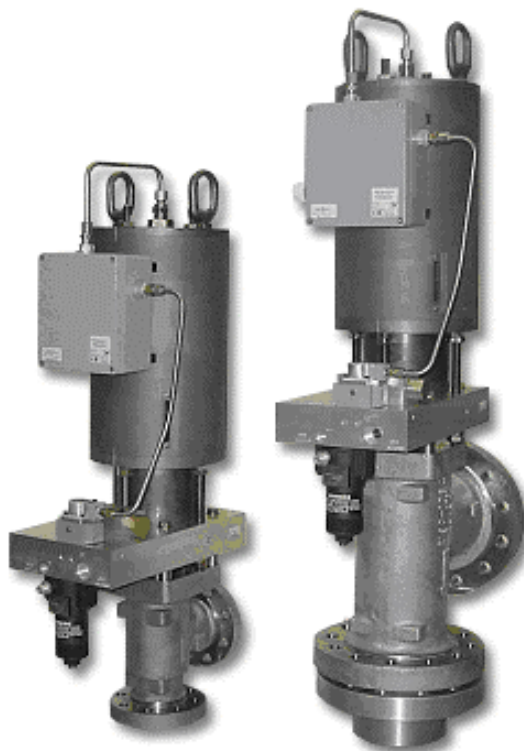




Руководство по установке и эксплуатации



SonicFlo™

**Клапаны управления подачей газового топлива
для высоких температур**

Модели с эффективным восстановлением давления

Руководство 26400 (Редакция С)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОПАСНО ДЛЯ ЖИЗНИ ИЛИ ТРАВМООПАСНО



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕОБХОДИМО СОБЛЮДАТЬ ИНСТРУКЦИИ

Следует изучить все данное руководство целиком и все другие публикации, относящиеся к работе, которую необходимо выполнить, перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием данного оборудования. Необходимо соблюдать все инструкции и меры предосторожности, производственные и по технике безопасности. Отказ от соблюдения инструкций может привести к травмированию персонала и (или) имущественному ущербу.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – УСТАРЕВШАЯ ПУБЛИКАЦИЯ

С момента выпуска данного экземпляра данная публикация могла подвергнуться пересмотру или обновлению. Чтобы проверить, что имеющаяся редакция – самая последняя, ее можно сверить с редакцией, доступной на веб-сайте компании Woodward по ссылке:

www.woodward.com/pubs/current.pdf

Статус редакции показывается внизу передней обложки после номера публикации. Упорная последние версии большинства публикаций доступны по адресу:

www.woodward.com/publications

Если необходимой публикации там нет, следует обратиться к своему представителю отдела обслуживания клиентов, чтобы получить новейший экземпляр.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ НОРМАЛЬНОЙ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Двигатель, турбина или первичный двигатель другого типа должны оснащаться устройством защитного отключения при превышении нормальной частоты вращения, чтобы предотвратить разгон или повреждение первичного двигателя с возможностью несчастного случая со смертельным исходом или имущественного ущерба.

Устройство защитного отключения при превышении нормальной частоты вращения должно быть полностью независимым от системы управления первичным двигателем. Для соблюдения мер безопасности может также понадобиться устройство защитного отключения при превышении нормальных значений температуры или давления по мере необходимости.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Любые неразрешенные изменения оборудования или его использование за пределами указанных для него механических, электрических или других эксплуатационных пределов может привести к травмированию персонала и (или) имущественному ущербу, включая повреждение оборудования. Любые такие неразрешенные изменения: (i) представляют собой "ненадлежащее использование" и (или) "небрежность" по отношению к гарантии на продукт, исключая, таким образом, охват гарантией любого результирующего ущерба, и (ii) делают недействительной сертификации или номенклатуры продукта.

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – ВОЗМОЖНЫ ПОВРЕЖДЕНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ИМУЩЕСТВЕННЫЙ УЩЕРБ



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА

Чтобы предотвратить выход из строя системы управления при использовании генератора переменного тока или устройства для зарядки аккумулятора, перед отключением аккумулятора от системы необходимо удостовериться, что зарядное устройство выключено.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – РАЗРЯДЫ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Электронные средства управления содержат чувствительные к электростатическому напряжению компоненты. Необходимо соблюдать следующие предосторожности, чтобы предотвратить выход из строя этих компонентов.

- Снимайте с тела заряд статического электричества перед тем, как работать с органами управления (при выключенной системе управления прикоснитесь к заземленной поверхности и сохраняйте контакт при работе с органами управления).
- Исключите контакт печатных плат с любыми пластмассами, винилом и пенополистиролом (кроме антистатических модификаций) boards.
- Не прикасайтесь к компонентам или проводникам печатной платы руками или электропроводящими устройствами.

ВАЖНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** – обозначение потенциально опасной ситуации, возникновение которой может привести к несчастному случаю со смертельным исходом или серьезной травме.
- **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ** – обозначение потенциально опасной ситуации, возникновение которой может привести к повреждению оборудования или имущественному ущербу.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** обозначает другую полезную информацию, которая не попадает в категории предупреждения или предостережения.

Текст, измененный в данной редакции, указывается черной линией сбоку от текста.

Компания Woodward Governor Company сохраняет за собой право обновить любую часть данного руководства в любой момент времени.

Информация, предоставляемая компанией Woodward Governor Company, считается правильной и надежной. Однако компания Woodward Governor Company отказывается от какой-либо ответственности, если не указано специально иное.

© Woodward 2007

Все права защищены

Содержание

| | |
|---|------------|
| СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВНЫМ АКТАМ | III |
| ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ | 1 |
| Введение | 1 |
| Функциональные характеристики управляющего клапана | 2 |
| ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ..... | 21 |
| Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя катушками | 21 |
| Узел клапана отключения | 22 |
| Узел гидравлического фильтра | 22 |
| Датчики LVDT обратной связи по положению | 22 |
| ГЛАВА 3. УСТАНОВКА | 23 |
| Общие положения | 23 |
| Распаковка | 24 |
| Установка трубопровода | 24 |
| Гидравлические подключения | 25 |
| Электрические подключения | 25 |
| Электрическое подключение датчиков LVDT | 28 |
| Окно дренажа топливной системы | 28 |
| Настройки электронного оборудования | 28 |
| ГЛАВА 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ | 31 |
| Обслуживание | 31 |
| Замена оборудования | 31 |
| Включение в работу (поворот) привода клапана (для клапанов 2") | 37 |
| Включение в работу (поворот) привода клапана (для клапанов 3", 4" и 6") | 38 |
| Осмотры | 39 |
| Поиск и устранение неисправностей | 42 |
| Таблицы обнаружения и устранения неисправностей | 43 |
| ГЛАВА 5. ВАРИАНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ | 45 |
| Варианты обслуживания продукта | 45 |
| Возврат оборудования для ремонта | 46 |
| Запасные части | 24 |
| Как обратиться в компанию Woodward | 47 |
| Услуги по техническому обслуживанию | 48 |
| Техническая поддержка | 49 |
| УВЕДОМЛЕНИЯ | 50 |

Иллюстрации и таблицы

| | |
|---|----|
| Рис. 1-1. Клапаны управления подачей газового топлива SonicFlo с эффективным восстановлением давления | 1 |
| Рис. 1-2а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 600)..... | 3 |
| Рис. 1-2б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 600)..... | 4 |
| Рис. 1-3а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 300)..... | 5 |
| Рис. 1-3б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 300)..... | 6 |
| Рис. 1-4а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 600)..... | 7 |
| Рис. 1-4б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 600)..... | 8 |
| Рис. 1-5а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 300)..... | 9 |
| Рис. 1-5б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 300)..... | 10 |
| Рис. 1-6а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 600)..... | 11 |
| Рис. 1-6б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 600)..... | 12 |
| Рис. 1-7а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 300)..... | 13 |
| Рис. 1-7б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 300)..... | 14 |
| Рис. 1-8а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 600)..... | 15 |
| Рис. 1-8б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 600)..... | 16 |
| Рис. 1-9а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 300)..... | 17 |
| Рис. 1-9б. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 300)..... | 18 |
| Рис. 1-10. Гидравлическая схематическая сеть | 19 |
| Рис. 1-11. Диаграмма проводки | 20 |
| Рис. 2-1. Вырез для серво клапана | 21 |
| Рис. 3-1а. Барьерная монтажная схема датчиков LVDT (требование стандарта TIIS, Япония) | 26 |
| Рис. 3-1б. Барьерная монтажная схема сервоклапана ЛДТ (требование стандарта TIIS, Япония) | 27 |
| Рис. 3-2. Блок-схема клапана управления подачей газового топлива | 28 |
| Рис. 3-3. Структуры для ПИД-регулятора | 29 |
| Рис. 4-1а. Зоны осмотра для 2-дюймовых клапанов | 40 |
| Рис. 4-1б. Зоны осмотра для 3-, 4- и 6-дюймовых клапанов | 41 |
| Рис. 4-2. Расположение переключки слива и крышки гидравлической системы для 2-дюймовых клапанов | 41 |
| таблицы 3-1. Рекомендуемые значения коэффициента усиления системы управления для различных типов систем управления | 29 |

Соответствие нормативным актам

Соответствует европейским стандартам (знак CE)

В данные списки внесены только блоки, имеющие знак CE:

Директива об ЭМС:

Соответствует ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕС 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 года о сближении законодательства государств-участников, относящегося к электромагнитной совместимости, и всех соответствующих поправок. Директива 2004/108/ЕС удовлетворяется путем оценки физической сущности требований к электромагнитной совместимости. Электромагнитно пассивные, или "неопасные" устройства не охватываются директивой 2004/108/ЕС, однако они тоже удовлетворяют требованиям к защите и пожеланиям директивы.

Директива о атмосферно потенциально взрывоопасных средах:

Соответствует ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕС 94/9/ЕС для взрывоопасных от 23 марта 1994 года по сближению законодательства государств-участников относительно оборудования и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных атмосферах.

Зона 2, категория 3, группа II G, Ex nA IIC T3, IP54 T3 относятся к условиям без технологической среды. Упорная поверхности данного клапана приближается к максимальной температуре применяемой технологической среды. Пользователь должен обеспечить отсутствие во внешней среде опасных газов, способных к воспламенению в интервале температур технологической среды.

Директива о атмосферно о потенциально опасных средах (клапаны с взрывобезопасными компонентами):

Соответствует ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕС 94/9/ЕС для взрывоопасных от 23 марта 1994 года по сближению законодательства государств-участников относительно оборудования и защитных систем, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных атмосферах

Зона 2, категория 3, группа II G, Ex nA IIC T3, IP54

Специальные условия безопасного использования:

Датчики LVDT должны подключаться с помощью барьерных схем проводки, приведенных в главе "Установка" в разделе "Электрическое подключение датчиков LVDT" Сервоклапан не должен заменяться на сервоклапан, который до этого устанавливался в "безыскровых" условиях.

T3 относятся к условиям без технологической среды. Упорная поверхности данного клапана приближается к максимальной температуре применяемой технологической среды.

Пользователь должен обеспечить отсутствие во внешней среде опасных газов, способных к воспламенению в интервале температур технологической среды.

Директива для оборудования, работающего под давлением (клапан в сборе):

Сертифицировано на соответствие директиве 97/23/ЕС от 29 мая 1997 года по сближению законодательства государств-участников относительно оборудования, работающего под давлением.

Сертификат Moody International Certificate 90 174, категории II и III, модуль H

Соответствие другим европейским стандартам

Соответствие следующим европейским директивам или стандартам не является достаточным, чтобы данное изделие имело знак CE:

Директива по оборудованию: Соответствует как компонент для клапана в сборе ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕС 98/37/ЕС от 23 июля 1998 года по сближению законодательства государств-членов, относящегося к оборудованию.

Соответствие другим международным стандартам TIIS: применим для сервоклапана и датчика LVDT. Там, где клиенту необходимо соответствие стандарту TIIS, сервоклапан и датчики LVDT ему соответствуют, и должны устанавливаться с барьерами, как показано в главе "Установка".

Соответствие

североамериканским стандартам

Пригодность для использования в опасных условиях в соответствии с североамериканскими стандартами обеспечивается за счет соответствия отдельных компонентов:

Датчики LVDT: сертификат ETL для класса I, раздела 2, групп A, B, C, D, T3, для стандарта ETL J98036083-003, и для класса I, раздела 1, групп A, B, C, D, T3 для стандарта ETL 3054898- H01.

Сервоклапан: сертификат FM для класса I, раздела 2, групп A, B, C, согласно стандарту 4B9A6.AX для использования в Соединенных Штатах. Сертификат CSA для использования в Канаде, класс I, раздел 2, группы A, B, C, D, как компонент для использования в остальном оборудовании при необходимости приемки по требованиям CSA или имеющего соответствующую юрисдикцию контрольного органа, согласно стандарту CSA 1072373.

Распределительная коробка: сертификат UL для класса I, зоны 1 для использования в Северной Америке согласно стандарту UL E203312.

Соленоид отключения электропитания: сертификат CSA для класса I, раздела 1, групп C и D, и класса I, раздела 2, групп A, B, C, D согласно стандарту CSA 1260548

Монтаж проводки должен выполняться в соответствии с принятыми методами монтажа: класс I, раздел 2 для Северной Америки или зона 2, категория 3 для Европы, кроме клапанов, помеченных "X" для безопасного использования в специальных условиях, как указывалось выше. Может потребоваться учет особенностей монтажа, что подробно рассмотрено в данном руководстве пользователя.

Внешняя проводка должна выдерживать, как минимум, 100 °C.

Распределительная коробка для проводки имеет клеммы подключения заземления, если необходимо отдельное заземление для удовлетворения требований к монтажу проводки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВЗРЫВООПАСНО

Нельзя подключать или отключать функционирующую цепь, не убедившись в безопасности работы.

Замена компонентов может нарушить пригодность к применению для класса I, раздела 2 или зоны 2.



AVERTISSEMENT—RISQUE D'EXPLOSION

Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

La substitution de composants peut rendre ce matériel inacceptable pour des applications de Classe I, Division 2 ou Zone 2.

Глава 1.

Общие сведения

Введение

Клапаном SonicFlo™ управляется поток газового топлива в систему сгорания промышленных или коммунальных газовых турбин.

Данная уникальная конструкция с эффективным восстановлением давления обеспечивает независимость характеристик потока от давления нагнетания при очень низких отношениях давлений ($P1/P2$) [специальную информацию об эффективности восстановления давления можно получить в компании Woodward]. Модель с эффективным восстановлением потока обеспечивает практически одинаковую процентную характеристику потока при ходе штока от 0% до 15% и линейную характеристику потока при ходе штока от 15% до 100%. В данной модели клапан и привод объединены в один компактный узел.

Встроенный привод представляет собой подпружиненную конструкцию простого действия для защиты от неисправностей. Конструкция привода включает встроенный жидкостный фильтр для конечной фильтрации жидкости, чтобы обеспечить надежность сервоклапана и привода. Сервоклапан электрически резервирован благодаря конструкции с тремя катушками. Обратная связь с приводом обеспечивается с помощью датчика LVDT (линейного дифференциального трансформатора), непосредственно связанного с гидравлическим поршнем.

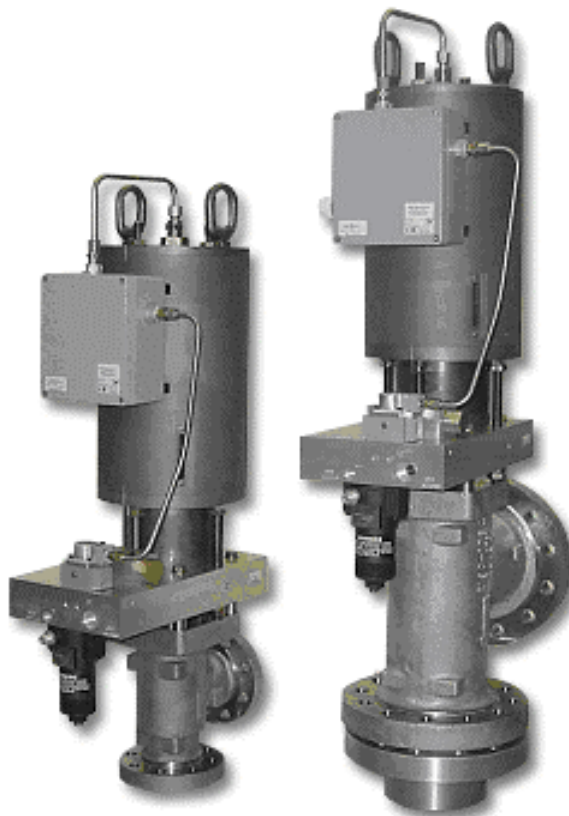


Рис. 1-1. Клапаны управления подачей газового топлива SonicFlo с эффективным восстановлением давления

Функциональные характеристики управляющего клапана

| | |
|---|---|
| Тип клапана | Двухходовой – угловой |
| Режим эксплуатации | Рабочее положение – клапан открыт Отключено – клапан закрыт |
| Отверстия в гидросистеме | Фланцы ASME B16.5-2003, класс 300 и класс 600 Размер: 2, 3, 4, 6 дюймов (50, 75, 100, 150 мм) |
| Протекающая среда | Природный газ |
| Испытательное давление клапана | Фланцы 300 фунтов: 1125 фунт/кв. дюйм/7757 кПа Фланцы 600 фунтов: 1300 фунт/кв. дюйм/8964 кПа |
| Минимальное давление разрыва клапана | Фланцы 300 фунтов: 3700 фунт/кв. дюйм/25 511 кПа Фланцы 600 фунтов: 5650 фунт/кв. дюйм/38 955 кПа |
| Фильтрация газа | 25 мкм по абсолютному значению при требуемых 75 при предварительных испытаниях |
| Температура окружающей среды | от -20 до +180 °F (от -29 до +82 °C) |
| Классификация запирающей способности | Класс IV по стандарту ASME B16.104/FCI 70-2 (0,01% от пропускной способности клапана при полном ходе штока, измеренная при давлении воздуха 50 фунт/кв. дюйм/345 кПа) |
| Наружная утечка | T2 |
| Утечка через дренаж перемычки | Максимум 1 куб. см/мин |
| Точность определения положения | ±1% полной шкалы (при отклонениях свыше ±25 °F/±14 °C от температуры калибровки) |
| Стабильность позиционирования | ±0.5% от показаний в диапазоне от 10% до 100% |
| Тип гидравлической жидкости | Гидравлические жидкости на основе нефтепродуктов |
| Давление подачи гидравлической жидкости | От 1300 до 1800 фунт/кв. дюйм/от 8964 до 12 411 кПа |
| Испытательное давление гидравлической жидкости Уровень | По стандарту SAE J214 |
| Минимальное давление гидравлической жидкости до разрыва | По стандарту SAE J214 |
| Необходимая фильтрация жидкости | 10–15 мкм по абсолютному значению |
| Время отключения | Менее 0,200 с |
| Время поворота | 1 ±0,150 секунд (открытие и закрытие) |
| Время нахождения в работоспособном состоянии | Более 5 99.5% за период в 8760 часов |
| Подключения гидравлической жидкости | Давление для реле отключения – штуцер с цилиндрической резьбой 1.062-12 UNF (-12) Подвод давления — штуцер с цилиндрической резьбой 0.750-14 UNF (-8) Давление в выпускной линии — штуцер с цилиндрической резьбой 1.312-20 UNF (-16) |
| Уровень шума | <110 дБ при максимальном потоке через клапаны 2-6 дюйма |
| Уровень вибрации при испытании | 0,5 g синусоидальной формы 5–100 Гц Случайный сигнал 0,01500 g/Гц при частоте от 10 до 40 Гц со спадом к 0,00015 g/Гц при частоте 500 Гц |
| Ударная нагрузка | Не больше 30 g для сервоклапана |
| Номинальный входной ток сервомеханизма | от -7,2 до +8,8 мА (при нулевом потоке 0,8 ± 0,32 мА) |
| Уровень загрязнения гидравлической жидкости | По стандарту ISO 4406, код 18/16/13, предпочтительнее код 16/14/11 |
| Настройка запорной части | Экспоненциальная от 0% до 15% Линейная от 15% до 100% |
| Материалы | Корпус из нержавеющей стали 316 по стандарту NACE MR0103 Материалы запорной части: Втулка и затвор из нержавеющей стали 17-4 |
| Допустимое рабочее давление газа | Фланцы 300 фунтов: От 1724 до 3103 кПа (от 250 до 450 фунт/кв. дюйм) Фланцы 600 фунтов: От 1724 до 3965 кПа (от 250 до 580 фунт/кв. дюйм) |
| Макс. и мин. температура газа | от -18 до +260 °C (от 0 до 500 °F) |
| Максимальная температура входного фланца клапана | 530 °F (277 °C) |
| Размеры отверстий клапана | 2" (50 мм)—Cg=1200 3" (75 мм)—Cg=2000 и 2900 4" (100 мм)—Cg=3655 6" (150 мм)—Cg=4500, 5775 и 6600 |
| Характеристики потока | Отклонение ±3,0% Cg от показаний при ходе штока от 15% до 100% |
| Температура гидравлической жидкости | от 10 до 66 °C (от 50 до 150 °F) |

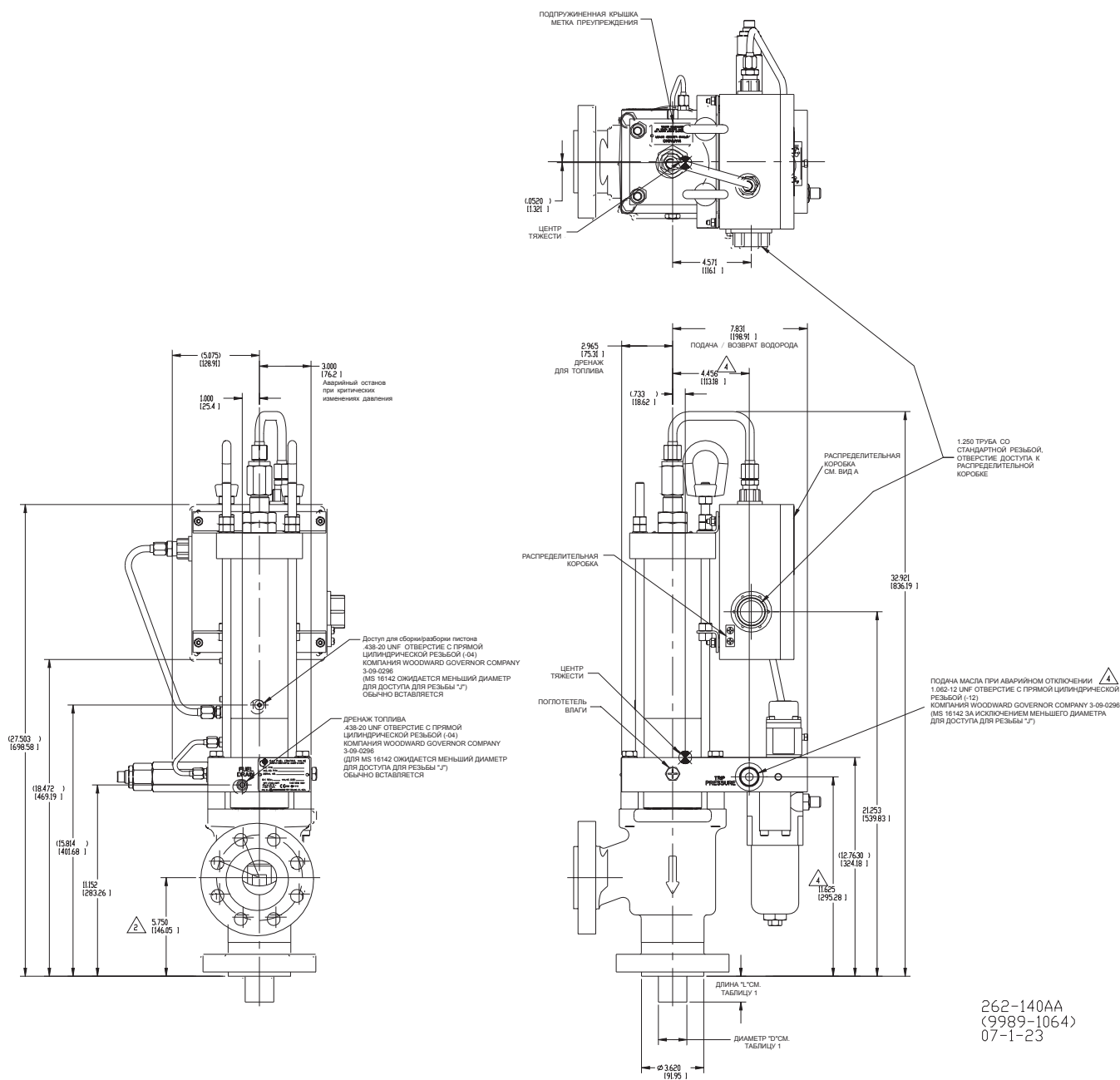


Рис. 1-2а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 600)

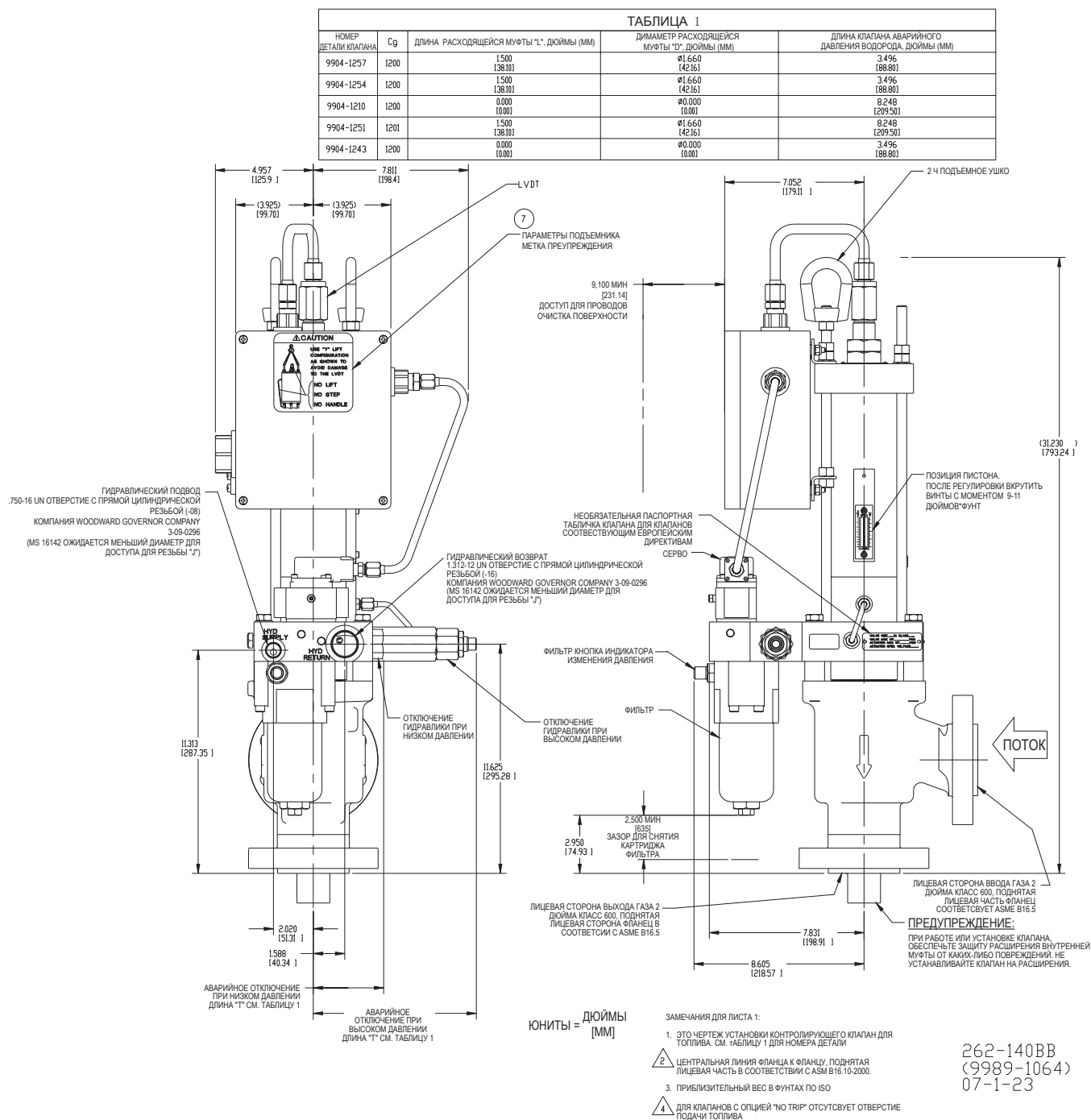
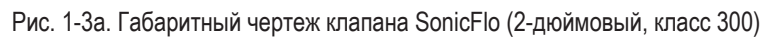


Рис. 1-26. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 600)



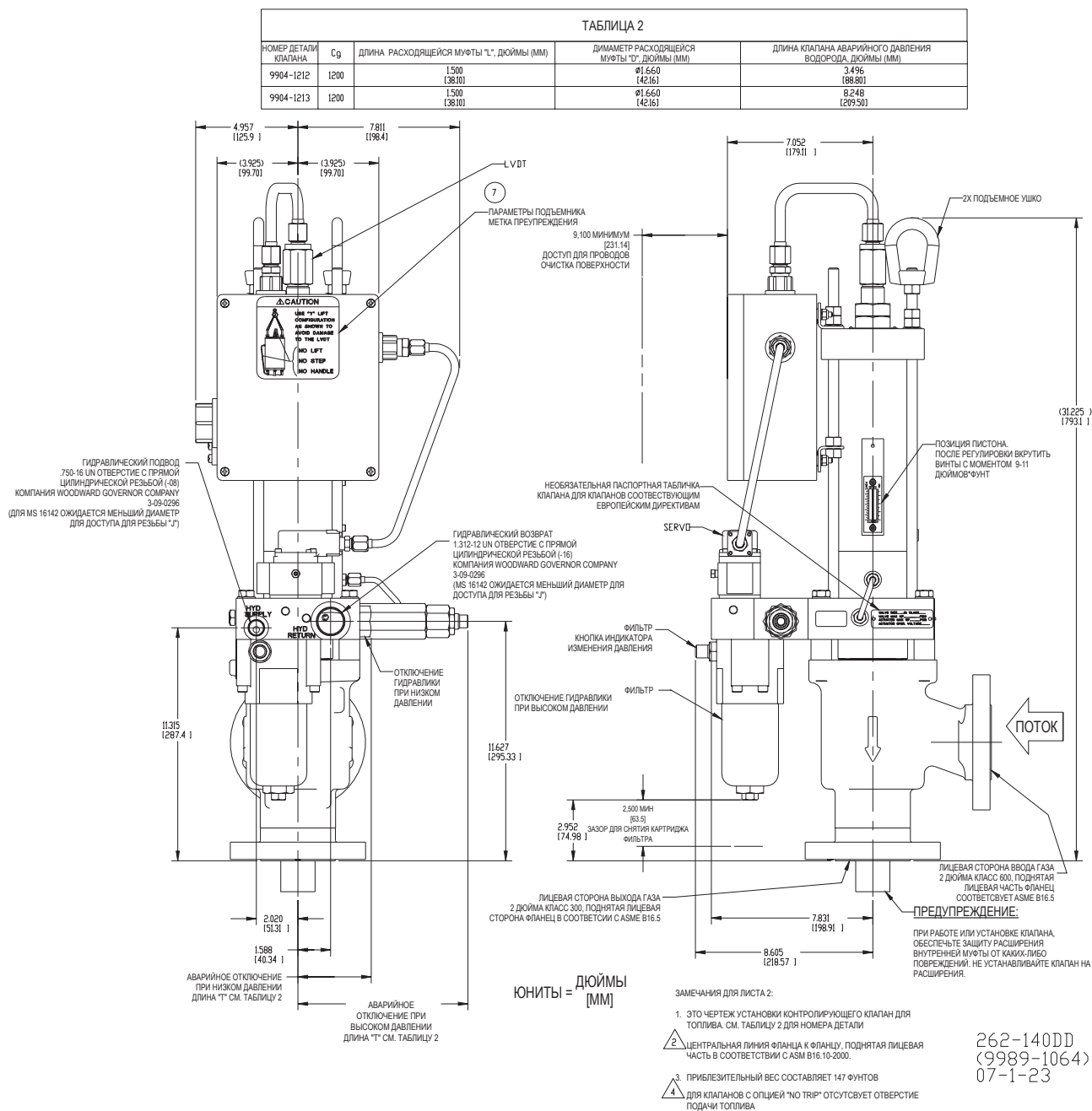


Рис. 1-36. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (2-дюймовый, класс 300)

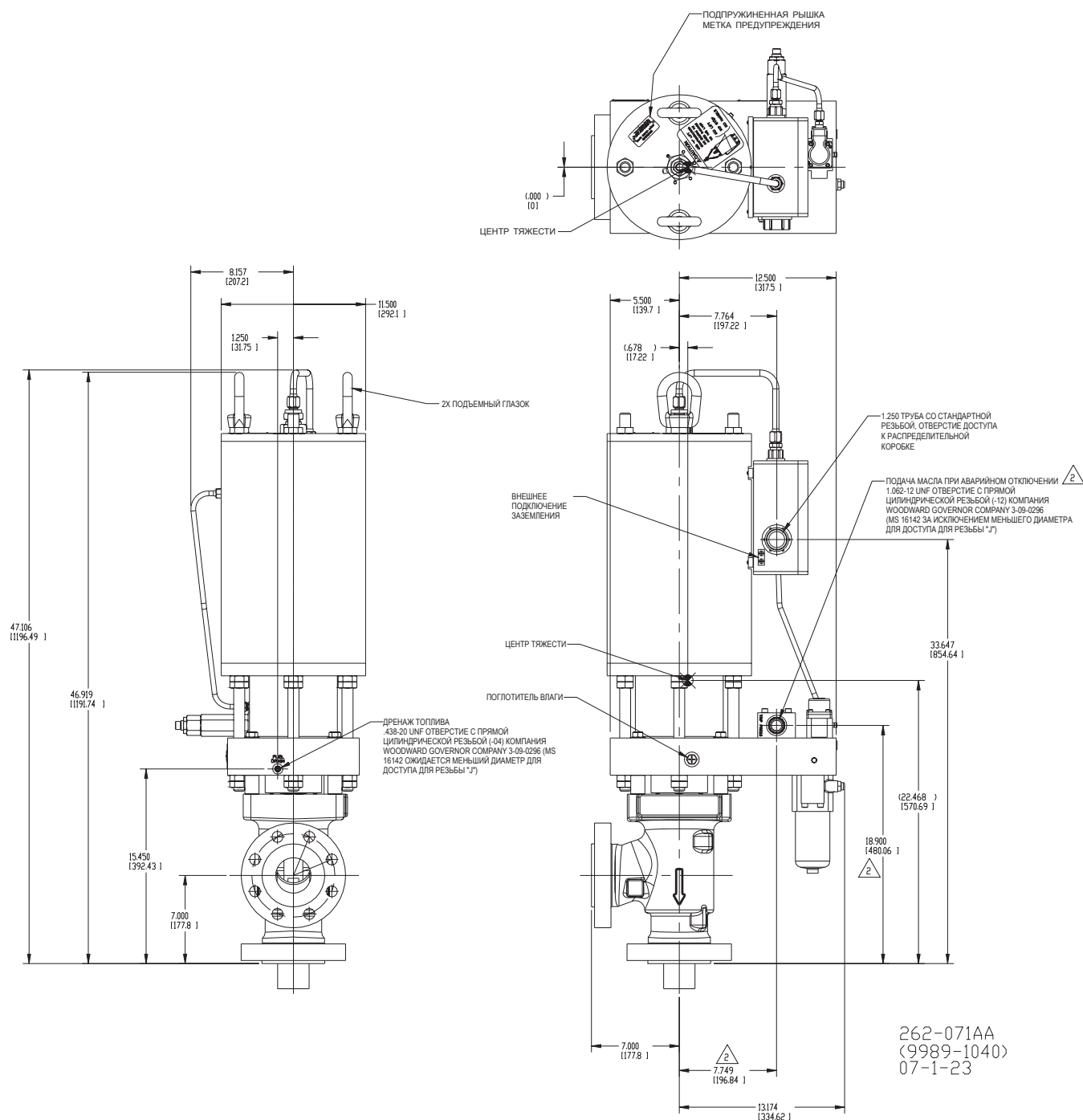


Рис. 1-4а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 600)

| ТАБЛИЦА 1 | | | | |
|----------------------|------|--|--|--|
| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | Cg | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА, ДЮЙМЫ (ММ) |
| 9904-1259 | 2000 | 2.000 [50.80] | Ø2.500 [63.50] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1244 | 2000 | 0.000 [0.00] | Ø0.000 [0.00] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1255 | 2000 | 2.000 [50.80] | Ø2.500 [63.50] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1167 | 2000 | 2.000 [50.80] | Ø2.500 [63.50] | 9.404 [238.86] |
| 9904-1258 | 2900 | 3.500 [88.90] | Ø2.620 [66.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1218 | 2900 | 3.500 [88.90] | Ø2.620 [66.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1169 | 2900 | 3.500 [88.90] | Ø2.620 [66.55] | 9.404 [238.86] |
| 9904-1252 | 2900 | 3.500 [88.90] | Ø2.620 [66.55] | 9.404 [238.86] |

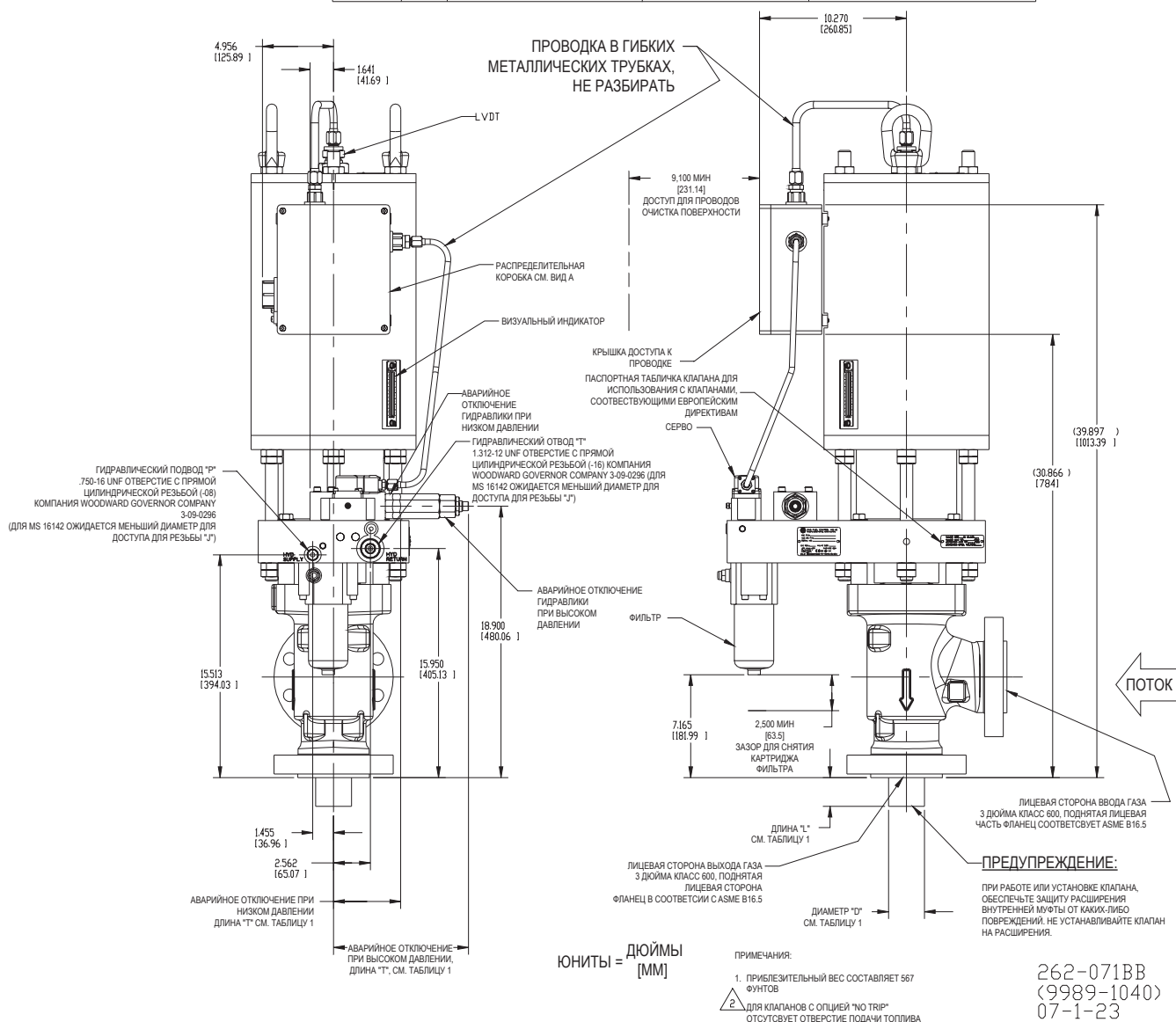
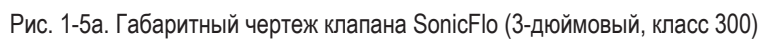


Рис. 1-46. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 600)



| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | Cg | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА "Т", ДЮЙМЫ (ММ) |
|-------------------------|------|---|---|---|
| 9904-957 | 2000 | 2.000 [50.80] | ø2.500 [63.50] | 4.680 [118.87] |
| 9904-792 | 2000 | 2.000 [50.80] | ø2.500 [63.50] | 9.404 [238.86] |
| 9904-967 | 2900 | 3.500 [88.90] | ø2.620 [66.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-968 | 2900 | 3.500 [88.90] | ø2.620 [66.55] | 9.404 [238.86] |

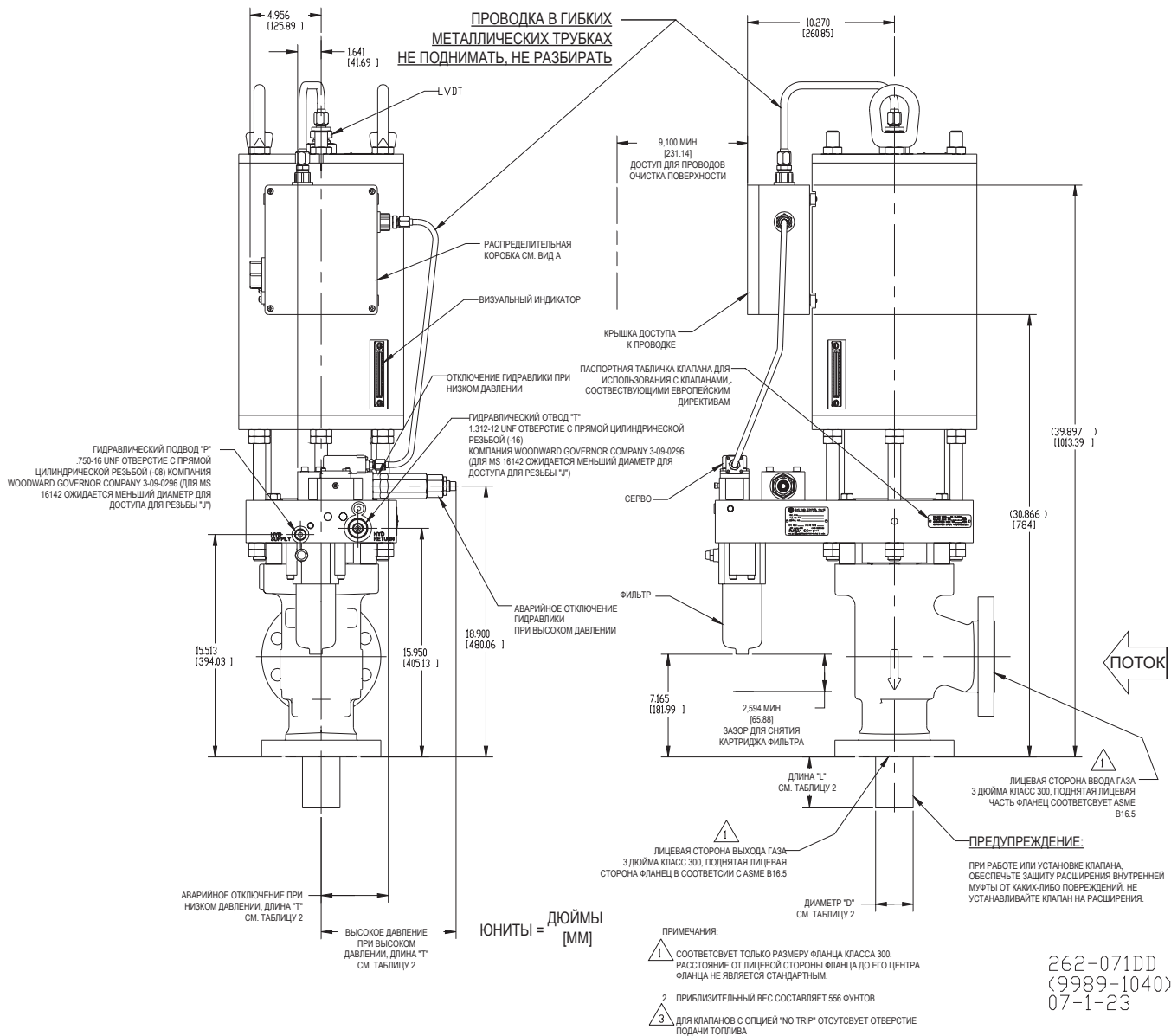


Рис. 1-56. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (3-дюймовый, класс 300)

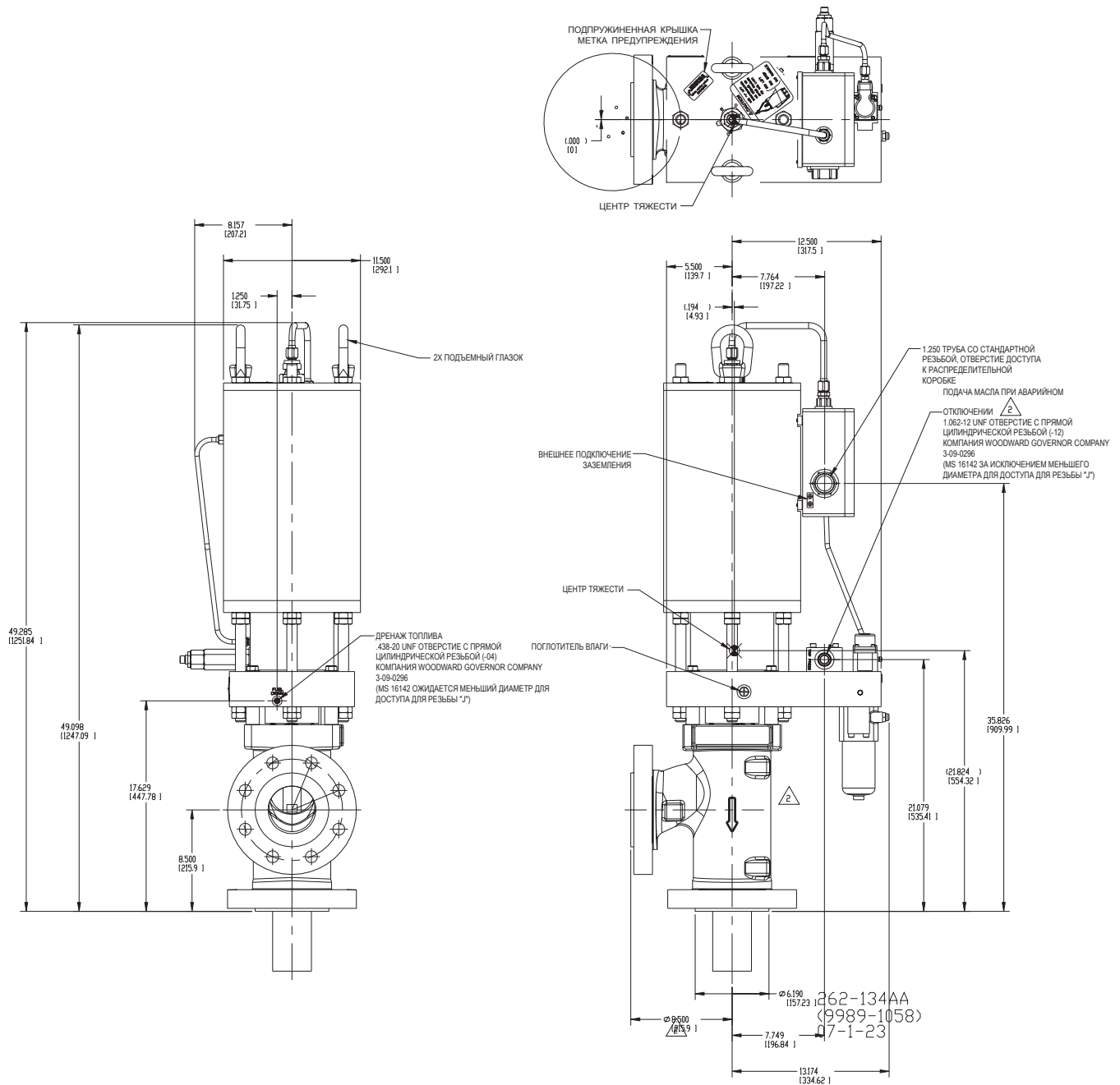


Рис. 1-6а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 600)

| ТАБЛИЦА 1 | | | | |
|----------------------|------|--|--|--|
| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | C9 | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА "Т", ДЮЙМЫ (ММ) |
| 9904-1263 | 3655 | 5.000 [127.00] | Ø3.250 [82.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1180 | 3655 | 5.000 [127.00] | Ø3.250 [82.55] | 9.404 [238.86] |
| 9904-1216 | 3655 | 5.000 [127.00] | Ø3.250 [82.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1245 | 3655 | 0.000 [0.00] | Ø0.000 [0.00] | 4.680 [118.87] |

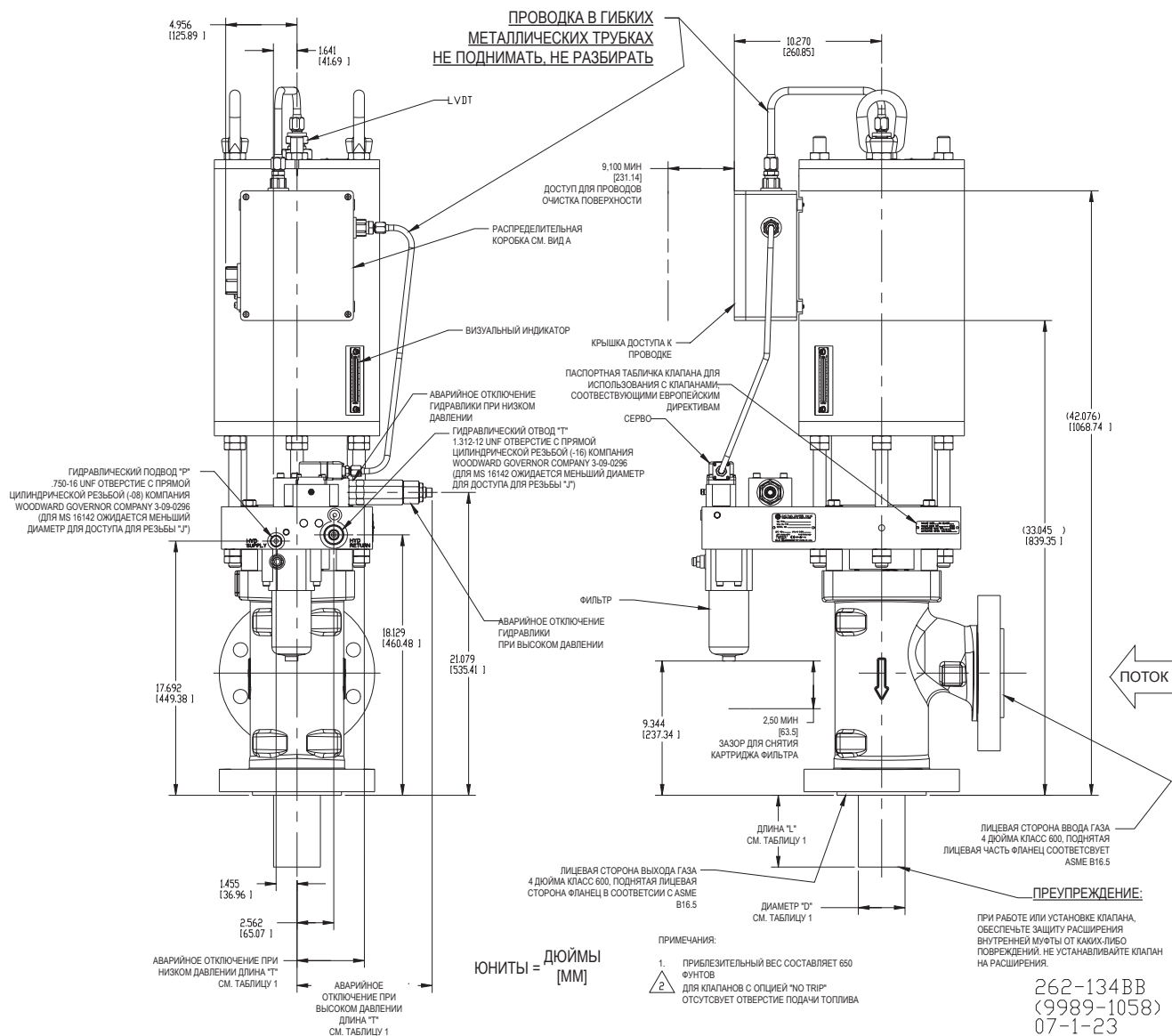


Рис. 1-66. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 600)

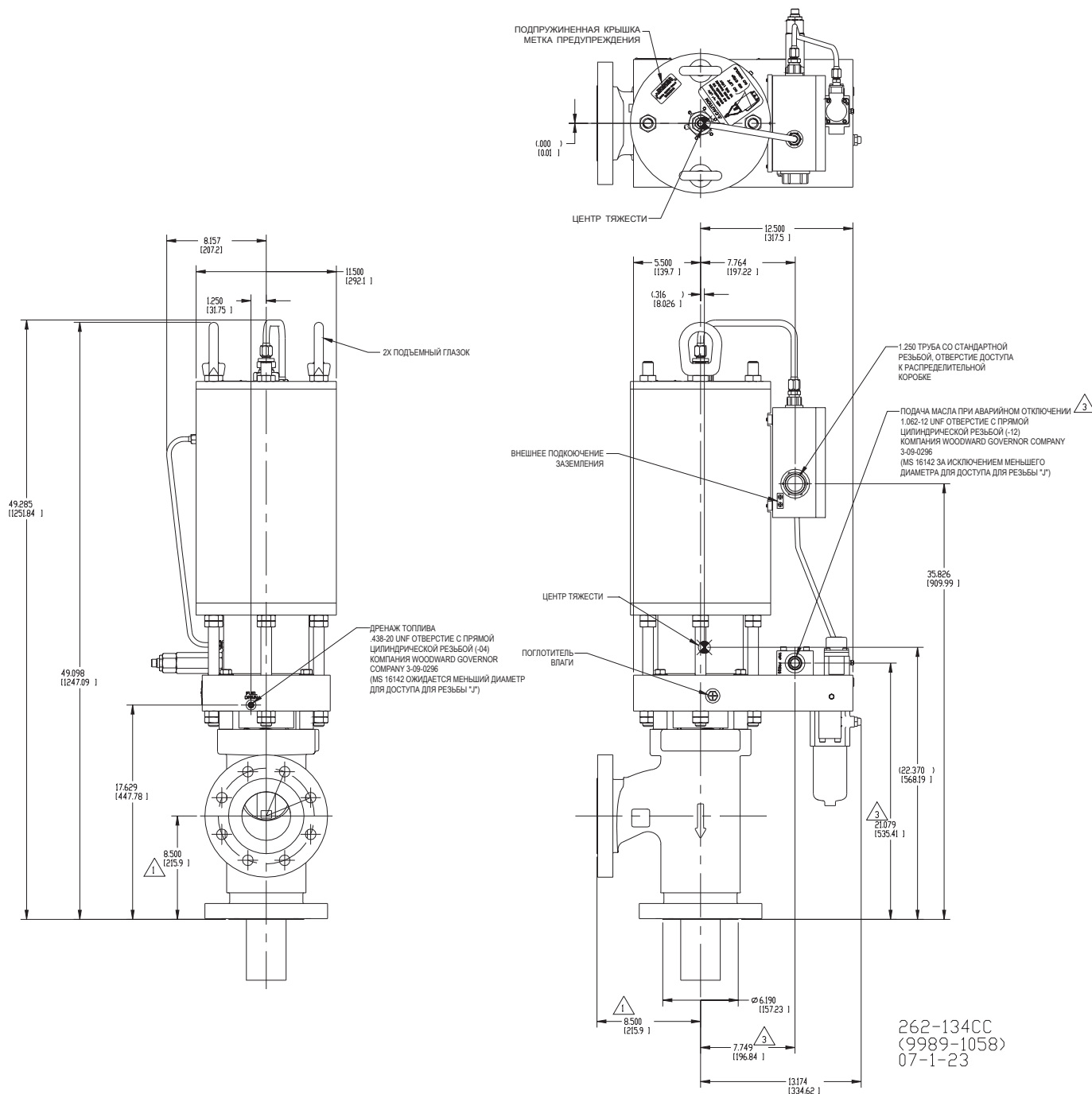


Рис. 1-7а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 300)

| ТАБЛИЦА 2 | | | | |
|----------------------|------|--|--|--|
| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | Cg | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА "T", ДЮЙМЫ (ММ) |
| 9904-1249 | 3655 | 5.000 [127.0] | 3.250 [82.55] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1181 | 3655 | 5.000 [127.0] | 3.250 [82.55] | 9.404 [238.86] |

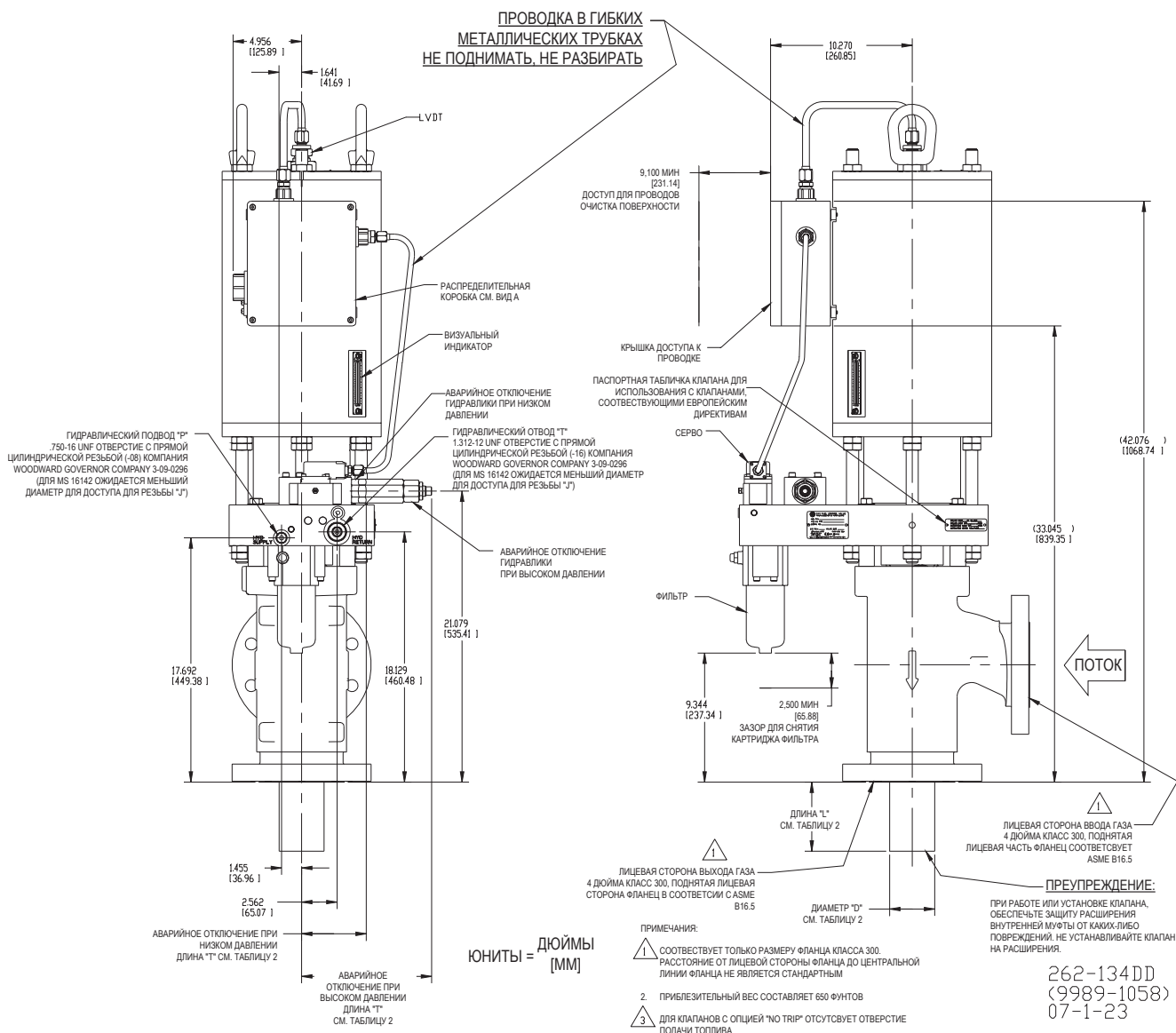


Рис. 1-76. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (4-дюймовый, класс 300)

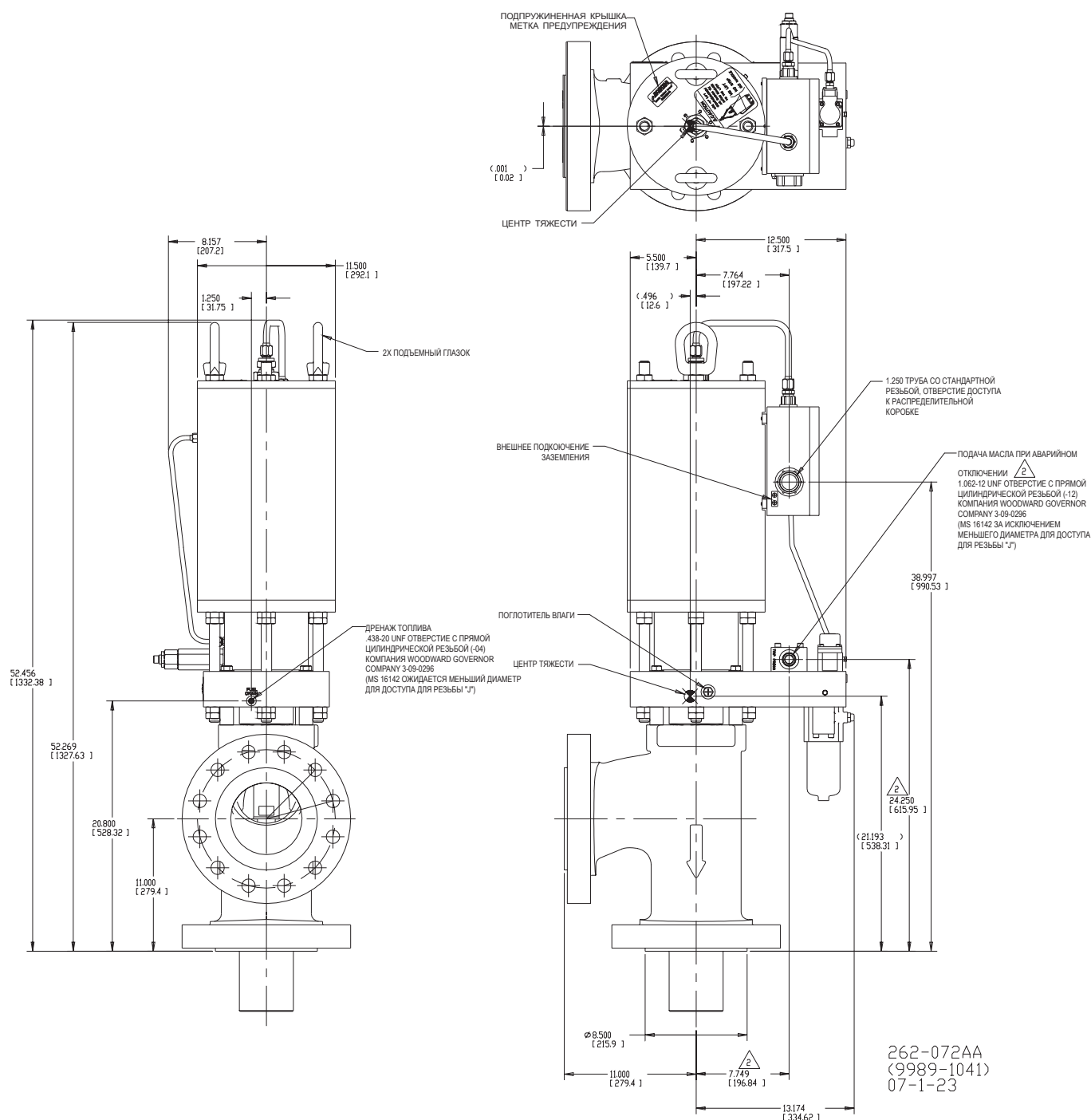


Рис. 1-8а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 600)

| ТАБЛИЦА 1 | | | |
|----------------------|------|--|--|
| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | Cg | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) |
| 9904-1185 | 4500 | 5.000 [127.00] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1219 | 4500 | 5.000 [127.00] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1190 | 4500 | 5.000 [127.00] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1264 | 5775 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1220 | 5775 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1192 | 5775 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1186 | 6600 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1256 | 6600 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1195 | 6600 | 7.000 [177.80] | ø4.500 [114.30] |
| 9904-1246 | 6600 | 0.000 [0.00] | ø0.000 [0.00] |
| | | | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА "Т", ДЮЙМЫ (ММ) |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 9.404 [238.86] |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 9.404 [238.86] |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 4.680 [118.87] |
| | | | 9.404 [238.86] |
| | | | 4.680 [118.87] |

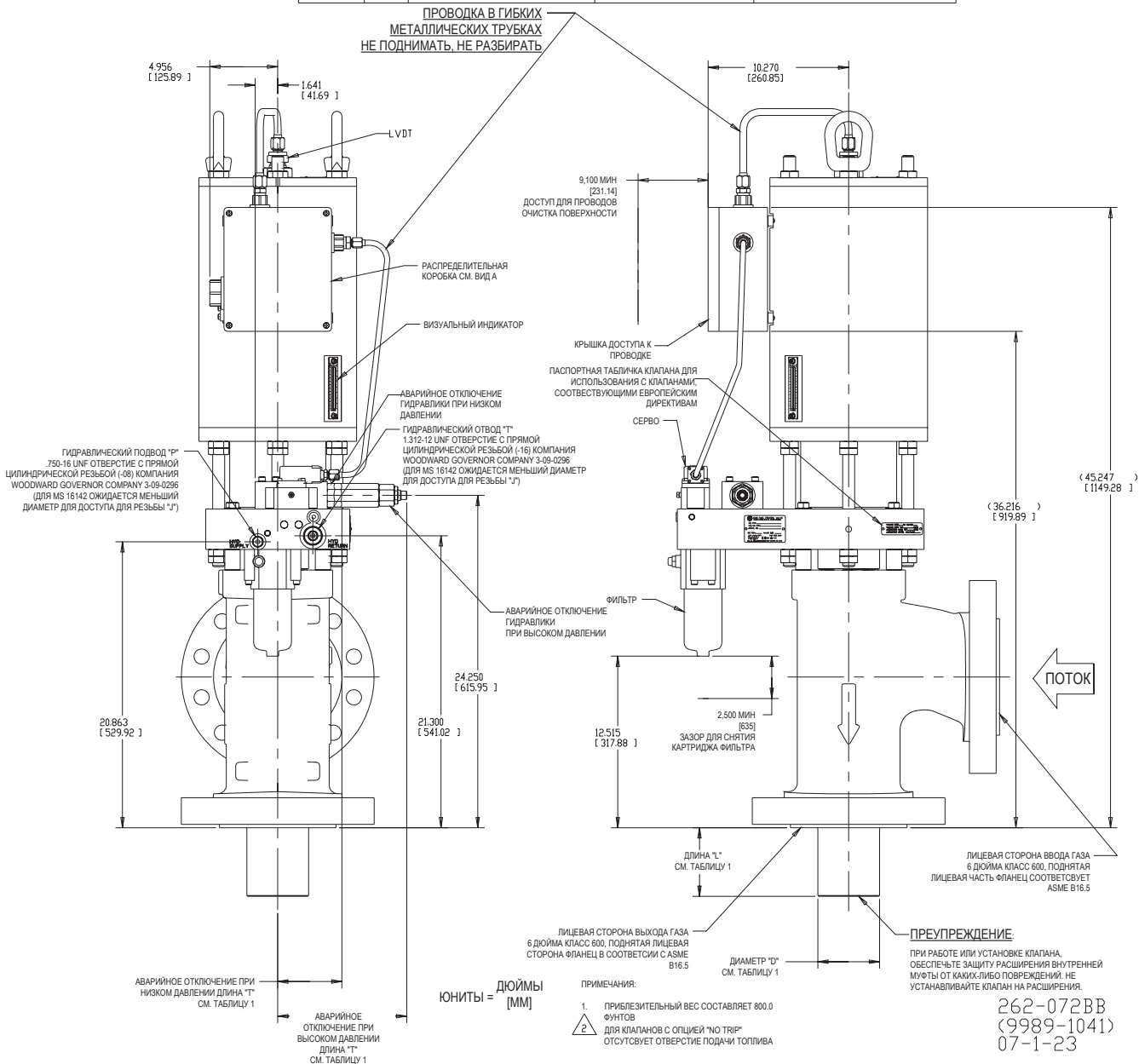


Рис. 1-86. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 600)

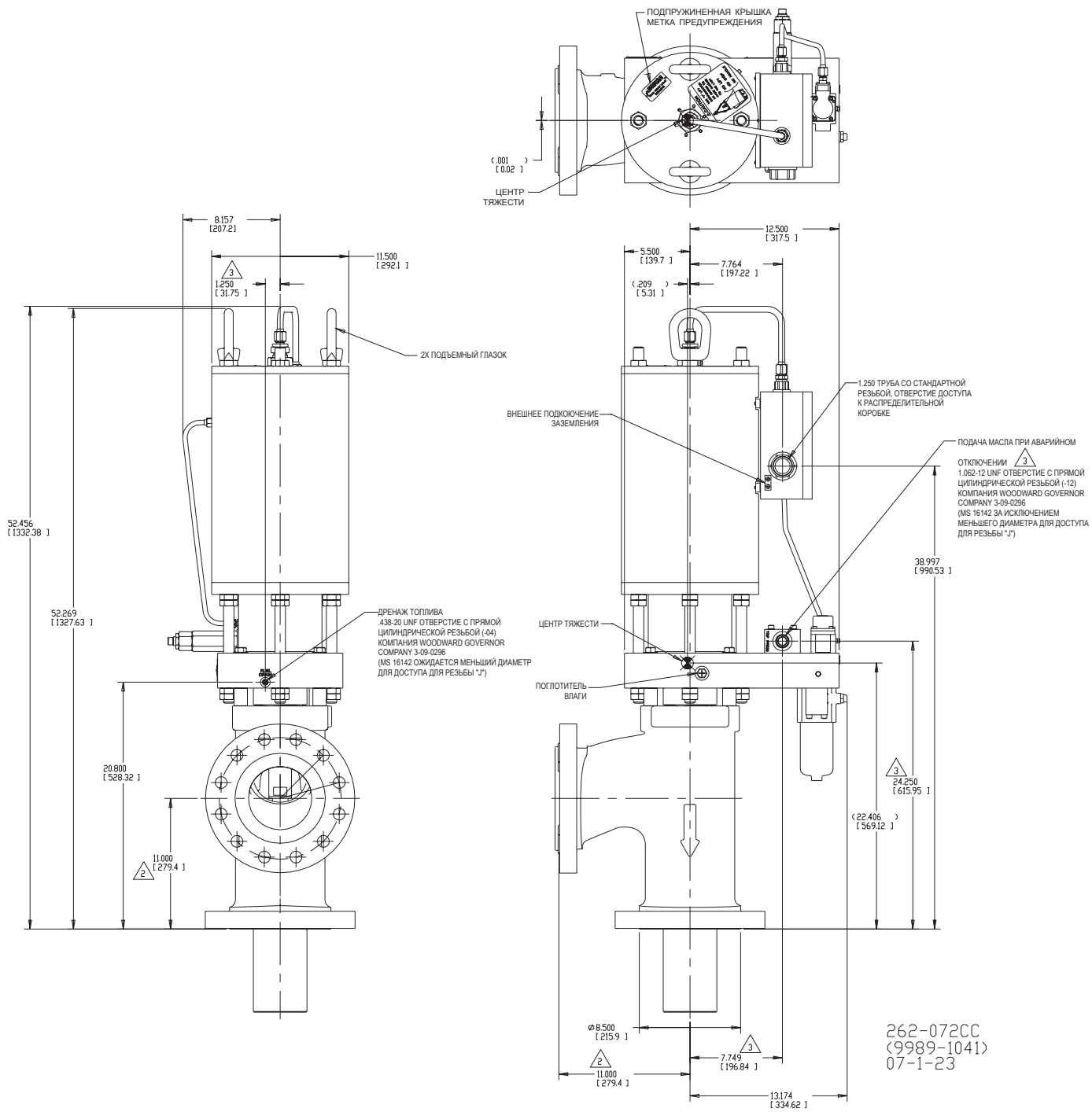


Рис. 1-9а. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 300)

| ТАБЛИЦА 2 | | | | |
|----------------------|------|--|--|--|
| НОМЕР ДЕТАЛИ КЛАПАНА | Cg | ДЛИНА РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "L", ДЮЙМЫ (ММ) | ДИАМЕТР РАСХОДЯЩЕЙСЯ МУФТЫ "D", ДЮЙМЫ (ММ) | ДЛИНА КЛАПАНА АВАРИЙНОГО ДАВЛЕНИЯ ВОДОРОДА "T", ДЮЙМЫ (ММ) |
| 9904-1250 | 4500 | 5.000 [127.00] | 4.500 [114.30] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1191 | 4500 | 5.000 [127.00] | 4.500 [114.30] | 9.404 [238.86] |
| 9904-1189 | 5775 | 7.000 [177.80] | 4.500 [114.30] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1193 | 5775 | 7.000 [177.80] | 4.500 [114.30] | 9.404 [238.86] |
| 9904-1253 | 6600 | 7.000 [177.80] | 4.500 [114.30] | 4.680 [118.87] |
| 9904-1194 | 6600 | 7.000 [177.80] | 4.500 [114.30] | 9.404 [238.86] |

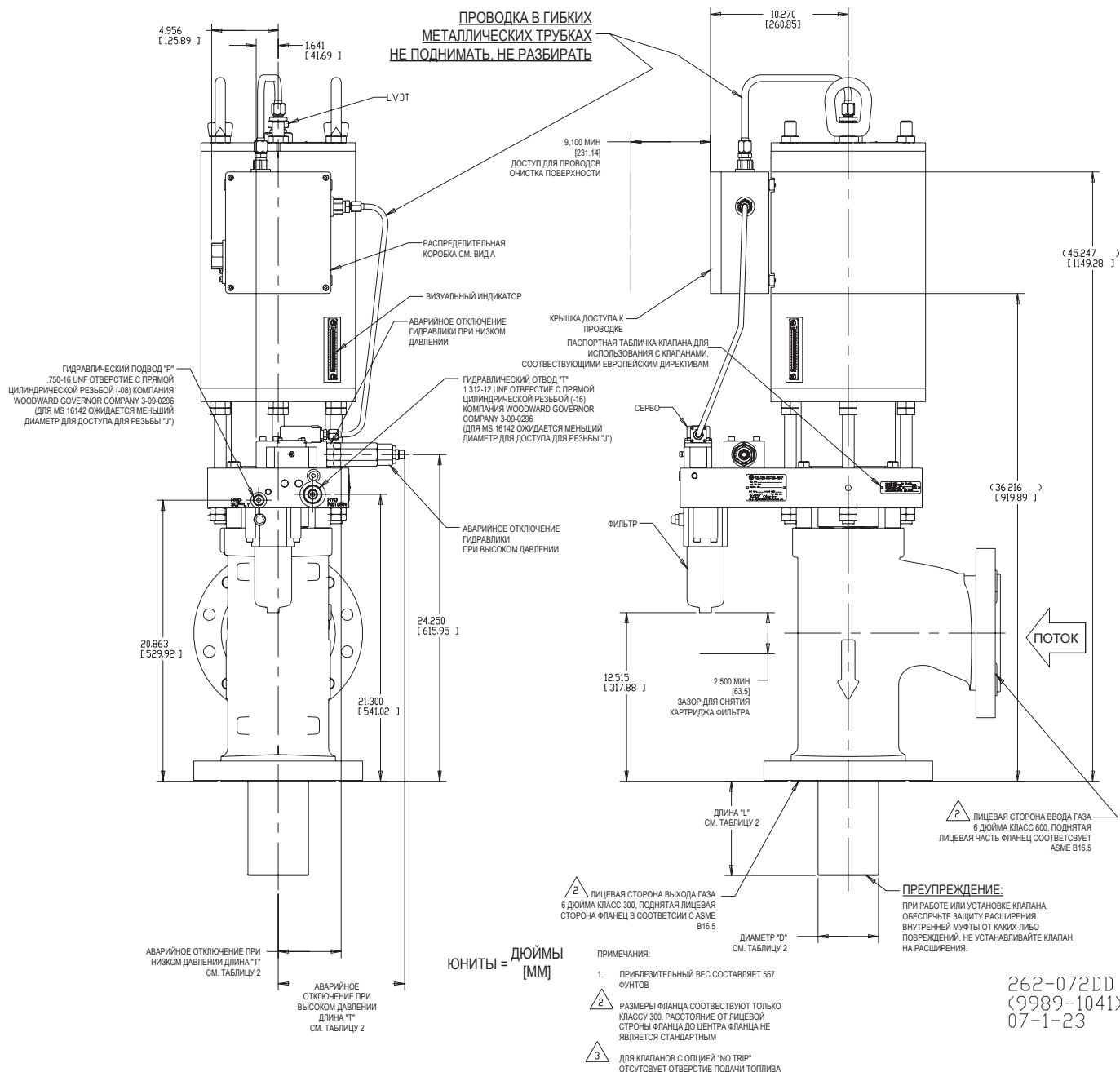


Рис. 1-96. Габаритный чертеж клапана SonicFlo (6-дюймовый, класс 300)

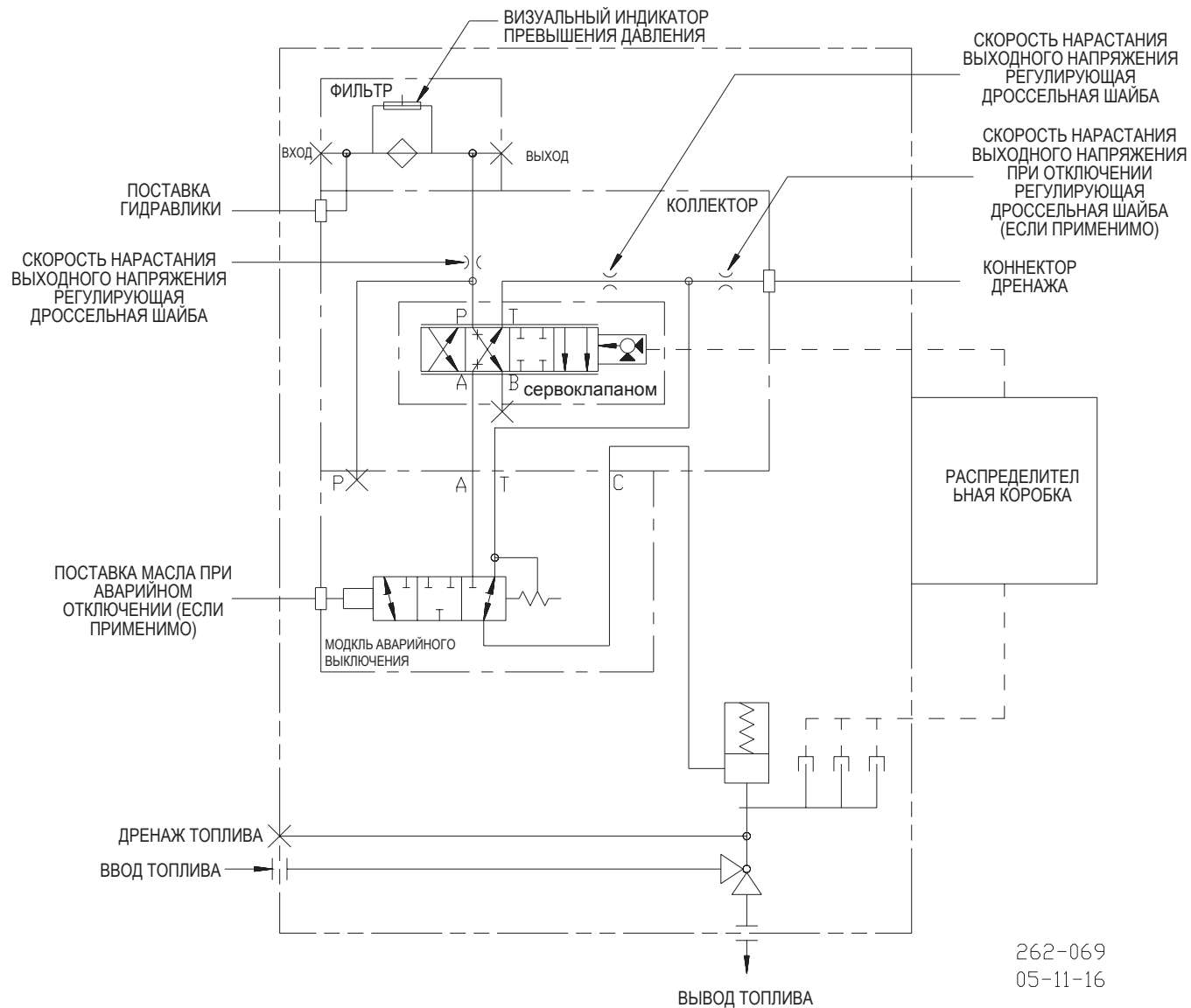
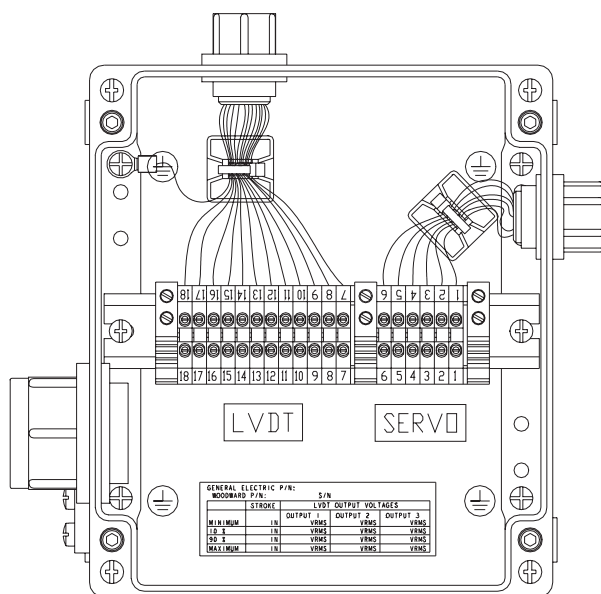
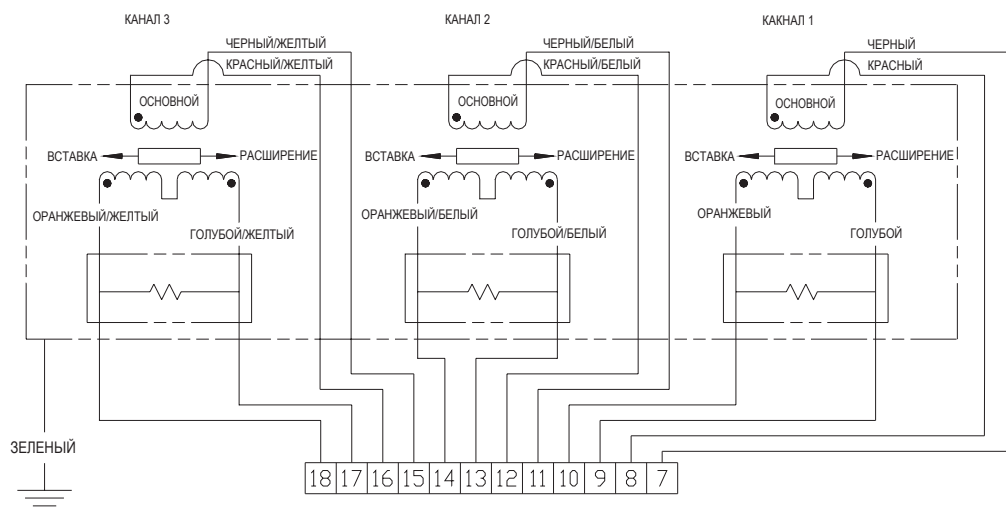


Рис. 1-10. Гидравлическая схематическая сеть

ТРОИЧНАЯ ОБМОТКА LVTD



ПОКАЗАНА РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНАЯ КОРОБКА СО СНЯТОЙ КРЫШКОЙ (СМ. ДИАГРАММУ ПРОВОДКИ)

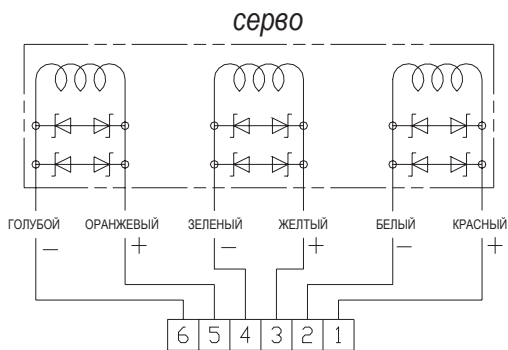


Рис. 1-11. Диаграмма проводки

262-070
05-11-16

Глава 2.

Описание

Узел электрогидравлического сервоклапана с тремя катушками

В узле гидравлического привода используется двухступенчатый гидравлический сервоклапан для регулировки положения выходного вала привода и, таким образом, управления клапанами газового топлива. Одноступенчатым серводвигателем с тремя обмотками управляется положение клапанов первой и второй ступени пропорционально полному электрическому току, подаваемому на три катушки.

Если для системы управления необходимо быстрое движение клапана для подачи большего количества топлива на турбину, полный ток резко увеличивается по сравнению с нулевым током. При таких условиях для подачи давления подключается порт управления PC1. Интенсивность подачи в поршневую камеру привода пропорциональна полному току, подаваемому в три катушки. Таким образом, скорость открытия также оказывается пропорциональной току (выше нулевого), подаваемому в серводвигатель.

Если для системы управления необходимо быстрое движение клапана для закрытия клапана горячего газа, полный ток резко уменьшается до значения, меньшего нулевого тока. При таких условиях порт PC1 подключается к цепи слива гидравлической жидкости. Интенсивность подачи из поршневой камеры пропорциональна значению полного тока, меньшего, чем нулевое значение. Таким образом, скорость закрытия также оказывается пропорциональной току (ниже нулевого), подаваемому в серводвигатель.

При значении тока вблизи нулевого четырехпортовый клапан отключает порт управления от подачи и слива гидравлической жидкости, уравнивая давление поршня относительно пружины для поддержания постоянного положения. Система управления, регулирует значение тока, подаваемого на катушки, таким образом, чтобы добиться надлежащего положения клапана в замкнутом контуре обратной связи.

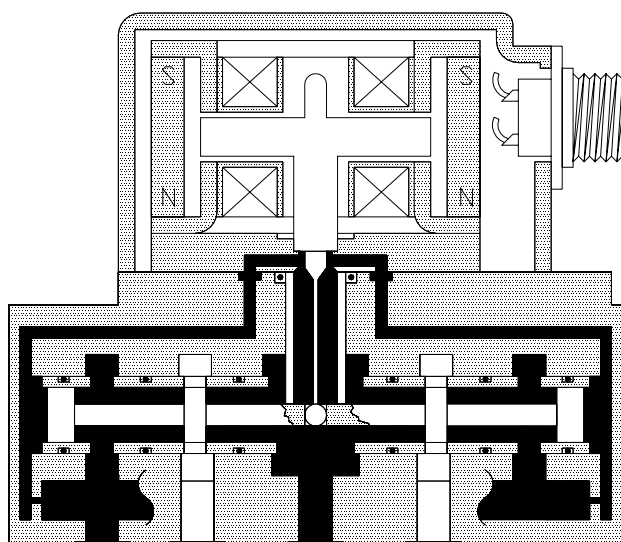


Рис. 2-1. Вырез для серво клапана

Узел клапана отключения

Клапан SonicFlo™ представляет собой трехходовой двухпозиционный клапан с гидравлическим управлением, предназначенный для отключения в качестве дозирующего газового клапана. Есть три версии клапана: для низкого давления, высокого давления и без отключения. Когда давление цепи отключения увеличивается больше 18–30 фунт/кв. дюйм (124 – 207 кПа; отключение для низкого давления) или 650–850 фунт/кв. дюйм (4482 – 5861 кПа; отключение для высокого давления), трехходовой клапан управления изменяет положение таким образом, что общий порт оказывается подключенным к подаче давления и отключается от цепи слива гидравлической жидкости. Давление срабатывания проходит из цепи управляющего давления клапана управления в нижнюю поршневую камеру привода. Это приводит к сдвигу поршня вверх и приводит в действие клапан управления. Когда подаваемое давление в цепи отключения уменьшается ниже 16-28 фунт/кв. дюйм (110 – 193 кПа; отключение для низкого давления) или 650–850 фунт/кв. дюйм (4482 – 5861 кПа; отключение для высокого давления), трехходовой клапан управления изменяет положение таким образом, что общий порт оказывается подключенным к цепи слива гидравлической жидкости и отключается от подачи гидравлической жидкости. Так как давление в в нижней поршневой камере падает, возвратная пружина быстро возвращает затвор клапана в нижнее положение, закрывает клапан управления и перекрывает подачу топлива в двигатель. Это не относится к клапанам без функции отключения.

Узел гидравлического фильтра

Клапан поставляется со встроенным эффективным фильтром. Фильтр широкого назначения защищает внутренние компоненты гидравлической системы управления от большого числа загрязнителей масла, которые могут вызвать залипание или неправильное функционирование компонентов гидравлической системы. Фильтр снабжен визуальным индикатором, который показывает, когда превышает рекомендуемый перепад давлений и, таким образом, появляется необходимость замены данного элемента.

Датчики LVDT обратной связи по положению

В клапанах управления подачей газового топлива SonicFlo с эффективным восстановлением давления для обратной связи по положению используются датчики LVDT с тремя катушками. Датчики LVDT имеют заводскую настройку 0,7 среднеквадратических вольт обратной связи в положении минимума и 3,5 среднеквадратических вольт обратной связи в положении максимума, если возбуждаются напряжением 7 среднеквадратических вольт с частотой 3000 Гц.

Глава 3. Установка

Общая информация

На габаритных чертежах (рисунки с 1-2 по 1-9) приведена следующая информация:

- габаритные размеры;
- расположение фланцев рабочих трубопроводов;
- присоединительные размеры гидравлической системы;
- электрические соединения;
- места для подъема и центр тяжести;
- вес клапана

Положение при установке не влияет на работу привода или топливного клапана, однако обычно предпочтительнее вертикальное положение для экономии места в помещении, а также для простоты подключения электрических, топливных и гидравлических цепей и замены элементов гидравлического фильтра. Клапан управления подачей газового топлива сконструирован, чтобы быть самостоятельной опорой для фланцев трубопроводов; дополнительные опоры не нужны и не рекомендуются. Нельзя использовать данный клапан в качестве опоры для любого компонента, отличного от трубопроводов, к которым клапан непосредственно подключен.

Ориентация визуального индикатора положения можно изменять для приспособления к окружающим препятствиям, если необходимо. Указания по изменению ориентации можно найти в главе 4.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ШУМ

Из-за обычных для работающих турбин уровней шума необходима защита слуха при работе с клапаном SonicFlo™ или около него.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ПОДЪЕМ

Не поднимайте клапан ни за один из трубопроводов и не выполняйте таким образом никаких других операций. Поднимайте клапан и работайте с ним только с помощью откидных болтов. Для подъема необходимо использовать конфигурацию вида "Y", чтобы предотвратить повреждение кабелепровода датчика LVDT.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – КОНИЧЕСКАЯ ВТУЛКА

Не работайте с клапаном, не обеспечив надлежащую опору для конической втулки. При стендовой проверке клапана удостоверьтесь, что все винты на месте и что они затянуты должным образом, чтобы обеспечить крепление конической втулки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОГНЕОПАСНО

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до такой степени, что это может представлять опасность. Для работы с изделием при таких условиях необходимо использовать защитные средства. Номинальные температуры указаны в разделе технических характеристик данного руководства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ВЗРЫВООПАСНО

Температура поверхности данного клапана приближается к максимальной температуре применяемой технологической среды. Пользователь должен обеспечить отсутствие во внешней среде опасных газов, способных к воспламенению в интервале температур технологической среды.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Защита от опасности взрыва или пожара в данном изделии не предусмотрена. Выполнение всех необходимых требований к системе – обязанность пользователя.

Распаковка

Клапан поставляется в герметическом мешке с влагопоглотителем, чтобы создать некоррозионную среду. Рекомендуется хранить клапан в его транспортном контейнере вплоть до установки. Если клапан должен храниться в течении длительного периода времени, необходимо упаковать его в герметичный контейнер с влагопоглотителем.

Установка трубопроводов

Сведения о фланцах, уплотнениях и типах и размерах болтов можно найти в стандарте ASME B16.5.

Клапан управления подачей газового топлива сконструирован, чтобы быть самостоятельной опорой для фланцев трубопроводов; дополнительные опоры не нужны и не рекомендуются.

Это угловой клапан с углом 90°. Необходимо убедиться, что размеры трубопроводов между центральными линиями и поверхностями фланцев удовлетворяют требованиям габаритных чертежей (рисунки с 1-2 по 1-9) со стандартными для трубопроводов допусками. Клапан должен устанавливаться между концами трубопроводов таким образом, чтобы болты фланцев могли устанавливаться благодаря только усилиям руки для выравнивания фланцев. Для принудительного выравнивания трубопроводной системы и фланцев клапана никогда не следует использовать никакие механические приспособления – гидравлические или механические домкраты, блоки, тали и тому подобное.

Для установки клапана в рабочие трубопроводы должны использоваться болты или шпильки согласно стандарту ASTM/ASME SA-449 или лучшего качества. Длина и диаметр для фланцев класса 600 должны соответствовать следующей таблице согласно размеру фланцев клапана.

| Номинальный размер трубы | Число болтов | Диаметр болтов | Длина шпильки | Длина крепежного болта |
|--------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 дюйм/ 25 mm | 4 | 5/8 дюйма/ 16 mm | 3,50 дюйма/ 88.9 mm | 3,00 дюйма/ 76.2 mm |
| 2 дюйма/ 51 mm | 8 | 5/8 дюйма/ 16 mm | 4,25 дюйма/ 108.0 mm | 3,50 дюйма/ 88.9 mm |
| 3 дюйма/ 76 mm | 8 | 3/4 дюйма/ 19 mm | 5,00 дюйма/ 127.0 mm | 4,25 дюйма/ 108.0 mm |
| 4 дюйма/ 102 mm | 8 | 7/8 дюйма/ 22 mm | 5,75 дюйма/ 146.1 mm | 5,00 дюйма/ 127.0 mm |
| 6 дюйма/ 152 mm | 12 | 1 дюйм/ 25 mm | 6,75 дюйма/ 171.4 mm | 6,00 дюйма/ 152.4 mm |

Длина и диаметр для фланцев класса 300 должны соответствовать следующей таблице согласно размеру фланцев клапана.

| Номинальный размер трубы | Число болтов | Диаметр болтов | Длина шпильки | Длина крепежного болта |
|--------------------------|--------------|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 дюйм/ 25 mm | 4 | 5/8 дюйма/ 16 mm | 3,00 дюйма/ 76.2 mm | 2,50 дюйма/ 63.5 mm |
| 2 дюйма/ 51 mm | 8 | 5/8 дюйма/ 16 mm | 3,50 дюйма/ 88.9 mm | 3,00 дюйма/ 76.2 mm |
| 3 дюйма/ 76 mm | 8 | 3/4 дюйма/ 19 mm | 4,25 дюйма/ 108.0 mm | 3,50 дюйма/ 88.9 mm |
| 4 дюйма/ 102 mm | 8 | 3/4 дюйма/ 19 mm | 4,50 дюйма/ 114.3 mm | 3,75 дюйма/ 95.2 mm |
| 6 дюйма/ 152 mm | 8 | 3/4 дюйма/ 19 mm | 4,75 дюйма/ 120.6 mm | 4,25 дюйма/ 108.0 mm |

Пользователь должен выбрать прокладочный материал, который будет выдерживать предполагаемую нагрузку болтами без повреждений и будет подходить для условий обслуживания.

При установке клапана в рабочий трубопровод важно обеспечить надлежащую затяжку шпилек/болтов в соответствующей последовательности, чтобы фланцы сопрягаемого оборудования оставались параллельными друг другу. Рекомендуется метод затяжки в два этапа. После затяжки шпилек/болтов вручную затяните их в перекрестном порядке до половины необходимого момента затяжки. После того, как все шпильки/болты будут затянуты до половины необходимого значения, повторите затяжку в перекрестном порядке, пока не будут достигнуты номинальные значения момента затяжки.

Теплоизоляция клапана или привода недопустима. Теплоизоляцию можно использовать для горизонтального плеча входной трубы. Не должно быть теплоизоляции вокруг выходного фланца клапана или выходного стояка. Если длина выходного стояка превышает 6 диаметров трубы, можно использовать теплоизоляцию на участке трубы далее этих 6 диаметров. Причина в том, что температура при продувке крайне высока, что может привести к повреждению прокладок клапана.

Температура входного фланца клапана не должна превышать 277 °C (530 °F), когда клапан закрыт и выполняется продувка нижележащей цепи.

Гидравлические соединения

Для каждого клапана необходимо выполнить два или три гидравлических соединения: подачи, возврата и гидравлического привода отключения (если необходимо). Для соединений в клапане предусмотрены отверстия с цилиндрической резьбой и кольцевым уплотнением по стандарту SAE J514. Трубопроводы к клапану необходимо устанавливать таким образом, чтобы исключить передачу на клапан каких бы то ни было вибраций или других усилий.

Должна быть предусмотрена надлежащая фильтрация гидравлической жидкости, используемой в приводе. The system filtration should be designed to assure a supply of hydraulic oil with a maximum ISO 4406 contamination level of 18/16/13 and a preferred level of 16/14/11. The filter element included with the actuator is not intended to provide adequate filtration over the entire life of the actuator.

Подача гидравлической жидкости на привод должна выполняться по трубе диаметром 0,500 дюйма (12,70 мм), способной обеспечить подачу 10 американских галлонов/мин (18 л/мин) при давлении 1200–1800 фунт/кв. дюйм (8274–12411 кПа).

Для слива гидравлической жидкости должна использоваться труба диаметром 1,00 дюйм (25,4 мм), которая не должна ограничивать поток гидравлической жидкости из клапана. Давление в выпускной линии не должно превышать 30 фунт/кв. дюйм (207 кПа) ни при каких условиях.

Клапан отключения должен запитываться по трубе диаметром 0,750 дюйма (19,05 мм). Для нормального функционирования клапана подаваемое давление должно быть выше 40 фунт/кв. дюйм (276 кПа) в случае версии для низкого давления или выше 900 фунт/кв. дюйм (6205 кПа) в случае версии для высокого давления. Это не относится к клапанам без функции отключения.

Электрические соединения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВЗРЫВООПАСНО

Нельзя подключать или отключать функционирующую цепь, не убедившись в безопасности работы.



AVERTISSEMENT—RISQUE D'EXPLOSION

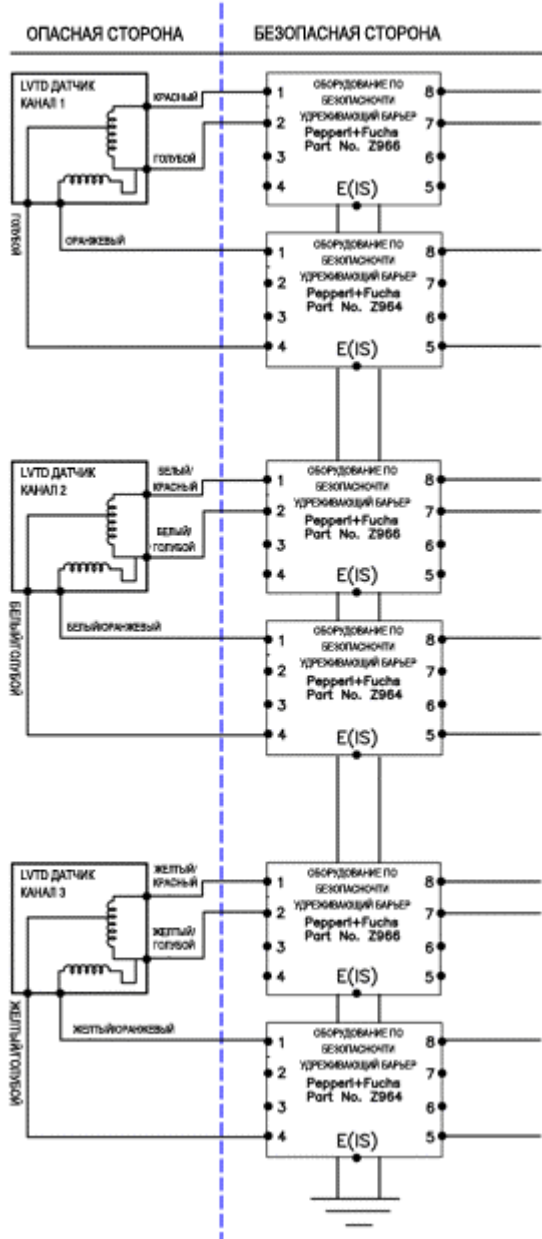
Ne pas raccorder ni débrancher tant que l'installation est sous tension, sauf en cas l'ambiance est décidément non dangereuse.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ — МОНТАЖ ПРОВОДКИ**

Так как клапан предназначен для эксплуатации в опасных условиях, для его функционирования крайне важно соблюдать надлежащие тип проводки и методы ее монтажа.

Нельзя подсоединять какие-либо заземляющие проводники кабелей к "приборной земле", "управляемой земле" или каким-либо заземляющим проводникам, не связанным с землей.

Датчик LVDT используется, как показано ниже:

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

- Все барьеры необходимо монтировать и устанавливать в соответствии с требованиями изготовителя барьеров.
Барьеры P+F произведены Pepperl+Fuchs GmbH
 А) Барьер: Часть No. Z966
 Сертификат TIS No.: TC15714
 Сертификация в Pepperl+Fuchs GB Ltd. (Олдхам, Англия)
 Категория производительности и группа: Категория производительности: Ia Группа: IIC
 Номиналы:
 $U_0 = 12 \text{ В}$ $C_0 = 1,41 \text{ мФ}$
 $I_0 = 82 \text{ мА}$ $L_0 = 5,52 \text{ мН}$
 $P_0 = 0,24 \text{ Вт}$
 Б) Барьер: Часть No. Z964
 TIS Сертификация No.: TC15713
 Сертификация Pepperl+Fuchs GB Ltd (Олдхам, Англия)
 Категория производительности: Ia Группа: IIC
 Номиналы:
 $U_0 = 12 \text{ В}$ $C_0 = 1,41 \text{ мФ}$
 $I_0 = 12 \text{ мА}$ $L_0 = 240 \text{ мН}$
 $P_0 = 0,04 \text{ Вт}$
- Важные параметры безопасности:
 Первичный: $L_i = 0,0 \text{ мН}$ $C_i = 0,0 \text{ мФ}$
 Вторичный: $L_i = 2,50 \text{ мН}$ $C_i = 0,0 \text{ мФ}$
- Температура окружающей среды: -20°C до 60°C
- E(S) - терминал заземления для удержания должного уровня безопасности при взрыве.
- Для устройства с несколькими каналами внешняя проводка каждого канала должна быть выполнена независимо. Это не относится к устройствам с одним каналом (для таких устройств не существует вторых или третьих каналов).
- Входящий источник питания и напряжения, и т.д. контрольной системы, обеспечивающей барьеры не должен быть выше AC 250 V, 50/60 Гц, DC 250 В как для типичных, так и для нетипичных условий.
- Этот чертеж для трех каналов LVDT. Для устройства с двумя каналами, канал 3 игнорируется. Для устройства с одним каналом, игнорируйте каналы 2 и 3.

Рис. 3-1а. Барьерная монтажная схема датчиков LVDT (требование стандарта TIS, Япония)

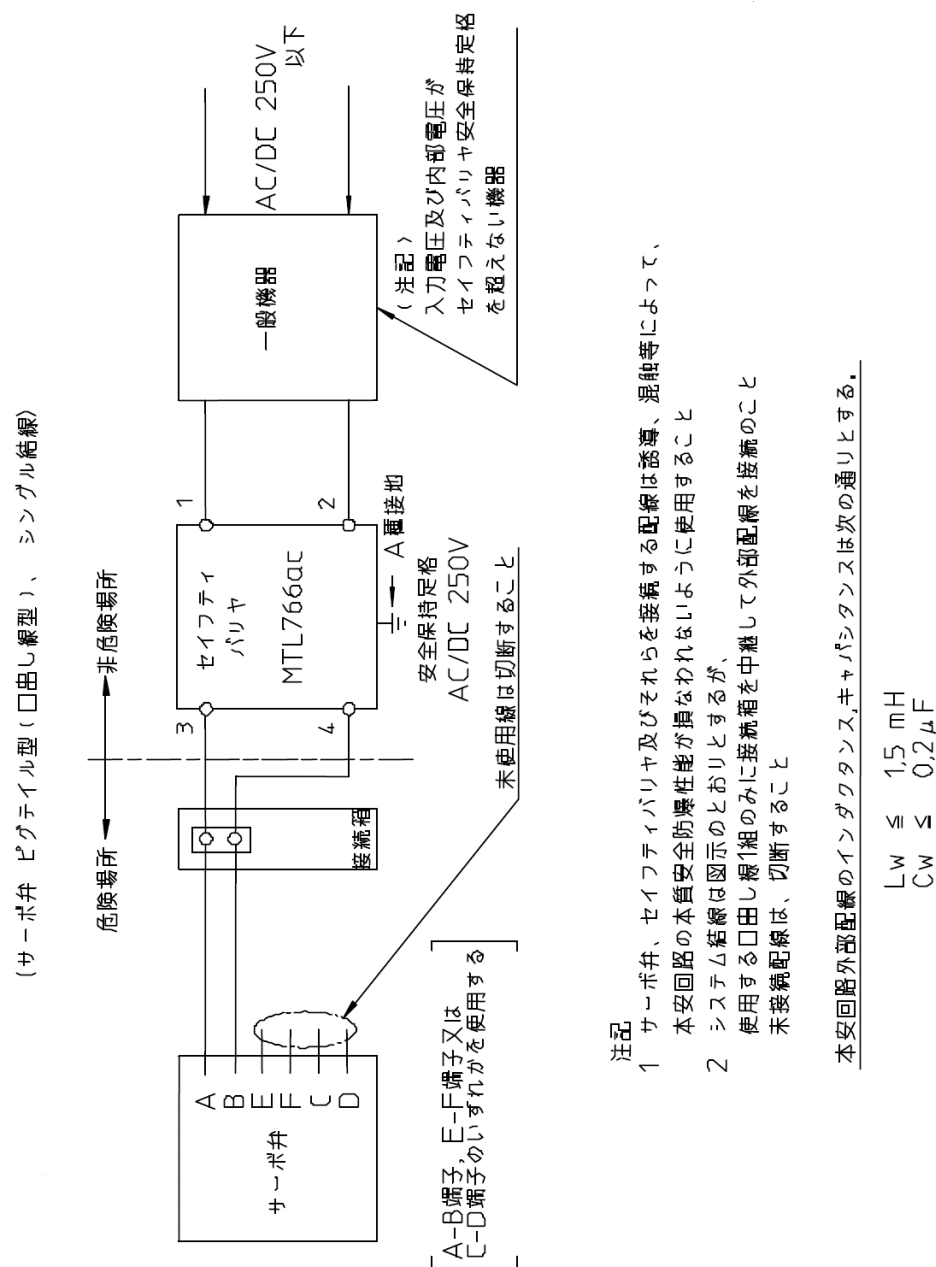


Рис. 3-16. Барьерная монтажная схема сервоклапана ЛДТ
(требование стандарта TIS, Японии)

Рекомендуется использовать кабель со скрученными парами с отдельными экранами. Все сигнальные провода должны экранироваться, чтобы исключить наводки сигналов помех от соседнего оборудования. Установка в условиях сильных электромагнитных помех может потребовать проводки экранированных кабелей в кабелепроводах, применения проводов с двойным экранированием или других мер предосторожности. Экраны должны подключаться на стороне системы управления или согласно принятым для систем управления методикам, но никогда с обеих концов экранирующей оплетки, так как при этом образуется паразитный контур заземления. Свободные от экранирующей оплетки провода должны иметь длину меньше 2 дюймов (51 мм). Проводка должна обеспечивать ослабление сигнала больше 68 дБ.

Кабель сервоклапана должен состоять из трех скрученных пар в отдельных экранах. Каждая пара должна подсоединяться к одной из катушек сервоклапана, как показано на рис 1-11 (монтажная схема).

Для клапанов по стандарту TIIS (в Японии) проводка для сервоклапана должна устанавливаться с барьерами, как показано на рис. 3-16.

Электрическое подключение датчиков LVDT

Кабель датчика LVDT должен состоять из шести скрученных пар в отдельных экранах. Три отдельные пары должны использоваться для каждого из напряжений возбуждения датчика LVDT, и три отдельные пары используются для каждого из напряжений обратной связи от датчика LVDT. Для клапанов по стандарту TIIS (в Японии) проводка для датчика LVDT должна устанавливаться с барьерами, как показано на рис. 3-1а.

Окно дренажа топливной системы

Предусмотрено окно дренажа топливной системы, от которого должен быть отвод в безопасное местоположение. При нормальном функционировании из этого окна не должно быть никаких утечек. Однако если обнаруживается значительная утечка из этого окна, необходимо обратиться к представителю Woodward за помощью.

Настройки электронного оборудования

Параметры настройки динамических характеристик

В систему управления обязательно должны быть введены правильные динамические характеристики данного клапана, чтобы обеспечить функционирование клапана и системы управления в допустимых пределах.

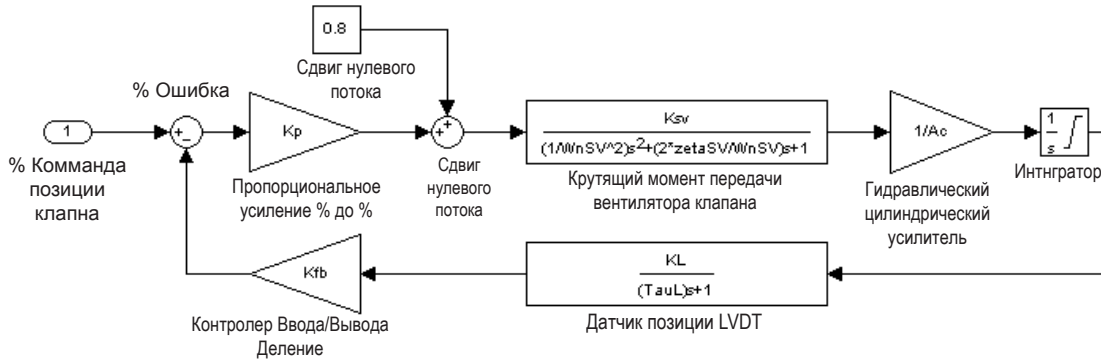


Рис. 3-2. Блок-схема клапана управления подачей газового топлива

2-дюймовые клапаны

- Номинальное значение = 6,1 дюйм/сек/мА при давлении нагнетания 1600 фунт на кв. дюйм; коэффициент K_{sv} пропорционален квадратному корню давления и не зависит от положения.
- K_{sv} = 8,1 дюйм/сек/мА в направлении открытия
- K_{sv} = 2,8 дюйм/сек/мА в направлении закрытия
- $ZetaSV$ = 0.7
- $WnSV$ = 502 рад/с (80 Гц); значение $WnSV$ пропорционально корню квадратному из давления
- Перем. ток = 6.98 дюйма
- K_L = 1,38 среднеквадратических вольт/дюйм
- Ход сервомеханизма = 1,5 дюйма
- Время $TauL$ = 0,005 секунд (в зависимости от возбуждения/демодуляции)

- 3-, 4-, 6-дюймовые клапаны
- Номинальное начение = 0.90 дюйм/сек/мА при давлении нагнетания 1600 фунт на кв. дюйм; коэффициент Ksv пропорционален квадратному корню давления и не зависит от положения.
- Ksv = 0,89 дюйм/сек/мА в направлении открытия
- Ksv = 0,91 дюйм/сек/мА в направлении закрытия
- ZetaSV = 0.7
- WnSV = 502 рад/с (80 Гц); значение WnSV пропорционально корню квадратному из давления
- Перем. ток = 2.54 дюйма
- KL = 0,93 среднеквадратических вольт/дюйм
- Ход сервомеханизма = 3,0 дюйма
- Время TauL = 0,005 секунд (в зависимости от возбуждения/демодуляции)

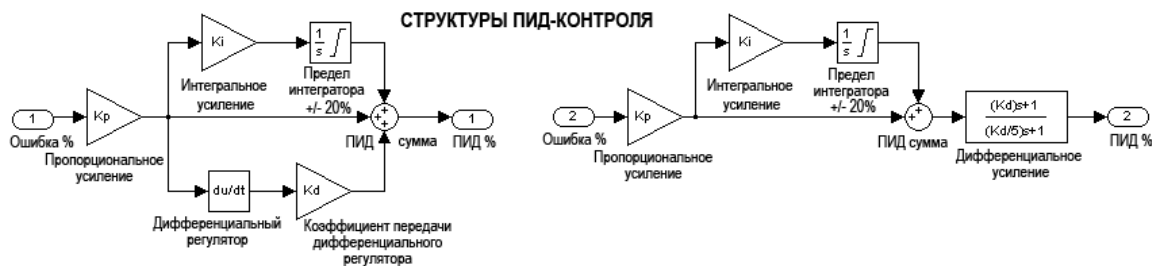


Рис. 3-3. Структуры для ПИД-регулятора

| | | | |
|--|--|----------------------------------|---|
| система управления коэффициента усиления системы управления | Пропорциональная система управления | Пропорциональная Интегральная | Пропорциональная Интегральная Производная |
| | Kp=5; | Kp=3; Ki=5; | Kp=3; Ki=5; Kd=0,01 или TauL = 0,01 |

таблицы 3-1. Рекомендуемые значения коэффициента усиления системы управления для различных типов систем управления

Регулировка нулевого тока

Каждый клапан поставляется с документацией, в которой указывается фактическое значение нулевого тока, измеренное в компании Woodward. Значение нулевого тока системы управления обязательно должно быть равно измеренному значению для каждого клапана в системе. Неправильная установка нулевого тока, только с пропорциональным управлением, приведет к ошибке определения положения.

Процедура установки

Обычно возможны две процедуры установки нулевого тока для клапанов управления подачей газового топлива с эффективным восстановлением давления.

Процедура калибровки 1 уровня

Внутри электрической распределительной коробки клапана есть наклейка, которая содержит соответствующее положение клапана (в процентах от полного хода штока), физический ход штока (в дюймах) и соответствующие сигналы обратной связи датчиков LVDT для каждого датчика (для напряжения возбуждения 7,0 среднеквадратических вольт при частоте 3000 Гц).

После подключения к клапану системы управления и после того, как установилось управление клапаном, установите шток клапана в положение 10% от полного хода. Измерьте напряжение обратной связи от каждого датчика LVDT. Отрегулируйте смещение в контуре обратной связи таким образом, чтобы напряжение обратной связи равнялось значению, указанному в документации (см. наклейку в электрической распределительной коробке клапана) для данного положения. Установите шток клапана в положение 90% от полного хода. Отрегулируйте коэффициент усиления контура обратной связи таким образом, чтобы напряжение обратной связи датчика LVDT равнялось значению, указанному в документации. Установите клапан в закрытое положение. Проверьте визуально, что клапан закрыт и что напряжение обратной связи от LVDT is 0.7 ± 0.1 Vrms. Данный процесс, может быть, придется повторить, чтобы убедиться, напряжения обратной связи в заданных положениях 10% и 90% равняются документированным значениям.

Процедура калибровки 2 уровня

После подключения к клапану системы управления установите клапан в полностью закрытое положение и отметьте эту точку как 0% хода штока. Затем установите клапан в полностью открытое положение и отметьте эту точку как 100% хода штока. Ход штока относительно значений C_d будет введен для данного клапана в систему управления. Системой управления эти данные будут использоваться для определения положения клапана, необходимого для данного значения C_d .

Глава 4.

Обслуживание и замена механических компонентов

Обслуживание

Клапан SonicFlo™ не требует никакого обслуживания или регулирования во время работы.

Компания Woodward рекомендует регулярно проверять перепад давлений на узле фильтра, чтобы удостовериться в отсутствии частичного засорения. Если индикатор перепада давления становится красного цвета, фильтрующий элемент необходимо заменить.

В случае выхода из строя какого-либо стандартного компонента клапана возможна его замена на месте. Обратитесь к представителю компании Woodward за помощью.

Замена механических компонентов



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВСЕХ ЛИНИЙ

Чтобы предотвратить серьезные травмы или повреждение оборудования, с клапана и привода до начала любых работ по обслуживанию или ремонту необходимо снять подачу всех электрических напряжений, гидравлического и газового давлений.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ПОДЪЕМ

Не поднимайте клапан ни за один из трубопроводов и не выполняйте таким образом никаких других операций. Поднимайте клапан и работайте с ним только с помощью откидных болтов. Для подъема необходимо использовать конфигурацию вида "Y", чтобы предотвратить повреждение кабелепровода датчика LVDT.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ШУМ

Из-за обычных для работающих турбин уровней шума необходима защита слуха при работе с клапаном SonicFlo или около него.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ВЗРЫВООПАСНО

Нельзя подключать или отключать функционирующую цепь, не убедившись в безопасности работы.

Замена компонентов может нарушить пригодность к применению для класса I, раздела 2 или зоны 2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ОГНЕОПАСНО

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до такой степени, что это может представлять опасность. Для работы с изделием при таких условиях необходимо использовать защитные средства. Номинальные температуры указаны в разделе технических характеристик данного руководства.

Чтобы упростить замену компонентов на месте, там же следует хранить запасные части. Расположение компонентов можно найти на габаритных чертежах (рисунки с 1-2 по 1-9). Полный список частей, заменяемых на месте, и дополнительные инструкции по их замене можно получить, обратившись в компанию Woodward.

Узел/картридж гидравлического фильтра

Гидравлический фильтр располагается на трубопроводе гидравлической жидкости. Он подвешен прямо под сервоклапаном.

Замена узла фильтра:

1. Снимите четыре винта крепления верхней крышки 0.312-18.
2. Извлеките узел фильтра из коллектора. Фильтр будет содержать большое количество гидравлической жидкости. **Обращайтесь с осторожностью.**
3. Убедитесь в наличии двух кольцевых прокладок в соединении между фильтром и трубопроводом.
4. Достаньте новый узел фильтра от компании Woodward.
5. Убедитесь в наличии двух новых кольцевых прокладок в новом узле фильтра.
6. Установите узел фильтра в коллектор. Фильтр должен устанавливаться в правильное положение. См. габаритный чертеж (рисунки с 1-2 по 1-9).
7. Установите на фильтр четыре винта крышки 0.312-18 и закрутите с моментом затяжки 244–256 фунт-дюймов (27,6–28,9 Нм).
8. Убедитесь в отсутствии внешних утечек перед подачей давления в гидравлическую систему.

Замена картриджа фильтра:

1. С помощью гаечного ключа 1-5/16 открутите с узла фильтра стакан.
2. Стакан фильтра будет содержать большое количество гидравлической жидкости. **Обращайтесь с осторожностью.**
3. Извлеките фильтрующий элемент, вытянув его из узла фильтра.
4. Достаньте новый фильтрующий элемент от компании Woodward.
5. Смажьте кольцевую прокладку на внутреннем диаметре картриджа гидравлической жидкостью.
6. Установите картридж в узел, вставив открытый конец картриджа в соединительную трубку.
7. Установите стакан фильтра в узел. Закрутите его только рукой. Не затягивайте его с большим усилием.
8. Убедитесь в отсутствии внешних утечек перед подачей давления в гидравлическую систему.

Картридж клапана отключения (для клапанов с возможностью отключения)

Картридж клапана отключения расположен в блоке отключения на верху блока гидравлического коллектора, около сервоклапана. См. габаритные чертежи (рисунки с 1-2 по 1-9).

1. С помощью гаечного ключа 1-1/2 дюйма (~38+ мм) открутите клапан отключения с блока отключения.
2. Медленно извлеките картридж из блока отключения. После извлечения там может оказаться значительное количество гидравлической жидкости. **Обращайтесь с осторожностью.**
3. Достаньте новый картридж клапана отключения от компании Woodward.
4. Убедитесь в наличии всех кольцевых прокладок в новом картридже.
5. Смажьте кольцевые прокладки гидравлической жидкостью или вазелиновым маслом.
6. Установите картридж в блок отключения.
7. Затяните с моментом затяжки 80–90 фунт-футов (108–122 Нм).
8. Убедитесь в отсутствии внешних утечек перед подачей давления в гидравлическую систему.

Сервоклапан

Сервоклапан располагается на трубопроводе гидравлической жидкости прямо над узлом фильтра. См. габаритный чертеж (рисунки с 1-2 по 1-9).

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Двухдюймовые клапаны содержат промежуточную диафрагму.

1. Снимите крышку с электрической распределительной коробки.
2. Отключите провода сервоклапана от клеммных коробок, обозначенных как 1-6.
3. Открутите крепежные элементы кабелепровода от распределительной коробки и сервоклапана.
4. Аккуратно отсоедините кабелепровод от сервоклапана и вытяните провода из кабелепровода.
5. Снимите четыре винта крепления верхней крышки 0.312-18 UNF, удерживающих сервоклапан на трубопроводе.
6. Удостоверьтесь, что из сочленения между трубопроводом и сервоклапаном удалены все четыре кольцевые прокладки. На блоках с промежуточной диафрагмой удостоверьтесь, что удалены четыре кольцевые прокладки между сервоклапаном и диафрагмой.
7. Достаньте запасной сервоклапан от компании Woodward и сличите номер компонента и версии с существующим блоком.
8. Удалите защитную пластину с запасного сервоклапана и проверьте наличие кольцевых прокладок на всех четырех канавках сервоклапана.
9. Установите запасной сервоклапан на гидравлический трубопровод. Сервоклапан необходимо сориентировать так, чтобы он соответствовал первоначальной ориентации. Во время сборки удостоверьтесь, что все четыре кольцевых прокладки остались на своих местах. On units with an intermediate orifice plate, verify that the three O-rings on the underside of the orifice plate are in their grooves. Verify that the plate is in the proper location by aligning the "P" and "T" on the side of the servo valve with the "P" and "T" etched into the plate. Сервоклапан/диафрагму необходимо сориентировать так, чтобы они соответствовали первоначальной ориентации. Во время сборки удостоверьтесь, что все семь кольцевых прокладок остались на своих местах.
10. Установите четыре винта крепления верхней крышки 0.312-18 UNF и закрутите с моментом затяжки 55–57 фунт-дюймов (6,2-6,4 Нм).
11. Пропустите проводку через кабелепровод в распределительную коробку.
12. Подключите кабелепровод к сервоклапану и закрутите с моментом затяжки 270–300 фунт-дюймов (31-34 Нм).
13. Закрутите кабелепровод на распределительной коробке с моментом затяжки 270–300 фунт-дюймов (31-34 Нм).
14. Подключите провода к клеммным коробкам сервоклапана, обозначенных как 1-6, как показано на монтажной схеме (рис. 1-11). Если для подключения необходимо укоротить провода, необходимо оставить достаточный запас по длине для ответвления.
15. Установите крышку на распределительную коробку и закрутите винты.
16. Убедитесь в отсутствии внешних утечек перед подачей давления в гидравлическую систему.

Датчики LVDT (для 2-дюймовых клапанов)

Датчик LVDT находится в верхней части привода. См. габаритный чертеж (рисунки 1-2 & 1-3).

1. Снимите крышку с электрической распределительной коробки.
2. Отключите провода датчика LVDT от клеммных коробок.
3. Открутите крепежные элементы кабелепровода от распределительной коробки и датчика LVDT.
4. Аккуратно отсоедините кабелепровод от датчика LVDT и вытяните провода из кабелепровода.
5. Отключите кабелепровод от электрической распределительной коробки.
6. Снимите предохранительные крышки с четырех растяжек с резьбой, скрепляющих привод. Снимите две гайки с кольцом с двух растяжек.
7. Снимите с растяжек четыре стопорных гайки 0.500-13.
8. Снимите два винта с головкой под торцевой ключ 0.250-20, которыми крепится электрическая распределительная коробка к верхней монтажной плате. Винты с головкой имеют гайки и шайбы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ СНИМАЙТЕ ГАЙКИ

Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки в шаге 9 с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.

9. Осторожно снимите с растяжек четыре оставшихся гайки 0.500-13, поворачивая каждую гайку на один оборот за раз. При этом крышка и датчик LVDT будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае крышка и корпус датчика могут отклониться от сердечников, что чревато их повреждением.

Данной операцией будет снята предварительная нагрузка со встроенных пружин привода. Выступающие части растяжек должны иметь длину, достаточную для снятия предварительной нагрузки перед тем, как крышка сойдет с растяжек. Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.

10. Верхняя плата должна быть свободна перед снятием с узла. Датчики LVDT будут сняты с верхней платы.
11. Извлеките пружины из привода.
12. С помощью вороткового ключа 0.750 с удлинителем извлеките сердечник датчика LVDT из поршня привода. Положите сердечник и корпус старого датчика LVDT отдельно от запасных частей.
13. С помощью гаечного ключа 1-1/4 дюйма (~32– мм) снимите с корпуса датчика LVDT две стопорные гайки 1.125-12.
14. Снимите датчик LVDT с верхней пластины.
15. Установите новый корпус датчика LVDT на верхнюю плату и верните на место две стопорных гайки. Не затягивайте их в этот момент; потребуется юстировка датчика LVDT перед использованием.
16. Установите новый сердечник в поршень привода с помощью вороткового ключа 0.750 с удлинителем. Затяните с моментом затяжки 70–73 фунт-дюймов (7,9–8,2 Нм).
17. Для блоков LVDT с двойными катушками и двойными сердечниками найдите на основной части одного из сердечников метку "I". Отметьте ее ориентацию для будущего использования.
18. Установите пружины назад в привод. Необходимо установить их в правильное положение.
19. Аккуратно установите верхнюю плату и корпус датчика LVDT в привод. Для блоков LVDT с двойными катушками и двойными сердечниками одно из отверстий для сердечников в корпусе датчика LVDT имеет метку "I". Удостоверьтесь, что сердечник, помеченный как "I", вставляется в соответствующее отверстие.
20. Наденьте кронштейн распределительной коробки на два соответствующих выступа.
21. Установите четыре гайки 0.500-13, по одной на каждую выступающую часть. Постепенно сожмите пружины в их посадочных местах, поворачивая каждую из гаек на один оборот за раз. При этом крышка и датчик LVDT будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае крышка и корпус датчика могут отклониться от сердечников датчика, что чревато их повреждением.
22. Затяните гайки 0.500 с моментом затяжки 35–42 фунт-футов (47-57 Нм).
23. Установите четыре дополнительных гайки 0.500-13 на выступающие части и закрутите с моментом затяжки 18–21 фунт-футов (24-28 Нм).
24. Установите два винта с головкой под торцевой ключ 0.250-20, которыми электрическая распределительная коробка крепится к верхней монтажной плате. Винты с головкой имеют гайки и шайбы.
25. Затяните два винта с головкой с моментом затяжки 58–78 фунт-дюймов (6,6-8,8 Нм).
26. Установите защитные крышки на растяжки.
27. Установите две гайки с кольцом на две растяжки.
28. Закрепите кабелепровод на электрической распределительной коробке.
29. Аккуратно пропустите провода датчика LVDT через кабелепровод и в распределительную коробку.
30. Подключите кабелепровод к датчику LVDT. Не закручивайте его.
31. Подключите провода датчика LVDT к клеммным коробкам, как показано на соответствующей монтажной схеме (рис. 1-11).
32. Установите крышку на электрическую распределительную коробку.
33. Проверьте, что на привод установлены все механические компоненты и что все внешние крепежные элементы затянуты, кроме стопорных гаек на датчике LVDT и его кабелепроводе.
34. Проверьте, что напряжение возбуждения на каждом датчике LVDT составляет 7,00 \pm 0,10 среднеквадратических вольт (измеренное на выводах 7 и 8 и 11 и 12 [а также на выводах 15 и 16 в случае датчика LVDT с тремя катушками]).

35. Подайте на клапан гидравлическую жидкость под давлением 1200–1700 фунт/кв. дюйм (8274–11722 кПа).
36. Измерьте выходное напряжение датчика LVDT с помощью высокоточного цифрового вольтметра (в режиме измерения переменного напряжения).
37. Когда привод находится в положении минимума, выходное напряжение датчика LVDT (измеренное на выводах 9 и 10 и 13 и 14 [а также на выводах 15 и 16 в случае датчика LVDT с тремя катушками]) должно быть $0,700 \pm 0,100$ среднеквадратических вольт. Если показания прибора не укладываются в данные пределы, отрегулируйте положение датчика LVDT относительно привода, навинчивая его корпус на верхний блок или свинчивая его с верхнего блока. **ПРИМЕЧАНИЕ – небольшое вращение датчика LVDT будет приводить к существенному изменению показаний прибора.**
38. После того, как получилось добиться напряжения 0,700 среднеквадратических вольт, осторожно закрутите гайку на дне с моментом затяжки 50–75 фунт-футов (68–102 Нм). Затем затяните оставшуюся гайку с моментом затяжки 25–37,5 фунт-футов (34–122 Нм).
39. Закрутите кабелепровод на датчике LVDT с моментом затяжки 450–550 фунт-дюймов (51–62 Нм).
40. Подайте через систему управления команду на открытие клапана на 100%.
41. Теперь выходное напряжение датчика LVDT должно быть $3,50 \pm 0,50$ среднеквадратических вольт.
42. Если напряжение при открытии клапана на 100% не укладывается в допуск, повторите шаги 36–40.

Датчик LVDT (для 3-, 4- и 6-дюймовых клапанов)



ПРИМЕЧАНИЕ

Если клапан прошел процедуру характеристики, датчики LVDT нельзя заменять на месте. Клапан необходимо вернуть для выполнения заводской калибровки и проверки.

Датчик LVDT находится в верхней части привода. См. габаритный чертеж (рисунки с 1-2 по 1-9).

1. Снимите крышку с электрической распределительной коробки.
2. Отключите провода сервоклапана от клеммных коробок 1-6, провода датчика LVDT от клеммных коробок 7-18 и провод заземления.
3. Открутите крепежные элементы кабелепровода от датчика LVDT, сервоклапана и распределительной коробки.
4. Аккуратно отсоедините кабелепровод от датчика LVDT и сервоклапана и вытяните провода из кабелепровода.
5. Отключите кабелепровод от электрической распределительной коробки.
6. Снимите с нижних концов растяжек четыре стопорных гайки 0.625-11 (на нижней стороне гидравлического трубопровода). Затем снимите четыре оставшиеся гайки 0.625-11.
7. Аккуратно извлеките весь узел привода из клапана.
8. Снимите с растяжек четыре стопорных гайки 0.625-11 непосредственно под нижней пластиной цилиндра.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ СНИМАЙТЕ ГАЙКИ

Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки в шаге 9 с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.

9. Осторожно открутите с нижних концов растяжек четыре оставшихся гайки 0.625-11, поворачивая каждую гайку на один оборот за раз. При этом крышка и датчик LVDT будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае крышка и корпус датчика могут отклониться от сердечников, что чревато их повреждением. Данной операцией будет снята предварительная нагрузка со встроенных пружин привода. Выступающие части растяжек имеют длину, достаточную для снятия предварительной нагрузки перед тем, как крышка сойдет с растяжек. Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.
10. Нижняя плата и гнездо пружины должны быть освобождены перед снятием с узла. Сердечники датчика LVDT снимутся с гнездом пружины.

11. С помощью гаечного ключа 0.750 извлеките сердечник датчика LVDT из гнезда пружины. Положите сердечник и корпус старого датчика LVDT отдельно от запасных частей.
12. Нагните вниз шпонку на запорной шайбе и открутите стопорную гайку 1.25-12 на корпусе датчика LVDT.
13. Снимите датчик LVDT с верхней пластины.
14. Установите новый сердечник в гнездо пружины с помощью гаечного ключа 0.750. Затяните с моментом затяжки 70–73 фунт-дюймов (7,9–8,2 Нм).
15. Найдите на основной части одного из сердечников метку "1". Отметьте ее ориентацию для будущего использования.
16. Необходимо установить пружины в правильное положение.
17. Осторожно установите гнезда пружины и сердечники в сборе на пружины, сердечники должны войти в центры пружин. Затем установите нижнюю плату цилиндра и направляющий штифт в сборе на растяжки, направляющим штифтом по направлению к гнезду пружины. Выровняйте гнездо пружины таким образом, чтобы направляющий штифт встал в соответствующее отверстие гнезда пружины.
18. Наживите четыре гайки 0.625-11, по одной на каждую выступающую часть. Постепенно сожмите пружины в их посадочных местах, поворачивая каждую из гаек на один оборот за раз. При этом крышка и сердечники будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае может произойти повреждение сердечников датчика LVDT.
19. Затяните гайки 0.500 с моментом затяжки 150–42 фунт-футов (203-255 Нм).
20. Установите четыре дополнительных гайки 0.625 на выступающие части и закрутите с моментом затяжки 75–94 фунт-футов (102-127 Нм).
21. С помощью ручного фонаря удостоверьтесь в правильности положения/ориентации сердечника с меткой "1". Проверив наличие на своем месте стопорной шайбы, аккуратно установите новый корпус датчика LVDT сквозь шайбу в верхнюю плату, ориентированную таким образом, чтобы отверстие для сердечника, помеченное как "1", совпало с соответствующим сердечником. После сборки корпуса датчика LVDT на сердечниках частично закрутите корпус на верхней плате. Не затягивайте пока стопорную гайку, так как потребуется юстировка датчика LVDT перед использованием.
22. Закрепите кабелепровод на электрической распределительной коробке.
23. Аккуратно пропустите провода датчика LVDT и сервоклапана через кабелепровод и в распределительную коробку.
24. Подключите кабелепровод к датчику LVDT и сервоклапану. Не закручивайте его.
25. Подключите провода сервоклапана к клеммным коробкам 1-6, провода датчика LVDT к клеммным коробкам 7-18 и провод заземления – к винту заземления, как показано на монтажной схеме (рис. 1-11).
26. Установите крышку на электрическую распределительную коробку.
27. Проверьте, что на привод установлены все механические компоненты и что все внешние крепежные элементы затянуты, кроме стопорных гаек на датчике LVDT и его кабелепроводе.
28. Установите привод на клапан, пропустив 4 растяжки через монтажные отверстия в трубопроводе. Электрическая распределительная коробка должна быть ориентирована в ту же сторону, что и сервоклапан.
29. Наживите четыре гайки 0.625-11, по одной на каждую выступающую часть. Затяните гайки с моментом затяжки 150-188 фунт-футов (203–255 Нм).
30. Установите четыре дополнительных гайки 0.625 на выступающие части и закрутите с моментом затяжки 75–94 фунт-футов (102-127 Нм).
31. Проверьте, что напряжение возбуждения на каждом датчике LVDT составляет $7,00 \pm 0,10$ среднеквадратических вольт (измеренное на выводах 7 и 8, 11 и 12 и 15 и 16).
32. Подайте на клапан гидравлическую жидкость под давлением 1300-1800 фунт/кв. дюйм (8964-12411 кПа).
33. Измерьте выходное напряжение датчика LVDT с помощью высокоточного цифрового вольтметра (в режиме измерения переменного напряжения).
34. Когда привод находится в положении минимума, выходное напряжение датчика LVDT (измеренное на выводах 9 и 10, 13 и 14 и 17 и 18) должно быть $0,700 \pm 0,100$ среднеквадратических вольт. Если показания прибора не укладываются в данные пределы, отрегулируйте положение датчика LVDT относительно привода, навинчивая его корпус на верхний блок или свинчивая его с верхнего блока. **ПРИМЕЧАНИЕ – небольшое вращение датчика LVDT будет приводить к существенному изменению показаний прибора.**

35. После того, как получилось добиться напряжения 0,700 среднеквадратических вольт, осторожно закрутите стопорную гайку датчика LVDT с моментом затяжки 50–75 фунт-футов (68–102 Нм). Затем загните вверх шпонку стопорной шайбы, чтобы предотвратить ослабление затяжки стопорной гайки.
36. Закрутите кабелепровод датчика LVDT на самом датчике и на электрической распределительной коробке с моментом затяжки 450–550 фунт-дюймов (51–62 Нм). Закрутите кабелепровод сервоклапана на самом сервоклапане и электрической распределительной коробке с моментом затяжки 270–300 фунт-дюймов (31–34 Нм).
37. Подайте через систему управления команду на открытие клапана на 100%.
38. Теперь выходное напряжение датчика LVDT должно быть $3,50 \pm 0,50$ среднеквадратических вольт.
39. Если напряжение при открытии клапана на 100% не укладывается в допуск, повторите шаги 36–40.

Включение в работу (поворот) привода клапана (для 2-дюймовых клапанов)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВСЕХ ЛИНИЙ

С клапана и привода до начала любых работ по обслуживанию или ремонту необходимо снять подачу всех электрических напряжений, гидравлического и газового давлений.

Расположение компонентов можно найти на габаритных чертежах (рисунки 1-2 и 1-3).

Вращение приводного цилиндра для изменения положения визуального индикатора

1. Снимите предохранительные крышки с четырех растяжек с резьбой, скрепляющих привод.
2. Снимите две гайки с кольцом с двух растяжек.
3. Снимите две крепежные гайки, удерживающие вентиляционную трубу сброса гидравлической системы; снимите вентиляционную трубу.
4. Снимите верхние стопорные гайки 0.500-13 с каждой из четырех растяжек.
5. Снимите два винта с головкой под торцевой ключ 0.250-20, которыми крепится электрическая распределительная коробка к верхней монтажной плате. Винты с головкой имеют гайки и шайбы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – НЕ СНИМАЙТЕ ГАЙКИ

Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки в шаге 6 с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.

6. Осторожно снимите с растяжек четыре оставшихся гайки 0.500-13, поворачивая каждую гайку на один оборот за раз. При этом крышка и датчик LVDT будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае крышка и корпус датчика могут отклониться от сердечников датчика, что чревато их повреждением.

Данной операцией будет снята предварительная нагрузка со встроенных пружин привода. Выступающие части растяжек должны иметь длину, достаточную для снятия предварительной нагрузки перед тем, как крышка сойдет с растяжек. Чтобы предотвратить возможные травмы, НЕ снимайте до конца гайки с растяжек до тех пор, пока не убедитесь, что с пружин снята предварительная нагрузка.

7. С помощью ленточного гаечного ключа или руками поверните приводной цилиндр в необходимое положение.
8. Установите четыре гайки 0.500-13, по одной на каждую выступающую часть. Постепенно сожмите пружины в их посадочных местах, поворачивая каждую из гаек на один оборот за раз. При этом крышка и датчик LVDT будут сохранять свое положение относительно корпуса. В противном случае крышка и корпус датчика могут отклониться от сердечников, что чревато их повреждением.
9. Затяните гайки 0.500 с моментом затяжки 35–42 фунт-футов (47–57 Нм).
10. Установите четыре дополнительных гайки 0.500-13 на выступающие части и закрутите с моментом затяжки 18–21 фунт-футов (24–28 Нм).

11. Установите два винта с головкой под торцевой ключ 0.250-20, которыми электрическая распределительная коробка крепится к верхней монтажной плате. Винты с головкой имеют гайки и шайбы.
12. Затяните два винта с головкой с моментом затяжки 58–78 фунт-дюймов (6,6-8,8 Нм).
13. Так цилиндр оказался повернут, для повторного подключение линии сброса к гидравлическому коллектору необходимо изготовить новую вентиляционную трубу сброса гидравлической системы. Затяните крепеж линии сброса с моментом затяжки 134–150 фунт-дюймов (15–17 Нм).
14. Установите две гайки с кольцом на две растяжки.
15. Установите защитные крышки на растяжки.

Поворот привода относительно газового клапана

1. Если клапан подсоединен к трубопроводу, проверьте, что клапан не под давлением и что стопорные клапаны закрыты надлежащим образом. Тщательно зафиксируйте клапан с помощью двух подъемных скоб, расположенных на верху клапана/привода.
2. Снимите с основания привода четыре винта с головкой 0.500-13. После этого останутся четыре проставки длиной один дюйм (25 мм), устанавливаемые между корпусами привода и клапана. Их необходимо собрать и сохранить для установки.
3. Поверните привод в один из трех квадрантов; привод можно поворачивать только на 90 градусов в ту или другую сторону от положения при поставке. Не снимайте привод с корпуса клапана, просто поверните его прямо в корпусе клапана. Удостоверьтесь, что узел фильтра и другие компоненты не вышли из строя при повороте и в процессе эксплуатации.
4. Снова установите четыре проставки (по одной на каждый винт с головкой) и четыре винта с головкой 0.500-13 в привод и вкрутите в корпус клапана.
5. Затяните два винта с головкой с моментом затяжки 700–78 фунт-дюймов (79-99 Нм).
6. Удостоверьтесь, что все проставки плотно зажаты между корпусами привода и клапана bodies.

Включение в работу (поворот) привода клапана (для 3-, 4- и 6-дюймовых клапанов)



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ – ОТКЛЮЧЕНИЕ ОТ ВСЕХ ЛИНИЙ

С клапана и привода до начала любых работ по обслуживанию или ремонту необходимо снять подачу всех электрических напряжений, гидравлического и газового давлений.

Расположение компонентов можно найти на габаритных чертежах (рисунки с 1-2 по 1-9).

Поворот привода относительно газового клапана

1. Если клапан подсоединен к трубопроводу, проверьте, что клапан не под давлением и что стопорные клапаны закрыты надлежащим образом. Тщательно зафиксируйте клапан с помощью двух подъемных скоб, расположенных на верху клапана/привода, одновременно подперев его снизу.
2. Снимите с верхней части гидравлического коллектора четыре винта с головкой 0.625-11 с шайбами. После этого останутся четыре проставки длиной полтора дюйма (38 мм), устанавливаемые между корпусами привода и клапана. Их необходимо собрать и сохранить для установки.
3. Не снимайте привод с корпуса клапана, просто поверните его прямо в корпусе клапана, подвесив его за верх. Привод можно поворачивать только на 90 градусов в ту или другую сторону от положения при поставке.

4. Снова установите четыре проставки (по одной на каждый винт с головкой) и четыре винта с головкой 0.625-11 с шайбами в привод и вкрутите в корпус клапана.
5. Затяните два винта с головкой с моментом затяжки 116,0–78 фунт-дюймов (157,3-179,7 Нм).
6. Удостоверьтесь, что все проставки плотно зажаты между корпусами привода и клапана.

Осмотры

Компания Woodward рекомендует следующий график обслуживания и осмотра клапана SonicFlo:

Регулярные осмотры

- Регулярная проверка перепада давлений на узле фильтра, чтобы удостовериться в отсутствии частичного засорения. Если индикатор перепада давления становится красного цвета, фильтрующий элемент необходимо заменить.

Ежегодные осмотры

- Опрессовка секции клапана узла номинальным давлением 580 фунт/кв. дюйм (4000 кПа) для клапанов класса 600 или 450 фунт/кв. дюйм (3100 кПа) для клапанов класса 300 и выполнение следующих осмотров.
 - Проверка внешних поверхностей уплотнений на утечку с помощью жидкости для обнаружения утечек (не допускаются никакие утечки). Сюда входят соединения входные и выходные фланцевые соединения, а также сочленения главной втулки и корпуса клапана.
 - Проверка малости утечек в наружную вентиляцию (максимум 100 см/мин) из окна дренажа топливной системы.

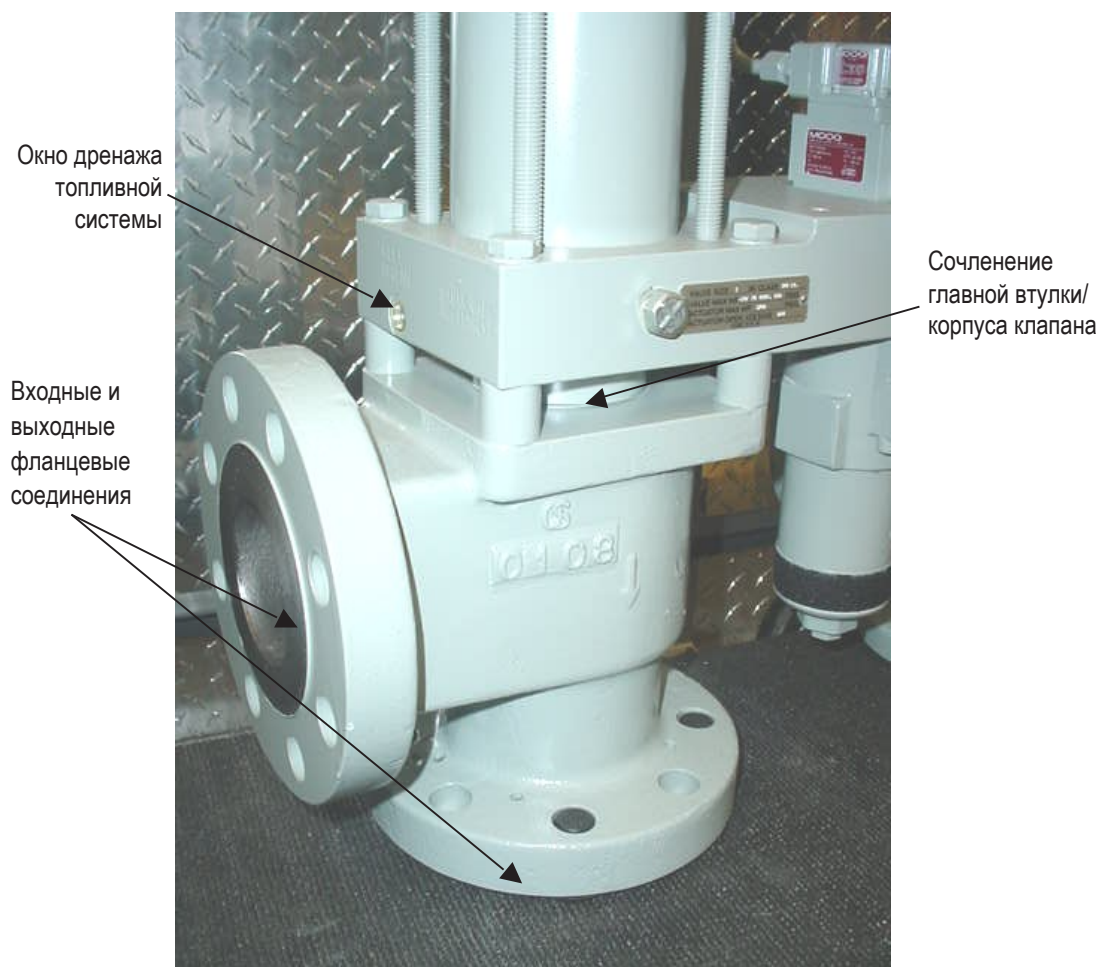


Рис. 4-1а. Зоны осмотра для 2-дюймовых клапанов

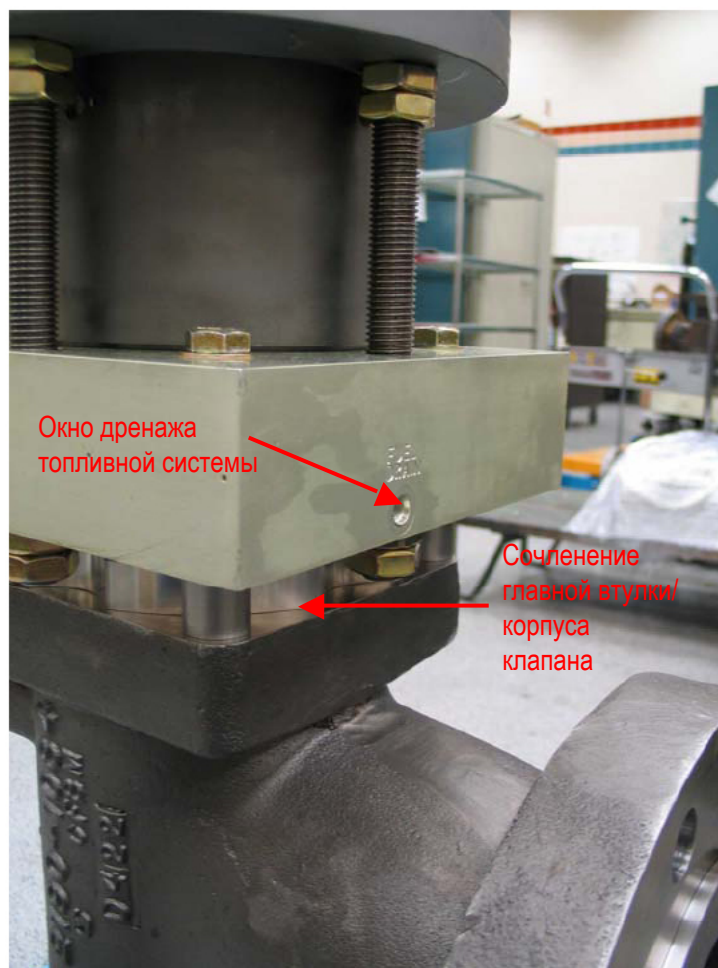


Рис. 4-16. Зоны осмотра для 3-, 4- и 6-дюймовых клапанов

- Только для 2-дюймовых клапанов: Снимите трубу перемычки дренажа и крышку крепежных элементов дренажа.

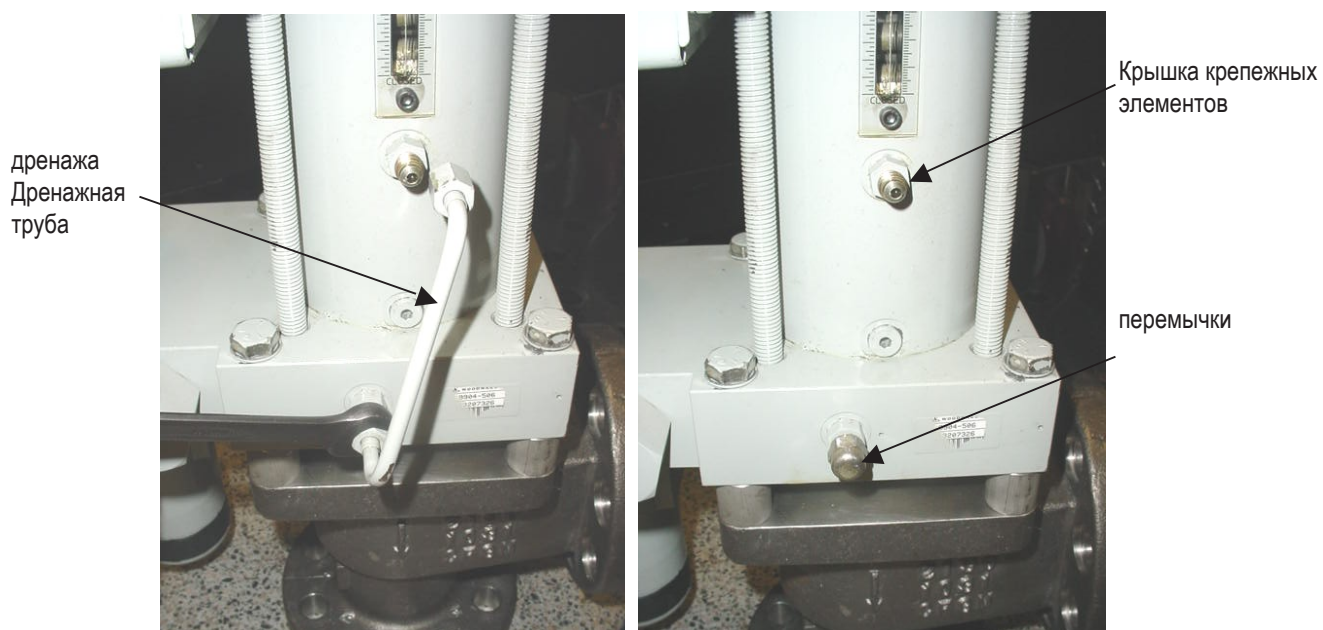


Рис. 4-2. Расположение перемычки слива и крышки гидравлической системы для 2-дюймовых клапанов

- Опрессовка секции клапана узла номинальным давлением 1700 фунт/кв. дюйм (11 725 кПа) и выполнение следующих осмотров.
 - Проверка всех поверхностей гидравлических уплотнений на внешнюю утечку.
 - Только для 2-дюймовых клапанов: проверьте утечку из трубопровода перемычки дренажа (максимум 400 см/мин).
 - Снимите давление с гидравлической системы.
 - Только для 2-дюймовых клапанов: Снимите крышку и переустановите вентиляционную трубу дренажа.

Проверка/замена клапана

- При наличии любых внешних утечек, или утечки газа из окна дренажа топливной системы, или если утечка из дренажа гидравлической системы превышает указанные выше пределы, клапан необходимо демонтировать и отправить в компанию Woodward для проверки.
- Кроме того, компания Woodward рекомендует выводить клапаны из эксплуатации и возвращать в компанию Woodward для проверки каждые 48 000 часов эксплуатации или при ближайшей проверке основной турбины, смотря что произойдет раньше.

В случае выхода из строя какого-либо стандартного компонента клапана возможна его замена на месте. Обратитесь к представителю компании Woodward за помощью.

Поиск и устранение неисправностей

Клапан управления подачей газового топлива функционирует неправильно при использовании клиентской системы управления.

Выполните шаги с 34 по 38 для двухдюймовых клапанов, или шаги с 31 по 35 для 3-, 4- и 6-дюймовых клапанов описанной выше процедуры замены датчиков LVDT. Вместо визуального индикатора можно установить инструмент для поиска и устранения неисправностей (номер компонента в компании Woodward – 1010-4982), который может помочь механически определить ход штока клапана (удостоверьтесь, что клапан находится в положении минимума).

1. Снимите два винта с головкой под торцевой ключ, которыми визуальный индикатор крепится к приводу клапана управления. Сохраните эти винты для замены визуального индикатора.
2. Снимите визуальный индикатор.
3. Прикрепите к приводу инструмент 1010-4982 (доступный для заказа в компании Woodward) двумя приложенными винтами с головкой. Штифт ползуна должен упереться в верх гнезда пружины в корпусе привода.
4. С помощью указателя перемещения клиента с полным ходом больше, чем 3,10 дюйма (78,7 мм), помещенного наверху ползуна инструмента, прикрепите индикатор к корпусу привода. Установите на индикаторе нулевое значение.
5. Установите ток через сервоклапан со значением $2 \pm 0,5$ мА. Клапан должен полностью открыться.
6. Максимальный ход должен равняться значению, записанному в электрической распределительной коробке. Если значения не совпадают, обратитесь в компанию Woodward за рекомендациями.
7. Если измеренное значение совпадает с записанным значением, сравните напряжение обратной связи датчика LVDT (на всех трех катушках) со значениями, указанными в электрической распределительной коробке.
8. Если напряжения обратной связи не совпадают, проверьте, что напряжение возбуждения составляет $7,00 \pm 0,100$ среднеквадратических вольт при частоте 3000 Гц. Если напряжение возбуждения имеет правильное значение, а выходное напряжение датчика LVDT не соответствует значениям, перечисленным на наклейке с калибровочной информацией, обратитесь в компанию Woodward за заменой датчика LVDT и выполните необходимые шаги по замене, указанные в данном документе.
9. Если значения напряжения обратной связи и физического хода штока равны записанным значениям, указанным для данного клапана, то неисправна система управления. За помощью в поиске и устранении неисправностей необходимо обратиться к изготовителю системы управления.

Таблицы обнаружения и устранения неисправностей

Неисправности системы управления подачей топлива или управляющей системы часто связаны с колебаниями скорости первичного двигателя, но такие колебания скорости не всегда указывают на неисправности системы управления подачей топлива или управляющей системы. Поэтому, если происходят ненадлежащие колебания скорости, проверьте правильность функционирования всех компонентов, включая двигатель или турбину. Обнаружить неисправность могут помочь руководства по соответствующим электронным системам управления. В приведенных ниже шагах описывается поиск и устранение неисправностей клапана управления подачей газового топлива.

Разборка клапана управления подачей газового топлива на месте не рекомендуется из-за того, что представляют угрозу мощные пружины в его конструкции. При чрезвычайных обстоятельствах, когда разборка становится необходимой, все работы и регулировки должны выполняться персоналом, полностью обученным правильному выполнению работы.

При запросе информации или справки по обслуживанию от компании Woodward в сообщении необходимо указать номер компонента и серийный номер узла клапана.

| Признак | Возможные причины | Устранение |
|---------------------------------|--|--|
| Внешняя утечка топлива | Отсутствуют или испорчены фланцевые уплотнения | Замените кольцевые прокладки для соответствующих обслуживаемых пользователем компонентов (фильтра, сервоклапана, клапана отключения по мере необходимости. В противном случае верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| | Отсутствуют или испорчены фланцевые уплотнения | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| Внутренняя утечка топлива | Забит внутренний основной внутренние кольцевые прокладки сервоклапана | Заменить сервоклапан. |
| | Износ дозирующих кромок сервоклапана | Заменить сервоклапан. |
| | Отсутствует или испорчено уплотнение | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| Внешняя утечка газового топлива | Отсутствуют или испорчены фланцевые уплотнения | Замените уплотнения. |
| | Не выровнены должным образом фланцы трубопроводов | Снова отрегулируйте положение трубопроводов, как необходимо, чтобы удовлетворялись требования к выравниванию, описанные в главе 3. |
| | Неправильная затяжка болтов фланцев трубопроводов | Перезатяните болты, как необходимо, чтобы удовлетворялись требования к затяжке, описанные в главе 3. |
| | Отсутствует или испорчено уплотнение | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| Клапан не открывается | Неправильный управляющий ток сервоклапана. Упорная суммарный ток через три катушки сервоклапана должен быть больше нулевого тока сервоклапана, чтобы клапан подачи газа открылся.) | Проследите монтаж проводки и убедитесь, что она соответствует электрической схеме (рис. 1-11) и монтажной схеме системы schematic(s). Обратите особое внимание на полярность проводов к сервоклапану и датчику LVDT. |
| | Неисправность сервоклапана | Заменить сервоклапан. |
| | Неверное давление нагнетания в гидравлической системе | Подаваемое давление должно быть больше 1200 фунт/кв. дюйм/8274 кПа (предпочтительнее 1600 фунт/кв. дюйм/11 032 кПа). |
| | Неверное давление срабатывания клапана отключения (если имеется) | Давление отключения должно быть больше 40 фунт/кв. дюйм (276 кПа). Для клапана отключения для высокого давления давление отключения должно быть больше 900 фунт/кв. дюйм (6205 кПа). |
| | Забит фильтрующий элемент | Проверьте индикатор перепада давления фильтра. Замените элемент, если индикатор перепада давления – красного цвета. |

| Признак | Возможные причины | Устранение |
|--|--|--|
| Клапан не закрывается | Неправильный управляющий ток сервоклапана. Упорная суммарный ток через три катушки сервоклапана должен быть меньше нулевого тока сервоклапана, чтобы клапан подачи газа закрылся.) | Проследите монтаж проводки и убедитесь, что она соответствует электрической схеме (рис. 1-11) и монтажной схеме системы schematic(s). Обратите особое внимание на полярность проводов к сервоклапану и датчику LVDT. |
| | Неисправность сервоклапана | Заменить сервоклапан. |
| | Неисправность датчика LVDT | замените датчик LVDT. Если выполнена процедура характеристики, верните в компанию Woodward для обслуживания. |
| | Поломка пружин | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| | Поломка тягового механизма | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| Клапан не реагирует на команды плавно | Забит гидравлический фильтр | Проверьте состояние индикатора перепада давления на корпусе фильтра. |
| | Заедание золотника сервоклапана | Проверьте уровни загрязненности на соответствие рекомендованным в главе 1. "подмешивания" вибрации может повысить производительность в загрязненных систем. |
| | Забит внутренний основной фильтр сервоклапана | Заменить сервоклапан. |
| | Износ поршневого уплотнения | Верните привод в компанию Woodward для обслуживания. |
| | Нестабильность системы управления | Обратитесь к поставщику системы управления. |
| Преждевременный износ уплотнений привода | Превышение уровня загрязнения гидравлической жидкости | Проверьте уровни загрязненности на соответствие рекомендованным в главе 1. чрезмерного "подмешивания" вибрации может уменьшить срок службы загрязненных систем. |
| | Колебания системы (срок службы уплотнений пропорционален пройденному расстоянию). Даже небольшие колебания (порядка $\pm 1\%$) на низких частотах (порядка 0,1 Гц) приводят к быстрому накоплению износа. | Выясните и исключите основную причину колебаний. В число возможных причин входят регулировка входного давления, настройка системы управления и неправильный монтаж проводки. См. в разделе "Установка" главы 3 рекомендации по монтажу проводки. |

Глава 5.

Варианты обслуживания

Варианты обслуживания продукта

Для обслуживания оборудования компании Woodward доступны следующие варианты производителя, на основе стандартных гарантий компании Woodward на изделия и обслуживание (5-01-1205), которые действительны в момент приобретения изделия у компании Woodward или при выполнении обслуживания:

- замена/обмен (круглосуточное обслуживание);
- ремонт по единым расценкам;
- восстановление по единым расценкам.

При возникновении проблем с установкой или неудовлетворительной производительностью установленной системы доступны следующие варианты.

- Изучить указания по поиску и устранению неисправностей в данном руководстве.
- Обратиться за технической поддержкой к компании Woodward (см. раздел "Как обратиться в компанию Woodward" ниже в данной главе) и обсудить возникшую проблему. В большинстве случаев проблему можно разрешить по телефону. Если нет, можно выбрать необходимое направление действий на основе доступных услуг, перечисленных в данном разделе.

Замена/обмен

Программа замены/обмена – премиальная программа, предназначенная для пользователей, которым необходимо немедленное обслуживание. Она позволяет запрашивать и получать узел для замены "как новый" за минимальное время (обычно в течение 24 часов после запроса), при условии наличия соответствующего узла на момент запроса, минимизируя, таким образом, дорогостоящее время простоя. Это также программа с едиными расценками, которая включает целиком стандартные гарантии на изделие компании Woodward (гарантии компании Woodward на изделия и обслуживание 5-01-1205).

Этот вариант позволяет обращаться в случае неожиданного простоя или в преддверии плановой остановки с запросом о замене блока управления. Если в момент обращения блок имеется в наличии, обычно он может быть доставлен в течение 24 часов. Полевой блок управления заменяется на запасной, "как новый", а замененный блок возвращается на предприятие Woodward, как объяснено ниже (см. раздел "Возврат оборудования на ремонт" ниже в данной главе).

Оплата услуги замены/обмена основывается на единых расценках плюс расходы на доставку. Предъявляется счет на затраты по замене/обмену по единой ставке плюс плата по возврату на момент доставки запасного блока. Если полевой блок возвращается компании Woodward в течение 60 дней, компания выдаст кредит на сумму платы по возврату. [Плата по возврату – средняя разность между оплатой замены/обмена по единой ставке и текущей ценой по прейскуранту нового блока.]

Ярлык права на возврат при поставке. Чтобы обеспечить получение платы по возврату и избежать дополнительных расходов, упаковка должна быть должным образом маркирована. Ярлык права на возврат прикладывается к любому выпускаемому компанией Woodward блоку, для которого предусмотрены замена/обмен. Блок должен быть вновь упакован, а снаружи упаковки необходимо прикрепить ярлык права на возврат. Без ярлыка права на возврат получение возвращаемых денег может задержаться и могут понести дополнительные расходы.

Ремонт по единым расценкам

Ремонт по единым расценкам доступен для большинства стандартных продуктов на месте. Данной программой предлагается услуга по ремонту оборудования с тем преимуществом, что затраты будут известны заранее. На все работы по ремонту распространяются гарантии компании Woodward по обслуживанию (гарантии компании Woodward на изделия и обслуживание 5-01-1205) на запасные части и работу.

Восстановление по единым расценкам

Восстановление по единым расценкам очень похоже на ремонт по единым расценкам, за тем исключением, что блок будет возвращен потребителю в состоянии "как новый", с распространением на него стандартной гарантии на изделие компании Woodward (гарантии компании Woodward на изделия и обслуживание 5-01-1205). Такой вариант возможен только для механических изделий.

Возврат оборудования для ремонта

Если в компанию Woodward возвращается для ремонта система управления (или любая часть электронной системы управления), необходимо заблаговременно обратиться в компанию Woodward, чтобы получить номер разрешения на возврат. При отправке компонентов необходимо прикрепить бирку со следующими данными:

- название и местоположение, в котором установлена система управления;
- имя и номер телефона контактного лица;
- полные номера компонентов и серийные номера в компании Woodward;
- описание проблемы;
- указания, описывающие необходимый тип ремонта.



ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ – РАЗРЯДЫ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА

Чтобы предотвратить повреждение электронных компонентов, вызванное неправильным обращением, необходимо изучить и соблюдать предосторожности, указанные в руководстве Woodward 82715: *"Руководство по использованию и защите электронных систем управления, печатных плат и модулей."*

Упаковка системы управления

При возврате системы управления целиком необходимо использовать следующие материалы:

- защитные крышки на всех разъемах;
- пакеты с защитой от статического электричества на всех электронных модулях;
- упаковочные материалы, которые не смогут повредить поверхность блока;
- слой принятого в отрасли упаковочного материала, хорошо уплотненного и толщиной не меньше 100 мм (4 дюйма);
- упаковочный картон с двойными стенками;
- крепкая лента, обматываемая вокруг картонной упаковки, для повышения прочности.

Номер разрешения на возврат

При возврате оборудования в компанию Woodward необходимо связаться с отделом обслуживания клиентов [1 (800) 523-2831 в Северной Америке или +1 (970) 482-5811]. Это поможет ускорить обработку заказа через дистрибьюторов компании или через местные сервисные центры. Чтобы ускорить процесс ремонта, следует сначала обратиться в компанию Woodward, чтобы получить номер разрешения на возврат и договориться об отправке заказа на поставку для компонентов, которые необходимо отремонтировать. Никакие работы не смогут начаться до получения заказа на поставку.



ПРИМЕЧАНИЕ

Настоятельно рекомендуется предварительно договориться перед отправкой для возврата. Обратитесь к представителю отдела обслуживания клиентов компании Woodward по телефону 1 (800) 523-2831 в Северной Америке или +1 (970) 482-5811 за указаниями и для получения номера разрешения на возврат.

Запасные части

При заказе запасных частей для систем управления необходимо указать следующие данные:

- номера компонентов (XXXX-XXXX), которые можно найти на табличке на корпусе;
- серийный номер блока, который можно найти на той же табличке.

Как обратиться в компанию Woodward

В Северной Америке для поставок и связи следует использовать следующий адрес:

Woodward Governor Company
PO Box 1519
1000 East Drake Rd
Fort Collins CO 80522-1519, USA

Телефон—+1 (970) 482-5811 (круглосуточно)

Номер для бесплатного звонка (в Северной Америке)—1 (800) 523-2831

Факс—+1 (970) 498-3058

Чтобы получить помощь за пределами Северной Америки, позвоните в один из следующих международных сервис-центров компании Woodward, чтобы получить адрес и номер телефона ближайшего сервис-центра, где можно получить информацию и где смогут оказать необходимые услуги.

| <u>Номера телефонов</u> | <u>сервис-центров</u> |
|-------------------------|-----------------------|
| Бразилия | +55 (19) 3708 4800 |
| Индия | +91 (129) 4097100 |
| Япония | +81 (476) 93-4661 |
| Голландия | +31 (23) 5661111 |

Можно также обратиться в отдел обслуживания клиентов компании Woodward или найти в каталоге для всего мира на веб-сайте компании Woodward (www.woodward.com) имя ближайшего дистрибьютора компании Woodward или ближайший сервис-центр.

Инженерные службы

Инженерные службы Woodward Industrial Controls предоставляют следующую послепродажную поддержку продукции компании Woodward. Их услуги можно запросить по телефону, по электронной почте или через веб-сайт Woodward.

- Техническая поддержка
- Обучение использованию продуктов
- Обслуживание на месте

Контактная информация:

Телефон—+1 (970) 482-5811

Номер для бесплатного звонка (в Северной Америке)—1 (800) 523-2831

Адрес электронной почты: icinfo@woodward.com

Веб-сайт: **www.woodward.com**

Техническая поддержка доступна через многочисленные отделения по всему миру или через уполномоченных дистрибьюторов, в зависимости от продукта. Эта служба может помочь разрешить технические вопросы или вопросы в обычное рабочее время. Возможна также срочная помощь в нерабочее время, если позвонить по номеру для бесплатного звонка и изложить степень срочности проблемы. За технической поддержкой можно обратиться в компанию по телефону, электронной почте или через веб-сайт, обратившись сначала в отдел обслуживания клиентов, а затем в службу технической поддержки.

Во многих отделениях компании по всему миру доступно обучение использованию продуктов компании (стандартные курсы). Также предлагаются адаптируемые курсы, которые можно приспособить для потребностей клиентов и которые можно проводить как в отделениях компании, так и на месте. Такое обучение, проводимое опытным персоналом, позволит персоналу клиента обеспечить надежную и бесперебойную работу систем. За информацией по поводу обучения можно обратиться в компанию по телефону, электронной почте или через веб-сайт, обратившись сначала в отдел обслуживания клиентов, а затем в службу обучения использованию продукта.

Доступна поддержка в виде инженерных услуг на месте, в зависимости от продукта и местоположения, через одно из многочисленных отделений компании или через уполномоченных дистрибьюторов. Сервис-инженеры имеют опыт работы как с продуктами компании Woodward, так и с большинством оборудования других поставщиков, к которому подключаются продукты компании Woodward. За услугами сервис-инженеров можно обратиться в компанию по телефону, электронной почте или через веб-сайт, обратившись сначала в отдел обслуживания клиентов, а затем в службу технической поддержки.

Техническая поддержка

Если необходимо обратиться по телефону за технической поддержкой, необходимо предоставить следующую информацию.

Рекомендуется записать ее перед звонком:

Общая информация

Ваши фамилия и имя _____

Местоположение _____

Номер телефона _____

Номер факса _____

Сведения о первичном двигателе

Номер модели двигателя/турбины _____

Изготовитель _____

Число цилиндров (если необходимо) _____

Тип топлива (газ, газообразное, парообразное и т.д.) _____

Паспортные данные _____

Режим использования _____

Сведения о системе управления/регуляторах

Перечислите все регуляторы, приводы и электронные системы компании Woodward, используемые в системе:

Номер компонента в компании Woodward и буквенное обозначение редакции

Описание системы управления или тип регулятора

Серийный номер

Номер компонента в компании Woodward и буквенное обозначение редакции

Описание системы управления или тип регулятора

Серийный номер

Номер компонента в компании Woodward и буквенное обозначение редакции

Описание системы управления или тип регулятора

Серийный номер

Если используется электронная или программируемая система управления, запишите положения органов регулировки или настройки меню и имейте под рукой во время звонка.

Декларация о регистрации

Woodward Governor Company
1000 E. Drake Road
Fort Collins, Colorado 80525
United States of America

Продукт: Контрольные клапаны газообразного топлива Sonic Flo™
Номер детали: 9904-XXX и 9907-XXX


Нижеподписавшийся, от имени компании Woodward Governor Company, Лоуленд и Форт Коллинз, Колорадо, настоящим заявляет, что вышеуказанные продукты соответствуют следующим директивам Европейского союза в той мере, в которой они относятся к компоненту:

98/37/ЕЕС (Директива по машинному оборудованию)

Настоящий продукт предполагается вводить в эксплуатацию только в составе установки/системы, соответствующей требованиям вышеуказанных директив и снабженной маркировкой CE.

Требования директивы удовлетворены методом проведения оценки согласно приложению I и включения в руководство к продукту сведений об остаточных рисках.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ



Подпись

Dan Gear

ФИО

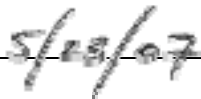
Руководитель конструкторского бюро

Должность

WGC. Fort Collins. CO. USA

Место

Дата



ДЕКЛАРАЦИЯ О СООТВЕТСТВИИ

| | |
|---|---|
| Наименование изготовителя: | WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC) Industrial Controls Group |
| Адрес изготовителя: | 1000 E. Drake Road Fort Collins, CO, USA, 80525 |
| Название(я) /номер(а) модели: | Контрольные клапаны газообразного топлива Sonic Flo™ с маркировкой CE Семейство продуктов 2", 3", 4", 6". 9904-XXX и 9907-XXX |
| Соответствие директиве (директивам): | ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОЮЗА 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г., суммирующая законы стран-участниц по напорному оборудованию. ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г., суммирующая законы стран-участниц, касающихся оборудования и защитных систем для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах. ДИРЕКТИВА ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г., суммирующая законы стран-участниц, касающиеся электромагнитной совместимости, со всеми применимыми дополнениями. Требования директивы 2004/108/ЕС выполнены методом сопоставления физической природы устройства с требованиями к защите, касающимся ЭМС. Директива 2004/108/ЕС не распространяется на электромагнитно пассивные, или «безопасные» устройства, однако они также соответствуют требованиям к защите и целям директивы. |
| Маркировка (и) | H 3 G, Ex nA IIB T3 II 3 G, Ex nA IIC T3X |
| Применимые стандарты: | ASME B31.3b Система трубопроводов, выпуск 04 ASME Бойлеры и напорные резервуары, код VIII, подр. 1, вып. 04 ASME Бойлеры и напорные резервуары, код n, часть D, вып. 04 BS EN 1503-2:2000 EN 60079-15:2005: электрические приборы для атмосфер, содержащих взрывоопасный газ – тип защиты "n" EN61000-6-4, 2005: EMC часть 6-4: общие стандарты – уровень излучения на промышленных предприятиях (по данным технической оценки, а не испытаний). EN61000-6-2, 2007: EMC часть 6-2: общие стандарты – устойчивость к излучению на промышленных предприятиях (по данным технической оценки, а не испытаний). |
| Оценка соответствия: | PED модуль H – полная гарантия качества, сертификат 90174 |
| Уполномоченный орган: | Moody International Certification Limited (1277) |
| По напорному оборудованию: | Merlin House Stanier Way The Wyvern Business Park Derby DE21 6BF United Kingdom |

Мы, нижеподписавшиеся, настоящим заявляем, что вышеуказанное оборудование соответствует указанной директиве (директивам).

ИЗГОТОВИТЕЛЬ



Подпись

Joe Driscoll

ФИО

Руководитель конструкторского бюро

Должность

WGC. Fort Collins. CO. USA

Место

Дата

5/13/07

Компания будет признательна за отзывы о содержании ее публикаций.

Отзывы принимаются по адресу: icinfo@woodward.com

Просьба указать номер руководства с передней обложки данной публикации.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA
1000 East Drake Road, Fort Collins CO 80525, USA
Phone +1 (970) 482-5811 • Fax +1 (970) 498-3058

Email and Website—www.woodward.com

Woodward has company-owned plants, subsidiaries, and branches,
as well as authorized distributors and other authorized service and sales facilities throughout the world.

Complete address / phone / fax / email information for all locations is available on our website.