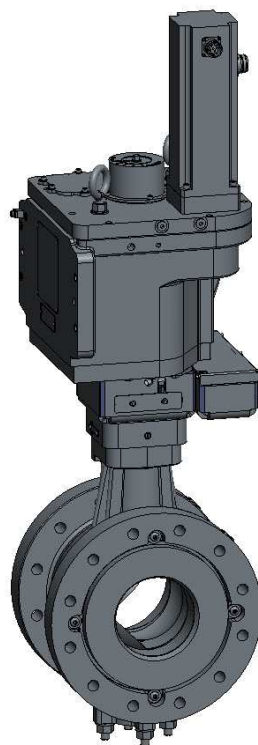




**Руководство по эксплуатации 26689**  
**(Редакция Т, 3/2019)**  
Перевод оригинальной инструкции



**GSxE**  
**Поворотный регулирующий клапан с**  
**электрическим приводом**

**75 мм/3 дюйма, 100 мм/4 дюйма,**  
**150 мм/6 дюймов, 200 мм/8 дюймов**

**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, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (Редакции документов и ограничения на распространение) на *странице* публикаций веб-сайта компании Woodward:

[www.woodward.com/publications](http://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 настоящего документа указано «Перевод оригинальной инструкции» обратите внимание на следующее.

Со времени выхода настоящего перевода оригинал данной публикации на английском языке мог измениться. Ознакомьтесь с руководством **26455, Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions** (Редакции документов и ограничения на распространение), чтобы проверить актуальность этого перевода. Устаревшие версии перевода помечены значком ⚠. Данные технических спецификаций и описание надлежащих и безопасных процедур по установке и эксплуатации всегда необходимо сверять с оригиналом.

**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 26689

Авторские права © компании Woodward, Inc., 2016–2019 гг.

Все права защищены.

# Содержание

|                                                                                            |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ .....</b>                                                  | <b>3</b>  |
| <b>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ РАЗРЯД.....</b>                                                           | <b>4</b>  |
| <b>СООТВЕТСТВИЕ РЕГУЛИРУЮЩИМ НОРМАМ И ПОЛОЖЕНИЯМ .....</b>                                 | <b>5</b>  |
| <b>ГЛАВА 1. ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ .....</b>                                                     | <b>8</b>  |
| Введение .....                                                                             | 8         |
| Технические характеристики поворотного регулирующего клапана GSxE .....                    | 8         |
| <b>ГЛАВА 2. ОПИСАНИЕ .....</b>                                                             | <b>13</b> |
| Большой электрический привод вращения (LERA).....                                          | 13        |
| Бесщеточный двигатель постоянного тока .....                                               | 13        |
| Датчики обратной связи для положения резольвера .....                                      | 13        |
| Гидравлическая демпферная подушка .....                                                    | 13        |
| Клапан .....                                                                               | 13        |
| <b>ГЛАВА 3. УСТАНОВКА .....</b>                                                            | <b>14</b> |
| Общие сведения.....                                                                        | 14        |
| Подключение труб.....                                                                      | 17        |
| Последовательность затягивания для восьмиболтовых фланцев .....                            | 18        |
| Последовательность затягивания для двенадцатиболтовых фланцев.....                         | 18        |
| Крепежные болты колодки .....                                                              | 19        |
| Допустимые нагрузки на фланцы .....                                                        | 20        |
| Установка наружного отводного отверстия (OBVD).....                                        | 20        |
| Электрические соединения .....                                                             | 21        |
| Данные по характеристикам клапана .....                                                    | 23        |
| Калибровка.....                                                                            | 23        |
| Параметры конфигурации клапана/привода .....                                               | 24        |
| <b>ГЛАВА 4. ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>                                                         | <b>28</b> |
| Процедура смазки привода .....                                                             | 29        |
| Проверка наружного отводного отверстия (OBVD).....                                         | 30        |
| <b>ГЛАВА 5. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>                                    | <b>31</b> |
| <b>ГЛАВА 6. СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ .....</b>                                     | <b>34</b> |
| Варианты изделия сертифицированы.....                                                      | 34        |
| Включенные варианты GSxE .....                                                             | 34        |
| SFF (Вероятность поломки в безопасном режиме) для GSxE — SIF при превышении скорости ..... | 34        |
| Данные по времени отклика .....                                                            | 35        |
| Ограничения .....                                                                          | 35        |
| Обеспечение функциональной безопасности .....                                              | 35        |
| Ограничения .....                                                                          | 35        |
| Подготовленность персонала .....                                                           | 35        |
| Опыт эксплуатации и технического обслуживания .....                                        | 35        |
| Монтаж и приемочное испытание на месте.....                                                | 35        |
| Функциональное испытание после первоначального монтажа .....                               | 36        |
| Функциональное испытание после изменений.....                                              | 36        |
| Проверочное испытание (функциональное испытание).....                                      | 36        |
| Рекомендуемое испытание надежности .....                                                   | 36        |
| Покрытие испытания надежности.....                                                         | 36        |
| <b>ГЛАВА 7. ВОЗМОЖНОСТИ ПОДДЕРЖКИ И ОБСЛУЖИВАНИЯ ИЗДЕЛИЯ .....</b>                         | <b>37</b> |
| Возможности поддержки изделия.....                                                         | 37        |
| Возможности обслуживания изделия .....                                                     | 38        |
| Возврат оборудования для ремонта .....                                                     | 38        |
| Сменные детали .....                                                                       | 39        |

**Руководство 26689 GSxE Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом**

|                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Технические услуги .....                                                | 39        |
| Контактная информация об организации поддержки продукции Woodward ..... | 40        |
| Техническая поддержка .....                                             | 41        |
| <b>ИСТОРИЯ ВЕРСИЙ .....</b>                                             | <b>42</b> |
| <b>ДЕКЛАРАЦИИ .....</b>                                                 | <b>44</b> |

## Иллюстрации и таблицы

|                                                                                          |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Рисунок 1–1a. Габаритный чертеж (GSxE) .....                                             | 10 |
| Рисунок 1–1b. Габаритный чертеж (GSxE) .....                                             | 11 |
| Рисунок 1–2. Коннекторные контакты .....                                                 | 12 |
| Рисунок 3–1. Винты для впускной муфты в сборе .....                                      | 16 |
| Рисунок 3–2. Приподнятые втулки с выступающим торцом .....                               | 16 |
| Рисунок 3–3. Последовательность затягивания болта (для восьмиболтовых фланцев) .....     | 18 |
| Рисунок 3–4. Последовательность затягивания болта (для двенадцатиболтовых фланцев) ..... | 19 |
| Рисунок 3–3. Расположение крепежных болтов колодки .....                                 | 20 |
| Рисунок 3–6. Разъем питания .....                                                        | 21 |
| Рисунок 3–7. Сопряженный разъем резольвера двигателя .....                               | 22 |
| Рисунок 3–8. Модуль ID/разъем вала сопряженного резольвера .....                         | 22 |
| Рисунок 3–9. Диаграмма рабочих пределов GS200E .....                                     | 23 |
| Рисунок 4–1. Пресс-масленки .....                                                        | 29 |
| Таблица 3–1. Типы и размеры фланцев, прокладок и болтов .....                            | 17 |
| Таблица 3–2. Рекомендации момента затяжки крепежных болтов колодки .....                 | 19 |
| Таблица 3–3. Пределы нагрузки на фланец .....                                            | 20 |
| Таблица 3–4. Характеристики потока GSxE .....                                            | 23 |
| Таблица 3–5. Параметры для отдельных номеров частей клапана .....                        | 24 |
| Таблица 3–6. Параметры, определяемые серийным номером клапана .....                      | 26 |
| Таблица 5–1. Поиск и устранение неисправностей .....                                     | 31 |
| Таблица 5–2. Устранение неисправностей (продолжение) .....                               | 33 |
| Таблица 6–1. Частота неисправностей в соответствии с IEC61508 в FIT .....                | 34 |
| Таблица 6–2. Рекомендуемые шаги/действия при испытании надежности .....                  | 36 |
| Таблица 6–3. Покрытие испытания надежности GSxE .....                                    | 36 |

## 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.
- **ОСТОРОЖНО!** 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.



### ОСТОРОЖНО

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 разгона 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 в случае превышения температуры или давления могут потребоваться устройства отключения.



### ОСТОРОЖНО

Средства  
индивидуальной  
защиты

Изделия, которым посвящен настоящий документ, могут стать причиной травм или гибели людей, повреждения имущества. Для выполнения работ всегда используйте подходящие средства индивидуальной защиты. Средства индивидуальной защиты должны включать, помимо прочего, следующие элементы:

- Средства защиты глаз
- Средства защиты органов слуха
- Каска
- Перчатки
- защитную обувь;
- Респиратор

Обязательно знакомьтесь с соответствующими сертификатами безопасности материала (MSDS) всех рабочих жидкостей и подберите требуемые защитные средства.



### ОСТОРОЖНО

Запуск

Запуская двигатель, турбину или другой первичный привод, следует быть готовым к аварийному останову, чтобы защититься от работы вразнос или превышения скорости с последующим возможным травмированием или гибелью людей или повреждением имущества.

## Электрический разряд

### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Меры предосторожности для защиты от электростатического разряда

В электронных схемах управления имеются детали, чувствительные к статическому электричеству. Для предотвращения повреждения этих компонентов соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Перед обращением с управляющим устройством снимите статическое электричество с тела (при отключенном питании устройства обеспечьте постоянный контакт с заземленной поверхностью во время работы с системой устройством).
- Вблизи печатных плат не должно быть пластиковых, виниловых материалов и пенопласта.
- 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 демонтажа старой ППМ со шкафа управления необходимо поместить ее в неэлектризующийся защитный пакет.

## Соответствие регулирующим нормам и положениям

### Соответствие европейским нормативам для маркировки CE

**Директива по напорному оборудованию Клапаны GSxE:** Директива 2014/68/EU о согласовании законодательства стран-участниц ЕС в отношении оборудования, работающего под высоким давлением. GS75E, GS100E: PED категория II GS150E, GS200E: PED категория III PED, модуль H — полный контроль качества, CE-0041-PED-H-WDI 001-16-USA, Bureau Veritas UK Ltd (0041)

**Привод LERA Директива ATEX:** Директива 2014/34/EC 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 T3X Gc, IP65 X

**Привод LERA Директива EMC:** Заявленный к Директиве 2014/30/EC Европейского Парламента и Совета от 26 февраля 2014 года о согласовании законов государств-членов в отношении электромагнитной совместимости (ЭМС).

### Соответствие другим европейским нормам:

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

**Директива ATEX (все размеры GSxE):** Не распространяется часть ATEX, касающаяся неэлектрических изделий 2014/34/EC вследствие отсутствия потенциальных источников воспламенения согласно EN 13463-1.

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

### Соответствие другим международным нормативам:

**Привод IECEx LERA:** Сертификация для использования в местах повышенной опасности IECEx CSA 14.0019X Ex nA IIC T3 Gc IP65 X

**EAC Таможенный союз:** Сертифицировано в соответствии с техническим руководством CU 012/2011 для применения в потенциально взрывоопасной атмосфере. Сертификат RU C-US.MЮ62.B.02104 в качестве Ex nA IIC T3 Gc

**EAC Таможенный союз:** Сертификат соответствия TP TC 032/2013 по безопасности оборудования, работающего при избыточном давлении. Сертификат RU C-US.MЮ62.B.02129 – GS150E, GS200E

**EAC Таможенный союз:** Соответствие TP TC 032/2013 по безопасности оборудования, работающего при избыточном давлении. Регистрационный номер декларации соответствия: RU Д-US. МЮ62.B.02098 – GS75E, GS100E

**EAC Таможенный союз:** Соответствие TP TC 020/2011 «Безопасность машин и оборудования». Заявлено о соответствии техническому руководству CU 04/2011 о безопасности низковольтного оборудования. Заявлено техническим руководством CU 020/2011 «Электромагнитная совместимость технического оборудования. Декларация соответствия, Регистрационный №: RU Д-US.АЛ32.B.04567

**Соответствие нормативам Северной Америки**

Пригодность для использования в местах повышенной опасности на территории Северной Америки является результатом соответствия данным требованиям указанных далее отдельных компонентов.

**Привод LERA LERA — большой электрический привод вращения**

CSA сертифицирован для класса I, раздел 2, группы A, B, C и D, T3 при температуре окружающей среды 82 °C. Для использования в Канаде и США.

Таблица 160584–2558716.

**Соответствие SIL:**

GSXE. 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 6 Система обеспечения безопасности. Сертификат SIL WOO 1503119 C001

**Особые условия для безопасного использования**

IP65 зависит от использования надлежащих сопряженных электрических соединителей. Это изделие предназначено для использования с четырьмя специальными кабелями, которые подключают цифровой клапанный позиционер к узлу GSxE. Пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward для получения информации о соответствующей конфигурации кабеля.

Проводное подключение должно осуществляться в соответствии с североамериканским нормативом для класса I, раздела 2, а также в соответствии с местными нормативами.

Для использования только с цифровым клапанным позиционером (DVP) компании Woodward.

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.



**ОПАСНОСТЬ ГОРЯЧЕЙ ПОВЕРХНОСТИ** — T3 отражает условия температуры поверхности привода LERA. Температура поверхности корпуса клапана приблизительно равна максимальной температуре используемой технологической среды. Пользователь обязан убедиться в отсутствии во внешней среде взрывоопасных газов, воспламеняющихся в диапазоне температур технологической среды.



**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, раздела 2.

**AVERTISSEMENT**

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

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

**ОСТОРОЖНО**

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

# Глава 1.

## Общая информация

### Введение

Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом GSxE позволяет управлять потоком или регулировать давление газового топлива, оказываемое на систему сгорания в газовых турбинах, применяемых в промышленности или на предприятиях коммунального хозяйства. Встроенный электропривод состоит из следующих компонентов: бесщеточный двигатель постоянного тока, резольвер коммутации двигателя и положения клапана, резольвер штока клапана для проверки резольвера двигателя, предохранительная пружина для отказоустойчивой работы и гидравлический амортизатор для отказобезопасных работ. В GSxE используется устройство (модуль ID), содержащее все данные о конфигурации и калибровке, которые считываются цифровым клапанным позиционером (DVP), когда клапан/привод подключен и включен.

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

### Технические характеристики поворотного регулирующего клапана GSxE

|                                                                   |                                                                                                                                                        |
|-------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Описание                                                          | 3, 4, 6 и 8-дюймовые (75, 100, 150 и 200 мм) газоизмерительные клапаны с электрическим приводом                                                        |
| 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 $-29$ от $+82$ )° C/(от $-20$ до $+180$ ) °F                                                                                                       |
| <b>ПРИВОД LERA (Большой электрический привод вращения)</b>        |                                                                                                                                                        |
| Описание                                                          | Бесщеточный двигатель постоянного тока с двойными датчиками обратной связи                                                                             |
| Обмотка электродвигателя                                          | Изоляция класса H                                                                                                                                      |
| Режим отказа                                                      | Пружинный тип для приведения клапана в безопасное положение с потерей сигнала (закрытие не выполнено)                                                  |
| Полоса пропускания                                                | 30 рад/с с затуханием не более 3 дБ и с потерей фазы менее 180 градусов при величине $\pm 2\%$ и минимальном питающем напряжении в DVP                 |
| Гистерезис                                                        | 0,5 % от точки (измерено в интервале от 10 % до 100 %)                                                                                                 |
| Время отклика                                                     | 350 мс (измерение выполнено от 90 % до 10 % во время шага от 100 % до 0 %), 650 мс (измерение выполнено от 10 % до 90 % во время шага от 0 % до 100 %) |
| Индикатор положения клапана                                       | Да                                                                                                                                                     |
| Степень защиты от проникновения пыли и воды                       | IP65                                                                                                                                                   |
| Цифровые клапанные позиционеры (DVP) Входное напряжение (обычное) | 125/250 В пост. тока                                                                                                                                   |
| Цифровые клапанные позиционеры (DVP) Входное напряжение (макс.)   | 300 В пост. тока                                                                                                                                       |
| Цифровые клапанные позиционеры (DVP) Входное напряжение (мин.)    | 112,5 В постоянного тока (для полной динамической производительности) 90 В постоянного тока — минимальное рабочее напряжение                           |

**Руководство 26689 GSxE Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом**

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ток в стационарном состоянии                      | Не более 12 А                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Неустановившийся ток                              | 40 А максимально                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Время отказобезопасного отключения                | 350 мс (питание, измерение выполнено от 100 % до 0 %)<br>350 мс (без питания, измерение выполнено от 100 % до 0 %, при температуре выше 16 °C/60 °F) [клапаны размером 3", 4" и 6"]<br>600 мс (без питания, измерение выполнено от 100 % до 0 %, при температуре выше 16 °C/60 °F) [клапаны размером 8"]                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>ПОВОРАЧИВАЮЩИЙСЯ ШАРОВОЙ КЛАПАН</b>            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Технологическая среда                             | Природный газ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Фильтрация газа                                   | 25 мкм при бета-требовании 75                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Соединения                                        | Фланцы ANSI, класс 300, № RF<br>Фланцы ANSI, класс 600, № RF<br>Наружное отводное отверстие (OBVD) (см. габаритный чертеж)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Мин. температура рабочей жидкости                 | –29 °C (–20 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Макс. температура рабочей жидкости                | 260 °C (500 °F)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Макс. тепловой удар                               | Дифференциал составляет 37,8 °C (100 °F) в клапане вследствие нестационарного режима теплообмена                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Мин. рабочее давление                             | 0 кПа (0 фунтов на кв. дюйм изб.)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Макс. рабочее давление                            | 3,45 МПа (500 фунт/кв. дюйм отн.) [клапаны размером 3", 4" и 6"]<br>4,00 МПа (580 фунт/кв. дюйм отн.) [клапаны размером 8"] (см. диаграмму «Рабочий диапазон»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Максимальное давление удержания рабочей жидкости: | <ul style="list-style-type: none"> <li>Класс 300 (WCC) фланцы: см. ASME B16.34, таблица 2–1.2 (VII-2-1.2)</li> <li>Класс 300 (CF8M) фланцы: см. ASME B16.34, таблица 2-2.2 (VII-2-2.2)</li> <li>Класс 600 (WCC) фланцы: см. ASME B16.34, таблица 2-1.2 (VII-2-1.2) Клапаны<br/>3", 4" и 6" соответствуют пределам класса 300, клапан 8" соответствует пределам класса 600</li> <li>Класс 600 (CF8M) фланцы: см. ASME B16.34, таблица 2-2.2 (VII-2-2.2) Клапаны<br/>3", 4" и 6" соответствуют пределам класса 300*, клапан 8" соответствует пределам класса 600</li> </ul> |
| Давление при контрольном испытании                | Согласно стандарту ASME B16.34                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Разрывное давление                                | В 2,4 раза выше максимального рабочего давления                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Наружная утечка                                   | < 20 кубический сантиметр в минуту при отгрузке (см. раздел «Порт наружного отводного отверстия»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Размеры обрезки                                   | 75 мм — 3 дюйма<br>100 мм — 4 дюйма<br>150 мм — 6 дюймов<br>200 мм — 8 дюймов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

**Примечание.** См. размеры обрезки в макс. Cv в таблице 3–4.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Повреждение GSxE может привести к превышению максимального рабочего давления.

\*Некоторые номера деталей класса 600 были квалифицированы как детали со значениями превышающими предельные значения, установленные для класса 300. Данные о давлении и температуре указаны в паспортной табличке.

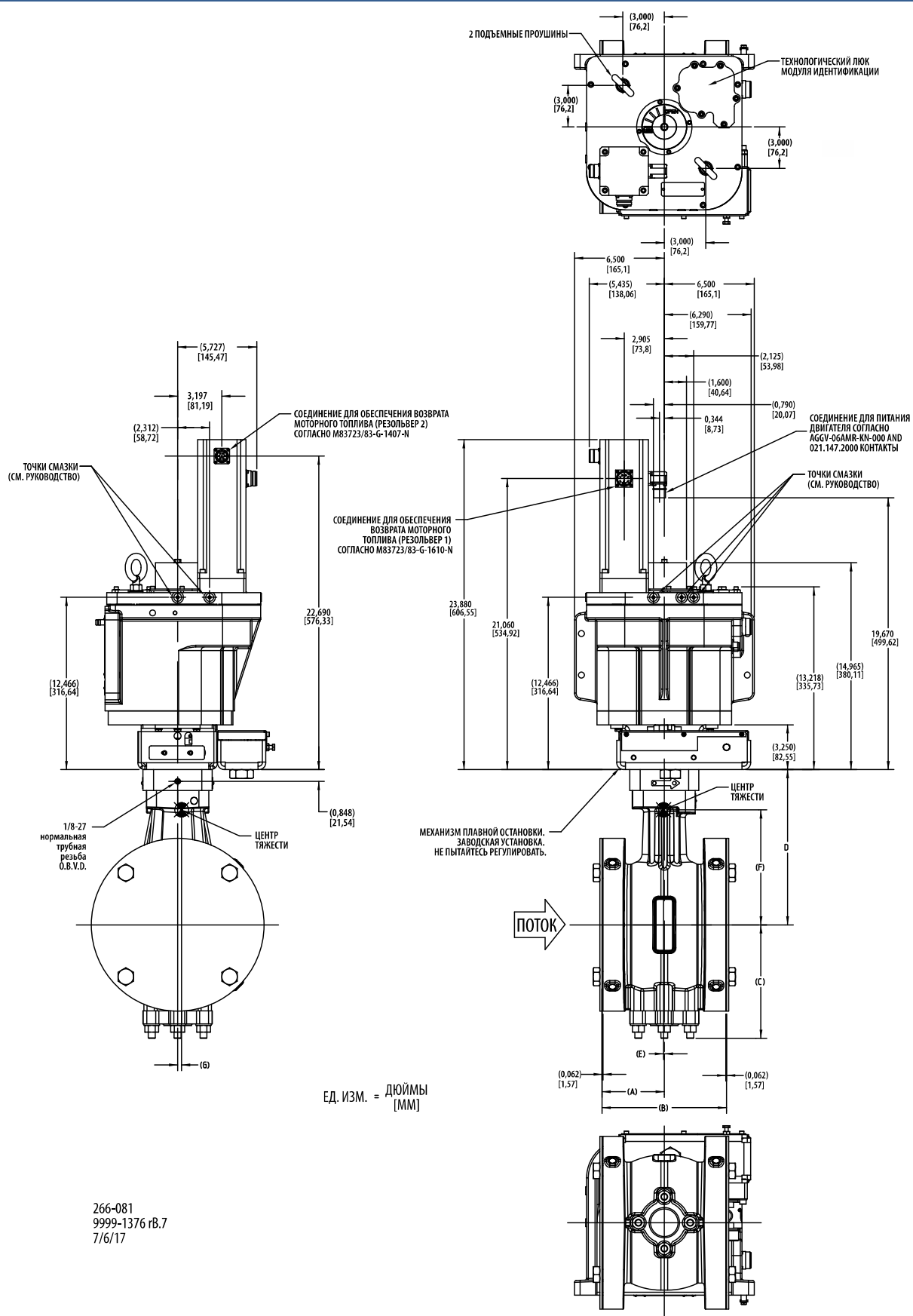
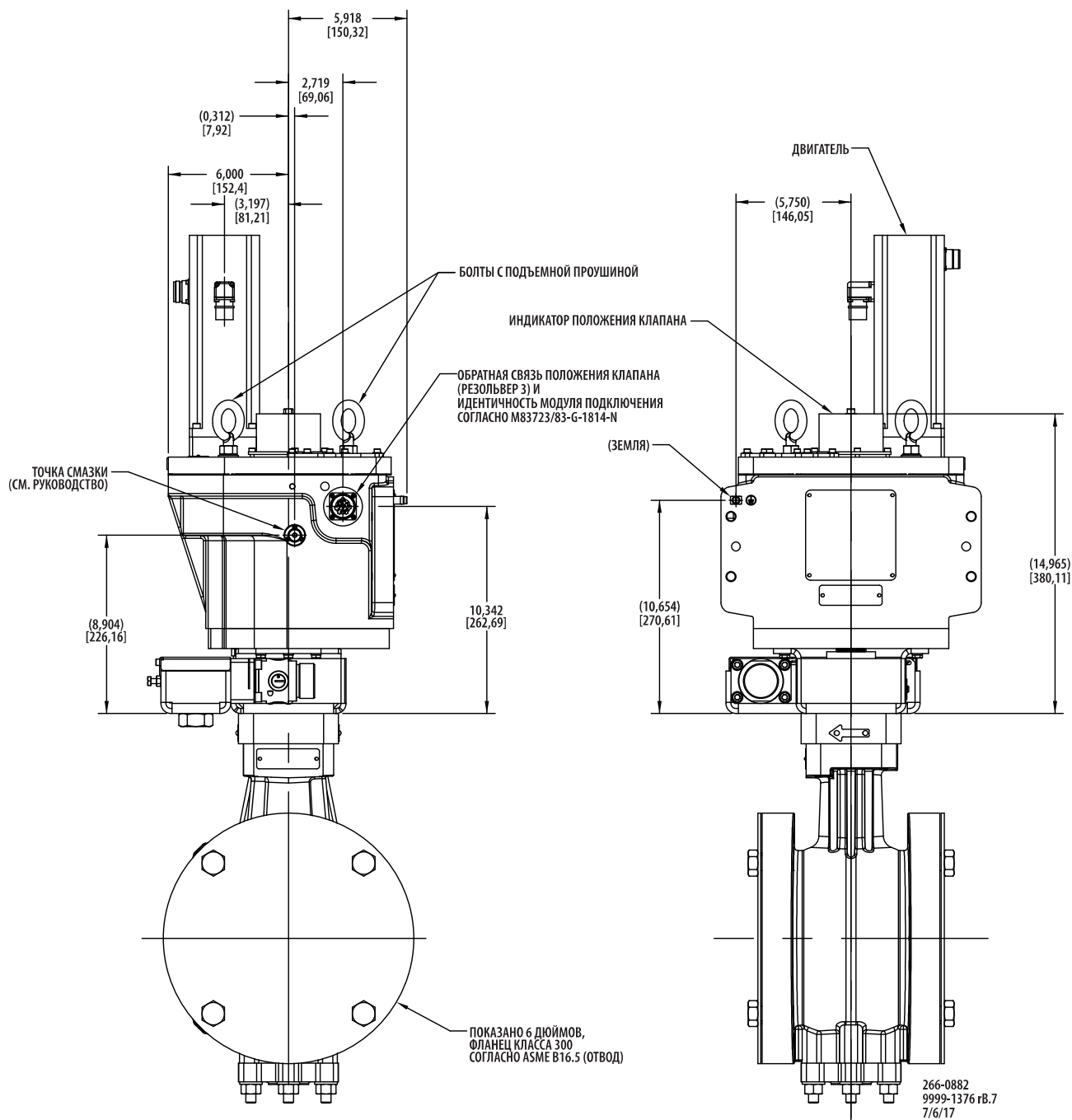


Рисунок 1–1а. Габаритный чертеж (GSxE)



| ТАБЛИЦА РАЗМЕРОВ |       |                         |                |                |                 |                 |               |                 |               |
|------------------|-------|-------------------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|-----------------|---------------|
| РАЗМЕР           | КЛАСС | ВЕС                     | РАЗМЕР «А»     | РАЗМЕР «В»     | РАЗМЕР «С»      | РАЗМЕР «D»      | ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ |                 |               |
| 3 ДЮЙМЫ          | 300   | 19,1 ФУНТОВ [89,9 КГ]   | (3,25) [82,5]  | (6,50) [165,1] | (6,42) [163,2]  | (9,45) [240,0]  | (0,04) [1,0]  | (11,43) [290,3] | (0,45) [11,4] |
| 4 ДЮЙМЫ          | 300   | 229,4 ФУНТОВ [104,1 КГ] | (3,81) [96,7]  | (7,62) [193,5] | (7,00) [177,8]  | (10,00) [254,1] | (0,04) [1,0]  | (10,23) [259,7] | (0,39) [9,9]  |
| 6 ДЮЙМЫ          | 300   | 299,2 ФУНТОВ [135,7 КГ] | (4,50) [114,3] | (9,00) [228,6] | (8,22) [208,8]  | (11,23) [285,1] | (0,06) [1,5]  | (8,45) [214,5]  | (0,29) [7,4]  |
| 8 ДЮЙМЫ          | 300   | 437,5 ФУНТОВ [198,4 КГ] | (4,78) [121,4] | (9,56) [242,8] | (9,08) [230,6]  | (12,83) [325,1] | (0,08) [2,0]  | (6,50) [165,1]  | (0,19) [4,8]  |
| 3 ДЮЙМЫ          | 600   | 202,6 ФУНТОВ [91,9 КГ]  | (3,25) [82,5]  | (6,50) [165,1] | (6,420) [163,0] | (9,45) [240,0]  | (0,04) [1,0]  | (11,19) [284,3] | (0,44) [11,1] |
| 4 ДЮЙМЫ          | 600   | 249,3 ФУНТОВ [113,1 КГ] | (3,81) [96,7]  | (7,62) [193,5] | (7,00) [177,8]  | (10,00) [254,0] | (0,04) [1,0]  | (9,36) [237,8]  | (0,35) [8,9]  |
| 6 ДЮЙМЫ          | 600   | 352,7 ФУНТОВ [159,9 КГ] | (4,50) [114,3] | (9,00) [228,6] | (8,22) [208,8]  | (11,23) [285,1] | (0,06) [1,5]  | (7,14) [181,3]  | (0,24) [9,1]  |
| 8 ДЮЙМЫ          | 600   | 470,0 ФУНТОВ [213,2 КГ] | (4,78) [121,4] | (9,56) [242,8] | (9,08) [230,6]  | (12,83) [325,7] | (0,08) [2,0]  | (5,99) [152,3]  | (0,17) [4,3]  |

Рисунок 1–1b. Габаритный чертеж (GSxE)

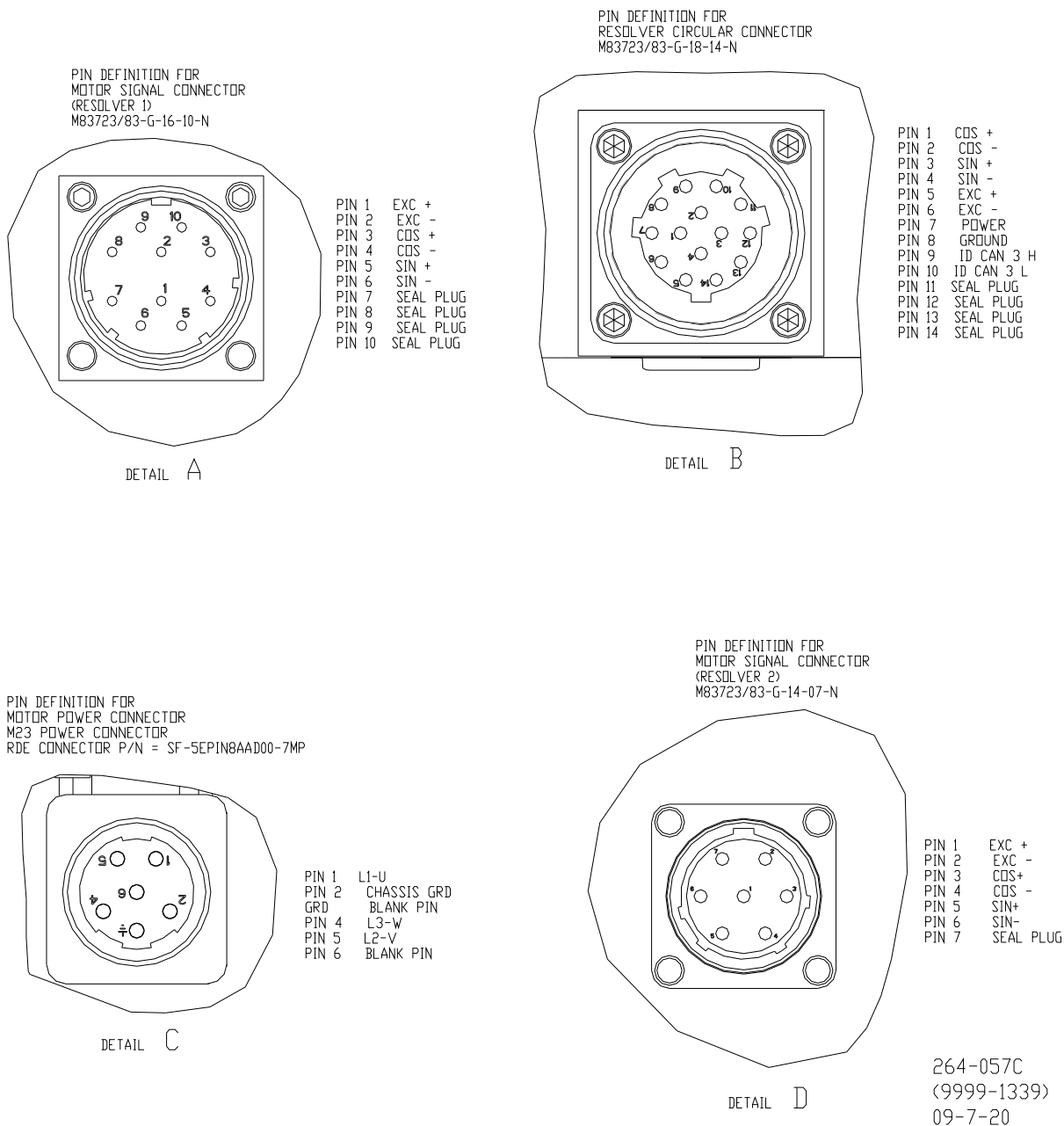


Рисунок 1–2. Коннекторные контакты

## Глава 2. Описание

### Большой электрический привод вращения (LERA)

LERA состоит из следующих компонентов: бесщеточный двигатель постоянного тока, который обеспечивает крутящий момент; двойные встроенные резольверы для коммутации двигателя и обратной связи для контроллера в отношении положения, резольвер штока клапана (выходной вал) для проверки резольвера двигателя и высокоэффективная шестерня для вращающегося вывода. В приводе также есть предохранительная пружина, предназначенная для вращения привода, в случае отключения подачи питания к приводу. Гидравлическая демпферная подушка предназначена для рассеивания инерции ротора двигателя и шестерни во время отказобезопасного отключения для предотвращения повреждений шестерни и подшипников. У привода есть подъемные рымы для облегчения установки.

### Бесщеточный двигатель постоянного тока

Двигатель, используемый на GSxE, является постоянным магнитом, электрически коммутируемым, бесщеточным двигателем постоянного тока. Двигатель является постоянной смазываемым узлом.

### Датчики обратной связи для положения резольвера

Датчики обратной связи первичного положения являются двойными резольверами, которые встроены в бесщеточный двигатель постоянного тока. У привода также есть резольвер штока клапана (выходной вал привода). Этот резольвер используется для выполнения функции «сторожевого» устройства первичного управления двигателем для предотвращения условий разнота и для обеспечения того, чтобы первичные резольверы двигателя обеспечивали правильное считывание. Файлы с данными о параметрах загружаются в DVP для того, чтобы специально соответствовать характеристикам клапана с целью получить наиболее точное измерение положения.

### Гидравлическая демпферная подушка

Гидравлическая демпферная подушка встроена в клапан/привод. Она обеспечивает способ рассеивать инерционную энергию шестерни при потере мощности или при безопасном отключении. Это будет происходить только при потере мощности, определенных неисправностей проводки, а в редких случаях, во время внутренних неисправностей в позиционере. Механизм гидравлической демпферной подушки не используется, когда позиционер управляет приводом. Хотя позиционер быстро переместит привод в положение «минимум», он также затормаживает привод, по мере того как привод приближается к механической остановке. Под управлением позиционера, привод не должен достигать механической остановки на высокой скорости.

### Клапан

Роторный регулирующий клапан состоит из корпуса клапана, поворачивающегося измерительного шара, измерительной колодки, сильфона и хомута переходника привода. Измерительные элементы этих клапанов: поворачивающийся шар и цилиндрическая колодка. Шар поворачивается для того, чтобы обеспечить область закона квадратичной зависимости в сравнении с характеристиками положения потока от 0 % до 100 % хода поршня.

## Глава 3. Установка

### Общие сведения



#### ОСТОРОЖНО

**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, раздела 2.



#### AVERTISSEMENT

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

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



#### ОСТОРОЖНО

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



#### ОСТОРОЖНО

На измерительный шар в клапане прикладывается высокое усилие пружины, и у шара есть острые элементы. Для того, чтобы избежать серьезных травм НЕ кладите руки и пальцы или какой-либо предмет внутрь клапана.

Обязательно проверьте правильность работы клапана перед подключением его к трубопроводу, чтобы проверить вращение шара.

При эксплуатации клапана перед его соединением с трубопроводом необходимо выполнить проверку вращения измерительного шара:

- Правильно установите электрические разъемы согласно этим инструкциям.
- Проверьте поворот с помощью индикатора положения клапана.
- НЕ кладите руки или какой-либо предмет внутрь клапана. Можно использовать фонарик, держа его снаружи, чтобы было проще рассмотреть измерительный шар.

См. схематические чертежи (Рисунок 1–1), на которых представлены:

- Габаритные размеры
- Местоположение фланцев технологических трубопроводов
- Электрические соединения
- Точки подъема и центр тяжести
- Порт наружного отводного отверстия (OBVD)

Положение установки не влияет на производительность привода и регулятора подачи топлива, однако вертикальное положение в целом предпочтительнее, так как в этом случае экономится пространство, упрощаются прокладка электрических, топливных и гидравлических соединений. Конструкцией GSxE 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.

**ОСТОРОЖНО**

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с поворотным регуливающим клапаном GSxE следует использовать средства защиты органов слуха.

**ОСТОРОЖНО**

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.

**ОСТОРОЖНО**

Для подъема или перемещения клапана используйте только подъемные рымы.

**ОСТОРОЖНО**

Не снимайте подъемные рымы с привода, поскольку они выполняют герметизирующую функцию.

**ОСТОРОЖНО**

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

**ОСТОРОЖНО**

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

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

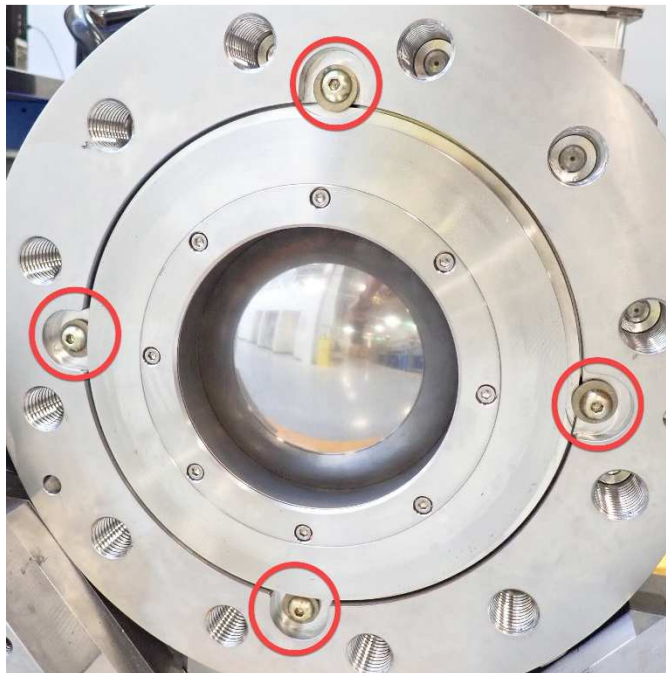


Рисунок 3–1. Винты для впускной муфты в сборе

При проведении стендовых испытаний впускные муфты с выступающим торцом должны быть закреплены с помощью фланцевой заглушки или приварного фланца.



Рисунок 3–2. Приподнятые втулки с выступающим торцом

## Подключение труб

Для получения подробной информации о типах и размерах фланцев, прокладок и болтов см. стандарт ANSI B16.5.

Убедитесь, что расстояние по торцам соответствует требованиям, указанным на габаритных чертежах (рисунки 1–1), и находится в пределах стандартных допусков для трубопроводов. Монтировать регулятор между трубами следует так, чтобы установить болты для выравнивания фланцев можно было рукой. Использовать такие механические приспособления, как гидравлические или механические домкраты, блоки, тали или аналогичное оборудование для принудительного выравнивания трубных фланцев с фланцами регулятора запрещается.

Для установки регулятора в технологические трубопроводы следует использовать болты или шпильки класса ASTM/ASME. Длина болта и его диаметр должны соответствовать размеру и классу, приведенным в следующей таблице. Все резьбовые соединения фланцев являются UNC.

Таблица 3–1. Типы и размеры фланцев, прокладок и болтов

| Класс фланца | Номинальный диаметр трубы | Количество болтов | Диаметр болтов         | Длина шпильки          | Длина крепежного болта |
|--------------|---------------------------|-------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| 300          | 75 мм<br>3 дюйма          | 8                 | 19 мм<br>0,75 дюйма    | Не прим.               | 57,1 мм<br>2,25 дюйма  |
| 300          | 100 мм<br>4 дюйма         | 8                 | 19 мм<br>0,75 дюйма    | 114,3 мм<br>4,5 дюймов | 63,5 мм<br>2,5 дюйма   |
| 300          | 150 мм<br>6 дюймов        | 12                | 19 мм<br>0,75 дюйма    | 114,3 мм<br>4,5 дюймов | 69,8 мм<br>2,75 дюйма  |
| 300          | 200 мм<br>8 дюймов        | 12                | 22,2 мм<br>0,875 дюйма | Не прим.               | 69,8 мм<br>2,75 дюйма  |
| 600          | 75 мм<br>3 дюйма          | 8                 | 19 мм<br>0,75 дюйма    | Не прим.               | 69,8 мм<br>2,75 дюйма  |
| 600          | 100 мм<br>4 дюйма         | 8                 | 22,2 мм<br>0,875 дюйма | Не прим.               | 82,5 мм<br>3,25 дюйма  |
| 600          | 150 мм<br>6 дюймов        | 12                | 25,4 мм<br>1 дюйм      | Не прим.               | 101,6 мм<br>4 дюйма    |
| 600          | 200 мм<br>8 дюймов        | 12                | 28,5 мм<br>1,125 дюйма | Не прим.               | 101,6 мм<br>4 дюйма    |

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

При установке клапана в систему трубопроводов важно выдерживать правильный момент и порядок затяжки шпилек (болтов), чтобы фланцы соединяемого оборудования располагались параллельно друг другу. Рекомендуется использовать способ затяжки в несколько этапов.

## Последовательность затягивания для восьмиболтовых фланцев

Во время всех следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Вначале затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 25 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3–1.
3. Во-вторых, затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 75 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3–1.
4. В-третьих, затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 100 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3–1.
5. Продолжайте затягивать гайки вокруг до тех пор, пока гайки не будут затянуты рекомендуемым крутящим моментом, составляющим 100 %.

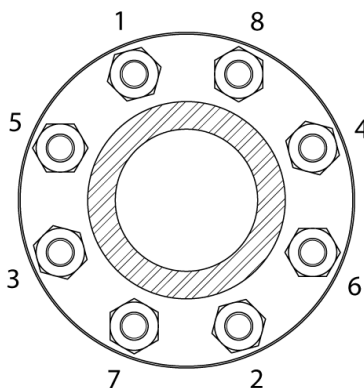


Рисунок 3–3. Последовательность затягивания болта (для восьмиболтовых фланцев)

## Последовательность затягивания для двенадцатиболтовых фланцев

Во время всех следующих шагов сохраняйте ровный зазор между фланцами по всей окружности.

1. Соберите клапан в трубопроводе и вручную затяните все гайки и болты.
2. Вначале затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 25 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3-2.
3. Во-вторых, затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 75 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3–2.
4. В-третьих, затяните гайки до рекомендуемого крутящего момента 100 %, выполняя последовательность, указанную на рисунке 3–2.
5. Продолжайте затягивать гайки вокруг до тех пор, пока гайки не будут затянуты рекомендуемым крутящим моментом, составляющим 100 %.

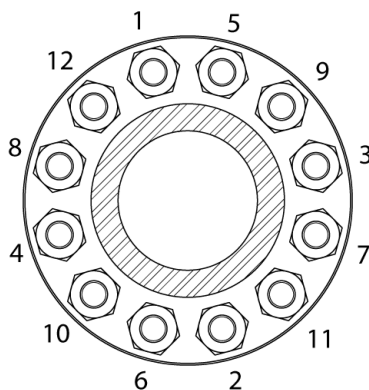


Рисунок 3–4. Последовательность затягивания болта (для двенадцатиболтовых фланцев)

Изолировать регулятор или привод не следует.

### Крепежные болты колодки

Крепежные болты колодки необходимы для удержания колодки на месте при перевозке. Если клапан снят с трубопровода, то крепежные болты колодки должны быть повторно затянуты.

Таблица 3–2. Рекомендации момента затяжки крепежных болтов колодки

| Размер<br>клапана | Момент затяжки крепежных<br>болтов колодки |
|-------------------|--------------------------------------------|
| 75 мм             | 7,3–8,5 Нм                                 |
| 3 дюйма           | 65–75 дюйм- фунт                           |
| 100 мм            | 7,3–8,5 Нм                                 |
| 4 дюйма           | 65–75 дюйм- фунт                           |
| 150 мм            | 10,2–11,3 Нм                               |
| 6 дюймов          | 90–100 дюйм- фунт                          |
| 200 мм            | 21,5–22,6 Нм                               |
| 8 дюймов          | 190–200 дюйм- фунт                         |

#### **ВАЖНО**

Крепежные болты колодки используются только для предотвращения смещения колодки и ее основания в ходе транспортировки, когда они не установлены в трубопровод. Болты НЕ ОКАЗЫВАЮТ ВЛИЯНИЯ на утечки седла при установке в трубопровод.

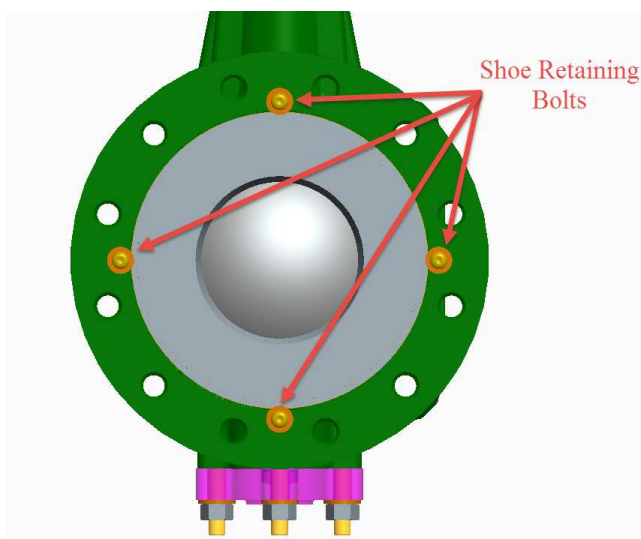


Рисунок 3–3. Расположение крепежных болтов колодки

### Допустимые нагрузки на фланцы

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 были использованы в конструкции этих корпусов, указаны в приведенной ниже таблице, и они применяются в соответствии с размером клапана независимо от класса фланца. Клиент несет ответственность за то, чтобы предсказанные и фактические фланцевые нагрузки были в заданных пределах.

Таблица 3–3. Пределы нагрузки на фланец

| Размер клапана | Максимальная сила, оказываемая на осевую трубу | Максимальный крутящий момент, прикладываемый трубой |
|----------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|
| 75 мм          | 5400 Н                                         | 3300 Нм                                             |
| 3 дюйма        | 1214 фунтов                                    | 2434 фунт-футов                                     |
| 100 мм         | 7200 Н                                         | 4400 Нм                                             |
| 4 дюйма        | 1618,6 дюйм                                    | 3245,3 фунт-футов                                   |
| 150 мм         | 11000 Н                                        | 6600 Нм                                             |
| 6 дюймов       | 2472,9 фунтов                                  | 4867,9 фунт-футов                                   |
| 200 мм         | 14 300 Н                                       | 8600 Нм                                             |
| 8 дюймов       | 3214,8 фунтов                                  | 6343 фунт-футов                                     |

### Установка наружного отводного отверстия (OBVD)

Наружное отводное отверстие (OBVD) должно быть ориентировано в безопасном направлении. Расположение и размер этого порта показаны на габаритном чертеже, рисунок 1–1а.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Никогда не подключайте порт OBVD. Подключение порта OBVD может привести к повреждению уплотнений.

## Электрические соединения

### ПРИМЕЧАНИЕ

Не подключайте контакты заземления кабелей к аппаратному заземлению, контрольному заземлению и иным системам без грунтового заземления. Выполните все необходимые электрические подключения в соответствии со схемой электрических соединений (рисунок 1–2).

Это изделие предназначено для использования с четырьмя специальными кабелями, которые соединяют цифровой клапанный позиционер к узлу GSxE. Пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward для получения информации о соответствующей конфигурации кабеля.



### ОСТОРОЖНО

Клапан GSxE предназначен для использования только с цифровым клапанным позиционером (DVP) компании Woodward.

Проводное подключение должно осуществляться в соответствии с североамериканским нормативом для класса I, раздела 2, а также в соответствии с местными нормативами.

### 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.

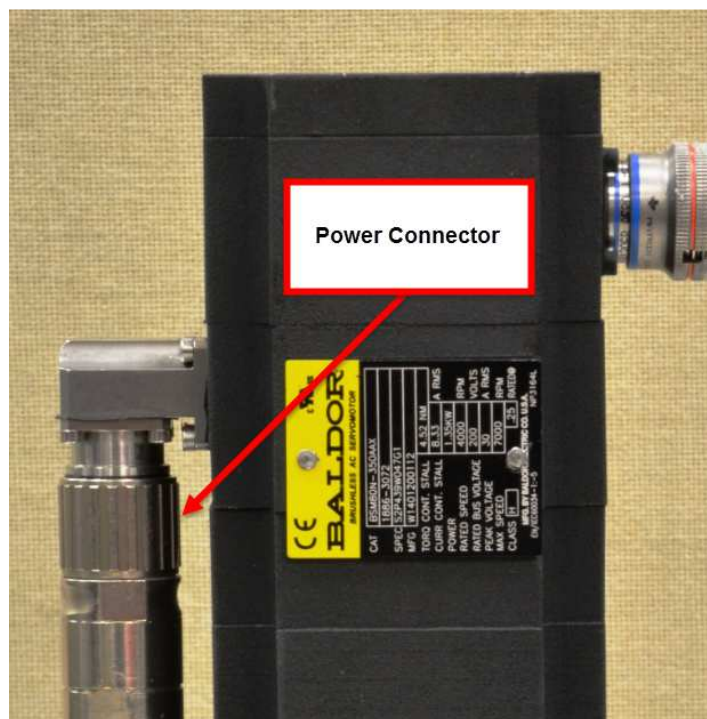


Рисунок 3–6. Разъем питания

### 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.

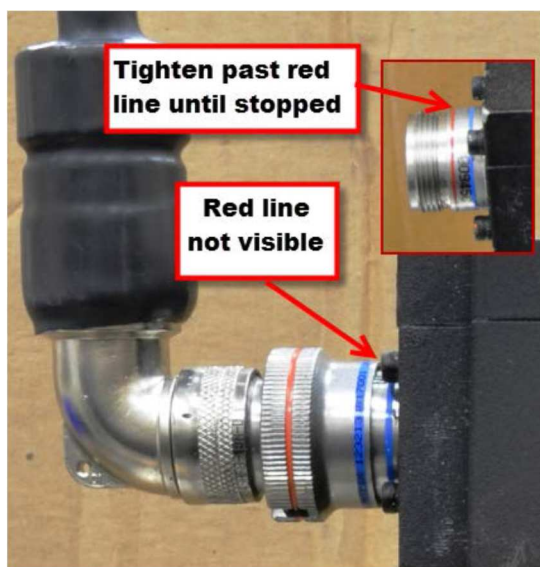


Рисунок 3–7. Сопряженный разъем резольвера двигателя

**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.

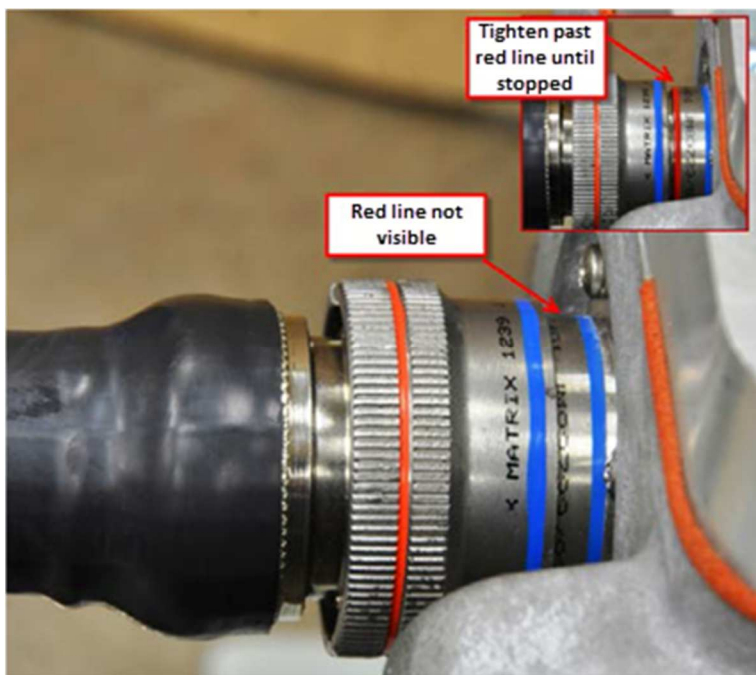


Рисунок 3–8. Модуль ID/разъем вала сопряженного резольвера

## Данные по характеристикам клапана

Таблица 3–4. Характеристики потока GSxE

| Позиция<br>% | GS75E  |       | GS100E |      | GS150E |      | GS200E  |      |
|--------------|--------|-------|--------|------|--------|------|---------|------|
|              | Cv     | Xt    | Cv     | Xt   | Cv     | Xt   | Cv      | Xt   |
| 100          | 222,94 | 0,242 | 398,96 | 0,28 | 797,40 | 0,29 | 1278,33 | 0,34 |
| 90           | 132,71 | 0,447 | 253,37 | 0,40 | 512,60 | 0,40 | 836,59  | 0,45 |
| 80           | 88,48  | 0,575 | 170,51 | 0,51 | 348,40 | 0,52 | 567,51  | 0,58 |
| 70           | 59,26  | 0,736 | 113,67 | 0,66 | 240,20 | 0,64 | 393,72  | 0,72 |
| 60           | 39,86  | 0,866 | 75,74  | 0,83 | 164,00 | 0,76 | 270,54  | 0,83 |
| 50           | 25,84  | 0,941 | 49,52  | 0,92 | 108,80 | 0,82 | 179,93  | 0,88 |
| 40           | 15,40  | 0,924 | 30,40  | 0,92 | 67,90  | 0,79 | 107,91  | 0,88 |
| 30           | 7,47   | 0,950 | 15,81  | 0,96 | 36,50  | 0,77 | 54,84   | 0,90 |
| 20           | 2,33   | 0,957 | 5,88   | 0,97 | 14,30  | 0,43 | 19,09   | 0,89 |
| 10           | 0,11   | 0,973 | 0,80   | 0,95 | 2,48   | 0,74 | 64,05   | 1,84 |

Отклонение расхода не превысит указанного в параграфе 4 ISA-75.11 (R2002).

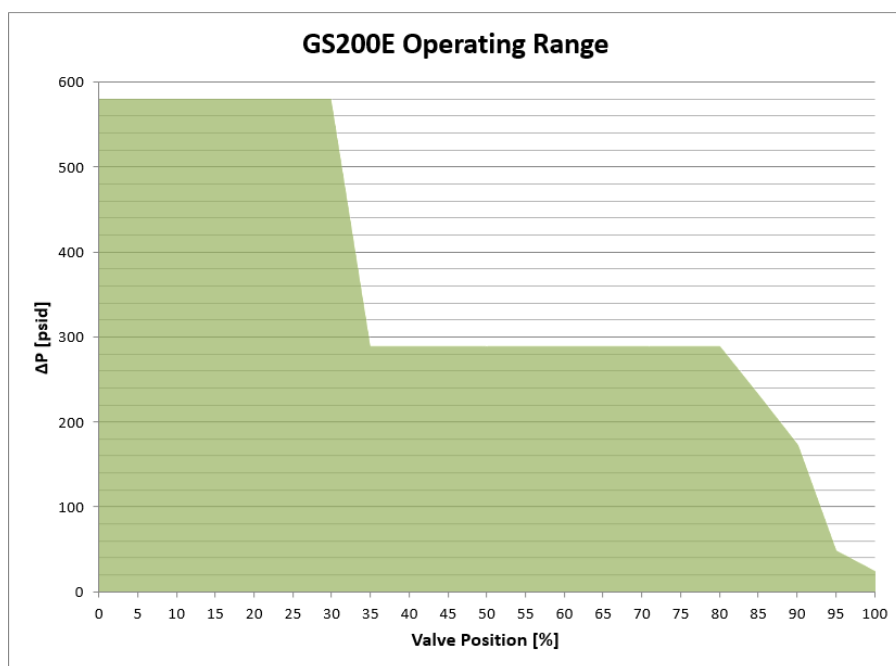


Рисунок 3–9. Диаграмма рабочих пределов GS200E

## Калибровка

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

## Параметры конфигурации клапана/привода

В GSxE 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 GSxE. Эти настройки конфигурации разбиваются на три группы: параметры конфигурации пользователя, параметры для отдельных номеров частей клапана и параметры, определяемые серийным номером клапана. Некоторые параметры конфигурации включает в себя информацию о заводской калибровке. В случае необходимости, пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward и сообщите представителю компании номер клапана по каталогу, серийный номер, данные, касающиеся определенной калибровки, и параметры конфигурации. Многие из этих параметров можно найти с помощью приложения Service Tool Woodward.

### Параметры конфигурации пользователя

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

### Параметры для отдельных номеров частей клапана

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

#### ПРИМЕЧАНИЕ

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

Таблица 3–5. Параметры для отдельных номеров частей клапана

| Название параметра                 | Описание                                                                         | Клапан / Ед. изм.                                                          |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| <b>Идентификатор типа клапана.</b> |                                                                                  |                                                                            |
| IdModuleVersion                    | Версия с набором параметров                                                      | 1 = рев. 0<br>2 = рев. 1 и т. д.                                           |
| Тип клапана                        | Выберите тип клапана                                                             | 34 = GS150                                                                 |
| Код клапана                        | Номер детали высшего уровня клапана в сборе                                      | «Хххх-хххх» Прочтите или введите правильный номер                          |
| ValveProductRev                    | Редакция ЕС, касающаяся клапана в сборе                                          | 1 = НОВ.<br>2 = А<br>3 = В и т. д.<br>100 = рев. 0<br>101 = рев. 1 и т. д. |
| <b>BLDCPosStateParams.</b>         |                                                                                  |                                                                            |
| 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                                                                      |

**Руководство 26689 GSxE Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом**

| Название параметра             | Описание                                                                                                                                           | Клапан / Ед. изм.         |
|--------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|
| MotorDirectioncheckLimit       | Минимальное движение в направлении закрытия во время проверки запуска для того, чтобы избежать ошибок, связанных с направлением вращения двигателя | % электрического вращения |
| <b>SetPosZeroCutOffParams.</b> |                                                                                                                                                    |                           |
| Режим                          | Функция отключения регулирования / позиционирования                                                                                                | 0 = выключено<br>1 = Вкл  |
| LowLimit                       | Функция отключения регулирования / позиционирования будет отключена при значениях ниже этого хода поршня                                           | %                         |
| HighLimit                      | Функция отключения регулирования / позиционирования будет отключена при значениях выше этого хода поршня                                           | %                         |
| DelayTime                      | Время задержки до отключения регулирования / позиционирования включено                                                                             | мс                        |
| <b>ModelPositionErrParams.</b> |                                                                                                                                                    |                           |
| 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                           | %                         |

**Руководство 26689 GSxE Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом**

| Название параметра        | Описание                                                                                                                                                                     | Клапан / Ед. изм.                            |
|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>NoiseFilterParams.</b> |                                                                                                                                                                              |                                              |
| NoiseFilterMode           | Выбор режима фильтрации шума                                                                                                                                                 |                                              |
| Полоса пропускания        | Способность фильтра отсекал входящий шум                                                                                                                                     | Гц                                           |
| Демпфер                   | Затухание в фильтре входного шума                                                                                                                                            | Типичная реакция 2-го порядка составляет 1,0 |
| Пороговое значение        | Ниже этого порогового значения будет использоваться настройка коэффициента усиления, выше этого порогового значения настройка коэффициента усиления будет установлена на 1,0 | %                                            |
| Усиление                  |                                                                                                                                                                              |                                              |
| <b>PaceMakerParams.</b>   |                                                                                                                                                                              |                                              |
| Режим                     | Включение или выключение функции установки скорости                                                                                                                          | 0 = выключено<br>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 3–6. Параметры, определяемые серийным номером клапана

| Название параметра                 | Описание                                     | Значение                       |
|------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|
| <b>Идентификатор типа клапана.</b> |                                              |                                |
| ValveSerialNum                     | Серийный номер клапана в сборе               | Калибровка выполнена на заводе |
| <b>ResolverScalingParms.</b>       |                                              |                                |
| Shaft1Resolver                     | Вторичная калибровка резольвера              | Калибровка выполнена на заводе |
| <b>BLDCPosStateParams.</b>         |                                              |                                |
| 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 |

**Руководство 26689      GSxE Поворотный регулирующий клапан с электрическим приводом**

|                                  |                                              |                                |
|----------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------|
| MaxCheckShaftResMax              | Запуск диагностического предельного значения | Калибровка выполнена на заводе |
| MotorResolverOffset              | Запуск диагностического предельного значения | Калибровка выполнена на заводе |
| <b>SetPosOffsetParams.Offset</b> | Калибровка смещения положения                | Калибровка выполнена на заводе |

## Глава 4.

# Обслуживание

Единственный вид технического обслуживания, который необходим для поворотного регулирующего клапана GSxE:

- Смазывайте шестерни привода и подшипники и выполняйте проверку через каждые 12 месяцев, в соответствии с приведенными ниже описаниями.
- Клапан необходимо ремонтировать раз в 3 года.

Техническое обслуживание или ремонт в полевых условиях не возможны.



### ОСТОРОЖНО

Для подъема или перемещения клапана используйте только подъемные рымы.



### ОСТОРОЖНО

Из-за типового уровня шума турбинного оборудования при работе с поворотным регулирующим клапаном GSxE следует использовать средства защиты органов слуха.



### ОСТОРОЖНО

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.



### ОСТОРОЖНО

Не разбирайте поворотного регулирующего клапана GSxE из-за опасно высокого усилия сжатия пружин. Все работы по демонтажу должны выполняться компанией Woodward или авторизованным центром обслуживания.

### ПРИМЕЧАНИЕ

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

НЕ меняйте параметр гидравлического демпфера. Он должен оставаться таким, каким его установили на заводе. Регулировка, выполненная неквалифицированными операторами, может повредить компоненты клапана и привода и отрицательно повлиять на работу клапана.

## Процедура смазки привода

### Смазка редуктора в сборе



#### ВНИМАНИЕ

Во избежание травм, носите защитные перчатки и защитные очки в соответствии с паспортом безопасности для конкретной смазки.

1. Очистите внешнюю поверхность привода, чтобы убедиться, что в процессе смазки в привод не попал какой-либо мусор. Любой мусор в подшипниках сократит срок службы привода.
2. Выньте все 6 заглушек из пресс-масленок (делайте это последовательно во время всей процедуры и повторите действия для остальных заглушек, пока не выполните действия для всех 6-ти заглушек) с помощью шестигранного ключа размером 3/16 дюйма (рисунок 4–1).
3. Отложите заглушку в сторону и следите за тем, чтобы она не загрязнилась. Убедитесь, что внутренняя поверхность заглушки не поцарапана или не испорчена.
4. Присоедините резьбовой разъем смазочного шприца к резьбовому подшипнику пресс-масленки. Фитинг должен быть плотно установлен (рисунок 4–1).
5. Введите содержимое утвержденного компанией Woodward набора для смазки (8923–1186) в каждую из шести пресс-масленку подшипника.
6. Выньте смазочный шприц из пресс-масленки и установите заглушку в пресс-масленку. Крутящий момент (от 4,3 до 4,7) Нм /(от 38 до 42) фунт-дюйма.

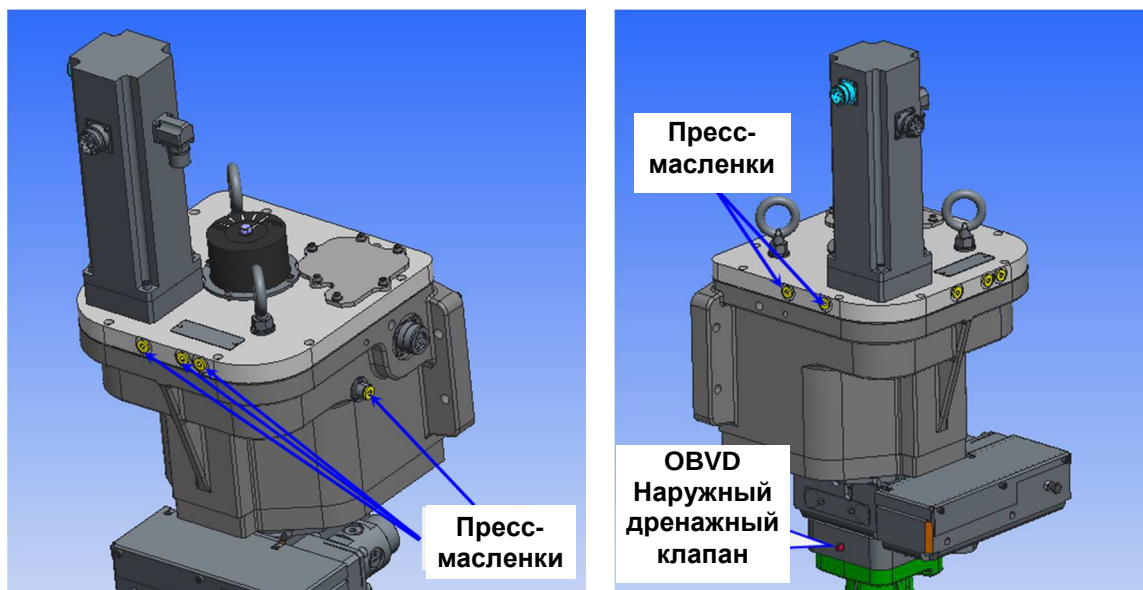


Рисунок 4–1. Пресс-масленки



#### ОСТОРОЖНО

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

## Проверка наружного отводного отверстия (OBVD)

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

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

Никогда не подключайте порт OBVD. Подключение OBVD может привести к повреждению уплотнений.

### Ежегодные проверки наружного отводного отверстия

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

- Проверьте внешние уплотнительные поверхности на предмет утечки, используя жидкость для обнаружения утечек (никакие утечки не допускаются). Проверьте таким образом фланцевые соединения на входе и выходе регулятора, а также сочленение направляющего патрубка/корпуса регулятора.
- Выполните проверку на предмет вытекания жидкости из наружного отводного отверстия (100 см<sup>3</sup>/минут максимум) из порта OBVD.

## Глава 5.

# Поиск и устранение неисправностей

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



### ОСТОРОЖНО

Не разбирайте поворотного регулирующего клапана GSxE из-за опасно высокого усилия сжатия пружин. Все работы по демонтажу должны выполняться компанией Woodward или авторизованным центром обслуживания.

### ПРИМЕЧАНИЕ

В случае снятия клапана во время поиска и устранения неисправностей, обязательно подтяните крепежные болты колодки (см. раздел «Подключение труб» в главе 3).

### ПРИМЕЧАНИЕ

НЕ меняйте параметр гидравлического демпфера. Он должен оставаться таким, каким его установили на заводе. Регулировка, выполненная неквалифицированными операторами, может повредить компоненты клапана и привода и отрицательно повлиять на работу клапана.

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



### ОСТОРОЖНО

Во избежание возможных тяжелых травм и повреждений оборудования перед началом устранения неисправностей убедитесь, что электропитание и контур подачи газа регулятора и привода отключены.



### ОСТОРОЖНО

На клапан действует большое усилие пружины, и в клапане есть острые элементы. Для того, чтобы избежать серьезных травм НЕ кладите руки и пальцы внутрь клапана.

Таблица 5–1. Поиск и устранение неисправностей

| Признак неисправности                                    | Возможные причины                                             | Варианты решения проблемы |
|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------|
| Клапан не откроется, потому что DVP не был перезагружен  | Провода двигателя неправильно соединены между DVP и приводом  | Проверьте целостность.    |
|                                                          | Провода резольвера неправильно соединены между DVP и приводом | Проверьте целостность.    |
| Будет выполнена перезагрузка DVP, но клапан не откроется | Синусоидальная проводка резольвера вверх и вниз перевернута   | Проверьте целостность.    |

| Признак неисправности                                       | Возможные причины                                                                                                                       | Варианты решения проблемы                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                             | Косинусоидальная проводка резольвера вверху и внизу перевернута                                                                         | Проверьте целостность.                                                                             |
|                                                             | Синусоидальная проводка и косинусоидальная проводка поменена местами                                                                    | Проверьте целостность.                                                                             |
| После включения, клапан открывается, а затем не закрывается | 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, соответствует 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                                                       |



### ОСТОРОЖНО

На измерительный шар в клапане прикладывается высокое усилие пружины, и у шара есть острые элементы. Для того, чтобы избежать серьезных травм НЕ кладите руки и пальцы или какой-либо предмет внутрь клапана.

Если шар не полностью закрыт, то удаление препятствия позволит освободить потенциально опасную энергию сжатой пружины. Верните клапан изготовителю для ремонта.

Таблица 5–2. Устранение неисправностей (продолжение)

| Признак неисправности           | Возможные причины                                    | Варианты решения проблемы                                                                                                  |
|---------------------------------|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сильная утечка через седло      | Повреждение седла клапана                            | Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока. Верните производителю для выполнения ремонта                       |
|                                 | Накопление загрязнения в седле клапана               | Снимите клапан и проверьте элементы регулировки потока. Верните производителю для выполнения ремонта                       |
|                                 | Клапан полностью не закрывается                      | Снимите клапан и проверьте, что вращающийся шар не закрыт 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.             |
|                                 | Упаковка отсутствует или нарушена ее целостность     | Верните производителю для выполнения ремонта                                                                               |

При эксплуатации клапана, не соединенного с трубопроводом, необходимо выполнить проверку вращения измерительного шара:

- Убедитесь, что электрические разъемы установлены правильно согласно этим инструкциям.
- Проверьте поворот с помощью индикатора положения клапана.
- НЕ кладите руки или какой-либо предмет внутрь клапана. Можно использовать фонарик, держа его снаружи, чтобы было проще рассмотреть измерительный шар.

## Глава 6.

# Система обеспечения безопасности

### Варианты изделия сертифицированы

GSxE с рейтингом по SIL для отсечки топлива разработан и сертифицирован по рабочим стандартам безопасности в соответствии с IEC61508, часть 1–7. Ссылка на продукт FMEDA: WOO 10-11-064 R002 V1R2.

Функциональные требования безопасности в данном руководстве относятся ко всем GSxE. GSxE с рейтингом по SIL имеют DU FIT менее 1241 FITS на закрытие для перемещения на полный ход.

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

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

### Включенные варианты GSxE

Все GSxE сертифицированы по SIL на функцию отключения.

### SFF (Вероятность поломки в безопасном режиме) для GSxE — SIF при превышении скорости

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

SFF (вероятность отказа в безопасном режиме) должна быть рассчитана для каждой подсистемы. SFF является оценкой, равной доле отказов, которая ведет к безопасному режиму, плюс доля отказов, которая должна быть выявлена диагностическими мерами и вести к указанным мерам безопасности. Это отражено в следующих формулах для SFF:

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

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

Частота отказов, приведенная ниже, относится только к GSxE 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 R002 V1R2.

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

| Устройство        | $\lambda_{SD}$ | $\lambda_{SU}$ | $\lambda_{DD}$ | $\lambda_{DU}$ |
|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Полный ход        | 0              | 145            | 0              | 1241           |
| Полный ход с PVST | 145            | 0              | 609            | 632            |

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 GSxE следует использовать подход 1H.

## Данные по времени отклика

Время полного хода GSxE составляет не более 0,6 с от положения 100 % до полностью закрытого.

## Ограничения

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

## Обеспечение функциональной безопасности

GSxE 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 GSxE после первоначального монтажа или после любых изменений в общей системе безопасности. Запрещается производить любые модификации GSxE 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.

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

## Подготовленность персонала

Весь персонал, связанный с монтажом и обслуживанием GSxE должен пройти соответствующее обучение. Материалы для обучения и руководства включены в руководство 26689 к GSxE.

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 GSxE, 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 GSxE. Характеристики безопасности, приведенные в следующих разделах, помогают системному интегратору определить периодичность испытаний.

GSxE не требует специальных инструментов для эксплуатации или обслуживания.

## Монтаж и приемочное испытание на месте

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

## Функциональное испытание после изменений

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

## Проверочное испытание (функциональное испытание)

Требуется проводить периодическое испытание надежности GSxE, 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 6–2. Рекомендуемые шаги/действия при испытании 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

Таблица 6–3. Покрытие испытания надежности GSxE

| Область применения | Функция безопасности                 | $\lambda_{DuPT}^6$ | Покрытие испытания надежности |        |
|--------------------|--------------------------------------|--------------------|-------------------------------|--------|
|                    |                                      |                    | PVST отсутствует              | с PVST |
| Правильная работа  | Закрит при срабатывании — полный ход | 286                | 77 %                          | 55%    |

Рекомендуемое испытание на прочность и его объем указаны в FMEDA; WOO 10-11-064 R002 V1R2.

## Глава 7.

# Возможности поддержки и обслуживания изделия

### Возможности поддержки изделия

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

- Изучите в руководстве раздел, посвященный устранению неисправностей.
- Обратитесь к изготовителю или упаковщику системы.
- Обратитесь к дистрибьютору с полным сервисным обслуживанием Woodward, работающему в вашем регионе.
- Обратитесь в службу технической поддержки Woodward (см. раздел «Контактная информация об организации поддержки продукции 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, можно 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](http://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. Вы заменяете ваше установленное устройство управления на устройство аналогичное новому и возвращаете устройство, которое было установлено, дистрибьютору, который предоставляет полное сервисное обслуживание.

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 заменяемый блок (устройство управления) возвращается в течение 60 дней, будет оформлен кредит на покрытие платы по возврату.

**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 адрес 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.

## Технические услуги

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](http://www.woodward.com).

## Контактная информация об организации поддержки продукции Woodward

Чтобы узнать название ближайшего дистрибьютора с полным сервисным обслуживанием или сервисного предприятия компании Woodward, обратитесь к международному справочнику на нашем веб-сайте по адресу: [www.woodward.com/directory](http://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.

### Сфера применения изделий: электроэнергетических системах

| <u>Предприятие</u> | <u>-----</u> | <u>Номер телефона</u> |
|--------------------|--------------|-----------------------|
| Бразилия           | -----        | +55 (19) 3708 4800    |
| Китай              | -----        | +86 (512) 6762 6727   |
| Германия:          |              |                       |
| Кемпен             | -----        | +49 (0) 21 52 14 51   |
| Штутгарт           | ----         | +49 (711) 78954-510   |
| Индия              | -----        | +91 (124) 4399500     |
| Япония             | -----        | +81 (43) 213-2191     |
| Корея              | -----        | +82 (51) 636-7080     |
| Польша             | -----        | +48 12 295 13 00      |
| США                | -----        | +1 (970) 482-5811     |

### Сфера применения изделий: системы для двигателей

| <u>Предприятие</u> | <u>---</u> | <u>Номер телефона</u> |
|--------------------|------------|-----------------------|
| Бразилия           | -----      | +55 (19) 3708 4800    |
| Китай              | -----      | +86 (512) 6762 6727   |
| Германия           | -----      | +49 (711) 78954-510   |
| Индия              | -----      | +91 (124) 4399500     |
| Япония             | -----      | +81 (43) 213-2191     |
| Корея              | -----      | +82 (51) 636-7080     |
| Нидерланды         | -----      | +31 (23) 5661111      |
| США                | -----      | +1 (970) 482-5811     |

### Изделия, используемые в промышленных турбинах

| <u>Предприятие</u> | <u>--</u> | <u>Номер телефона</u> |
|--------------------|-----------|-----------------------|
| Бразилия           | -----     | +55 (19) 3708 4800    |
| Китай              | -----     | +86 (512) 6762 6727   |
| Индия              | -----     | +91 (124) 4399500     |
| Япония             | -----     | +81 (43) 213-2191     |
| Корея              | -----     | +82 (51) 636-7080     |
| Нидерланды         | -----     | +31 (23) 5661111      |
| Польша             | -----     | +48 12 295 13 00      |
| США                | -----     | +1 (970) 482-5811     |

## Техническая поддержка

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

### Общие сведения

Ваше имя \_\_\_\_\_

Местонахождение объекта \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

### Информация о первичном приводе

Производитель \_\_\_\_\_

Номер модели турбины \_\_\_\_\_

Тип топлива (газ, пар и т. д.) \_\_\_\_\_

Номинальная выходная мощность \_\_\_\_\_

Область применения (энергетика, судовой двигатель и т. д.) \_\_\_\_\_

### 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 версий

### Изменения в редакции T—

- На странице 15 добавлено предупреждение относительно стендового испытания
- Добавлены рисунки 3–1 и 3–2 в качестве примеров для иллюстрации предупреждения о проведении стендового испытания.

### Изменения в редакции R—

- Новый справочный документ «Давление при контрольном испытании» представлен в таблице «Технические характеристики»
- Новое примечание для главы 1, стр. 9

### Изменения в редакции P—

- Новые чертежи на рисунках 1–1a и 1–1b
- Новые модели на Рисунок 4–1

### Изменения в редакции N—

- Обновлено техническая характеристика по разрывному давлению

### Изменения в редакции M—

- Данные об обновленном времени отказобезопасного отключения в таблице с техническими характеристиками
- Обновлено информация о сертификации
- Выполнена замена DOI

### Изменения в редакции L—

- Обновлено значения для класса 600 в «Макс. давление удержания рабочей жидкости»

### Изменения в редакции K—

- Обновлен раздел о соответствии нормативным требованиям.
- Внесены новые Заявления в разделе «Заявления»

### Изменения в редакции J—

- Обновлено технические характеристики поворотного регулирующего клапана GSxE

### Изменения в версии H—

- Обновлено соответствие Европейской маркировке в главе по соответствию нормативным требованиям
- Обновлено соответствие другим Европейским требованиям в главе по соответствию нормативным требованиям
- Обновлено соответствие международным требованиям в главе по соответствию нормативным требованиям
- Обновлено соответствие североамериканским маркировке в главе по соответствию нормативным требованиям
- Добавлена сертификация SIL-3 к главе по соответствию нормативным требованиям
- Обновлено характеристики поворотного клапана GSxE в главе 1
- Обновлено рисунок 1–1b
- Добавлены подписи к таблицам 3–1 и 3–4
- Добавлена Таблица 3–2.
- Добавлен рисунок 3–7
- Добавлена глава 6

### Изменения в редакции G—

- Изменено макс. рабочее давление на 5,1 МПа (740 фунт на кв. дюйм изб.)
- Добавлено макс. дифф. давление
- Обновлено толщина линий на рисунках

**Изменения в редакции F—**

- Добавлено 4,00 МПа Максимальное рабочее давление для 200 мм

**Изменения в редакции E—**

- Добавлены размеры 75 мм и 200 мм
- Обновлено декларации

**Изменения в редакции D—**

- Основные обновления по соответствию как отмечено

**Изменения в редакции C—**

- Добавлена выноска на подъемные рымы в рисунок 1–1b

**Изменения в редакции B—**

- Добавлена информация о 4-дюймовом клапане
- Изменен класс защиты от внешних воздействий на IP65
- Обновлено рисунок 1–1
- Добавлена информация о последовательности затяжки болтов
- Добавлено предупреждение о подъемных рымах в главу 3
- Добавлена дополнительная информация о разъеме в главу 3

**Изменения в редакции A—**

- Обновленная информация о соответствии нормативным требованиям
- Добавлены технические характеристики по току в стационарном состоянии и току во время переходного процесса
- Обновлено описание
- Добавлены дополнительные предупреждения, касающиеся установки, в главу 3
- Обновленное уведомление в главе 4
- Расположение OBVD показано на рисунке 4–1
- В главу 5 добавлено предупреждение о демонтаже

# Декларации

## EU DECLARATION OF CONFORMITY

**EU DoC No.:** 00425-04-EU-02-01  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Contact Address:** 1041 Woodward Way  
Fort Collins, CO 80524 USA  
**Model Name(s)/Number(s):** GS75E, GS100E, GS150E and GS200E Rotary Control Valve with the LERA – Large Electric Rotary Actuator  
**The object of the declaration described above is in conformity with the following relevant Union harmonization legislation:** LERA Actuator:  
 Directive 94/9/EC (until April 19<sup>th</sup>, 2016) and Directive 2014/34/EU (from April 20<sup>th</sup>, 2016) on the harmonisation of the laws of the Member States relating to equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres  
 Directive 2014/30/EU on the harmonisation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility, EMC  
GS75E, GS100E, GS150E and GS200E Valves:  
 Directive 97/23/EC (until July 18<sup>th</sup>, 2016) and Directive 2014/68/EU (from July 19<sup>th</sup>, 2016) on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of pressure equipment  
 GS75E, GS100E: Category II  
 GS150E, GS200E: Category III  
**Markings in addition to CE marking:**  Category 3 Group II G, Ex nA IIC T3 Gc IP65 X (LERA)  
**Applicable Standards:** EN60079-0: (2012/A11:2013) - Explosive Atmospheres - Part 0: Equipment – General requirements  
 EN60079-15: (2010) - Explosive Atmospheres - Part 15: Equipment protection by type of protection "n"  
 EN61000-6-4 : (2011) Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-4: Generic standards - Emission standard for industrial environments  
 EN61000-6-2 : (2005) Electromagnetic compatibility (EMC) -- Part 6-2: Generic standards - Immunity for industrial environments  
 ASME Boiler and Pressure Vessel Code VIII, Div. 2, Part 5(2013)  
**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**  
**29-MAR-2016**  
**Date**

5-09-1183 Rev 24

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

**File name:** 00425-04-EU-02-02  
**Manufacturer's Name:** WOODWARD INC.  
**Manufacturer's Address:** 1041 Woodward Way  
Fort Collins, CO, USA, 80524  
**Model Names:** GS75E, GS100E, GS150E and GS200E Rotary Control Valve with  
LERA Electric Actuation  
**This product complies, where applicable, with the following Essential Requirements of Annex I:** 1.1, 1.3, 1.5, 1.6, 1.7  
**Applicable Standards:** EN 12100:2010

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.

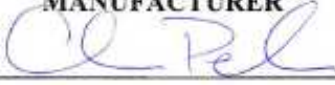
The person authorized to compile the technical documentation:

**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 Governor Company 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 \_\_\_\_\_

24-MAR-2016

Date \_\_\_\_\_

Document: 5-09-1182 (Rev. 16)

Мы ценим ваше мнение о содержании наших публикаций.

Отправьте комментарии по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Укажите номер публикации **26689**.



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

Эл. почта и веб-сайт—[www.woodward.com](http://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.