



## Руководство по установке и эксплуатации



## UG-Преобразователь

Руководство RU37512G



## **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед тем, как приступить к установке данного изделия, работе с ним или его обслуживанию, прочтите до конца настоящее руководство и другие публикации, относящиеся к предстоящей работе.

Во избежание травм и/или материального ущерба выполняйте все производственные инструкции, и соблюдайте все необходимые меры безопасности.

Двигатель внутреннего сгорания, турбина или любой другой первичный двигатель должны быть оборудованы устройствами защиты от превышения скорости (а также температуры и/или давления, в зависимости от конкретного применения), полностью независимыми от системы (систем) регулирования первичного двигателя, с целью предотвращения разгона или аварии дизеля, турбины или первичного двигателя иного типа вследствие отказа гидромеханического или электрического регулятора (регуляторов), исполнительного устройства (устройств), органа (органов) управления топливopодачей, механизмов привода или рычажной передачи, в результате чего может возникнуть угроза жизни или здоровью людей.



## **ВАЖНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ**

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если не принять соответствующих мер, может создать угрозу жизни или здоровью людей.



**ВНИМАНИЕ** — указывает на потенциально опасную ситуацию, которая, если не принять соответствующих мер, может создать угрозу повреждения материальной части.



**ПРИМЕЧАНИЕ**— содержит полезную информацию, не входящую в две предыдущие категории.

Фирма «Вудворд» оставляет за собой право внесения изменений с любую часть данной публикации в любое время. Информация, приводимая фирмой «Вудворд», считается достоверной и надежной. Вместе с тем, она не налагает на фирму «Вудворд» никаких обязательств, за исключением тех, что выражены в явном виде и записаны в соответствующих документах.

© Woodward 1992

Все права защищены

# Содержание

<b>Часть 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....</b>	<b>1</b>
1.1–Введение .....	1
1.2–Описание .....	1
1.3–Имеющиеся в наличии терминальные валы и ведущие валы .....	3
1.4–Подобия UG-регулятора .....	3
1.5–Гидравлический насос.....	3
1.6–Справки.....	4
<b>Часть 2. УСТАНОВКА.....</b>	<b>10</b>
2.1–Введение .....	10
2.2–Получение .....	10
2.3–Хранение .....	10
2.4–Вращение ведущего вала .....	11
2.5–Позиция.....	12
2.6–Монтажные размеры .....	12
2.7–Подсоединение привода .....	12
2.8–Подсоединение масла для дистанционного преобразователя .....	12
2.9–Связь управления .....	13
2.10–Подача масла.....	15
2.11—Электрическое соединение .....	18
2.12—Выбор теплообменника .....	20
<b>Часть 3. РАБОТА ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....</b>	<b>21</b>
3.1—Введение.....	21
3.2—Начальная работа .....	21
<b>Часть 4. ПРИНЦИПЫ РАБОТЫ .....</b>	<b>23</b>
4.1—Введение .....	23
4.2—Увеличение установки нагрузки или скорости.....	24
4.3—Уменьшение установки нагрузки или скорости .....	24
4.4—Потеря напряжения управления.....	25
<b>Часть 5. ВАРИАНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ .....</b>	<b>26</b>
Варианты обслуживания продукции .....	26
Возвращение ремонтируемой продукции.....	27
Сменные компоненты.....	28
Как обратиться в компанию Woodward .....	28
Инженерно-техническое обслуживание .....	29
Техническая помощь .....	30
<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ УПРАВЛЕНИЯ UG-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....</b>	<b>31</b>

## Иллюстрации и таблицы

Рисунок 1-1. UG-преобразователь.....	1
Рисунок 1-2. Чертёж общего вида UG-преобразователя .....	5
Рисунок 1-3. Смонтированный на расстоянии преобразователь .....	6
Рисунок 1-4. Конфигурации ведущего вала и терминального вала .....	7
Рисунок 1-5. Схематическое изображение UG-преобразователя .....	9
Рисунок 2-1. Выравнивание эталонной метки и стрелки .....	11
Рисунок 2-2. Перемещение терминального вала .....	14
Рисунок 2-3. Линейное соединение .....	14
Рисунок 2-4. Нелинейное соединение .....	14
Рисунок 2-5. График масла.....	17
Рисунок 2-6. Сравнение вязкости .....	18
Рисунок 2-7а. Электропроводка для UG-преобразователя.....	18
Рисунок 2-7b. Электропроводка для UG-преобразователя с дифференциальным преобразователем с линейной характеристикой .....	19
Рисунок 2-8. Теплообменник UG-преобразователя .....	19

# Часть 1.

## Общие положения

### 1.1–Введение

В данном руководстве описывается установка и эксплуатация UG-преобразователя.



Рисунок 1-1. UG-преобразователь

### 1.2–Описание

UG-преобразователь представляет собой пропорциональный электрогидравлический преобразователь, который можно использовать с электронными управлениями, подающими позиционный сигнал от 20 до 160 мА. Этот преобразователь создан для использования в сочетании с управлениями фирмы Woodward, серий 2301A, 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 быть оснащён специальным зубчатым колесом и магнитным датчиком, использующим привод регулятора для восприятия скорости двигателя. Это предоставляет дополнительное удобство во время преобразования с гидравлического механического UG-регулятора на электронную систему управления. Низкие скорости коленчатого соединения могут потребовать перехода границы электронной надёжности.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

**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.

### 1.3—Имеющиеся в наличии терминальные валы и ведущие валы

В наличии имеются следующие терминальные валы и ведущие валы:

Стандарт—

- .500—36 зубчатый терминальный вал (.625—36 зазубренный для модели 20 футов/фунтов)
- .625—36 зубчатый ведущий вал

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

Терминальные валы—

- .625 D-образный терминальный вал
- .500—36 зубчатый терминальный вал с одним отсутствующим зубом
- .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

### 1.4—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.

### 1.5—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.

## 1.6–Справки

UG-преобразователь выпущен предприятием Woodward Governor Company/Industrial Controls Group, в городе Hoofddorp, Нидерландах. Информацию о сбыте, сервисном обслуживании, а так же дополнительные сведения о самом продукте, касающиеся UG-преобразователя, вы сможете получить по адресам фирмы Woodward, перечисленным на обратной стороне обложки этого руководства.

Следующие публикации дают дополнительную информацию об установке, работе и хранении продуктов фирмы Woodward.

### Публикация

Номер	Название
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.

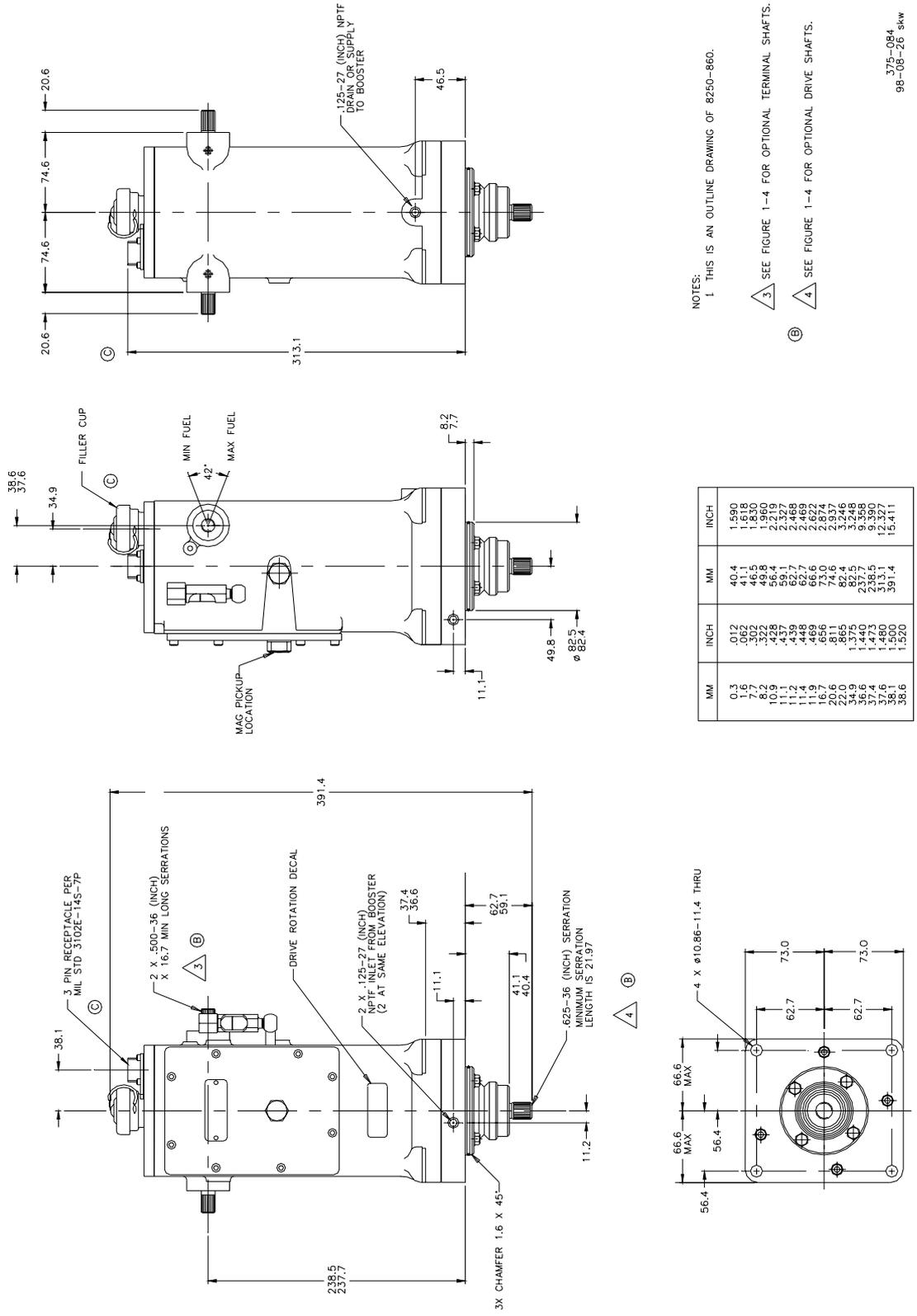
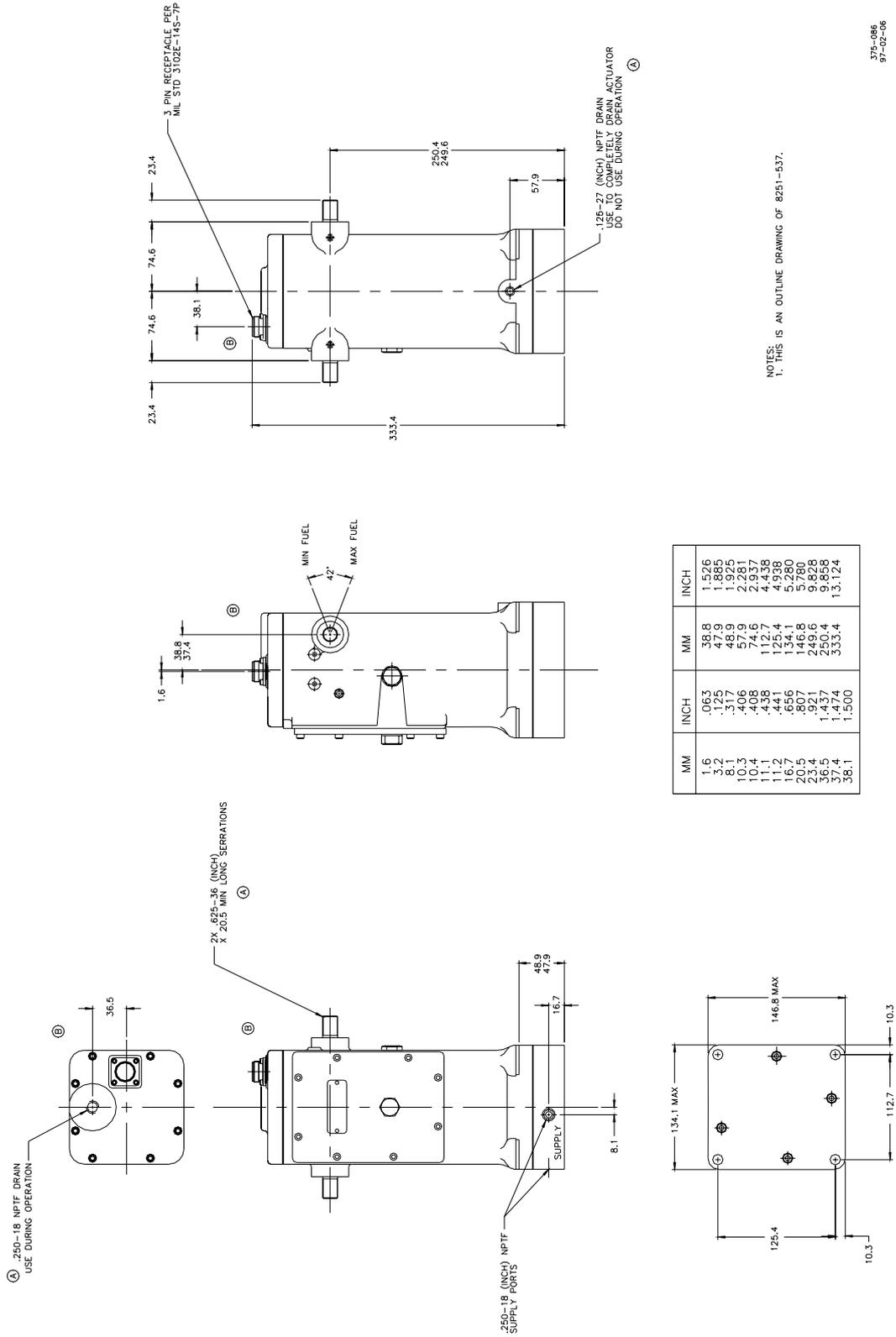


Рисунок 1-2. Чертёж общего вида UG-преобразователя



375-086  
97-02-06

Рисунок 1-3. Смонтированный на расстоянии преобразователь

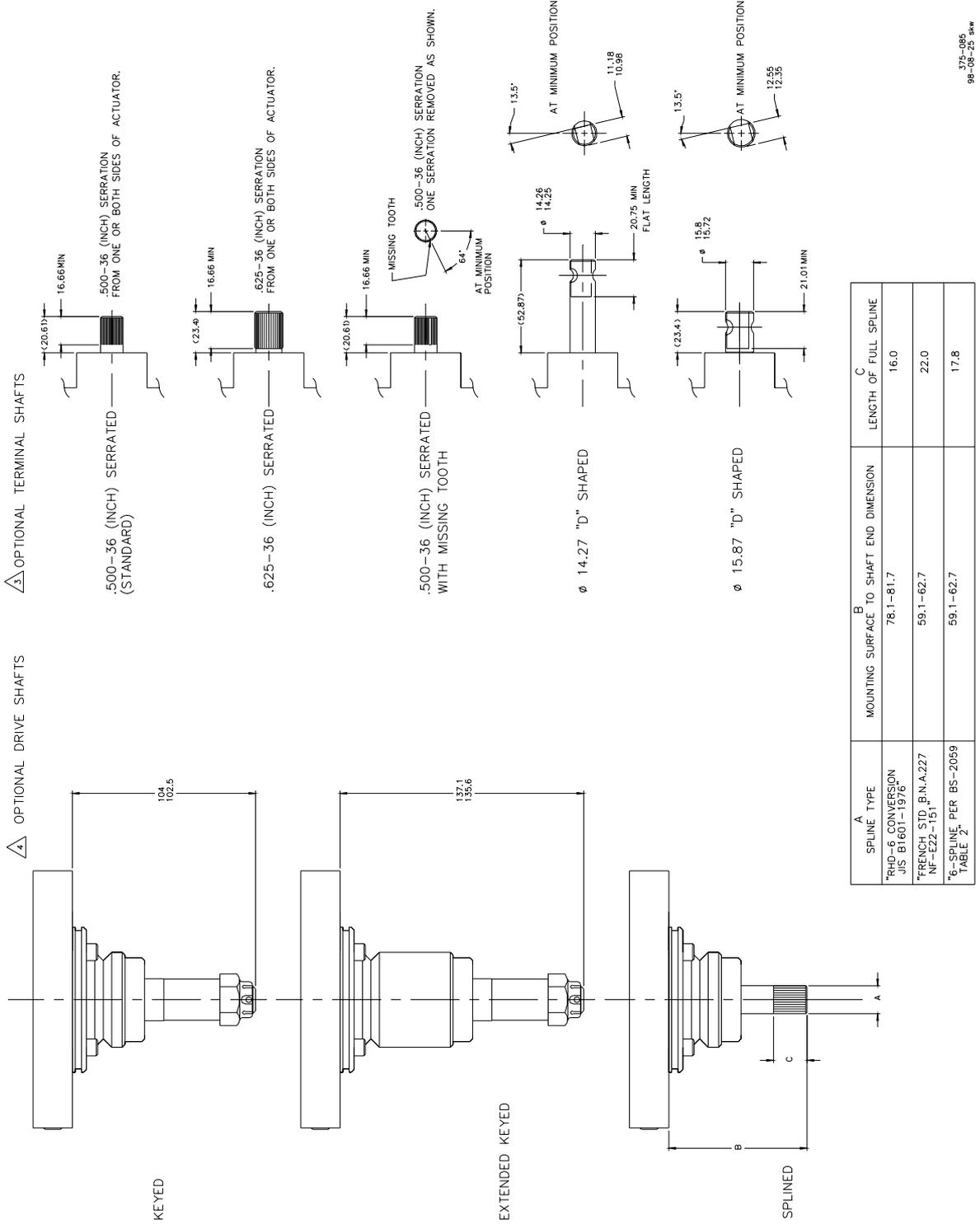
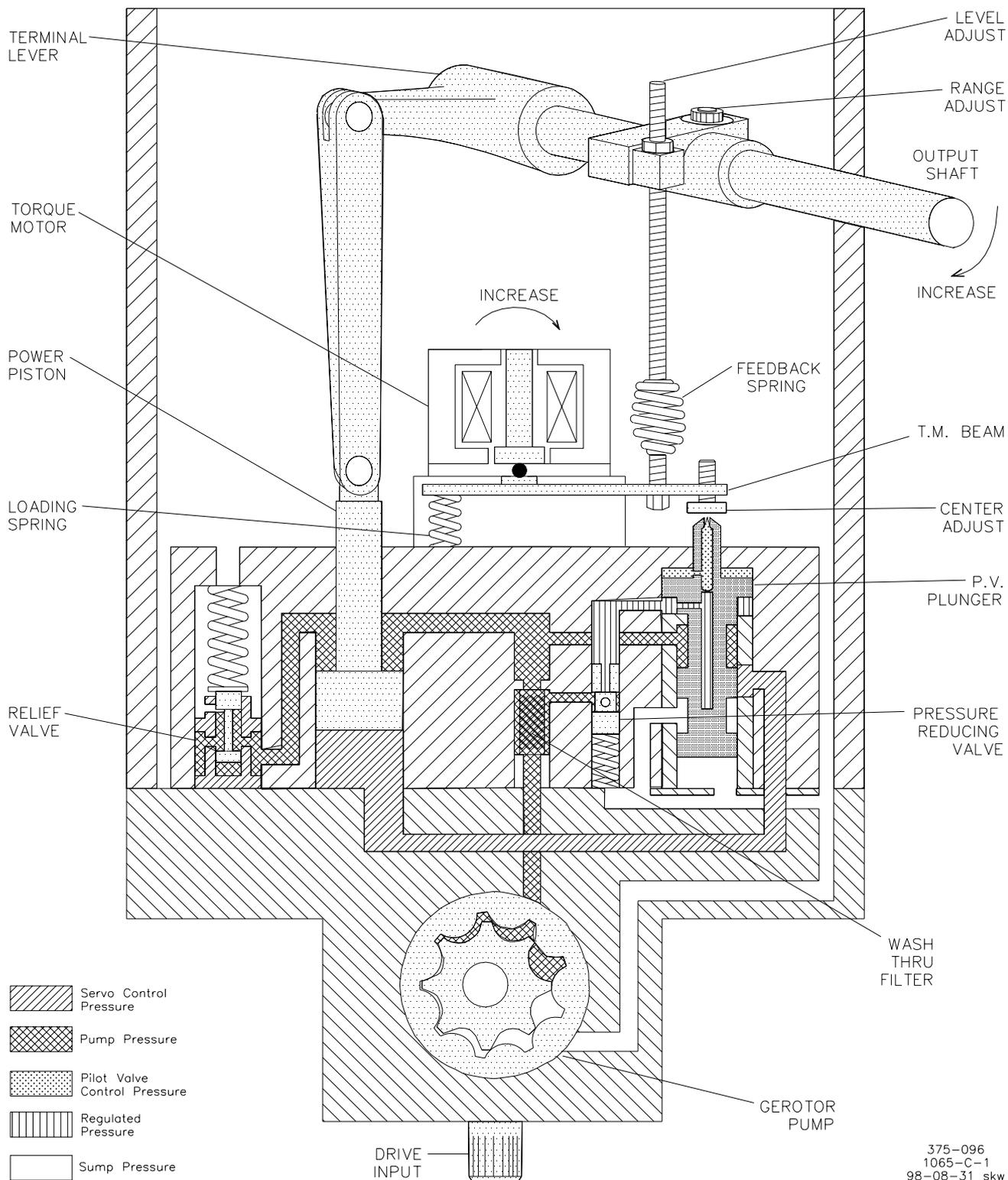


Рисунок 1-4. Конфигурации ведущего вала и терминального вала



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

## Часть 2. Установка

### 2.1–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.

### 2.2–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.

### 2.3–Хранение

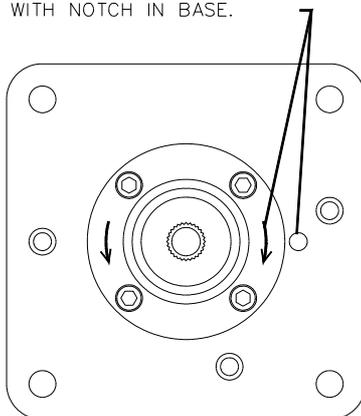
UG-преобразователь можно хранить на протяжении небольшого периода времени (меньше года) после получения с фабрики. Для длительного хранения (больше года), хранения в условиях с большими перепадами температур, во влажной или коррозионной атмосфере и т. п., или если преобразователь установлен на двигателе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

## 2.4–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.

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 drawing 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

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



### ВНИМАНИЕ

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

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.

## 2.5–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.

## 2.6–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.

## 2.7–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.

## 2.8–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.

## 2.9–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).



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**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.**

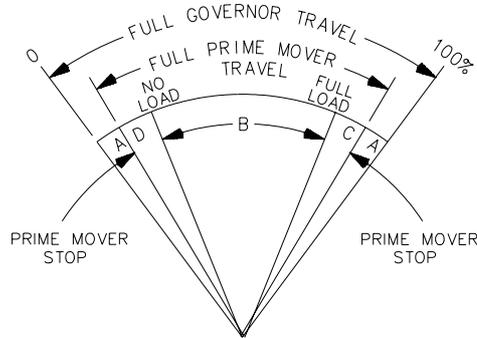
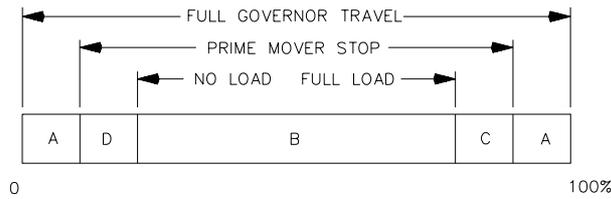
Многие проблемы управления зависят от связи между преобразователем и двигателем. Используйте для соединения только концы штанг первого класса, концы штанг, которые будут находиться под почти постоянным ходом, связанным с точным управление скорости. Соединение должно быть крепким, не зависимым от вызываемых 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

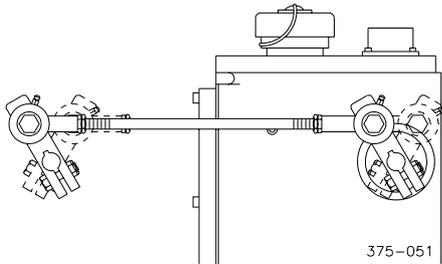


Рисунок 2-3. Линейное соединение

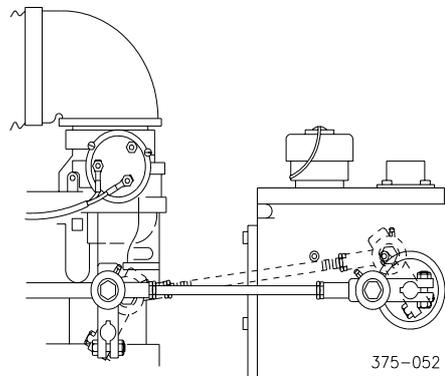


Рисунок 2-4. Нелинейное соединение

## 2.10–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.



### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

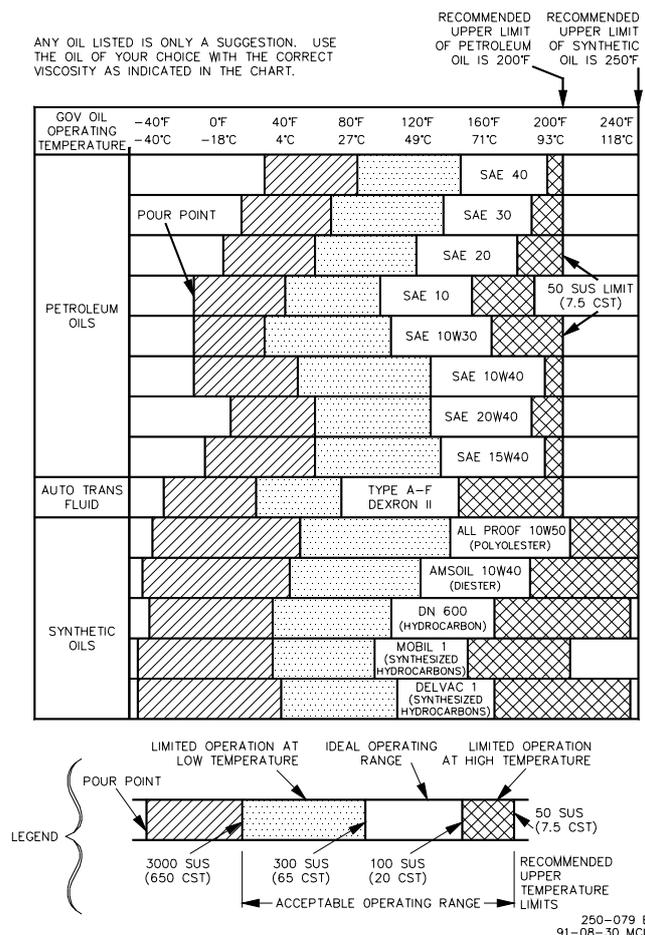
**Для предотвращения возможных серьёзных травм, потери жизни или повреждения двигателя, вызванными превышением скорости двигателя или вышедшим из под контроля двигателем, убедитесь в использовании только масла, входящего в диапазон от 50 до 3000 SUS. Использование масел, выходящих за пределы этого диапазона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

## **2.10.1–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

Accceptable 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

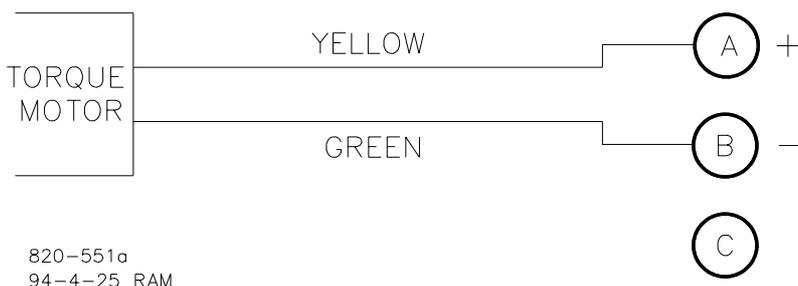
250-087  
97-11-04 skw

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

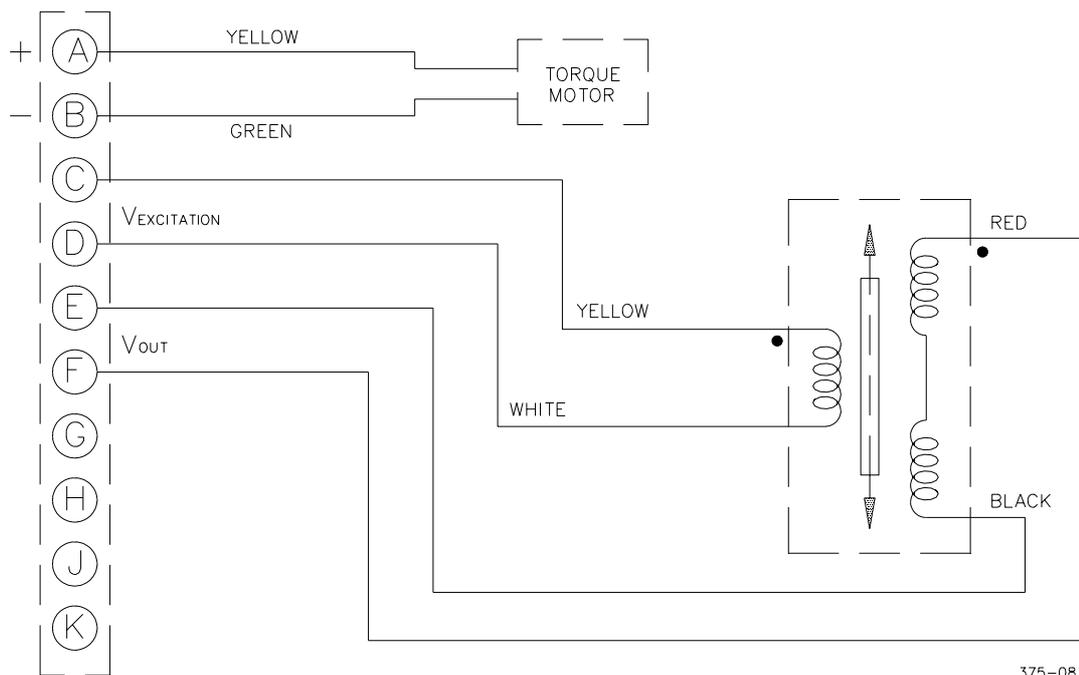
## 2.11—Электрическое соединение

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

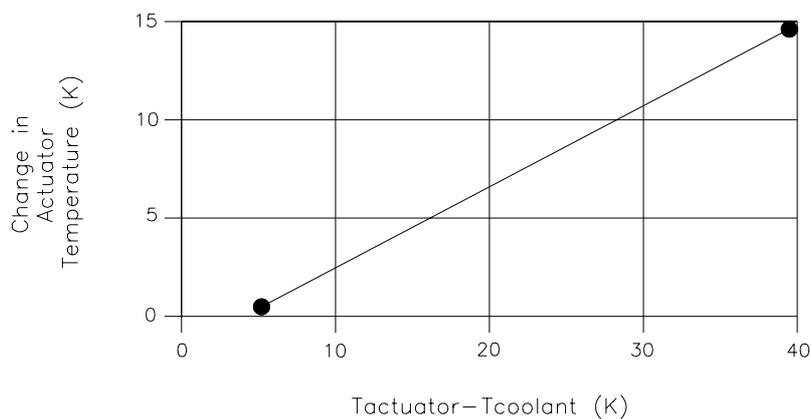
Рисунок 2-7а. Электропроводка для UG-преобразователя



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



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

## 2.12—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 растёт, 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.

## Часть 3.

# Работа преобразователя

### 3.1—Введение

В этой главе даны начальные инструкции по эксплуатации UG-преобразователя.

### 3.2—Начальная работа

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.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**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.



#### **ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ**

**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.

## Часть 4.

# Принципы работы

### 4.1—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.

## 4.2—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.

## 4.3—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.

## 4.4—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.

## Часть 5.

# Варианты обслуживания

### Варианты обслуживания продукции

Изготовитель предлагает следующие варианты обслуживания оборудования компании Woodward, основанные на стандартной гарантии продукции и обслуживания компании Woodward (5-01-1205), вступающей в силу в момент приобретения продукции у компании Woodward или предоставления услуг.

- Замена, обмен (круглосуточное обслуживание)
- Ремонт по твердо установленным расценкам
- Заводская переборка по твердо установленным расценкам

Если вы столкнулись с проблемами при установке оборудования или если вас не удовлетворяют эксплуатационные характеристики уже установленной системы, возможны следующие варианты решения возникших проблем.

- Сверьтесь с содержащимися в руководстве инструкциями по поиску и устранению причин неисправностей.
- Обратитесь за технической помощью в компанию Woodward (см. ниже раздел «Как обратиться в компанию Woodward») и обсудите возникшую проблему с персоналом компании. В большинстве случаев проблему удастся решить в ходе обсуждения по телефону. Если такое решение проблемы окажется невозможным, вы сможете выбрать по своему усмотрению один из доступных вариантов обслуживания, перечисленных в этом разделе.

### Замена, обмен

Льготная программа замены (обмена) продукции предназначена для пользователей, нуждающихся в безотлагательном обслуживании. Программа позволяет запрашивать и получать сменный компонент, не уступающий по качеству и характеристикам новому оборудованию, в минимальные сроки (как правило, в течение 24 часов после оформления запроса) и тем самым сводить к минимуму издержки, связанные с простоями оборудования — при условии, что требуемый сменный компонент имеется в наличии. Замена компонентов производится по твердо установленным расценкам и предусматривает предоставление стандартной гарантии на продукцию и услуги компании Woodward (5-01-1205).

Кроме того, эта программа позволяет заказчику запрашивать замену блока управления в случаях неожиданного прекращения подачи электроэнергии или заранее оформлять такую замену в случаях, когда прекращение подачи электроэнергии запланировано. Если блок управления имеется в наличии в момент оформления заказа, он, как правило, поставляется в течение 24 часов. Заказчик заменяет использовавшийся на производстве блок управления новым, сменным блоком управления, и возвращает использованный блок управления на предприятие компании Woodward в соответствии с инструкциями, приведенными ниже (см. раздел «Возвращение ремонтируемого оборудования»).

Плата за замену (обмен) оборудования взимается на основе твердо установленных расценок с прибавлением расходов на перевозку. Вместе с полученным сменным компонентом заказчик получает счет за замену (обмен) оборудования по твердо установленным расценкам, включающий начисление в размере разницы между стоимостью нового и использованного компонентов. Если заказчик возвращает компании Woodward использованный компонент в течение 60 дней, компания Woodward отменяет начисление в размере разницы между стоимостью нового и использованного компонентов. (Такое начисление взимается в размере средней разницы между твердо установленной расценкой на замену (обмен) компонента и текущей опубликованной ценой нового компонента.)

**Ярлык с разрешением на возврат продукции.** Для того, чтобы обеспечить скорейшее получение использованного (заменяемого) компонента изготовителем и избежать дополнительных начислений, заказчик должен надлежащим образом маркировать упаковку. Вместе с каждой единицей оборудования, заменяемой компанией Woodward, высылается ярлык с разрешением на возврат продукции. Использованный компонент следует упаковать и вернуть изготовителю, наклеив снаружи на упаковку ярлык с разрешением на возврат продукции. Если такой ярлык не будет наклеен, получение возвращаемого использованного компонента изготовителем может быть задержано, что может привести к начислению дополнительной платы.

## Ремонт по твердо установленным расценкам

Ремонт по твердо установленным расценкам осуществляется в отношении большинства видов стандартной продукции, используемой на производстве. Программа ремонта позволяет заказчикам знать заранее, какой будет стоимость ремонта оборудования. Все виды отремонтированного оборудования сопровождаются стандартной гарантией компании Woodward на продукцию и услуги (5-01-1205), относящейся к замененным компонентам и выполненной работе.

## Заводская переборка по твердо установленным расценкам

Программа заводской переборки по твердо установленным расценкам сходна с программой ремонта по твердо установленным расценкам, с той разницей, что отремонтированное оборудование поставляется заказчику в состоянии, не уступающем по характеристикам новому оборудованию, и сопровождается полномасштабной стандартной гарантией компании Woodward на продукцию и услуги (5-01-1205). Этот вариант обслуживания доступен только в отношении механического оборудования.

## Возвращение ремонтируемой продукции

Если потребуется возвращение блока управления (или любого компонента электронного блока управления) в компанию Woodward для ремонта, пожалуйста, обратитесь в компанию Woodward заранее, чтобы получить номер разрешения на возврат продукции (RAN). Отправляя оборудование, прикрепите к нему ярлык, содержащий следующую информацию:

- наименование предприятия, установившего блок управления, и место его установки;
- имя, фамилию и телефонный номер лица, ответственного за возврат продукции;
- полные номера компонентов (по каталогу продукции компании Woodward) и серийные номера оборудования;
- описание проблемы;
- инструкции (описание требуемых ремонтных работ).



### **ВНИМАНИЕ!**

Для того, чтобы не допустить повреждение электронных компонентов в связи с неправильным обращением, прочитайте и соблюдайте предостережения, приведенные в «Руководстве по безопасному обращению с электронными блоками управления, печатными платами и модулями» компании Woodward (руководство 82715).

## Упаковка блока управления

Возвращая сборку блока управления, пользуйтесь следующими материалами:

- защитными крышками, закрывающими любые соединительные разъемы;
- мешками, защищающими все электронные модули от электростатических разрядов;
- упаковочными материалами, не повреждающими поверхности блока;
- общепринятым на промышленных предприятиях плотным прокладочным упаковочным материалом толщиной не менее 100 мм;

- упаковочным картонным ящиком с двойными стенками;
- прочной изоляционной лентой, обматывающей картонный ящик снаружи и повышающей его прочность.

## Номер разрешения на возврат продукции

Возвращая оборудование в компанию Woodward, пожалуйста, звоните в наш отдел обслуживания заказчиков по телефону 1 (800) 523-2831 (в Северной Америке) или +1 (970) 482-5811. Работники этого отдела помогут ускорить обработку вашего заказа нашими оптовыми торговыми представителями или местным обслуживающим предприятием. Для того, чтобы ускорить процесс ремонта, заранее обращайтесь в компанию Woodward, чтобы получить номер разрешения на возврат продукции (RAN) и своевременно оформить заказ на поставку ремонтируемого оборудования. Выполнение ремонтных работ не начинается до получения заказа на поставку.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Настоятельно рекомендуется заранее договариваться о возврате оборудования. Обращайтесь к работнику отдела обслуживания заказчиков компании Woodward по тел. 1 (800) 523-2831 (в Северной Америке) или по тел. +1 (970) 482-5811, чтобы получить инструкции и номер разрешения на возврат продукции.

## Сменные компоненты

Заказывая сменные компоненты блоков управления, указывайте следующую информацию:

- номера компонентов (XXXX-XXXX), считываемые на заводских табличках корпусов;
- серийный номер сборки или блока, также считываемый на заводской табличке.

## Как обратиться в компанию Woodward

В Северной Америке отправляйте продукцию и корреспонденцию по адресу:

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

Телефон: +1 (970) 482-5811 (круглосуточное обслуживание)  
Бесплатный телефон (в Северной Америке): +1 (800) 523-2831  
Факс: +1 (970) 498-3058

Если ваше предприятие находится за пределами Северной Америки и вам потребуется обратиться за помощью в компанию Woodward, позвоните в одно из международных представительств компании Woodward, чтобы получить адрес и телефон ближайшего к вашему предприятию представительства, которое сможет предоставить вам информацию и обслуживание.

### Представительство Телефонный номер

В Бразилии +55 (19) 3708 4800  
В Индии +91 (129) 230 7111  
В Японии +81 (476) 93-4661  
В Нидерландах +31 (23) 5661111

Кроме того, вы можете обратиться в отдел обслуживания заказчиков компании Woodward или просмотреть перечень представительств нашей компании во всем мире на сайте компании Woodward по адресу [www.woodward.com](http://www.woodward.com), чтобы найти наименование ближайшего к вам оптового торгового представителя компании Woodward или ближайшего к вам уполномоченного обслуживающего предприятия. [Перечень представительств компании Woodward по всему миру см. по адресу [www.woodward.com/ic/locations](http://www.woodward.com/ic/locations).]

## Инженерно-техническое обслуживание

Отдел инженерно-технического обслуживания компании Woodward Industrial Controls предлагает следующие виды поддержки поставленной заказчикам продукции компании Woodward. Для того, чтобы воспользоваться этими услугами, вы можете обратиться к нам по телефону, по электронной почте или с помощью сайта компании Woodward.

- Техническая поддержка
- Обучение методам эксплуатации и обслуживания продукции
- Выездное обслуживание

Координаты отдела инженерно-технического обслуживания

Телефон: +1 (970) 482-5811

Бесплатный телефон (в Северной Америке): +1 (800) 523-2831

Электронная почта: [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Адрес сайта: [www.woodward.com/ic](http://www.woodward.com/ic)

**Техническая поддержка** предоставляется многими нашими подразделениями и уполномоченными оптовыми торговыми представителями по всему миру, в зависимости от типа продукции. Этот вид обслуживания позволяет решать технические вопросы и проблемы в обычное рабочее время. Срочная помощь предоставляется также в нерабочее время заказчикам, обращающимся к нам по бесплатному телефону и разъясняющим срочный характер проблемы. Для того, чтобы воспользоваться технической поддержкой, звоните нам по телефону, пишите нам электронной почтой или пользуйтесь страницей «Техническая поддержка» (**Technical Support**) раздела «Обслуживание заказчиков» (**Customer Services**) на нашем сайте.

**Обучение методам эксплуатации и обслуживания продукции** — вид обслуживания, предоставляемый многими нашими подразделениями по всему миру. Помимо стандартных занятий проводятся также занятия по индивидуализированному плану, точно соответствующему вашим потребностям. Занятия проводятся на одном из наших предприятий или на предприятии заказчика. Обучение осуществляется опытным персоналом и гарантирует способность заказчика поддерживать надежность и эксплуатационную готовность системы на требуемом уровне. Для того, чтобы получить информацию, относящуюся к обучению, звоните нам по телефону, пишите нам электронной почтой или пользуйтесь страницей «Обучение методам эксплуатации продукции» (**Product Training**) раздела «Обслуживание заказчиков» (**Customer Services**) на нашем сайте.

**Выездное инженерно-техническое обслуживание** на предприятиях заказчиков предоставляется одним из наших многих предприятий, рассредоточенных по всему миру, или одним из наших уполномоченных оптовых торговых представителей, в зависимости от типа и местонахождения обслуживаемой продукции. Выездной инженерно-технический персонал имеет опыт работы как с продукцией компании Woodward, так и с многими видами оборудования других изготовителей, используемыми в сочетании с нашей продукцией. Для того, чтобы вызвать выездной персонал, осуществляющий инженерно-техническое обслуживание, звоните нам по телефону, пишите нам электронной почтой или пользуйтесь страницей «Техническая поддержка» (**Technical Support**) раздела «Обслуживание заказчиков» (**Customer Services**) на нашем сайте.

## Техническая помощь

Если вам потребуется техническая помощь, подготовьте и запишите следующую информацию перед тем, как звонить нам по телефону.

### Общая информация

Ваши фамилия и имя \_\_\_\_\_

Местонахождение вашего объекта \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

### Информация о первичном приводе

Номер модели двигателя, турбины \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_

Число цилиндров (если они используются) \_\_\_\_\_

Тип топлива (газ, газообразное топливо, пар и т. п.) \_\_\_\_\_

Номинальная мощность \_\_\_\_\_

Условия применения \_\_\_\_\_

### Информация о блоке управления, регуляторе

Перечислите все регуляторы, исполнительные механизмы и электронные приборы управления компании Woodward, используемые в вашей системе.

Номер компонента компании Woodward и буквенное обозначение редакции \_\_\_\_\_

Описание прибора управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

Номер компонента компании Woodward и буквенное обозначение редакции \_\_\_\_\_

Описание прибора управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

Номер компонента компании Woodward и буквенное обозначение редакции \_\_\_\_\_

Описание прибора управления или тип регулятора \_\_\_\_\_

Серийный номер \_\_\_\_\_

*Если используется электронный или программируемый блок управления, пожалуйста, предварительно запишите значения регулировочных параметров или значения параметров, заданных с помощью меню, перед тем, как обращаться к нам по телефону.*

# Технические данные управления UG-преобразователя

## Качества управления

**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** Обычно  $\pm 1$  градус на 42 °C (108 °F)

**Постоянная времени** 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)

## Технические данные привода/гидравлики

**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.

## Электрические технические данные

**Электрический соединитель** 3-хштырьковый, 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.

В наличии имеются входящие в список CSA преобразователи для использования в классе 1, разделе 2, групп с местоположением А, В, С, D.

**Мы с благодарностью принимаем замечания, относящиеся к содержанию документации.**

**Посылайте замечания по адресу [icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)**

**Пожалуйста, указывайте номер руководства, указанный спереди на обложке.**



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

**Электронная почта и сайт: [www.woodward.com](http://www.woodward.com)**

**Компания Woodward располагает производственными предприятиями, подразделениями и филиалами, а также оптовыми торговыми представительствами и другими уполномоченными обслуживающими и торговыми предприятиями, рассредоточенными по всему миру.**

**Точные адреса, номера телефонов и факсимиле и электронные почтовые адреса всех предприятий и подразделений нашей компании можно найти на сайте [www.woodward.com](http://www.woodward.com).**