настроенное на режим датчика

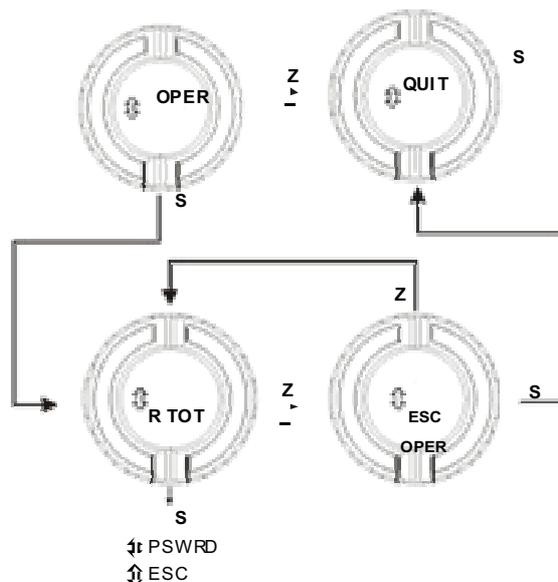
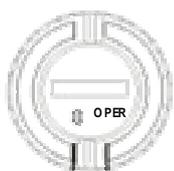
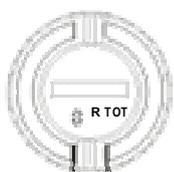


Рисунок 5.8 – Дерево Управление местной регулировки

ВЕТКА УПРАВЛЕНИЕ (OPER) – РЕЖИМ ДАТЧИКА



- Z: Переход к вводу в основную ветку опций дерева полной местной регулировки.
- S: Вход в ветку УПРАВЛЕНИЕ [OPER].



- Z: Переход к вводу Ветка управление.
- S: Запрос пароля [PSWRD].



- Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Данная функция защищена «паролем». При запросе 0 PSWRD введите пароль. Пароль вводится посредством вставки и извлечения магнитного инструмента в отверстие (S) дважды. Значение пароля поменяется с 0 на 1. После ввода «пароля» вы можете перемещаться по опциям ветки Подстройка, нажимая на (Z). Для выбора нужной опции надавите на (S).



Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Выход из ветки PSWRD и возврат в дерево Управление [OPER].



Z: Переход к вводу опций в ветке Управление.

S: Выход из ветки дерева Управление [OPER].

Оборудование, настроенное на Режим контроллера

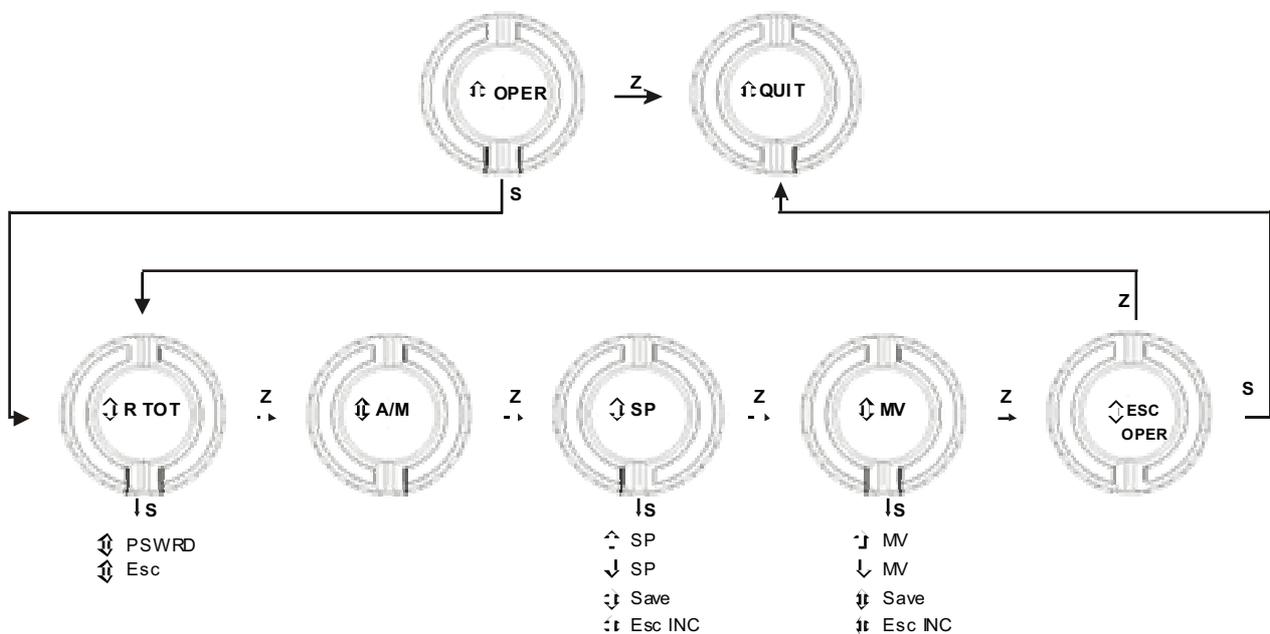
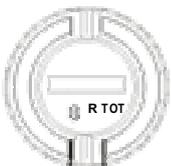


Рисунок 5.9 - Ветка Управление в дереве Местная регулировка в режиме контроллера
ВЕТКА УПРАВЛЕНИЕ [OPER] – РЕЖИМ КОНТРОЛЛЕРА



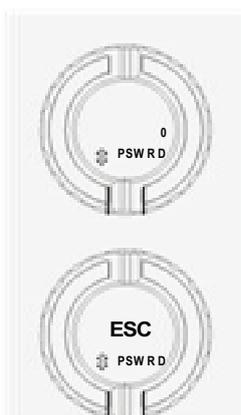
Z: Переход к вводу в основную ветку опций дерева полной местной регулировки.

S: Вход в ветку Управление [OPER].



Z: Переход к вводу опций в ветке Управление [OPER].

S: Запрос пароля [PSWRD].

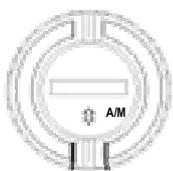


Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Данная функция защищена «паролем». При запросе 0 PSWRD введите пароль. Пароль вводится посредством вставки и извлечения магнитного инструмента в отверстие (S) дважды. Значение пароля поменяется с 0 на 1. После ввода «пароля» вы можете перемещаться по опциям ветки Подстройка, нажимая на (Z). Для выбора нужной опции надавите на (S).

Z: Переход к вводу 0 PSWRD и ESC PSWRD.

S: Выход из ветки PSWRD и возврат в дерево Управление [OPER].



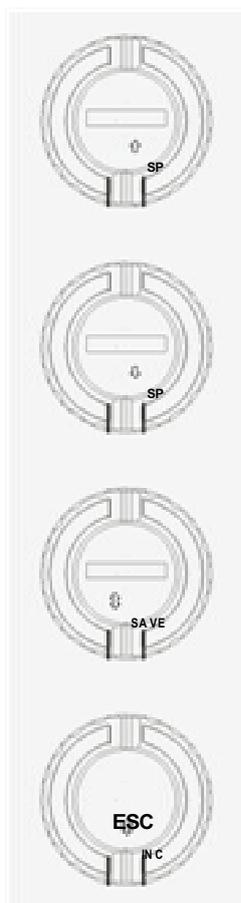
Z: Переход к вводу опций в ветке Управление [OPER].

S: Переключение состояния контроллера из автоматического (A) режима в ручной (M) и наоборот. Буквы A и M на дисплее обозначают статус.



Z: Переход к вводу опций в ветке Управление [OPER].

S: Вход в ветку регулировки Заданное значение [SP].



Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или выходу.

S: Увеличение Заданного значения, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто 100%

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или выходу.

S: Уменьшение Заданного значения, пока не извлечен магнитный инструмент или не достигнуто 100%

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или выходу.

S: Сохранение настроенного Заданного значения.

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или выходу.

S: Выход из ветки регулировки Заданного значения [SP].



Z: Переход к вводу опций в ветке Управление [OPER].

S: Вход в ветку регулировки Преобразованной переменной [MV].



Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или в выводу.

S: Увеличение управляющего в вывода, пока не изменен магнитный инструмент, или не достигнут верхний предел в вывода.

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или в выводу.

S: Уменьшение управляющего в вывода, пока не изменен магнитный инструмент, или не достигнут нижний предел в вывода.

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или в выводу.

S: Сохранение Заданной точки и Преобразованной переменной.

Z: Переход к вводу увеличения или уменьшения Заданного значения, сохранению или в выводу.

S: Выход из регулировки Преобразованной переменной [MV].



Z: Переход к вводу опций в ветке Управление.

S: Выход из ветки дерева Управление [OPER].

Выход [QUIT]

Данная ветка основного дерева используется для в вывода датчика или контроллера из режима местной регулировки и перевода его в режим мониторинга.

ВЕТКА ВЫХОД [QUIT]



Z: Переход к вводу в основную ветку опций дерева полной местной регулировки.

S: Выход из дерева полной местной регулировки и возврат в режим мониторинга.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Общее

ПРИМЕЧАНИЕ

Оборудование установлено в опасных местах, следует контролировать в соответствии с требованиями стандарта IEC 60079-17.

Ниже описаны некоторые важные процедуры технического обслуживания, которых следует придерживаться для безопасности и легкого технического обслуживания.

В целом рекомендуется, чтобы конечный пользователь не пытался самостоятельно чинить платы с печатной схемой. При необходимости можно заказать в SMAR запасную печатную плату.

Сенсор был разработан таким образом, чтобы работать несколько лет без повреждений. Если рабочий процесс требует периодической очистки датчика, то фланцы можно легко снять и установить обратно.

Если сенсор требует технического обслуживания, его нельзя заменить на рабочем месте. В этом случае возможно поврежденный сенсор следует отправить в SMAR для анализа и, при необходимости, ремонта. Обратитесь к пункту «Возврат материалов» в конце данного раздела.

Диагностика с помощью инструмента конфигурирования

При возникновении проблем, связанных с выходом датчика, для выяснения причин можно использовать конфигуратор (см. таблицу 6.1).

Конфигуратор должен быть подключен к датчику согласно схеме электроподключений, приведенной на рисунках 1.7, 1.8 и 1.9 в разделе 1.

Сообщения об ошибке

При связи с помощью КОНФИГУРАТОРА пользователь будет проинформирован о любой проблеме, выявленной датчиком в процессе самодиагностики.

В таблице 6.1 приведен список возможных сообщений об ошибке и необходимые действия по их устранению.

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКЕ	ВОЗМОЖНЫЙ ИСТОЧНИК ПРОБЛЕМЫ
UART RECEIVER FAILURE: • PARITY ERROR • OVERRUN ERROR • ERROR CHECK SUM • FRAMING ERROR	<ul style="list-style-type: none">С опротоживание в линии не соответствует графику нагрузки;Чрезмерные шумы или колебания в линии;Низкий уровень сигнала;Интерфейс поврежден;Электропитание с неподходящим напряжением.
CONFIGURATOR RECEIVES NO ANSWER FROM TRANSMITTER	<ul style="list-style-type: none">С опротоживание в линии датчика не соответствует графику нагрузки.Датчик не подключен к сегменту.Интерфейс не подключен или поврежденПовторяющийся адрес шины.Электропитание с неподходящим напряжением.
CMD NOT IMPLEMENTED	<ul style="list-style-type: none">Версия программного обеспечения несовместима между датчиком и конфигуратором.Конфигуратор пытается выполнить специфическую команду LD400HART® в датчике от другого производителя.
TRANSMITTER BUSY	<ul style="list-style-type: none">Датчик выполняет важную задачу, например, местную регулировку.
XMTR MALFUNCTION	<ul style="list-style-type: none">Сенсор отсоединен;Сенсор неисправен.
COLD START	<ul style="list-style-type: none">Запуск или сброс из-за сбоя в электропитании.
OUTPUT FIXED	<ul style="list-style-type: none">Выход в постоянном режиме;Датчик в многоточечном режиме.
OUTPUT SATURATED	<ul style="list-style-type: none">Давление вне калибровочной шкалы или датчик в состоянии безопасного отказа (Выходной ток 3.8 мА и 20.5 мА).

СООБЩЕНИЯ ОБ ОШИБКЕ	ВОЗМОЖНЫЙ ИСТОЧНИК ПРОБЛЕМЫ
SV OUT OF LIMITS	<ul style="list-style-type: none"> • Температура вышла за рабочие пределы. • Поврежден температурный датчик.
PV OUT OF LIMITS	<ul style="list-style-type: none"> • Давление вышло за рабочие пределы; • Датчик поврежден или не подключен сенсорный модуль; • Датчик с неправильной конфигурацией.
LOWER RANGE VALUE TOO HIGH	• Нижнее значение на 24% выходит за Верхний предел диапазона.
LOWER RANGE VALUE TOO LOW	• Нижнее значение на 24% превышает Нижний предел диапазона.
UPPER RANGE VALUE TOO HIGH	• Верхнее значение на 24% превышает Верхний предел диапазона.
UPPER RANGE VALUE TOO LOW	• Верхнее значение на 24% превышает Нижний предел диапазона.
UPPER & LOWER RANGE VALUES OUT OF LIMITS	• Нижнее и Верхнее значение выходят за пределы диапазона датчика.
SPAN TOO SMALL	• Разность между верхним и нижним значением менее 0.75 x (минимальная шкала).
APPLIED PRESSURE TOO HIGH	• Приложенное давление было выше верхнего предела диапазона более чем на 24%.
APPLIED PRESSURE TOO LOW	• Приложенное давление было меньше нижнего предела диапазона более чем на 24%.
EXCESS CORRECTION	• Введенное значение подстройки превышает заводские характеристики более чем на 10%.
PASSED PARAMETER TOO LARGE	• Параметр выше рабочих пределов.
PASSED PARAMETER TOO SMALL	• Параметр ниже рабочих пределов.

Таблица 6.1 – Сообщения об ошибке и возможные причины

Диагностика по датчику

Признак: **НЕТ ЛИНЕЙНОГО ТОКА**

Возможная причина неисправности:

- ✓ **Соединения датчика**
 - Проверить полярность и целостность проводки.
 - Проверить на короткое замыкание и паразитные контуры с замыканием через землю.
 - Проверить, подключен ли разъем электропитания к основной плате.
- ✓ **Электропитание**
 - Проверить выходное напряжение. Напряжение на клеммах датчика должно быть в пределах между 12 и 50 В постоянного тока.
- ✓ **Отказ электронной схемы**
 - Проверить основную плату на повреждение, заменив ее запасной.

Признак: **НЕТ СВЯЗИ**

Возможная причина неисправности:

- ✓ **Клеммные соединения**
 - Проверьте соединения клеммного интерфейса конфигуризатора.
 - Проверьте, не подключен ли интерфейс к проводам, ведущим к датчику или к клеммам [+] и [-].
 - Проверить, совместим ли интерфейс с протоколом HART®
- ✓ **Соединения датчика**
 - Проверить, соответствуют ли соединения схеме электропроводки.
 - Проверить, чтобы сопротивление цепи было 250 Ω.

✓ **Электропитание**

- Проверить выходное электропитание. Напряжение на клеммах **LD400 HART®** должно быть между 12 и 50 В постоянного тока, колебания менее 500 мВ.

✓ **Отказ электронной схемы**

- Обнаружить неисправность, поочередно тестируя участки цепи датчика и интерфейса запасными деталями.

✓ **Адрес датчика**

- Проверить, соответствует ли адрес датчика ожидаемому конфигуратором.

Признак: ТОК 21.0 МА или 3.6 МА**Возможная причина неисправности:**✓ **Давление в отводе (трубах)**

- Проверить, чтобы запорные клапаны были полностью открыты.
- Проверить наличие газа в жидких линиях или жидкости в сухих линиях.
- Проверить удельный вес рабочей жидкости.
- Проверить рабочие фланцы на наличие отложений.
- Проверить подсоединение давления.
- Проверить, закрыты ли обводные клапаны.
- Проверить, чтобы приложенное давление не оказалось выше верхнего предела диапазона датчика.

✓ **Сенсор на соединении основной схемы.**

- Подключение сенсора к основной плате.
- Проверить соединения (гнездовые и штекерные разъемы).

✓ **Отказ электронной схемы**

- Проверить схему сенсора на наличие повреждений, заменив ее на запасную.
- Заменить сенсор.

Признак: НЕКОРРЕКТНЫЙ ВЫВОД**Возможная причина неисправности:**✓ **Соединения датчика**

- Проверить напряжение электропитания.
- Проверить на пересекающиеся закороченные цепи, открытые контуры или проблемы с заземлением.

✓ **Жидкость измерения шума**

- Отрегулировать демпфирование

✓ **Давление в отводе**

- Проверить наличие газа в жидких линиях и жидкости в линиях пара или газа.
- Проверить целостность схемы, заменив ее на запасную.

✓ **Калибровка**

- Проверить калибровку датчика.

ПРИМЕЧАНИЕ

Ток 21.0 или 3.6 мА указывает, что датчик в состоянии Перегорания (TRM) или в выхода сигнала безопасности (PID). Используйте конфигуратор для поиска источника проблемы.

Признак: ДИСПЛЕЙ ПОКАЗЫВАЕТ «FAIL SENS»

Возможная причина неисправности:

- ✓ **Соединение сенсора с основной платой**
 - Проверить соединение (плоский кабель, гнездовье и штекерные разъемы).
- ✓ **Тип сенсора, подключенного к основной плате**
 - Проверить, что сенсор, подключенный к основной плате, подходит для модели LD400 HART®:
 - Тип сенсора должен быть hyper-High Performance (гипервысокопроизводительный).
- ✓ **Отказ электронной схемы**
 - Проверить, не поврежден ли установленный в оспринимающий элемент, заменив его на запасной.

Разборка

ОСТОРОЖНО

Не разбирайте с включенным питанием.

На рисунке 6.1 показан датчик в разобранном виде, это должно помочь визуально представить следующие процедуры.

Сенсор

Чтобы получить доступ к сенсору (29) для очистки, с датчика следует убрать все рабочие соединения. Датчик следует изолировать от технологического процесса посредством отводов и клапанов; после чего нужно открыть сливное отверстие (16), чтобы выпустить любое оставшееся давление.

После этого датчик можно снять со стояка. Теперь можно ослабить фланцевые болты (17). Для этого их вращают по одному против часовой стрелки. После снятия болтов и фланцев (18) разделительные мембраны становятся легкодоступными для очистки.

Очистку следует проводить аккуратно, чтобы избежать повреждения тонких разделительных мембран. Рекомендуется использовать мягкую тряпку и раствор, не содержащий кислот.

Цепь генератора является частью сенсора. Если заменяется первый, то следует менять и последний. Генераторная схема является неотъемлемой частью сенсора, и замена одного из них потребует замены другого. Чтобы извлечь сенсор из электронного корпуса, электрические соединения (на клеммной стороне) и разъем основной платы должны быть отключены.

Раскрутите шестигранный винт (7) и осторожно открутите корпус электроники от сенсора, следя за тем, чтобы плоский кабель сильно не перегибался.

ОСТОРОЖНО

Чтобы избежать повреждений, не вращайте корпус электроники более чем на 270°, исходя из резьбы по всей длине без отсоединения электронной схемы от сенсора и от электропитания. См. рисунок 6.2.

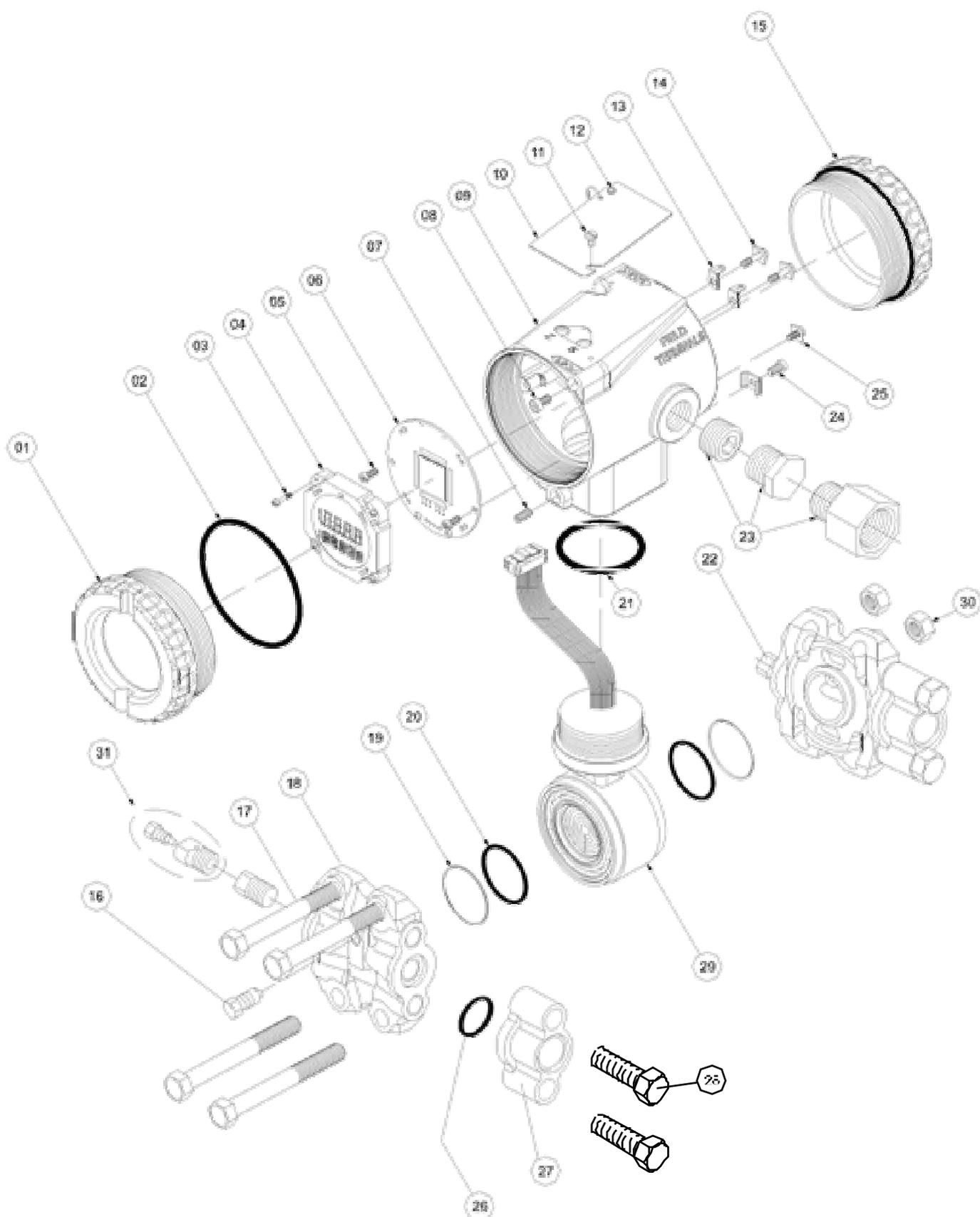


Рисунок 6.1— Датчик в разобранном виде



Рисунок 6.2– Ограничение вращения сенсора

Электронная схема

Чтобы снять печатную плату (6), открутите два винта (5).

ОСТОРОЖНО

Плата содержит CMOS компоненты, которые могут быть повреждены электростатическим разрядом. Убедитесь, что с этими компонентами работают опытные сотрудники, которые знают, как правильно с ними обращаться. Во время всего процесса оператор и монтажный стенд должны быть заземлены. Также рекомендуется хранить печатные платы в защищенных от электростатики коробках.

Вытащите основную плату из корпуса и отсоедините коннекторы электропитания и сенсора.

Повторная сборка

ОСТОРОЖНО

Не собирайте с включенным питанием.

Сенсор

При установке сенсора (29) используйте новый набор прокладок (20 и 21), совместимых с рабочей жидкостью. Болты, гайки, фланцы и другие детали следует проверить на наличие коррозии или иных повреждений. Поврежденные детали следует заменить.

Уплотнительные кольца перед вставкой на место следует слегка смазать силиконовым маслом. В приложениях с инертной заполняющей жидкостью используйте галогенную смазку. Фланцы следует размещать на плоской поверхности. Вставьте прокладку и опорное кольцо (19) (только для высокого давления) во фланец в соответствии с рисунком 6.1. Вставьте четыре болта (17) и затяните с другой стороны гайки (30) сначала рукой, при этом удерживая фланцы параллельно в течение всего монтажа, а под конец используйте подходящий инструмент.

УПЛОТНИТЕЛЬНЫЕ КОЛЬЦА И ОПОРНЫЕ КОЛЬЦА ДЛЯ ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ

В датчиках высокого давления A5, A6, M5, M6 и высокого статического давления H2, H3, H4, H5 и сенсорах с танталовой диафрагмой, которые используют Уплотнительное кольцо из Buna-N или Viton, обязательно использование металлического опорного кольца (19), чтобы предотвратить выдавливание уплотнительного кольца. При использовании тефлоновых уплотнительных колец или фланцев с вкладышами KYNAR (PVDF – поливинилиденфторид) вставлять опорное кольцо не следует.

Не сбивайте опорное кольцо и проверяйте, чтобы не было узлов, разрывов и т.п. При установке будьте внимательны. Плоская сторона, которая блестит больше, чем сжатая сторона, должна устанавливаться напротив уплотнительного кольца (Рисунок 6.3).

При использовании тефлонового кольца для этих моделей используется пружинное стопорное кольцо с пружинным замком. См. правильный номер кода в ведомости запасных деталей.

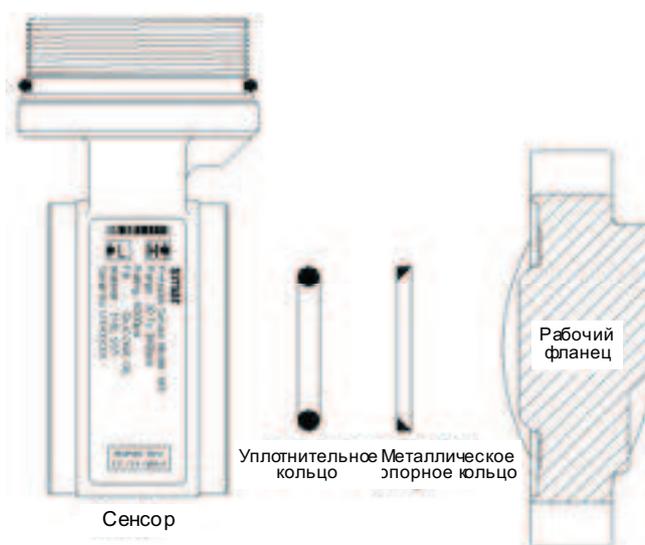


Рисунок 6.3 – Монтаж опорного кольца

Процедура затягивания болтов фланца:

- ✓ Затяните одну гайку, пока фланец не сядет на место;
- ✓ Затяните гайку по диагонали с крутящим моментом от 2.5 до 3 кгсм;
- ✓ Затяните первую гайку с тем же самым моментом;
- ✓ Проверьте ровность фланцев;
- ✓ Проверьте момент на четырех болтах.

Если необходимо снять переходники (27), то рекомендуется заменить прокладки (26) и подсоединить переходники к рабочим фланцам до стыковки с сенсором. Оптимальный крутящий момент составляет от 2.5 до 3 кгсм.

Подгонка сенсора должна выполняться, когда основная плата извлечена из корпуса электроники. Монтаж сенсора на корпус производится установкой и вращением его по часовой стрелке до упора. Затем поверните его против часовой стрелки так, чтобы крышка (1) оказалась параллельной рабочему фланцу (18). Затяните болт (7), чтобы заблокировать тепло сенсора.

Электронная схема

Подключите разъем сенсора и разъем электропитания к основной плате. Если есть дисплей, прикрепите его к основной плате с помощью 4 винтов (3). Дисплей можно установить в любое из 4 возможных положений (См. Рисунок 6.4). Обозначение «▲» указывает на верхнее положение.

Пропустите винты (5) через отверстия основной платы (6) и промежуточные кольца (7), как показано на рисунке 6.4, после чего закрутите их.

После затягивания защитной крышки (1) процесс монтажа завершен. Датчик готов к подключению электропитания и проверке. Рекомендуется выполнить регулировку в режимах ПОДСТРОЙКА НУЛЯ и ПОДСТРОЙКА ВЕРХНЕГО ДАВЛЕНИЯ.

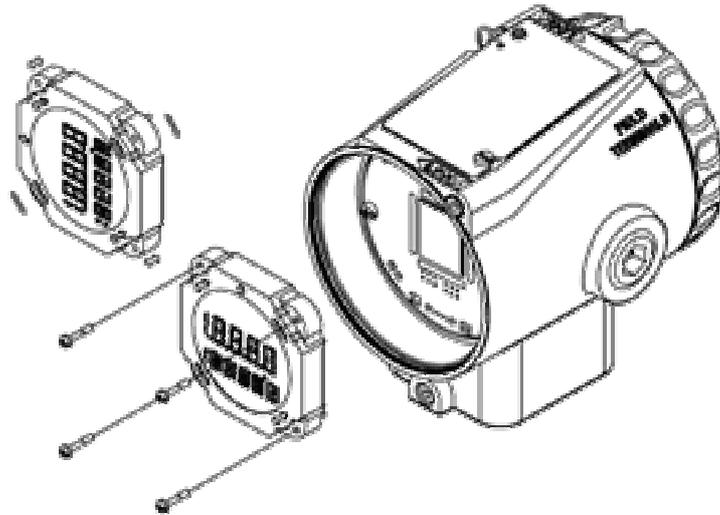


Рисунок 6.4 – Четыре возможных положения дисплея

Взаимозаменяемость

Чтобы получить точную и наилучшую компенсацию колебаний температуры, каждый сенсор подвергается процессу предварительного снятия характеристик. Конкретные полученные данные хранятся в ЭСППЗУ, расположенном в теле сенсора.

Основная плата в данной процедуре считывает серийный номер сенсора и сравнивает его с номером, хранящимся в ней. В случае если они не совпадают, схема понимает, что был заменен сенсор, и начинает считывать из памяти нового сенсора следующую информацию:

- ✓ Коэффициенты компенсации температуры.
- ✓ Данные подстройки сенсора, включая характеристическую кривую из 5 точек.
- ✓ Характеристики сенсора: тип, диапазон, материал диафрагмы и заполняющая жидкость.

Информация, не переданная при замене сенсора, остается необновленной в памяти основной платы. Следовательно такая информация, как Верхнее значение, Нижнее значение, Демпфирование, Единица давления и сменные детали датчика (фланец, уплотнительное кольцо и т. п.) должна обновляться, в зависимости от того, где находится правильная информация: на сенсоре или на основной плате. В случае установки нового сенсора основная плата будет иметь самую последнюю информацию; в противном случае сенсор будет иметь корректную информацию. В зависимости от ситуации обновление должно производиться либо от одного элемента, либо от другого.

Передача данных от основной платы к сенсору или наоборот может быть вызвана с помощью функции MAINT/BACKUP/READ FROM SENSOR.

Возврат материалов

Если необходимо вернуть в **SMAR** датчик и/или конфигуратор, просто свяжитесь с нашим офисом, сообщите серийный номер дефектного прибора и верните его на наш завод.

Если необходимо вернуть в **Smag** датчик и/или конфигуратор, просто свяжитесь с нашим офисом, сообщите серийный номер дефектного прибора и верните его на наш завод. Чтобы ускорить анализ и решение проблемы, дефектную деталь следует вернуть вместе с Формой запроса на сервисное обслуживание (SRF - Приложение В). Форму следует правильно заполнить, описать возникшую проблему как можно подробнее. Другая информация, касающаяся эксплуатации прибора, в частности условия работы и обслуживания, также может оказаться полезной.

Вместе с приборами, возвращаемыми после истечения гарантийного срока, следует прикладывать заказ на покупку или запрос о цене

Срок службы датчика

Срок службы интеллектуального датчика давления **LD400 HART®** составляет 50 лет. Данные о надежности изделия, представленные в отчете FMEDA действительны только в течение этого срока. По истечении этого срока в датчики могут давать отказ.

Принадлежности

КОД ЗАКАЗА	ПРИНАДЛЕЖНОСТИ	ОПИСАНИЕ
SD-1	Магнитный инструмент для местной настройки.	
НРС 401*	16 Мбайт Palm Handheld, включая инициализацию НРС 401 и установку программного обеспечения.	
DDCON 100	Конфигуратор HART с технологией DDL.	

* Для обновления оборудования и программного обеспечения НРС 401, просто проверьте: <http://www.smarresearch.com>.

Перечень запасных частей

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ ДАТЧИКА				
ОПИСАНИЕ ЧАСТЕЙ	ПОЗИЦИЯ	КОД	КАТЕГОРИЯ (ПРИМЕЧАНИЕ 1)	
КОРПУС, Алюминий (ПРИМЕЧАНИЕ 2)	. 1/2 - 14 NPT	9	400-0816	
	. M20 x 1.5	9	400-0817	
	. PG 13.5 DIN	9	400-0818	
КОРПУС, 316 Нержавеющая сталь (ПРИМЕЧАНИЕ 2)	. 1/2 - 14 NPT	9	400-0819	
	. M20 x 1.5	9	400-0820	
	. PG 13.5 DIN	9	400-0821	
КРЫШКА (включая уплотнительное кольцо)	. Алюминий	15	400-0822	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	15	400-0823	
КРЫШКА С ОКНОМ ДЛЯ ИНДИКАТОРА (включая уплотнительное кольцо)	. Алюминий	01	400-0824	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	01	400-0825	
ВИНТ КРЕПЛЕНИЯ КРЫШКИ		08	204 0120	
ВИНТ КРЕПЛЕНИЯ ДАТЧИКА	Винты без головок M6x10	07	400-1121	
ВИНТ ВНЕШНЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ – Корпус из нержавеющей стали		24	400-0826	
ВИНТ ВНЕШНЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ – Корпус из алюминия		24	400-0904	
ВИНТ КРЕПЛЕНИЯ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ПЛАСТИНЫ		11	204 0116	
ЗУБЧАТАЯ СВЯЗЬ И ВИНТ ТЕСТОВЫХ КЛЕММ И КЛЕММНОЙ КОРБККИ		13 и 14	400-0827	
ДИСПЛЕЙ (включая винты)		03 и 04	400-0828	
ОСНОВНАЯ ПЛАТА (включая дисплей и монтажный комплект)		06	400-0829	A
ОСНОВНАЯ ПЛАТА (не включая дисплей и монтажный комплект)		06	400-0830	A
ОСНОВНАЯ ПЛАТА с монтажным комплектом и без дисплея		06	400-0831	A
Винты для ФИКСАЦИИ ОСНОВНОЙ ПЛАТЫ - Корпус из нержавеющей стали		05	400-0832	
Винты для ФИКСАЦИИ ОСНОВНОЙ ПЛАТЫ - Корпус из алюминия		05	400-0905	
ИДЕНТИФИКАЦИОННАЯ ПЛАСТИНА ДЛЯ LD400		10		
ВИНТ ДЛЯ ФИКСАЦИИ ИДЕНТИФИКАЦИОННОЙ ПЛАСТИНЫ, НЕРЖАВЕЮЩАЯ СТАЛЬ		12		
ФЛАНЕЦ (С ОТВЕРСТИЕМ ДЛЯ СЛИВА ВЕНТИЛЯЦИИ)	. с покрытием из углеродистой стали	18	204 0501	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	18	204 0502	
	. Hastelloy C276	18	204 0503	
	. Монель 400	18	204 0504	
ФЛАНЕЦ (БЕЗ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ СЛИВА ВЕНТИЛЯЦИИ)	. с покрытием из углеродистой стали	18	204 0511	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	18	204 0512	
	. Hastelloy C276	18	204 0513	
	. Монель 400	18	204 0514	
ПУСТОЙ ФЛАНЕЦ (Избыточного давления или Абсолютного давления)	. с покрытием из углеродистой стали	18	204 1101	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	18	204 1102	
ПЕРЕХОДНИК	. с покрытием из углеродистой стали	27	203 0601	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	27	203 0602	
	. Hastelloy C276	27	203 0603	
	. Монель 400 (Бар)	27	203 0604	
	. Монель 400 (Microcast)	27	400-0886	
УПЛОТНИТЕЛЬНОЕ КОЛЬЦО (ПРИМЕЧАНИЕ 3)	. Cover, BUNA-N	02	204 0122	B
	. Neck, BUNA-N	21	204 0113	B
	. Flange, BUNA-N	20	203 0401	B
	. Flange, ВИГОН	20	203 0402	B
	. Flange, ТЕФЛОН	20	203 0403	B
	. Flange, ЭТИЛЕНПРОПИЛЕН	20	203 0404	B
	. Flange, ТЕФЛОН spiral loaded (for models A5, A6, M5, M6, H2, H3, H4 и H5) (ПРИМЕЧАНИЕ 6).	20	203 0405	B
	. Переходник, BUNA-N	26	203 0701	B
	. Переходник, ВИГОН	26	203 0702	B
	. Переходник, ТЕФЛОН	26	203 0703	B
	. Переходник, ЭТИЛЕНПРОПИЛЕН	26	203 0704	B
ОПОРНОЕ КОЛЬЦО (ПРИМЕЧАНИЕ 3)		19	203 0710	B
БОЛТ ФЛАНЦА	. Углеродистая сталь CS	17	203 0310	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	17	203 0310	
ГАЙКА ФЛАНЦА	. Углеродистая сталь CS	30	203 0302	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	30	203 0312	
БОЛТ ПЕРЕХОДНИКА	. Углеродистая сталь CS	28	203 0350	
	. Нержавеющая сталь 316 SST	28	203 0351	
ВИНТ ДРЕНАЖНОГО КЛАПАНА	. Монель 400	16	203 1403	A
	. Нержавеющая сталь 316 SST	16	203 1401	A
	. Hastelloy C276	16	203 1402	A

ПЕРЕЧЕНЬ ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ ДЛЯ ДАТЧИКА				
ОПИСАНИЕ ЧАСТЕЙ		ПОЗИЦИЯ	КОД	КАТЕГОРИЯ (ПРИМЕЧАНИЕ 1)
ЗАГЛУШКА ФЛАНЦА (ОГРАНИЧИТЕЛЬ)	. Нержавеющая сталь 316 SST	22	203 0552	A
	. Hastelloy C276	22	203 0553	A
	. Монель 400	22	203 0554	A
ПЕРЕХОДНАЯ ВТУЛКА	. Нержавеющая сталь 316 SST s NPT Female Exd	23	400 0812	
ЗАГЛУШКА	. 1/2" NPT внутренняя шестигранная заглушка с покрытием из углеродистой стали (Ex d)	23	400 0808	
	. 1/2" NPT внутренняя шестигранная заглушка из нержавеющей стали 304 SST (Ex d)	23	400 0809	
	. M20x1.5 внешняя шестигранная заглушка из нержавеющей стали 316 SST (Ex d)	23	400 0810	
	. PG 13.5 внешняя шестигранная заглушка из нержавеющей стали 316 SST (Ex d)	23	400 0811	
	. 1/2" NPT внутренний набор насадок с покрытием из углеродистой стали	23	4000583-11	
	. 1/2" NPT внутренний набор насадок из нержавеющей стали 304 SST	23	4000583-12	
ВИНТ ВНУТРЕННЕГО ЗАЗЕМЛЕНИЯ И КВАДРАТНАЯ ШАЙБА		25	400-0833	
МОНТАЖНЫЙ КРОНШТЕЙН ДЛЯ УСТАНОВКИ НА ТРУБУ 2" (ПРИМЕЧАНИЕ 5)	. Углеродистая сталь CS		203 0801	
	. Нержавеющая сталь 316 SST		203 0802	
	. Углеродистая сталь CS с болтами, гайками, шайбами и U-образными скобами из нержавеющей стали 316 SST		203 0803	
СЕНСОР		29	(ПРИМ. 4)	B
Дренажный клапан	. Нержавеющая сталь 316 SST	30	400-0792	

ПРИМЕЧАНИЯ

- (1) Для категории А, рекомендуется иметь в запасе 25 частей, установленных для каждого набора и 20 для категории В.
 (2) Включает клеммную коробку, винты, колпачки и идентификационную пластину без сертификации.
 (3) Уплотнительные и опорные кольца упакованы по 12 штук, исключая подпружиненные.

- (4) Чтобы указать датчики, используйте следующие таблицы.
 (5) Включая U-зажимы, гайки, болты и шайбы.
 (6) Для этого типа упаковка уплотнительного кольца содержит 1 шт.

Код заказа

МОДЕЛЬ 400-0837		СЕНСОР ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ, РАСХОДА И ВЫБОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ АБСОЛЮТНОГО ДАВЛЕНИЯ И ВЫСОКОГО СТАТИЧЕСКОГО ДАВЛЕНИЯ							Sensor Module	
КОД	Тип	Пределы диапазона				Единица измерения		Отказ		
		Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	Мин.	Макс.	
D0	Дифференциального давления (10)	-1	1	кПа	-10	10	мбар	20		
D1	Дифференциального давления и расхода	-5	5	кПа	-50	50	мбар	40		
D2	Дифференциального давления и расхода	-50	50	кПа	-500	500	мбар	200		
D3	Дифференциального давления и расхода	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	200		
D4	Дифференциального давления и расхода	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	200		
M0	Избыточного давления	-1	1	кПа	-10	10	мбар	20		
M1	Избыточного давления	-5	5	кПа	-50	50	мбар	40		
M2	Избыточного давления	-50	50	кПа	-500	500	мбар	200	ПРИМЕЧАНИЕ: Диапазон может быть расширен до 0,75 LRL* и 1,2 URL* с небольшой потерей точности.	
M3	Избыточного давления	-100	250	кПа	-1000	2500	мбар	200		
M4	Избыточного давления	-100	2500	кПа	-1	25	бар	200		
M5	Избыточного давления	-01	25	МПа	-1	250	бар	120		
M6	Избыточного давления	-01	40	МПа	-1	400	бар	120		
A0	Абсолютного давления	0	1	кПа	0	7,5	мм Hg	20		
A1	Абсолютного давления	0	5	кПа	0	37	мм рт.ст.абс.	4		
A2	Абсолютного давления	0	50	кПа	0	500	мбар	20	И-за разливной конструкции устройства серии A1 имеет отказ ниже, чем серии A0	
A3	Абсолютного давления	0	250	кПа	0	2500	мбар	120		
A4	Абсолютного давления	0	2500	кПа	0	25	бар	120		
A5	Абсолютного давления	0	25	МПа	0	250	бар	120		
A6	Абсолютного давления	0	40	МПа	0	400	бар	120		
H2	Дифференциальный – высокого статического давления	-50	50	кПа	-500	500	мбар	120		
H3	Дифференциальный – высокого статического давления	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	120		
H4	Дифференциальный – высокого статического давления	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	120		
H5	Дифференциальный – высокого статического давления	-25	25	МПа	-250	-250	бар	120		
КОД		Материал диафрагмы и заполняющая жидкость								
1	316 SST	Силиконовое масло (5)			M	Монель 400 пассивированный			Силиконовое масло (1)(3)(5)	
2	316 SST	Инертное масло (Fluorolube) (2)(9)			P	Монель 400 пассивированный			Инертное масло (Krytox)(1)(3)(9)	
3	Hastelloy C276	Силиконовое масло (1)(5)			Q	316 L ST			Инертное масло (Halocarbon 4.2)(9)	
4	Hastelloy C276	Инертное масло (Fluorolube) (1)(2)(9)			R	Hastelloy C276			Инертное масло (Halocarbon 4.2)(9)	
5	Монель 400	Силиконовое масло (1)(3)(5)			S	Тантал			Инертное масло (Halocarbon 4.2)(3)(9)	
7	Тантал	Силиконовое масло (3)(5)			I	316 ST, LI, пассивированный			Силиконовое масло (3)(5)(8)	
8	Тантал	Инертное масло (Fluorolube) (2)(9)(9)			J	316 ST, LI, пассивированный			Инертное масло (Fluorolube) (3)(4)(8)(9)	
9	316 SST	Масло Fomblin (6)			L	316 ST, LI, пассивированный			Инертное масло (Krytox)(3)(8)	
A	Монель 400	Масло Fomblin (1)(3)			T	316 ST, LI, пассивированный			Инертное масло (Halocarbon 4.2)(3)(8)(9)	
D	316 L SST	Инертное масло (Krytox)(6)(9)			U	316 ST, LI			Силиконовое масло (3)(5)(8)	
E	Hastelloy C276	Инертное масло (Krytox)(1)(6)(9)			V	316 ST, LI			Инертное масло (Fluorolube) (3)(4)(8)(9)	
G	Тантал	Инертное масло (Krytox)(3)(9)			W	316 ST, LI			Инертное масло (Krytox)(3)(8)	
K	Монель 400	Инертное масло (Krytox)(1)(3)(9)			X	316 ST, LI			Инертное масло (Halocarbon 4.2)(3)(8)(9)	
КОД		Класс проводимости								
0	По умолчанию			1	Высокая проводимость (7)					
КОД		Safety Instrumented								
0	По умолчанию – для использования в измерениях и контроле			1	SIS - Система противаварийной защиты (11)					

400-0837 D2 1 1 0

ПРИМЕЧАНИЯ

- (1) Соответствует рекомендациям NACE MR-01-75/ISO 15156.
- (2) Недоступно для моделей абсолютноного давления models для вакуумных работ.
- (3) Недоступно для серий O и 1.
- (4) Не рекомендуется для вакуумных работ.
- (5) Силиконовое масло не рекомендуется для работы с кислородом (O2) или хлором.
- (6) Недоступно для серии O.
- (7) Доступно только для датчиков дифференциального и избыточного давления
- (8) Эффективно для процессов передачи водорода.
- (9) Интернационально: Совместима с кислородом, безопасна для работы с кислородом.
- (10) Серия D0 не должна использоваться в измерении расхода
- (11) Применение SIL1 и SIL2 (основные) SIL3 (резервные)

LD400 HART® – Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

МОДЕЛЬ		УРОВНЕВЫЙ СЕНСОР		ПРЕДЕЛЫ ДИАПАЗОНА				Отказ	Примечание		
400-0837		Интеллектуальный датчик давления		Мин.	Макс.	Единица измерения	Мин.	Макс.		Единица измерения	Макс.
L2	Уровневый	-50	50	кПа	-500	500	мбар	120	Диапазон может быть расширен до Q75 LRL и 12 URL с небольшой потерей точности. Верхнее значение диапазона должно быть ограничено номиналом фланца		
L3	Уровневый	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар	120			
L4	Уровневый	-2500	2500	кПа	-25	25	бар	120			
L5	Уровневый	-25	25	МПа	-250	250	бар	120			
КОД Материал диафрагмы заглушающая жидкость											
1	316L SST	Силиконовое масло(2)		M	Монель 400, пассивированный	Силиконовое масло (1)(2)					
2	316L SST	Инертное масло (Fluorolube) (3) (16)		P	Монель 400, пассивированный	Инертное масло (Krytox)(1) (16)					
3	Hastelloy C276	Силиконовое масло(1) (2)		Q	316 L SST	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (16)					
4	Hastelloy C276	Инертное масло (Fluorolube) (1) (3) (16)		R	Hastelloy C276	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (1) (16)					
5	Монель 400	Силиконовое масло(1) (2)		S	Тантал	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (16)					
7	Тантал	Силиконовое масло(2)		I	316L SST, L.I., пассивированный	Силиконовое масло (2) (15)					
8	Тантал	Инертное масло (Fluorolube) (3) (16)		J	316L SST, L.I., пассивированный	Инертное масло (Fluorolube) (3) (15) (16)					
9	316L SST	МаслоFomblin		L	316L SST, L.I., пассивированный	Инертное масло (Krytox)(15) (16)					
A	Монель 400	МаслоFomblin (1)		T	316L SST, L.I., пассивированный	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (15) (16)					
D	316 L SST	Инертное масло (Krytox) (16)		U	316L SST, L.I.	Силиконовое масло (2) (15)					
E	Hastelloy C276	Инертное масло (Krytox) (1) (16)		V	316L SST, L.I.	Инертное масло (Fluorolube) (3) (15) (16)					
G	Тантал	Инертное масло (Krytox) (16)		W	316L SST, L.I.	Инертное масло (Krytox)(15) (16)					
K	Монель 400	Инертное масло (Krytox) (1) (16)		X	316L SST, L.I.	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (15) (16)					
КОД Класс производителя											
0	По умолчанию										
КОД Safety Instrumented											
0	По умолчанию – Для использования в измерениях и контроле										
1	SIS – Система противопаварийной защиты(19)										
КОД Материал фланцев, переходников и дренажных вентилях											
A	304L SST										
P	с покрытием из углеродистой стали (Дренажный клапан из нержавеющей стали) (17)										
H	Hastelloy C276 (0V-12MV, ASTM - A494) (1)										
I	Нержавеющая сталь 316 SST – CF8M (ASTM A351)										
F	Монель 400 - LaMinated бар (HF applications)(1)										
M	Монель 400 - Micro-cast (1)										
1	Нержавеющая сталь 316 SST – CF8M (ASTM A351) (Дренажный клапан из Hastelloy C276) (1)										
2	Нержавеющая сталь 316 SST – CF8M (ASTM A351) Фланец ПВХДФ (Kynar) вставкой (3) (4) (5)										
КОД Материал уплотнительного кольца											
0	Без уплотнительного кольца										
V	Vulca-N										
E	Этиленпропилен										
K	Kalrez										
T	Тетрафторэтилен										
V	Витон										
КОД Положение дренажного клапана (Нижняя сторона)											
0	Без дренажного клапана										
A	Дренажный клапан (напротив технологического соединения)										
D	Волтом										
U	Вверх										
КОД Техно логическое соединение (Нижняя сторона)											
0	1/4 -18 NPT (без переходника)										
1	1/2- 14 NPT (с переходником) (9)										
3	Выносная диафрагма (с заглушкой) (7)										
5	1/2- 14 NPT Axial с ПВХДФ вставкой (3) (4) (6)										
9	Выносная диафрагма (Малый объемный фланец) (3) (7)										
T	1/2 -14 BSP (с переходником) (9)										
U	Reduced Volume Level Flange Welded										
Z	Пользовательские характеристики										
КОД Специальное применение											
0	Без специальной очистки										
1	Обезжиривающая очистка (работа с испарением или хлором) (11)										
2	Работы с вакуумом										
КОД Материал болтов и гаек фланцев											
P	с покрытием из углеродистой стали (17)										
I	Нержавеющая сталь 316 SST										
C	Углеродистая сталь (ASTM A193 B7M) (1) (17)										
H	Hastelloy C276										
КОД Flange, Переходник and Drain/Vent Valves Mateid (Нижняя сторона)											
0	7/16" UNF (по умолчанию)										
1	M10 X 1.5										
2	M12 X 1.75										
КОД Техно логическое соединение (Верхняя сторона)											
U	1" 150 # (ANSI B16.5) (20)					5	DN 25 PN10/40 (DIN EN1092-1) (20)				
V	1" 300 # (ANSI B16.5) (20)					R	DN 40 PN10/40 (DIN EN1092-1)				
W	1" 600 # (ANSI B16.5) (20)					E	DN 50 PN10/40 (DIN EN 1092-1)				
O	1 1/2" 150 # (ANSI B16.5)					6	DN 80 PN 10/40 (DIN EN 1092-1)				
P	1 1/2" 300 # (ANSI B16.5)					7	DN 100 PN 10/16 (DIN EN 1092-1)				
Q	1 1/2" 600 # (ANSI B16.5)					8	DN 100 PN 25/40 (DIN EN 1092-1) 10K				
9	2" 150 # (ANSI B16.5)					H	100A (JIS2202) (18)				
A	2" 300 # (ANSI B16.5)					F	10K 50A (JIS 2202) (18)				
B	2" 600 # (ANSI B16.5)					G	20K 100A (JIS 2202) (18)				
1	3" 150 # (ANSI B16.5)					S	20K 50A (JIS 2202) (18)				
2	3" 300 # (ANSI B16.5)					L	20K 80A (JIS 2202) (18)				
3	3" 600 # (ANSI B16.5)					T	40K 50A (JIS 2202) (18)				
4	4" 150 # (ANSI B16.5)					Z	Пользовательские характеристики				
3	4" 300 # (ANSI B16.5)										
4	4" 600 # (ANSI B16.5)										

400-0837 L2 1 0 0 I B A 0 1 P 0 1 ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

400-0837	L2	1	0	0	I	B	A	0	1	P	0	1	Продолжение основной код сенсора			
													КОД	Тип and Материал фланца (Верхняя сторона)		
													I	316L SST (Встроенный фланец)	K	Нержавеющая сталь 316 SST (Накидной фланец)
													H	Hastelloy C276 (Встроенный фланец)	L	Углеродистая сталь (Накидной фланец)
													J	304 SST (Накидной фланец)	Z	Пользовательские характеристики
													КОД	Flange Facing Finish		
													0	Raised Face –RF (по умолчанию)		
													1	Flat Face –FF		
													2	Ring Joint Face –RTJ (Доступно только для ANSI standard flange) (12)		
													3	Small Tongue (13) (14)		
													4	Small Grooved (13) (14)		
													5	Large Tongue (13) (14)		
													6	Large Grooved (13) (14)		
													КОД	Величина удлинения		
													0	0 мм (0")		
													1	50 мм (2")		
													2	100 мм (4")		
													3	150 мм (6")		
													4	200 мм (8")		
													Z	Пользовательские характеристики		
													КОД	Материал диафрагмы		
													A	304 L SST		
													L	316 L SST		
													H	Hastelloy C276		
													M	Монель 400		
													T	Тантал (10)		
													X	Титан (10)		
													1	316L SST с тефлоновым покрытием (F α 2' and 3')		
													2	316L SST, пвчолоченный		
													3	Тантал с тефлоновым покрытием		
													КОД	Заполняющая жидкость		
													1	Силиконовое масло DC-200/20		
													2	Масло Fluorolube MO-10 (8)		
													3	Силиконовое масло DC704		
													4	Масло Krytox		
													N	Масло пропилен гликоль NeobeeM20		
													T	Масло Sylthem 800		
													Z	Пользовательские характеристики		

400-0837 L2 1 0 0 I B A 0 1 P 0 1 I 0 1 L 1 ТИПОВОЙ НОМЕР МОДЕЛИ

Примечания:

- (1) Соответствует рекомендациям NACE MR – 01 – 75 ISO 15156.
- (2) Силиконовое масло не рекомендуется для работы с кислородом (O2) или хлором.
- (3) Не применимо для вакуумного обслуживания.
- (4) Дренажный клапан не применяется.
- (5) Материал уплотнительного кольца должен быть Viton или Kalrez.
- (6) Максимальное давление 24 бар.
- (7) Для выносной диафрагмы доступен только фланец из нержавеющей стали 316 SST CF8M (ASTMA351) (резьба 7/16 UNF).
- (8) Инертная заполняющая жидкость (Fluorolube) не применима для диафрагмы из Монеля.
- (9) Взрывозащита не распространяется на адаптер, только на датчик.
- (10) Внимание, контролируйте скорость коррозии в процессе, танталовая пластина 0.1 мм надставка AISI 316L от 3 до 6 мм.
- (11) Обезжиривающая очистка не применима для фланцев из углеродистой стали.
- (12) Доступно только для фланца ANSI B16.5.
- (13) Не доступно для фланца JIS 2202.
- (14) Для этой опции проконсультируйтесь со Smart.
- (15) Эффективно для процессов передачи водорода.
- (16) Инертная жидкость: Совместима с кислородом, безопасна для работы с кислородом.
- (17) Не применимо для солевых сред.
- (18) Не доступно для накидного фланца.
- (19) Применение SIL 1 и SIL 2 (основное) и SIL 3 (резервное).
- (20) Не доступно для встроенного фланца.

LD400 HART® – Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

МОДЕЛЬ		СЕНСОР ДЛЯ САНИТАРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ							
400-0837		Sensor Module							
КОД	ТИП	Пределы диапазона						Отказ	
		Мин	Макс.	Единица измерения	Мин	Макс.	Единица измерения		
S2	Санитарный	-50	50	кПа	-500	500	мбар	Примечание Диапазон может быть расширен до 0.75 LRL и 1.2 URL с небольшой погрешностью. Верхнее значение диапазона должно быть ограничено номиналом фланца.	
S3	Санитарный	-250	250	кПа	-2500	2500	мбар		
S4	Санитарный	-2500	2500	кПа	-25	25	бар		
S5	Санитарный	-25	25	МПа	-250	250	бар		
КОД		Материал диафрагмы и уплотняющая жидкость (Нижняя сторона)							
1	316L SST	Силиконовое масло (2)					M	Монель 400, пвлооченный	Силиконовое масло (1) (2)
2	316L SST	Инертное масло Fluorolube (3) (12)					P	Монель 400, пвлооченный	Инертное масло Krytox (1) (12)
3	Hastelloy C276	Силиконовое масло (1) (2)					Q	316 L SST	Инертное масло Halocarbon 4.2 (1) (12)
4	Hastelloy C276	Инертное масло Fluorolube (1) (3) (12)					R	Hastelloy C276	Инертное масло Halocarbon 4.2 (1) (12)
5	Монель 400	Силиконовое масло (1) (2)					S	Тантал	Инертное масло Halocarbon 4.2 (1) (12)
7	Тантал	Силиконовое масло (2)					I	316L SST, L1, пвлооченный	Силиконовое масло (2) (11)
8	Тантал	Инертное масло Fluorolube (3) (12)					J	316L SST, L1, пвлооченный	Инертное масло (Fluorolube) (3) (11) (12)
9	316L SST	Масло Fomblin					L	316L SST, L1, пвлооченный	Инертное масло (Krytox) (1) (12)
A	Монель 400	Масло Fomblin (1)					T	316L SST, L1, пвлооченный	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (11) (12)
D	316L SST	Инертное масло Krytox (12)					U	316L SST, L1	Силиконовое масло (2) (11)
E	Hastelloy C276	Инертное масло Krytox (1) (12)					V	316L SST, L1	Инертное масло (Fluorolube) (3) (11) (12)
G	Тантал	Инертное масло Krytox (12)					W	316L SST, L1	Инертное масло (Krytox) (11) (12)
K	Монель 400	Инертное масло Krytox (1) (12)					X	316L SST, L1	Инертное масло (Halocarbon 4.2) (11) (12)
КОД		Класс производительности							
0	По умолчанию								
КОД		Противоаварийная защита							
0	По умолчанию – Для использования в измерениях и контроле								
1	SIS - Система противоаварийной защиты (15)								
КОД		Материал фланца, переходника и дренажного клапана							
H	Hastelloy C276 (0W-12MW, ASTM-A494)								
КОД		Материал уплотнительного кольца							
O	Без уплотнительного кольца								
V	Vulca-N								
E	Этиленпропилен								
K	Kalrez								
T	Тетрафторэтилен (одобрено 3A) (14)								
V	Витон (одобрено 3A) (14)								
КОД		Положение дренажного клапана							
0	Без дренажного клапана								
A	Дренажный клапан (напротив технологического соединения)								
D	Вниз								
U	Вверх								
КОД		Технологическое соединение (Нижняя сторона)							
0	1/4 -18 NPT (без переходника)								
1	1/2 -14 NPT (без переходника) (9)								
3	Выносная диафрагма (с заглушкой) (7)								
5	1/2 -14 NPT осевая с ПВДФ вставкой (3) (4) (6)								
9	Выносная диафрагма (Малый объемный фланец)								
T	1/2 -14 BSP (с переходником) (9)								
U	Уровневый фланец со сварной заглушкой								
Z	Пользовательские характеристики								
КОД		Специальные применения							
0	Без специальной очистки								
1	Обезжиривающая очистка (работа с кислотой или хлором) (10)								
2	Applicable for vacuum service								
КОД		Материал болтов и гаек фланцев							
P	с покрытием из ультракоррозионной стали (13)								
I	Нержавеющая сталь 316 SST								
C	Углеродистая сталь (ASTM A193 B7M) (1) (13)								
H	Hastelloy C276								
КОД		Фланцевая резьба для крепления принадлежностей (переходники, отводы, монтажные кронштейны и т.д.)							
0	7/16" UNF								
1	M10 X 1.5								
2	M12 X 1.75								

400-0837 S2 1 0 0 H B D 0 0 P 0 ПРОДОЛЖЕНИЕ НА СЛЕДУЮЩЕЙ СТРАНИЦЕ

400-0837 S2 1 0- 0 H B D 0 0 P 0											Продолжение основной кодysанитарногосенсorfromsanitary sensor main code			
											КОД	Технологические соединения		
											8	DN25 DN 11851 - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											9	DN40 DN 11851 - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											H	DN40 DN 11851 - Нержавеющая сталь 316 SST		
											V	РЕЗЬБОВОЕ DN50 DN 11851 - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											U	РЕЗЬБОВОЕ DN50 DN 11851 - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ Нержавеющая сталь 316 SST		
											X	РЕЗЬБОВОЕ DN80 DN 11851 - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											W	РЕЗЬБОВОЕ DN80 DN 11851 - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ Нержавеющая сталь 316 SST		
											4	РЕЗЬБОВОЕ IDF 2" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											B	РЕЗЬБОВОЕ IDF 2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											K	РЕЗЬБОВОЕ IDF 3" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											3	РЕЗЬБОВОЕ IDF 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ Нержавеющая сталь 316 SST		
											5	РЕЗЬБОВОЕ RJT 2" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											C	РЕЗЬБОВОЕ RJT 2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											L	РЕЗЬБОВОЕ RJT 3" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											2	РЕЗЬБОВОЕ RJT 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ Нержавеющая сталь 316 SST		
											S	РЕЗЬБОВОЕ SMS 1 1/2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											7	РЕЗЬБОВОЕ SMS 2" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											E	РЕЗЬБОВОЕ SMS 2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											M	РЕЗЬБОВОЕ SMS 3" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											1	РЕЗЬБОВОЕ SMS 3" - БЕЗ УДЛИНЕНИЯ Нержавеющая сталь 316 SST		
											F	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 1 1/2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											Q	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 1 1/2" HP (Высокого давления) - Нержавеющая сталь 316 SST		
											6	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 2" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											D	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 2" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											N	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 2" HP (Высокого давления) - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											P	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 2" HP (Высокого давления) - Нержавеющая сталь 316 SST		
											I	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 3" - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											G	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 3" - Нержавеющая сталь 316 SST		
											J	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 3" HP (Высокого давления) - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											R	НАКИДНОЕ TRI CLAMP 3" HP (Высокого давления) - Нержавеющая сталь 316 SST		
											A	НАКИДНОЕ TRI CLAMP DN50 - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											O	НАКИДНОЕ TRI CLAMP DN50 HP (Высокого давления) - С УДЛИНЕНИЕМ Нержавеющая сталь 316 SST		
											T	TRI-CLAMP DN50 - Нержавеющая сталь 316 SST		
											Z	Пользовательские характеристики		
											КОД	Материал уплотнительного кольца (Верняя сторона)		
											0	Без уплотнительного кольца (Supplied by Client)		
											B	Buna N		
											K	Kalrez		
											T	Тефлон (Approved 3A) (14)		
											V	Витон (Approved 3A) (14)		
											Z	Пользовательские характеристики		
											КОД	Материал диафрагмы (Верняя сторона)		
											L	316L SST		
											H	Hastelloy C276		
											КОД	Заполняющая жидкость (Верняя сторона)		
											1	Силиконовое масло DC-20020		
											2	Масло Fluorolube MO-10 (3)		
											3	Силиконовое масло DC704		
											4	Масло Kytok		
											N	Масло пропиленгликоль Neobee M20 (соответствует 3A)		
											T	Масло Sylthem 800		
											Z	Пользовательские характеристики		
400-0837 S2 1 0 0 H B D 0 0 P 0											ТИПОВЫЙ НОМЕР МОДЕЛИ			
											4	B	L	1

Применения:

- (1) Соответствует рекомендациям NACE MR - 01 - 75 ISO 15156.
- (2) Силиконовое масло не рекомендуется для Oxugenor Chlorine service.
- (3) Не применимо для вакуумного обслуживания.
- (4) Дренажный клапан не применяется.
- (5) Материал уплотнительного кольца должен быть Витон or Kalrez.
- (6) Максимум давления 24 бар.
- (7) Для выносной диафрагмы доступен только фланец из нержавеющей стали 316 SST CF8M (ASTMA351) резьба 7/16 UNF)
- (8) Инертная заполняющая жидкость (Fluorolube) не применима для диафрагмы из Монеля.

- (9) Взрывозащита не распространяется на адаптер, только на датчик.
- (10) Обезжиривающая очистка не применима для фланцев из углеродистой стали.
- (11) Эффективно для процессов передачи водорода.
- (12) Инертная жидкость: безопасна для работы кислородом.
- (13) Не применимо для пленных свел.
- (14) Соответствует стандарту 3A-7403 для продуктов питания и других приложений, где необходимы гигиенические соединения.
- (15) Применение SIL 1 и SIL 2 (основное) и SIL 3 (резервное)

Специальные единицы измерения HART®

ПЕРЕМЕННАЯ	КОД	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОПИСАНИЕ
Давление	1	inH ₂ O (68°F)	Дюймы водного столба при 68 градусах F
	2	inHg (0°C)	Дюймы ртутного столба при 0 градусов C
	3	ftH ₂ O (68°F)	Футы водного столба при 68 градусах F
	4	mmH ₂ O (68°F)	Миллиметры водного столба при 68 градусах F
	5	mmHg (0°C)	Миллиметры ртутного столба при 0 градусов C
	6	lb/in ²	Фунты на квадратный дюйм
	7	bar	Бар
	8	mbar	Миллибар
	9	gf/cm ²	Грамм-сила на квадратный сантиметр
	10	kgf/cm ²	Килограмм-сила на квадратный сантиметр
	11	Pa	Паскаль
	12	kPa	Килопаскаль
	13	torr	Торр
	14	atm	Атмосферы
Объемный расход	145	inH ₂ O (60°F)	Дюймы водного столба при 60 градусах F
	237	MPa	Мегапаскаль
	238	inH ₂ O (4°C)	Дюймы водного столба при 4 градусах C
	239	mmH ₂ O (4°C)	Миллиметры водного столба при 4 градусах C
	15	CFM	кубические футы в минуту
	16	GPM	Галлоны в минуту
	17	l/min	литры в минуту
	18	ImpGal/min	Английские галлоны в минуту
	19	m ³ /h	кубические метры в час
	22	gal/s	Галлоны в секунду
	23	Mgal/d	Миллион галлонов в день
	24	l/s	литры в секунду
	25	Ml/d	миллион литров в день
	26	ft ³ /s	кубические футы в секунду
	27	ft ³ /d	кубические футы в день
	28	m ³ /s	кубические метры в секунду
	29	m ³ /d	кубические метры в день
	30	ImpGal/h	английские галлоны в час
	31	ImpGal/d	английские галлоны в день
	121	Nm ³ /h	нормальные кубические метры в час
	122	NI/h	нормальные литры в час
123	ft ³ /min	стандарт кубические футы в минуту	
130	CFH	кубические футы в час	
131	m ³ /h	кубические метры в час	
132	bbl/s	баррели в секунду	
133	bbl/min	баррели в минуту	
134	bbl/h	баррели в час	
135	bbl/d	баррели в день	
136	gal/h	галлоны в час	
137	ImpGal/s	английские галлоны в секунду	
138	l/h	литры в час	
235	gal/d	галлоны в день	

ПАРАМЕТР	КОД	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОПИСАНИЕ
Скорость	20	ft/s	футы в секунду
	21	m/s	Метры в секунду
	114	in/s	Дюймы в секунду
	115	in/min	Дюймы в минуту
	116	ft/min	футы в минуту
	120	m/h	Метры в час
Температура	32	°C	Градусы Цельсия
	33	°F	Градусы по Фаренгейту
	34	°R	Градусы Ранкина
	35	K	Градусы по Кельвину
Электромагнитная сила	36	mV	милливольт
	58	V	Вольт
Электрическое сопротивление	37	ohm	Ом
	163	kohm	килоом
Электрический ток	39	mA	Миллиампер
Объем	40	gal	галлоны
	41	l	литры
	42	ImpGal	английские галлоны
	43	m ³	кубические метры
	46	bbl	баррели
	110	bushel	бушель
	111	yd ³	кубические ярды
	112	ft ³	кубические футы
	113	in ³	кубические дюймы
	124	bbl(liq)	жидкие баррели
	166	Nm ³	Нормальные кубические метры
	167	l	Нормальные литры
	168	SCF	стандарт кубические футы
	236	hl	гектолитры
Длина	44	ft	футы
	45	m	метры
	47	in	дюймы
	48	cm	сантиметры
	49	mm	миллиметры
	151	ftin ¹⁶	футы в 16 степени
Время	50	min	минуты
	51	s	секунды
	52	h	часы
	53	d	дни
Масса	60	g	граммы
	61	kg	килограммы
	62	t	Метрические тонны
	63	lb	фунты
	64	Sh-ton	Короткие тонны (2000 фунтов)
	65	L-ton	Длинные тонны (2240 фунтов)
125	oz	унция	

ПЕРЕМЕННАЯ	КОД	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОПИСАНИЕ
ВЯЗКОСТЬ	54	cSt	сантистоксы
	55	cP	сантипуазы
ЭНЕРГИЯ (ВКЛЮЧАЯ РАБОТУ)	69	N-m	Ньютон-метр
	89	decatherm	декатерм
	126	ft-lb	Фунт-сила-фут
	128	KWH	Киловатт-час
	162	Mcal	мегакалории
	164	MJ	Мегаджоули
	165	Btu	Британские тепловые единицы
МАССОВЫЙ РАСХОД	70	g/s	граммы в секунду
	71	g/min	граммы в минуту
	72	g/h	граммы в час
	73	kg/s	килограммы в секунду
	74	kg/min	килограммы в минуту
	75	kg/h	килограммы в час
	76	kg/d	килограммы в день
	77	t/min	метрические тонны в минуту
	78	t/h	метрические тонны в час
	79	t/d	метрические тонны в день
	80	lb/s	фунты в секунду
	81	lb/min	фунты в минуту
	82	lb/h	фунты в час
	83	lb/d	фунты в день
	84	Shton/min	короткие тонны в минуту
	85	Shton/h	короткие тонны в час
	86	Lton/d	короткие тонны в день
	87	Lton/h	Длинные тонны в час
88	Lton/d	Длинные тонны в день	
Плотность	90	SGU	Единицы удельной плотности
	91	g/cm ³	Грамм на кубический сантиметр
	92	kg/m ³	Килограмм на кубический метр
	93	lb/gal	Фунты на галлон
	94	lb/ft ³	Фунты на кубический фут
	95	g/ml	граммы на миллилитр
	96	kg/l	килограммы на литр
	97	g/l	граммы на литр
	98	lb/in ³	Фунты на кубический дюйм
	99	ton/yd ³	короткие тонны на кубический ярд
	100	degTwad	Градусы Твадделя
	102	degBaum hv	Градусы Бомэтяжелые
	103	degBaum lt	Градусы Бомэлегкие
	104	deg API	градусы API
	146	µg/l	Микрограммы на литр
	147	µg/m ³	Микрограммы на кубический метр
	148	%Cs	Процентная вязкость

ПЕРЕМЕННАЯ	КОД	ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ	ОПИСАНИЕ
Угловая скорость	117	°/s	Градусы в секунду
	118	rev/s	Обороты в секунду
	119	RPM	Обороты в минуту
Мощность	127	kW	киловатты
	129	hp	Лошадиные силы
	140	Mcal/h	мекалории в час
	141	MJ/h	мегаджоули в час
	142	Btu/h	Британские тепловые единицы в час
Прочие разные	38	Гц	герц
	56	μS	микросименс
	57	%	процент
	59	pH	pH
	66	mS/cm	Миллисименс насантиметр
	67	μS/cm	Микросименс насантиметр
	68	N	Ньютоны
	101	degBrix	градус плотности Брикса
	105	%sol/wt	Процентное содержание сухого вещества на вес
	106	%sol/vol	Процентное содержание сухого вещества на объем
	107	degBall	градус сахарометра Баллинга
	108	proof/vol	Крепость по объему
	109	proof/mass	Крепость по массе
	139	ppm	Части на миллион
	143	°	градусы
	144	rad	радианы
	149	%vol	Объемные проценты
	150	%stm qual	Массовое паросодержание в процентах
	152	ft ³ /lb	кубические футы на фунт
	153	pF	пикофарады
154	ml/l	Миллилитры на литр	
155	μl/l	Микролитры на литр	
160	%plato	Платонов в процентах	
161	LEL	Процент нижнюю предела взрываемости	
169	ppb	Части на миллиард	
Общие	C 240 до 249	-	Могут использоваться для специальных единиц, определяемых производителем
	250	-	Не используемые
	251	-	Никакой
	252	-	Неизвестный
	253	-	Специальный

СИСТЕМЫ ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ ЗАЩИТЫ (ПАЗ)

Введение

LD400 HART® SIS представляет собой интеллектуальный датчик давления, используемый для измерения дифференциального, абсолютного, избыточного давления, уровня и расхода в безопасных применениях. **LD400 HART® SIS** выводит сигнал от 4 до 20 мА постоянного тока в строгом соответствии с приложенным давлением. Данная информация передается в систему аварийной защиты на базе ПЛК. Ее можно вывести на дисплей LCD или контролировать удаленно через связываемый протокол HART. Датчик **LD400 HART® SIS** сертифицирован TÜV для безопасных применений.

ОСТОРОЖНО

Программа SIS должна выполняться профессионалами, квалифицированными для данного вида работ.

Нормативы техники безопасности

LD400 HART® SIS удовлетворяет требованиям стандартов, приведенных в таблице 7.1.

Стандарт	Описание
IEC 61508 – части с 1 по 7	Функциональная безопасность электрических, электронных и программируемых электронных систем, связанных с безопасностью.
IEC 61326	Электрическое оборудование для измерения, контроля и использования в лабораториях – требования ЭМС.
IEC 61326-3-2	Электрическое оборудование для измерения, контроля и использования в лабораториях – требования ЭМС. - Часть 3-2 Требования защищенности для связанных с обеспечением безопасности систем и оборудования, предназначенного для выполнения функций, связанных с обеспечением безопасности (функциональная безопасность) - Применения в промышленности с указанным ЭМ окружением.
IEC 61298	Устройства измерения и управления в производственных процессах. Общие методы и процедуры оценки рабочих характеристик.
IEC 60770	Датчики систем управления промышленными процессами – Методы оценки характеристик, обследования и регулярного тестирования.
IEC 61010	Требования безопасности для электрооборудования для измерения, контроля и использования в лабораториях.
ANSI/NEMA-250	Ограждения для электрического оборудования.

Таблица 7.1 – Нормативы техники безопасности

Нормативы по местам применения

Стандарт	Описание
EN50014	Электроаппаратура для потенциально взрывоопасных атмосфер - Общие требования.
EN50018	Электроаппаратура для потенциально взрывоопасных атмосфер - Противопожарное ограждение 'd'.
EN50019	Электроаппаратура для потенциально взрывоопасных атмосфер - Повышенная взрывозащита 'e'.
EN50020	Электроаппаратура для потенциально взрывоопасных атмосфер - Искробезопасность 'i'.
FMRC-3600	Электрооборудование для эксплуатации в опасных (секретных) местах – Общие требования.
FMRC-3610	Искробезопасная аппаратура и сопряженное с ней оборудование для эксплуатации в классе I, II и III, Отделении 1 опасных зон.
FMRC-3611	Электрическое оборудование для эксплуатации в Классе I, Отделении 2; Классе II, Отделении 2; и Классе III, Отделении 1 и 2 опасных зон.
FMRC-3615	Взрывозащитное электрическое оборудование.
FMRC-3810	Тестирование электричества и электроники - Оборудование для измерения и контроля над процессом
ANSI/ISA-12.27.01	Требования для герметизации между электрическими системами и легкоосламеняющимися или горючими рабочими жидкостями.
IEC 61511	Функциональная безопасность - Системы противопавриной защиты для промышленного сектора .
ISA84	Применение систем противопавриной защиты для промышленного производства (США)

Таблица 7.2 – Нормативы по местам применения

Функция безопасности

Датчик LD400 HART® SIS измеряет давление с безопасной точностью и конвертирует его в аналоговый выходной сигнал 4-20 мА с помощью выбранной функции перевода. Выходной ток обрабатывается согласно инструкциям по обращению NAMUR NE-43. В случае отказа сенсора или схемы выполняемая самодиагностика (программное или аппаратное обеспечение) выдаст выходной сигнал ниже 3.6 или выше 21 мА, которые являются безопасными состояниями устройства, определенными для данного оборудования.

Чтобы судить о состоянии сбоя LD400 HART® SIS, приняты следующие определения для отказов:

Отказ	Описание
Безопасное состояние	Состояние, когда выходной ток находится за пределами действующего диапазона, следовательно, ток ниже, чем 3.8 мА или выше чем 20.5 мА;
Безопасный отказ	Отказ, который переводит систему в безопасное состояние без технологической нагрузки;
Опасный отказ	Отказ, который переводит систему в опасное состояние, иными словами, датчик выдает ток выходящий за безопасные пределы;
Необнаруженный отказ	Отказ, который невозможно обнаружить при онлайн диагностике
Обнаруженный отказ	Отказ, который можно обнаружить при онлайн диагностике

Таблица 7.3 – Режимы отказа

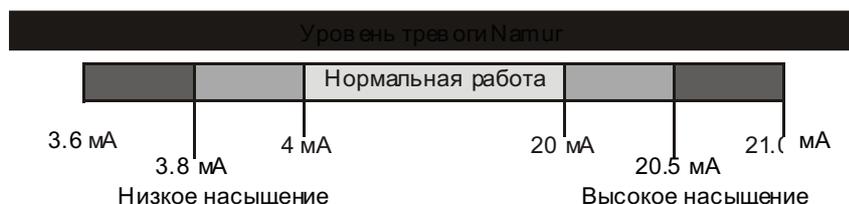


Рисунок 7.1 – Уровни тревоги

Свойства функциональной безопасности

В таблице 7.4 приведены значения функциональной безопасности, полученные для **LD400 HART® SIS**.

РЕЖИМ РАБОТЫ	НИЗКАЯ НАГРУЗКА	
TYPE	B	
SFF	96%	
LAMBDA SD (FITS)	6.51	
LAMBDA SU (FITS)	42	
LAMBDA DD (FITS)	72.5	
LAMBDA DU (FITS)	4.7	
HFT	0	1
PFD AVG FOR 1 YEAR	2.53E-5	1.03E5
PFS AVG FOR 1 YEAR	3.46E-6	2.38E-6
FITFOR USE IN SIL	2	3
FITFOR USE IN STL	5	5

Таблица 7.4 – Значения функциональной безопасности

Характеристики окружающей среды

Установка

Обратитесь к разделу 3 «Технические характеристики» для подробных инструкций относительно характеристик окружающей среды.

Обратитесь к разделу 1 «Установка» для подробных инструкций по установке.

Режимы работы

У датчика **LD400 HART® SIS** есть два режима работы:

- **Режим конфигурирования**

Это режим, используемый для настройки датчика. В данном режиме датчик принимает письменные команды Hart и местные настройки. Чтобы войти в этот режим, пользователь должен следовать процедуре запуска режима конфигурирования, описанной далее в данном руководстве.

ОСТОРОЖНО

Настоятельно рекомендуется пользователям не использовать датчик для SIS применений, пока он находится в режиме конфигурирования.

- **Режим SIS**

В режиме SIS датчик LD400 HART® SIS может работать только как измерительный прибор. В данном режиме невозможны какие-либо изменения конфигурации. Даже аппаратные перемены не могут изменить параметры датчика. В режиме SIS разрешаются только команды считывания.

- HART протокол: доступны только команды READ;
- Многоточечный режим: доступно, но не останется с фиксированным током;
- PID: не доступно для датчика LD400 HART® SIS;
- Аппаратные перемены: не работают в режиме SIS.
- ДЕМПФИРОВАНИЕ: задаваемое пользователем демпфирование влияет на способность датчика отвечать на изменения в приложенном процессе. Значение демпфирования + время отклика не должно превышать требований контура.

ОСТОРОЖНО

Режим SIS распознается или считыванием настроек датчика или по соответствующей иконке на дисплее (U). В режиме конфигурирования эта иконка будет мигать, а в режиме безопасности мигать перестанет.

ОСТОРОЖНО

Функция безопасности датчика не зависит от значения на дисплее. Это значение отображается исключительно с информационной целью.

Процедура активации режима конфигурирования

Чтобы перевести датчик в режим конфигурирования:

- Установите переключку защиты от записи в положение OFF;
- Выберите подходящий режим местной регулировки (ПОЛНАЯ или ПРОСТАЯ);
- Перегрузите датчик, если он в ключен или включите его, если он выключен.

Чтобы вернуть датчик в режим SIS:

- Установить переключку для защиты от записи в положение ON;
- Переведите соответствующий режим местной регулировки в положение OFF;
- Перегрузите датчик, если он в ключен или включите его, если он выключен.

Обратитесь к таблице 5.1 в Разделе 5 «Программирование с помощью местной регулировки» для правильной установки переключек на основной плате.

Технические характеристики LD400 HART® SIS

LD400 HART® SIS должен работать в соответствии с функциональными и эксплуатационными характеристиками, описанными в данном руководстве в разделе 3, за исключением следующих

Функциональные характеристики

**Пределы
диапазона
измерений**

МОДЕЛЬ	ДИАПАЗОН	МОДЕЛЬ	ДИАПАЗОН
D0	10:1	G3	20:1
D1	10:1	G4	20:1
D2	20:1	G5	20:1
D3	20:1	A1	4:1
D4	20:1	A2	10:1
H2	20:1	A3	20:1
H3	20:1	A4	20:1
H4	20:1	A5	20:1
H5	20:1	L2	10:1
M0	10:1	L3	20:1
M1	10:1	L4	20:1
M2	20:1	L5	20:1
M3	20:1	S2	20:1
M4	20:1	S3	20:1
M5	20:1	S4	20:1
M6	20:1	S5	20:1
G2	20:1		

Эксплуатационные характеристики

**Ориентировочная
Точность**

- OBS.: а) Ориентировочная точность включает линейность, гистерезис и воспроизводимость в работе аппаратного обеспечения и сенсора;
- б) Нормальные условия эксплуатации: Шкала начинается с 0 давления, с цифровой подстройкой нижнего и верхнего значений диапазона измерений, температура 25°C, атмосферное давление, напряжение электропитания 24 В, заправляющая жидкость – силиконовое масло и разделительные мембраны из нержавеющей стали 316L SST.
- Точность для серий D2, D3, D4, M2, M3 или M4 (10:1):
± [0.06] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.04 + 0.004 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серий D1 или M1 (5:1): ± [0.065] % диапазона
 - Точность для серии M5 (10:1):
± [0.065] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.044 + 0.0042 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серии M6 (10:1):
± [0.075] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.054 + 0.0042 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серии A1 (5:1): ± [0.075 + 0.0015 URL/диапазон] % диапазона
 - Точность для серии A2 (10:1):
± [0.08] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.056 + 0.0048 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серий A3 или A4 (10:1):
± [0.075] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.052 + 0.0046 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серии A5 (10:1):
± [0.08] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.057 + 0.0046 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серии A6 (10:1):
± [0.08] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.0565 + 0.0047 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серий H2, H3 или H4 (10:1):
± [0.07] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.047 + 0.0046 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серии H5 (10:1):
± [0.075] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL
± [0.0515 + 0.0047 URL/диапазон] % диапазона, для 0.1 URL ≤ диапазон ≤ 0.2 URL
 - Точность для серий L2, L3, L4 или L5 (10:1):
± [0.08] % диапазона, для 0.2 URL ≤ диапазон ≤ URL

Эксплуатационные характеристики	
	<p>$\pm [0.0565 + 0.0047 \text{ URL/диапазон}] \% \text{ диапазона, для } 0.1 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq 0.2 \text{ URL}$</p> <ul style="list-style-type: none"> Точность для специальной сборки датчика, отличающейся от вышеуказанных условий, должна быть указана в руководстве к устройству.
Ориентировочный тепловой эффект	<p>Для стандартных фланцевых моделей:</p> <p>OBS: Нормальные условия эксплуатации: Шкала начинается с 0 давления с цифровой подстройкой нижнего и верхнего значений диапазона измерений, выполняемых при температуре 20°C, атмосферное давление, напряжение электропитания 24 В, заполняющая жидкость – силиконовое масло и разделительные мембраны из нержавеющей стали 316L SST.</p> <p>Для расчета отклонений в температуре никогда не рассматривайте шаг меньший, чем 20 °C. Рекомендуемый температурный цикл: 20 °C (точка отсчета); 40 °C; 60 °C; 85 °C; 20 °C; 0 °C; -20 °C; -40 °C и 20 °C.</p> <ul style="list-style-type: none"> Тепловой эффект для серий 2, 3, 4, 5 и 6: $\pm(0.02\% * \text{URL} + 0.05\% * \text{диапазон})$ при 20 °C для $0.2 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL}$; $\pm(0.025\% * \text{URL} + 0.025\% * \text{диапазон})$ при 20 °C для $0.1 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq 0.2 \text{ URL}$ Тепловой эффект для серии 1: $\pm(0.04\% * \text{URL} + 0.11\% * \text{диапазон})$ при 20 °C Тепловой эффект для серии 0: $\pm(0.055\% * \text{URL} + 0.195\% * \text{диапазон})$ при 20 °C Тепловой эффект для специальной сборки датчика отличается от выше указанных условий, должен быть подробно описан в руководстве устройства. <p>Для моделей избыточного давления:</p> <ul style="list-style-type: none"> Тепловой эффект для серий 2, 3, 4 и 5 $\pm(0.02\% * \text{URL} + 0.05\% * \text{диапазон})$ при 20 °C для $0.2 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq \text{URL}$; $\pm(0.025\% * \text{URL} + 0.025\% * \text{диапазон})$ при 20 °C для $0.1 \text{ URL} \leq \text{диапазон} \leq 0.2 \text{ URL}$ <p>Для моделей с плоской диафрагмой:</p> <ul style="list-style-type: none"> С фланцем 4" и DN100: 6 мПаH₂O при 20 °C
Время стабилизации после включения питания	<ul style="list-style-type: none"> Менее 5 секунд для пуска из горячего состояния. Менее 30 секунд для пуска из холодного состояния;

Техническое обслуживание

Техническое обслуживание LD400 HART® SIS следует проводить в соответствии с условиями, описанными в разделе 6.

Все процедуры технического обслуживания должны проводить исключительно квалифицированный персонал. Замену деталей должен производить Smar.

ОСТОРОЖНО

Не следует скачивать программное обеспечение на рабочем месте.

ИНФОРМАЦИЯ О СЕРТИФИКАЦИИ

Информация по Европейским директивам

Уполномоченный представитель в Европейском союзе
Smar GmbH-Rheingastrasse 9-55545 Bad Kreuznach

Директива PED (97/23/ЕС) - Директива по приборам давления

Данное изделие соответствует директиве, оно было сконструировано и изготовлено в соответствии с инженерной практикой и с использованием нескольких стандартов ANSI, ASTM, DIN и JIS.

Директива EMC (2004/108/ЕС) – Электромагнитная совместимость

Тест EMC проводился в соответствии со стандартом IEC: IEC61326-1:2006, IEC61326-2-3:2006, IEC61000-6-4:2006, IEC61000-6-2:2005. Только для использования во внешних условиях.

Если нужно использовать экранированный кабель, держите со стороны прибора изолированный щит, подключенный другим концом к заземлению.

Директива ATEX (94/9/ЕС) – Оборудование и защитные системы, предназначенные для использования в потенциально взрывоопасных средах.

Данное изделие было сертифицировано в соответствии с европейскими стандартами NEMKO и EXAM (прежний DMT). Орган сертификации для оценки качества производства – EXAM (номер 0158).

Директива LVD 2006/95/ЕС – Электрооборудование, разработанное для использования при ограниченных значениях напряжения

В соответствии с Приложением II директивы LVD, оборудование по директиве ATEX «Электрическое оборудование для использования во взрывоопасных областях» исключается из сферы действия данной директивы.

Декларации соответствия ЕС для данного изделия для всех применяемых Европейских директив можно найти на сайте www.smar.com.

Сертификаты на расположение в опасных местах

ПРИМЕЧАНИЕ

Тест на герметизацию IP68 (погружение) выполнялся при 1 бар в течение 24 часов. Для любых других ситуаций, пожалуйста, консультируйтесь с Smar.

Южноамериканские сертификаты

Аттестации INMETRO

Сертификат №: CEP-Ex-1297/07

Искробезопасность - Ex-ia IIC T4/T5/T6

Параметры по категории защиты: $U_i = 30 \text{ Vdc}$ $I_i = 100 \text{ mA}$ $C_i = 6.4 \text{ nF}$ $L_i = \text{neg}$ $P_i = 0.7 \text{ W}$

Температура окружающей среды: $-20 \text{ °C} < T_{\text{окр}} < +85 \text{ °C}$ (T4) / 60 °C (T5) / 50 °C (T6).

Сертификат №: CEP-Ex-1214/06X

Огнестойкость - Ex-d IIC T5/T6

Температура окружающей среды: 70 °C para T6

-20 °C a 85 °C para T5

Повышенная взрывобезопасность - Ex-dme IIC T5/T6

Температура окружающей среды: 70 °C para T6

-20 °C a 85 °C para T5

Защитный корпус IP66/68 W или IP66/68.

Идентификационная пластина

- Идентификация искробезопасности и взрывозащищенности в солевых областях:





- Идентификация искробезопасности и взрыв озащищенности для газа и пара:





Приложение В



SRF – Форма запроса на сервисное обслуживание датчика давления

Заявка №:

Компания:		Установка:		Счет:	
КОММЕРЧЕСКИЙ КОНТАКТ			ТЕХНИЧЕСКИЙ КОНТАКТ		
Полное наименование:			Полное наименование:		
Функция:			Функция:		
Телефон:		Добавочный:		Телефон:	
				Добавочный:	
Факс:			Факс:		
E-mail:			E-mail:		
ДАННЫЕ ОБ ОБОРУДОВАНИИ					
Модель:		Серийный номер:		Номер воспринимающего элемента:	
Технология:				Версия аппаратного обеспечения:	
<input type="checkbox"/> 4-20 mA <input type="checkbox"/> HART [®] <input type="checkbox"/> FOUNDATION fieldbus [™] <input type="checkbox"/> PROCEBUS PA					
ДАННЫЕ ПРОЦЕССА					
Рабочая жидкость:					
Диапазон калибровки		Температура окружающей среды (°F)		Рабочая температура (°F)	
Min.:	Max.:	Min.:	Max.:	Min.:	Max.:
Статическое давление		Вакуум			
Min.:	Max.:	Min.:	Max.:		
Время нормальной работы:				Дата обнаружения неисправности	
ОПИСАНИЕ НЕИСПРАВНОСТИ					
ДАННЫЕ НАБЛЮДЕНИЙ					
ИНФОРМАЦИЯ О ПОЛЬЗОВАТЕЛЕ					
Компания:					
Контактное лицо:		Должность:		Отдел:	
Телефон:		добавочный:		E-mail:	
Дата:		Подпись:			
Для гарантийного или негарантийного ремонта свяжитесь с вашим представителем. Подробную информацию об адресе и способах связи можно найти на сайте www.esma.pro					

ГАРАНТИЙНЫЙ СЕРТИФИКАТ SMAR

1. SMAR дает гарантию на свои изделия 24 (двадцать четыре) месяца, начиная со дня выдачи счета-фактуры. Гарантия действует независимо от того дня, когда был установлен продукт.
2. Гарантия на изделия SMAR распространяется на любые дефекты, возникшие при производстве или монтаже, из-за материала или человеческого фактора, при условии, что технический анализ показывает наличие потери качества. Потеря качества должна быть классифицирована технической группой в течение гарантийного срока.
3. Исключениями для гарантии являются доказанные случаи несоответствующего использования, неправильного обращения или недостатка основного технического обслуживания, предусмотренного положениями данного руководства по эксплуатации оборудования. Гарантия SMAR не распространяется на любые дефекты или повреждения, вызванные неконтролируемыми обстоятельствами, включая (хотя и не ограничиваясь только этим) небрежность, неосторожность и халатность пользователя, силы природы, войны или гражданские волнения, несчастные случаи, неправильную упаковку и транспортировку по вине пользователя, дефекты, вызванные опем, хищением или потерей груза в пути, неправильным электрическим напряжением или ненадлежащим соединением с источником тока, колебаниями в сети, нарушениями и модификациями, не описанными в данном руководстве, и/или если серийный номер был заменен или удален, замена деталей, ремонт и регулировки производились неуполномоченным персоналом, изделие неправильно эксплуатировали, что вызвало коррозию, риск деформаций, повреждение деталей и элементов, изделие неправильно очищали неподходящими химическими составами, применялись растворители и абразивные вещества, не подходящие для конструктивных материалов, химические или электролитические воздействия, детали и элементы подверглись разрушению из-за частого использования, если оборудование использовали в неподходящих рабочих условиях (не соответствие температуры, влажности и т.п.), указанных в данном руководстве. Кроме того, данный гарантийный сертификат не покрывает расходы на транспортировку, фрахтование и страховку, за это отвечает покупатель.
4. Для гарантийного и негарантийного ремонта, пожалуйста, свяжитесь с вашим представителем.

Подробную информацию об адресе и способах связи можно найти на сайте www.esma.pro
5. В случае необходимости оказания технической помощи на объектах заказчика в течение гарантийного срока, эти часы работы не выставляются к оплате, однако следует возместить SMAR расходы на транспортировку технической службы, ее питание и проживание, а также затраты на монтажные/демонтажные работы, если таковые имеются.
6. Ремонт и/или замена дефектных деталей ни при каких условиях не продлевает изначальный срок гарантии. Исключения составляют случаи, когда продление гарантии согласовано и подтверждено SMAR в письменном виде.
7. Ни один сотрудник, представитель или третье лицо не имеет права от имени SMAR предоставлять гарантию или нести какую-либо ответственность за изделия SMAR. Если какие-то гарантии будут предоставлены без письменного согласия SMAR, то они заранее считаются недействительными.
8. Случаи приобретения расширенной гарантии должны быть согласованы и документально подтверждены SMAR.
9. Если появилась необходимость вернуть оборудование или деталь, пожалуйста, свяжитесь с нами. См. пункт 4.
10. В случаях ремонта и анализа, покупатель обязан заполнить Форму запроса на сервисное обслуживание (FSR). Форму можно найти в данной инструкции по эксплуатации. В ней необходимо описать подробности неисправности, обнаруженной на рабочем месте, обстоятельства, при которых это произошло, а также информацию о месте установки и условиях работы. Оборудование и изделия, исключенные из гарантии, должны быть приняты клиентом до проведения сервисного обслуживания.
11. В случаях ремонта клиент несет ответственность за надлежащую упаковку изделия. SMAR не покрывает ущерб, возникший при транспортировке.

LD400 HART® – Руководство по эксплуатации и техническому обслуживанию

12. Ответственность: кроме вышепомянутых общих условий гарантии для изделий SMAR, компания не несет больше никакой ответственности перед потребителем без каких-либо ограничений за убытки, последствия повреждений, компенсации ущерба, потерю заработка, затраты на обслуживание и другие затраты, вызванные несоблюдением инструкций по установке, эксплуатации и техническому обслуживанию, описанных в руководствах по эксплуатации SMAR. Более того, покупатель также соглашается освободить поставщика от компенсации убытков (за исключением вышеописанных случаев ремонта или замены дефектных деталей), вызванных прямо или косвенно неправильными испытаниями, эксплуатацией или ремонтами изделий SMAR.
13. В обязанности заказчика входит очистка и обеззараживание изделий и принадлежностей до ихправки на ремонт. SMAR и его дилер оставляют за собой право отказаться от обслуживания изделий, если они не отвечают этому требованию. Заказчик должен сообщить в SMAR или его дилеру, когда оборудование использовалось в местах, где оно могло бы загрязниться вредными веществами во время обслуживания и ремонта. Любые другие убытки, последствия возмещения затрат, платежи и прочие расходы, вызванные недостаточным обеззараживанием, будут оплачиваться клиентом. Пожалуйста заполните Декларацию об обеззараживании до отправки товаров в SMAR или к его дилеру и приложите ее к посылке. Декларацию можно найти на сайте www.esma.pro
14. Данный гарантийный сертификат действителен только, если к нему приложена счет-фактура.