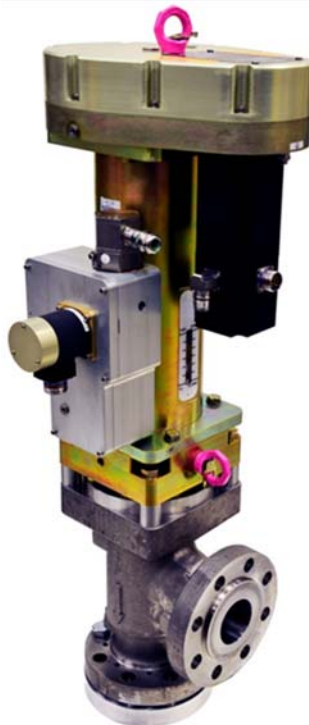




**Руководство по эксплуатации 26745
(Редакция К, 7/2018)**

Перевод оригинальной инструкции



**Большой электрический звуковой клапан
(LESV), сертифицированный по SIL
Регулирующий газотопливный клапан
сдатчиком обратной связи по положению**

3-дюймовые, 4-дюймовые и 6-дюймовые

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.



Редакции

С момента публикации данной версии руководства в его текст могли быть внесены изменения. Убедитесь, что в вашем распоряжении имеется последняя редакция документа. Для этого ознакомьтесь с руководством **26455, 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, Редакции документов и ограничения на распространение**, чтобы проверить актуальность этого перевода. Устаревшие переводы помечаются символом ⚠. 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 26745

Авторские права © Woodward, Inc. 2013–2018 гг.

Все права защищены.

Содержание

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ	4
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД.....	5
СООТВЕТСТВИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМ НОРМАМ И ПОЛОЖЕНИЯМ	6
ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ	9
Введение	9
ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ	23
Привод: Woodward LELA (большой электрический линейный привод).....	23
Бесщеточный двигатель постоянного тока	23
Датчики обратной связи для положения резольвера	23
Датчик обратной связи по положению SIL2	23
Пружина плавной остановки	24
Часть клапана: SonicFlo	24
ГЛАВА 3. УСТАНОВКА	25
Общие сведения.....	25
Подключение труб.....	26
Подключение вентиля перелива топлива	27
Данные по характеристикам клапана	27
Калибровка.....	27
Параметры конфигурации клапана/привода	27
Электрические соединения	30
ГЛАВА 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ И ЗАМЕНА ОБОРУДОВАНИЯ	39
Обслуживание	39
Замена оборудования.....	39
Процедура смазывания шариковинтовой пары	40
Процедура смазки подшипника.....	42
Порт вентиля перелива топлива.....	43
Замена датчика SIL2	44
ГЛАВА 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ	45
ГЛАВА 6. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ: ДАТЧИК РАСХОДА С ФУНКЦИЕЙ ВЫКЛЮЧЕНИЯ И ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ ПО ПОЛОЖЕНИЮ	48
Варианты изделия сертифицированы.....	48
Включенные варианты LESV.....	48
SFF (вероятность отказа в безопасном режиме) для датчика расхода LESV	49
Данные по времени отклика	49
Ограничения	49
Обеспечение функциональной безопасности	49
Ограничения	50
Подготовленность персонала	50
Опыт эксплуатации и технического обслуживания	50
Монтаж и приемочное испытание на месте.....	50
Функциональное испытание после первоначального монтажа	50
Функциональное испытание после изменений.....	50
Проверочное испытание (функциональное испытание).....	51
Процедура испытания в форме функциональной проверки (контрольно) (уровень модуля).....	51
ГЛАВА 7. УПРАВЛЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТЬЮ: ФУНКЦИЯ ОТКЛЮЧЕНИЯ ПОДАЧИ ТОПЛИВА В БЕЗОПАСНОМ ПОЛОЖЕНИИ	52
Варианты изделия сертифицированы.....	52
Включенные варианты LESV.....	52
SFF для LESV: SIF превышения скорости (функция аварийной защиты)	52

Данные по времени отклика	53
Ограничения	53
Обеспечение функциональной безопасности	53
Ограничения	53
Подготовленность персонала	53
Опыт эксплуатации и технического обслуживания	53
Монтаж и приемочное испытание на месте	53
Функциональное испытание после первоначального монтажа	54
Функциональное испытание после изменений	54
Проверочное испытание (функциональное испытание)	54
Рекомендуемое испытание надежности	54
Покрытие испытания надежности	54
Глава 8. Возможности поддержки и обслуживания изделия	55
Возможности поддержки изделия	55
Возможности обслуживания изделия	56
Возврат оборудования для ремонта	56
Сменные детали	57
Услуги по разработке	57
Обращение в службу поддержки Woodward	58
Техническая поддержка	59
ИСТОРИЯ РЕДАКЦИЙ	60
ДЕКЛАРАЦИИ	61

Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1–1. Репрезентативное отличие габаритных размеров клапанов с высоким и сверхвысоким коэффициентом восстановления.....	11
Рисунок 1–2a. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)	12
Рисунок 1–2b. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)	13
Рисунок 1–3a. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	14
Рисунок 1–3b. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	15
Рисунок 1–4a. Габаритный чертеж (4-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	16
Рисунок 1–4b. Габаритный чертеж (4-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	17
Рисунок 1–5a. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)	18
Рисунок 1–5b. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)	19
Рисунок 1–6a. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	20
Рисунок 1–6b. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)	21
Рисунок 1–7. Коннекторные контакты.....	22
Рисунок 3–1. Разъем питания	32
Рисунок 3–2. Разъемы резольвера двигателя	32
Рисунок 3–3. Модуль ID/разъем резольвера вала привода.....	33
Рисунок 3–4a. Кабель, резольвер двигателя 1, сигнал обратной связи	35
Рисунок 3–4b. Кабель, резольвер двигателя 2, сигнал обратной связи	36
Рисунок 3–5. Кабель, резольвер вала штока, сигнал обратной связи	37
Рисунок 3–6. Кабель, мощность двигателя	38
Рисунок 4–1a. Замена датчика SIL2	44
Рисунок 4–1b. Замена датчика SIL2	44
Таблица 1–1. Спецификации большого электрического звукового клапана (LESV)	9
Таблица 1–2. Привод LELA	9
Таблица 1–3. Клапан.....	10
Таблица 1–4. Размеры «L» и «D» согласно Рисунок 1–1 для LESV с высоким коэффициентом восстановления.....	11
Таблица 1–5. Размеры «L» и «D» согласно Рисунок 1–1 для LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления.....	11
Таблица 1–6. Проводные соединения датчика SIL2.....	22
Таблица 3–1. Нагрузки на трубопроводы в соответствии с размером клапана.....	27
Таблица 3–2. Параметры для отдельных номеров частей клапана	28
Таблица 3–3. Параметры, определяемые серийным номером клапана	30
Таблица 5–1. Признак, причины и способы устранения неисправности	46
Таблица 6–1. Сертифицированные на соответствие SIL клапаны LESVs	48
Таблица 6–2. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT	49
Таблица 6–3. Рекомендуемое испытание надежности.....	51
Таблица 7–1. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT	52
Таблица 7–2. Рекомендуемое испытание надежности.....	54
Таблица 7–3. Покрытие испытания надежности	54

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 знакомьтесь с соответствующими сертификатами безопасности материала (MSDS) всех рабочих жидкостей и подберите 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 из корпуса устройства без крайней необходимости. Если печатные платы необходимо извлечь, соблюдайте следующие правила:
 - Прикасаться можно только к краям ППМ.
 - 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 извлечения старой печатной платы из корпуса устройства положите ее в антистатический 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	Заявленный к Директиве 2014/30/ЕС Европейского Парламента и Совета от 26 февраля 2014 года о согласовании законов государств-членов в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).
Директива по напорному оборудованию: (часть LESV, касающаяся клапанов)	Директива 2014/68/EU о согласовании законодательства стран-участниц ЕС в отношении оборудования, работающего под высоким давлением. 2-дюймовые, 3-дюймовые, 4-дюймовые: PED категория II 6 дюймов: PED Категория III PED, модуль H — полный контроль качества, CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
Директива о потенциально взрывоопасных газообразных средах (ATEX): (Привод LELA)	Соответствие требованиям директивы 2014/34/ЕС о согласовании законодательства стран-участниц в отношении оборудования и систем защиты, предназначенных для использования в потенциально взрывоопасных газообразных средах. Зона 2, категория 3, группа II G, Ex nA IIC T3 X Gc IP55

Соответствие другим европейским нормативам:

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

ATEX	Изделие исключено из не относящейся к электрическому оборудованию части директивы Европейского совета 2014/34/ЕС о потенциально взрывоопасных средах (ATEX) в связи с отсутствием потенциальных источников возгорания согласно стандарту EN 13463-1.
Директива о машинном оборудовании:	Соответствие директиве Европейского парламента и совета 2006/42/ЕС 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 Сертификат IECEX CSA 14,0013X Ex db e nA IIC T3 Gc IP55
-----------------------------	--

EAC

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

EAC:	Сертифицирован TP TC 012/2011 “О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах” RU C-US.ГБ08.В.01076 2Ex d e nA IIC T3 Gc X II Gc TX
-------------	---

- EAC:** Сертифицирован ТР ТС 032/2013
 “О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением”
 Категории давления 3 и 4
 Размер клапана 6 дюймов
 RU C-US.MЮ62.B.02208
- EAC:** Сертифицирован ТР ТС 032/2013
 “О безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением”
 Категории давления 1 и 2
 Размеры клапанов 2, 3, и 4 дюймов
 Декларация о соответствии RU Д-US.MЮ62.B.02150
- EAC:** Зарегистрирован ТР ТС 010/2011
 “О безопасности машин и оборудования”
 Декларация о соответствии RU Д-US.AY14.B.25099

Соответствие нормативам для Северной Америки

- CSA (привод):** Сертификат CSA для класса I, раздела 2, групп A, B, C и D, T3 при температуре окружающей среды 80 °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 2 устройства для выполнения функции отключения с обратной связью по положению в приборных системах безопасности. Проведена оценка по IEC 61508, части 1–7. См. инструкции по монтажу и эксплуатации, глава 6 – «Система обеспечения безопасности: датчик расхода с функцией отключения и обратной связью по положению» Сертификат SIL WOO 1304021 C001

[Ссылка на сертификат EXIDA о соответствии уровню безопасности SIL2](#)



LESV. Сертифицирован как удовлетворяющий SIL 3 для безопасного размещения отключения топлива в системах безопасной аппаратуры. Проведена оценка по IEC 61508, части 1–7. См. инструкции по монтажу и эксплуатации, Глава 7 – Система обеспечения безопасности – Безопасное положение привода отключения подачи.

Сертификат WOO 1405129 C001

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

Условия безопасного использования:

- Сопрягаемые разъемы должны устанавливаться с обеспечением степени защиты IP55.
- Подключайте клемму заземления к контуру заземления.
- Максимальная температура окружающей среды 80 °C (176 °F).
- используйте питающую проводку, подходящую для температуры, на 10 °C 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 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 (LESV) управляет потоком газового топлива, поступающего в систему сгорания промышленной газовой турбины или бытовой газовой установки. Встроенный электропривод (LELA – большой электрический линейный Woodward) состоит из следующих компонентов: бесщеточного двигателя постоянного тока, резольвера коммутации двигателя и положения клапана, резольвера штока клапана для проверки резольвера двигателя, магнитострикционного датчика обратной связи для положения SIL2, 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 (DVP), когда клапан/привод подключен и включен.

LESV 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 и датчиком SIL2.	
Среднее время между отказами (MTBF)	В общей сложности 149 000 часов эксплуатации измерительного клапана согласно подсистеме клапан/привод/DVP/кабель	
Диапазон температур окружающего воздуха	(от –30 от +80)°C/(от –22 до +176) °F	
	Класс 300 LESV	Класс 600 LESV
Примерный вес	2 дюйма — 113 кг	2 дюйма — 113 кг
	3 дюйма — 161 кг/356 фунтов.	3 дюйма — 167 кг/368 фунтов.
	4 дюйма — 195 кг/430 фунтов.	4 дюйма — 207 кг/456 фунтов.
	6 дюймов — 256 кг/565 фунтов.	6 дюймов — 278 кг/613 фунтов.

Таблица 1–2. Привод LELA

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	
Характеристика	Клапан LESV с высоким коэффициентом восстановления	Клапан LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления
	2 дюйма — 200 мс	2 дюймов — 400 мс
Время отклика время закрытия (измеряется от 90 % до 10 % во время шага от 100 % до 0 %)	3 дюйма — 350 мс	3 дюймов — 700 мс
	4 дюйма — 700 мс	4 дюймов — 700 мс
	6 дюймов — 700 мс	6 дюймов — 700 мс

Индикатор положения клапана	Да
Степень защиты от проникновения пыли и воды	IP55
Датчик положения SIL2	Да
Входное напряжение датчика положения SIL2 (типовое)	24 В пост. тока
Входное напряжение датчика положения SIL2 (мин.)	20,4 В пост. тока
Входное напряжение датчика положения SIL2 (макс.)	28,8 В пост. тока
Выходной сигнал датчика положения SIL2 при ходе 0 %	(от 3,9 до 4,3) мА (без учета тепловых эффектов)
Выходной сигнал датчика положения SIL2 при ходе 100 %	(от 19,0 до 19,7) мА (без учета тепловых эффектов)

Таблица 1–3. 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 температуре 38 °C (566 фунтов/кв. дюйм при температуре 100 °F) 3434 кПа при температуре 232 °C (498 фунтов/кв. дюйм при температуре 450 °F)	4000 кПа при температуре 38 °C (580 фунтов/кв. дюйм при температуре 100 °F) 4000 кПа при температуре 260 °C (580 фунтов/кв. дюйм при температуре 500 °F)	4171 кПа при температуре 38 °C (605 фунтов/кв. дюйм при температуре 100 °F) 4171 кПа при температуре 260 °C (605 фунтов/кв. дюйм при температуре 500 °F)
Давление/производительность при контрольном испытании	7584 кПа/1100 фунт ов на кв. дюйм изб.)	9136 кПа/1325 фунт ов на кв. дюйм изб.)	9480 кПа/1375 фунт ов на кв. дюйм изб.)
Наружная утечка (см. раздел «Порт вентиля перелива топлива»)	< 50 кубических сантиметров в минуту на момент отгрузки	< 50 кубических сантиметров в минуту на момент отгрузки	< 50 кубических сантиметров в минуту на момент отгрузки
Размеры обрезки	Обратитесь в компанию Woodward, чтобы узнать размеры обрезки.		

Если поставляются клапаны с высоким или сверхвысоким коэффициентом восстановления, то к указанным на габаритном чертеже выходного фланца добавляется следующий элемент (удлинение). Следите за тем, чтобы не повредить это удлинение.

ПРИМЕЧАНИЕ

Никак НЕ используйте удлинение в качестве опоры для клапана.

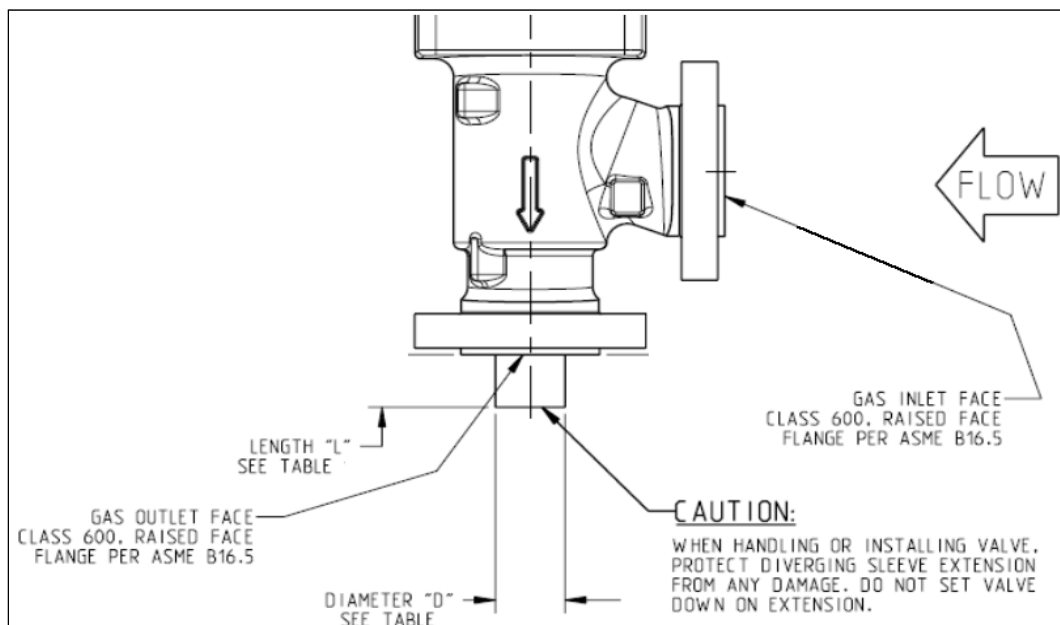


Рисунок 1–1. Репрезентативное отличие габаритных размеров клапанов с высоким и сверхвысоким коэффициентом восстановления

Таблица 1–4. Размеры «L» и «D» согласно Рисунок 1–1 для 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 1–5. Размеры «L» и «D» согласно Рисунок 1–1 для 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

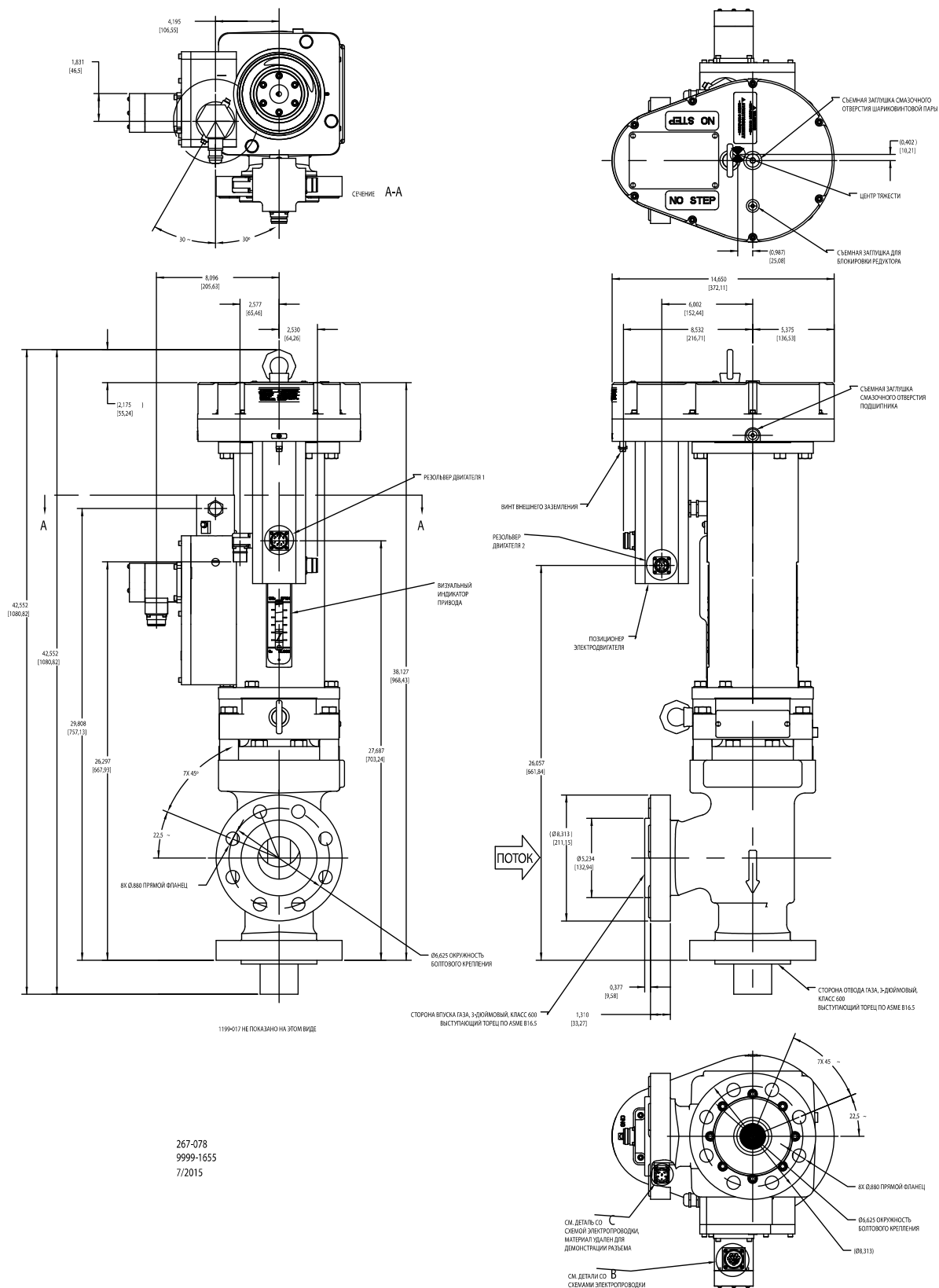


Рисунок 1–2а. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)

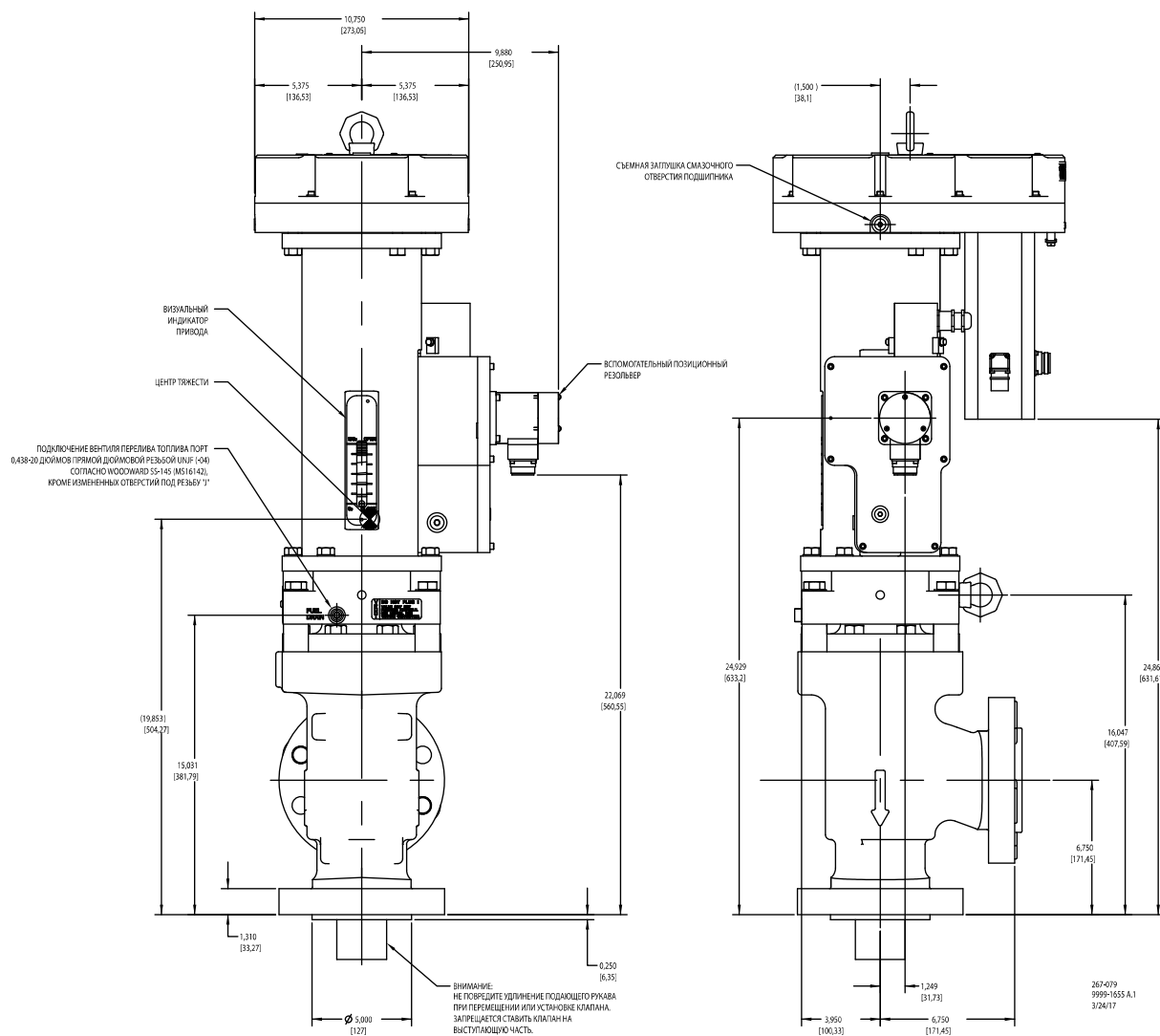


Рисунок 1–2b. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)

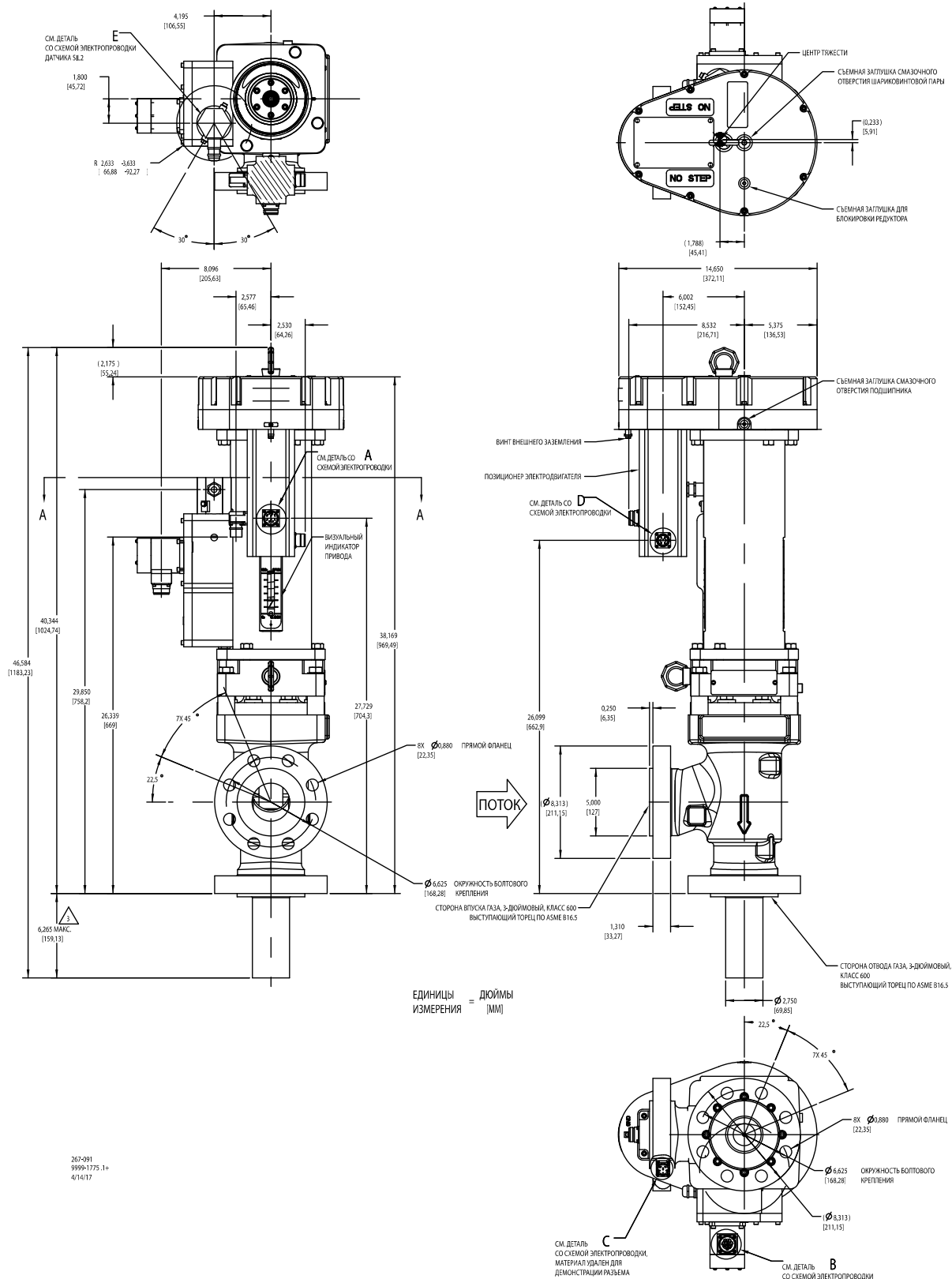


Рисунок 1–За. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)

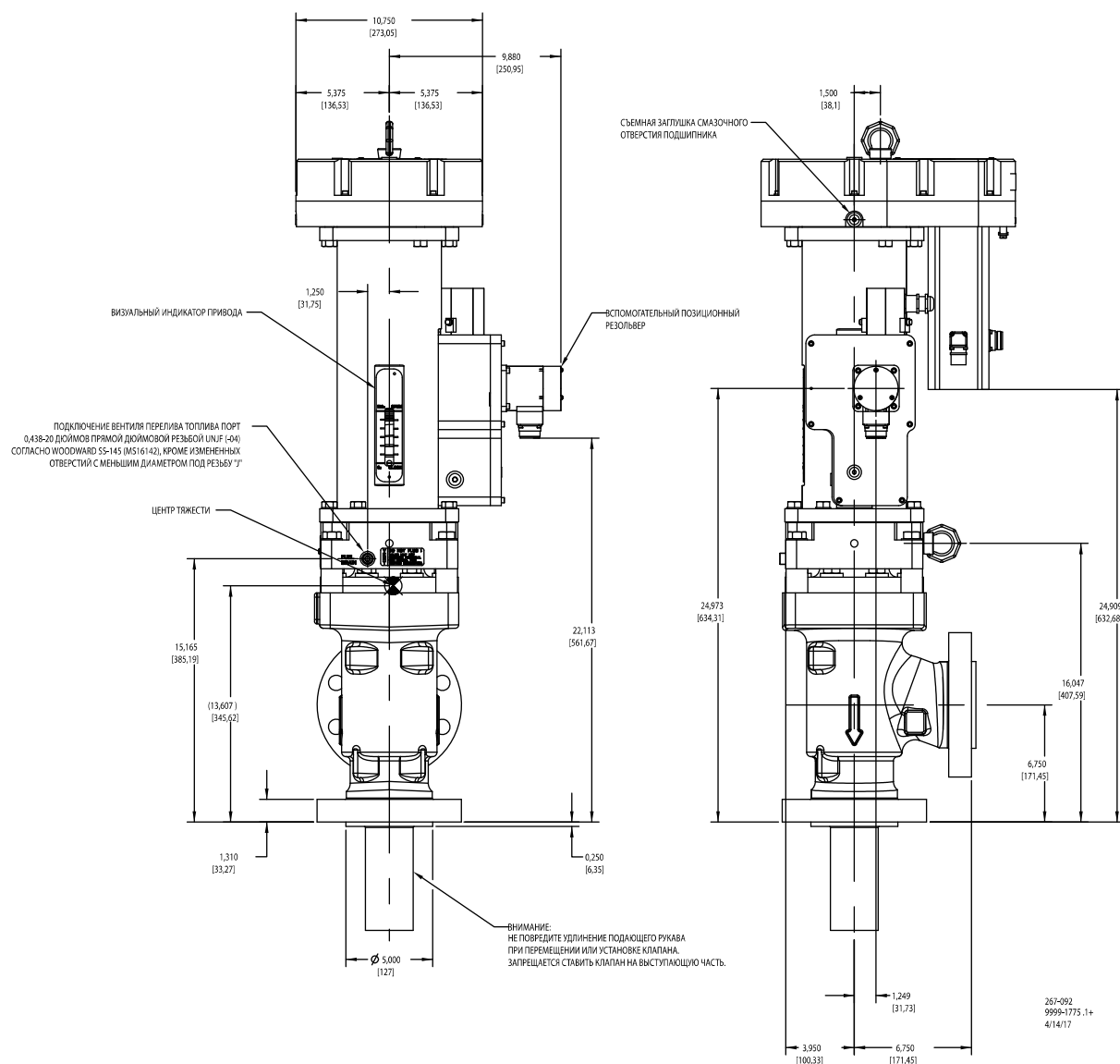


Рисунок 1–3b. Габаритный чертеж (3-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)

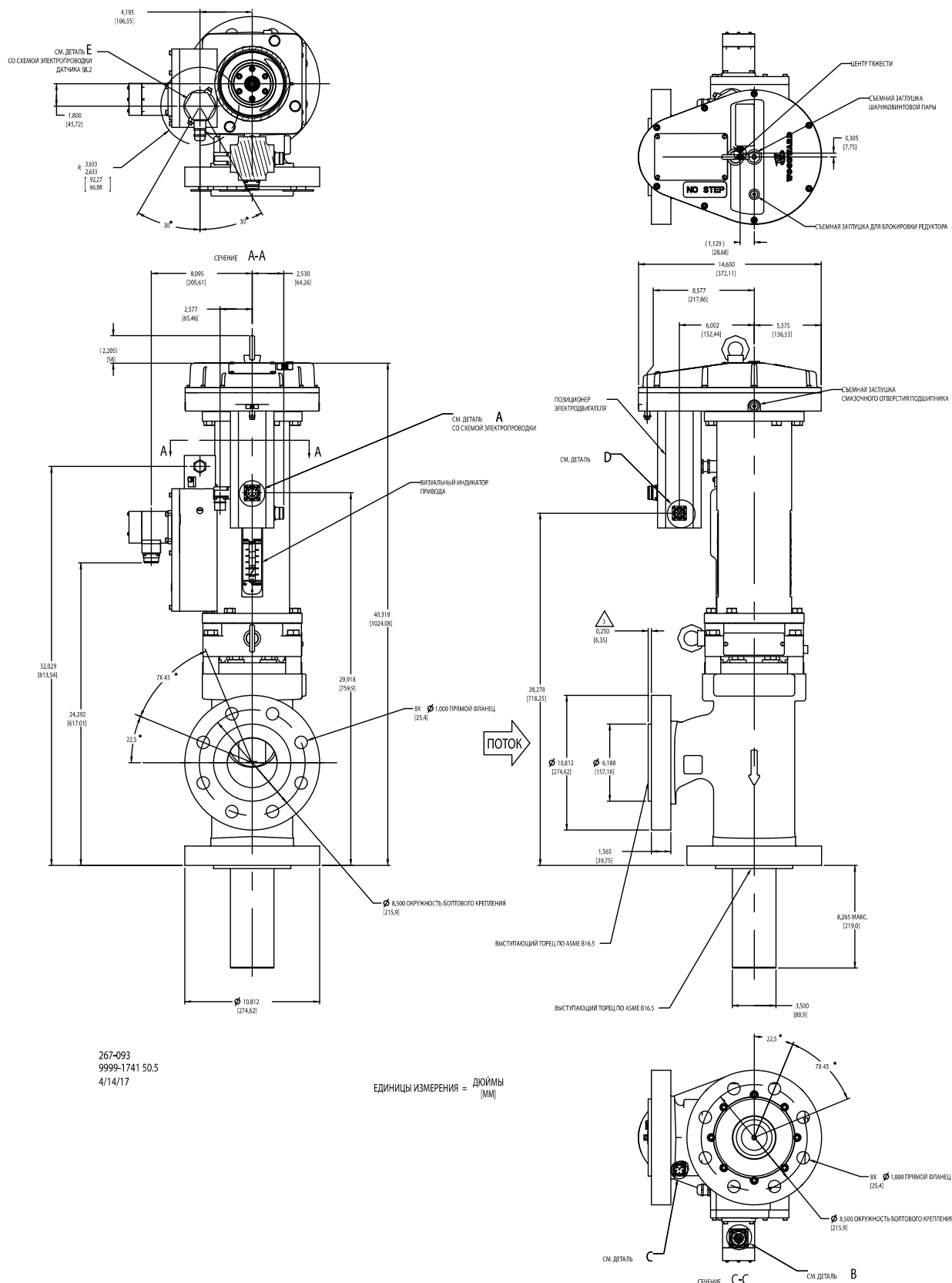


Рисунок 1–4а. Габаритный чертеж (4-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)

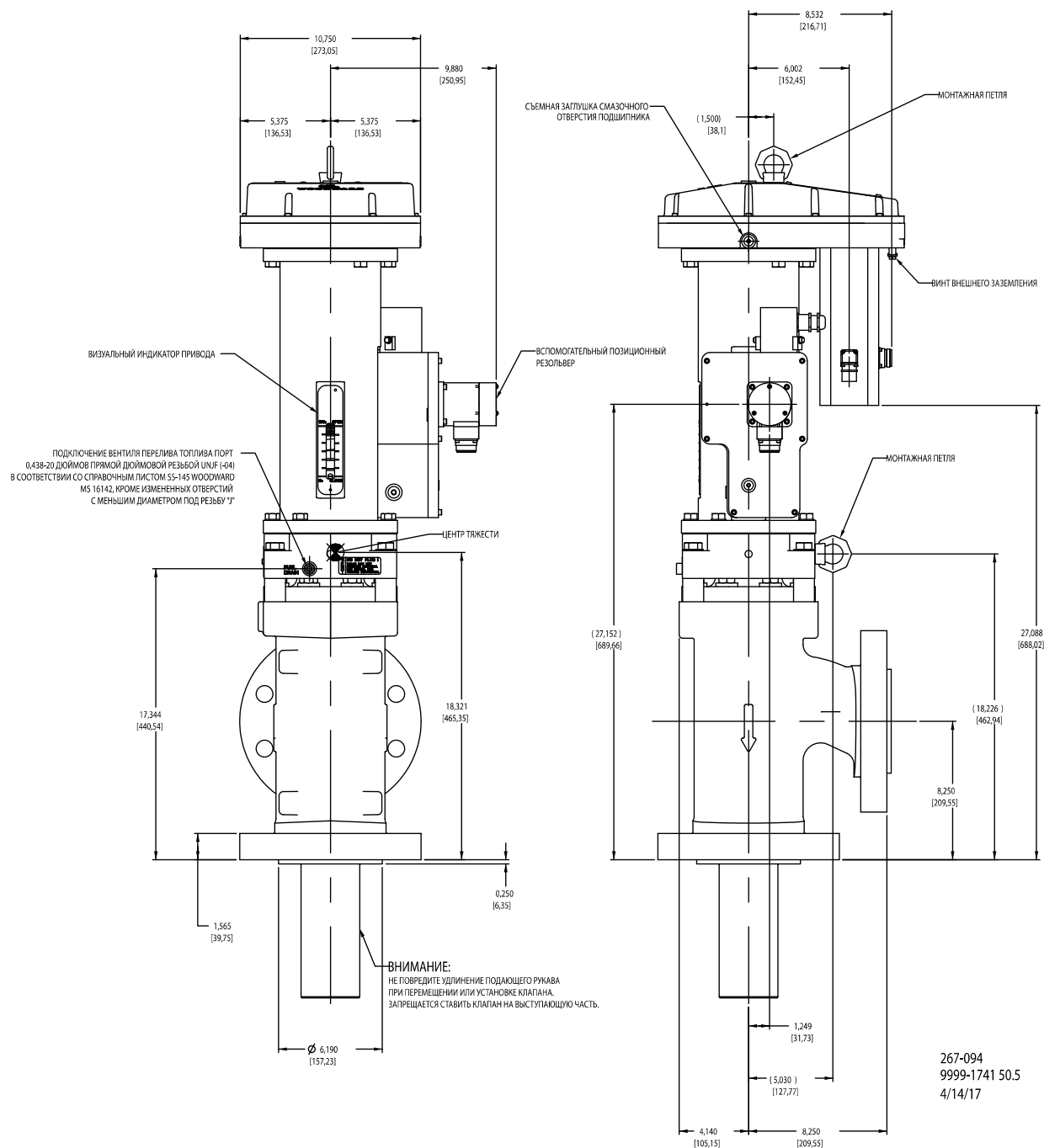
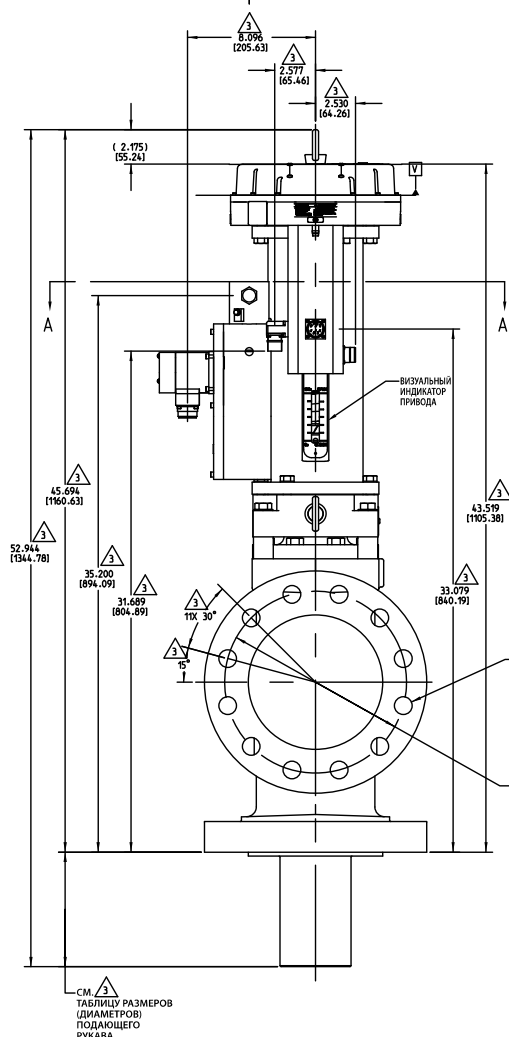
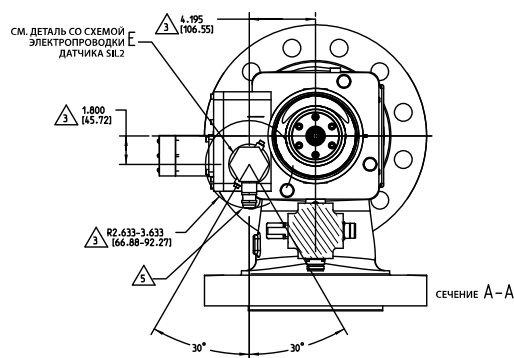


Рисунок 1–4b. Габаритный чертеж (4-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)



26745 F1-5a
9999-1657 F1-5a
11/27/17

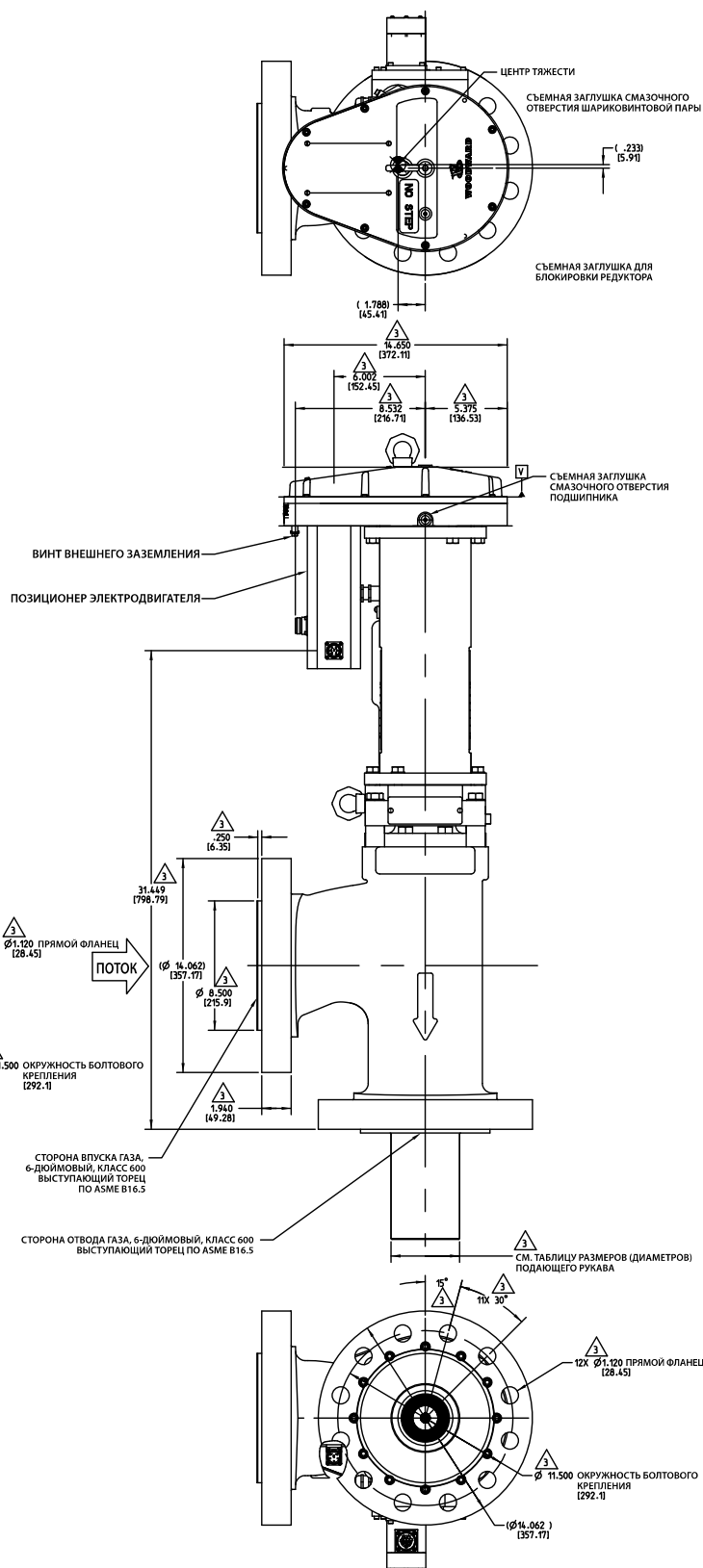


Рисунок 1–5а. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)

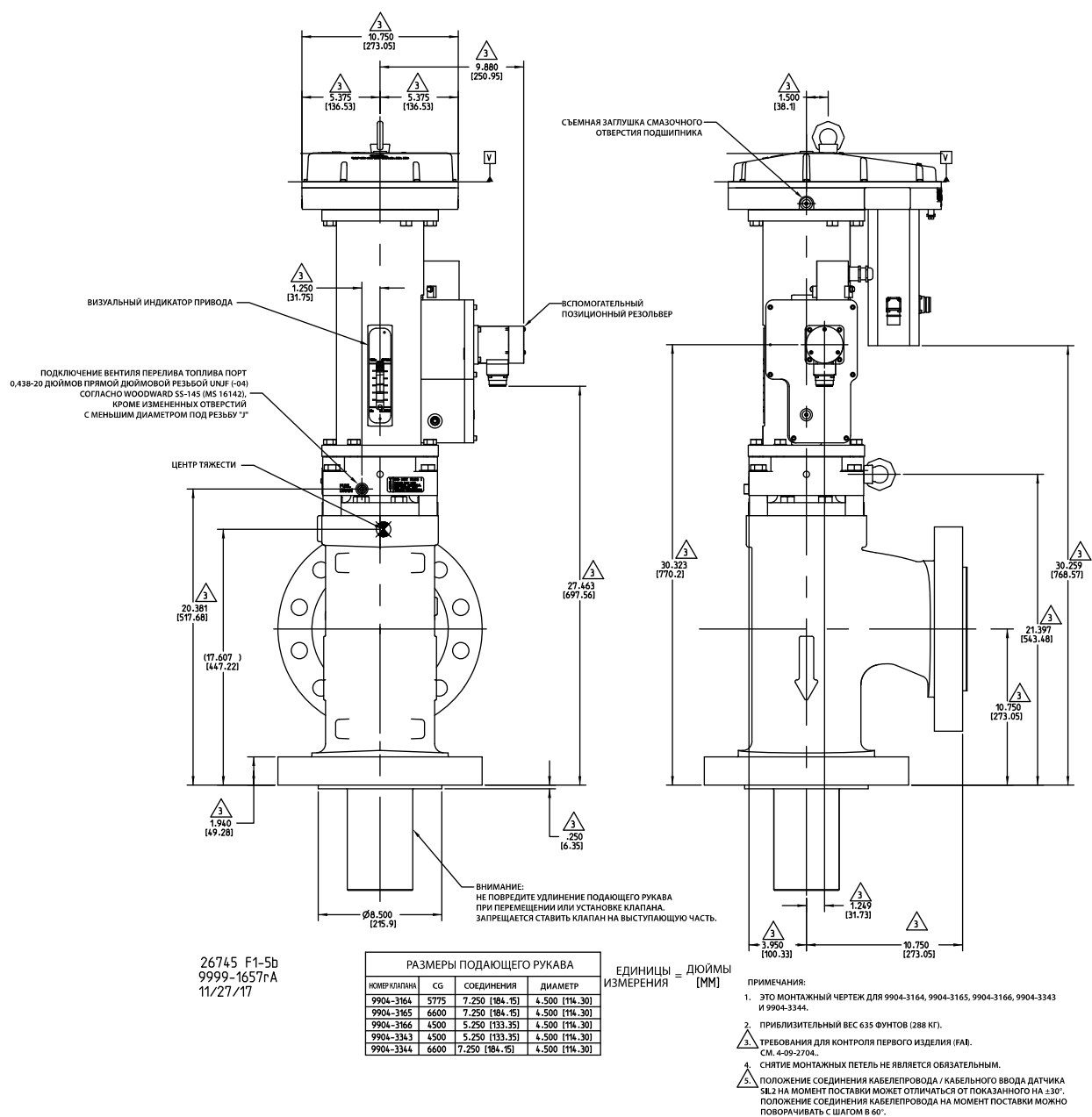


Рисунок 1–5b. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV с высоким коэффициентом восстановления)

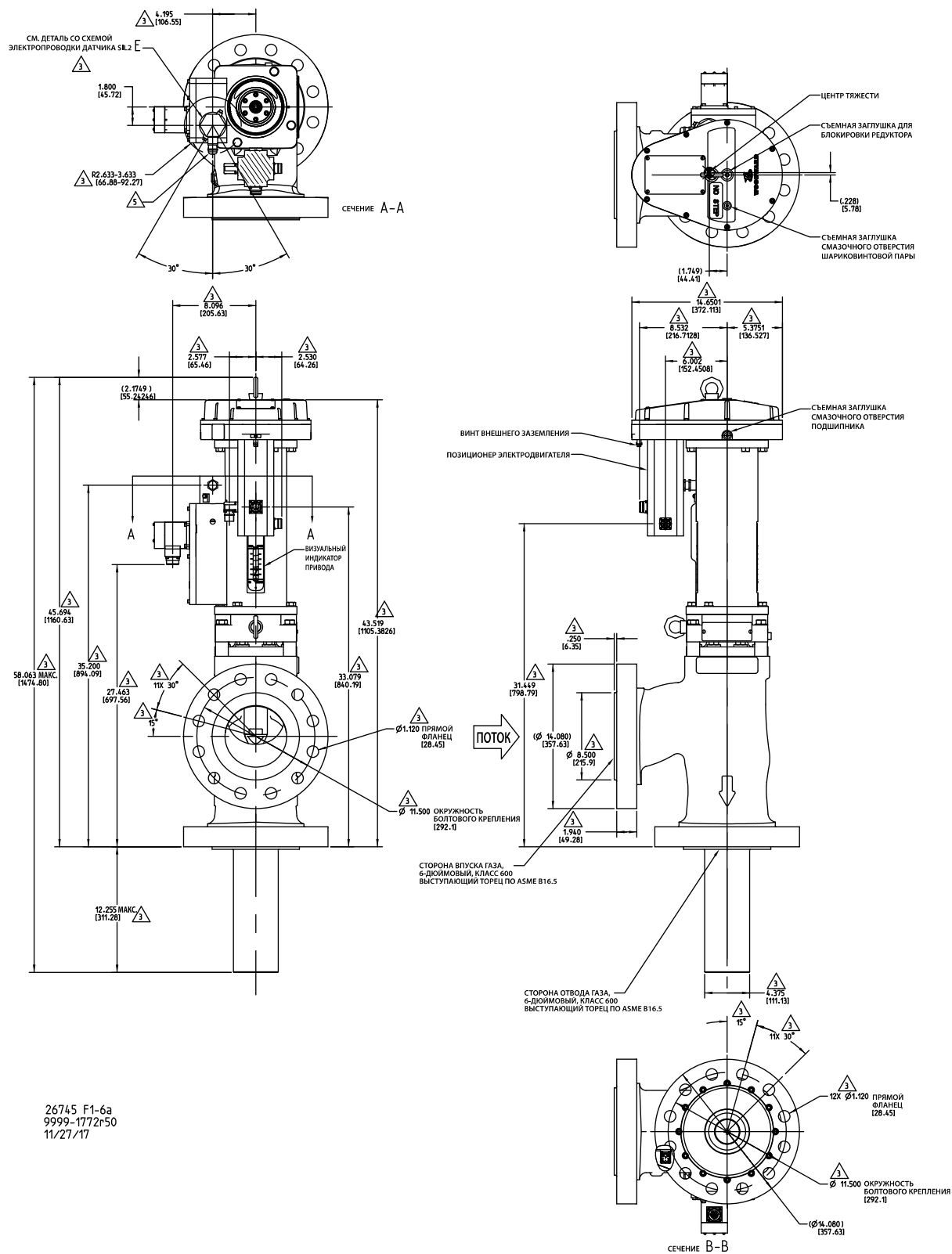


Рисунок 1–6а. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)

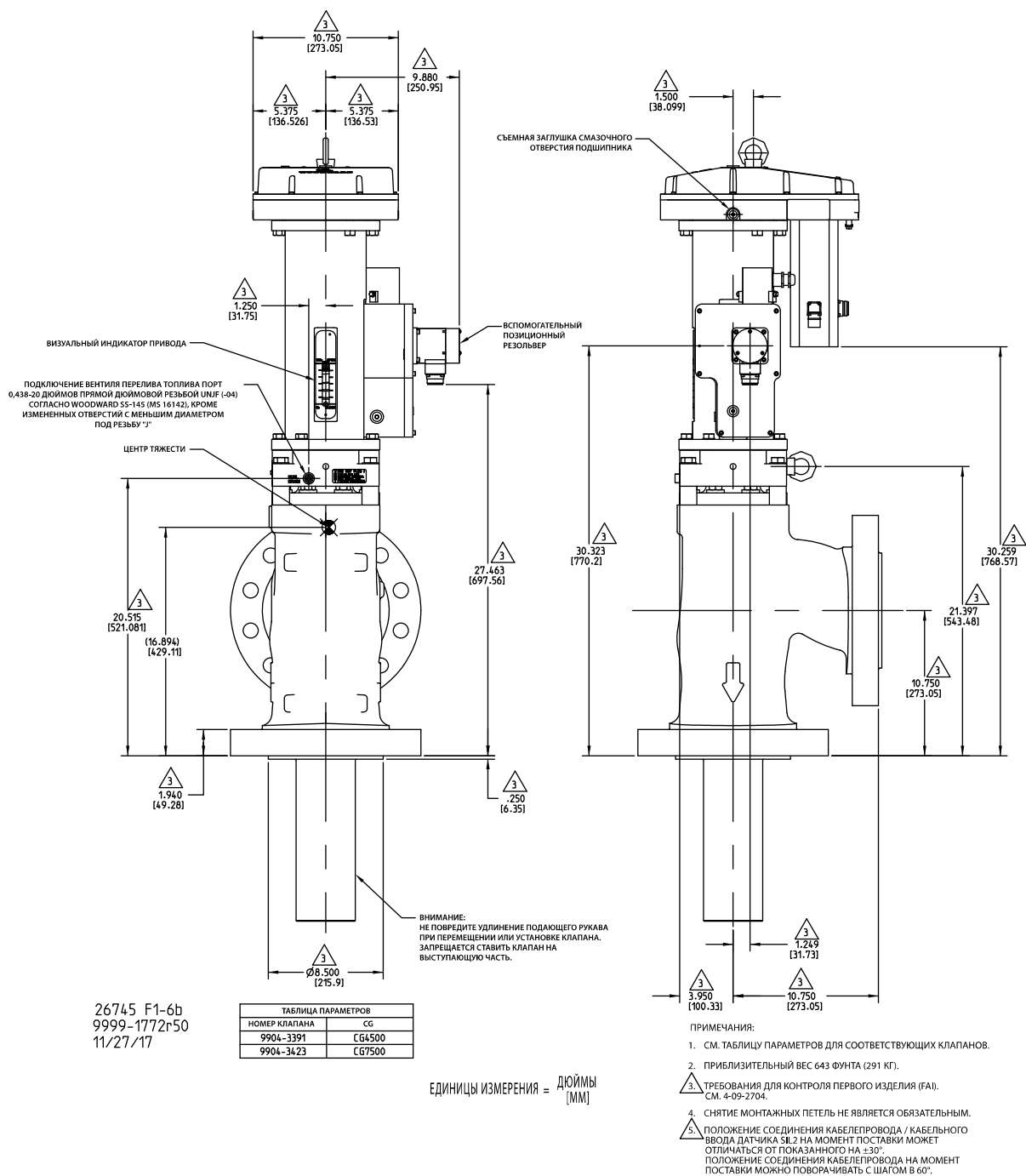
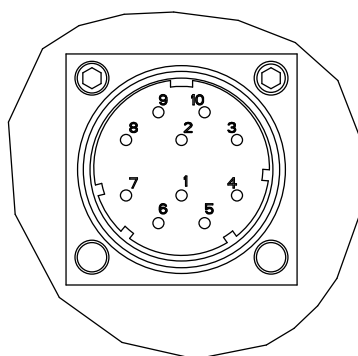


Рисунок 1–6b. Габаритный чертеж (6-дюймовый LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления)

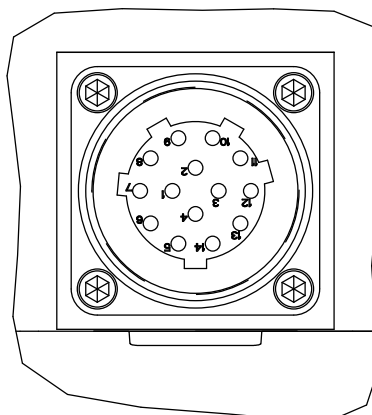
СХЕМА КОНТАКТОВ
СИГНАЛЬНОГО РАЗЪЕМА ДВИГАТЕЛЯ
(ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ 1)
M83723/83-G-16-10-N



ДЕТАЛЬ А

КОНТ. 1 EXC +
КОНТ. 2 EXC -
КОНТ. 3 COS +
КОНТ. 4 COS -
КОНТ. 5 SIN +
КОНТ. 6 SIN -
КОНТ. 7 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 8 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 9 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 10 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА

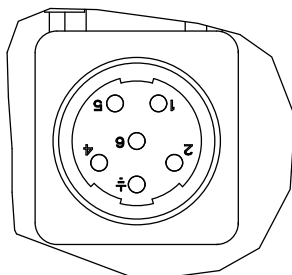
СХЕМА КОНТАКТОВ
ЦИЛИНДРИЧЕСКОГО РАЗЪЕМА РЕЗОЛЬВЕРА ВАЛА ШТОКА
M83723/83-G-18-14-N



ДЕТАЛЬ В

КОНТ. 1 COS +
КОНТ. 2 COS -
КОНТ. 3 SIN +
КОНТ. 4 SIN -
КОНТ. 5 EXC +
КОНТ. 6 EXC -
КОНТ. 7 МОЩНОСТЬ
КОНТ. 8 ЗЕМЛЯ
КОНТ. 9 ID CAN 3 H
КОНТ. 10 ID CAN 3 L
КОНТ. 11 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 12 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 13 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА
КОНТ. 14 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ ЗАГЛУШКА

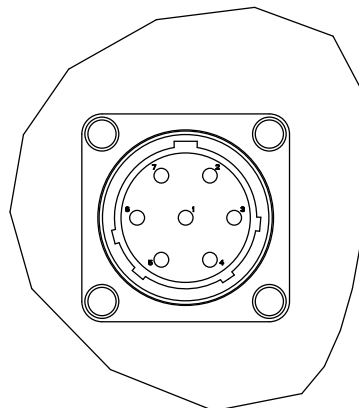
СХЕМА КОНТАКТОВ
РАЗЪЕМА ПИТАНИЯ ДВИГАТЕЛЯ
РАЗЪЕМ ПИТАНИЯ M23
Н/Д РАЗЪЕМА RDE = SF-SEPIN8AAD00-7MP



ДЕТАЛЬ С

КОНТ. 1 L1-U
КОНТ. 2 ЗЕМЛЯ ШАССИ
ЗМЛ. СВОБОДНЫЙ
КОНТ. 4 L3-W
КОНТ. 5 L2-V
КОНТ. 6 СВОБОДНЫЙ

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



ДЕТАЛЬ Д

КОНТ. 1 EXC +
КОНТ. 2 EXC -
КОНТ. 3 COS+
КОНТ. 4 COS-
КОНТ. 5 SIN+
КОНТ. 6 SIN-
КОНТ. 7 УПЛОТНИТЕЛЬНАЯ
ЗАГЛУШКА

264-057C
(9999-1339)
09-7-20

Рисунок 1–7. Коннекторные контакты

Таблица 1–6. Проводные соединения датчика SIL2

Терминал	Функция
1	Выход сигнала 1
2	Земля сигнала 1
3	Не подключайте
4	Не подключайте
5	Постоянное напряжение питания 24 В
6	Заземление источника электропитания
7/PE	Корпус/уравнивание потенциалов

Глава 2. Описание

Привод: Woodward LELA (большой электрический линейный привод)

Состав привода LELA:

- Бесщеточный электродвигатель постоянного тока, обеспечивающий крутящий момент
- Встроенный резольвер для коммутации двигателя и обеспечения обратной связи по положению для контроллера
- Резольвер штока клапана для проверки резольвера двигателя
- Магнестрикционный датчик обратной связи для положения SIL2
- Высокоэффективная шариковинтовая пара для преобразования вращательного движения в прямолинейное

В приводе LELA также содержатся следующие детали:

- Предохранительная пружина, предназначенная для вращения привода, в случае отключения подачи питания к приводу.
- 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

В приводе LELA используется постоянный магнит, электрически коммутируемый, бесщеточным двигателем постоянного тока. Узлы электродвигателя рассчитаны на эксплуатацию в диапазоне от -40 до +155 °C/(от -40 до +311 °F). Электродвигатель представляет собой постоянно смазываемый узел с герметичным кожухом с классом защиты IP55.

Датчики обратной связи для положения резольвера

Датчик обратной связи первичного положения является резольвером, которые встроен в бесщеточный двигатель постоянного тока. В приводе также имеется резольвер штока клапана, функционирующий в качестве защитного устройства первичной системы управления электродвигателем для предотвращения возникновения 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.

Датчик обратной связи по положению SIL2

У привода LELA также есть магнестрикционный датчик обратной связи для выполнения функции SIL2, который присоединен к штоку клапана. Этот датчик SIL2 имеет электронное подключение только к системе управления заказчика и не подключен к Woodward DVP. Датчик SIL2 служит индикатором положения клапана независимо от DVP, и используется, главным образом, для точного регулирования расхода топлива во время отключения турбины.

Компоненты датчика SIL2 рассчитаны на эксплуатацию в диапазоне от -40 до $+93$ °C (от -40 до $+199$ °F). Однако для того чтобы выполнить требования SIL к надежности компонентов, диапазон температуры окружающей среды LESV был ограничен интервалом от -30 до $+80$ °C (от -22 до $+176$ °F). Поэтому если в какой-либо момент работы LESV температура окружающей среды превысит $+80$ °C, датчик следует заменить. См. инструкции по замене датчика в главе 4.

Пружина плавной остановки

Пружина плавной остановки встроена в привод, и 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 затормаживается привод, по мере того как привод приближается к механической остановке. Под управлением позиционера, привод не должен достигать механической остановки на высокой скорости.

Часть клапана: SonicFlo

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

Общие сведения

Перечисленные ниже параметры см. на габаритных чертежах (рисунки с 1–2 по 1–5):

- 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. Горизонтальная установка допустима, но визуальный индикатор положения не отвечает требованиям IEC 60079-15 к сопротивлению ударным нагрузкам, и поэтому его не следует устанавливать с ориентацией вверх.

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 регулятора 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 расширяющейся муфты. 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.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с регулятором LESV 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.

Конструкцией LESV предусмотрено, что он будет опираться только на трубные фланцы. Использовать дополнительные опоры не требуется и не рекомендуется.

LESV является прямоугольным клапаном. Убедитесь, что расстояния между осевыми линиями технологических трубопроводов и поверхностью фланцев соответствуют требованиям, указанным на габаритных чертежах (рисунки с 1–2 по 1–5), и находятся 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 выберите 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 регулятор закрыт и выполняется продувка отводного контура, температура нагнетательного фланца регулятора не должна превышать 277 °С.

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 трубы. 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 Нм (1622,6 фунт-футов)
80 мм (3 дюйма)	5400 Н (1214 фунтов)	3300 Нм (2434 фунт-футов)
100 мм (4 дюйма)	7200 Н (1618 фунтов)	4400 Нм (3245,3 фунт-футов)
150 мм (6 дюймов)	110 000 Н (2472,9 фунтов)	6600 Нм (4867,9 фунт-футов)

Подключение вентилей перелива топлива

Устройство оснащено вентилем перелива 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 перелива 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

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.

Поскольку датчик SIL2 не подключен к DVP, его калибровка не входит в автоматическую процедуру регулировки. Калибровка датчика SIL2 осуществляется с помощью системы управления заказчиком.

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, параметры для отдельных номеров частей клапана и параметры, определяемые серийным номером клапана. Некоторые параметры конфигурации включают 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	Описание	Клапан / Ед. изм.
ValveTypeId.		
IdModuleVersion	Версия с набором параметров	1 = рев. 0 2 = рев. 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 = рев. 0 101 = рев. 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.		
Mode	Функция отключения регулирования / позиционирования	0 = выключено 1 = Вкл
LowLimit	Функция отключения регулирования / позиционирования будет отключена при значениях ниже этого хода поршня	%

Название параметра	Описание	Клапан / Ед. изм.
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 появления ошибки о положении в виде сигнала тревоги	сек
PosErrMotorAlarmLimit	Предел сигнала тревоги для ошибки, допускаемой между запросом положения и обратной связью резольвера двигателя	%
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	
Bandwidth	Способность фильтра отсекал входящий шум	Гц
Damping	Затухание в фильтре входного шума	Типичная реакция $2^{-\tau_0}$ порядка составляет 1,0
Threshold	Ниже этого порогового значения будет использоваться настройка коэффициента усиления, выше этого порогового значения настройка коэффициента усиления будет установлена на 1,0	%
Gain		
PaceMakerParams.		
Mode	Включение или выключение функции установки скорости	0 = выключено 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
ValveTypeld.		
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 (рисунки 1–6).

Клемму внешнего заземления привода необходимо подключить к контуру заземления. Эта система заземления должна совпадать с контуром заземления привода. См. положение наконечника заземляющего проводника для надлежащего заземления клапана LESV на габаритных чертежах (рисунки с 1–2 по 1–5).

На рисунках 3–4а, 3–4b, 3–5 и 3–6 показаны чертежи, типичные для четырех выделенных кабелей, используемых для присоединения 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.

**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.

Это изделие предназначено для использования с четырьмя специальными кабелями, которые соединяют цифровой DVP с узлом привода/клапана. Эти кабели должны использоваться для обеспечения соответствия всем требованиям CSA, ATEX и EMC. Убедитесь, что эти кабельные разъемы полностью сопряжены и затянуты.

Обеспечьте надежные электрические соединения на всех разъемах. Следует применить крутящий момент посадки в 22 фунт-дюйма (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 фунт-дюйм) для соответствия классу защиты от внешних воздействий.

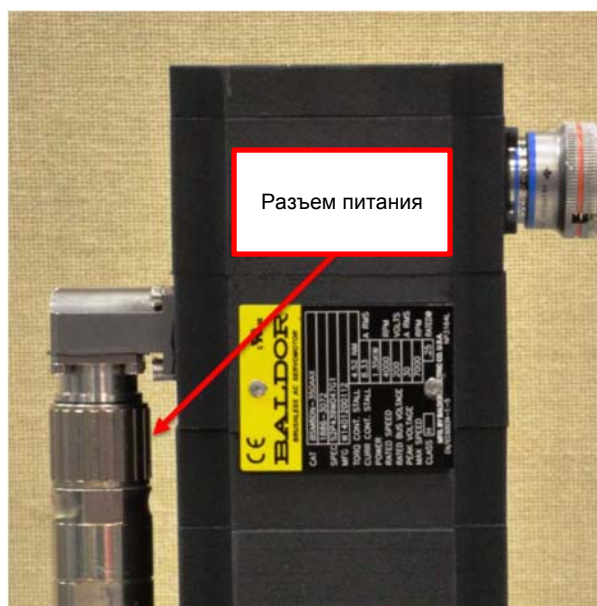


Рисунок 3–1. Разъем питания

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 3–2. 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 3–3. Модуль ID/разъем резольвера вала привода

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

Для выполнения электрических соединений датчика SIL2 его корпус снабжается электрическим кабелепроводом с нормальной трубной резьбой 1/2 дюйма. Датчик SIL2 поставляется с установленным в это соединение с нормальной трубной резьбой кабельным вводом для использования в Европе; кабельный ввод предназначен для использования с кабелями диаметром от 10 до 14 мм. Для использования в Северной Америке этот кабельный ввод можно вынуть и выбросить, а установить непосредственно на соединение с нормальной трубной резьбой кабелепровод заказчика.

Электрическая соединительная клеммная коробка датчика SIL2 расположен внутри корпуса датчика под съемной крышкой. Для доступа к клеммной коробке с помощью 3-миллиметрового шестигранного ключа выньте пять винтов с шестигранной головкой, которые крепят крышку к корпусу. См. местоположение винтов крышки и электрической клеммной коробки на рисунках А и В. Для того чтобы проще получить доступ к клеммной коробке, как показано на рисунках С и D, можно снять корпус датчика, вынув шесть монтажных винтов.

Для того чтобы присоединить электропроводку заказчика к клеммной коробке датчика SIL2, вставьте в клеммную коробку отвертку, чтобы вскрыть подпружиненные соединители, как показано на рисунке Е, но соблюдайте осторожность, чтобы не приложить излишнее усилие. См. назначение клемм на рисунке 1–6.

После закрепления соединений электропроводки снова установите корпус и крышку датчика; затяните все винты с крутящим моментом 0,9 Нм (8 фунто-дюймов). Обратите внимание, что кабельный ввод можно ориентировать относительно положения при поставке с шагом 60°.



Рисунок А



Рисунок В



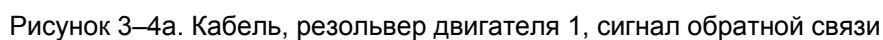
Рисунок С



Рисунок D



Рисунок Е



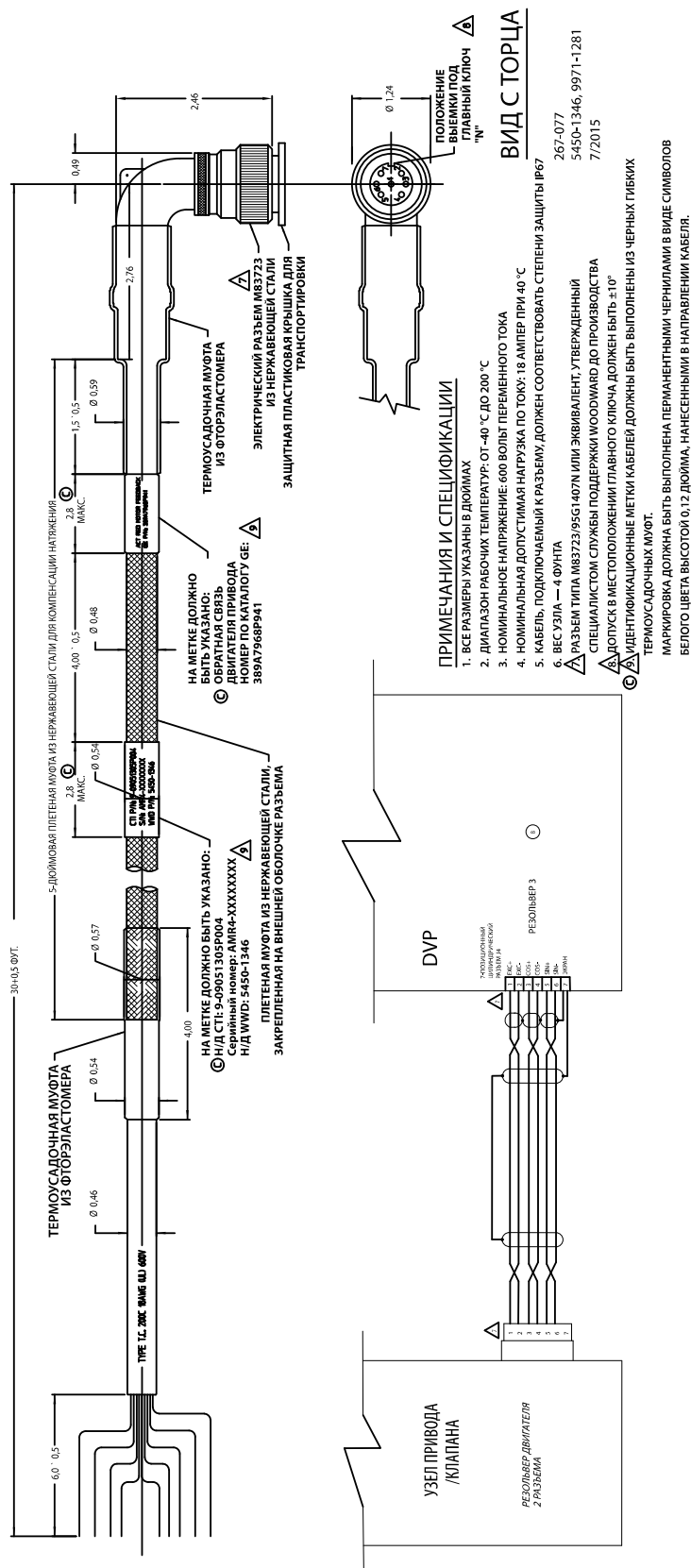
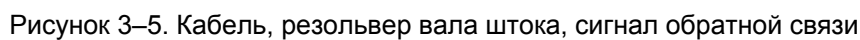
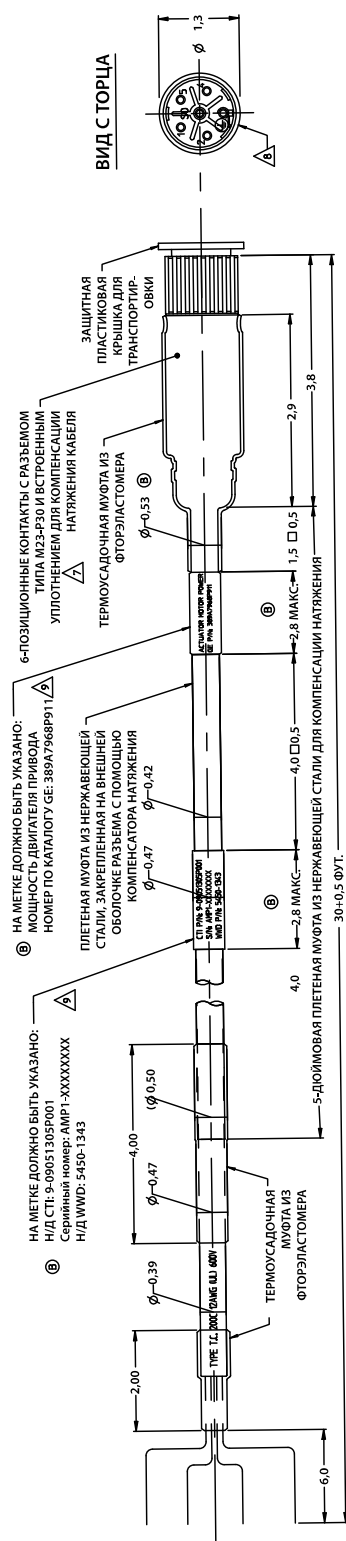


Рисунок 3—4b. Кабель, резольвер двигателя 2, сигнал обратной связи





ПРИМЕЧАНИЯ И СПЕЦИФИКАЦИИ

1. ВСЕ РАЗМЕРЫ УКАЗАНЫ В ДЮЙМАХ
2. ДИАПАЗОН РАБОЧЕЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ -40 °C ДО 125 °C
3. НОМИНАЛЬНОЕ НАПРЯЖЕНИЕ 600 ВОЛЬТ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА
4. НОМИНАЛЬНАЯ ПОПУСТИМАЯ НАГРУЗКА ПО ТОКУ 30 АМПЕР ПРИ 40 °C
5. КАБЕЛЬ ПОДКОПЛЕННЫЙ К РАЗЪЕМУ, ДОЛЖЕН СООТВЕТСТВОВАТЬ СТЕПЕНИ ЗАЩИТЫ IP67
6. ВЕС УЗЛА — 5 ФУНТОВ
7. "RDE CONNECTS" Н/Д SE-SE51NAB00DU-7MS ИЛИ ЭКВИВАЛЕНТ, УТВЕРЖДЕННЫЙ СПЕЦИАЛИСТОМ СЛУЖБЫ ПОДДЕРЖКИ WOODWARD ДО ПРОИЗВОДСТВА
8. НЕКАТОЛЬЗУЕМЫЕ РАЗЪЕМЫ СЛЕДУЕТ ЗАКРЫВАТЬ ЗАПЛУШКАМИ, КОТОРЫЕ ПОСТАВЛЯЮТСЯ ВМЕСТЕ С НИМИ
9. ИДЕНТИФИКАЦИОННЫЕ МЕТКИ КАБЕЛЕЙ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВЫПОЛНЕНЫ ИЗ ЧЕРНЫХ ГИБКИХ ТЕРМОУСАДОЧНЫХ МУФТ. МАРКИРОВКА ДОЛЖНА БЫТЬ ВЫПОЛНЕНА ПЕРМАНАНТНЫМИ ЧЕРНИЛАМИ В ВИДЕ СИМВОЛОВ БЕЛОГО ЦВЕТА ВЫСОТОЙ 0,12 ДЮЙМА, НАНЕСЕННЫМИ В НАПРАВЛЕНИИ КАБЕЛЯ.

267 - 073
9971 - 1281,
5450 - 1343
7/2015

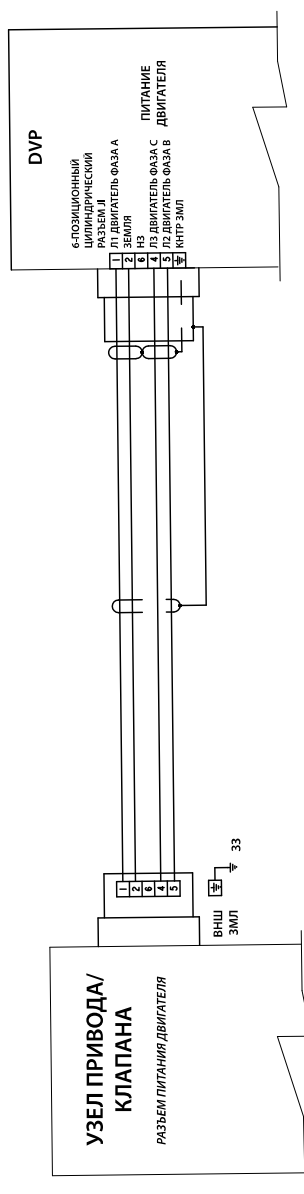


Рисунок 3–6. Кабель, мощность двигателя

Глава 4.

Обслуживание и замена оборудования

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 регулятором LESV 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 F).
3. Извлеките заглушку из смазочного отверстия шариковинтовой пары с помощью торцевого ключа на 3/16 дюйма (рисунок G).
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 H).
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 J).
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 K).
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 L).
10. Вставьте внутренний ключ-шестигранник в отверстие, прилегающий к смазочному отверстию шариковинтовой пары. Ключ-шестигранник установлен правильно, если отметка находится ниже верхней поверхности крышки редуктора (рисунок M).
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 фунт-дюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок N).
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 фунт-дюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок P).
14. Вставьте съемную заглушку шариковинтовой пары и затяните ее до 145–155 фунт-дюймов (16,4–17,5 Н·м) (рисунок R).



Рисунок F



Рисунок G

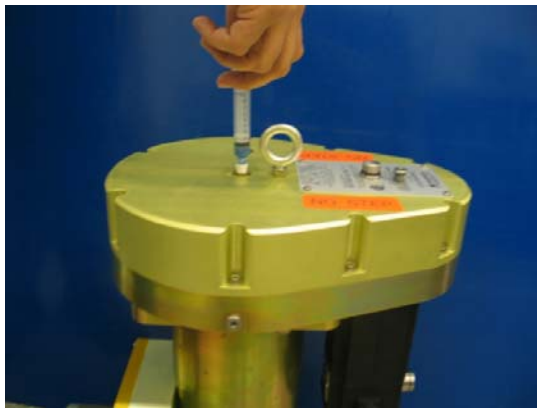


Рисунок H



Рисунок J



Рисунок K



Рисунок L



Рисунок М



Рисунок N



Рисунок P



Рисунок R

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 S).

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 T).
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 фунт-дюймов (4,3–4,7 Н·м) (рисунок U).



Рисунок S



Рисунок Т



Рисунок U

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.

NOTICE

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:

- о 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.
- о Выполните проверку на предмет вытекания жидкости из наружного отводного отверстия (100 см³/мин максимум) (6,1 дюйм³/мин) из порта вентиля перелива топлива.

Замена датчика SIL2

Датчик SIL2 можно заменить на месте с помощью следующей процедуры (см. рисунки 4-1а и 4-1b).

1. Выньте 5 винтов, крепящих крышку датчика, и выньте крышку из корпуса датчика.
2. Отсоедините внешнюю электропроводку, кабель и кабельный ввод заказчика или кабелепровод от корпуса датчика.
3. Выньте 5 винтов, крепящих верхнюю часть корпуса датчика к нижней части корпуса датчика, и выньте корпус датчика.
4. Выньте винт заземления и соответствующие крепления из нижней части корпуса датчика.
5. С помощью гаечного ключа 2–1/2 дюйма на нижней части корпуса датчика выверните датчик из монтажного порта.
6. Вверните в монтажный порт новый датчик. Затяните датчик с крутящим моментом 44,7 Н·м (33 фунто-фута).
7. Снова присоедините внешнюю электропроводку, кабель и/или кабелепровод заказчика к корпусу нового датчика.
8. Снова установите крышку датчика и монтажные винты. Затяните винты с крутящим моментом 0,9 Н·м (8 фунто-дюймов).



Рисунок 4–1а. Замена датчика SIL2



Рисунок 4–1б. Замена датчика SIL2

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. В приведенной ниже таблице 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 расширяющейся муфты. 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.

ВАЖНО

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, причины и способы 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 вверху и внизу перевернута	Проверьте целостность.
	Косинусоидальная проводка резольвера вверху и внизу перевернута	Проверьте целостность.
	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка поменена местами	Проверьте целостность.
После включения, клапан откроется, а затем не закроется	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка резольвера поменена местами, а синусоидальная проводка вверху и внизу перевернута	Проверьте целостность.
	Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка резольвера поменена местами, а косинусоидальная проводка вверху и внизу 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 изготовителю для ремонта.
	Неисправный резольвер	Верните производителю для выполнения ремонта
	Отказ приводного механизма	Верните производителю для выполнения ремонта
Сильная утечка из наружного отводного отверстия	Внутренние уплотнения повреждены	Верните производителю для выполнения 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 выполнения ремонта
	Накопление загрязнений в седле или на заглушке клапана	Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока. Верните производителю для выполнения ремонта
	Клапан полностью не закрывается	Снимите клапан и проверьте, вставлена ли заглушка надлежащим образом. Верните производителю для выполнения 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.
	Сальник отсутствует или нарушена его целостность	Верните привод для обслуживания в компанию Woodward.
Выходной сигнал датчика SIL2 при ходе от 0 % или 100 % лежит вне диапазона (см. спецификации)	Неправильное подключение датчика	Убедитесь, что правильно подключено напряжение питания и выходной сигнал датчика.
	Неправильное напряжение питания	Убедитесь, что напряжение питания датчика лежит в пределах спецификаций.
	Датчик неисправен	Установите сменный датчик.

Глава 6.

Управление безопасностью: датчик расхода с функцией выключения и обратной связью по положению

Варианты изделия сертифицированы

Клапан LESV с рейтингов по SIL (также известный как «датчик расхода LESV») спроектирован и сертифицирован в соответствии со стандартами функциональной безопасности согласно IEC61508, части 1–7. Ссылка на продукт FMEDA: WOO 12–03–036 R001 и сертификат WOO 1405129 C001.

Изложенные в настоящей главе требования к функциональной безопасности распространяются на все LESV, в которых установлен датчик положения с рейтингом по SIL (см. приведенную ниже таблицу). Датчик положения с рейтингом по SIL будет иметь DU FIT менее 180.

Датчик расхода LESV сертифицирован для использования в условиях до SIL 2 согласно IEC61508.

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

Включенные варианты LESV

В приведенной ниже таблице указаны клапаны LESV, которые сертифицированы на соответствие SIL для функции отключения.

Таблица 6–1. Сертифицированные на соответствие SIL клапаны LESVs

Номер клапана по каталогу	Уровень SIL функции расхода	Уровень SIL функции запираания клапана*	Сг клапана	Номинал фланца (фунты)	Размер клапана (дюймы)
9904-1983	Да	Да	2000	600	3
9904-1984	Да	Да	2900	600	3
9904-3137	Да	Да	2900	300	3
9904-3080	Да	Да	4500	600	6
9904-1985	Да	Да	5775	600	6
9904-1986	Да	Да	6600	600	6
9904-1987	Да	Да	7500	600	6
9904-3162	Да	Да	2000	600	3
9904-3163	Да	Да	2900	600	3
9904-3164	Да	Да	5775	600	6
9904-3165	Да	Да	6600	600	6
9904-3166	Да	Да	4500	600	6
9904-3420	Да	Да	2500	600	3
9904-3421	Да	Да	3655	600	4
9904-3422	Да	Да	4100	600	4
9904-3468	Да	Да	2500	600	3
9904-3469	Да	Да	2900	600	3
9904-3470	Да	Да	1500	600	3
9904-3471	Да	Да	6600	600	6

*Примечание: дополнительную информацию о SIF отсечения см. в главе 7

SFF (вероятность отказа в безопасном режиме) для датчика расхода LESV

Датчик расхода LESV представляет собой лишь одну часть подсистемы датчиков, которая поддерживает всю SFF отключения. Эта подсистема датчиков состоит из датчика расхода LESV с имеющим рейтинг SIL датчиком положения, и эта комбинация выдает информацию о положении, которую можно использовать для прогнозирования фактического уровня расхода топлива в топливном клапане. SFF для этой подсистемы следует рассчитывать для всей комбинации элементов датчика. SFF — это часть общей частоты отказов любого устройства или подсистемы, которая приводит либо к безопасной неисправности, либо диагностированию небезопасной неисправности. Это отражено в следующих формулах для SFF:

$$SFF = \lambda_{DU} / \lambda_{СУММА}$$

$$\text{Где, } \lambda_{ОБЩЕЕ} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

Частота отказов, приведенная ниже, относится только к LESV–датчика расхода и не включает отказов вследствие износа любых компонентов. Они отражают случайные отказы и включают отказы вследствие внешних событий, таких как неправильное применение. См. подробную информацию о SFF и PDF в FMEDA: WOO 12–03–036 R001.

Таблица 6–2. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT

Устройство	λ_{SD}	λ_{SU}^2	λ_{DD}	λ_{DU}	SFF ³
Датчик расхода LESV	0 FIT	294 FIT	0 FIT	306 FIT	—

SFF для датчика расхода LESV поддерживает архитектурные ограничения вплоть до SIL 2 по маршруту 2н. Для того чтобы определить SFF для подсистемы, потребуется оценка всей подсистемы датчиков, частью которой является датчик расхода LESV.

Данные по времени отклика

LESV через имеющий рейтинг SIL датчик положения выдает информацию о положении на контроллер безопасности. Не существует определяемого и обнаруживаемого времени отклика привода.

Ограничения

При правильной установке, обслуживании, испытании надежности и соблюдении ограничений окружающих условий срок службы LESV–датчика расхода составляет 20 лет.

Обеспечение функциональной безопасности

LESV–датчик расхода 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–датчика расхода после первоначального монтажа или после любых изменений в общей системе безопасности. Запрещается производить любые модификации LESV–датчика расхода 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–датчика расхода должен использоваться в соответствии со спецификацией, опубликованной в настоящем руководстве.

Подготовленность персонала

Весь персонал, связанный с монтажом и обслуживанием LESV–датчика расхода 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–датчика расхода, 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–датчик расхода. Характеристики безопасности, приведенные в следующих разделах, помогают системному интегратору определить периодичность испытаний.

Датчик расхода LESV не требует специальных инструментов для его эксплуатации и техобслуживания.

Монтаж и приемочное испытание на месте

Монтаж и использование LESV–датчика расхода 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–датчика расхода в безопасной системе необходимо его функциональное испытание. Это следует сделать в процессе общей проверки установки системы безопасности, и в испытание следует включить все интерфейсы ввода-вывода, подключенные к элементу датчика положения датчика расхода LESV. См. процедуру испытания надежности, изложенную ниже, в качестве руководства для функционального испытания.

Функциональное испытание после изменений

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

Проверочное испытание (функциональное испытание)

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

Процедура испытания в форме функциональной проверки (контрольно) (уровень модуля)

Предлагаемое контрольное испытание передатчика состоит из проверки двухточечной калибровки (см. таблицу ниже). Предлагаемое контрольное испытание позволит обнаружить 90 % возможных отказов DU в датчике расхода LESV. Это контрольное испытание позволит обнаружить отказ датчика расхода LESV и передатчика.

Таблица 6–3. Рекомендуемое испытание надежности

Шаг	Действие
1	Организуйте байпас функции безопасности и произведите необходимое действие, чтобы избежать ложного срабатывания.
2	Установите клапан в его нулевое положение.
3	Переведите клапан через весь диапазон его хода в полномасштабное положение, чтобы подтвердить весь диапазон движения.
4	Верните клапан в его нулевое положение.
5	Выполните трехточечную калибровку передатчика во всем рабочем диапазоне.
6	Уберите байпас и полностью восстановите нормальную работу.

На это имеется ссылка в продукте FMEDA; WOO 12–03–036 R001.

Глава 7.

Управление безопасностью: функция отключения подачи топлива в безопасном положении

Варианты изделия сертифицированы

LESV с рейтингом по SIL для отсечки топлива разработан и сертифицирован по рабочим стандартам безопасности в соответствии с IEC61508, части 1–7. См. продукт FMEDA: 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 LESV: SIF превышения скорости (функция аварийной защиты)

LESV — единственный компонент системы отключения, который поддерживает отключение при превышении скорости SIF. Система включает датчик скорости, блок обработки и подсистему привода отключения топлива, частью которой является LESV.

Следует рассчитать SFF 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:

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

$$\text{Где, } \lambda_{\text{ОБЩЕЕ}} = \lambda_{SD} + \lambda_{SU} + \lambda_{DD} + \lambda_{DU}$$

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. См. подробную информацию о SFF и PDF в FMEDA: WOO 10–11–064 R001 V1R3.

Таблица 7–1. 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 LESV составляет не более 1 с от 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 производиться не реже одного раза в год.

Рекомендуемое испытание надежности

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

Таблица 7–2. 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 7–3. Покрытие испытания надежности

Область применения	Функция безопасности	Λ_{DuPT}^6	Покрытие испытания надежности	
			PVST	с PVST
			отсутствует	
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 8.

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 изготовителю или упаковщику системы.
- Обратитесь к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием Woodward, работающему в вашем регионе.
- Обратитесь в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Обращение в службу поддержки 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 изготовителя оригинального оборудования или его упаковщика: многие органы управления и устройства Woodward устанавливаются в системы и программируются изготовителями оригинального оборудования (ОЕМ) или упаковщиками оборудования на их заводах. В некоторых случаях программирование защищено паролем ОЕМ-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 ОЕМ-изготовителей или упаковщиков. Подробную информацию можно найти в документации к системе оборудования.

Поддержка бизнес-партнеров компании 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** — 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: это премиальная программа, предназначенная для пользователей, которым требуется 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 единому тарифу доступен для большинства стандартных продуктов в месте их установки. 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: полная модернизация по единому тарифу подобна ремонту по единому тарифу. Различие заключается в том, что устройство будет возвращено в состоянии «как новое» и на него будет распространяться полная стандартная гарантия (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.

Обращение в службу поддержки 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 поддержке изделия 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.

Продукты, применяемые в системах электропитания		Продукты, применяемые в системах двигателей		Сфера применения изделий: промышленные турбомашинные системы	
<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>	<u>Предприятие</u>	<u>Номер телефона</u>	<u>Предприятие</u>	<u>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	Германия-----	+49 (711) 78954-510
Кемпен ----	+49 (0) 21 52 14 51	Индия -----	+91 (124) 4399500	Индия -----	+91 (124) 4399500
Штутгарт +49	(711) 78954-510	Япония-----	+81 (43) 213-2191	Япония -----	+81 (43) 213-2191
Индия -----	+91 (124) 4399500	Корея-----	+82 (51) 636-7080	Корея-----	+82 (51) 636-7080
Япония-----	+81 (43) 213-2191	Нидерланды ---	+31 (23) 5661111	Нидерланды ---	+31 (23) 5661111
Корея-----	+82 (51) 636-7080	США -----	+1 (970) 482-5811	Польша-----	+48 12 295 13 00
Польша-----	+48 12 295 13 00			США -----	+1 (970) 482-5811
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.

Общие сведения

Ваше имя _____

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 К—

- Добавлены номера деталей со спецификациями 9904-3468, 9904-3469, 9904-3470 и 9904-3471 к таблице 6-1

Изменения в редакции J—

- Добавлены рисунки 1–6a и 1–6b
- 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
- Заменен рисунок 1–1
- Добавлено примечание, поясняющее модели двойной масляного порта в главе 4

Изменения в версии H—

- Добавлены три новых номера деталей в таблице 6–1

Изменения в редакции G—

- Новые рисунки 1–3a, 1–3b, 1–4a и 1–4b для 3-дюймового и 4-дюймового LESV со сверхвысоким коэффициентом восстановления
- Обновлена приблизительная спецификация веса LESV
- Обновлена спецификация времени отклика LELA
- В таблицу 1–4 добавлены спецификации сверхвысокого коэффициента восстановления

Изменения в редакции F—

- Обновлен раздел Директивы EMC, раздел Директивы по оборудованию, работающему под давлением, и оба раздела ATEX в главе «Нормативно-правовое соответствие»
- Обновлена максимальная температура жидкости и давление контрольного испытания в таблице 1–3
- Заменены разделы DOC и DOI

Изменения в редакции E—

- Изменить максимальное давление/фланец класса 600, страница 13

Изменения в редакции D—

- Нормативно-правовое соответствие; раздел «Соответствие другим международным требованиям» «Условия безопасного использования»
- Обновлены чертежи 1–3a, 1–3b, 1–5a, 1–5b, 3–1a, 3–1b, 3–2 и 3–3
- Обновлены таблицы 1–1 и 1–4
- Обновлено примечание о максимальной температуре нагнетательного фланца
- Добавлена глава 6 «Управление безопасностью: функция отключения»
- Добавлена глава 7 «Система обеспечения безопасности: функция отсечения».

Изменения в редакции C—

- Обновлена информация о нормативно-правовом соответствии и декларации

Изменения в редакции B

- Обновлено давление контрольного испытания класса 600

Изменения в редакции A

- Добавлена информация о горизонтальном монтаже
- Внесены небольшие улучшения для ясности

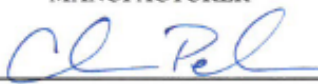
Декларации

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 Sonic Valve (LESV), Sizes 2", 3", 4" and 6", Class 300 and 600
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 on the harmonisation 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 on the harmonisation 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:  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 X Gc IP55
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-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)
 Parklands, 825a Wilmslow Road, Didsbury, M20 2RE Manchester

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

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward, Fort Collins, CO, USA

Place



Date

5-09-1183 Rev 26

**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)
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:

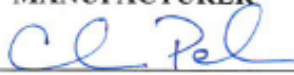
Name: Dominik Kania, Managing Director

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

Christopher Perkins

Full Name

Engineering Manager

Position

Woodward Inc., Fort Collins, CO, USA

Place

12 - APR - 2016

Date

Мы ценим ваше мнение о содержании наших публикаций.

Отправьте комментарии по адресу: icinfo@woodward.com

Укажите номер публикации **26745**.



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.