



## **UG-Преобразователь**

**Руководство по установке и эксплуатации**



### Общие меры безопасности

Ознакомьтесь в полном объеме с настоящим руководством и другими публикациями, относящимися к выполняемым работам, до начала монтажа, эксплуатации или обслуживания данного оборудования.

Соблюдайте инструкции безопасности и меры предосторожности, принятые на предприятии.

Несоблюдение инструкций может привести к травмированию людей и/или повреждению имущества.



### Редакции

Эта публикация может быть переиздана или обновлена с момента публикации данного экземпляра. Проверьте номер редакции своего 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)

На странице публикаций размещаются новейшие редакции большинства публикаций. Если вы не обнаружите здесь своей публикации, обращайтесь за новейшим экземпляром к представителю местной сервисной службы.



### Правила пользования

Внесение неутвержденных изменений или использование данного оборудования за пределами заявленных механических, электрических или иных эксплуатационных параметров могут привести к травмированию людей и повреждению имущества, включая повреждение оборудования. Любые подобные неутвержденные изменения: (i) считаются «использованием не по назначению» и «небрежением», что означает отмену гарантийных обязательств в отношении любого последующего ущерба и (ii) делают недействительными сертификаты и допуски изделия к эксплуатации.



### Переведенные публикации

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

Со времени выхода настоящего перевода оригинал данной публикации на английском языке мог измениться. Ознакомьтесь с руководством **26455**, «*Customer Publication Cross Reference and Revision Status & Distribution Restrictions*» (*Редакции документов и ограничения на распространение*), чтобы проверить актуальность этого перевода.

Устаревшие переводы помечаются символом ⚠. Обязательно сверяйтесь с содержащимися в оригинале техническими характеристиками и описаниями, обеспечивающими правильный и безопасный монтаж и эксплуатацию.

Редакции — изменения, внесенные в настоящий документ с момента последней редакции, отмечаются вертикальной черной полосой рядом с текстом.

Компания Woodward оставляет за собой право на внесение изменений в настоящий документ в любой момент. Информацию, представленную компанией Woodward, следует считать корректной и надежной. Тем не менее, компания Woodward не несет никакой ответственности, кроме оговоренной явно.

# Содержание

<b>ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ .....</b>	<b>III</b>
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ РАЗРЯДЕ.....</b>	<b>IV</b>
<b>СООТВЕТСТВИЕ НОРМАТИВАМ .....</b>	<b>V</b>
<b>ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>1</b>
Введение.....	1
Описание .....	1
Имеющиеся в наличии терминальные валы и ведущие валы .....	2
Подобия UG-регулятора.....	3
Гидравлический насос.....	3
Справки .....	3
<b>ГЛАВА 2. УСТАНОВКА.....</b>	<b>9</b>
Введение.....	9
Получение.....	9
Хранение.....	9
Вращение ведущего вала .....	10
Позиция.....	11
Монтажные размеры.....	11
Подсоединение привода .....	11
Подсоединение масла для дистанционного преобразователя .....	11
Связь управления .....	12
Подача масла .....	14
Электрическое соединение.....	17
Выбор теплообменника .....	18
<b>ГЛАВА 3. РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ .....</b>	<b>20</b>
<b>ГЛАВА 4. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ.....</b>	<b>21</b>
Введение.....	21
Увеличение установки нагрузки или скорости .....	22
Уменьшение установки нагрузки или скорости .....	22
Потеря напряжения управления.....	22
<b>ГЛАВА 5. ПОДДЕРЖКА ПРОДУКТА И СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ.....</b>	<b>23</b>
Виды поддержки продукта.....	23
Сервисные услуги .....	24
Предоставление оборудования для ремонта .....	24
Запасные части .....	25
Инженерные услуги.....	25
Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward.....	26
Техническая поддержка.....	26
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УПРАВЛЕНИЯ UG-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....</b>	<b>27</b>
<b>СТАТИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>28</b>

## Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1-1. UG-преобразователь.....	1
Рисунок 1-2. Чертёж общего вида UG-преобразователя.....	4
Рисунок 1-3. Смонтированный на расстоянии преобразователь.....	5
Рисунок 1-4. Конфигурации ведущего вала и терминального вала .....	6
Рисунок 1-5. Схематическое изображение UG-преобразователя .....	8
Рисунок 2-1. Выравнивание эталонной метки и стрелки .....	10
Рисунок 2-2. Перемещение терминального вала .....	13
Рисунок 2-3. Линейное соединение .....	13
Рисунок 2-4. Нелинейное соединение .....	13
Рисунок 2-5. График масла.....	16
Рисунок 2-6. Сравнение вязкости.....	17
Рисунок 2-7а. Электропроводка для UG-преобразователя.....	18
Рисунок 2-7b. Электропроводка для UG-преобразователя с дифференциальным преобразователем с линейной характеристикой.....	18
Рисунок 2-8. Теплообменник UG-преобразователя .....	19

## Предостережения и примечания

### Важные определения



Символ, предупреждающий об опасности. Используется для предупреждения персонала об угрозе травмирования. Во избежание травмирования и гибели соблюдайте все меры безопасности, предвараемые этим символом.

- **ОПАСНОСТЬ** — обозначает опасную ситуацию, которая может привести к гибели или серьезным травмам.
- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — обозначает опасную ситуацию, которая может привести к гибели или серьезным травмам.
- **ВНИМАНИЕ** — обозначает опасную ситуацию, которая может привести к незначительным или повреждениям или травмам средней тяжести.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** — обозначает опасность, в результате которой возможно только повреждение имущества (включая нарушение управления).
- **ВАЖНО** — обозначает совет по эксплуатации или рекомендацию по техническому обслуживанию.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Превышение скорости/  
превышение  
температуры/  
превышение давления

Двигатель внутреннего сгорания, турбина или первичный привод любого типа необходимо оборудовать устройством отключения по превышению скорости для защиты от работы вразнос или повреждения самого первичного привода, которое может повлечь за собой травмирование или гибель людей или повреждение имущества.

Устройство отключения по превышению скорости должно быть полностью независимым от системы управления первичным приводом. Для обеспечения безопасности может также потребоваться устройство отключения по превышению температуры или давления.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Средства  
индивидуальной защиты  
(СИЗ)

Изделие, которому посвящен настоящий документ, может представлять угрозу травмирования или гибели людей или повреждения имущества. При выполнении работ обязательно пользуйтесь соответствующими СИЗ. СИЗ должны включать, помимо прочего, следующие элементы:

- средства защиты глаз
- средства защиты органов слуха
- каска
- перчатки
- защитная обувь
- респиратор

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Этап пуска

Запуская двигатель внутреннего сгорания, 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.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Использование на  
автомобилях

Дорожная и внедорожная автомобильная техника: если средства управления Woodward не обладают высшим приоритетом, заказчику следует смонтировать систему, полностью независимую от системы управления первичного привода, которая будет контролировать двигатель (и осуществлять соответствующие действия при отказе управления с наивысшим приоритетом), защищая от возможного травмирования, гибели людей или повреждения имущества при отказе системы управления двигателем.

#### ПРИМЕЧАНИЕ

Зарядное устройство  
аккумулятора

Для предотвращения повреждения системы управления с питанием от генератора переменного тока или зарядного устройства аккумулятора, перед отключением аккумулятора от системы убедитесь в том, что зарядное устройство выключено.

## Предупреждение об электростатическом разряде

### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Меры предосторожности против электростатического разряда

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

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

Для предотвращения повреждения электронных компонентов вследствие недопустимого обращения ознакомьтесь и соблюдайте меры предосторожности, изложенные в руководстве Woodward **82715** «Руководство по использованию и защите электронных блоков управления, печатных плат и модулей».

Соблюдайте эти предосторожности, работая с блоками управления или поблизости от них.

1. Не допускайте накопления статического электричества на вашем теле и не носите одежду из синтетических материалов. По возможности одевайтесь в одежду из чистого хлопка или хлопчатобумажной ткани, поскольку на этих материалах не накапливается такой заряд статического электричества, как на синтетике.
2. Без настоящей необходимости не извлекайте печатные платы (PCB) из шкафа управления. Если необходимо вынуть печатную плату из шкафа управления действуйте следующим образом:
  - Держите печатную плату только за кромки.
  - Не касайтесь руками или электропроводящими предметами компонентов или проводников печатной платы.
  - Заменяя печатную плату, держите сменную печатную плату в антистатическом защитном пакете до момента ее установки. После извлечения старой печатной платы из шкафа управления сразу положите ее в защитный антистатический пакет.

## Соответствие нормативам

Эти перечни ограничиваются только теми устройствами, которые имеют соответствующую идентификацию агенства CSA.

**CSA:** Сертифицировано Канадской ассоциацией стандартов (CSA) по классу I, разделу 2, группам A, B, C и D, T4 при температуре окружающей среды 122 °C  
Сертификат: 160584-1365765

UG-преобразователь предназначен для использования в зонах класса I, раздела 2, групп A, B, C и D по классификации CSA или во взрывобезопасных зонах.

Проводка должна соответствовать североамериканскому стандарту по классу 1, разделу 2, а также нормативным требованиям соответствующих уполномоченных органов.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА** — Перед снятием крышек, подключением или отключением электрических контактов проверьте, отключено ли питание, или убедитесь во взрывобезопасности рабочей зоны.

Замена компонентов может ухудшить соответствие классу I, разделу 2.



# Глава 1.

## Общие сведения

### Введение

В данном руководстве описывается установка и эксплуатация UG-преобразователя.



Рисунок 1-1. UG-преобразователь

### Описание

UG-преобразователь представляет собой пропорциональный электро-гидравлический преобразователь, который может использоваться совместно с электронными регуляторами, обеспечивающими позиционный сигнал от 20 до 160 мА. Преобразователь предназначен для использования совместно с регуляторами Woodward серий 2301, 400, 43027, 500 и 700.

Этот преобразователь переводит поданный электрический сигнал в позицию выходного вала за счёт движения моментного двигателя и типа ведомого механизма передачи клапана управления. Вращающийся выходной преобразователь имеет 42 градуса перемещения терминального (выходного) вала. Рекомендуемое перемещение от незаряженной до полностью заряженной позиций составляет 2/3 полного перемещения преобразователя.

UG-преобразователь используется на дизельных, газовых и бензиновых двигателях (а также на паровых турбинах и промышленных газовых турбинах) в качестве замены регуляторов типа UG-8, обеспечивая преимущества систем электронного управления и распределения нагрузки, которые обладают удобствами существующих привода и соединения типа UG-8.

Стандартный UG-преобразователь обеспечивает максимальную мощность работы 19.4 дж (14.3 футов/фунтов) в направлении увеличения и 23.3 дж (17.2 футов/фунтов) в направлении уменьшения. В наличии имеется также специальный преобразователь, обеспечивающий мощность работы 27.1 дж (20.0 футов/фунтов) в обоих направлениях. Другой специальный преобразователь представляет собой дистанционный преобразователь, не имеющий ведущего вала. К преобразователю должно подаваться масло под давлением (758–2758 кПа/110–400 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). Дистанционный преобразователь обеспечивает мощность работы 27.1 дж (20.0 футов/фунтов) при подаче масла под давлением 2758 кПа/400 фунтов/дюйм<sup>2</sup>. Мощность работы основывается на полном перемещении в 42 градуса терминального (выходного) вала. Номинальная рабочая мощность составляет 2/3 максимальной рабочей мощности.

Преобразователь может быть сконструирован с насосом низкой скорости для диапазона скорости от 375 до 1100 оборотов/мин. или с насосом высокой скорости для диапазона скорости от 600 до 1500 оборотов/мин.

Имеется UG-преобразователь с дифференциальным преобразователем с линейной характеристикой для обратной связи позиции. Дифференциальный преобразователь с линейной характеристикой, обладающий факультативным микропроцессорным блоком, в наличии не имеется. UG-преобразователь с дифференциальным преобразователем с линейной характеристикой имеет 10-тиштыревой разъем на покрытии.

Преобразователь может оснащаться специальной зубчатой передачей и магнитным датчиком, отслеживающим скорость вращения двигателя по валу привода регулятора. Это предоставляет дополнительное удобство при замене гидравлично-механического регулятора UG на электронную систему управления. При низких оборотах запуска может потребоваться блокировка электронной защиты от сбоев. Магнитный датчик не предусмотрен для UG-преобразователя производительностью 27,1 Дж.

**ВАЖНО**

Микропроцессорный блок будет воспринимать скорость привода регулятора, который необязательно должен делать то же самое количество оборотов в минуту, что и двигатель. Частота, воспринятая микропроцессорным блоком, должна соответствовать диапазону частоты электронного управления.

Выход UG-преобразователя прямо пропорционален сигналу электронной системы управления в диапазоне от 20 до 160 мА.

В данном руководстве предоставлены чертежи общего вида для того, чтобы показать конфигурацию основы и привода. Чертежи общего вида включают в себя информацию об электропроводке, размерах установки, потребностях привода, потребностях масла и размерах выходного вала. Данные чертежи предоставлены только для справок. Не используйте данные чертежи для конструирования.

## Имеющиеся в наличии терминальные валы и ведущие валы

В наличии имеются следующие терминальные валы и ведущие валы:

Стандарт—

0.500–36 зубчатый терминальный вал (.625–36 зазубренный для модели 20 футов/фунтов)

0.625–36 зубчатый ведущий вал

Имеются в наличии (для специального использования за дополнительную плату)—

Терминальные валы—

0.562 / 0.625 D-образный терминальный вал

0.500—36 зубчатый терминальный вал с одним отсутствующим зубом

0.500—36 зубчатый терминальный вал только с правой или с левой стороны

Закрепленные шпонкой ведущие валы—

.750—6 шлицевой ведущий вал

1.125—48 зубчатый ведущий вал [с преобразователем с основанием типа штырьковых выводов]

Французский стандарт BNA 227 NF-E22-151 0.16-31 ведущий вал

RHD6 ведущий вал

Ведущий вал со шпонкой 0,625 с резьбой 0,625-18

Удлиненный ведущий вал со шпонкой 0,625

## Подобия UG-регулятора

UG-преобразователь имеет такой же чугунный корпус, как и UG-регулятор. В преобразователе используются стандартный выходной UG- вал, рычаг мощности, поршень мощности, подшипник поршня. Основание сконструировано так, чтобы можно было установить любой привод, сконструированный для UG-регулятора.

## Гидравлический насос

UG-преобразователь оснащён Геротор-насосом (3161 тип регулятора). Имеются насосы высокой скорости и низкой скорости, в зависимости от скорости привода двигателя. Насос использует масло из отдельного маслосборника UG-преобразователя для того, чтобы обеспечить внутреннее рабочее давление 1172 кПа (170 фунтов/дюйм<sup>2</sup>).

Направление вращения выбирается с помощью центрирования корпуса насоса. Насос работает только в одном направлении. Привод использует максимально 375 Вт (0.5 лошадиных сил). В некоторых случаях для преобразователя может потребоваться маслоохладитель для того, чтобы работать с верхней предельной скоростью диапазона скоростей привода.

## Справки

The following publications provide additional information about installation, operation, and storage of Woodward products. All are available on the Woodward website ([www.woodward.com](http://www.woodward.com)).

Публикация

25071 Масла для гидравлических управлений

25075 Торговая защитная упаковка для хранения механических гидравлических управлений.

50516 Регуляторное соединение для мотылькового клапана управления.

37511 UG-преобразователь, технические данные продукта.

В данном руководстве не предпринималось попытки предоставить информацию об электронном управлении, определяющем позицию выхода UG-преобразователя. За этой информацией обращайтесь к соответствующему руководству для электронного управления. По поводу ремонтных работ связывайтесь с ближайшим дистрибьютором фирмы Woodward или независимой уполномоченной сервисной службой.



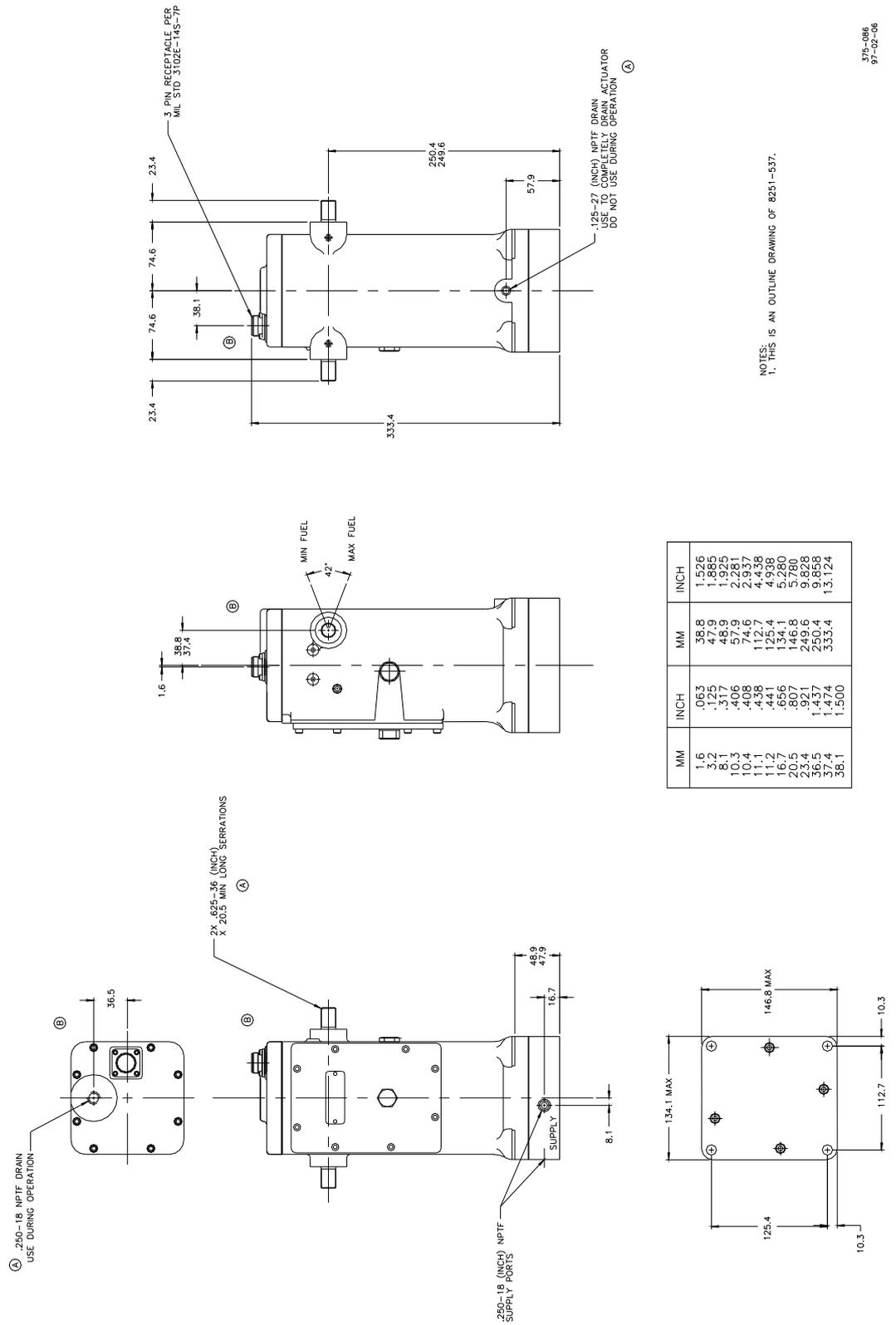
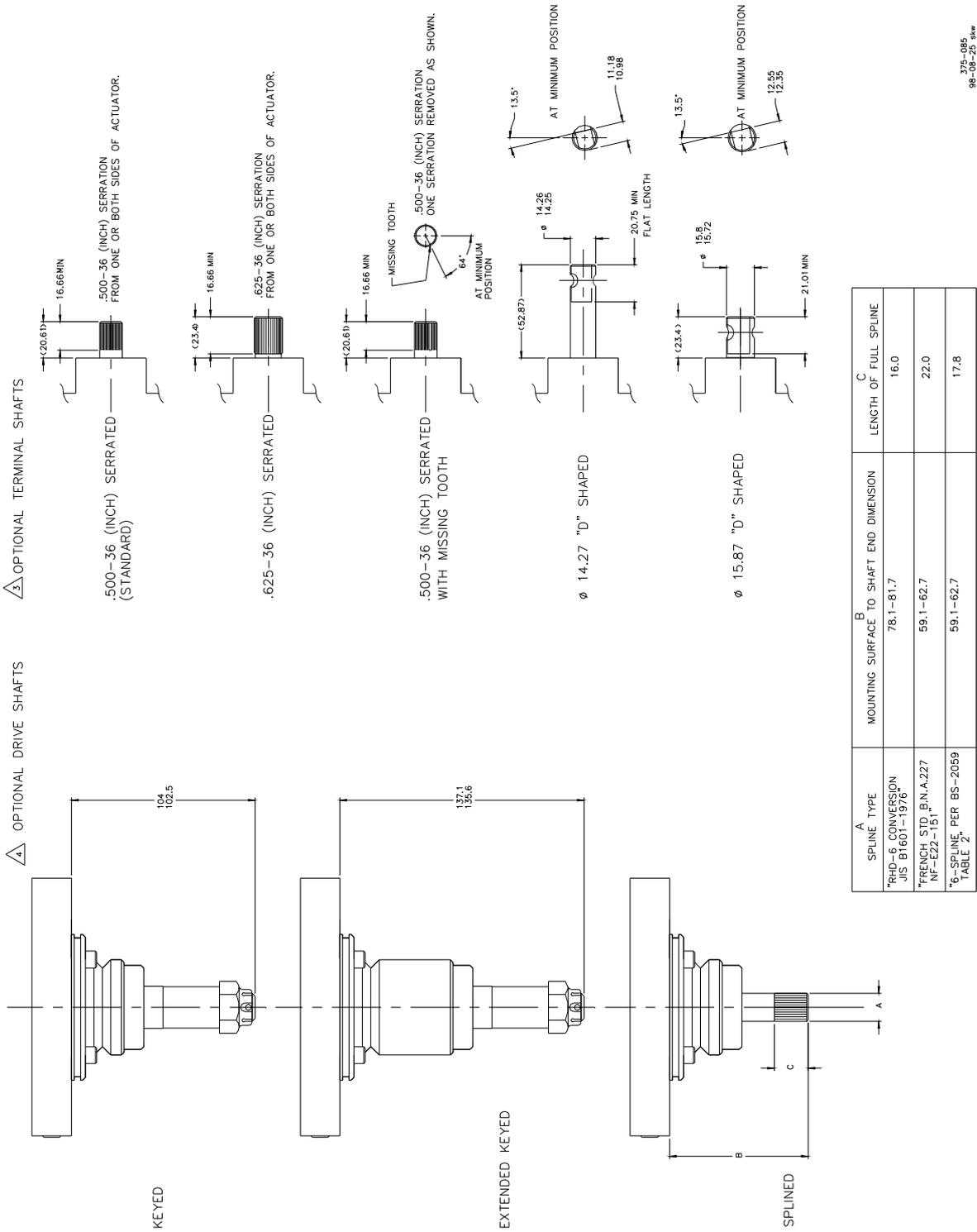
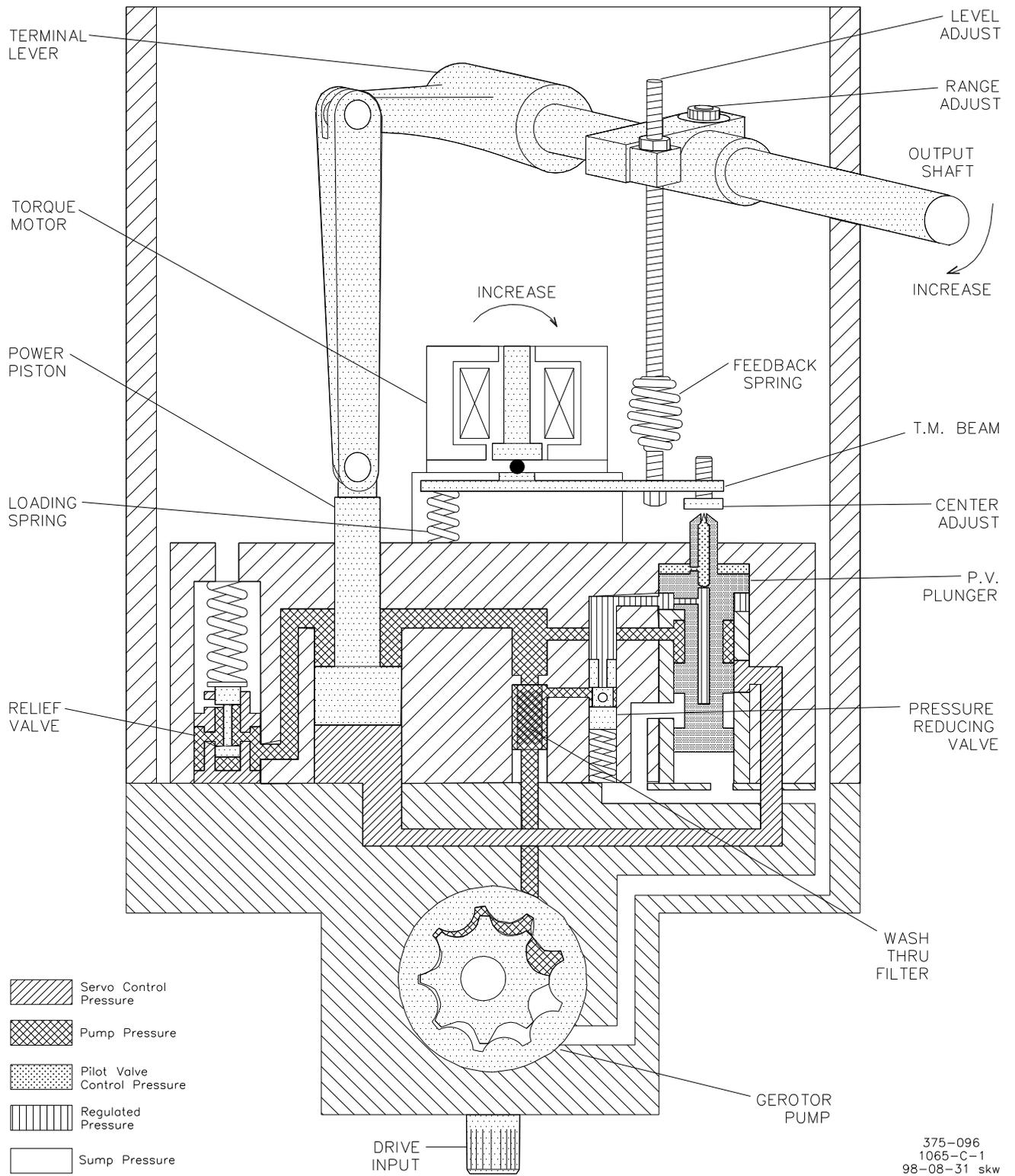


Рисунок 1-3. Смонтированный на расстоянии преобразователь



375-085  
98-08-25 skw

Рисунок 1-4. Конфигурации ведущего вала и терминального вала



Terminal lever = Терминальный рычаг  
Torque motor = Моментный двигатель  
Power piston = Поршень мощности  
Loading spring = Нагрузочная пружина  
Relief valve = Предохранительный клапан  
Drive input = Ввод привода  
Level adjust = Настройка уровня  
Range adjust = Настройка диапазона  
Output shaft = Выходной вал  
Increase = Увеличение  
Feedback spring = Пружина обратной связи  
T.M. Beam = Балка моментного двигателя  
Center adjust = Настройка центра  
P.V. Plunger = Плунжер клапана управления  
Pressure reducing valve = Клапан снижения давления  
Wash thru filter = Промывочный фильтр  
Gerotor pump = Геротор-насос  
Servo control pressure = Давление сервоуправления  
Pump pressure = Давление насоса  
Pilot valve control pressure = Давление клапана управления  
Regulated pressure = Настраиваемое давление  
Sump pressure = Давление маслосборника

Рисунок 1-5. Схематическое изображение UG-преобразователя

## Глава 2. Установка

### Введение

В этой главе описываются требования к получению, хранению и установке для UG- преобразователя.

Проявляйте осторожность при обращении с UG- преобразователем и при его установке. Будьте особенно осторожны, чтобы не ударить ведущий вал, терминальный вал или электрический соединитель. Плохое обращение может вызвать повреждение изоляционной оболочки, внутренних деталей и сделанных на фабрике настроек. Не кладите преобразователь на его ведущий вал.

### Получение

После фабричных испытаний и калибровки с UG-преобразователя отведено масло. Это оставляет лёгкий слой масла на внутренних деталях, чтобы защитить их от ржавления. Внешние детали покрашены или покрыты распыляемым смазочным материалом/веществом, замедляющим ржавление.

Пред установкой и началом работы не требуется проводить внутреннюю очистку или промывку сильной струёй воды. Немного масла, оставшегося в преобразователе, является чистым, мультивязким моторным маслом, которое не загрязнит мало, выбранное для работы преобразователя.

Наполните преобразователь 1.4 литра (1.5 кварт) масла, соответствующего ожидаемым условиям работы. (Если преобразователь является непосредственной заменой UG-регулятора, следует использовать тот же сорт и вес масла, что был использован для распределителя.) Используйте для преобразователя только свежее, чистое масло. Не допускайте попадания грязи в преобразователь во время его наполнения техническим маслом. Не используйте масло, отведённое с UG-регулятора.

### Хранение

UG-преобразователь можно хранить на протяжении небольшого периода времени (меньше года) после получения с фабрики. Для длительного хранения (больше года), хранения в условиях с большими перепадами температур, во влажной или коррозионной атмосфере и т. п., или если преобразователь установлен на двигателе для хранения, наполните преобразователь маслом и соблюдайте инструкции о защитной упаковке руководства 25075 фирмы Woodward, Торговая защитная упаковка для хранения механических гидравлических управлений.

## Вращение ведущего вала

Вращение ведущего вала преобразователя осуществляется только в одном направлении. Вращение, если смотреть с вершины преобразователя, должно быть таким же, как и вращение привода двигателя, если смотреть вниз на крепёжный столбиковый вывод.

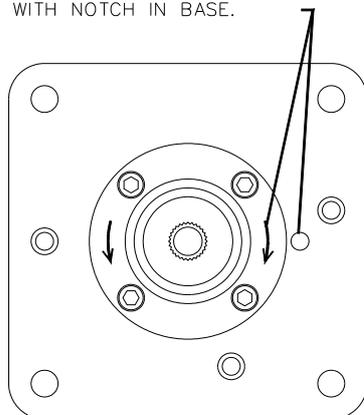
Если масляный насос преобразователя вращается в неправильном направлении, в преобразователе не будет производиться давление масла.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь, что вращение привода крепёжного столбикового вывода двигателя и привода преобразователя одинаково. Неправильное направление вращения привода может вызвать плохую работу преобразователя и его повреждение.

THIS FIGURE SHOWS COUNTERCLOCKWISE ROTATION WHEN VIEWED FROM TOP OF ACTUATOR.

ALIGN THE ROTATION ARROW WITH NOTCH IN BASE.



820-552  
96-12-13

This figure shows counterclockwise rotation when viewed from top of actuator =  
На этом рисунке показано вращение против часовой стрелки, вид на преобразователь сверху

Align the rotation arrow with notch in base =  
Выровняйте стрелку вращения с меткой на основании

Рисунок 2-1. Выравнивание эталонной метки и стрелки

Чтобы изменить направление вращения, выполните следующую процедуру:

1. Удалите четыре винта корпуса насоса.
2. Установите плиту насоса так, чтобы она показывала 180 градусов для того, чтобы установить стрелку в соответствии с направлением вращения, выбранного с помощью опорной метки на основании.
3. Положите на место четыре винта и закрутите винты на 16.4–17.5 Нм (145–155 фунтов/дюйм).
4. Убедитесь, что ведущий вал преобразователя вращается свободно.

## Позиция

UG-преобразователь можно установить в вертикальном положении или близком к вертикальному положению, не нарушая при этом его калибровку. Не устанавливайте его в положение, отклоняющееся от вертикального более чем на 45 градусов. За инструкциями по установке и монтажными размерами обращайтесь к чертежу общего вида.

## Монтажные размеры

При использовании уплотнительного кольца круглого сечения, поставленного вместе с преобразователем, для уплотнения между преобразователем и его крепёжным столбиковым выводом на двигателе, монтажное отверстие должно иметь размеры 82.7–83.2 мм (3.255–3.275 дюймов) для обеспечения достаточного давления на уплотнительное кольцо круглого сечения. Монтажное отверстие должно быть концентрично по отношению к приводу во избежание боковой нагрузки на ведущий вал преобразователя.

## Подсоединение привода

Убедитесь, что ведущий вал преобразователя вращается свободно перед тем, как начать установку преобразователя. Ведущее зубчатое колесо или муфта должны свободно скользить в регулятор привода двигателя. Не прилагайте внешних усилий. Привод должен вращаться свободно, не иметь боковой нагрузки или слишком большого осевого люфта. Неправильное центрирование или пригонка деталей друг к другу могут привести к чрезмерному износу или заеданию привода преобразователя.

Установите преобразователь перпендикулярно на монтажном столбиковом выводе. Равномерно закрутите крепёжные болты. Преобразователь не должен двигаться или качаться на крепёжном столбиковом выводе двигателя.

## Подсоединение масла для дистанционного преобразователя

Если UG-преобразователь установлен дистанционно, подача масла производится через боковую сторону монтажной платы основания (Рисунок 1-3). Подключите внешнюю подачу давления к одному из двух портов 250–18 NPTF на монтажной плате основания. Линия подачи масла должна быть установлена с фильтром 20–25 Тм. давление подачи масла должно быть не меньше 758 кПа (110 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). Для выхода с мощностью работы 27 дж (20 футов/фунтов) требуется давление 2758 кПа (400 фунтов/дюйм<sup>2</sup>). Для дистанционного блока потребуется 1.9 л/мин (0.5 галлон/мин.) при стационарной и 9.5 л/мин. (2.5 галлон/мин.) при переходной характеристике потока подачи.

Подсоедините обратную линию к порту .250–18 NPTF на верхнем покрытии. Не используйте во время работы подключение .125–27 в основании. Преобразователь должен быть всегда наполнен маслом для защиты внутренних деталей от коррозии.

## Связь управления

Терминальный вал вращается на 42 градуса. Используйте 2/3 всего вращения между положением нет нагрузки и положением полной нагрузки. Дополнительный переход следует разделить и использовать на обоих концах для того, чтобы, при необходимости, обеспечить максимальную подачу топлива и выключение преобразователя в позиции минимальной подачи топлива (смотри рисунок 2-2).



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Для предотвращения возможных серьёзных травм, потери жизни или повреждения двигателя убедитесь в предоставлении достаточного перехода на обоих концах терминального вала, чтобы преобразователь мог выключить двигатель и, при необходимости, обеспечить максимальную подачу топлива. Плохо настроенное соединение может мешать преобразователю выключить двигатель.**

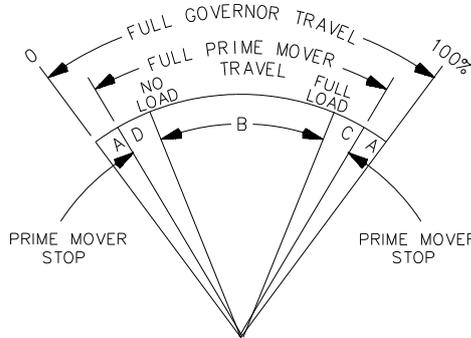
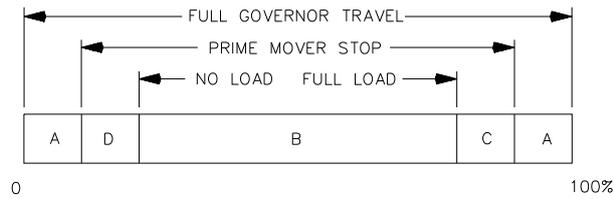
Многие проблемы управления зависят от связи между преобразователем и двигателем. Используйте для соединения только концы штанг первого класса, концы штанг, которые будут находиться под почти постоянным ходом, связанным с точным управление скорости. Соединение должно быть крепким, не зависимым от вызываемых двигателем вибраций. Соединение должно быть предельно лёгким, сохраняя при этом характерные черты крепкости. Слишком тяжёлое соединение может повредить преобразователь, а также затруднить осуществление постоянного управления.

Установленные соединения должны двигаться плавно, свободно и не допускать холостого хода из-за изношенных деталей. Если в соединении есть сборная часть, убедитесь, что она не уступает каждый раз, когда преобразователь быстро двигает соединение.

В большинстве случаев использования дизельных двигателей применяйте линейное соединение. Для большинства работающих на газе или бензине двигателей требуется нелинейное соединение. За информацией о монтаже линейных или нелинейных соединений обращайтесь к рисункам 2-3 и 2-4. Линейное соединение движет регулировочный вал топлива прямо пропорционально движению выхода преобразователя. Нелинейный топливный механизм даёт преобразователю открыть регулировку топлива больше при максимальных настройках, чем при минимальных настройках. В руководстве 50516, Регуляторное соединение для мотылькового клапана управления, даётся дополнительная информация о нелинейном соединении.

Сделайте соединение так, чтобы выходная мощность двигателя была бы пропорциональна позиции выходного вала преобразователя.

Следуйте инструкциям производителя двигателя о выборе соединения, установке и настройке. Почти во всех случаях соединение, созданное для UG-8 регулятора работает с UG-преобразователем. В случае непосредственной замены, убедитесь, что соединение в хорошем состоянии, и установка рычага на преобразователе находится в той же позиции, что и у регулятора.



- A – OVERTRAVEL TO INSURE PRIME MOVER STOPS ARE REACHED.
- B – NO LOAD TO FULL LOAD TRAVEL – NORMALLY 2/3 OF FULL GOVERNOR TRAVEL IS RECOMMENDED.
- C – TRAVEL REQUIRED TO ACCELERATE THE PRIME MOVER.
- D – TRAVEL REQUIRED TO DECELERATE OR SHUT DOWN PRIME MOVER.

MI-153a  
98-04-14 skw

Full governor travel = Полное перемещение регулятора  
 Prime mover stop = Остановка первичного двигателя  
 No load = Нет нагрузки  
 Full load = Полная нагрузка  
 Full prime mover travel = Полное перемещение первичного двигателя  
 Overtravel to insure prime mover stops are reached = Переход для обеспечения остановок первичного двигателя достигнут  
 No load to full load travel - normally 2/3 of full governor travel is recommended = Перемещение от нет нагрузки до полная нагрузка – обычно рекомендуется 2/3 полного перемещения регулятора  
 Travel required to accelerate the prime mover = Перемещение, необходимое для ускорения первичного двигателя  
 Travel required to decelerate or shut down prime mover = Перемещение, необходимое для замедления первичного двигателя или его выключения

Рисунок 2-2. Перемещение терминального вала

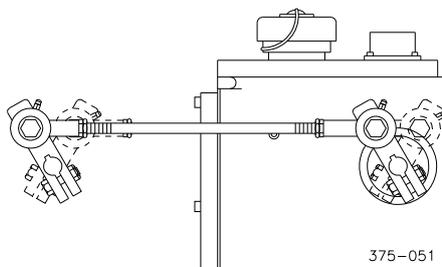


Рисунок 2-3. Линейное соединение

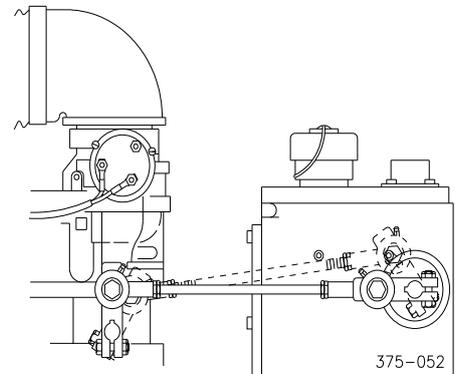


Рисунок 2-4. Нелинейное соединение

## Подача масла

В качестве руководства при выборе подходящего масла используйте предоставленную на рисунках 2-5 и 2-6 информацию. Выбор сорта масла основывается на диапазоне рабочей температуры преобразователя. Также используйте эту информацию как помощь для выявления и устранения обычных проблем, связанных с используемым в преобразователе маслом. Многие проблемы по эксплуатации и техническому обслуживанию, касающиеся UG-преобразователей, напрямую связаны с выбором и состоянием масла в преобразователе. Будьте осторожны при выборе масла, убедитесь, что масло в преобразователе не загрязнено.

Масло в UG-преобразователе является как смазочным, так и гидравлическим маслом. Оно должно иметь индекс вязкости, позволяющий ему выполнять свои функции на протяжении всего диапазона рабочей температуры, а также иметь надлежащий состав примесей, который позволял бы ему оставаться стабильным и предсказуемым на протяжении всего диапазона.

UG-преобразователь сконструирован так, чтобы обеспечивать стабильную работу с большинством масел, если диапазон вязкости текучей жидкости при рабочей температуре составляет от 50 до 3000 SUS (Saybolt Universal Seconds) (смотри рисунок 2-6). Плохое срабатывание преобразователя или нестабильность являются показателями того, что масло слишком густое или слишком жидкое.

Масло преобразователя должно сочетаться с герметизирующим материалом, а именно нитрилом, полиакрилом и флуорокарбоном. Многие автомобильные масла и масла для газовых двигателей, масла для промышленной смазки, и другие масла минерального или синтетического происхождения отвечают этим требованиям..

Залейте в преобразователь примерно 1.4 литра (1.5 кварты) масла до отметки на смотровом стекле масла. После того, как двигатель запущен, и преобразователь достиг рабочей температуры, добавьте масло, если необходимо. Мало должно быть видно в смотровом стекле при любых условиях работы.

Чрезмерное изнашивание или заедание преобразователя указывают на возможность:

1. Недостаточной смазки, вызванной:  
маслом, которое медленно течёт, если оно холодное, особенно при запуске преобразователя;  
отсутствием масла в преобразователе.
2. Загрязнения масла, вызванного:  
грязным резервуаром для масла;  
преобразователем, подверженным циклам нагревания и охлаждения, которые вызывают конденсацию воды в масле.
3. Несоответствия масла рабочим условиям, вызванным:  
перепадами температуры окружающего воздуха;  
неподходящим уровнем масла, что делает масло пенистым и насыщенным углекислым газом.

Продолжительная эксплуатация преобразователя превышающая верхний температурный предел масла ведёт к окислению масла. Это определяется за счёт лакового или грязевого отложения на деталях преобразователя. Для того, чтобы уменьшить окисление масла, снизьте рабочую температуру преобразователя с помощью теплообменника или другим способом, или замените масло на более устойчивое к окислению при данной рабочей температуре.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

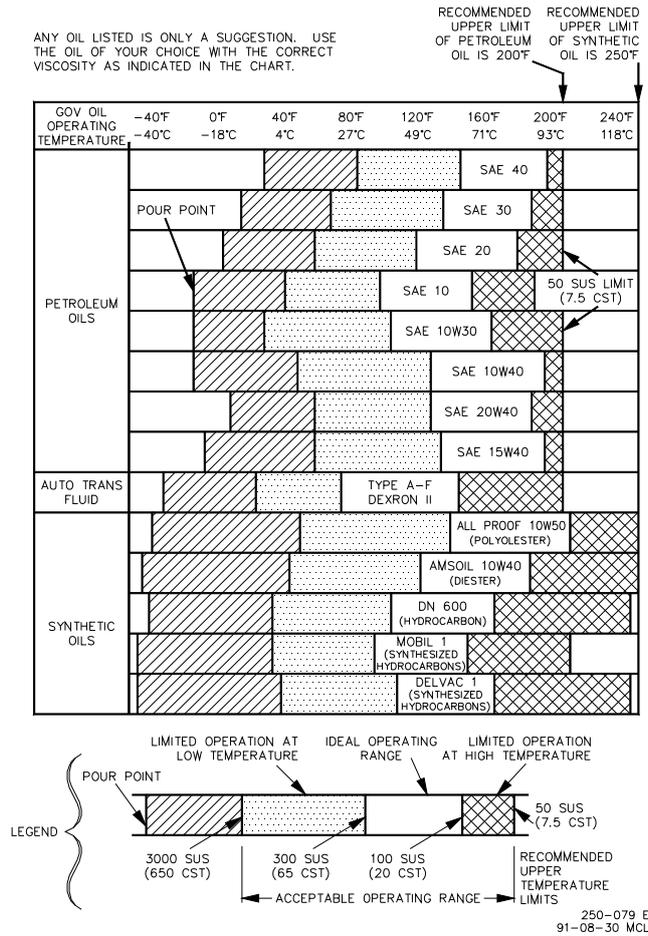
Для предотвращения возможных серьёзных травм, потери жизни или повреждения двигателя, вызванными превышением скорости двигателя или вышедшим из под контроля двигателем, убедитесь в использовании только масла, входящего в диапазон от 50 до 3000 SUS. Использование масел, выходящих за пределы этого диапазона может вызвать несостоятельность преобразователя предотвратить выход двигателя из под контроля.

### Техническое обслуживание масла

Замените масло преобразователя, если оно загрязнено, или если предполагается, что оно способствует нестабильности. Слейте масло, пока оно ещё горячее. Промойте преобразователь сильным напором струи чистого растворителя, обладающего некоторыми свойствами смазочного материала (мазута или керосина), прежде чем наполнить новым маслом. Если время спуска недостаточно для того, чтобы полностью отвести растворитель, или для того, чтобы он полностью испарился, промойте преобразователь сильным напором струи заменённого масла во избежание разбавления и возможного загрязнения нового масла.

Тщательно выбранное масло, подходящее для условий работы и совместимое с компонентами преобразователя, будет долго служить до следующей замены масла. Регулярно проверяйте состояние масла и замените масло, если предполагается какое-либо ухудшение или загрязнение.

Регулярная запланированная замена масла продлевает срок службы преобразователя и улучшает его работу. Правильно выбранное масло позволяет замену масла раз в год, однако рекомендуется более частая замена масла.



Any oil listed is only a suggestion. Use the oil of your choice with the correct viscosity as indicated in the chart = Масла, внесённые в список, являются только рекомендацией. Используйте масло на свой выбор, обладающее соответствующей вязкостью, как указано в таблице.

Recommended upper limit of petroleum oil is = Рекомендуемый верхний предел петролейного масла составляет

Recommended upper limit of synthetic oil is = Рекомендуемый верхний предел синтетического масла составляет

Gov(ernor) oil operating temperature = Рабочая температура масла регулятора

Petroleum oils = петролейные масла

Pour point = Место залива

SUS (Saybolt Universal Seconds) Limit = SUS-предел

Auti trans(mission) fluid = жидкость для автотрансмиссии

Synthetic oils = Синтетические масла

Legend = Надпись

Limited operation at low temperature = Ограниченная работа при низкой температуре

Ideal operatind range = Идеальный рабочий диапазон

Limited operation at high temperature = Ограниченная работа при высокой температуре

Acceptable operating range = Приемлемый рабочий диапазон

Recommended upper temperature limits = Рекомендуемые верхние температурные пределы

Рисунок 2-5. График масла

VISCOSITY COMPARISONS				
CENTISTOKES (CST, CS, OR CTS)	SAYBOLT UNIVERSAL SECONDS (SUS) NOMINAL AT 100 DEGREES F	SAE MOTOR (APPROXIMATE)	SAE GEAR (APPROXIMATE)	ISO
15	80	5W		15
22	106	5W		22
32	151	10W	75	32
46	214	10	75	46
68	310	20	80	68
100	463	30	80	100
150	696	40	85	150
220	1020	50	90	220
320	1483	60	115	320
460	2133	70	140	460

250-087  
97-11-04 skw

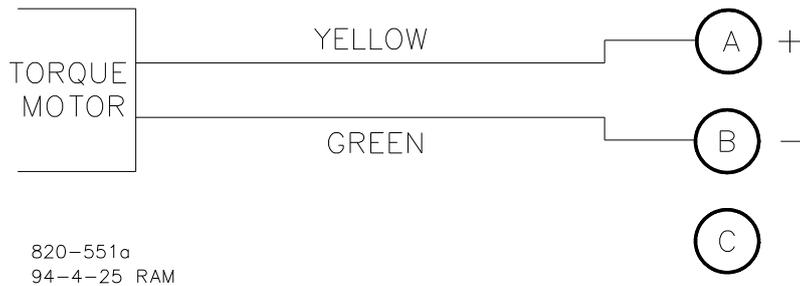
Viscosity comparisons = Сравнение вязкости  
 Centistokes (CST, CS or CTS) = Сантистокс (CST, CS или CTS)  
 Saybolt Universal Seconds nominal at 100 degrees F = SUS, обычно при 100 градусах по Фаренгейту  
 SAE motor (approximate) = SAE двигателя (приблизительно)  
 SAE gear (approximate) = SAE зубчатого колеса (приблизительно)  
 ISO = ИСО (Международная организация по стандартизации)

Рисунок 2-6. Сравнение вязкости

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	<p><b>ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА</b> — Перед снятием крышек, подключением или отключением электрических контактов проверьте, отключено ли питание, или убедитесь во взрывобезопасности рабочей зоны.</p> <p>Замена компонентов может ухудшить соответствие классу I, разделу 2.</p>
 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>	<p>В связи с предназначением устройства для работы на участках, внесенных в список пожароопасных, крайне важно соблюдать требования к выбору типа проводки и способу электромонтажа.</p>
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	<p>Не подключайте контакты заземления кабелей к аппаратному заземлению, контрольному заземлению и иным системам без грунтового заземления. Все необходимые электрические соединения должны выполняться в соответствии с монтажными схемами (рис. 2-7а и 2-7b).</p>

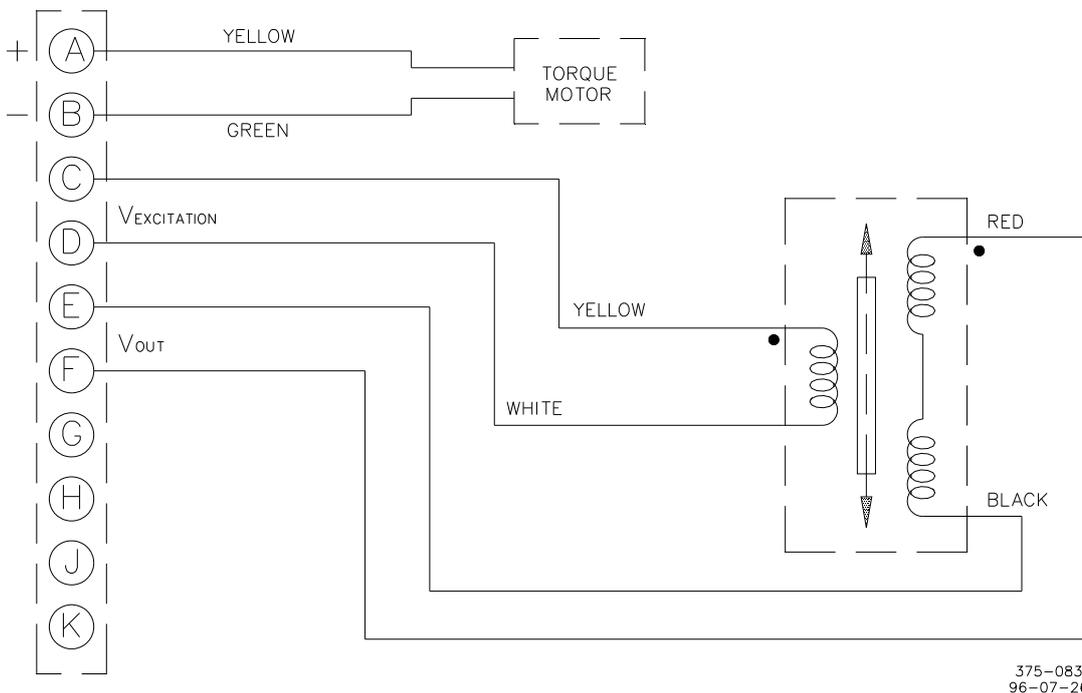
## Электрическое соединение

Электрический соединитель на UG-преобразователе представляет собой соединитель с 3-мя штырьковыми (MS-3102E-14S-7P) выводами. Дифференциальный преобразователь с линейной характеристикой имеет 10-тиштырьковый соединитель (MS-3102E-18-1P или MS-3102R-18-1P).



Torque motor = Моментный двигатель  
 Yellow = Жёлтый  
 Green = Зеленый

Рисунок 2-7а. Электропроводка для UG-преобразователя



375-083  
 96-07-26

Yellow = Жёлтый  
 Green = Зелёный  
 Torque motor = Моментный двигатель  
 V excitation = Возбуждение напряжения  
 White = Белый  
 V out = Напряжение выкл.  
 Red = Красный  
 Black = Чёрный

Рисунок 2-7b. Электропроводка для UG-преобразователя с дифференциальным преобразователем с линейной характеристикой

### Выбор теплообменника

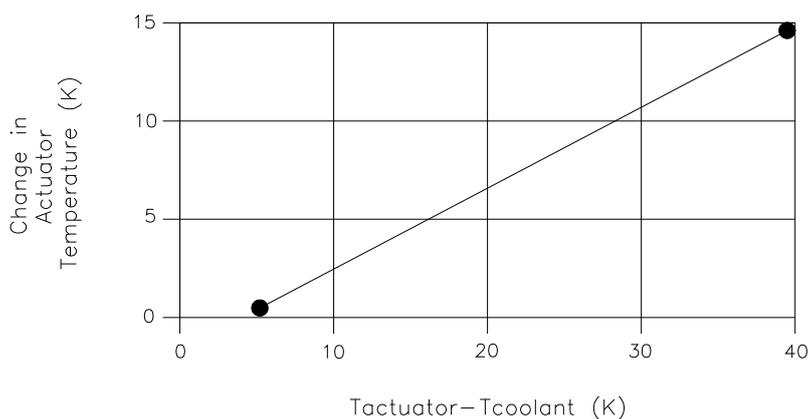
Также имеется в наличии теплообменник для UG-преобразователя. Он состоит из плиты установленной с передней стороны преобразователя. В плите вырезаны проходы, что позволяет охлаждающей жидкости проходить сквозь плиту и забирать у преобразователя энергию. Направляющие линии при использовании теплообменника непросты и для их установки требуются определённые знания.

Насос на UG-преобразователе выделяет энергию, которая должна быть рассеяна с преобразователя. Большинство энергии рассеивается через крепёжную поверхность дна преобразователя. Поэтому увеличение прямого крепления (без прокладки) и улучшение крепёжной поверхности для рассеивания теплоты (широкая) позволит преобразователю работать при более низких температурах.

Из-за разнообразия крепёжных поверхностей трудно определить величину максимальной скорости привода для того, чтобы поддерживать безопасную температуру масла преобразователя, чтобы не испортить масло. Анализ предсказывает увеличение температуры масла на 0.65 градусов Цельсия по отношению к крепёжной поверхности при каждом увеличении на 100 оборотов/мин. для насоса низкой скорости и на 0.45 градусов Цельсия при увеличении на 100 оборотов/мин. для насоса высокой скорости. Лабораторные тесты показывают увеличение на 0.6 градусов Цельсия при увеличении на 100 оборотов/мин. для насоса высокой скорости. Это осложняется тем, что температура установки тоже расти, так что таким образом повышение температуры масла при увеличении на 100 оборотов/мин. в действительности будет больше. Это повышение температуры поверхности установки сильно зависит от геометрии самой установочной поверхности.

Для того, чтобы выбрать теплообменник, смотри параметры ниже приведённого графика. Достижимое с помощью теплообменника снижение температуры зависит от разницы между впускной температурой теплообменника и температурой масла преобразователя без использования теплообменника. Оно также зависит от удельной теплоёмкости охладителя. График основан на петролейном масле. Он не очень зависит от давления подачи охладителя. Тестирование на фирме Woodward было проведено при давлении 138 и 345 кПа (20 и 50 фунтов/дюйм<sup>2</sup>) в виде направляющей линии.

Для сохранения самой низкой температуры преобразователя, данной во вращениях/мин., везде используйте самую толстую прокладку или вообще никакой (уплотните с помощью резинового кольца круглого сечения вокруг корпуса насоса) и обеспечьте как можно более низкую температуру охладителя для преобразователя.



375-087  
97-02-07

Change in actuator Temperature = Изменение температуры преобразователя  
 $T_{actuator} - T_{coolant}$  = Температура преобразователя – Температура охладителя  
 Torque motor = Моментный двигатель

Рисунок 2-8. Теплообменник UG-преобразователя

## Глава 3.

# Работа преобразователя

Перед начальной работой двигателя, оснащённого UG-преобразователем, прочтите главу 2 «Процедуры установки». Убедитесь, что все шаги установки были выполнены правильно, а все соединения закреплены и правильно смонтированы.

Тщательно проверьте направление вращения масляного насоса преобразователя.

Следуйте этой процедуре при введении в эксплуатацию нового отремонтированного UG-преобразователя.

1. Проверьте, чтобы преобразователь был наполнен чистым маслом надлежащего типа и сорта.
2. Настройте соединения соответствующим образом.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для предотвращения возможных серьёзных травм, потери жизни или повреждения двигателя, убедитесь в предоставлении достаточного перехода на обоих концах терминального вала, чтобы преобразователь мог выключить двигатель и, при необходимости, обеспечить максимальную подачу топлива. Плохо настроенное соединение может мешать преобразователю выключить двигатель.

3. Выберите установку НИЗКАЯ СКОРОСТЬ на электронном управлении фирмы Woodward для того, чтобы включить низкую скорость двигателя на начальном запуске.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ ВОЗМОЖНЫХ СЕРЬЁЗНЫХ ПЕРСОНАЛЬНЫХ ТРАВМ, ПОТЕРИ ЖИЗНИ и/или ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ПРИ ЗАПУСКЕ ДВИГАТЕЛЯ, БУДЬТЕ ГОТОВЫ ВОСПОЛЬЗОВАТЬСЯ АВАРИЙНЫМ ВЫКЛЮЧЕНИЕМ для защиты от выхода из под контроля или превышения скорости, если выйдут из строя механический(-ие) гидравлический(-ие) регулятор(-ы) или электрическое(-ие) управление(-ия), преобразователь(-и), управление(-ия) топлива, приводной(-ые) механизм(-ы), соединение(-ия), или управляющее(-ие) устройство(-ва).

4. Следуйте инструкциям производителя двигателя и запустите двигатель.
5. Настройте выбранную установку скорости на электронном управлении фирмы Woodward, если необходимо задать двигателю номинальную скорость.
6. Добейтесь стабильности системы, как это описано в руководстве с инструкциями для электронного управления. (Если используемое перемещение выхода преобразователя меньше рекомендованного, это может привести к менее оптимальной стабильности или срабатыванию двигателя.)

Все рабочие настройки UG-преобразователя выполнены во время фабричной калибрации. Дополнительная настройка не потребуется.

## Глава 4.

# Принципы работы

### Введение

В этой главе описана работа UG-преобразователя. Схематический чертёж на рисунке 1-5 показывает рабочее отношение различных деталей.

Соединительные проходы масла между компонентами упрощены для лёгкости обеспечения наглядности системы.

UG-преобразователь имеет собственный маслосборник.

UG-преобразователь состоит из следующих основных компонентов:

- 1. Масляный насос**  
Геротор насос. Насос приводится в движение с помощью ведущего вала преобразователя.
- 2. Предохранительный клапан**  
Настройте защитное внутреннее рабочее напряжение на 1172 кПа (170 фунтов/дюйм<sup>2</sup>).
- 3. Масляный фильтр**  
Фильтрует масло для клапана управления, чтобы предотвратить загрязнение отверстия и сопла. Обходное масло протекает через фильтр, обеспечивающий очищающую фильтрующую функцию.
- 4. Балка моментного двигателя, пружина обратной связи и нагрузочная пружина**  
Используется для установления механической позиции клапана клапана управления в ответ на постоянный ток, посланный на преобразователь.
- 5. Плунжер клапана управления**  
Клапан ведомого типа, дублирующий движение балки моментного двигателя, но на более высоком силовом уровне, управляет потоком масла к и от сервомеханизма. Регулятор давления используется для сведения до минимума калибрации валов за счёт изменений давления насоса с настраиваемой скоростью.
- 6. Поршень мощности, терминальный рычаг и терминальный вал.**  
Терминальный рычаг переводит линейные движения поршня сервомеханизма дифференциального типа во вращательные движения терминального вала, который, в свою очередь, движет топливное соединение. Позиция терминального вала обратно связана с балкой моментного двигателя для того, чтобы обеспечить пропорциональное управление.

## Увеличение установки нагрузки или скорости

Увеличение установки нагрузки или скорости вызывает увеличение тока управления, идущего с электронного управления к моментному двигателю. Это, в свою очередь, вызывает увеличение силы моментного двигателя, имеющего тенденцию к снижению центрирующей настройки концов балки моментного двигателя. Уменьшается ток масла через сопло, что увеличивает давление на верхнюю сторону контакта дифференциального напряжения. Тогда давление над контактом дифференциального напряжения давит плунжер клапана управления вниз или позволяет плунжеру следовать за балкой моментного двигателя, как будто бы они являются единым целым. Теперь давление масла направлено на нижнюю сторону поршня сервомеханизма, что заставляет его двигаться вверх, за счёт чего терминальный рычаг и терминальный вал поворачиваются в направлении увеличения топлива.

При повороте терминального вала настройка диапазона и соединение обратной связи увеличивает силу пружины обратной связи и заставляет балку моментного двигателя двигаться в направлении от сопла. Когда поток через сопло менее ограничен, увеличивается давление на верхнюю сторону контакта дифференциального напряжения для того, чтобы начать движение плунжера клапана управления вверх. Движение терминального вала и плунжера клапана управления продолжается до тех пор, пока увеличение силы пружины обратной связи не будет равно увеличению силы моментного двигателя. Если выбран контакт управления клапана управления, все движения останавливаются в новой позиции, требуемой для того, чтобы перевести двигатель на новую установку нагрузки или скорости.

## Уменьшение установки нагрузки или скорости

Уменьшению установки нагрузки или скорости вызывает уменьшение тока управления с электронного управления к моментному двигателю. Это, в свою очередь, вызывает уменьшение силы моментного двигателя и увеличение центрической настройки балки моментного двигателя. Клапан управления следует за балкой и открывает порт управления. Масло собранное под поршнем сервомеханизма вытекает, за счёт чего поршень сервомеханизма движется вниз, а терминальный вал поворачивается в направлении уменьшения топлива.

Когда терминальный вал вращается, настройка диапазона и соединение обратной связи уменьшают силу пружины обратной связи. Терминальный вал вращается до тех пор, пока уменьшение силы пружины не будет равно уменьшению силы моментного двигателя, плунжер клапана управления не будет точно установлен. Это останавливает поршень сервомеханизма и вал преобразователя в новой позиции, требуемой для того, чтобы перевести двигатель на уменьшенную установку нагрузки или скорости.

## Потеря напряжения управления

При потере напряжения управления терминальный вал преобразователя переходит на минимум топлива, обеспечивая таким образом безопасность.

При потере напряжения управления не подаётся ток на моментный двигатель и не производится магнитная сила. Моментный двигатель, присоединенная к нему балка и сила нагрузочной пружины вызывают повышение настройки центра. Клапан управления следует, держа порт управления незакрытым. Собранное масло вытекает, а поршень сервомеханизма движется вниз до тех пор, пока не будет достигнута минимальная позиция топлива.

## Глава 5.

# Поддержка продукта и сервисные услуги

### Виды поддержки продукта

Если у вас возникли проблемы при установке продукта Woodward, или продукт функционирует неудовлетворительно, вам доступны следующие возможности:

1. Обратиться за помощью к разделу «Устранение неисправностей» в данной инструкции.
2. Обратиться к **изготовителю комплектного оборудования (ИКО) или упаковщику** вашей системы.
3. Обратиться к **деловому партнеру Woodward**, обслуживающему ваш регион.
4. Обратиться в техническую службу поддержки Woodward по электронной почте ([EngineHelpDesk@Woodward.com](mailto:EngineHelpDesk@Woodward.com)), предоставив подробную информацию о продукте, приложении и признаках проблемы. Ваше письмо будет направлено соответствующему эксперту. Ответ будет дан по телефону либо по электронной почте.
5. Если проблема не может быть устранена, вы можете выбрать дальнейшую последовательность действий, основываясь на доступных услугах, перечисленных в данной главе.

**Служба поддержки ИКО или упаковщика:** Многие устройства управления Woodward встраиваются в аппаратные системы и программируются изготовителем комплектного оборудования (ИКО) или упаковщиком оборудования на заводе. В некоторых случаях программное обеспечение имеет пароли, установленные ИКО или упаковщиком, и лучше всего за поддержкой и обслуживанием продукта обратиться именно к ним. Гарантийное обслуживание продуктов Woodward, поставляемых вместе с аппаратной системой, также осуществляется ИКО или упаковщиком. Пожалуйста, обратитесь к документации аппаратной системы для дальнейшей информации.

**Служба поддержки делового партнера Woodward:** компания Woodward сотрудничает и поддерживает глобальную сеть независимых деловых партнеров, задачей которых является обслуживание пользователей устройств управления Woodward в описанных ниже рамках:

- **Дистрибьютор с полным циклом обслуживания** несет основную ответственность за продажи, обслуживание, системную интеграцию, техническую поддержку и обеспечение запчастей стандартных продуктов Woodward на определенной географической территории и сегменте рынка.
- **Уполномоченное независимое обслуживающее предприятие (УНОП)** предоставляет авторизованный сервис, который включает в себя ремонт, запасные части и гарантийное обслуживание от лица компании Woodward. Обслуживание (но не продажа новых устройств) является первоочередной задачей УНОП.
- **Лицензированный модернизатор двигателей (ЛМД)** является независимой компанией, которая модернизирует и обновляет газовые двигатели и двухтопливные системы, а также может выполнять ремонт, приведение к экологическим нормам, долгосрочные контракты на обслуживание, аварийное устранение неисправностей всей линейки систем и компонентов Woodward.

Текущий список деловых партнеров Woodward можно получить на сайте: [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

## Сервисные услуги

В зависимости от типа продукта, у вашего местного дистрибьютора или ИКО или упаковщика вашей системы доступны следующие услуги.

- Замена/Обмен (круглосуточная служба)
- Ремонт по единому тарифу
- Переработка по единому тарифу

**Замена/Обмен:** Замена/Обмен является премиальной программой, разработанной для пользователей, которым нужно немедленное обслуживание. Она позволяет запрашивать и получать аналогичное новое устройство в пределах минимального срока (обычно в течение 24 часов после запроса), при условии наличия подходящего устройства на момент запроса, таким образом, минимизируется время простоя.

Данная опция позволяет вам обращаться к вашему Дистрибьютору с полным циклом обслуживания в случае неожиданной поломки, либо до запланированного выхода из строя с запросом на замену вашего устройства управления. Если устройство имеется в наличии на момент звонка, оно обычно поставляется в течении 24 часов. Вы произведете замену вашего устройства на месте на новое аналогичное, а старое вернете Дистрибьютору.

**Ремонт по единому тарифу:** Ремонт по единому тарифу на месте доступен для многих стандартных механических и некоторых электронных устройств. Данная программа предлагает вам услуги по ремонту ваших продуктов, заранее рассчитав стоимость ремонтных работ.

**Переработка по единому тарифу:** Опция переработки по единому тарифу очень похожа на ремонт по единому тарифу за исключением того, что устройство будет возвращено в состоянии «как новое». Данная опция применима только к механическим продуктам.

## Предоставление оборудования для ремонта

Если ремонту подлежит устройство управления (либо какая-либо часть электронного оборудования), обратитесь, пожалуйста, заранее к вашему Дистрибьютору для получения Разрешения на возврат и инструкций по транспортировке.

При транспортировке прикрепите к деталям бирку со следующей информацией:

- номер возврата;
- компания и место, где было установлено устройство;
- имя и номер телефона контактного лица;
- полный номер детали Woodward и серийный номер;
- описание неисправности;
- инструкции, описывающие желаемый тип ремонта .

## Упаковка устройства управления

Используйте следующие материалы для упаковки устройства управления:

- защитные колпачки для всех разъемов ;
- антистатические пластиковые пакеты для всех электронных модулей;
- упаковка не должна повредить поверхность устройства;
- не менее 100 мм плотного упаковочного материала для промышленного использования;
- упаковочный картон с двойными стенками;
- снаружи коробку обмотайте плотной лентой для увеличения жесткости.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Для предотвращения повреждения электронного оборудования вследствие неправильного использования, прочитайте и ознакомьтесь с мерами предосторожности в инструкции Woodward 82715, *Руководство по эксплуатации и защите электронных приборов управления, печатных плат и модулей.*

## Запасные части

При заказе запасных частей для устройств управления, предоставьте следующую информацию:

- Номер(а) частей(XXXX-XXXX) на заводской табличке;
- Серийный номер устройства, также на заводской табличке.

## Инженерные услуги

Дистрибьюторы с полным циклом обслуживания компании Woodward предлагают различные инженерные услуги для ваших продуктов. Для получения данных услуг обратитесь к Дистрибьютору по телефону или по электронной почте.

- Техническая поддержка
- Обучение
- Сервисное обслуживание на месте

**Техническая поддержка** предоставляется поставщиком вашей аппаратной системы, вашим местным Дистрибьютором с полным циклом обслуживания или другими многочисленными представителями компании Woodward в зависимости от вашего продукта и приложения. Данная услуга может помочь в разрешении технических вопросов или проблем в стандартное рабочее время представительства Woodward, в которое вы обратились.

**Обучение** доступно в виде стандартных занятий во многих дистрибьюторских представительствах. Также доступны занятия по заказу, которые можно организовать в соответствии с вашими потребностями и провести в одном из представительств вашего Дистрибьютора или на вашем предприятии. Данное обучение, проведенное опытным сотрудником, обеспечит вам способность надежно управлять вашей системой.

**Сервисное обслуживание на месте** представляет собой инженерные услуги на месте. Инженеры-эксплуатационники обладают опытом в обслуживании как продуктов Woodward, так и большинства другого оборудования, работающего совместно с нашими устройствами.

Для получения информации по этим услугам, пожалуйста, обратитесь к одному из Дистрибьюторов, перечисленных на сайте:

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

Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward

Чтобы определить название ближайшего к вам Дистрибьютора Woodward или сервисного предприятия, обратитесь к нашему всемирному каталогу на странице [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

Вы можете также связаться со службой поддержки клиентов Woodward на одном из предприятий Woodward для получения адреса и номера телефона ближайшего центра, где вам предоставят информацию и услуги.

## Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward

Чтобы определить название ближайшего к вам Дистрибьютора Woodward или сервисного предприятия, обратитесь к нашему всемирному каталогу на странице [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

Вы можете также связаться со службой поддержки клиентов Woodward на одном из предприятий Woodward для получения адреса и номера телефона ближайшего центра, где вам предоставят информацию и услуги.

### Продукты, используемые в энергосистемах

Центр	телефон
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Кемпен	+49 (0) 21 52 14 51
Штуттгарт	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

### Продукты, используемые в двигателях

Центр	телефон
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Германия:	
Кемпен	+49 (711) 78954-510
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
США	+1 (970) 482-5811

### Продукты, используемые в промышленных турбинах

Центр	телефон
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Индия	+91 (129) 4097100
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

Для поддержки большинства продуктов пожалуйста обратитесь к нашему всемирному каталогу [www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

## Техническая поддержка

Если вам необходимо связаться со службой технической поддержки, вы должны предоставить следующую информацию. Пожалуйста, запишите ее, прежде чем обращаться к производителю двигателя, упаковщику, деловому партнеру Woodward или к компании Woodward:

ФИО \_\_\_\_\_

Местоположение площадки \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

Модель двигателя/турбины \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_

Число цилиндров (если применяется) \_\_\_\_\_

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

Номинал \_\_\_\_\_

Область применения \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №1

Номер детали по каталогу Woodward и буква редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №2

Номер детали по каталогу Woodward и буква редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №3

Номер детали по каталогу Woodward и буква редакции \_\_\_\_\_

Описание системы управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

*Если у вас электронная или программируемая система регулирования, пожалуйста, запишите значения настроек или пунктов меню и держите их под рукой во время звонка.*

## Технические данные управления UG-преобразователя

<b>Качества управления</b>	
Гистерезис	В пределах 3% максимального перемещения, если измеряется в пределах полного 42-ухградусного перемещения. В пределах 0.5% максимального перемещения, если измеряется в пределах 4% полного перемещения при 1 Гц.
Дрейф температуры Постоянная времени	Обычно $\pm 1$ градус на 42 °C (108 °F) от 70 до 90 м/сек. для шага 50 мА при давлении масла преобразователя 1172 кПа (170 фунтов/дюйм <sup>2</sup> )
Линейность	В пределах 2.5% полного выходного перемещения в 42 градуса.
Рабочий выход	27.7 Нм (20.4 фунтов/футов) задержанный вращающий момент; 20 Дж (15 футов/фунтов) работы в пределах 42 градусов. UG-преобразователь работает с внутренним гидравлическим давлением равным 1172 кПа (170 фунтов/дюйм <sup>2</sup> ).
Насос	Геротор (3161 насос). Предохранительный клапан настроен на 1172 кПа (170 фунтов/дюйм <sup>2</sup> ).
Выходной вал	.500-36 дюймов зубчатый стандарт. В том же положении по отношению к приводу как UG регулятор. (Смотри главу 1 о дополнительных факультативных валах.)
Ведущий вал	.625-36 зубчатый стандарт. (Смотри главу 1 о дополнительных факультативных валах.)
Вес	16 кг (36 фунтов), сухой вес
Устойчивость к вибрации	Вибрация протестирована к US MIL-STD 810C, Кривая D (10 G на 2000 Гц; в Y-образной оси, параллельно ведущему валу, максимально 8 G)
 <b>Технические данные привода/гидравлики</b>	
Скорость и вращение привода	Преобразователь оснащён обеими насосами, высокой и низкой скорости. Насос высокой скорости: от 600 до 1500 вращений/мин. Насос низкой скорости: от 375 до 1100 вращений/мин. Привод работает только в одном направлении.
Потребность привода в напряжении	Привод потребляет максимально 375 Вт (0.5 лошадиных сил)
Гидравлическая подача	Автономный маслосборник, вместимостью 1.4 литра (1.5 кварты). За специфическими рекомендациями обращайтесь к руководству по эксплуатации фирмы Woodward 25071, «Масла для гидравлических управлений». В большинстве случаев для регулятора можно использовать тот же тип и вес масел, что и для двигателя.
Диапазон температуры окружающей среды	от +29 до +93 °C (от +20 до +200 °F)
Рабочая температура	от +29 до +93 °C (от +20 до +200 °F), в рамках температурных границ масла, использованного для регулятора.
 <b>Электрические технические данные</b>	
Электрический соединитель	3-ёхштырьковый, US MIL-STD 3102E-14S-7P, расположенный в покрытии. LVDT: 10-тиштырьковый, US MIL-STD 3102E-18-1P или MS 3102R-18-1P
Сопrotивление катушки индуктивности	23–26 А при 20 °C
Калибрация	1–2 градусов при 20 мА, 37 $\pm$ 2 градуса дополнительное перемещение от 20 мА до 160 мА. Достигает максимального топлива при менее, чем 200 мА.

## Статистика изменений

### Изменения в редакции H:

- Обновлено информация о соответствии нормативам



Мы ждем от вас замечания по поводу содержания наших публикаций.

Комментарии направляйте по адресу: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Укажите номер публикации — **RU37512H**.



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

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.