

ЦИФРОВОЙ ДАТЧИК/КОНТРОЛЛЕР УРОВНЯ серии 12400 (ЦДУ-01)

Общая информация

Запущенный в производство после многолетней успешной работы приборов серии 12300, новый цифровой буйковый датчик/контроллер уровня серии 12400 предоставляет пользователю значительно больше возможностей для управления процессом. Соответствуя уровню безопасности SIL2, его конструкция является более простой, экономичной и обеспечивает рабочие характеристики, ранее недоступные на рынке этого вида оборудования.

Обладая такими конструктивными преимуществами, как smart-фильтрация, совместимость с коммуникационным протоколом HART, дополнительный аналоговый выход 4-20 мА и другими, конструкция серии 12400 предоставляет исключительную возможность управления процессом в широком диапазоне рабочих параметров, включая тяжелые условия эксплуатации. Это первый прибор, который соединяет в себе функции датчика уровня, контроллера и дискретных выходов. Кроме того, он легко устанавливается и удобен в обслуживании. Данная разработка обеспечивает оптимальную эффективность, надежность и возможность модернизации, что делает приобретение прибора выгодным вложением средств на долгосрочный период.

Принцип действия

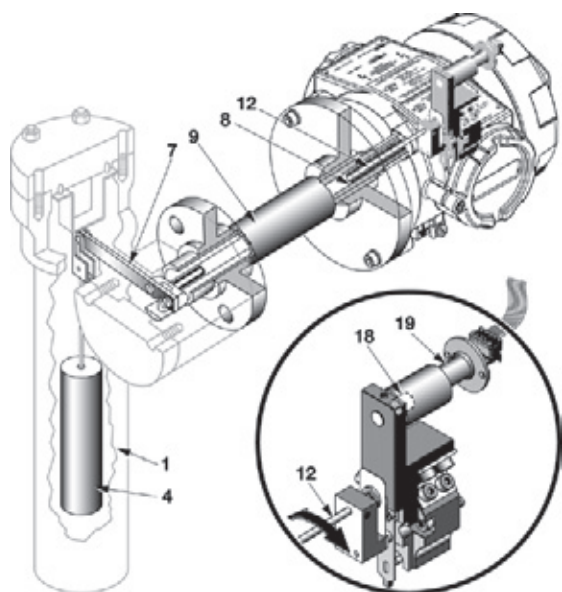
Прибор серии «Masoneilan» 12400 представляет собой двухпроводной (с питанием от контура) датчик или контроллер уровня с HART-протоколом, действующий по апробированному принципу «бук – торсионная трубка».

Изменение уровня жидкости влияет на чистый вес буйка (4), тем самым увеличивая или уменьшая нагрузку на торсионную трубку (8) на величину, прямо пропорциональную изменению уровня жидкости. Последующее вращение стержня (12) и присоединенных магнитов (18) изменяет маг-

нитное поле вокруг бесконтактного датчика (19), образуя аналоговый сигнал, пропорциональный уровню в резервуаре. Этот аналоговый сигнал преобразуется в свободный от ошибок цифровой, который обрабатывается встроенным микроконтроллером. После обработки цифровой сигнал преобразуется в аналоговый выходной сигнал 4-20 мА.

Этот метод измерения является бесконтактным, исключает трение и обеспечивает полную изоляцию преобразователя от рабочей среды.

Поясняющая схема



На схеме показано расположение основных деталей.

1. Буйковая камера
4. Бук
7. Рычаг
8. Торсионная трубка
9. Камера торсионной трубки
12. Передаточный стержень
18. Магниты
19. Бесконтактный датчик

Отличительные особенности

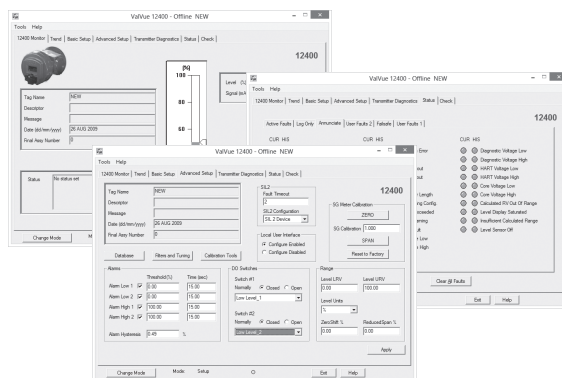
Простота в обслуживании и эксплуатации

Конструкция серии 12400 не только обеспечивает эффективность работы и многообразие функций управления, но и является простой в обслуживании и удобной в эксплуатации.

Удобство установки – возможна дистанционная или местная настройка посредством трех взрывозащищенных кнопок и коммуникационного протокола HART; прибор может быть откалиброван со средой или без нее, включая среду с неизвестной плотностью.

Простота в эксплуатации – автоматическое конфигурирование и калибровка, диагностические функции, а также простой интерфейс ЖК-дисплея.

Совместимость – коммуникационные возможности программы «ValVue®» разработки «Dresser Masoneilan» (включая «ValVue®» plug-in и snap-on), файлы описания устройств DD (Device Description), драйверы DTM (Device Type Manager), поддержка технологии EDDL позволяют интегрировать прибор практически в любую систему управления, а также работать с ручным HART коммуникатором.



Вся информация представлена в удобной для пользователя форме

Экономичность

Прибор серии 12400 позволяет экономить денежные средства, время и другие ценные ресурсы благодаря своей усовершенствованной функциональности, надежности и возможностям модернизации.

Усовершенствованная функциональность – впервые предложен прибор, имеющий одновременно функции датчика, контроллера и сигнализатора уровня, исключая необходимость в дополнительных контроллерах и выключателях.

Надежность и долговечность – точный, бесконтактный датчик уменьшает износ и обеспечивает надежность функционирования, а прочная конструкция прибора защищает от неблагоприятного воздействия окружающей среды.

Возможность модернизации – допускается обновление прошивки (FLASH ROM firmware) для добавления новых функций.

Превосходные характеристики управления процессом

Прибор серии 12400 может работать в самых жестких условиях эксплуатации, обеспечивая превосходные технические характеристики и надежность работы.

Разрешительные документы – имеются все сертификаты для опасных зон, включая сертификат Ростехнадзор Российской Федерации, ATEX, IECEx, FM и FMc (Канада), а также сертификат соответствия уровню безопасности SIL2.

Возможность работы в тяжелых условиях – соответствие требованиям NACE по стойкости к сероводороду, широкий диапазон рабочих температур и давлений.

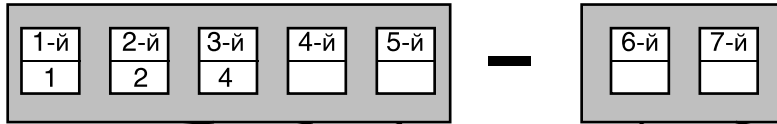
Удобство компоновки – может быть установлен практически в любых условиях благодаря различным монтажным присоединениям (сверху, сбоку или снизу буйковой камеры), а также восемью различными вариантами расположения электронного прибора относительно камеры механизма.

Точность – Smart-фильтрация уменьшает нежелательные осцилляции без изменения скорости отклика, а бесконтактный датчик обеспечивает измерение с разрешением в 0,1%.

Устойчивость к помехам – поверхностная турбулентность и пена в буйковой камере не оказывают воздействия на буюк, а возмущения рабочей среды не влияют на измерения.

Надежное хранение данных – все данные сохраняются в энергонезависимой памяти прибора и не теряются после отключения питания.

Кодировка



Режим	Действие	Установка	Сертификация по взрывозащите	Материал корпуса электронного прибора
4 – Коммуникационный протокол HART, ЖК- дисплей и кнопки, сертификация SIL	1 – Контроллер с настраиваемыми переключателями (дискретными выходами) и вторым аналоговым выходным сигналом (4-20 мА): AO_1, AO_2, DO_1, DO_2 2 – Датчик: AO_1 3 – Датчик с настраиваемыми переключателями (дискретными выходами) и вторым аналоговым выходным сигналом (4-20 мА): AO_1, AO_2, DO_1, DO_2	0 – сверху и снизу, резьбовое или на сварке 1 – сверху и снизу, фланцевое 2 – сбоку и сбоку, фланцевое 3 – сверху резервуара, фланцевое 4 – сбоку резервуара, фланцевое 5 – сверху и сбоку, резьбовое или на сварке 6 – сбоку и снизу, резьбовое или на сварке 7 – сбоку и снизу, фланцевое 8 – сверху и сбоку, фланцевое 9 – сбоку и сбоку, резьбовое или на сварке	1 – FM и FMc (США, Канада) 2 – JIS (Япония) 3 – Ростехнадзор РФ (искробезопасная цепь, взрыво-непроницаемая оболочка, nL и IP 66/67) 4 – Inmetro (Бразилия) 5 – АTEX и IECEx (Европа) 6 – Прочие разрешения	1 – Алюминий с эпоксидным покрытием 2 – Нержавеющая сталь

Примечания:

1. Вариант исполнения с удлинением обозначается индексом АВ после 7-й цифры.
2. ЦДУ 01 – обозначение прибора по ТУ 4214-057-00225555-2001

Характеристики оболочки под давлением

Номинальное давление

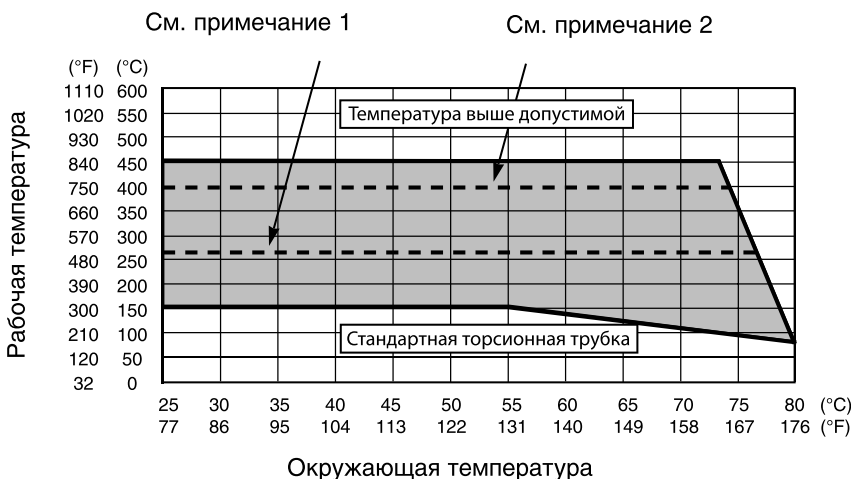
PN от 10 до 420
Классы ANSI от 150 до 2500

Диапазоны

Дюймовые 356, 610, 813, 1219, 1524, 1829, 2134, 2438, 3048 мм
Метрические 350, 500, 600, 800, 1000, 1200, 1500, 2000, 2500, 3000 мм
Другие диапазоны – по запросу

Пределы применения по температуре

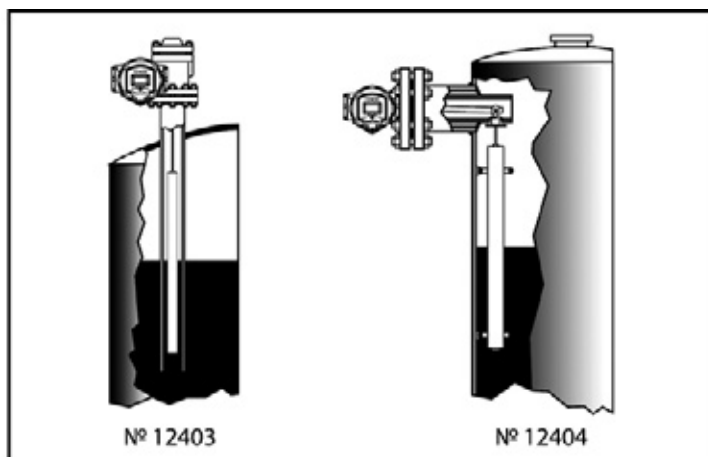
Для температур, входящих в выделенную цветом область, используйте удлинение между электронным прибором и торсионной трубкой.



Примечания:

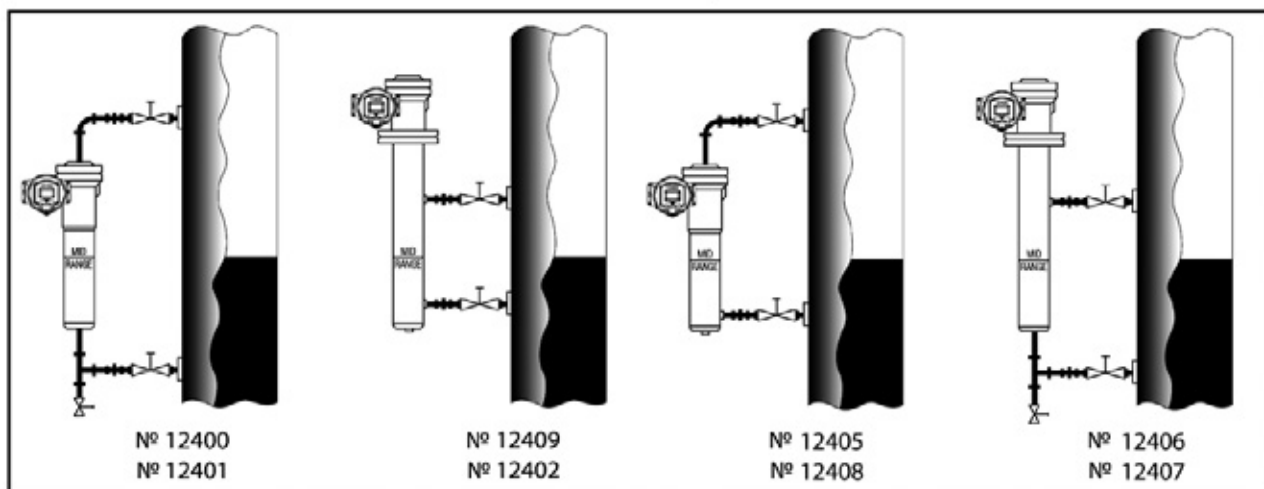
1. При температурах свыше 260 °C торсионная трубка должна быть из Инконеля.
2. В диапазоне температур от +400 °C до +450 °C могут быть использованы только модели 12402, 12406, 12407 и 12409 из нержавеющей стали.
3. Для устройств, устанавливаемых в опасных зонах, пределы применения по температуре зависят от маркировки взрывозащиты. Полная информация представлена на стр. 196.

Установка



В случае внутреннего монтажа прибор не имеет буйковой камеры; фланец камеры механизма крепится непосредственно к фланцу резервуара.

В случае турбулентности жидкости для предотвращения колебаний рекомендуется изолировать буюк амортизационной камерой.



В случае наружного монтажа прибор присоединяется к резервуару при помощи фланцев, сварки или на резьбе. Прибор устанавливается таким образом, чтобы отметка среднего уровня буйковой камеры совпадала с нормальным уровнем жидкости в резервуаре.

Рекомендуется установить запорные клапаны между уровнемером и резервуаром, а также дренажный клапан внизу.

Модель	Присоединение
12400	На сварке DN 40 или DN 50 Резьбовое NPT 1 ½" или 2"
12401	Фланцевое DN 40 или DN 50
12409	На сварке DN 40 или DN 50 Резьбовое NPT 1 ½" или 2"
12402	Фланцевое DN 40 или DN 50
12405	На сварке DN 40 или DN 50 Резьбовое NPT 1 ½" или 2"
12408	Фланцевое DN 40 или DN 50
12406	На сварке DN 40 или DN 50 Резьбовое NPT 1 ½" или 2"
12407	Фланцевое DN 40 или DN 50
12403	Фланцевое DN 80 или DN 100
12404	Фланцевое DN 100

Присоединительные размеры фланцев могут изготавливаться по различным стандартам по требованию заказчика.

Основные технические данные

Прибор

Интерфейс пользователя:

- Ручной коммутатор
- Кнопки и цифровой дисплей
- Программа Valve
- «Valvue AMS»® snap-on
- «Valvue PRM»® plug-in
- DTM-драйвер для любой системы, поддерживающей FDT/DTM

Датчик:

- Датчик уровня жидкости
- Датчик интерфейса (раздела жидкостей)
- Измерение и показ плотности (только при полностью погруженном буйке)
- Цифровая калибровка нуля и шкалы:
 - независимая настройка нуля и шкалы
 - диапазон сила тока в контуре, независимый от настройки нуля/шкалы (может быть изменен в любое время без перекалибровки нуля/шкалы)
 - ручной или автоматический расчет для уменьшенного диапазона или сдвига нуля в случае работы на интерфейсе
- Автонастройка для Smart-фильтрации
- Настраиваемая сигнализация низкого и высокого уровня
- Настраиваемый «отказобезопасный» выходной сигнал в случае обнаружения отказа
- Непрерывная самодиагностика с гистограммой
- Непрерывная запись данных: число заполнений резервуара, время нахождения при низком и высоком уровне, время работы
- Проверка конфигурации: анализ базы данных прибора для исключения неправильного монтажа и использования за пределами диапазона измерения
- Сохранение и индикация информации об ошибках
- Имитация выходного тока для проверки контура

Контроллер уровня:

- С параметрами P, I, D...
- Сигнализация низкого и высокого уровня
- Другие функции, аналогичные вышеперечисленным для датчика (если применимы)

Настраиваемые переключатели (дискретные выходы):

- Два встроенных дискретных выхода: 1А, 30В
- Условия срабатывания: минимальный – максимальный уровень, ошибки, перезагрузка прибора, переход в отказобезопасный режим...

Дополнительный аналоговый выход 4-20мА:

- Второй выход с информацией об уровне
- Может применяться для подключения локального индикатора уровня
- Применяется, когда прибор используется как контроллер, так как по первичному выходу 4-20мА передается уставка для исполнительного устройства

Действие: прямое или обратное (программная настройка)

Фильтрация выходного сигнала:

- Фильтр первого порядка с настраиваемыми параметрами
- Smart-фильтрация показаний бесконтактного датчика, для исключения влияния шумов на цифровую обработку сигнала

Программная и аппаратная блокировки:

- Программная блокировка кнопок
- Аппаратная блокировка переключателя изменения любых параметров

Общие технические данные

Параметры эксплуатации

Окружающая температура:

- При работе: от -40 °C до +80 °C
(чтение с дисплея LCD затруднено при температурах ниже -10 °C, дисплей отключается электроникой прибора при температурах ниже -15 °C)
- При хранении и транспортировке: от -50 °C до +93 °C

Температура рабочей среды:

- От -210 °C до +450 °C
Для температур выше +150 °C или ниже -100 °C необходимо использовать удлинение-вставку между электронным прибором и торсионной трубкой (см. график на стр. 192)

Диапазон плотности:

- От 150 до 1400 кг/м³ со стандартным буйком
- Специальный боек для других плотностей

Электрические характеристики (датчик/контроллер):

По стандарту NAMUR NE 43:

- нормальный сигнал на выходе: от 3,8 до 20,5 мА
- минимальная сила тока при переходе в отказобезопасный режим (≤ 3.6 мА)
- максимальная сила тока при переходе в отказобезопасный режим (≥ 21 мА)

Напряжение питания (постоянный ток):

- $U_{\min} = 10$ В
- $U_{\max} = 30$ В (искробезопасная цепь)
- $U_{\max} = 40$ В для АО_1; 30 В для АО_2 (взрывонепроницаемая оболочка)

Влияние напряжения питания: 0,1 мкА/В

Характеристики

Точность (при температуре окружающей среды +20 °C): $\pm 0,5$ %

влияние температуры окружающей среды на точность: 0,28% на каждые 10 °C

Гистерезис: 0,3 %

Воспроизводимость: 0,2 %

(для плотности менее 200 кг/м³ технические характеристики будут немного хуже вышеприведенных)

Электромагнитная совместимость

Соответствует Директиве 2004/108/ЕС, включая стандарты NF EN 61000-6-2, NF EN 61326-1, NF EN 61326-3, NF EN 61000-6-4 и NF EN 55022

Защита от превышения напряжения (при 25 °C)

- 10 кВт для волнового импульса 8/20 мкс.
- 1,5 кВт для волнового импульса 10/1000 мкс.

Маркировка взрывозащиты

Ростехнадзор (Россия)

Взрывозащита вида Exd

(взрывонепроницаемая оболочка)

1ExdIIС Т6 (Токр. до +75 °С)

1ExdIIС Т5 (Токр. до +80 °С)

1ExdIIС Т4 (Токр. до +80 °С)

Взрывозащита вида Exia

(искробезопасная электрическая цепь)

0ExiaIIС Т6 (Токр. до +55 °С)

0ExiaIIС Т5 (Токр. до +70 °С)

0ExiaIIС Т4 (Токр. до +80 °С)

Взрывозащита вида ExnL

ExnLIIС Т6 (Токр. до +55 °С)

ExnLIIС Т5 (Токр. до +70 °С)

ExnLIIС Т4 (Токр. до +80 °С)

Прочие стандарты:

- VKI (Венгрия)
- JIS (Япония)
- KOSHA (Корея)
- CCOE (Индия)
- FTZU (Чешская Республика)

Factory Mutual и Factory Mutual Канада

Взрывонепроницаемая оболочка

Класс I; Раздел 1 и 2

Группы В, С, D

Т6 или Т5

Взрывопылезащита

Класс II и III; Раздел 1 и 2

Группы E, F, G

Т6 или Т5

Искробезопасность

Класс I, II, III; Раздел 1 и 2

Группы A, B, C, D, E, F, G

Т6, Т5 или Т4

Взрывозащита

Класс I, II, III; Раздел 2

Группы A, B, C, D, F, G

Т6 или Т5

ATEX и IECEx

(Директива 94/9/ЕС)

Взрывонепроницаемая оболочка

II 2 G/D

Ex d IIC Т6, Т5 или Т4

Ex tD A21 IP66/67 Т85 °С, Т100 °С или Т135 °С

Искробезопасность

II 1 G/D

Ex ia IIC Т6, Т5 или Т4

Ex ia D 20 Т85 °С, Т100 °С или Т135 °С

IP 66/67

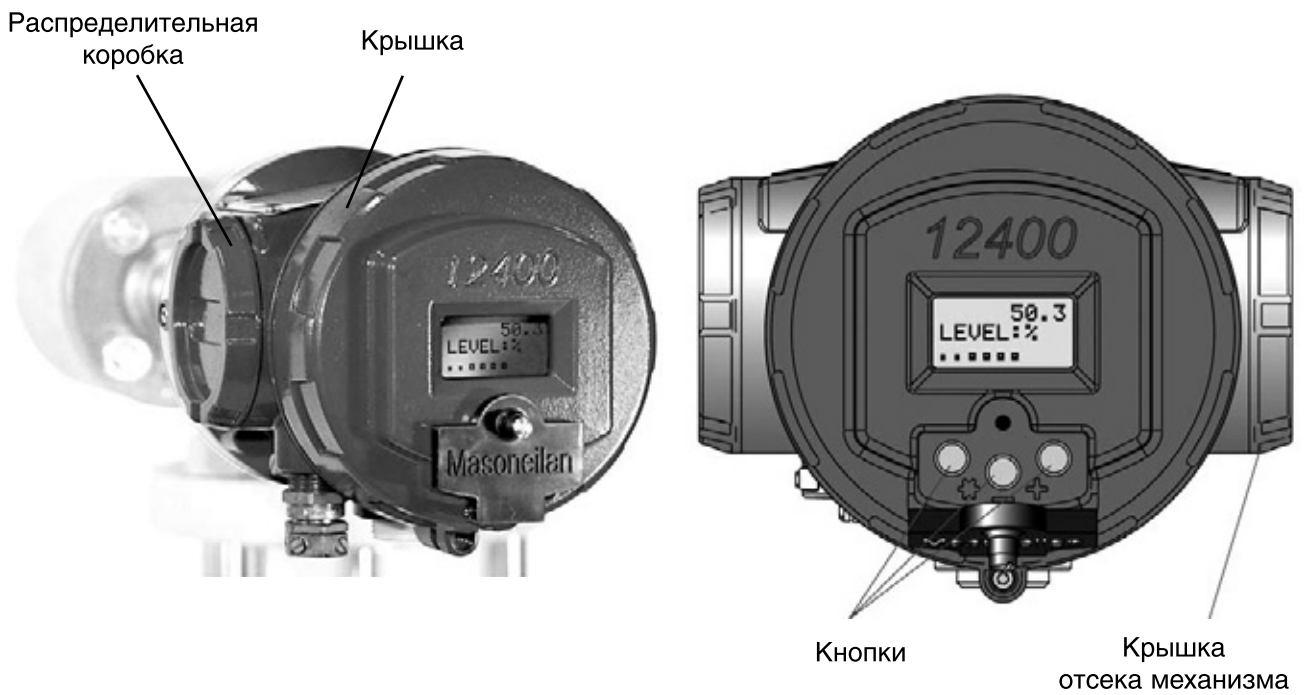
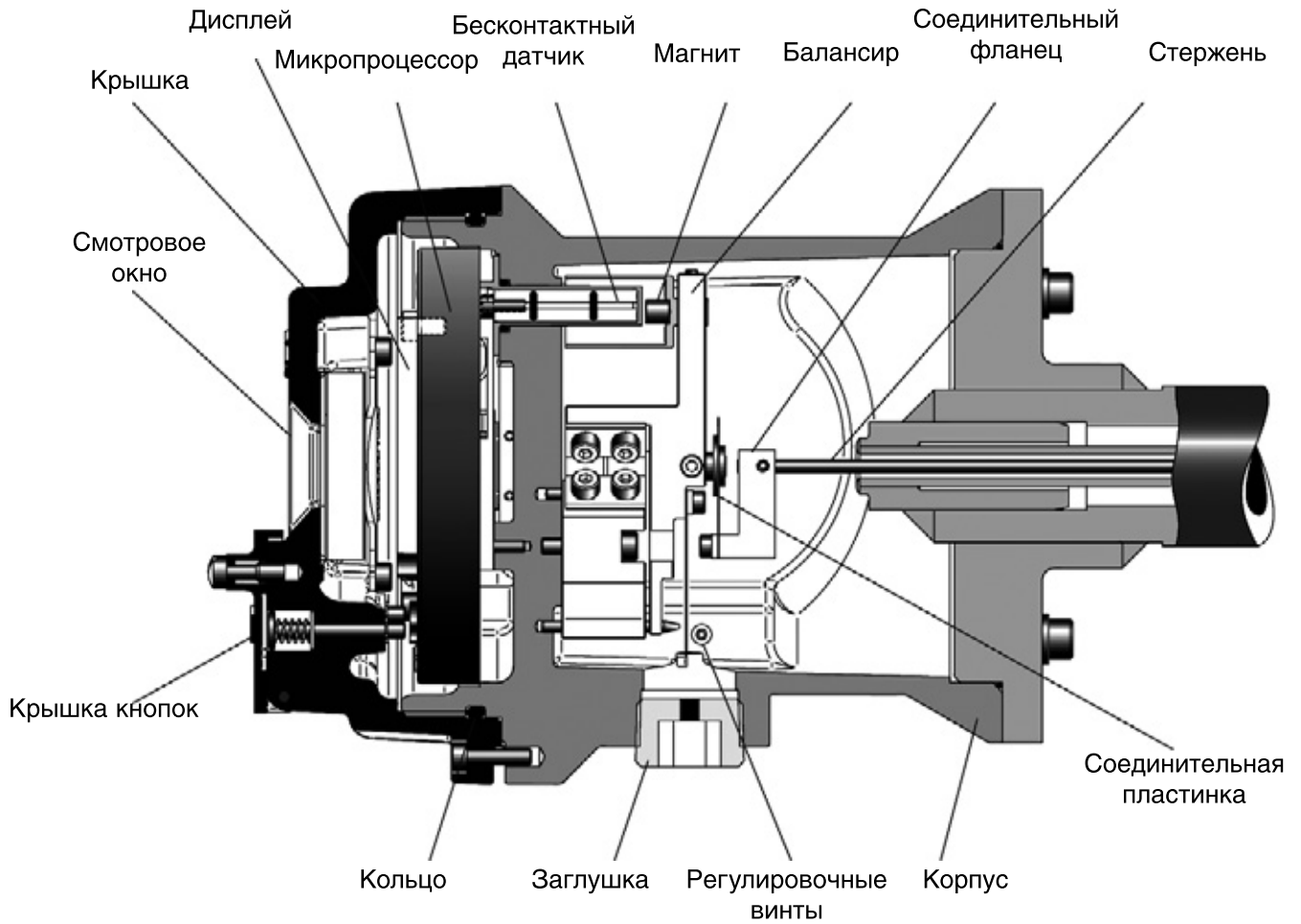
II 3 G

Ex nL IIC Т6, Т5 или Т4

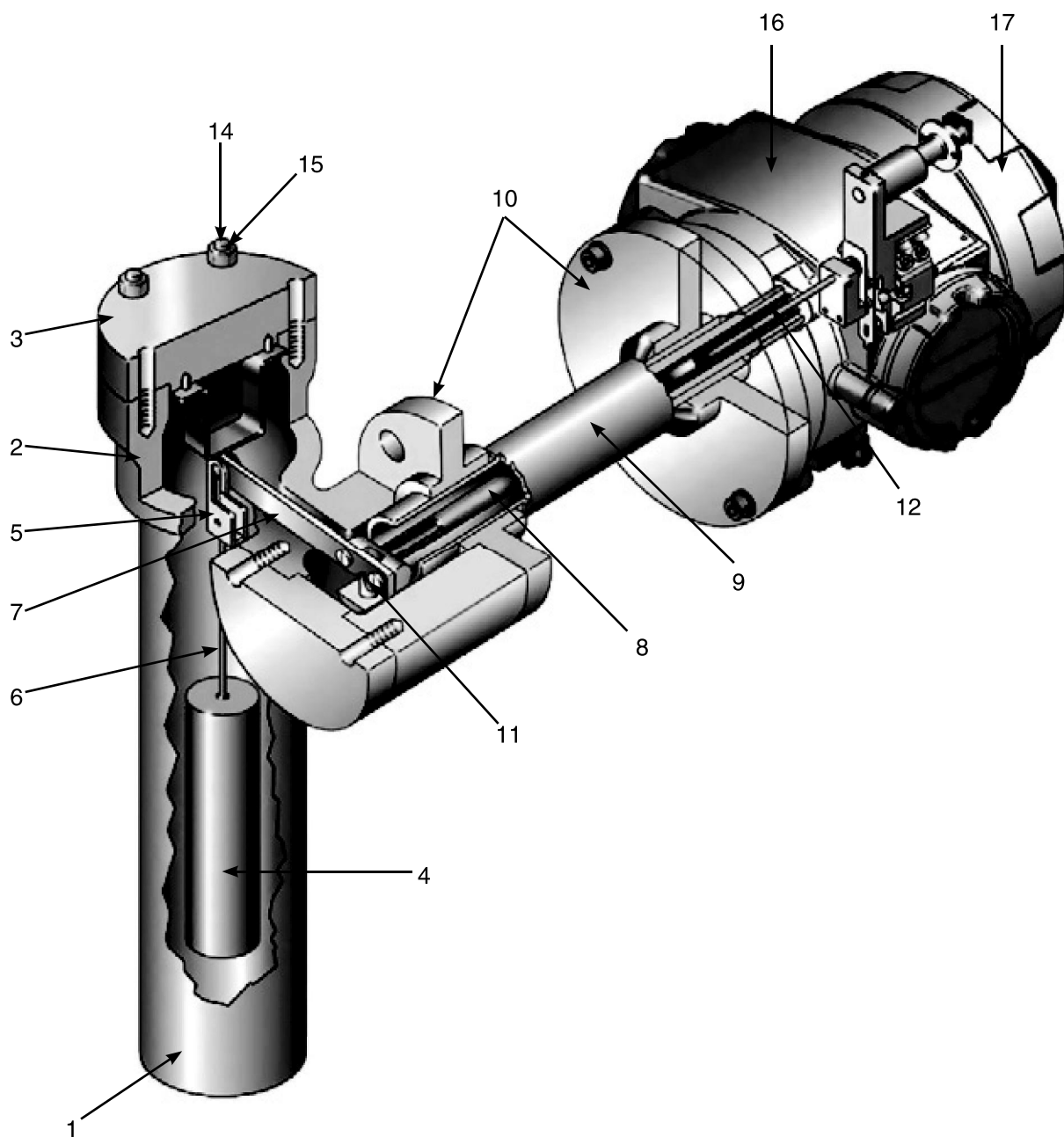
Степень защиты оболочки

- IP 66 / IP 67 по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89)
- NEMA 4X - 6P

Устройство электронного прибора



Конструкция и материалы



Конструкция и материалы

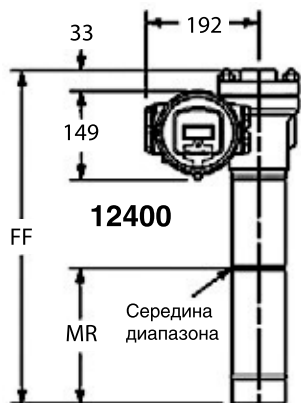
Конструкция из углеродистой стали		
1	Буйковая камера (труба)	ASTM A106 Gr. B (до PN100, ANSI 300/600) / 1.0425 EN 10216-2 (PN160, ANSI 900/1500)
2	Камера механизма	ASTM A216 Gr. WCC / 1.0625 EN 10213-2
3	Верхний фланец	ASTM A105 / 1.0481 EN 10273
4	Бук	ASTM A312 Ty 316L
5	Серьга буйка	ASTM A240 Ty 316L
6	Подвеска буйка	ASTM A479 Ty 316L
7	Рычаг	ASTM A479 Ty 316L
8	Торсионная трубка	Инконель 600
9	Камера торсионной трубки	ASTM A106 Gr. B / 1.0425 EN
10	Фланцы торсионной трубки	ASTM A105 / 1.0481 EN 10273
11	Ножевая опора	ASTM A479 Ty 316L
12	Передаточный стержень	Инконель 600
13	Прокладки	AISI 316L + Графит
14	Шпильки	ASTM A193 Gr. B7 / 1.7225 EN 10269, покрытие – бихромат цинка
15	Гайки	ASTM A194 Gr. 2H, покрытие – бихромат цинка
16	Корпус прибора	Литой анодированный алюминий, эпоксидное покрытие
17	Крышка	Литой анодированный алюминий, эпоксидное покрытие

Конструкция из нержавеющей стали		
1	Буйковая камера	ASTM A312 Ty 316 / 1.4401 EN
2	Камера механизма	ASTM A351 Gr. CF8M / 1.4408 EN 10213
3	Верхний фланец	1.4401 EN 10272
4	Бук	ASTM A312 Ty 316L
5	Серьга буйка	ASTM A240 Ty 316L
6	Подвеска буйка	ASTM A479 Ty 316L
7	Рычаг	ASTM A479 Ty 316L
8	Торсионная трубка	Инконель 600
9	Камера торсионной трубки	ASTM A 312 Ty 316 / 1.4404 EN
10	Фланцы торсионной трубки	1.4401 EN 10272
11	Ножевая опора	ASTM A479 Ty 316L
12	Передаточный стержень	Инконель 600
13	Прокладки	AISI 316L + Графит
14	Шпильки	ASTM A193 Gr. B8 Cl. 2
15	Гайки	ASTM A194 Gr. 8
16	Корпус прибора	Литой анодированный алюминий, эпоксидное покрытие
17	Крышка	Литой анодированный алюминий, эпоксидное покрытие

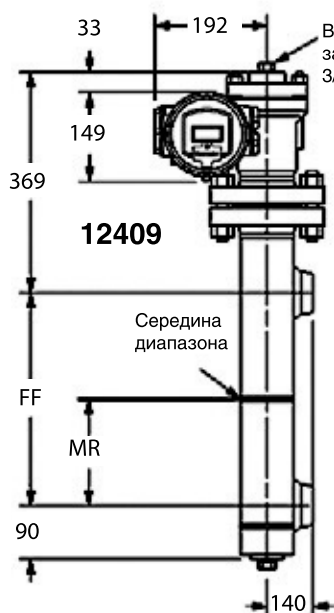
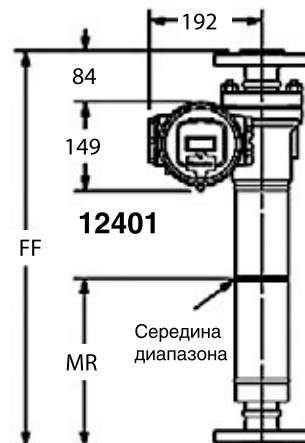
Примечание: Возможны другие материалы по запросу (легированные стали, Монель, Хастеллой и пр.).

Размеры (мм)

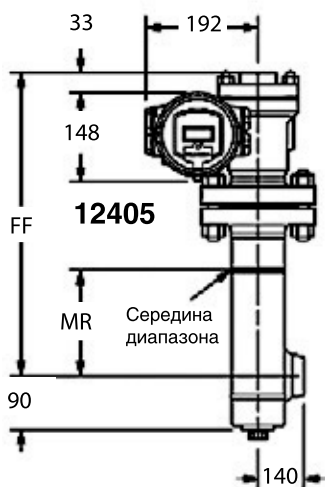
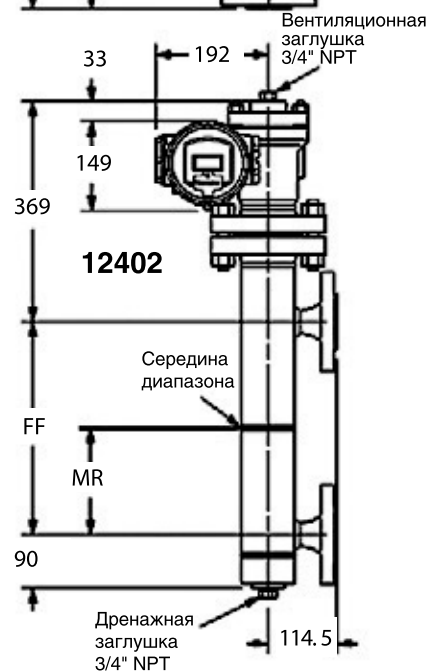
Модели: 12400, 12401, 12409, 12402, 12405 и 12408, PN до 100, ANSI 300/600



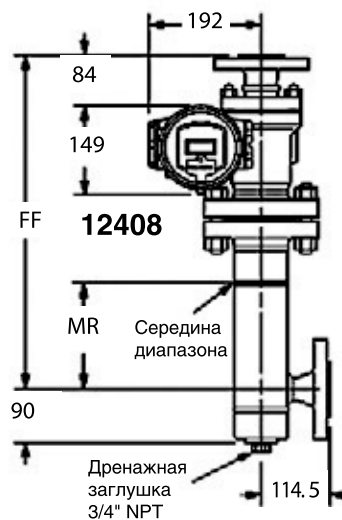
12400		ДИАПАЗОН		12401	
FF	MR	дюймы	мм	FF	MR
569	239	14	356	660	279
823	366	24	610	915	406
1026	467	32	813	1118	508
1432	670	48	1219	1524	711
1737	823	60	1524	1829	864
2042	975	72	1829	2134	1016
2347	1128	84	2134	2438	1168
2652	1280	96	2438	2743	1321
3261	1585	120	3048	3353	1626



12409		ДИАПАЗОН		12402	
FF	MR	дюймы	мм	FF	MR
356	178	14	356	356	178
610	305	24	610	610	305
813	406	32	813	813	406
1219	610	48	1219	1219	610
1524	762	60	1524	1524	762
1829	914	72	1829	1829	914
2134	1067	84	2134	2134	1067
2438	1219	96	2438	2438	1219
3048	1524	120	3048	3048	1524



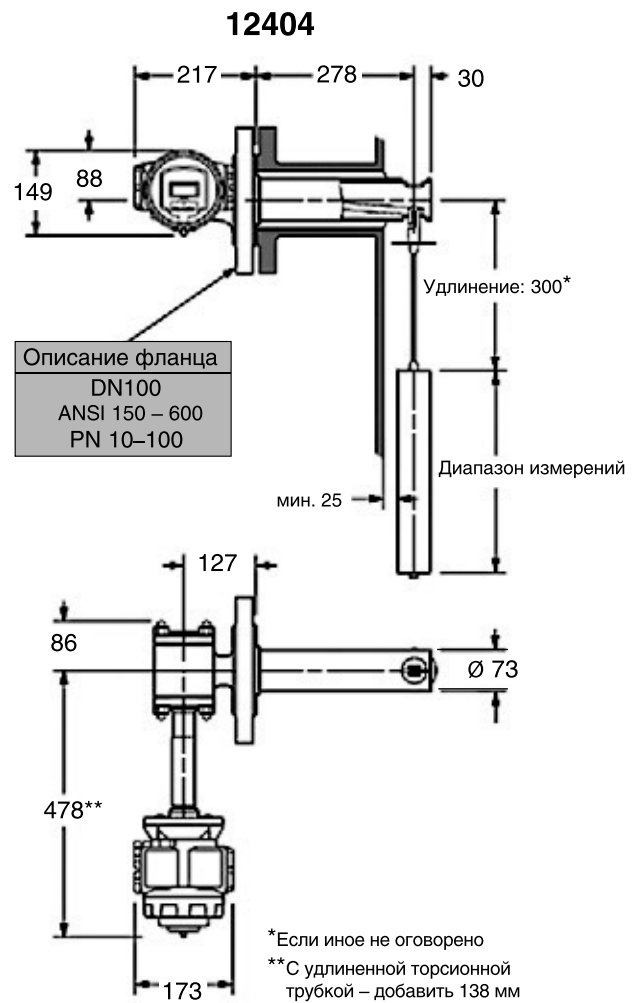
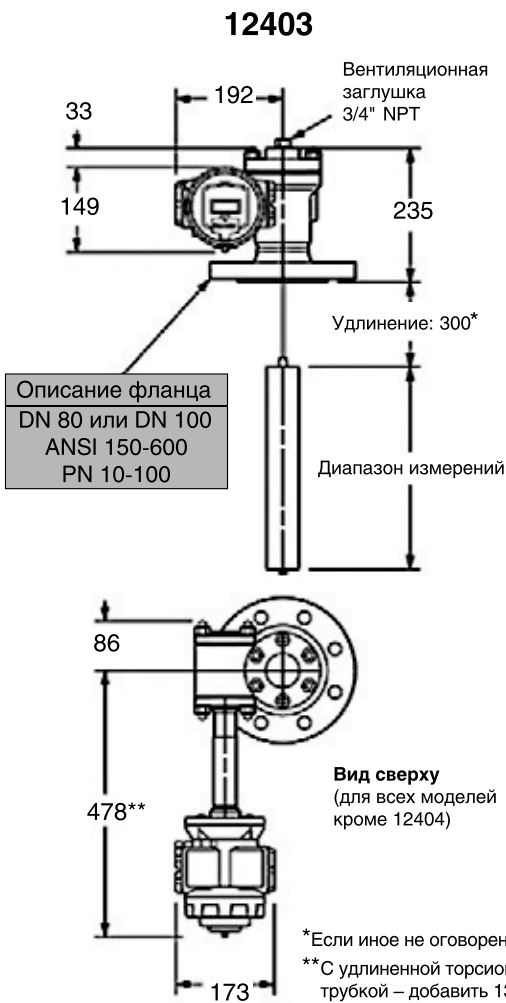
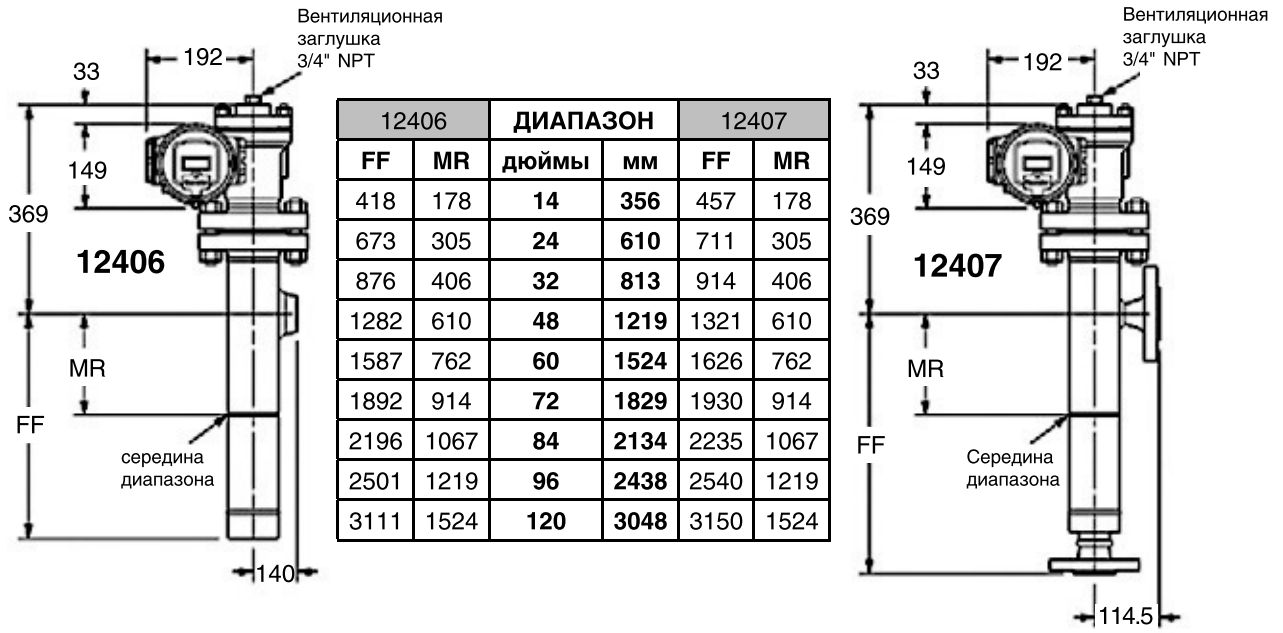
12405		ДИАПАЗОН		12408	
FF	MR	дюймы	мм	FF	MR
508	178	14	356	559	178
763	305	24	610	813	305
966	406	32	813	1016	406
1372	610	48	1219	1422	610
1677	762	60	1524	1727	762
1982	914	72	1829	2032	914
2286	1067	84	2134	2337	1067
2591	1219	96	2438	2642	1219
3201	1524	120	3048	3251	1524



При давлении свыше PN 100 и ANSI 600 размеры сообщаются по запросу.

Размеры (мм)

Модели: 12406, 12407, 12403 и 12404, PN до 100, ANSI 300/600

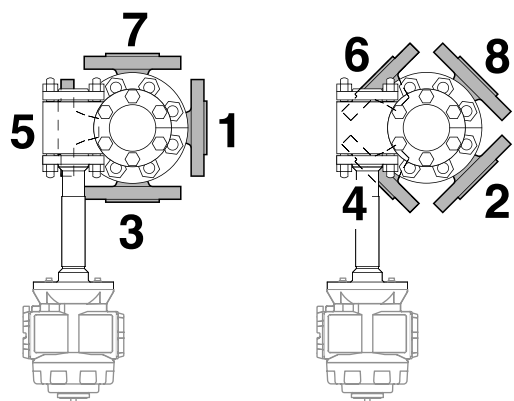


При давлении свыше PN 100 и ANSI 600 размеры сообщаются по запросу.

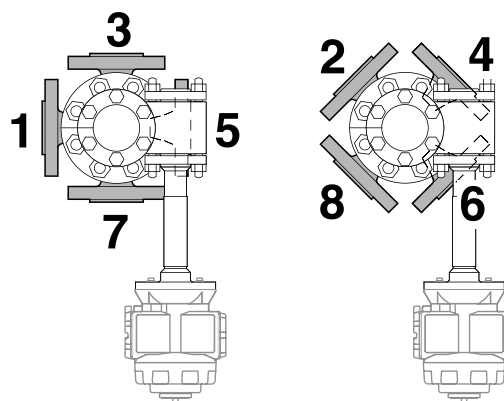
Компоновка

Модели: 12402, 12405, 12406, 12407, 12408 и 12409

Монтаж прибора слева



Монтаж прибора справа



Примечание: Если иное не оговорено при заказе, электронный прибор устанавливается в положении 1, монтаж слева.

Масса (кг)

PN до 100, ANSI 300/600

Модель	Диапазон измерений								
	356 мм 14"	610 мм 24"	813 мм 32"	1219 мм 48"	1524 мм 60"	1829 мм 72"	2134 мм 84"	2438 мм 96"	3048 мм 120"
12400	36	41	41	46	49	53	56	59	66
12401	41	46	46	51	54	58	61	64	71
12409	51	56	56	61	64	68	71	74	81
12402	55	60	60	65	68	72	75	78	85
12405	50	55	55	60	63	67	70	73	80
12408	54	59	59	64	67	71	74	77	84
12406	50	55	55	60	63	67	70	73	80
12407	55	60	60	65	68	72	75	78	85
12403	40	40	40	40	40	40	40	40	40
12404	40	40	40	40	40	40	40	40	40