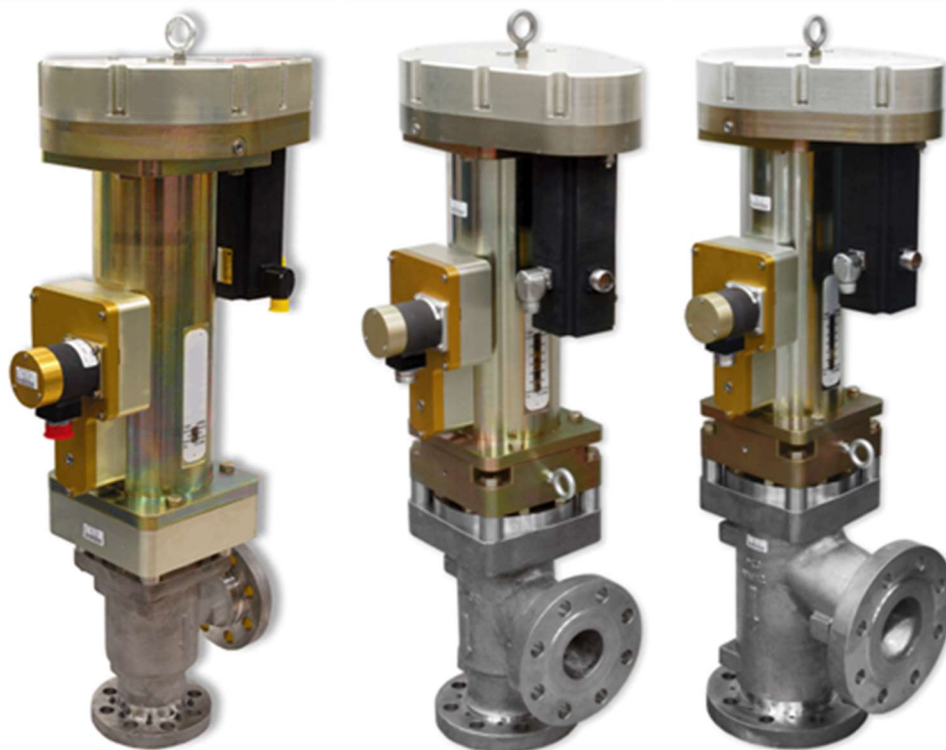




Руководство по эксплуатации № 26419
(Редакция Y, 4.11.2021 г.)
Перевод оригинальных инструкций



Большой электрический звуковой клапан
(LESV), сертифицированный по SIL
Регулирующий газотопливный клапан

2-дюймовый, 3-дюймовый, 4-дюймовый, 6-дюймовый

Руководство по установке и эксплуатации



Общие меры предосторожности

Перед началом установки, эксплуатации или технического обслуживания оборудования тщательно ознакомьтесь с настоящим руководством и всей прочей необходимой документацией, относящейся к конкретным операциям.

Выполняйте все указания и предупреждения по технике безопасности, действующие на предприятии.

Невыполнение этих инструкций может привести к телесным повреждениям и/или к имущественному ущербу.



Изменения

С момента публикации данной версии руководства в его текст могли быть внесены изменения. Убедитесь, что в вашем распоряжении имеется последняя редакция документа № **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Редакции документов и ограничения на распространение)* на *странице публикаций* веб-сайта компании Woodward:

www.woodward.com/publications

Последние версии большинства публикаций доступны на странице «Публикации». Если на данном веб-сайте нужный документ отсутствует, обратитесь к представителю отдела обслуживания клиентов компании для получения последней редакции.



Целевое применение

Несанкционированное внесение изменений в оборудование или в методику его применения, выходящее за установленные механические, электрические и прочие эксплуатационные ограничения, может повлечь за собой травмы и/или материальный ущерб, в том числе привести к повреждению самого оборудования. Любые подобные несанкционированные модификации: (i) являются «неправильным применением» и/или «небрежностью» в соответствии с терминологией, принятой в гарантийных документах; соответственно, предприятие-изготовитель не обеспечивает гарантийным обслуживанием все вытекающие повреждения, и (ii) отменяют действие сертификатов и разрешительных документов на данное оборудование.



Переведенные публикации

Если на обложке публикации имеется пометка «Перевод оригинальных инструкций», необходимо иметь в виду следующее:

Со времени выхода настоящего перевода оригинал данной публикации на английском языке мог измениться. Ознакомьтесь с руководством № **26455**, *Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions (Редакции документов и ограничения на распространение)*, чтобы проверить актуальность этого перевода. Устаревшие переводы отмечены . Обязательно сверяйтесь с содержащимися в оригинале техническими характеристиками и описаниями, обеспечивающими правильный и безопасный монтаж и эксплуатацию.

Редакции. Изменения, внесенные в настоящий документ с момента последней редакции, отмечаются жирной черной полосой рядом с текстом.

Компания Woodward сохраняет за собой право в любой момент вносить изменения в текст настоящего документа. Информация, предоставленная компанией Woodward, считается точной и надежной. Тем не менее, компания Woodward не несет ответственности за ее достоверность, за исключением специально оговоренных случаев.

Руководство 26419

Copyright © Woodward, Inc., 2015–2021 гг.

Все права защищены

Содержание

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ	3
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД	4
СООТВЕТСТВИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМ НОРМАМ И ПОЛОЖЕНИЯМ	5
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	8
Введение	8
ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ	28
Узел электромеханического привода	28
Бесщеточный двигатель постоянного тока	28
Датчики обратной связи для положения резольвера	28
Пружина плавной остановки	28
Клапан	28
ГЛАВА 3. УСТАНОВКА	29
Общая информация	29
Подключение труб	31
Подключение вентиля перелива топлива	32
Данные по характеристикам клапана	33
Калибровка	33
Параметры конфигурации клапана/привода	33
Электрические соединения	37
Консервация и хранение	39
ГЛАВА 4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ	45
Техническое обслуживание	45
Замена оборудования	45
Процедура смазывания шариковинтовой пары	46
Процедура смазки подшипника	48
Порт вентиля перелива топлива	49
ГЛАВА 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	50
ГЛАВА 6. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ – БЕЗОПАСНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ ПРИВОДА ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА	53
Сертифицированные варианты изделия	53
Включенные варианты LESV	53
SFF для клапана LESV — SIF при превышении скорости	53
Данные по времени отклика	54
Ограничения	54
Обеспечение функциональной безопасности	54
Ограничения	54
Подготовленность персонала	54
Опыт эксплуатации и технического обслуживания	54
Монтаж и приемочное испытание на месте	54
Функциональное испытание после первоначального монтажа	55
Функциональное испытание после изменений	55
Проверочное испытание (функциональное испытание)	55
Рекомендуемое испытание надежности	55
Покрытие испытания надежности	55
ГЛАВА 7. ВОЗМОЖНОСТИ ПОДДЕРЖКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ	56
Возможности поддержки изделия	56
Возможности обслуживания изделия	57
Возврат оборудования для ремонта	57
Сменные детали	58

Услуги по разработке	58
Контактная информация организаций, оказывающих сервисное обслуживание продукции Woodward	59
Техническая поддержка	60
ИСТОРИЯ РЕДАКЦИЙ	61
ДЕКЛАРАЦИИ	63

Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1–1а. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 300)	10
Рисунок 1–1b. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 300)	11
Рисунок 1–2а. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 600)	12
Рисунок 1–2b. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 600)	13
Рисунок 1–3а. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 300)	14
Рисунок 1–3b. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 300)	15
Рисунок 1–4а. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 600)	16
Рисунок 1–4b. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 600)	17
Рисунок 1–5а. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 300)	18
Рисунок 1–5b. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 300)	19
Рисунок 1–6а. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 600)	20
Рисунок 1–6b. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 600)	21
Рисунок 1–7а. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 300)	22
Рисунок 1–7b. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 300)	23
Рисунок 1–8а. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 600)	24
Рисунок 1–8b. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 600)	25
Рисунок 1–9. Репрезентативное отличие габаритных размеров клапанов с высоким коэффициентом восстановления	26
Рисунок 1–10. Коннекторные контакты	27
Рисунок 3–1. Изображение винтов подающего рукава	30
Рисунок 3–2. Изображение подающего рукава с выступающим торцом	30
Рисунок 3–3. Изображение подающего рукава с удлинением	31
Рисунок 3–4. Разъем питания	38
Рисунок 3–5. Разъемы резольвера двигателя	38
Рисунок 3–6. Модуль ID/разъем резольвера вала привода	39
Рисунок 3–7. Кабель, резольвер двигателя 1, сигнал обратной связи	41
Рисунок 3–8. Кабель, резольвер вала штока, сигнал обратной связи	42
Рисунок 3–9. Кабель, мощность двигателя	43
Рисунок 3–10. Кабель, резольвер двигателя 2, сигнал обратной связи	44
Таблица 1–1. Спецификации большого электрического звукового клапана (LESV)	8
Таблица 1–2. Размеры «L» и «D» показаны на рисунке 1–5 для клапанов LESV с высоким коэффициентом восстановления	26
Таблица 1–3. Размеры «L» и «D» показаны на рисунке 1–5 для клапанов LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления	26
Таблица 3–1. Нагрузки на трубопроводы в соответствии с размером клапана	32
Таблица 3–2. Параметры для отдельных номеров частей клапана	34
Таблица 3–3. Параметры, определяемые серийным номером клапана	36
Таблица 5–1. Признак, причина и способ устранения неисправности	51
Таблица 6–1. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT	53
Таблица 6–2. Рекомендуемое испытание надежности	55
Таблица 6–3. Покрытие испытания надежности	55

Предостережения и примечания

Важные определения



Символ, предупреждающий об опасности. Он используется для предупреждения о потенциальных опасностях получения травмы. Во избежание травм и гибели соблюдайте все меры безопасности, отмеченные этим символом.

- **ОПАСНО!** Указывает на опасную ситуацию, которая может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ!** Указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к тяжким телесным повреждениям или летальному исходу.
- **ВНИМАНИЕ!** Указывает на опасную ситуацию, которая, если не будет предотвращена, может привести к легким или тяжким телесным повреждениям.
- **ПРИМЕЧАНИЕ.** Указывает на опасность, которая может стать причиной материального ущерба (включая повреждение систем управления).
- **ВАЖНО!** Советы по эксплуатации и обслуживанию.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Превышение скорости /
превышение
температуры /
превышение давления

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройством отключения в случае превышения скорости для защиты от разноса или повреждения первичного привода с возможными травмами, летальным исходом или материальным ущербом.

Устройство отключения в случае превышения скорости должно быть полностью независимо от основной системы управления первичного двигателя. Кроме того, для обеспечения безопасности могут потребоваться устройства отключения в случае превышения температуры или давления.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Средства
индивидуальной
защиты

Изделия, которым посвящен настоящий документ, могут стать причиной травм или гибели людей, повреждения имущества. При выполнении работ обязательно пользуйтесь соответствующими средствами индивидуальной защиты.

Эти средства, помимо прочего, включают следующее:

- Средства защиты глаз
- Средства защиты органов слуха
- Каска
- Перчатки
- Защитная обувь
- Респиратор

обязательно ознакомьтесь с соответствующими сертификатами безопасности материала (MSDS) всех рабочих жидкостей и выберите требуемые защитные средства.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этап пуска

При запуске двигателя, турбины или другого первичного привода будьте готовы выполнить аварийный останов в целях защиты от разноса или превышения скорости, которые могут привести к телесным повреждениям, летальному исходу или материальному ущербу.

Электрический разряд

ПРИМЕЧАНИЕ

Меры предосторожности для защиты от электростатического разряда

В электронных схемах управления имеются детали, чувствительные к статическому электричеству. Чтобы предотвратить повреждение этих деталей, соблюдайте следующие меры предосторожности:

- Снимайте заряд статического электричества с собственного тела перед тем, как взяться за элемент управления (при отключенной схеме управления прикоснитесь к заземленной поверхности и осуществляйте необходимые действия с элементом управления, не теряя контакта с заземленной поверхностью).
- Не допускайте присутствия деталей из пластмассы, винила и пенопласта вокруг печатных плат (за исключением антистатических деталей).
- Не касайтесь руками или электропроводящими предметами компонентов или проводников печатной платы.

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward (№ **82715**), «Руководству по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

При работе с устройством или вблизи него соблюдайте следующие указания:

1. Избегайте накопления статического электричества на теле — не применяйте спецодежду из синтетических материалов. Используйте хлопковую или хлопчатобумажную спецодежду, поскольку она не задерживает электростатические заряды так, как синтетическая.
2. Не извлекайте печатные платы (ПП) из корпуса устройства без крайней необходимости. Если печатные платы необходимо извлечь, соблюдайте следующие правила:
 - Прикасаться можно только к краям ПП.
 - Не прикасайтесь руками к электрическим проводникам, клеммам или другим проводящим устройствам печатной платы.
 - При замене печатной платы новая плата должна находиться в пластиковом антистатическом защитном пакете, пока вы не будете готовы ее установить. Сразу после демонтажа старой ПП со шкафа управления положите ее в антистатический защитный пакет.

Соответствие регулирующим нормам и положениям

Соответствие европейским нормативам для маркировки CE:

Эти перечни действительны только для устройств с маркировкой CE.

Директива о требованиях к электромагнитной совместимости Соответствие Директиве 2014/30/EU Европейского Парламента и Совета от 26 февраля 2014 года о согласовании законов государств-членов в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС)

Директива по напорному оборудованию: Директива 2014/68/EU о согласовании законодательства стран-участниц ЕС в отношении оборудования, работающего под высоким давлением.
2-дюймовые, 3-дюймовые и 4-дюймовые: PED Категория II
6 дюймов: PED Категория III
PED, модуль H — полный контроль качества,
CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA, Bureau Veritas SAS (0062)

ATEX — директива по оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных средах: Соответствие требованиям директивы 2014/34/EC о согласовании законодательства стран-участниц в отношении оборудования и систем защиты, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных средах.
Зона 2, категория 3, группа II G, Ex nA IIC T3 Gc

Соответствие другим европейским нормативам:

Соответствие следующим европейским директивам или стандартам не определяет возможность получения этим изделием маркировки CE:

Директива по ограничению содержания вредных веществ: Директива об ограничении содержания вредных веществ 2011/65/EU: Продукция компании Woodward Turbomachinery Systems предназначена исключительно для продажи и использования только в составе крупномасштабных стационарных установок согласно определению в ст. 2.4(е) директивы 2011/65/EU. Это условие соответствует требованиям, указанным в ст. 2.4 (с), и за счет этого директива RoHS2 на продукт не распространяется.

ATEX Изделие исключено из не относящейся к электрическому оборудованию части директивы Европейского совета 2014/34/EU о потенциально взрывоопасных средах (ATEX) в связи с отсутствием потенциальных источников возгорания согласно стандарту EN ISO 80079–36:2016 для Зоны 2.

Директива о машинном оборудовании: Соответствие директиве Европейского парламента и совета 2006/42/EC по оборудованию от 17 мая 2006 г. как компонента частично укомплектованного машинного оборудования.

Соответствие другим международным нормативам:

IECEX (привод LELA): Сертифицировано для применения во взрывоопасных атмосферах в соответствии с Сертификатом IECEX CSA 14.0013X Ex nA IIC T3 Gc, IP55

Таможенный союз ЕАЭС:

Эти перечни действительны только для изделий с этикетками, маркировкой и руководствами на русском языке, обеспечивающими соответствие сертификатам и декларации.

Таможенный союз ЕАЭС (маркировано): Сертифицировано в соответствии с техническим регламентом CU 012/2011 для применения в потенциально взрывоопасных атмосферах в соответствии с Сертификатом RU C-US.ГБ08.В.01076 как 2Ex nA IIC T3 Gc X для электрических деталей и II Gc TX для неэлектрических деталей клапана.

Таможенный союз ЕАЭС (маркировано): Сертифицировано в соответствии с техническим регламентом CU 032/2013 "Безопасность оборудования, работающего под избыточным давлением". Сертификат RU C-US.МЮ62.В.02208 для 6-дюймовых клапанов.

Таможенный союз ЕАЭС: Соответствие техническому регламенту CU 032/2013 о безопасности оборудования, работающего при избыточном давлении. Регистрационный номер декларации соответствия: RU Д-US.МЮ62.В.02150 для 2-, 3- и 4-дюймовых клапанов.

Таможенный союз ЕАЭС: Соответствие техническому регламенту CU 010/2011 «Безопасность машин и оборудования». Соответствие техническому регламенту CU 020/2011 об электромагнитной совместимости технического оборудования. Регистрационный номер декларации соответствия: RU Д-US.АУ14.В.25099.

Сертификация в Южной Корее (маркировка KC): Сертификат KC № 16-KA4BO-0387X
Действующее сертификационное удостоверение о безопасности № 2021-22
Установка взрывозащищенного оборудования должна соответствовать требованиям KS C IEC 60079-14
Что касается технического обслуживания и ремонта, существует ограничение ответственности пользователя и производителя (например, метод и предмет).

Соответствие нормативам для Северной Америки:

Эти перечни действительны только для устройств с маркировкой CSA.

CSA (привод): Сертификация CSA для класса I, раздела 2, групп A, B, C, D, T3 при температуре окружающей среды 93 °C. Для применения в Канаде и США, Сертификат 1635932.

Привод сертифицирован для применения в странах Северной Америки в качестве компонента установленных в двигателе систем с подключением к сертифицированному цифровому клапанному позиционеру.

Соответствие SIL:

Клапан LESV — Сертифицирован в качестве соответствующего требованиям SIL 3 устройства для безопасного позиционирования привода отключения топлива в приборных системах безопасности. Проведена оценка по IEC 61508, части 1–7. См. инструкции по монтажу и эксплуатации (Глава 6 — Система обеспечения безопасности — Безопасное положение привода отключения подачи топлива). Сертификат SIL WOO 1405126 C001

[Ссылка на сертификат Exida о соответствии уровню безопасности SIL 3](#)

Специальные условия безопасного использования:

- Сопрягаемые разъемы должны устанавливаться с обеспечением степени защиты IP55.
- Подключайте клемму заземления к контуру заземления.
- Максимальная температура окружающей среды 93 °C (200 °F).
- Используйте питающую проводку, подходящую для температуры, на 10 °C (18 °F) превышающей температуру окружающей среды.

Обеспечение соответствия требованиям директивы о машинном оборудовании 2006/42/ЕС по измерению и снижению уровня шума является обязанностью производителя машинного оборудования, в которое устанавливается данное изделие.

Электрические соединения должны осуществляться в соответствии с методами выполнения электрических соединений для класса I, раздела 2 (североамериканская классификация) или зоны 2, категории 3 (европейская классификация), и в соответствии с требованиями полномочных регулирующих органов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

ВЗРЫВООПАСНО. Не снимайте крышки, не подключайте и не отключайте электрические разъемы при включенном питании или в отсутствие уверенности в том, что данная зона не представляет опасности.

Замена компонентов может снизить пригодность для областей применения класса I, раздела 2 или зоны 2.

**AVERTISSEMENT**

RISQUE D'EXPLOSION—Ne pas enlever les couvercles, ni raccorder / débrancher les prises électriques, sans vous en assurer auparavant que le système a bien été mis hors tension; ou que vous situez bien dans une zone non explosive.

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

Глава 1.

Общая информация

Введение

Большой электрический звуковой клапан (Large Electric Sonic Valve, LESV) управляет потоком газового топлива, поступающего в систему сгорания промышленной газовой турбины или бытовой газовой установки. Встроенный электропривод состоит из следующих компонентов: бесщеточного двигателя постоянного тока, резольвера коммутации двигателя и положения клапана, резольвера штока клапана для проверки резольвера двигателя, предохранительной пружины для отказоустойчивой работы и механизма плавной остановки для отказобезопасных работ. В LESV используется устройство (модуль ID), содержащее все данные о конфигурации и калибровке, которые считываются цифровым клапанным позиционером (Digital Valve Positioner, DVP), когда клапан/привод подключен и включен.

Этот клапан предназначен для работы только с цифровым клапанным позиционером (DVP) компании Woodward. Обратитесь к своему продавцу, чтобы узнать номера деталей для ваших конкретных областей применения.

Таблица 1–1. Спецификации большого электрического звукового клапана (LESV)

Описание	2-, 3-, 4- и 6-дюймовые (51-, 76-, 102- и 152-миллиметровые) газоизмерительные акустические клапаны с электрическим приводом.	
Среднее время между отказами (MTBF)	В общей сложности 149 000 часов эксплуатации измерительного клапана в одной подсистеме клапан/привод/DVP/кабель.	
Диапазон температур окружающего воздуха	От –40 до +93 °C (от –40 до +200 °F)	
Приблизительный вес	Класс 300 LESV	Класс 600 LESV
	2-дюймовый — 113 кг / 250 фунтов	2-дюймовый — 113 кг / 250 фунтов
	3-дюймовый — 161 кг / 356 фунтов	3-дюймовый — 167 кг / 368 фунтов
	4-дюймовый — 195 кг / 430 фунтов	4-дюймовый — 207 кг / 456 фунтов
	6-дюймовый — 256 кг / 565 фунтов	6-дюймовый — 278 кг / 613 фунтов
ПРИВОД		
Описание	Бесщеточный двигатель постоянного тока с двойными датчиками обратной связи.	
Змеевик	Изоляция класса H	
Режим отказа	Пружинный тип для приведения клапана в безопасное положение с потерей сигнала (закрытие не выполнено).	
Полоса пропускания	35 рад/с с затуханием не более 6 дБ и с потерей фазы менее 180 градусов при величине $\pm 2\%$ и минимальном питающем напряжении в DVP.	
Индикатор положения клапана	Да	
Степень защиты от проникновения пыли и воды	IP55	
Характеристика	Клапан LESV с высоким коэффициентом восстановления	Клапан LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления

Руководство №26419

Регулирующий газотопливный клапан LESV

Время отклика	2-дюймовый — 200 мс 3-дюймовый — 350 мс 4-дюймовый — 700 мс 6-дюймовый — 700 мс	2-дюймовый — 400 мс 3-дюймовый — 700 мс 4-дюймовый — 700 мс 6-дюймовый — 700 мс
Цифровые клапанные позиционеры (DVP) Входное напряжение (обычное)	125 В постоянного тока	220 В постоянного тока
Входное напряжение (макс.) цифрового клапанного позиционера	150 В постоянного тока	300 В постоянного тока
Входное напряжение (мин.) цифрового клапанного позиционера (для полной динамической производительности)	112,5 В постоянного тока	112,5 В постоянного тока

КЛАПАН

Рабочая жидкость	Природный газ		
Фильтрация газа	25 мкм при бета-требовании 75		
Соединение фланца клапана	Клапан LESV с высоким коэффициентом восстановления и фланцем класса 300	Клапан LESV с высоким коэффициентом восстановления и фланцем класса 600	Клапан LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления и фланцем класса 600
Минимальная температура жидкости	–29 °C (–20 °F)	–29 °C (–20 °F)	–29 °C (–20 °F)
Максимальная температура жидкости	232 °C (450 °F)	260 °C (500 °F)	260 °C (500 °F)
Минимальное давление жидкости	0 кПа (0 фунтов на кв. дюйм изб.)	0 кПа (0 фунтов на кв. дюйм изб.)	0 кПа (0 фунтов на кв. дюйм изб.)
Максимальное давление жидкости	3902 кПа при 38 °C (566 фунтов на кв. дюйм изб. при 100 °F) 3434 кПа при 232 °C (498 фунтов на кв. дюйм изб. при 450 °F)	4000 кПа при 38 °C (580 фунтов на кв. дюйм изб. при 100 °F) 4000 кПа при 260 °C (580 фунтов на кв. дюйм изб. при 500 °F)	4171 кПа при температуре 38 °C (605 фунтов на кв. дюйм изб. при температуре 100 °F) 4171 кПа при температуре 260 °C (605 фунтов на кв. дюйм изб. при температуре 500 °F)
Давление при контрольном испытании / Производительность	7584 кПа / 1100 фунтов на кв. дюйм изб.)	9136 кПа / 1325 фунтов на кв. дюйм изб.)	9480 кПа / 1375 фунтов на кв. дюйм изб.
Разрывное давление	В 5 раз выше макс. рабочего давления.		
Наружная утечка	<50 см³/мин на момент поставки (см. раздел «Порт вентиля перелива топлива»).		
Размеры обрезки	Обратитесь в компанию Woodward, чтобы узнать размеры обрезки.		

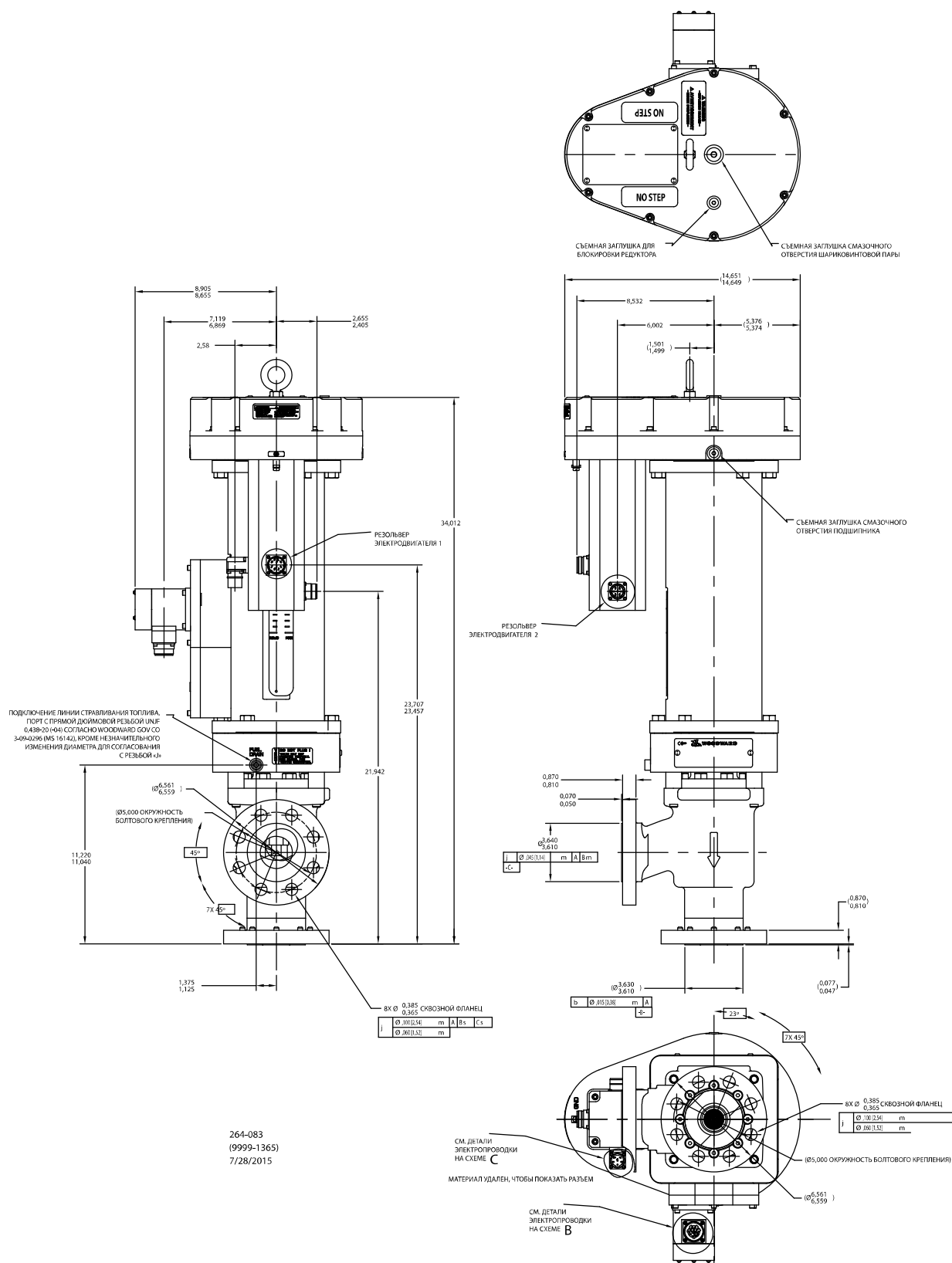


Рисунок 1–1а. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 300)

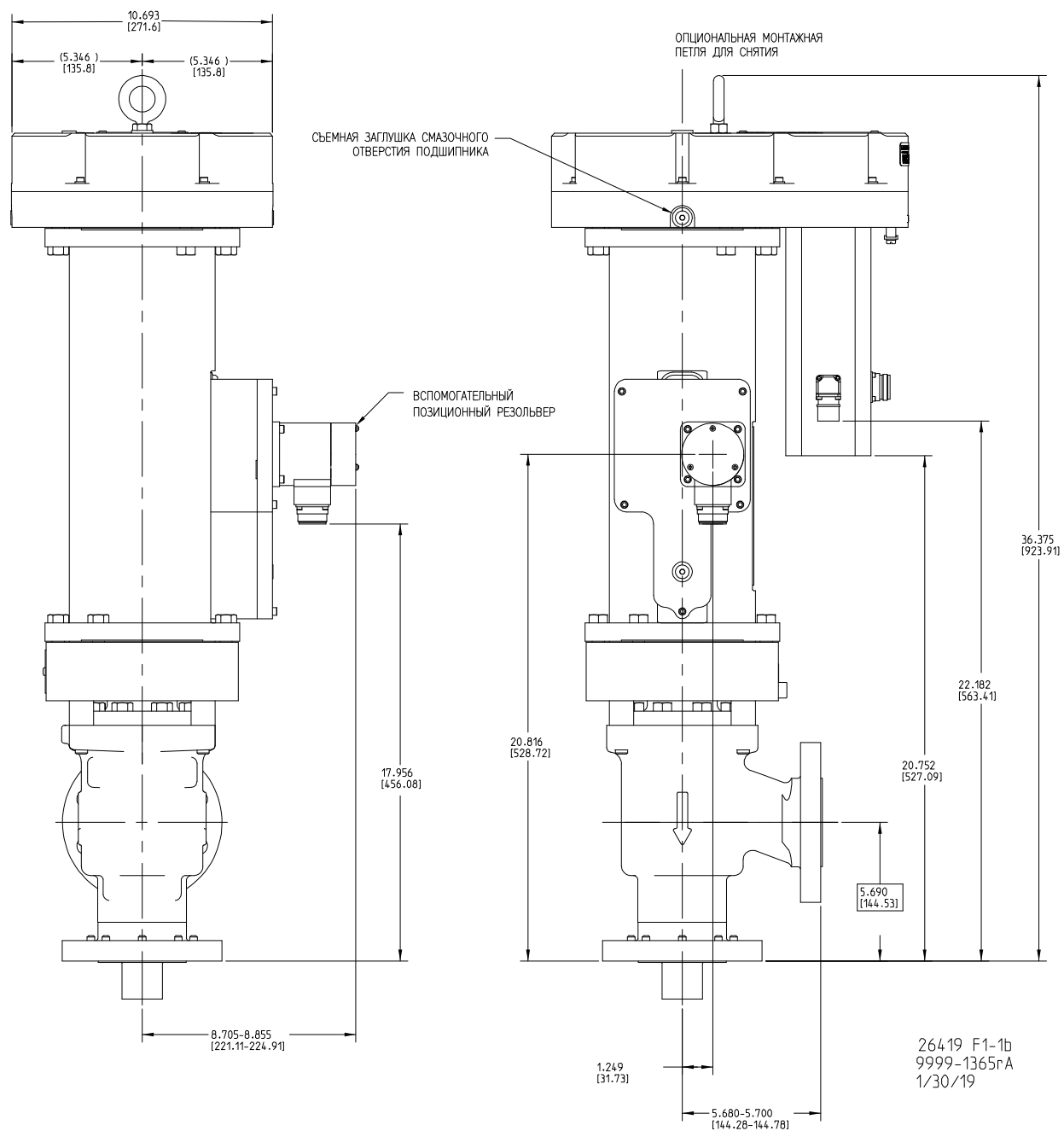
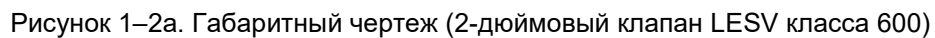


Рисунок 1–1b. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 300)



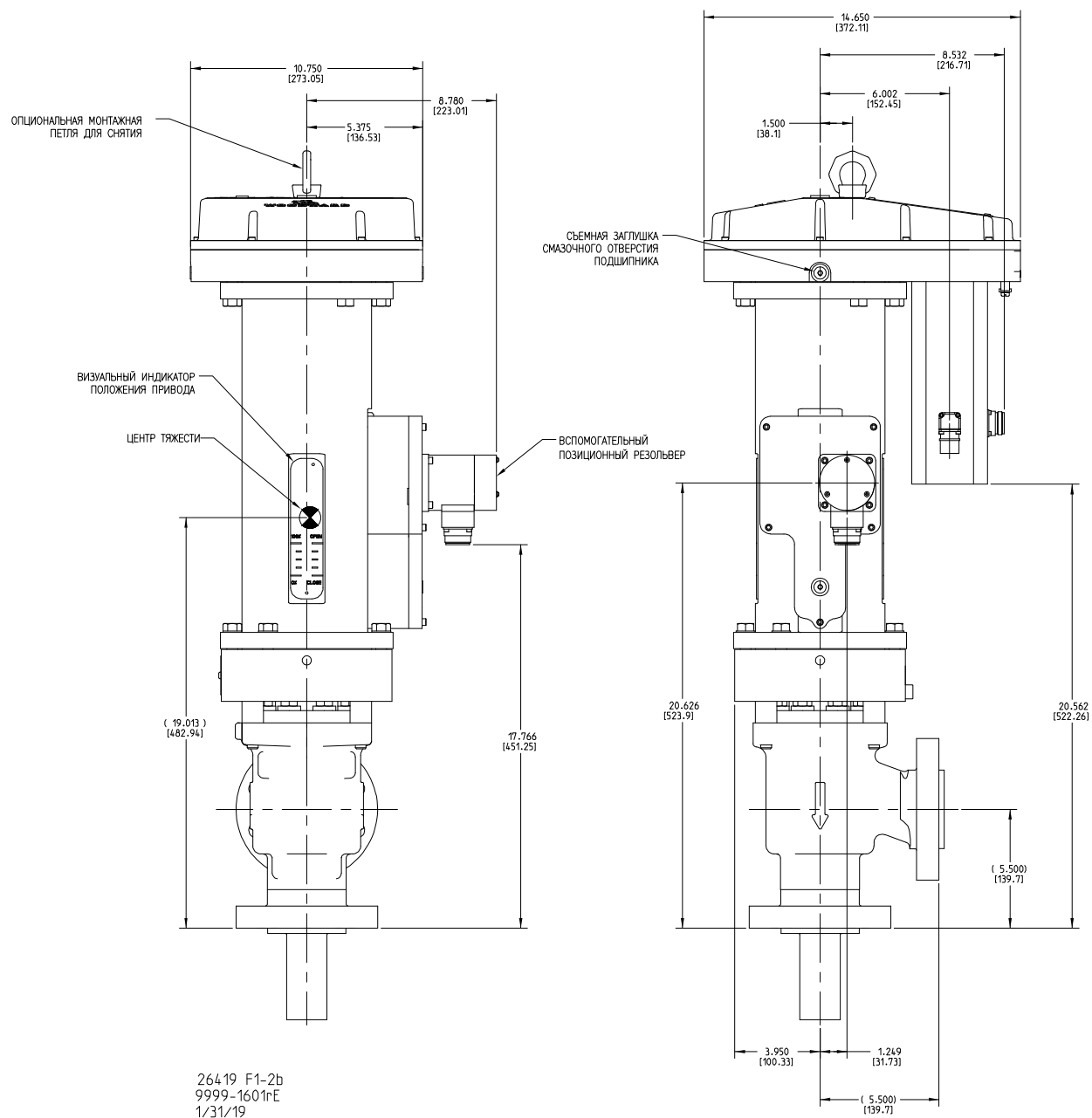


Рисунок 1–2b. Габаритный чертеж (2-дюймовый клапан LESV класса 600)

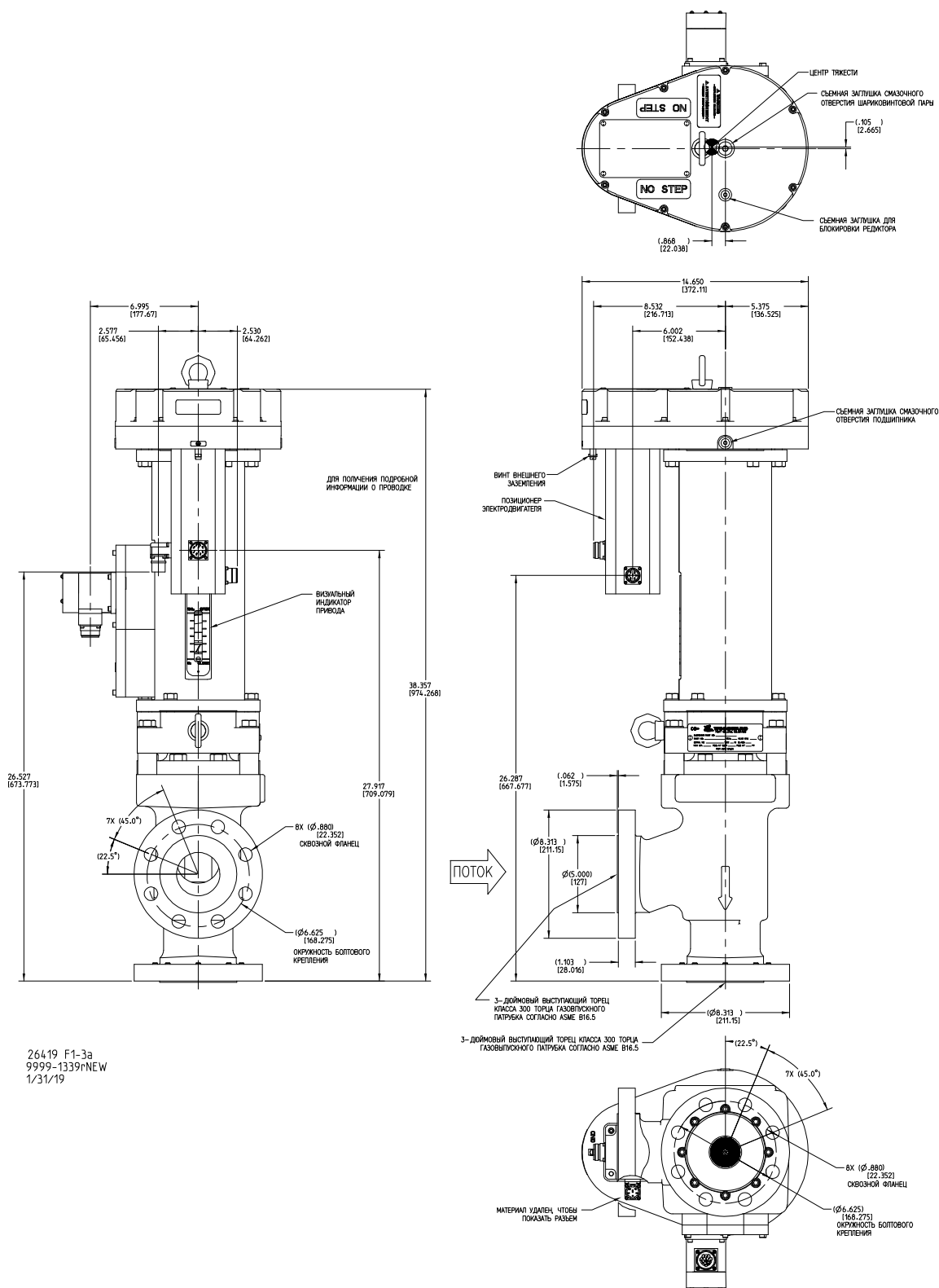


Рисунок 1–3а. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 300)

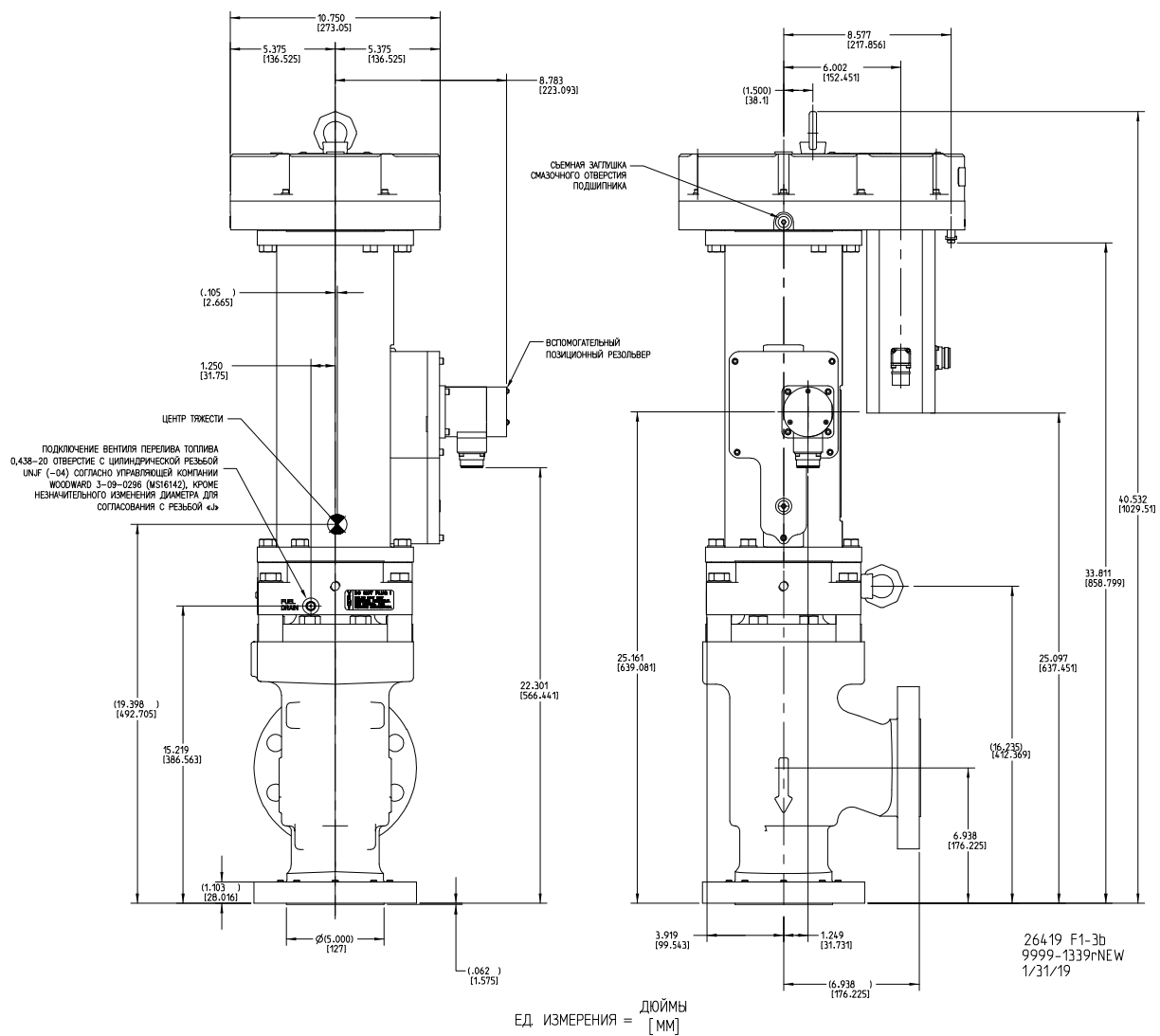
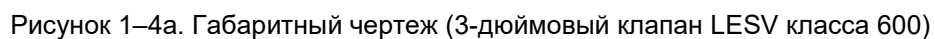


Рисунок 1-3b. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 300)



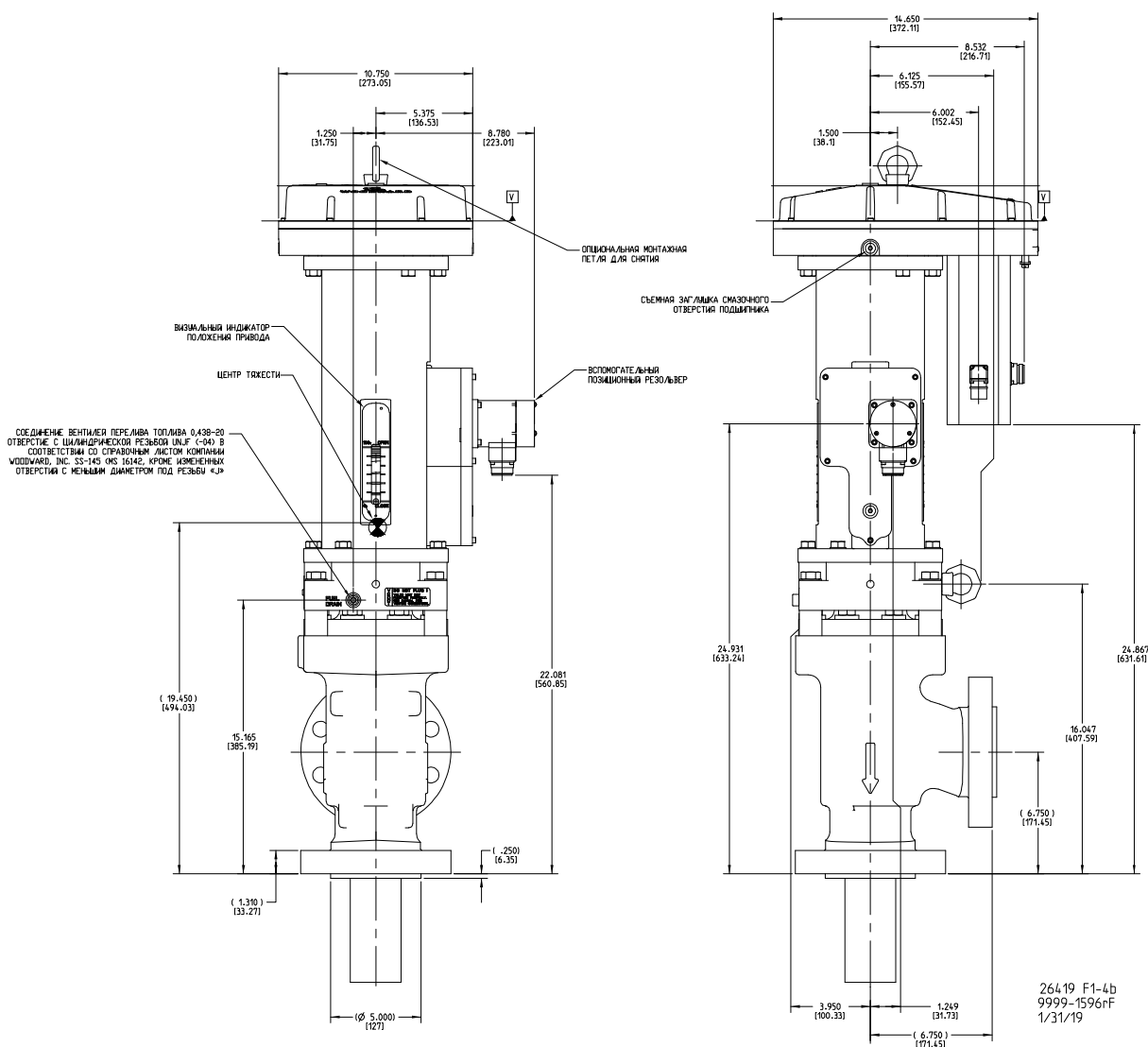


Рисунок 1–4b. Габаритный чертеж (3-дюймовый клапан LESV класса 600)

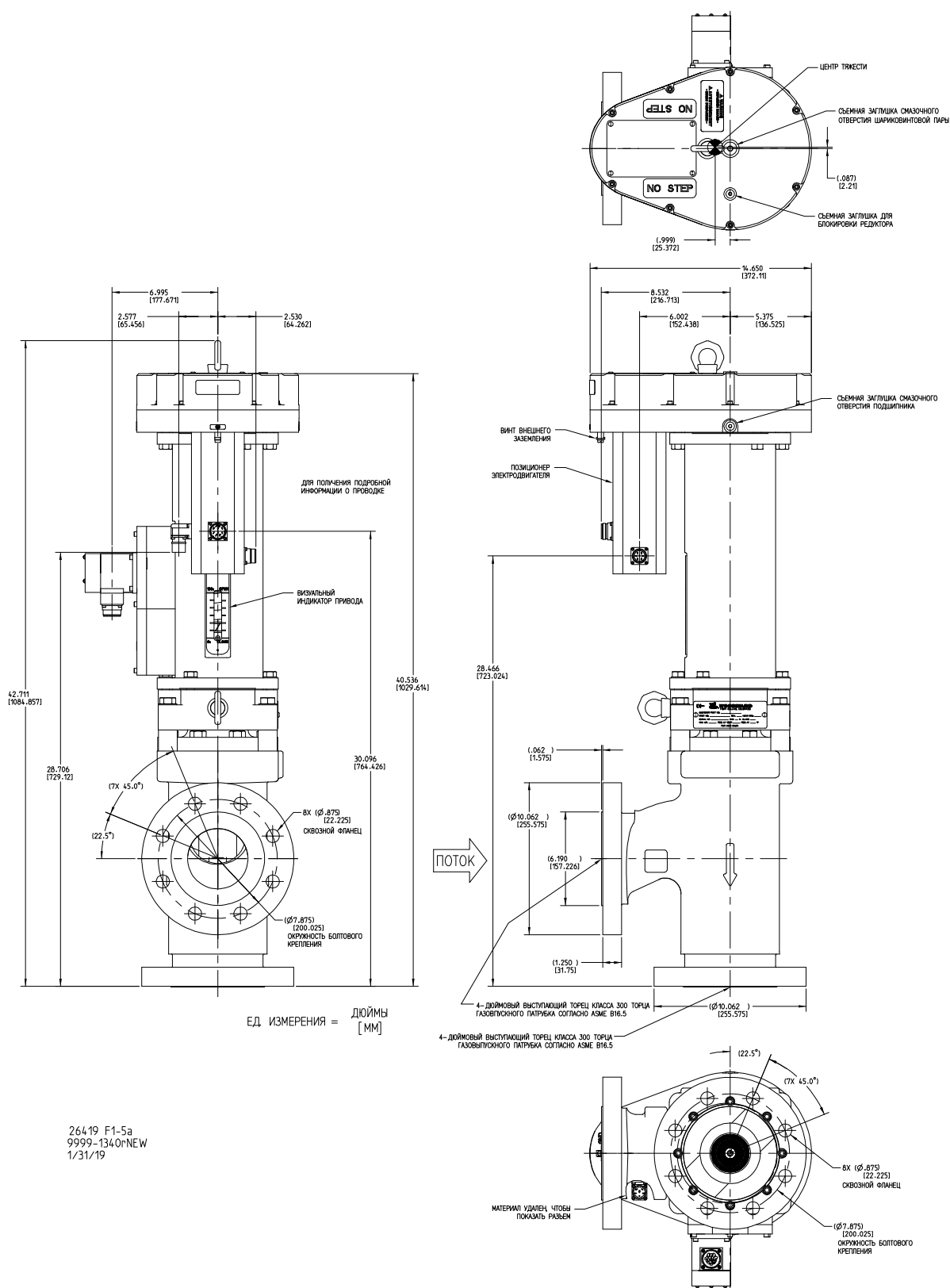
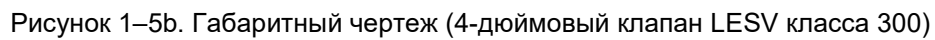


Рисунок 1–5а. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 300)



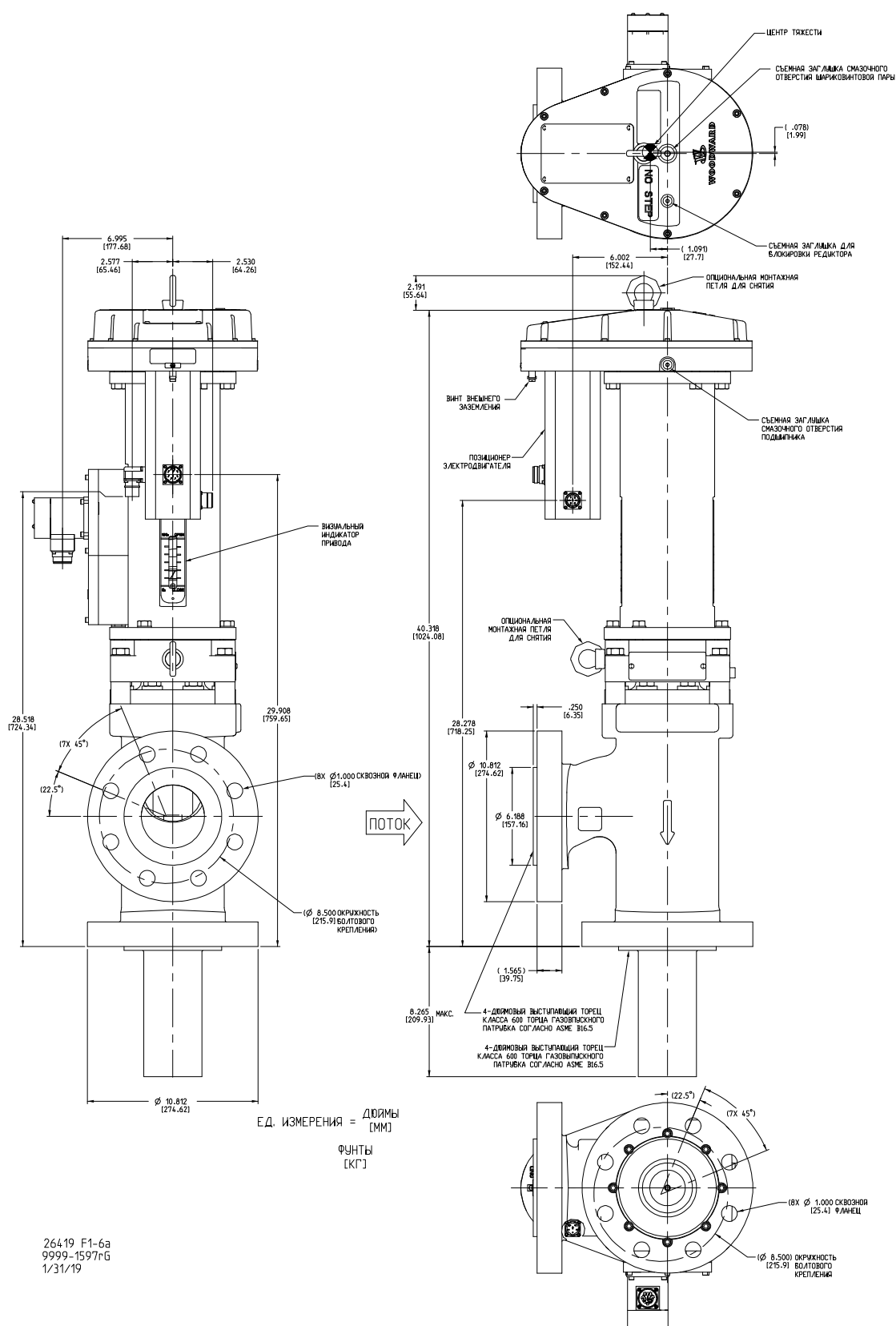


Рисунок 1–6а. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 600)

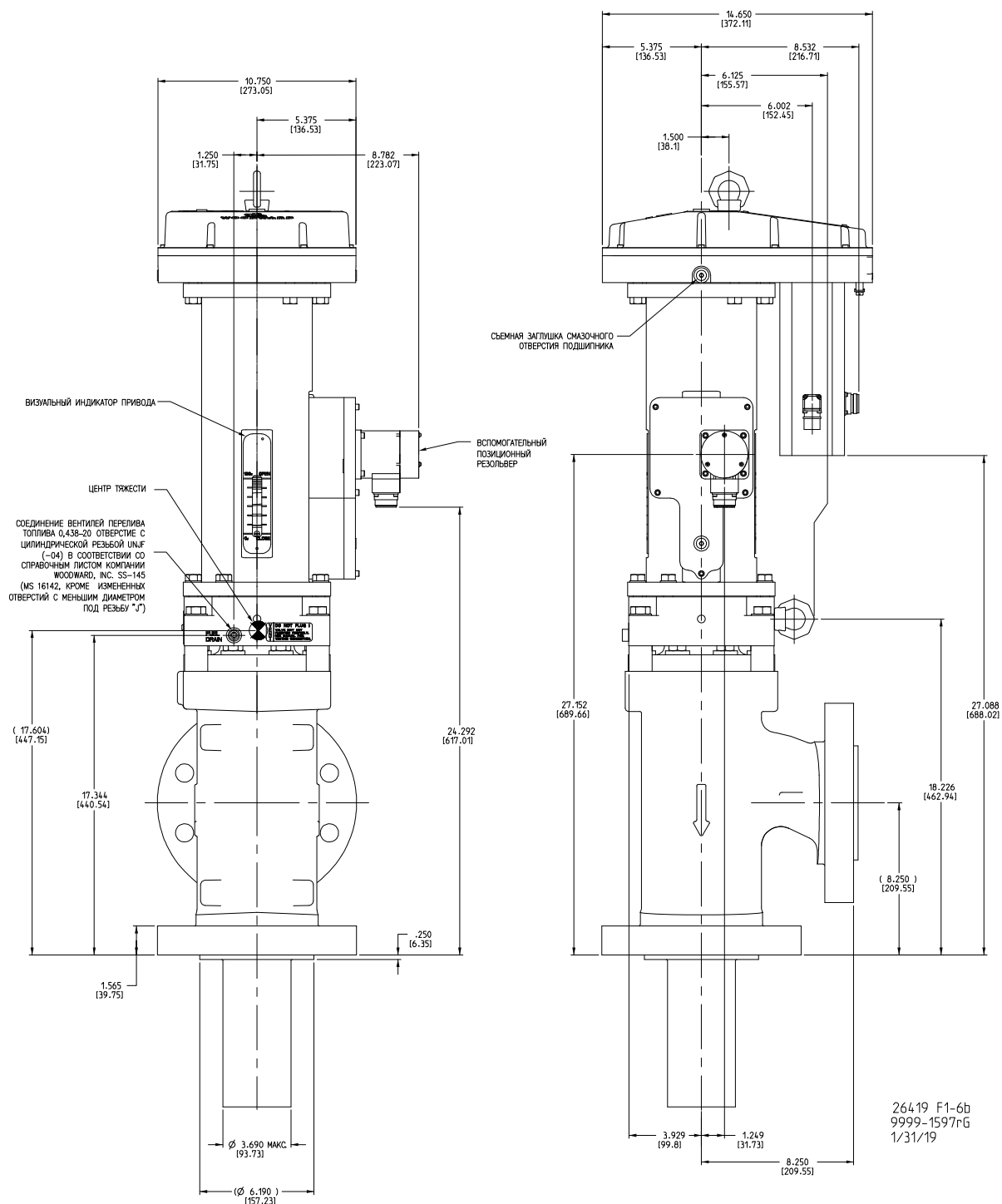


Рисунок 1-6b. Габаритный чертеж (4-дюймовый клапан LESV класса 600)

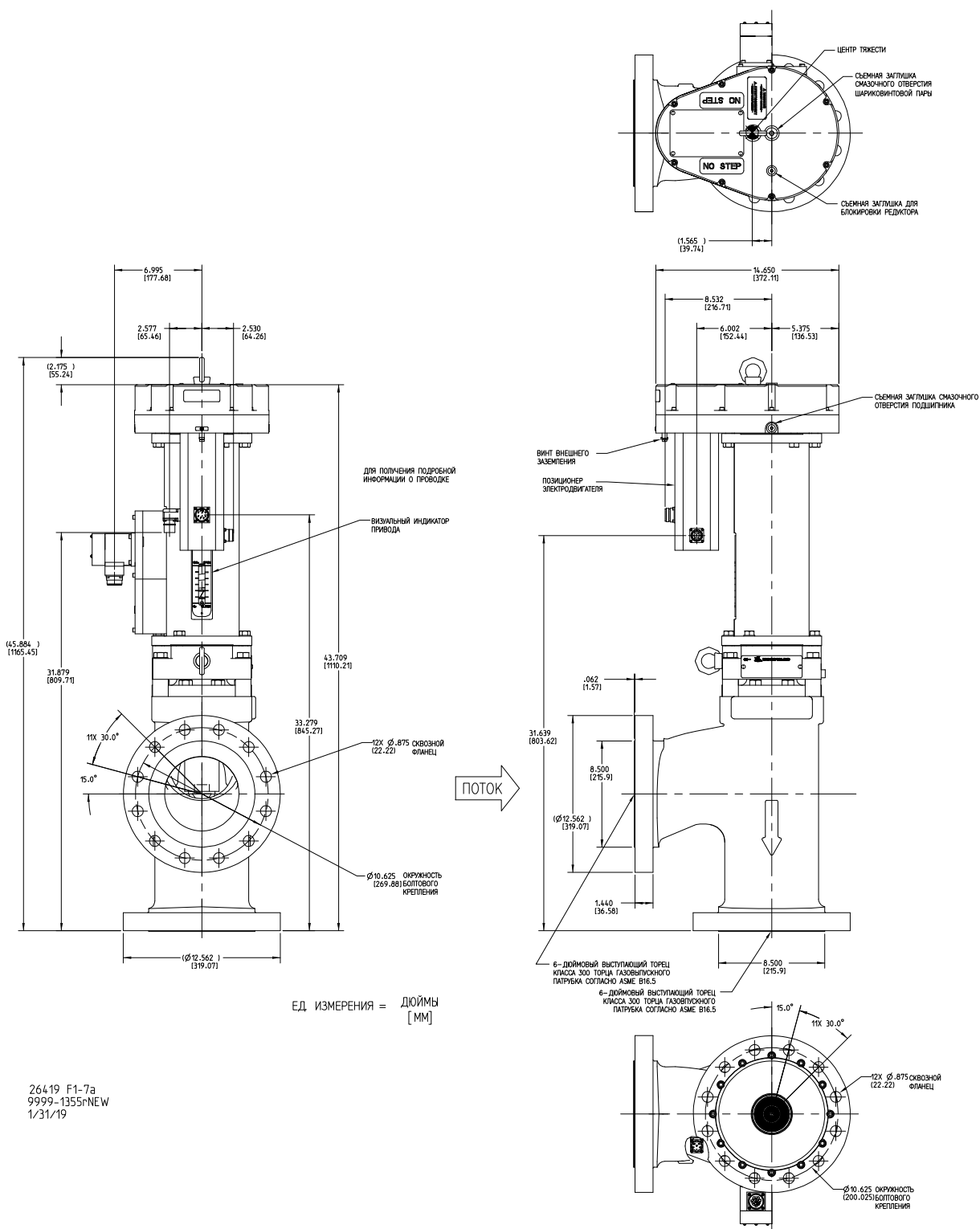
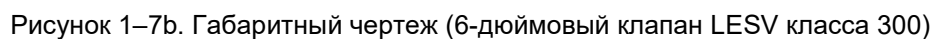


Рисунок 1–7а. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 300)



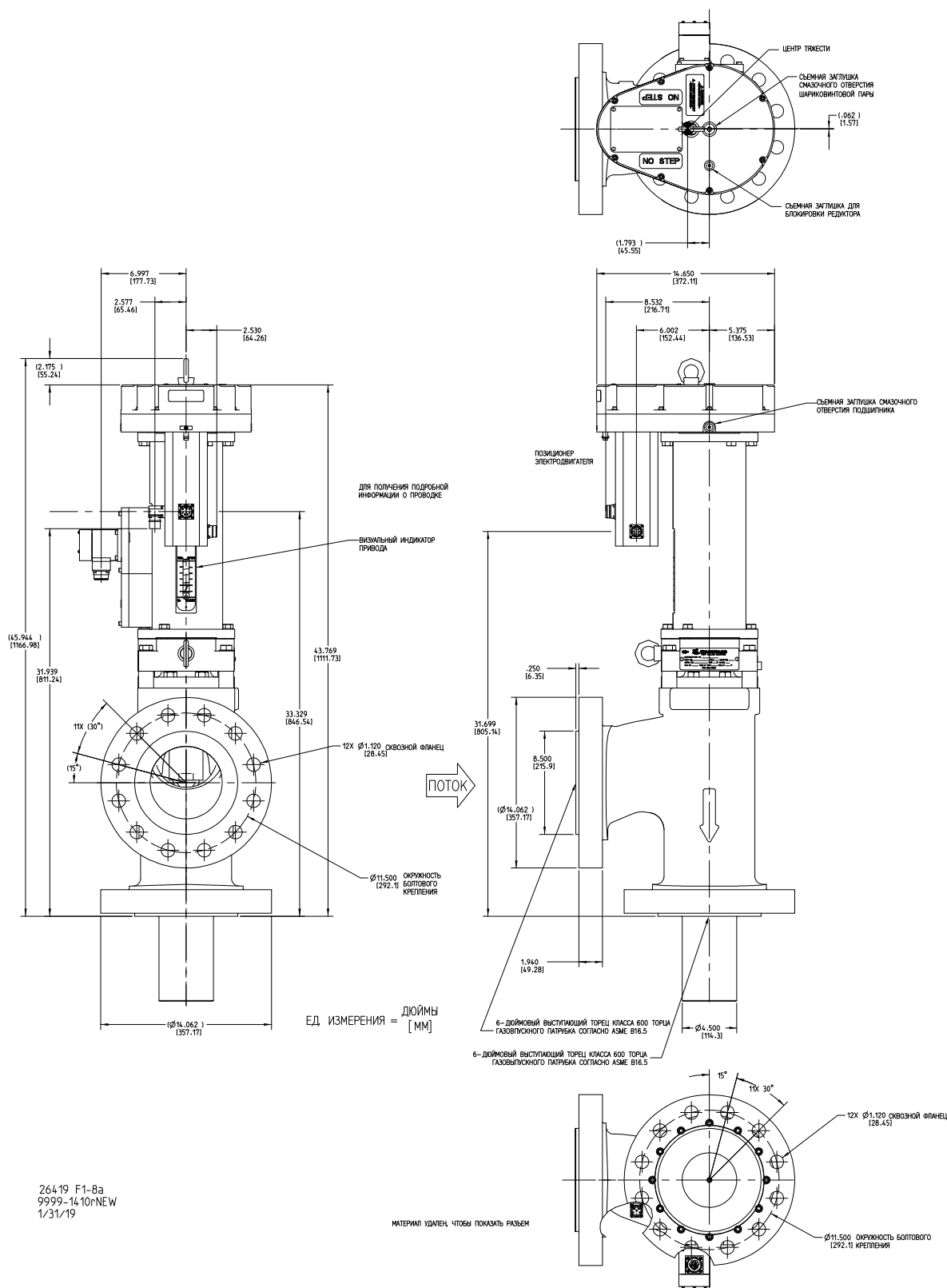


Рисунок 1–8а. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 600)

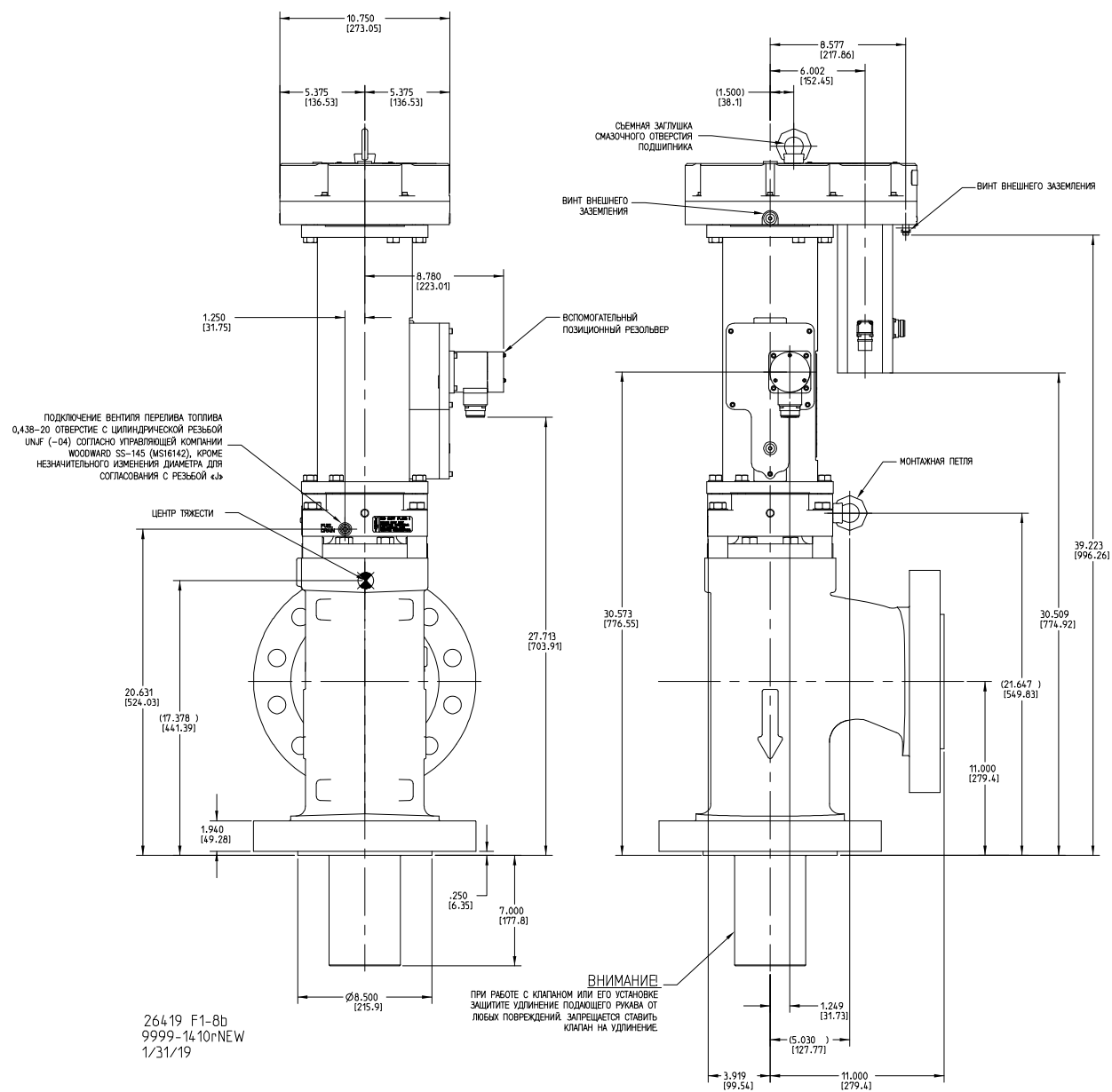


Рисунок 1–8b. Габаритный чертеж (6-дюймовый клапан LESV класса 600)

В случае если поставленные клапаны имеют высокий коэффициент восстановления, к размерам, указанным на габаритном чертеже, добавляется следующий элемент (удлинение) для выходного фланца. Следите за тем, чтобы не повредить это удлинение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никоем образом НЕ используйте удлинение в качестве опоры для клапана.

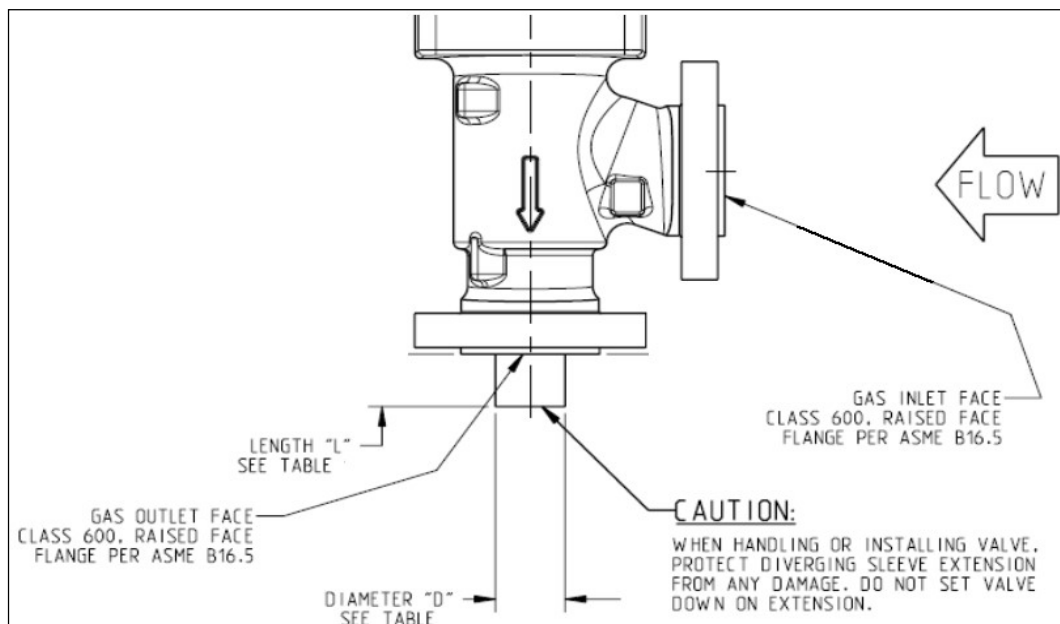


Рисунок 1–9. Репрезентативное отличие габаритных размеров клапанов с высоким коэффициентом восстановления

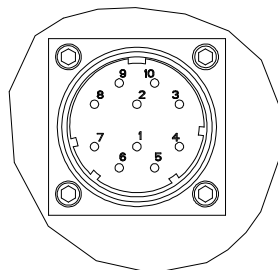
Таблица 1–2. Размеры «L» и «D» показаны на рисунке 1–5 для клапанов LESV с высоким коэффициентом восстановления

Размер клапана	Размер «L» (дюймы)	Размер «D» (дюймы)	Коэффициент восстановления
2 дюйма	1,500	1,670	1,08
3 дюйма	3,700	2,620	1,08
4 дюйма	5,000	3,250	1,08
6 дюймов	7,000	4,500	1,08

Таблица 1–3. Размеры «L» и «D» показаны на рисунке 1–5 для клапанов LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления

Размер клапана	Размер «L» (дюймы)	Размер «D» (дюймы)	Коэффициент восстановления
2 дюйма	4,000	1,880	1,06
3 дюйма	6,000	2,810	1,06
4 дюйма	8,000	3,960	1,06
6 дюймов	12,000	5,580	1,06

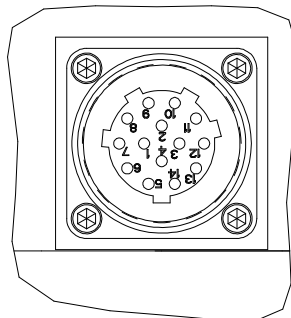
СХЕМА КОНТАКТОВ СИГНАЛЬНОГО РАЗЪЕМА
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ (РЕЗОЛЬВЕР 1)
M83723/83-G-16-10-N



Вид А
МАСШТАБ 2.000

КОНТАКТ 1	EXC+
КОНТАКТ 2	EXC-
КОНТАКТ 3	CDS+
КОНТАКТ 4	CDS-
КОНТАКТ 5	SIN+
КОНТАКТ 6	SIN-
КОНТАКТ 7	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 8	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 9	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 10	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА

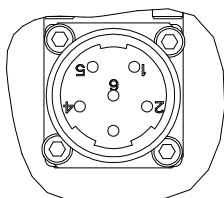
СХЕМА КОНТАКТОВ ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО
РАЗЪЕМА РЕЗОЛЬВЕРА ВАЛА ШТОКА
M83723/83-6-18-14-N



Вид В
МАСШТАБ 2.000

КОНТАКТ 1	CDS+
КОНТАКТ 2	CDS-
КОНТАКТ 3	SIN+
КОНТАКТ 4	SIN-
КОНТАКТ 5	EXC+
КОНТАКТ 6	EXC-
КОНТАКТ 7	ПИТАНИЕ
КОНТАКТ 8	ЗЕМЛЯ
КОНТАКТ 9	ID CAN 3 H
КОНТАКТ 10	ID CAN 3 L
КОНТАКТ 11	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 12	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 13	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТАКТ 14	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА

СХЕМА КОНТАКТОВ РАЗЪЕМА ПИТАНИЯ
ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ M23 РАЗЪЕМ ПИТАНИЯ
РАЗЪЕМ RDE H/D —SF—SERPINSAAD00-7MP

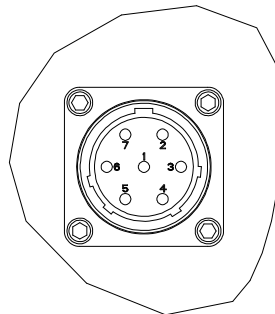


Вид С
МАСШТАБ 2.000

КОНТАКТ 1	L1-U
КОНТАКТ 2	ЗЕМЛЯ КОРПУСА
КОНТАКТ 3	СВОБОДНЫЙ КОНТАКТ
КОНТАКТ 4	L3-W
КОНТАКТ 5	L2-V
КОНТАКТ 6	СВОБОДНЫЙ КОНТАКТ

26419 F1-10
9999-13391NEW
12/17/19

СХЕМА КОНТАКТОВ СИГНАЛЬНОГО
РАЗЪЕМА ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ
(РЕЗОЛЬВЕР 2) M83723/83-G-14-07-N



Вид Д
МАСШТАБ 2.000

КОНТАКТ 1	EXC+
КОНТАКТ 2	EXC-
КОНТАКТ 3	CDS+
КОНТАКТ 4	CDS-
КОНТАКТ 5	SIN+
КОНТАКТ 6	SIN-
КОНТАКТ 7	УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА

Рисунок 1–10. Коннекторные контакты

Глава 2. Описание

Узел электромеханического привода

Электромеханический привод состоит из следующих компонентов: бесщеточного двигателя постоянного тока, который обеспечивает крутящий момент; встроенного резольвера для коммутации двигателя и обратной связи для контроллера в отношении положения, резольвера штока клапана для проверки резольвера двигателя и высокоэффективной шариковинтовой пары для преобразования вращательного движения в прямолинейное. В приводе также есть предохранительная пружина, предназначенная для выдвижения привода в случае прекращения подачи питания к нему.

- Пружина плавной остановки для гашения инерции ротора электродвигателя во время отказобезопасного отключения и для предотвращения повреждения шариковинтовой пары
- Кулачковый ролик для обеспечения противодействующего момента при поворотах
- Монтажная петля для использования во время установки

Бесщеточный двигатель постоянного тока

Двигатель, используемый в клапане LESV, является постоянным магнитом, электрически коммутируемым, бесщеточным двигателем постоянного тока. Используемые в двигателе компоненты предназначены для работы при температуре от -40 до $+155$ °C (от -40 до $+311$ °F). Двигатель не требует регулярной смазки и имеет герметичный корпус со степенью защиты IP55.

Датчики обратной связи для положения резольвера

Датчик обратной связи первичного положения является резольвером, которые встроен в бесщеточный двигатель постоянного тока. У привода также есть резольвер штока клапана. Этот резольвер используется в качестве функции «сторожевого» устройства первичного управления двигателем для предотвращения условий разноса и для обеспечения того, чтобы первичный резольвер двигателя выполнял правильное считывание. Прямолинейное движение вала преобразуется во вращение резольвера штока клапана под углом посредством тяги. Файлы с данными о параметрах загружаются в DVP для того, чтобы специально соответствовать характеристикам клапана с целью получить наиболее точное измерение положения.

Пружина плавной остановки

Пружина плавной остановки встроена в привод. Она действует подобно бамперу в случае, если привод резко перемещается в полностью выдвинутое положение. Это будет происходить только при потере мощности, определенных неисправностей проводки, а в редких случаях — во время внутренних неисправностей в позиционере. Механизм плавной остановки не используется, когда позиционер управляет приводом. Хотя позиционер быстро переместит привод в положение «минимум», он также затормаживает привод, по мере того как привод приближается к механической остановке. Под управлением позиционера, привод не должен достигать механической остановки на высокой скорости.

Клапан

Клапан с контурным затвором SonicFlo состоит из корпуса, пробки с дозирующим отверстием, подающего рукава, направляющего патрубка/сильфона и переходника привода. Измерительные элементы этого клапана включают контурный затвор и усиленное седло. Благодаря контуру затвора обеспечиваются различные характеристики потока при изменении соотношения C_g и положения с ходом от 0% до 100%. Обратитесь в компанию Woodward, чтобы узнать доступные размеры обрезки и профили C_g .

Глава 3. Установка

Общая информация

На габаритных чертежах (рисунки с 1–1 по 1–4) указано следующее:

- Габаритные размеры
- Местоположение фланцев технологических трубопроводов
- Электрические соединения
- Точки подъема и центр тяжести

Положение установки не влияет на производительность привода и регулятора подачи топлива, однако вертикальное положение в целом предпочтительнее, так как в этом случае экономится пространство, упрощаются прокладка электрических, топливных и гидравлических соединений. Конструкцией LESV предусмотрено, что он будет опираться только на трубные фланцы. Использовать дополнительные опоры не требуется и не рекомендуется. Не используйте этот клапан для поддержки какого-либо другого компонента в данной системе. Трубопроводы должны быть совмещены и у них должна быть соответствующая поддержка, чтобы чрезмерные нагрузки, которым подвергаются трубопроводы, не передавались на корпус клапана.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВЗРЫВООПАСНО. Температура поверхности данного клапана приблизительно равна максимальной температуре используемой технологической среды. Пользователь обязан убедиться в отсутствии во внешней среде взрывоопасных газов, воспламеняющихся в диапазоне температур технологической среды.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не включайте регулятор, не обеспечив надлежащую опору для подающего рукава. ПРИ СТЕНДОВОМ ИСПЫТАНИИ КЛАПАНА УБЕДИТЕСЬ, ЧТО ФЛАНЦЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ СТАНДАРТАМ ASME/ANSI, УПЛОТНЕНЫ И УСТАНОВЛЕНЫ НА ВХОДНЫХ И НАГНЕТАТЕЛЬНЫХ ФЛАНЦАХ С ПОМОЩЬЮ БОЛТОВ, С ПРАВИЛЬНОЙ ЗАТЯЖКОЙ. Сами по себе винты подающего рукава не предназначены для выдерживания нагрузок давления. Несоблюдение инструкций в этом предупреждении может привести к травме. Не помещайте кисти рук внутрь клапана во время его осмотра, очистки или эксплуатации.



**ВИНТЫ
ПОДАЮЩЕГО
РУКАВА –
НЕ ПОДВЕГАТ
НАГРУЗКАМ
ДАВЛЕНИЯ!**

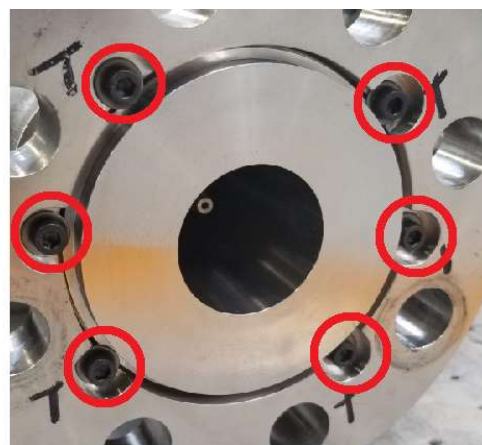


Рисунок 3–1. Изображение винтов подающего рукава

Винты подающего рукава в сборе не предназначены для выдерживания нагрузок давления. При проведении стендовых испытаний не применяйте давление к клапану без фланцев стандарта ANSI (см. рисунки ниже).

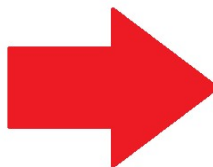


Рисунок 3–2. Изображение подающего рукава с выступающим торцом

При проведении стендовых испытаний подающие рукава с выступающим торцом должны быть закреплены с помощью фланцевой заглушки.

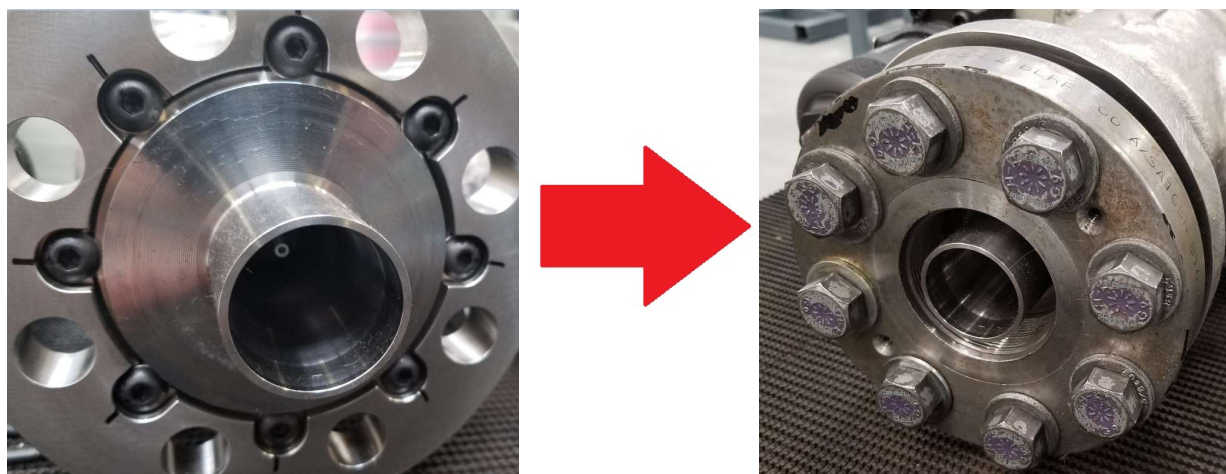


Рисунок 3–3. Изображение подающего рукава с удлинением

При проведении стендовых испытаний подающие рукава с удлинением должны быть закреплены с помощью резьбового или приварного фланца.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с большим электрическим звуковым клапаном следует использовать средства защиты органов слуха. Уровень шума может превышать 90 дБ.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасного уровня. Для работы с изделием в этих условиях используйте защитное снаряжение. Предельные температуры эксплуатации указаны в разделе технических характеристик данного документа.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для этого следует использовать только подъемные рымы. Клапан LESV не предназначен для использования в качестве приступки и не выдерживает вес человека.

ПРИМЕЧАНИЕ

В комплект поставки этого изделия не входит внешняя пожарная защита. Ответственность за соблюдение всех действующих требований к системе несет пользователь.

Подключение труб

Для получения подробной информации о типах и размерах фланцев, прокладок и болтов см. стандарт ANSI B16.5. Убедитесь, что расстояние по торцам соответствует требованиям, указанным на габаритных чертежах (рисунки с 1–1 по 1–4), и находится в пределах стандартных допусков для трубопроводов. Монтировать регулятор между трубами следует так, чтобы установить болты для выравнивания фланцев можно было рукой. Использовать такие механические приспособления, как гидравлические или механические домкраты, блоки, тали или аналогичное оборудование для принудительного выравнивания трубных фланцев с фланцами регулятора запрещается.

Для установки регулятора в технологические трубопроводы следует использовать болты или шпильки класса ASTM/ASME. Длина болтов и шпилек и их диаметр должны соответствовать размеру и классу, приведенным в стандарте ANSI B16.5.

Материалы фланцевых прокладок должны соответствовать стандарту ANSI B16.20. Во избежание опасных повреждений пользователю следует выбрать для прокладок такой материал, который подходит для условий эксплуатации регулятора и способен выдержать расчетную болтовую нагрузку.

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. Рекомендуется использовать способ затяжки в два этапа. Закрепив шпильки/болты от руки, затяните их до половины момента затяжки в перекрестной очередности. Затянув все шпильки/болты с половинным моментом, повторите очередность до полного момента затяжки.

Изолировать клапан или привод не следует. Можно изолировать входное горизонтальное ответвление трубы. Не должно быть изоляции ни вокруг выходного фланца регулятора, ни вокруг выходного стояка. Если длина выходного стояка больше 6 его диаметров, то изоляцию можно использовать ниже отметки в 6 диаметров. Дело в том, что температура продувки очень высокая, и это может повредить уплотнения регулятора.

Примечание: Когда клапан закрыт и выполняется продувка отводного контура, температура нагнетательного фланца клапана не должна превышать 277 °C (530 °F).

Нагрузки на трубопроводы, которые можно считать «типичными», были учтены при создании конструкции корпуса, чтобы гарантировать отсутствие нежелательного влияния механических напряжений, которым подвергается корпус со стороны впускной и выпускной труб. Нагрузки, которые применялись при проектировании этих корпусов, имеют следующие значения (и не должны их превышать):

Таблица 3–1. Нагрузки на трубопроводы в соответствии с размером клапана

Размер клапана	Макс. продольная сила, оказываемая на трубу	Макс. момент трубы
50 мм (2 дюйма)	3600 Н (809,3 фунтов)	2200 Н·м (1622,6 фунт-футов)
80 мм (3 дюйма)	5400 Н (1214 фунтов)	3300 Н·м (2434 фунт-футов)
100 мм (4 дюйма)	7200 Н (1618 фунтов)	4400 Н·м (3245,3 фунт-футов)
150 мм (6 дюймов)	110 000 Н (2472,9 фунтов)	6600 Н·м (4867,9 фунт-футов)

Подключение вентилей переключения топлива

Устройство оснащено вентилем переключения топлива, который должен быть ориентирован в безопасном направлении. При нормальной работе утечка через этот клапан должна быть очень низкой.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не закрывайте порт вентилей переключения топлива заглушкой, так как это может привести к его повреждению или ненадлежащей работе.

Данные по характеристикам клапана

Проверка потока производится на каждом клапане перед его поставкой. В результате проверки потока получается значение соотношения C_d и положения клапана. Если клапан не демонстрирует расчетной характеристики C_d , он не поставляется заказчику.

Калибровка

Привод и контроллер выполняют автоматическую процедуру регулировки. Когда контроллер привода включен, он выполняет автоматическую процедуру регулировки, которая позволяет проверить состояние системы, и позволяет убедиться в том, что клапан находится в правильном положении. Никаких дополнительных действий со стороны оператора не требуется.

Параметры конфигурации клапана/привода

В LESV используется устройство (модуль ID), содержащее все данные о конфигурации и калибровке, которые считываются цифровым клапанным позиционером (DVP), когда клапан/привод подключен и включен. Нет необходимости вводить исходные параметры конфигурации для клапана/привода в DVP, поскольку у модуля ID есть прямая связь с позиционером. Тем не менее, в маловероятном случае настройки конфигурации должны быть введены вручную, согласно таблицам, в которых указаны необходимые параметры конфигурации для LESV. Эти параметры конфигурации разбиты на три группы: Параметры конфигурации пользователя, конкретные параметры для каталожного номера клапана и конкретные параметры для серийного номера клапана. Некоторые параметры конфигурации включает в себя информацию о заводской калибровке. В случае необходимости, пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward и сообщите представителю компании номер клапана по каталогу, серийный номер, данные, касающиеся определенной калибровки, и параметры конфигурации. Многие из этих параметров можно найти с помощью приложения Service Tool Woodward.

Параметры конфигурации пользователя

Параметры конфигурации пользователя используются в DVP для определения интерфейса между DVP и системой управления турбиной. Примеры параметров включают выбор типа потребности, масштабирование аналоговых входных данных, дискретные входные и выходные конфигурации и т. д. Полное описание всех опций для параметров конфигурации пользователя представлено в руководстве по использованию DVP.

Параметры для отдельных номеров частей клапана

В этих параметрах определены настройки, основанные на конкретном типе клапана (номер детали). У каждого клапана одного типа, независимо от серийного номера, будут одинаковые параметры. См. приведенную ниже таблицу для получения информации об определении этих настроек. Инструкций о том, каким образом вводить эти значения представлены в руководстве по использованию DVP.

ПРИМЕЧАНИЕ

Пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward, чтобы узнать правильные настройки для вашей области применения.

Таблица 3–2. Параметры для отдельных номеров частей клапана

Название параметра ValveTypeId.	Описание	Клапан / ед. изм
IdModuleVersion	Версия с набором параметров	1 = ред. 0 2 = ред. 1 и т. д.
ValveType	Выберите тип клапана	9 = клапан LESV с ходом 1,5 дюйма 10 = клапан LESV с ходом 3,0 дюйма 11 = клапан LESV с ходом 0,5 дюйма
ValveProductCode	Номер детали высшего уровня клапана в сборе	xxxx-xxxx
ValveProductRev	Редакция ЕС, касающаяся клапана в сборе	1 = НОВ. 2 = А 3 = В и т. д. 100 = ред. 0 101 = ред. 1 и т. д.
BLDCPosStateParams.		
MinCheckCurrent	Ток, идущий к закрывающему клапану во время мин. проверки запуска	ампер
MaxCheckCurrent	Ток, идущий к предварительно нагруженному клапану во время мин. проверки запуска	ампер
MotorDirectioncheckLimit	Минимальное движение в направлении закрытия во время проверки запуска для того, чтобы избежать ошибок, связанных с направлением вращения двигателя	% электрического вращения
SetPosZeroCutOffParams.		
Режим	Функция отключения регулирования / позиционирования	0 = Выкл. 1 = Вкл.
LowLimit	Функция отключения регулирования / позиционирования будет отключена при значениях ниже этого хода поршня	%
HighLimit	Функция отключения регулирования / позиционирования будет отключена при значениях выше этого хода поршня	%
DelayTime	Время задержки до отключения регулирования / позиционирования включено	мс
ModelPositionErrParams.		
PosErrMotorAlarmTime	Время задержки резольвера двигателя перед появлением ошибки о положении в виде сигнала тревоги	сек
PosErrMotorAlarmLimit	Предел сигнала тревоги для ошибки, допускаемой между запросом положения и обратной связью резольвера двигателя	%

Название параметра	Описание	Клапан / ед. изм
PosErrMotorShutdownTime	Время задержки резольвера двигателя перед тем, как ошибка о положении вызывает завершение работы	сек
PosErrMotorShutdownLimit	Предельное значение завершения работы для ошибки, допускаемой между запросом положения и обратной связью резольвера двигателя	%
PosErrShaftAlarmTime	Время задержки вала резольвера перед появлением ошибки о положении в виде сигнала тревоги	сек
PosErrShaftAlarmLimit	Предел сигнала тревоги для ошибки, допускаемой между запросом положения и обратной связью резольвера вала	%
PosErrShaftShutdownTime	Время задержки резольвера вала перед тем, как ошибка о положении приведет к завершению работы	сек
PosErrShaftShutdownLimit	Предельное значение завершения работы для ошибки, допускаемой между запросом положения и обратной связью резольвера вала	%
NoiseFilterParams.		
NoiseFilterMode	Выбор режима фильтрации шума	
Полоса пропускания	Способность фильтра отсекал входящий шум	Гц
Демпфирование	Затухание в фильтре входного шума	Типичная реакция 2-го порядка составляет 1,0
Пороговое значение	Ниже этого порогового значения будет использоваться настройка коэффициента усиления, выше этого порогового значения настройка коэффициента усиления будет установлена на 1,0	%
Усиление		
PaceMakerParams.		
Режим	Включение или выключение функции установки скорости	0 = Выкл. 1 = Вкл.
DelayTime	Время задержки между импульсами установки скорости	мин
PositionStep	Величина запроса положения на импульс установки скорости	%
ImpulseHalfDuration	Время импульса остается на высоком уровне, также длительность импульса остается на низком уровне	мс

Параметры, определяемые серийным номером клапана

У каждого клапана, независимо от типа клапана или каталожного номера, будет ряд уникальных настроек, относящихся к процессу калибровки, который выполняется для каждого изделия на заводе-изготовителе. См. приведенную ниже таблицу для получения информации об определении этих настроек. Пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward в том случае, если эти значения необходимо ввести в DVP.

Таблица 3-3. Параметры, определяемые серийным номером клапана

Название параметра	Описание	Значение
ValveTypeId.		
ValveSerialNum	Серийный номер клапана в сборе	Калибровка выполнена на заводе
ResolverScalingParams.		
Shaft1Resolver.LelaScaling.Length1	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.Length2	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.Xoffset	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.YatZero	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.YatMax	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.ROffset	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
Shaft1Resolver.LelaScaling.RRollOver	Вторичная калибровка резольвера	Калибровка выполнена на заводе
BLDCPosStateParams.		
MinCheckMotorResMin	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MinCheckMotorResMax	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MinCheckShaftResMin	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MinCheckShaftResMax	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MaxCheckMotorResMin	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MaxCheckMotorResMax	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MaxCheckShaftResMin	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MaxCheckShaftResMax	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
MotorResolverOffset	Запуск диагностического предельного значения	Калибровка выполнена на заводе
SetPosOffsetParams.Offset	Калибровка смещения положения	Калибровка выполнена на заводе

Электрические соединения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании изделия в местах повышенной опасности правильный тип и метод подключения очень важны для работы устройства.

ПРИМЕЧАНИЕ

Не подключайте контакты заземления кабелей к аппаратному заземлению, контрольному заземлению и иным системам без грунтового заземления. Выполните все необходимые электрические подключения в соответствии со схемой электрических соединений (рисунок 1–6).

Это изделие предназначено для использования с тремя (или четырьмя при наличии дополнительного резервного резольвера двигателя) специальными кабелями, которые соединяют цифровой клапанный позиционер с узлом клапана LESV. Эти кабели должны использоваться для обеспечения соответствия всем требованиям CSA, ATEX, EMC и LVD. Пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward для получения информации о соответствующей конфигурации кабеля.

На габаритных чертежах (рисунки с 1–1 по 1–4) указано местоположение наконечника заземляющего проводника для надлежащего заземления клапана LESV.

На рисунках 3–7, 3–8, 3–9 и 3–10 показаны четыре стандартных специальных кабеля, которые используются для подключения клапана LESV к приводу DVP. Эти чертежи включают схемы электрических соединений и описания разъемов. Специальные требования, такие как концевая заделка кабелей на DVP, их длина и условия окружающей среды, могут определять конкретные варианты применения этих кабелей заказчиком.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Электрические цилиндрические разъемы должны быть надлежащим образом вставлены и затянуты для обеспечения правильной работы и исключения рисков поражения электрическим током, а также для обеспечения степени защиты клапана LESV.

Клемму внешнего заземления привода необходимо подключить к контуру заземления. Эта система заземления должна совпадать с контуром заземления привода.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клапан LESV должен использоваться только с цифровым клапанным позиционером (DVP) компании Woodward.

Электрические соединения должны осуществляться в соответствии с методами выполнения электрических соединений для класса I, раздела 2 (североамериканская классификация) или зоны 2 (международная классификация), и в соответствии с требованиями полномочных регулирующих органов.

Обеспечьте надежные электрические соединения на всех разъемах. Следует применить крутящий момент посадки в 22 фунтодюйма (2,5 Нм) для разъема питания, чтобы обеспечить надлежащее соединение.

Разъем питания

Коннектор сопряженного кабеля питания должен быть установлен ручным усилием после итогового крутящего момента 2,5 Нм (22 фунтодюйма) для соответствия классу защиты от внешних воздействий.



Рисунок 3–4. Разъем питания

Примечание: Фактическая ориентация разъема на двигателе может отличаться от показанной на рисунке.

Разъемы резольвера двигателя (два резольвера)

Установите эти два сопряженных кабельных разъема вручную таким образом, чтобы красная линия больше не была видна, и разъем нельзя было повернуть дальше.



Рисунок 3–5. Разъемы резольвера двигателя

Модуль ID/разъем резольвера вала привода

Установите сопряженный кабельный разъем вручную таким образом, чтобы красная линия больше не была видна, и разъем нельзя было повернуть дальше.



Рисунок 3–6. Модуль ID/разъем резольвера вала привода

Примечание: Фактическое местоположение разъема на приводе может отличаться от показанного.

Консервация и хранение

Изделия Woodward упаковываются и отправляются в соответствии с самыми строгими отраслевыми стандартами в области международных перевозок. В большинстве случаев изделия Woodward изготавливаются из нержавеющей стали и других коррозионностойких материалов. Изделия, изготовленные не из этих материалов, имеют антикоррозионное покрытие, обеспечивающее наилучшую защиту изделия при нормальных условиях.

Для сохранения гарантии Woodward изделия должны храниться в чистом сухом месте, не допускающем попадания посторонних частиц (включая животных, насекомых и другие органические материалы). Предпочтительным методом хранения является хранение изделия в «отгруженных» контейнерах до тех пор, пока изделие не будет установлено в соответствии с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию. В случае если это невозможно, каждое изделие поставляется с крышками для предотвращения попадания обычных материалов внутрь изделия. Эти транспортировочные крышки нельзя снимать до тех пор, пока изделие не будет установлено в соответствии с руководством по эксплуатации и техническому обслуживанию.

Изделия, предназначенные для целевого использования содержащейся в них жидкости под давлением любого типа, будут содержать уплотнения различного типа. После длительных периодов хранения (более 12 месяцев) эти уплотнения могут «затвердеть» и вызвать утечку во время первоначального использования изделия.

Перед использованием компания Woodward рекомендует опрессовать и вручную обжать изделие на полном ходу в течение не менее пяти минут или 100 циклов, в зависимости от того, что наступит раньше. Эта цикличность позволит уплотнениям восстановить предпочитаемую форму и обеспечить оптимальное уплотнение до окончания срока службы изделия.

Питание изделий, включающих электронные компоненты (внутренний привод или другие печатные платы), должно осуществляться не реже одного раза в шесть месяцев. Этот процесс обеспечит целостность электрических компонентов до окончания срока службы изделия. Питание изделий,

включающих электронные компоненты (внутренний привод или другие печатные платы), должно осуществляться не реже одного раза в шесть месяцев. Этот процесс обеспечит целостность электрических компонентов до окончания срока службы изделия.

Следование этим общим рекомендациям позволит хранить изделия компании Woodward в течение длительного времени без ухудшения их эксплуатационных характеристик. Для получения более подробной информации или ответов на вопросы в зависимости от конкретных условий эксплуатации обращайтесь к представителю компании Woodward. При хранении в течение более трех лет изделие рекомендуется возвращать на завод для повторной сертификации, так как уплотнения могут затвердевать.

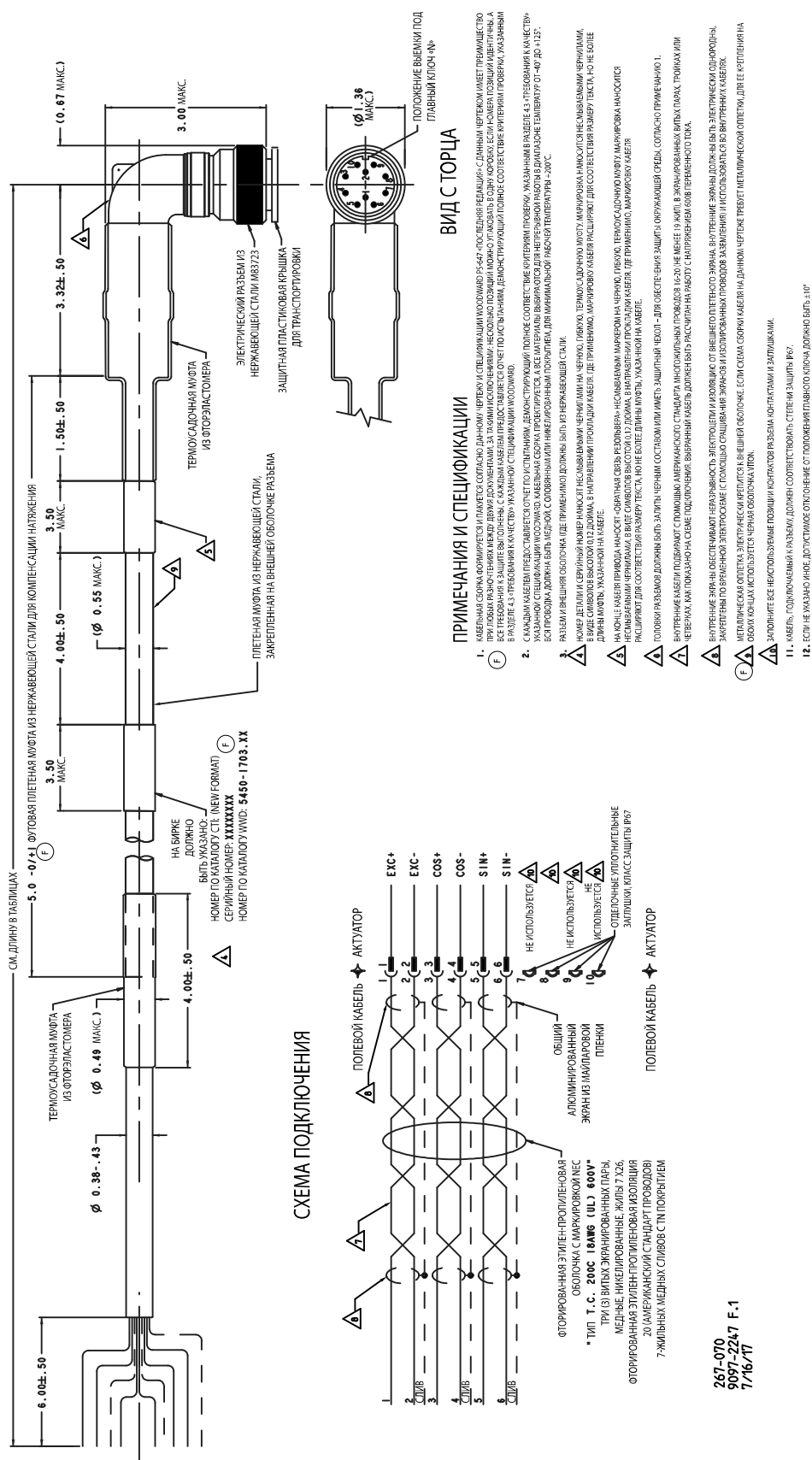


Рисунок 3–7. Кабель, резольвер двигателя 1, сигнал обратной связи

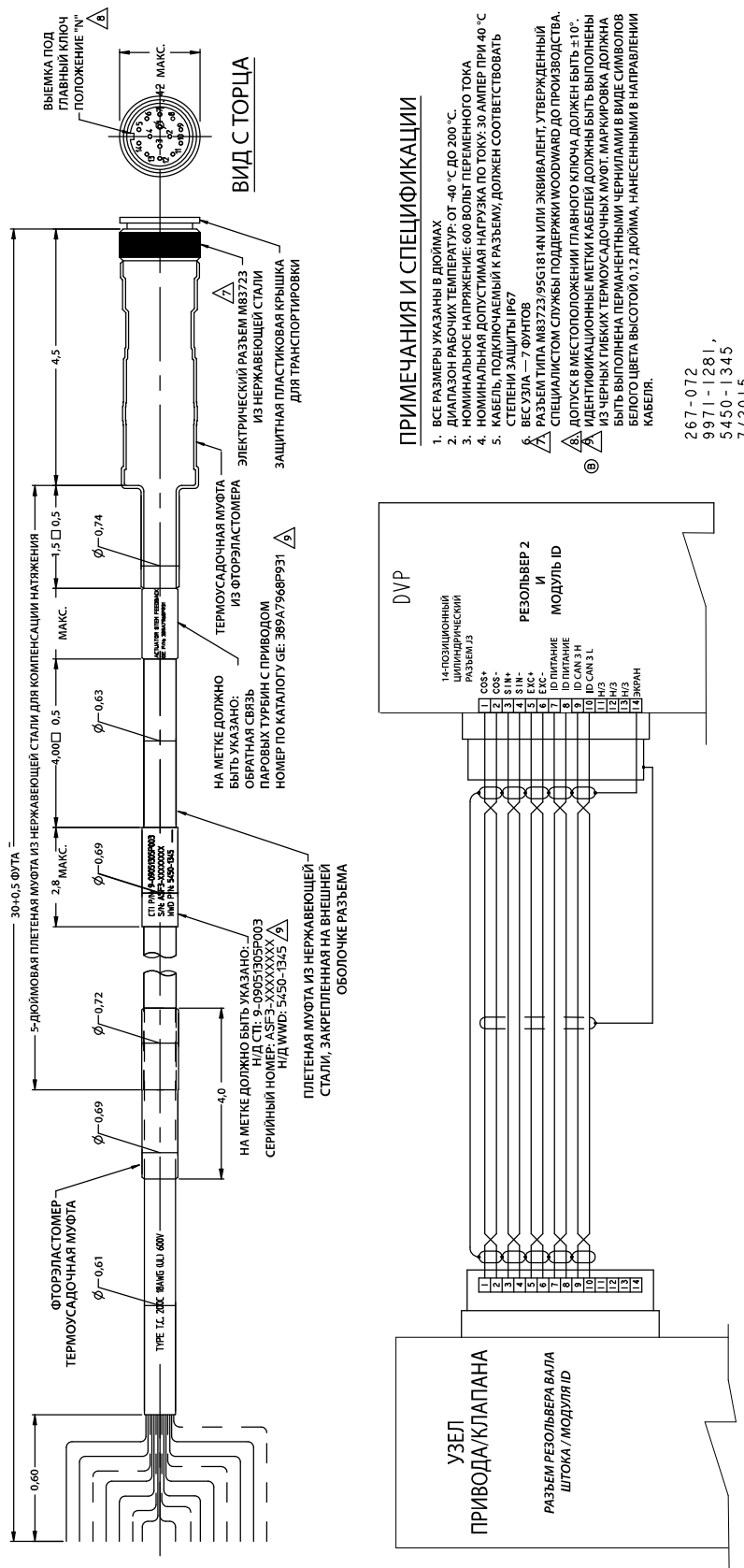


Рисунок 3–8. Кабель, резольвер вала штока, сигнал обратной связи

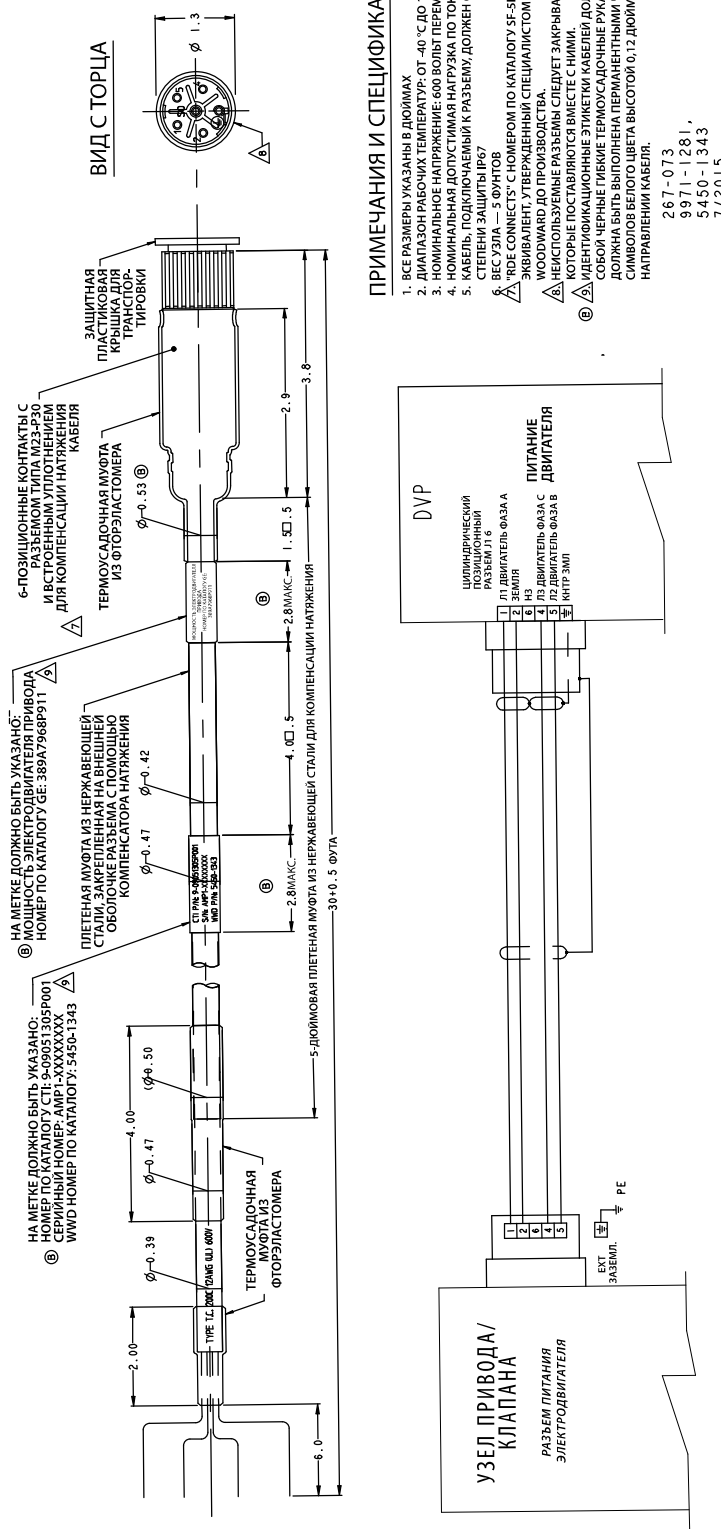


Рисунок 3–9. Кабель, мощность двигателя

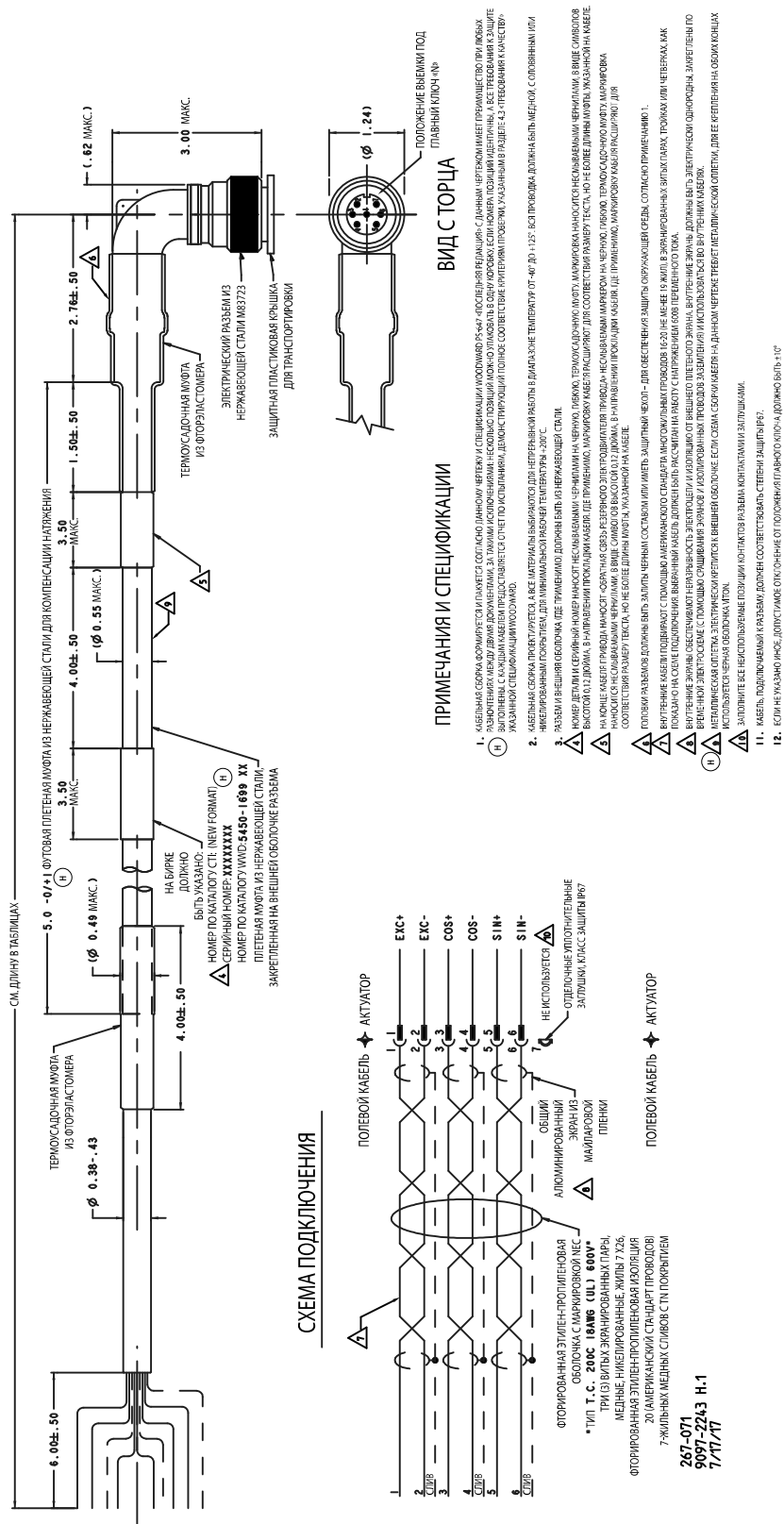


Рисунок 3–10. Кабель, резольвер двигателя 2, сигнал обратной связи

Глава 4.

Техническое обслуживание и замена оборудования

Техническое обслуживание

Обслуживание, которого требует большой электрический звуковой клапан, заключается в смазывании шариковинтовой пары и подшипника и проведении осмотра порта вентиля перелива топлива каждые 12 месяцев согласно приведенным ниже указаниям.

Клапан LESV не имеет компонентов, которые можно заменить в месте его установки. Обратитесь к производителю турбины (первичный контакт) или в компанию Woodward (вторичный контакт) для получения помощи при возникновении проблем, требующих ремонта или замены компонентов.

Замена оборудования



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ВЗРЫВООПАСНО. Замена компонентов может привести к непригодности для использования в зонах класса I, раздел 2 или в зонах класса 2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание возможных тяжелых травм и повреждений оборудования перед началом обслуживания или ремонта убедитесь, что электропитание, гидравлический контур и контур подачи газа регулятора и привода отключены.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для этого следует использовать только подъемные рымы.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с большим электрическим звуковым клапаном следует использовать средства защиты органов слуха. Уровень шума может превышать 90 дБ.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Поверхность данного изделия может нагреваться или охлаждаться до опасного уровня. Для работы с изделием в этих условиях используйте защитное снаряжение. Предельные температуры эксплуатации указаны в разделе технических характеристик данного документа.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клапан LESV включает механическую пружину под нагрузкой. Не разбирайте клапан, поскольку пружина может травмировать человека.

ПРИМЕЧАНИЕ

Используйте только утвержденную компанией Woodward смазку для смазывания шариковинтовой пары и подшипников в этом приводе. Использование какой-либо другой смазки приведет к снижению производительности и надежности. Комплекты смазки компании Woodward продаются под каталожным номером 8923–1186.

Процедура смазывания шариковинтовой пары

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Наденьте резиновые перчатки, чтобы предотвратить контакт со смазкой во время ее нанесения.

Смазывание узла шариковинтовой пары

1. Очистите внешнюю поверхность привода, чтобы убедиться, что в процессе смазки в привод не попал какой-либо мусор. Любой мусор на поверхности шариковинтовой пары сокращает срок ее службы.
2. Извлеките съемную заглушку из шариковинтовой пары, которая находится в верхней части крышки редуктора, с помощью торцевого ключа на 5/16 дюйма (рисунок 4–1).
3. Извлеките заглушку из смазочного отверстия шариковинтовой пары с помощью торцевого ключа на 3/16 дюйма (рисунок 4–2).
4. Отложите съемную заглушку и заглушку смазочного отверстия шариковинтовой пары в сторону так, чтобы они не замарались и не поцарапались.
5. Присоедините резьбовой разъем смазочного шприца к резьбовому смазочному отверстию на шариковинтовой паре. Фитинг должен быть плотно установлен (рисунок 4–3).
6. Введите 2 см³ утвержденной компанией Woodward смазки (8923–1186) в смазочное отверстие шариковинтовой пары.
7. Извлеките смазочный шприц из смазочного отверстия и вставьте в него заглушку. Не затягивайте заглушку смазочного отверстия (рисунок 4–4).
8. Извлеките заглушку из отверстия, которое прилегает к смазочному отверстию шариковинтовой пары, и отложите ее в сторону так, чтобы она не замаралась и не поцарапалась (рисунок 4–5).
9. С помощью перманентного маркера или липкой ленты сделайте отметку на ключе-шестиграннике (5/32 дюйма) на расстоянии в 2,75 дюйма от его нижнего конца. Убедитесь, что отметка находится на расстоянии в 2,75 дюйма от низа (рисунок 4–6).
10. Вставьте внутренний ключ-шестигранник в отверстие, расположенное рядом к смазочному отверстию шариковинтовой пары. Ключ-шестигранник установлен правильно, если отметка находится ниже верхней поверхности крышки редуктора (рисунок 4–7).
11. Если ключ-шестигранник установлен неправильно, поверните шестерни с помощью торцевого ключа на 3/16 дюйма, накинув его на заглушку смазочного отверстия шариковинтовой пары и повернув по часовой стрелке так, чтобы ключ-шестигранник на 5/32 дюйма принял нужное положение.
12. Если ключ-шестигранник на 5/32 дюйма установлен правильно, затяните заглушку смазочного отверстия шариковинтовой пары до 38–42 фунтодюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок 4–8).
13. Извлеките ключ-шестигранник на 5/32 дюйма из отверстия, вставьте заглушку в отверстие, прилегающее к смазочному отверстию шариковинтовой пары, и затяните ее до 38–42 фунтодюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок 4–9).
14. Вставьте съемную заглушку шариковинтовой пары и затяните ее до 145–155 фунтодюймов (16,4–17,5 Н·м) (рисунок 4–10).



Рисунок 4-1



Рисунок 4-2

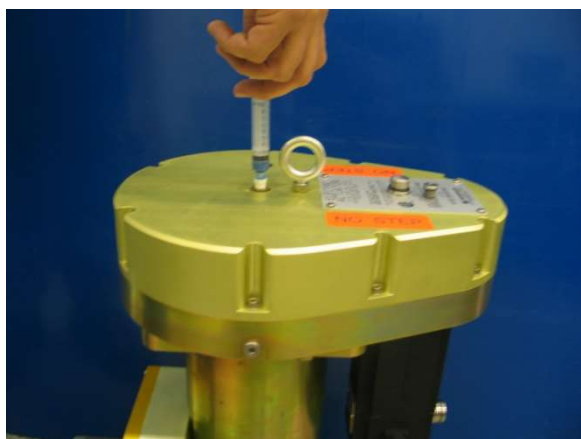


Рисунок 4-3



Рисунок 4-4



Рисунок 4-5



Рисунок 4-6



Рисунок 4–7



Рисунок 4–8



Рисунок 4–9



Рисунок 4–10

Процедура смазки подшипника

Смазывание узла подшипника

1. Очистите внешнюю поверхность привода, чтобы убедиться, что в процессе смазки в привод не попал какой-либо мусор. Любой мусор в подшипниках сократит срок его службы.
2. Извлеките заглушку из смазочного отверстия подшипника с помощью торцевого ключа на 3/16 дюйма (рисунок 4–11).

Примечание: На некоторых моделях приводов заглушки смазочного отверстия подшипника находятся на обеих сторонах корпуса редуктора для обеспечения доступа с любой из сторон. В этих моделях процедуру смазывания необходимо выполнить только для одного смазочного отверстия. Не извлекайте заглушку из другого отверстия, которое не будет участвовать в процедуре.

3. Отложите заглушку в сторону и следите за тем, чтобы она не загрязнилась. Убедитесь, что внутренняя поверхность заглушки не поцарапана или не испорчена.
4. Присоедините резьбовой разъем смазочного шприца к резьбовому подшипнику пресс-масленки. Фитинг должен быть плотно установлен (рисунок 4–12).
5. Введите 2 куб. см утвержденной компанией Woodward смазки (8923–1186) в пресс-масленку подшипника.
6. Выньте смазочный шприц из пресс-масленки и установите заглушку в пресс-масленку. Затяните до 38–42 фунтодюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок 4–13).



Рисунок 4-11



Рисунок 4-12



Рисунок 4-13

Порт вентиля перелива топлива

Устройство оснащено ventилем перелива топлива, который должен быть ориентирован в безопасном направлении. При нормальной работе утечка через этот клапан должна быть очень низкой. Однако в случае обнаружения избыточной утечки через этот выпускной порт следует обратиться за помощью к представителю компании Woodward.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никогда не закрывайте порт вентиля перелива топлива заглушкой, так как это может привести к его повреждению или ненадлежащей работе.

Ежегодные проверки порта вентиля перелива топлива

Нагнетайте давление в клапанной секции блока до номинального значения 3447 кПа (500 фунтов на кв. дюйм изб.) и выполните следующие проверки:

- Проверьте внешние уплотнительные поверхности на предмет утечки, используя жидкость для обнаружения утечек (никакие утечки не допускаются). Проверьте таким образом фланцевые соединения на входе и выходе регулятора, а также сочленение направляющего патрубка/корпуса регулятора.
- Выполните проверку на предмет вытекания жидкости из наружного отводного отверстия (100 см³/мин максимум) (6,1 дюйм³/мин) из порта вентиля перелива топлива.

Глава 5.

Поиск и устранение неисправностей

Неисправности в системе управления или регулирования подачи топлива часто связаны с изменением скорости первичного привода, но не всегда можно установить прямую связь между этим изменением и неисправностями системы управления или регулирования подачи топлива. Поэтому при ненадлежащем изменении скорости следует проверить все компоненты, в том числе двигатель или турбину, на техническую исправность. Для получения помощи с выявлением источника проблемы см. соответствующие руководства по электронным системам управления. Далее описаны процедуры устранения неисправностей регулятора подачи газового топлива.

Из-за опасно высокого усилия сжатия пружин выполнять демонтаж большого электрического звукового клапана на месте не рекомендуется. В чрезвычайных обстоятельствах, когда демонтаж необходимо выполнить, все работы и настройки должны проводиться специалистами, обученными соответствующим процедурам. При проверке клапана на наличие возможных блокировок снимите клапан с топливной системы и проводите осмотр только при выключенном питании установки.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клапан LESV включает механическую пружину под нагрузкой. Не разбирайте клапан, поскольку пружина может травмировать человека.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При проверке внутренней поверхности клапана на наличие возможных блокировок через фланцы снимите клапан с топливной системы и убедитесь, что все электрические кабели и кабели питания отсоединены. Никогда не помещайте кисти рук внутрь клапана, не убедившись в том, что питание отсоединено, а индикатор поршня указывает на закрытое положение клапана.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Не включайте регулятор, не обеспечив надлежащую опору для подающего рукава. Подающий рукав следует закреплять при помощи болтов с применением надлежащего крутящего момента при соединении выходного фланца с трубопроводом или аналогичным фланцем. Не помещайте кисти рук внутрь клапана во время его осмотра, очистки или эксплуатации.

Примечание: При отправке запроса на получение информации или обслуживания в компанию Woodward в сообщении необходимо указать номер детали и серийный номер узла регулятора.

Таблица 5–1. Признак, причина и способ устранения неисправности

Признак неисправности	Возможные причины	Варианты решения проблемы
Клапан не откроется, потому что DVP не был перезагружен	Провода двигателя неправильно соединены между DVP и приводом	Проверьте целостность.
	Провода резольвера неправильно соединены между DVP и приводом	Проверьте целостность.
Будет выполнена перезагрузка DVP, но клапан не откроется	Синусоидальная проводка резольвера вверх и вниз перевернута	Проверьте целостность.
	Косинусоидальная проводка резольвера вверх и вниз перевернута	Проверьте целостность.
	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка поменяны местами	Проверьте целостность.
После включения клапан откроется, а затем не закроется	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка резольвера поменяны местами, а синусоидальная проводка вверх и вниз перевернута	Проверьте целостность.
	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка резольвера поменяны местами, а косинусоидальная проводка вверх и вниз перевернута	Проверьте целостность.
Плохая точность измерения потока	Данные, указанные в характеристике управления двигателем, не соответствуют клапану	Убедитесь, что данные, указанные в характеристике, соответствуют серийному номеру клапана.
	Накопление загрязнения на седле	Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока.
Низкая стабильность положения	Один провод двигателя отключен	Проверьте целостность.
Резольвер штока клапана указывает на ошибку положения	Загружен файл с неверным параметром	Убедитесь, что файл с параметром соответствует серийному номеру клапана.
	Провода резольвера штока клапана неправильно соединены между DVP и приводом	Свяжитесь с производителем для получения инструкций, или верните изделие производителю для ремонта.
	Неисправный резольвер	Верните производителю для ремонта.
	Отказ приводного механизма	Верните производителю для ремонта.
Сильная утечка из наружного отводного отверстия	Внутренние уплотнения повреждены	Верните производителю для ремонта.

Признак неисправности	Возможные причины	Варианты решения проблемы
Сильная утечка через седло	Повреждение седла или заглушки клапана	Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока. Верните производителю для ремонта.
	Накопление загрязнений в седле или на заглушке клапана	Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока. Верните производителю для ремонта.
	Клапан полностью не закрывается	Снимите клапан и проверьте, вставлена ли заглушка надлежащим образом. Верните производителю для ремонта.
Внешняя утечка газового топлива	Трубные фланцевые прокладки отсутствуют или изношены	Замените прокладки.
	Фланцы труб неправильно совмещены	Исправьте трубные соединения в соответствии с требованиями к совмещению, указанными в главе 3.
	Неправильно затянуты болты фланцев труб	Снова затяните болты, как необходимо, в соответствии с требованиями к крутящему моменту, указанными в главе 3.
	Упаковка отсутствует или нарушена ее целостность	Верните привод для обслуживания в компанию Woodward.

Глава 6.

Система обеспечения безопасности – Безопасное положение привода отключения подачи топлива

Сертифицированные варианты изделия

LESV с рейтингом по SIL для отсечки топлива разработан и сертифицирован по рабочим стандартам безопасности в соответствии с IEC61508, части 1–7. Ссылка на FMEDA изделия: WOO 10–11–064 R001 V1R3, и сертификат: WOO 1405129 C001.

Функциональные требования безопасности в данной главе относятся ко всем LESV. LESV с рейтингом по SIL имеют DU FIT менее 953 FITS на закрытие для перемещения на полный ход.

LESV сертифицирован для использования в условиях до SIL 3 согласно IEC61508.

LESV рассчитан и испытан на работу при наихудших (или превышающих их) ожидаемых окружающих условиях, указанные в других разделах настоящего руководства.

Включенные варианты LESV

Все LESV сертифицированы по SIL на функцию отключения.

SFF для клапана LESV — SIF при превышении скорости

Клапан LESV — единственный компонент системы отключения, который поддерживает отключение при превышении скорости SIF (функция аварийной защиты). Система включает датчик скорости, блок обработки и подсистему привода отключения топлива, частью которой является клапан LESV.

SFF (Safe Failure Fraction [Доля безопасных отказов]) должна быть рассчитана для каждой подсистемы. SFF является оценкой, равной доле отказов, которая ведет к безопасному режиму, плюс доля отказов, которая должна быть выявлена диагностическими мерами и вести к указанным мерам безопасности. Это отражено в следующих формулах для SFF:

$$SFF = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} / \lambda_{\text{Общ.}}$$

$$\text{Где } \lambda_{\text{Общ.}} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

Частота отказов, приведенная ниже, относится только к LESV и не включает отказов вследствие износа любых компонентов. Они отражают случайные отказы и включают отказы вследствие внешних событий, таких как неправильное применение. Ссылка на FMEDA: WOO 10–11–064 R001 V1R3 для детальной информации касательно SFF и PDF.

Таблица 6–1. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT

Устройство	λ_{SD}	λ_{SU}	λ_{DD}	λ_{DU}
Полный ход	0	136	0	953
Полный ход с PVST	136	0	343	610

В соответствии с IEC 61508 следует определить архитектурные ограничения элемента. Это можно выполнить, следуя подходу 1H согласно разделу 7.4.4.2 IEC 61508 или подходу 2H согласно разделу 7.4.4.3 IEC 61508. Для LESV следует использовать подход 1H.

Данные по времени отклика

Время полного хода клапана LESV составляет не более 1 секунды из положения 100% до полностью закрытого.

Ограничения

При правильной установке, обслуживании, испытании надежности и соблюдении ограничений окружающих условий срок службы LESV составляет 15 лет. При капитальном ремонте срок службы LESV может быть увеличен до 30 лет.

Обеспечение функциональной безопасности

LESV предназначен для использования в соответствии с требованиями безопасного обращения в течение всего срока службы, которые содержатся в IEC61508 или IEC61511. Параметры безопасной эксплуатации, приведенные в этой главе, должны использоваться для оценки общей системы безопасности.

Ограничения

Пользователь должен произвести общее функциональное испытание LESV после первоначального монтажа или после любых изменений в общей системе безопасности. Запрещается производить любые модификации LESV без разрешения Woodward. Функциональная проверка должна включать максимальное испытание компонентов системы безопасности, таких как датчики, преобразователи, приводы и блоки отключения. Результаты всех функциональных проверок должны быть записаны для анализа в будущем.

LESV должен использоваться в соответствии со спецификацией, опубликованной в настоящем руководстве.

Подготовленность персонала

Весь персонал, связанный с монтажом и обслуживанием LESV, должен пройти соответствующее обучение. Материалы для обучения и инструкции включены в это руководство.

Обслуживающий персонал должен сообщать в Woodward о любых обнаруженных неисправностях, которые могут повлиять на функциональную безопасность.

Опыт эксплуатации и технического обслуживания

Требуется проводить периодическое испытание (функциональной) надежности LESV, чтобы обеспечить выявление опасных неисправностей, не обнаруженных внутренней системой диагностики. Дополнительная информация приведена ниже в разделе «Испытание надежности». Частота испытания надежности определяется общей системой обеспечения безопасности, частью которой является LESV. Характеристики безопасности, приведенные в следующих разделах, помогают системному интегратору определить периодичность испытаний.

LESV не требует специальных инструментов для эксплуатации или обслуживания.

Монтаж и приемочное испытание на месте

Монтаж и использование LESV должны соответствовать правилам и ограничениям, изложенным в данном руководстве. Для установки, настройки и обслуживания никакой дополнительной информации не требуется.

Функциональное испытание после первоначального монтажа

Перед использованием LESV в безопасной системе необходимо его функциональное испытание. Оно является частью проверки общей установки системы безопасности и должно включать интерфейсы ввода/вывода в LESV. См. процедуру испытания надежности, изложенную ниже, в качестве руководства для функционального испытания.

Функциональное испытание после изменений

Функциональное испытание LESV необходимо после проведения любых изменений, влияющих на систему безопасности. Хотя не все функции LESV напрямую связаны с безопасностью, рекомендуется проведение функционального испытания после любых изменений.

Проверочное испытание (функциональное испытание)

Требуется проводить периодическое испытание надежности LESV, чтобы обеспечить выявление опасных неисправностей, не обнаруженных онлайн-диагностикой. Испытание надежности должно проводиться не реже одного раза в год.

Рекомендуемое испытание надежности

Рекомендуемое испытание включает полный ход клапана, как показано в таблице ниже.

Таблица 6-2. Рекомендуемое испытание надежности

Шаг	Действие
1.	Организуйте байпас функции безопасности и произведите необходимое действие, чтобы избежать ложного срабатывания.
2.	Прервите или измените сигнал, подаваемый на привод, чтобы заставить привод и клапан перейти в безопасное положение, и подтвердите, что безопасное положение достигнуто за требуемое время.
3.	Восстановите сигнал, подаваемый на привод, и осмотрите его на видимое повреждение или загрязнение, подтвердите восстановление нормального рабочего состояния.
4.	Убедитесь в отсутствии протечек клапана, его видимого повреждения или загрязнения.
5.	Уберите байпас и полностью восстановите нормальную работу.

Для обеспечения эффективности испытания необходимо подтвердить перемещение клапана. Для подтверждения эффективности испытания необходимо следить за ходом клапана, так и за скоростью поворота, и сравнить результаты с ожидаемыми для подтверждения результатов испытания.

Покрытие испытания надежности

Объем контрольного испытания для LESV указан в приведенной ниже таблице.

Таблица 6-3. Покрытие испытания надежности

Область применения	Функция безопасности	λ_{DUPT}^6	Покрытие испытания надежности	
			PVST отсутствует	с PVST
Правильная работа	Закрит при срабатывании – полный ход	394	59%	35%

Рекомендуемое контрольное испытание и его объем указаны в продукте FMEDA; WOO Q10–11–064 R001 V1R3.

Глава 7.

Возможности поддержки и обслуживания изделия

Возможности поддержки изделия

При возникновении проблем с установкой или неудовлетворительной работе изделий Woodward доступны следующие возможности.

- Изучите в руководстве раздел, посвященный устранению неисправностей.
- Обратитесь к производителю или упаковщику системы.
- Обратитесь к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием Woodward, работающему в вашем регионе.
- Обратитесь в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Контактная информация Woodward» далее в этом разделе), чтобы обсудить проблему. В большинстве случаев проблему можно решить с помощью консультации по телефону. Если решить проблему перечисленными выше способами не удастся, вы можете выбрать образ действий в соответствии с доступными вариантами обслуживания, перечисленными в этой главе.

Поддержка со стороны OEM-изготовителей и упаковщиков: Многие органы управления и приборы Woodward устанавливаются в системы оборудования и программируются изготовителями оригинального оборудования (OEM) или упаковщиками оборудования на их заводах. В некоторых случаях программирование защищено паролем OEM-изготовителем или упаковщиком, и по вопросам технического обслуживания и поддержки лучше обращаться к ним. Гарантийное обслуживание продукции Woodward, поставляемой в составе систем оборудования, также должно осуществляться через OEM-изготовителей или упаковщиков. Подробную информацию можно найти в документации к системе оборудования.

Поддержка со стороны бизнес-партнеров Woodward: Компания Woodward сотрудничает с глобальной сетью независимых бизнес-партнеров, в задачу которых входит обслуживание пользователей продукции Woodward, как описано далее.

- **Дистрибьюторы с полным сервисным обслуживанием** занимаются продажами, сервисным обслуживанием, решениями системной интеграции, технической поддержкой и продажей запасных частей для стандартной продукции Woodward в определенных географических регионах и сегментах рынка.
- **Авторизованное независимое сервисное** предприятие обеспечивает авторизованное сервисное обслуживание, включая ремонт, запасные части и гарантийное обслуживание от имени компании Woodward. Основной задачей этих предприятий является сервисное обслуживание (а не продажа новой продукции).
- **Уполномоченные предприятия по модернизации турбин (Recognized Turbine Retrofitter, RTR)** — это независимые компании, которые занимаются модернизацией систем управления паровых и газовых турбин. Они могут предлагать полный спектр систем и компонентов Woodward для модернизации и реконструкции, долгосрочные контракты на сервисное обслуживание, срочный ремонт и т. д.

Актуальный список деловых партнеров компании Woodward находится на веб-сайте www.woodward.com/directory.

Возможности обслуживания изделия

На основе стандартной гарантии на продукцию Woodward и сервисной гарантии (5–01–1205), действующих с момента первоначальной отгрузки изделия с предприятия Woodward или выполнения сервисных работ через локальных дистрибьюторов с полным сервисным обслуживанием, OEM-изготовителей или упаковщиков систем оборудования, предоставляются следующие возможности производственного сервисного обслуживания Woodward.

- Замена/обмен (услуга в течение 24 часов)
- Ремонт по единому тарифу
- Полная модернизация по единому тарифу

Замена/обмен: Замена/обмен — это исключительная программа, предназначенная для тех пользователей, которым необходимо немедленное сервисное обслуживание. Она позволяет запросить и получить на замену устройство в минимальные сроки (обычно в течение 24 часов с момента запроса), если подходящее устройство есть в наличии в момент запроса. Таким образом минимизируется дорогостоящий простой. Это программа с единым тарифом, включающая полную стандартную гарантию на продукцию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205).

Этот вариант обслуживания позволяет обращаться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием в случае неожиданного простоя или заранее, в случае запланированного простоя, чтобы заказать систему управления на замену. Если устройство доступно в момент обращения, то обычно оно может быть поставлено в течение 24 часов. Ваше установленное устройство управления заменяется на устройство аналогичное новому, а устройство, которое было установлено, возвращается дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием.

Стоимость услуг по замене/обмену определяется единым тарифом с добавлением транспортных расходов. При поставке устройства на замену выставляется счет на замену/обмен по единому тарифу и на базовую стоимость устройства. Если устройство, которое было установлено, возвращается в течение 60 дней, то базовая стоимость возвращается.

Ремонт по единому тарифу: Ремонт по фиксированному тарифу предоставляется для большинства стандартных изделий на месте. Эта программа предлагает услуги по ремонту, позволяя вам заранее знать, сколько будет стоить ремонт. Все ремонтные работы включают стандартную сервисную гарантию Woodward (гарантию на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205) на запасные части и работы.

Полная модернизация по единому тарифу: Варианты обслуживания, предусматривающие полную модернизацию и ремонт по единому тарифу, имеют много общего. Различие заключается в том, что в первом случае устройство будет возвращено вам в состоянии «как новое» и на него будет распространяться полная стандартная гарантия на продукцию Woodward (гарантия на продукцию и услуги Woodward 5–01–1205). Эта услуга доступна только для механической продукции.

Возврат оборудования для ремонта

При возврате системы управления (или любой части электронной системы управления) для ремонта следует заранее обратиться к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием для получения разрешения на возврат и инструкций по отправке.

При отправке оборудования к нему следует прикрепить ярлык со следующей информацией:

- номер разрешения на возврат;
- название и местоположение предприятия, на котором установлена система управления;
- имя и телефон контактного лица;
- полный номер детали Woodward и серийный номер;
- описание проблемы;
- инструкции, описывающие предпочтительный тип ремонта.

Упаковка системы управления

При возврате всей системы управления используйте следующие материалы:

- защитные крышки на всех разъемах;
- антистатические защитные пакеты на всех электронных модулях;
- упаковочные материалы, которые не повредят поверхность устройства;
- не менее 100 мм (4 дюймов) плотно упакованного промышленного упаковочного материала;
- упаковочную коробку с двойными стенками;
- прочную ленту снаружи коробки для усиления прочности.

ПРИМЕЧАНИЕ

Для предотвращения повреждения электронных компонентов по причине неправильного обращения с ними обратитесь к технической инструкции компании Woodward (№ 82715), «Руководству по обслуживанию и защите электронных управляющих устройств, печатных плат и модулей».

Сменные детали

При заказе сменных деталей для систем управления указывайте следующую информацию:

- номер детали (XXXX-XXXX), который указан на табличке на корпусе;
- серийный номер устройства, который также указан на табличке.

Услуги по разработке

Компания Woodward предлагает различные услуги по разработке для своей продукции. Для получения этих услуг можно обратиться в компанию Woodward по телефону, по эл. почте или через веб-сайт.

- Техническая поддержка
- Обучение использованию продукции
- Обслуживание в месте установки

Техническая поддержка предоставляется поставщиком оборудования, локальным дистрибьютором с полным сервисным обслуживанием или многочисленными филиалами Woodward, расположенными в разных странах, в зависимости от продукции и применения. Эти услуги могут помочь вам в решении технических вопросов или проблем. Услуги оказываются в обычные часы работы подразделения Woodward, в которое вы обратились. Также можно получить экстренную помощь в нерабочее время, позвонив в компанию Woodward и сообщив о срочности проблемы.

Обучение использованию продукции доступно в форме стандартных курсов во многих филиалах в разных странах мира. Также предлагаются специальные курсы, разрабатываемые в соответствии с вашими требованиями и проводимые в нашем филиале или на вашем предприятии. Это обучение, проводимое квалифицированным персоналом, поможет вам обеспечить надежность и доступность при эксплуатации системы.

Обслуживание в месте установки в зависимости от типа продукции и местоположения предоставляется нашими филиалами в разных странах мира или дистрибьюторами с полным сервисным обслуживанием. Наши специалисты обладают опытом работы с продукцией Woodward, а также со многими типами оборудования других изготовителей, с которым взаимодействует наша продукция.

Для получения информации об этих услугах свяжитесь с нами по телефону, по эл. почте или через веб-сайт: www.woodward.com.

Контактная информация организаций, оказывающих сервисное обслуживание продукции Woodward

Чтобы узнать название ближайшего дистрибьютора с полным сервисным обслуживанием или сервисного предприятия компании Woodward, обратитесь к международному справочнику на нашем веб-сайте по адресу www.woodward.com/directory, где также содержатся самые актуальные сведения о сервисном обслуживании продукции и контактная информация.

Кроме того, можно обратиться в отдел обслуживания клиентов компании Woodward одного из перечисленных ниже предприятий Woodward для получения адреса и номера телефона ближайшего предприятия, в котором можно получить информацию и обслуживание.

Сфера применения изделий: Электро- энергетические системы	Сфера применения изделий: Системы двигателя	Сфера применения изделий: Промышленные турбомашинные системы
<u>Предприятие--- Номер телефона</u>	<u>Предприятие ---Номер телефона</u>	<u>Предприятие--- Номер телефона</u>
Бразилия ----- +55 (19) 3708 4800	Бразилия -----+55 (19) 3708 4800	Бразилия ----- +55 (19) 3708 4800
Китай ----- +86 (512) 6762 6727	Китай-----+86 (512) 6762 6727	Китай ----- +86 (512) 6762 6727
Германия:	Германия ----- +49 (711) 78954-510	Индия -----+91 (124) 4399500
Кемпен ----- +49 (0) 21 52 14 51	Индия ----- +91 (124) 4399500	Япония -----+81 (43) 213-2191
Штутгарт ----+49 (711) 78954-510	Япония ----- +81 (43) 213-2191	Корея -----+82 (51) 636-7080
Индия -----+91 (124) 4399500	Корея ----- +82 (51) 636-7080	Нидерланды -----+31 (23) 5661111
Япония -----+81 (43) 213-2191	Нидерланды ----- +31 (23) 5661111	Польша -----+48 12 295 13 00
Корея -----+82 (51) 636-7080	США----- +1 (970) 482-5811	США -----+1 (970) 482-5811
Польша -----+48 12 295 13 00		
США -----+1 (970) 482-5811		

Техническая поддержка

При необходимости обратиться для получения технической поддержки следует предоставить следующую информацию. Перед обращением к OEM-изготовителям двигателей, упаковщикам, бизнес-партнерам компании Woodward или на завод Woodward заполните следующий бланк.

Общая информация

Ваши имя, фамилия _____

Местоположение _____

Номер телефона _____

Номер факса _____

Информация о первичном приводе

Производитель _____

Номер модели турбины _____

Тип топлива (газ, пар и т. д.) _____

Номинальная выходная мощность _____

Применение (выработка электроэнергии,
применение на море и т. п.) _____

Информация о системе управления/регуляторе

Система управления / регулятор № 1

Номер детали Woodward и литера редакции _____

Описание системы управления или тип регулятора _____

Серийный номер _____

Система управления / регулятор #2

Номер детали Woodward и литера редакции _____

Описание системы управления или тип регулятора _____

Серийный номер _____

Система управления / регулятор #3

Номер детали Woodward и литера редакции _____

Описание системы управления или тип регулятора _____

Серийный номер _____

Признаки неисправности

Описание _____

Если используется электронное или программируемое управление, запишите положение регулировки или настройки меню и приготовьте их перед обращением.

История редакций

Изменения в редакции Y —

- Добавлен корейский сертификат в раздел «Нормативно-правовое соответствие»
- В главу 3 добавлен раздел «Консервация и хранение»

Изменения в редакции W —

- Обновлена директива по оборудованию, работающему под давлением, в разделе «Нормативно-правовое соответствие»:
- Заменены DoC

Изменения в редакции V —

- В разделе «Соответствие нормативным требованиям»:
 - Обновленная декларация оборудования, работающего под давлением
 - Обновленный документ ATEX — директива по оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных средах
 - Добавлена директива RoHS
 - Обновлена Европейская директива ATEX
- Замененные декларации

Изменения в редакции U —

- На странице 28 заменено предупреждение относительно стендового испытания
- Добавлены рисунки 3–1, 3–2 и 3–3 в качестве примеров для иллюстрации предупреждения о проведении стендового испытания

Изменения в редакции T —

- Добавлен текст о разъемах для разделе «Электрические соединения» главы 3
- Добавлен текст о нагрузках трубопроводов и таблица 3–1 в раздел «Установка трубопроводов» главы 3
- Добавлены примечания по моделям с двумя смазочными отверстиями в главе 4

Изменения в редакции R —

- Удален чертеж в разрезе из главы 2
- Обновлены чертежи проводки на рисунках 3–1 и 3–4

Изменения в редакции P —

- Удален раздел «Директива по низковольтному оборудованию»
- Обновлен раздел «Директива EMC, Директива ATEX и Директива об оборудовании, работающем под давлением»
- Обновлена максимальная температура жидкости, максимальное давление жидкости и давление при контрольном испытании в таблице 1–1
- Заменены разделы DOC и DOI

Изменения в редакции N —

- В заголовок добавлено «сертифицированный по SIL».
- Удалена сертификация ГОСТ Р из главы «Соответствие нормативным документам»
- Добавлен раздел «Соответствие другим международным нормативам» в главу «Соответствие нормативным документам» и добавлен IECEx для привода LELA
- Добавлен раздел «Таможенный союз ЕАЭС» в главу «Соответствие нормативным документам»
- Добавлен раздел «Соответствие SIL» в главу «Соответствие нормативным документам»
- Добавлена спецификация клапана со сверхвысоким коэффициентом восстановления в главу 1
- Добавлена спецификация клапана класса 600 в главу 1
- Добавлены чертежи клапана класса 600 в главу 1
- Новый размер «L» для 3-дюймового клапана добавлен в таблицу 1–1 главы 1

- Добавлена таблица 1–2 для клапанов со сверхвысоким коэффициентом восстановления в главу 1
- Удалена таблица с размерами и моментом затяжки болтов из главы 3
- Добавлен новый пункт в конце раздела «Подключение труб» главы 3
- Добавлены новые чертежи проводки в главе 3
- Исправлены чертежи электрических соединений в главе 3
- Добавлена глава 6 «Система обеспечения безопасности — Безопасное положение привода отключения подачи топлива»

Изменения в редакции М —

- Обновлено давление при контрольном испытании для клапана класса 600 (страница 10)

Изменения в редакции L —

- Обновленная информация о соответствии нормативным требованиям и декларациях

Декларации

EU DECLARATION OF CONFORMITY

EU DoC No.: 00371-04-EU-02-02
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.
Manufacturer's Contact Address: 1041 Woodward Way
 Fort Collins, CO 80524 USA
Model Name(s)/Number(s): Large Electric Solenoid Valve with LELA Actuator
 ASME B16.34 Class 300 and 600 flanges
 LESV: 2, 3, 4 and 6 inch diameters
 LESV II: 2 inch diameter
The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:
LELA Actuator portion of LESV:
 Directive 2014/34/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres
Valve portion of LESV:
 Directive 2014/68/EU of the European Parliament and of the Council of 15 May 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment
 2", 3", 4": PED Category II
 6": PED Category III
For models with ID Module or Position Sensor:
 Directive 2014/30/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonization of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility (EMC)
Markings in addition to CE marking:  II 3 G, Ex nA IIC T3 Gc
Applicable Standards: ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, 2010
 EN 60079-0, 2012: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 0: General Requirements
 EN 60079-15, 2010: Electrical apparatus for explosive gas atmospheres – Part 15: Type of protection 'n'
 EN 61000-6-4, 2007/A1:2011: EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments
 EN 61000-6-2, 2005: EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments
Conformity Assessment: PED Module H – Full Quality Assurance, CE-0062-PED-H-WDI 001-20-USA
 Bureau Veritas SAS (0062)
 8 Cours du Triangle, 92800 Puteaux – La Defense, FRANCE

This declaration of conformity is issued under the sole responsibility of the manufacturer
 We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

MANUFACTURER


Signature
 Mike Row
Full Name
 Engineering Manager
Position
 Woodward, Fort Collins, CO, USA
Place
 12-May-2020
Date

5-09-1183 Rev 34

**DECLARATION OF INCORPORATION
Of Partly Completed Machinery
2006/42/EC**

File name: 00371-04-EU-02-01
Manufacturer's Name: WOODWARD INC.

Contact Address: 1041 Woodward Way
Fort Collins, CO 80524 USA

Model Names: Large Electric Sonic Valve (LESV, LESV II)
Sizes 2", 3", 4", and 6", Class 300 and 600

This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I: 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7

The relevant technical documentation is compiled in accordance with part B of Annex VII. Woodward shall transmit relevant information if required by a reasoned request by the national authorities. The method of transmittal shall be agreed upon by the applicable parties.

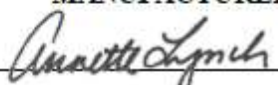
The person authorized to compile the technical documentation:

Name: Dominik Kania, Managing Director
Address: Woodward Poland Sp. z o.o., ul. Skarbowa 32, 32-005 Niepolomice, Poland

This product must not be put into service until the final machinery into which it is to be incorporated has been declared in conformity with the provisions of this Directive, where appropriate.

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Inc. of Loveland and Fort Collins, Colorado that the above referenced product is in conformity with Directive 2006/42/EC as partly completed machinery.

MANUFACTURER



Signature
Annette Lynch

Full Name
Engineering Manager

Position
Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Place
August 20, 2021

Date

Document: 5-09-1182 (rev. 18)

Мы ценим ваше мнение о содержании наших публикаций.

Отправьте комментарии по адресу: icinfo@woodward.com

Пожалуйста, укажите номер публикации **26419**.



PO Box 1519, Fort Collins CO 80522-1519, USA (США)
1041 Woodward Way, Fort Collins CO 80524, USA (США)
Телефон +1 (970) 482-5811

Эл. почта и веб-сайт — www.woodward.com

Компания Woodward владеет предприятиями, подразделениями и филиалами. Также имеются авторизованные дистрибьюторы и другие авторизованные предприятия, занимающиеся сервисным обслуживанием и продажами в разных странах мира.

Полная информация об адресах, телефонах, факсах и адресах эл. почты доступна на нашем веб-сайте.