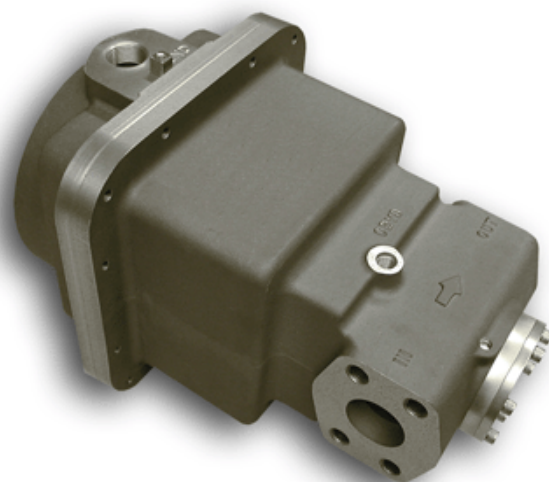




Руководство по установке и эксплуатации



Система дозирования газа GS6

**Топливный дозатор
со встроенным электронным контроллером
Аналоговый и цифровой варианты
с одинарным или двойным датчиком
положения**

Руководство RU26171 (редакция R)

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ — ОПАСНОСТЬ НАНЕСЕНИЯ ТРАВМ ИЛИ НЕСЧАСТНЫХ СЛУЧАЕВ СО СМЕРТЕЛЬНЫМ ИСХОДОМ



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЫПОЛНЕНИЕ ИНСТРУКЦИЙ

Перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием этого оборудования полностью прочтите настоящее руководство и всю остальную документацию, относящуюся к предстоящей работе. Выполняйте все производственные инструкции и соблюдайте все правила обеспечения безопасности. Не-выполнение инструкций может привести к нанесению травм и (или) материального ущерба.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОБНОВЛЕНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

С тех пор, как было напечатано имеющееся у вас руководство, этот документ мог быть пересмотрен или обновлен. Для того, чтобы подтвердить, что вы получили руководство в последней редакции, не забудьте посетить сайт компании Woodward по адресу

www.woodward.com/pubs/current.pdf

Порядковое буквенное обозначение редакции указано в нижней части обложки с передней стороны, после номера документа. Большинство документов компании Woodward в последней редакции можно найти по адресу

www.woodward.com/publications

Если вы не обнаружите искомый документ на этом сайте, пожалуйста, попросите местного представителя отдела обслуживания заказчиков предоставить вам требуемый документ в последней редакции.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЗАЩИТА ОТ ПРЕВЫШЕНИЯ ЧАСТОТЫ ВРАЩЕНИЯ

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройствами отключения при превышении допустимой частоты вращения, предотвращающими разнос или повреждение первичного привода, способные привести к нанесению травм, к несчастному случаю со смертельным исходом или к нанесению материального ущерба.

Устройство отключения при превышении допустимой частоты вращения должно функционировать совершенно независимо от системы управления первичным приводом. Для обеспечения безопасности могут потребоваться также, в зависимости от условий эксплуатации оборудования, устройство отключения при перегреве или устройство отключения при превышении допустимого давления.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: НАДЛЕЖАЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

Внесение любых не утвержденных заранее изменений в конструкцию этого оборудования или использование этого оборудования с превышением указанных изготовителем механических, электрических или других ограничений может привести к нанесению травмы персоналу и (или) имущественного ущерба, в том числе к повреждению оборудования. Любые такие неразрешенные изменения i) представляют собой «использование не по назначению» или «небрежность» в том смысле, какой придается этим термином в описании гарантийных обязательств, и тем самым влекут за собой прекращение действия гарантийных обязательств, и ii) делают недействительными сертификацию оборудования и аттестацию ее соответствия стандартам.

ВНИМАНИЕ! — ВОЗМОЖНОСТЬ ПОВРЕЖДЕНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ ИЛИ ИМУЩЕСТВА



ВНИМАНИЕ! ЗАРЯДКА БАТАРЕИ

Во избежание повреждения системы управления, в которой используются генератор переменного тока или устройство зарядки аккумуляторных батарей, перед отсоединением аккумуляторной батареи от системы убедитесь в том, что зарядное устройство выключено.



ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ

В электронных приборах управления используются компоненты, чувствительные к статическому электричеству. Для того, чтобы предотвратить повреждение таких компонентов, соблюдайте следующие меры предосторожности.

- Разряжайте накопленный телом электростатический заряд перед прикосновением к прибору управления (перед подключением электропитания прибора управления прикоснитесь к заземленной поверхности и сохраняйте контакт с этой поверхностью, пользуясь прибором управления).
- Не применяйте рядом с печатными платами компоненты, изготовленные из пластика, винила и пенополистирола (если не предусмотрены специальные средства защиты от статических электрических разрядов).
- Не прикасайтесь к компонентам или проводникам печатных плат руками или проводящими электрический ток инструментами.

ВАЖНЫЕ ОПРЕДЕЛЕНИЯ

- **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** — указывает на возможность возникновения опасной ситуации, которая, не будучи предотвращена, может привести к несчастному случаю со смертельным исходом или к нанесению тяжелых травм.
- **ВНИМАНИЕ!** — указывает на возможность возникновения опасной ситуации, которая, не будучи предотвращена, может привести к повреждению оборудования.
- **ПРИМЕЧАНИЕ** — полезная информация, не относящаяся к предупреждениям двух предыдущих категорий.

Изменения — внесенные в текст изменения обозначены черной вертикальной линией в поле у соответствующего параграфа.

Компания Woodward Governor оставляет за собой право обновлять любую часть этого документа в любое время. Информация, предоставляемая компанией Woodward Governor, считается точной и достоверной. Тем не менее, компания Woodward Governor не несет никакой ответственности, кроме той, которую она недвусмысленно взяла на себя в письменном виде.

© 2002 by Woodward Governor Company

Все права защищены

Содержание

СОБЛЮДЕНИЕ НОРМ И СТАНДАРТОВ	III
ОПАСНОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИХ РАЗРЯДОВ	V
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	1
Введение	1
Соединения дозатора GS6	1
ГЛАВА 2. УСТАНОВКА	3
Введение	3
Монтаж.....	3
Электрические соединения	5
Цифровые интерфейсы DeviceNet и CANopen	9
Выход сигнала 4–20 мА.....	10
Вход выключения.....	10
Выход состояния.....	10
Порт обслуживания	11
ГЛАВА 3. ЭКСПЛУАТАЦИЯ	13
Описание	13
Режимы эксплуатации дозатора GS6	13
Глоссарий терминов, относящихся к выключению (SD) и тревожной сигнализации (ALM).....	22
ГЛАВА 4. ПРОГРАММА ОБСЛУЖИВАНИЯ (SERVICE TOOL).....	26
ГЛАВА 5. ВЫБОР ДОЗАТОРА С ТРЕБУЕМЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ	33
Стандартные методы расчета расхода для дозаторов	33
Определение площади рабочей поверхности	33
Определение размера дозирующего отверстия.....	34
ГЛАВА 6. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ ПРИЧИН НЕИСПРАВНОСТЕЙ.....	35
ГЛАВА 7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	38
ГЛАВА 8. ВАРИАНТЫ ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	39
Варианты обслуживания продукции	39
Замена, обмен.....	39
Ремонт по твердо установленным расценкам	40
Заводская переборка по твердо установленным расценкам	40
Возвращение ремонтируемой продукции	40
Упаковка блока управления.....	40
Номер разрешения на возврат продукции	41
Сменные компоненты.....	41
Как обратиться в компанию Woodward.....	41
Инженерно-техническое обслуживание	42
Техническая помощь	43
ПРИЛОЖЕНИЕ. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	44
ДЕКЛАРАЦИИ.....	46

Иллюстрации

Рис. 1-1. Контурный чертеж дозатора GS6	2
Рис. 2-1. Требования к трубной обвязке.....	4
Рис. 2-2. Схема контактных выводов дозатора GS6	6
Рис. 2-3. Схема производственных электрических соединений дозатора GS6.....	6
Рис. 2-4. Порт обслуживания.....	12
Рис. 3-1. Схема состояний дозатора в сети связи CANopen.....	16
Рис. 4-1. Исходный экран программы	26
Рис. 4-2. Экран просмотра информации о состоянии дозатора	27
Рис. 4-3. Варианты файлов конфигурации параметров	28
Рис. 4-4. Файл обслуживания	28
Рис. 4-5. Меню конфигурации цифровой сети связи DeviceNet.....	29
Рис. 4-6. Меню конфигурации системы со сдвоенным датчиком положения (Dual Resolver).....	29
Рис. 4-7. Меню конфигурации цифровой сети связи CANopen.....	30
Рис. 4-8. Экран изменения положения дозатора вручную.....	31
Рис. 4-9. Сброс состояния контроллера дозатора GS6	31
Рис. 4-10. Выход из режима изменения положения дозатора вручную	32
Рис. 5-1. Зависимость площади рабочей поверхности от позиции для дозаторов GS6 с отверстиями различных размеров	34

Соблюдение норм и стандартов

Соблюдение европейских требований к оборудованию с маркировкой «СЕ»

Директива об ЭМС	Декларировано соответствие изделия требованиям ДИРЕКТИВЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 2004/108/ЕС от 15 декабря 2004 г., о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к электромагнитной совместимости, со всеми применимыми дополнениями.
Директива об оборудовании, работающем под высоким давлением	Изделие сертифицировано как соответствующее требованиям директивы Европейского Совета 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию категории II, работающему под высоким давлением. Сертификат Moody International 90 174.
Директива «О потенциально взрывоопасных газообразных средах» (ATEX)	Изделие соответствует требованиям директивы Европейского Совета 94/9/ЕЕС от 23 марта 1994 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных газообразных средах. Сертификат LCIE EN50021 Зона 1, категория 2, группа II G EEx d IIB T3 Зона 2, категория 3, группа II G EEx nA IIC T3

Соблюдение других европейских требований

Соответствие изделия требованиям следующей европейской директивы недостаточно для получения разрешения на нанесение маркировки «СЕ» на это изделие.

Директива о механическом оборудовании	Изделие, в качестве компонента, соответствует требованиям директивы Европейского Совета 98/37/ЕС от 23 июля 1998 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к механическому оборудованию.
--	--

Соблюдение других международных требований

ГОСТ-Р (GOST-R)	Изделие сертифицировано в качестве оборудования, используемого во взрывоопасных газовых средах на территории Российской Федерации в соответствии с сертификатом ГОСТ-Р (Gost-R) РОСС US. ГБ04.В00535 с маркировкой 1ExdIIBT3, 2ExnAIIТ3.
------------------------	--

Соблюдение североамериканских норм и стандартов

Дозатор GS6 с одинарным датчиком положения	Изделие сертифицировано Канадским управлением стандартов (CSA) как оборудование, пригодное к эксплуатации в условиях класса I раздела 1 групп С и D, Т3 и в условиях класса I раздела 2, групп А, В, С и D, Т3 в Канаде и США при температуре окружающей среды 93°C. Сертификат 1214202.
Дозатор GS6 со сдвоенным датчиком положения	Изделие сертифицировано Канадским управлением стандартов (CSA) как оборудование, пригодное к эксплуатации в условиях класса I раздела 1 групп С и D, Т3 и в условиях класса I раздела 2, групп А, В, С и D, Т3 в Канаде при температуре окружающей среды 93°C. Сертификат 1214202.

Методы выполнения электрических соединений дозатора GS6 должны соответствовать североамериканским требованиям, предусмотренным в отношении эксплуатации оборудования класса I разделов 1 или 2, или европейским, международным и российским требованиям, предусмотренным в отношении эксплуатации оборудования в зонах 1 или 2, а также правилам, действующим в пределах той юрисдикции, где устанавливается оборудование.

Особые условия безопасной эксплуатации

Производственные электрические соединения входов питания дозатора GS6 должны быть рассчитаны на нагрев до не менее чем 103°C. Если дозатор используется в опасных условиях класса I раздела 1 или зоны 1, на расстоянии не более чем 457 мм от соединения с кабелепроводом должно быть установлено изолирующее кабелепровод уплотнение.

Заземляющий вывод дозатора GS6 подсоединяется к грунтовому заземлению.

В условиях эксплуатации класса I раздела 2 применение интерфейса RS-232 допускается только на безопасных участках.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЗРЫВООПАСНОСТЬ

Не снимайте крышки, не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические разъемы, не отключив предварительно подачу электропитания или не убедившись в безопасности участка, на котором установлено оборудование.

Замена компонентов может привести к непригодности оборудования к безопасной эксплуатации в условиях класса I раздела 2.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ШУМ

Типичный уровень шума на участках эксплуатации турбин требует использования защитных наушников во время работы с дозатором GS6 или рядом с этим дозатором.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ

Поверхность изделия может опасно нагреваться или охлаждаться. Обращаясь с изделием в таких условиях, надевайте защитные перчатки. Номинальные температурные диапазоны см. в разделе руководства, посвященном техническим характеристикам.



ВНИМАНИЕ! ПРОТИВОПОЖАРНАЯ ЗАЩИТА

Наружные средства противопожарной защиты не поставляются в комплекте с изделием. Пользователь несет ответственность за выполнение любых требований, применимых в отношении эксплуатируемой им системы оборудования.

Опасность электростатических разрядов

Все виды электронного оборудования чувствительны к статическим электрическим разрядам, причем некоторые компоненты чувствительнее других. Для того, чтобы защитить эти компоненты от повреждения электростатическими разрядами, необходимо принимать особые меры предосторожности, сводящие к минимуму или полностью предотвращающие электростатические разряды.

Работая с блоком управления или рядом с ним, принимайте следующие меры предосторожности.

1. Перед началом технического обслуживания электронного блока управления разрядите накопленный вашим телом электростатический заряд на землю, прикоснувшись к заземленному металлическому предмету (трубе, шкафу, оборудованию и т. п.) и держась за такой предмет.
2. По возможности не носите одежду из синтетических материалов, чтобы предотвращать накопление статических электрических зарядов вашим телом. По возможности носите одежду из хлопчатобумажной ткани — такая одежда накапливает гораздо меньшие электростатические заряды по сравнению с одеждой из синтетических тканей.
3. По возможности не подносите к блоку управления, к модулям и к рабочему месту предметы, изготовленные из пластика, винила или пенополистирола (например, стаканчики из пластика или пенополистирола, держатели для стаканов, сигаретные пачки, целлофановые обертки, книги или тетради с виниловыми обложками, пластиковые бутылки и пластиковые пепельницы).
4. Если в этом нет особой необходимости, не удаляйте печатную плату из стойки блока управления. Если удаление печатной платы из стойки блока управления совершенно необходимо, принимайте следующие меры предосторожности.
 - Не прикасайтесь к компонентам, смонтированным на печатной плате; прикасайтесь только к краям печатной платы.
 - Не прикасайтесь к электрическим проводникам, соединителям или компонентам руками или проводящими электрический ток инструментами.
 - Заменяя печатную плату, не вынимайте новую печатную плату из защищающего ее от статических электрических разрядов пластикового мешка до тех пор, пока вы не будете готовы к установке новой платы. Сразу после удаления старой печатной платы из стойки блока управления поместите ее в пластиковый мешок, защищающий от статических электрических разрядов.



ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ

Для того, чтобы предотвратить 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).

Глава 1.

Общие сведения

Введение

Дозатор GS6 — регулируемый встроенным электронным контроллером топливный дозатор с электроприводом. Дозатор принимает задающий сигнал и точно изменяет позицию регулирующего подачу топлива сферического элемента таким образом, чтобы открывалась площадь рабочей поверхности отверстия дозатора, пропорциональная потоку. Конструкция дозирующего элемента способствует автоматической очистке дозатора посредством сдвигового (золотникового) взаимодействия сферического элемента и башмака дозатора. Обратная связь с учетом позиции дозатора обеспечивается одинарным или сдвоенным датчиком положения. Датчики положения непосредственно сопряжены с регулирующим подачу топлива элементом, благодаря чему устраняется необходимость в вызывающих погрешности муфтовых соединениях или зубчатых передачах.

Соединения дозатора GS6

Ниже перечислены электрические соединения дозатора GS6. Дополнительную, более подробную информацию см. в главе 2, «Установка».

Заземление	Через заземляющее ушко на корпусе
Вход питания	18–32 В пост. тока на контактах дозатора GS6
Аналоговый вход	4–20 мА, задающий позицию сигнал
Локальная сеть контроллеров (CAN)	Информация о позиции и состоянии устройства и ограниченные данные о конфигурации устройства в форматах DeviceNet и CANopen
Аналоговый выход	4–20 мА, выходной сигнал, пропорциональный позиции дозатора
Вход выключения	Входы для реле или другого сухого контакта, вызывающего выключение или перезапуск дозатора
Выход состояния	Выход твердотельного реле, подающего сигналы состояния, вызывающие выключение дозатора

В дозаторе GS6 предусмотрен один порт обслуживания RS-232 для обновления программного обеспечения квалифицированным обслуживающим персоналом.

Глава 2. Установка

Введение

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОДЪЕМ ДОЗАТОРА**

Дозатор GS6 с одинарным датчиком положения весит 17,1 кг, а дозатор GS6 со сдвоенным датчиком положения весит 19,0 кг. Для того, чтобы исключить возможность травмы, при перемещении дозатора GS6 пользуйтесь каким-либо вспомогательным приспособлением (рекомендуется применять такелажный ремень).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЗРЫВООПАСНОСТЬ**

Не снимайте крышки, не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические разъемы, не отключив предварительно подачу электропитания или не убедившись в безопасности участка, на котором установлено оборудование.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ШУМ**

Типичный уровень шума на участках эксплуатации турбин требует использования защитных наушников во время работы с дозатором GS6 или рядом с этим дозатором.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ОЖОГОВ**

Опасность ожогов! — Поверхность изделия может опасно нагреваться или охлаждаться. Обращаясь с изделием в таких условиях, надевайте защитные перчатки. Номинальные температурные диапазоны см. в разделе руководства, посвященном техническим характеристикам.

**ВНИМАНИЕ! ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ ПОЖАРА**

Взрывоопасно! — Наружные средства противопожарной защиты не поставляются в комплекте с изделием. Пользователь несет ответственность за выполнение любых требований, применимых в отношении эксплуатируемой им системы оборудования.

Распаковывая дозатор GS6, соблюдайте осторожность. Проверьте сборку на наличие признаков повреждения при перевозке, таких, как вмятины на крышках, царапины, не затянутые соединения или сломанные компоненты. Извещайте компанию, ответственную за перевозку, и компанию Woodward обо всех обнаруженных повреждениях.

Монтаж

Дозатор GS6 с одинарным датчиком положения рассчитан на эксплуатацию при температуре от -40 до $+93$ °C и подачу газообразного топлива с температурой от -40 до $+93$ °C. Дозатор GS6 со сдвоенным датчиком положения рассчитан на эксплуатацию при температуре от -29 до $+93$ °C и подачу газообразного топлива с температурой от -29 до $+93$ °C.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

При температуре ниже -32 °C утечка через наружное выпускное отверстие дозатора превышает $13,5$ см³/мин, если давление на впуске дозатора достигает 3103 КПа.

Наружное (OVBD) выпускное отверстие дозатора находится между сдвоенными дублированными уплотнениями вала. Это отверстие должно быть подсоединено жестким стальным патрубком к топливной линии, продувочной линии, выпускной линии или системе сжигания не используемого газа таким образом, чтобы не возникла опасность засорения этого отверстия, его повреждения или возникновения обратного избыточного давления, превышающего 69 КПа.

**ВНИМАНИЕ! ПОВРЕЖДЕНИЕ ПОД ДАВЛЕНИЕМ**

Воздействие давления, превышающего 69 КПа, на наружное выпускное отверстие дозатора (OVBD) приведет к повреждению внутренних уплотнений дозатора и последующей чрезмерной утечке газа через наружное выпускное отверстие. Такая утечка повлияет на точность регулирования потока дозатором.

Дозатор GS6 можно монтировать на плоской пластине болтами размера 0,250-28 или непосредственно в системе трубной обвязки с помощью стандартных (SAE) фланцев диаметром 1,5 дюйма (38 мм) в соответствии со стандартом J518 (ТУ 61). При этом необходимо учитывать прочность монтажной пластины или системы трубной обвязки, так как вес дозатора GS6 составляет 17,1 кг.

Если дозатор монтируется на плоской пластине, монтажная пластина должна быть надлежащим образом совмещена с трубными фланцами таким образом, чтобы предотвращалась вызывающая заедание деформация корпуса дозатора GS6.

Монтажные соединения дозатора GS6 рассчитаны только на поддержку веса самого дозатора. Недостаточная поддержка компонентов, монтируемых на дозаторе GS6 (таких, как трубы, другие дозаторы и т. п.) может привести к возникновению деформирующих нагрузок на корпус дозатора GS6, способных неблагоприятно отразиться на эксплуатационных характеристиках дозатора.

Для того, чтобы обеспечивалась требуемая точность измерения потока, входной соединительный патрубок дозатора GS6 должен соответствовать требованиям ANSI/ISA-S75.02. Сводку этих требований см. на иллюстрации, приведенной ниже.

В случае уменьшения диаметра трубной обвязки от 2,0 дюймов (51 мм) до 1,5 дюйма (38 мм) (или другого подобного уменьшения диаметра), оно должно иметь место на впуске не ближе точки «А» и на выпуске не ближе точки «D». В этих точках допускается резкое уменьшение диаметра труб.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЗРЫВООПАСНОСТЬ

Проверьте все соединения линий подачи газообразного топлива на наличие признаков утечки. Утечка газообразного топлива может приводить к повышению взрывоопасности среды, к нанесению материального ущерба и к несчастным случаям со смертельным исходом.

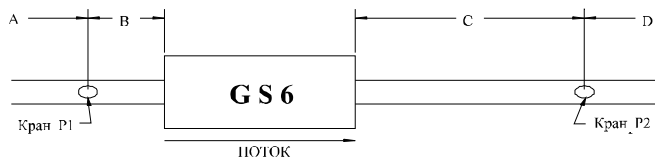


Рис. 2-1. Требования к трубной обвязке

Требуемые размеры труб

- A** Прямолинейный трубопровод с условным проходом не менее 686 мм (при использовании струевыпрямителей допускается уменьшение условного прохода до 305 мм).
- B** Прямолинейный трубопровод с условным проходом 76 мм.
- C** Прямолинейный трубопровод с условным проходом 229 мм.
- D** Прямолинейный трубопровод с условным проходом не менее 38 мм.

Электрические соединения



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЧРЕЗМЕРНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройствами отключения при превышении допустимой частоты вращения, при регистрации пропуска зажигания и при регистрации детонации, срабатывающими совершенно независимо от устройств управления первичным приводом и предотвращающими разнос или повреждение двигателя, турбины или первичного привода другого типа, способные привести к нанесению травм или несчастному случаю со смертельным исходом в результате отказа системы.



ВНИМАНИЕ! КРЫШКА

При удалении или замене крышки соблюдайте осторожность с тем, чтобы не повредить уплотнение крышки, поверхность крышки или поверхность дозатора.



ПРИМЕЧАНИЕ

При использовании изделий, предназначенных для эксплуатации в условиях зоны 1 и (или) раздела 1, затягивание резьбовых соединений с приложением надлежащего крутящего момента имеет очень большое значение для обеспечения достаточной герметизации оборудования.

Дозатор GS6 подсоединяется к системе управления двигателем с помощью соединительного разъема главного блока выводов (в некоторых моделях предусмотрены дополнительные тонкие проволочные выводы). Производственные электрические соединения входов питания дозатора GS6 должны быть рассчитаны на нагрев до не менее чем 103°C. Если дозатор используется в опасных условиях класса I раздела 1, на расстоянии не более чем 457 мм от соединения дозатора с кабелепроводом должно быть установлено изолирующее кабелепровод уплотнение.

Применяются подпружиненные контактные выводы, позволяющие подсоединять провода с площадью сечения от 0,08 до 3,0 кв. мм. Рекомендуется применять провода с площадью сечения 3,0 кв. мм в отношении входов электропитания (+) и (-) и провода с площадью сечения 1,0 кв. мм в отношении входов и выходов для передачи сигналов. Требования по выполнению электрических соединений дозатора GS6 см. на рис. 3-2 и 3-3, а также в описании, приведенном ниже.

В дозаторах, поставляемых с тонкими проволочными выводами, выводы обозначены следующими цветовыми кодами.

Номер вывода	Наименование вывода	Определение сигнала	Цвет и описание провода
6	4-20 Вход (экран)	Задающий сигнал 4-20 мА, контакт экранирующей оболочки	Скрученная пара, белые провода в черную полосу
7	4-20 Вход -	Задающий сигнал 4-20 мА, отрицательный контакт	Скрученная пара, черные провода
8	4-20 Вход +	Задающий сигнал 4-20 мА, положительный контакт	Скрученная пара, белые провода
10	4-20 Выход (экран)	Сигнал обратной связи 4-20 мА, контакт экранирующей оболочки	Скрученная пара, белые провода в черную полосу
11	4-20 Выход -	Сигнал обратной связи 4-20 мА, отрицательный контакт	Скрученная пара, зеленые провода
12	4-20 Выход +	Сигнал обратной связи 4-20 мА, положительный контакт	Скрученная пара, красные провода
13	Вход питания -	Вход питания 24,0 ± 2,0 В пост. тока, отрицательный контакт	Черный провод
15	Вход питания +	Вход питания 24,0 ± 2,0 В пост. тока, положительный контакт	Красный провод
GND	Земля	Внутреннее заземление	Зеленый провод

13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Вход питания -	Вход питания -	Вход питания +	Вход питания +	Не используется	Не используется	Не используется	Не используется	Выкл. -	Выкл. +	Вых. сост. низ.	Вых. сост. выс.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
CAN Питание	CAN Экран	CAN Земля	CAN Низ.	CAN Выс.	4-20 Вход Экран	4-20 Вход -	4-20 Вход +	Выкл. Экран	4-20 Выход Экран	4-20 Выход -	4-20 Выход +

Затемнены контакты, не используемые в аналоговом варианте клапана GS16

Рис. 2-2. Схема контактных выводов дозатора GS6.

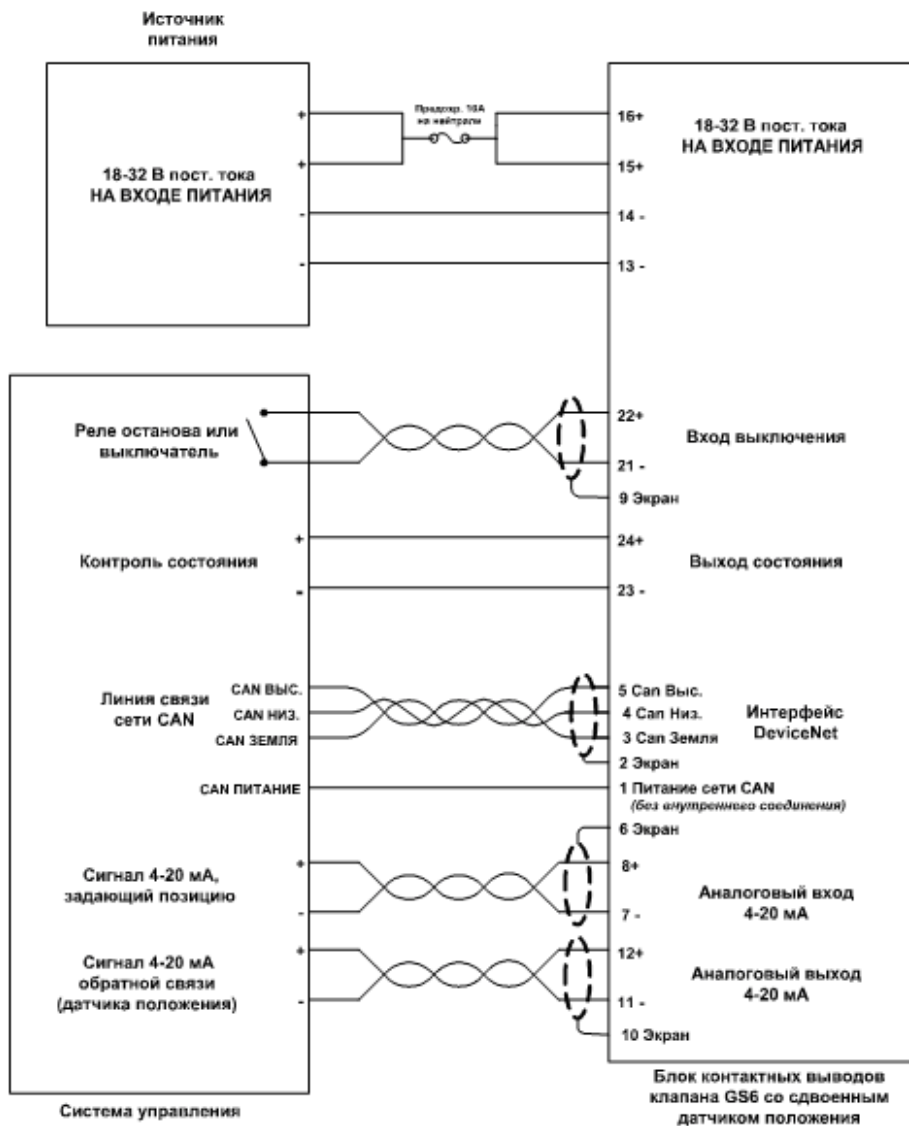


Рис. 2-3. Схема производственных электрических соединений дозатора GS6.

Экранированная проводка

Все экранированные кабели должны представлять собой скрученные пары проводников. Не пытайтесь припаивать экранирующую оплетку. Все линии передачи сигналов должны быть экранированы для того, чтобы предотвращались помехи, вызванные сигналами другого находящегося рядом оборудования. Подсоединяйте экранирующие оболочки кабелей к надлежащим штырьковым контактным выводам соединительного разъема блока управления или к гибким выводам в соответствии со схемой электрических соединений. Не подсоединяйте экранирующие оболочки кабелей к заземлению исполнительного механизма. Длина не защищенных экранирующей оболочкой концов проводников кабеля должна быть сведена к минимуму и не должна превышать 50 мм. На другом конце кабеля экранирующие оболочки должны быть разомкнуты и изолированы от любых других проводников. НЕ ПРОКЛАДЫВАЙТЕ экранированные провода для передачи сигналов вместе с силовыми кабелями, передающими большой ток. В тех случаях, когда требуется использование экранированного кабеля, укорачивайте кабель до надлежащей длины и приготавливайте кабель в соответствии с приведенными ниже инструкциями.

- Защищайте наружную изоляцию с ОБОИХ КОНЦОВ, обнажая плетеную или спирально намотанную экранирующую оболочку. НЕ ОБРЕЗАЙТЕ ЭКРАНИРУЮЩУЮ ОБОЛОЧКУ.
- Пользуясь инструментом с острым узким наконечником, осторожно расправьте пряди или витки экранирующей оболочки.
- Вытащите внутренние проводники из-под экранирующей оболочки. Если используется плетеная экранирующая оболочка, скрутите ее пряди, чтобы предотвратить дальнейший износ оплетки.
- Удалите с внутренних проводников по 6 мм изоляции. При выполнении электрических соединений системы экранирующую оболочку кабеля следует рассматривать в качестве отдельной цепи. Соединительные разъемы должны обеспечивать непрерывную электрическую проводимость экранирующих оболочек кабелей.

На производственных участках, где возможны сильные электромагнитные помехи, могут потребоваться дополнительные меры защиты экранированных кабелей. Обратитесь за дополнительной информацией в компанию Woodward.

Недостаточное экранирование кабелей может привести к возникновению условий, затрудняющих диагностику проблем. Для обеспечения удовлетворительного функционирования системы дозирования газа GS6 необходимо надлежащее экранирование кабелей в процессе установки.

Напряжение питания

Контактные выводы 15 и (или) 16 = напряжение питания (+)

Контактные выводы 13 и (или) 14 = напряжение питания (-)

В ходе нормальной эксплуатации напряжение питания, измеряемое на соединительных выводах дозатора GS6, должно составлять от 18 до 32 В. Входной ток, как правило, составляет менее 2,0 А, но кратковременные выбросы тока могут достигать 7 А. Рекомендуется использовать кабели источника питания сечением 3,0 кв. мм. Предусмотрены два положительных (+) входа питания и два отрицательных (-) входа питания, что позволяет параллельно подсоединять два кабеля питания, каждый сечением 3,0 кв. мм, чтобы сократить потери в линии электропитания. **Потери в линии электропитания могут оказывать нежелательное воздействие на динамические характеристики дозатора GS6 в условиях подачи минимального напряжения питания, высокой температуры и использования линий большой длины. Каждый дозатор GS6 должен быть соединен с источником питания отдельной линией питания. Последовательное подключение дозаторов к одной цепи электропитания не допускается.** На линиях электропитания дозатора, снаружи, должны быть установлены предохранители. Рекомендуется использовать плавкие предохранители с задержкой срабатывания на 10 А. Если используются параллельные линии электропитания, предохранитель должен быть установлен на каждой из линий, и еще один предохранитель на 10 А должен быть установлен на общей нейтрали двух линий.

В приведенных ниже таблицах указаны надлежащие площадь сечения и число проводников линий электропитания с учетом расстояния от блока управления дозатором GS6 до источника электропитания. Указанные перепады напряжения рассчитывались при температуре окружающей среды 27°C.

Калибр (площадь сечения) проводника (кв. мм)	Перепад напряжения на метр при двусторонней передаче сигнала 7 А (Вольт)	Перепад напряжения на фут при двусторонней передаче сигнала 7 А (Вольт)
14 AWG (2 кв. мм)	0,150	0,046
12 AWG (4 кв. мм)	0,094	0,028

Образец расчета калибра проводника (AWG). Перепад напряжения в проводнике калибра 12 AWG составляет 0,028 В/фут при 7 А. Использование проводника длиной 50 футов между блоком управления дозатором GS6 и источником электропитания приведет к перепаду напряжения, составляющему $50 \times 0,028 = 1,4$ Вольт. Поэтому для того, чтобы обеспечивалось требуемое напряжение на входе, источник электропитания должен постоянно подавать постоянный ток с напряжением от 19,4 до 32 Вольт.

Образец расчета площади сечения проводника (кв. мм). Перепад напряжения в проводнике с площадью сечения 3 кв. мм составляет 0,094 В/м при 7 А. Использование проводника длиной 15 метров между блоком управления дозатором GS6 и источником электропитания приведет к перепаду напряжения, составляющему $15 \times 0,096 = 1,4$ Вольт. Поэтому для того, чтобы обеспечивалось требуемое напряжение на входе, источник электропитания должен постоянно подавать постоянный ток с напряжением от 19,4 до 32 Вольт.

Максимальная длина кабеля		Штырьковые контакты 13, 15	Штырьковые контакты 14, 16	Американский калибр проводника (AWG)	Площадь сечения проводника (кв. мм)
В метрах	В футах				
12	40	X		14	2
24	79	X	X	14	2
19	62	X		12	3
39	128	X	X	12	3

На линиях электропитания дозатора, снаружи, должны быть установлены предохранители. Рекомендуется использовать плавкие предохранители с задержкой срабатывания на 10 А. Если используются параллельные линии электропитания, предохранитель должен быть установлен на каждой из линий, и еще один предохранитель на 10 А должен быть установлен на общей нейтрали двух линий.

Контроллер может вызывать переходные процессы в линиях электропитания, приводящие к помехам в некоторых источниках электропитания с согласованными характеристиками. В таких случаях помехи можно сводить к минимуму или полностью устранять посредством соединения линий электропитания через электролитический конденсатор на 100 В, 1000 мкФ или большей емкости. При подсоединении электролитического конденсатора необходимо проверять полярность выводов.

Если не используются батареи, компания Woodward рекомендует использовать следующий источник питания:

- Компонент компании Woodward № 1784-3032 (QUINT-PS-100-240 на 240 В пер. тока, 24 В пост. тока, 20 А, компонент фирмы Phoenix Contact № 2938620) с электролитическим (оксидным) конденсатором на 1000 мкФ, 100 В (компонент компании Woodward № 1662-111).
- Конденсатор на 1000 мкФ, 100 В подсоединяется к положительному (+) и отрицательному (-) выходам источника постоянного тока.



ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРОПИТАНИЕ

Для того, чтобы не допустить повреждение источника питания, соблюдайте правильную полярность.

- Источник питания можно подключать к сети, подающей пер. ток с напряжением 85–264 В (45–65 Гц) или пост. ток с напряжением 90–350 В. Номинальное напряжение на выходах источника питания: 22,5–28,5 В пост. тока.

Вход сигнала 4–20 мА

Контактный вывод 8 = вход сигнала 4–20 мА (+)

Контактный вывод 7 = вход сигнала 4–20 мА (–)

Контактный вывод 6 = экранирующая оболочка

Управление аналоговым вариантом дозатора GS6 осуществляется с помощью входа сигнала 4–20 мА. Масштабирование входного сигнала таково, что уровень входного тока 4 мА соответствует позиции дозатора 0%, а уровень входного тока 20 мА соответствует позиции дозатора 100%. Позиция дозатора (но не расход) линейно изменяется в зависимости от уровня входного тока в диапазоне между этими двумя крайними значениями. Подача входного тока на уровне менее 2 мА или более 22 мА приводит к регистрации состояния выключения, в котором дозатор приводится в позицию 0%, а уровень выходного сигнала 4–20 мА становится равен 0 мА.

Рекомендуется использовать кабель с площадью сечения 1,0 кв. мм, представляющий собой скрученную экранированную пару проводников. Полное сопротивление на входе для сигнала 4–20 мА составляет приблизительно 200 Ом. Входная цепь выдерживает без повреждений, при температуре 25°C, скачки напряжения с амплитудой до 24 В и изменения синфазного напряжения по отношению к отрицательному (–) входу питания в пределах ± 500 В. Подача синфазного напряжения на входные контактные выводы приводит к возникновению незначительной погрешности при позиционировании дозатора. Опубликованные эксплуатационные характеристики достигаются только в том случае, если синфазное напряжение составляет менее ± 40 В пост. тока.

Цифровые интерфейсы DeviceNet и CANopen

Контактный вывод 5 = сигнал высокого уровня локальной сети контроллеров CAN

Контактный вывод 4 = сигнал низкого уровня локальной сети контроллеров CAN

Контактный вывод 3 = заземление локальной сети контроллеров CAN

Контактный вывод 2 = экранирующая оболочка кабеля локальной сети контроллеров CAN

Контактный вывод 1 = питание локальной сети контроллеров CAN (без внутреннего соединения)

Управление цифровым вариантом дозатора GS6 осуществляется с помощью интерфейса DeviceNet или CANopen. Кроме того, конфигурация дозатора может быть задана таким образом, чтобы он принимал задающие позицию сигналы как через интерфейс DeviceNet или CANopen, так и через вход сигнала 4–20 мА, выбирая, в случае отказа одного из задающих сигналов, тот задающий входной сигнал, который поступает на достаточно высоком уровне. Контактный вывод 1 не подсоединяется внутренне и предусмотрен в качестве дополнительного зажима для вывода питания локальной сети контроллеров CAN. Проведенные компанией Woodward испытания данного изделия подтвердили его соответствие версии 16 протокола проверки на совместимость Ассоциации изготовителей устройств для открытых систем (ODVA).

В сетях связи CAN на основе интерфейса CANopen:

при скорости передачи данных 500 Кб/с должно быть подсоединено не более 15 активно функционирующих дозаторов;

при скорости передачи данных 250 Кб/с должно быть подсоединено не более 7 активно функционирующих дозаторов;

при скорости передачи данных 125 Кб/с должно быть подсоединено не более 3 активно функционирующих дозаторов.

Выход сигнала 4–20 мА

Контактный вывод 12 = выход сигнала 4–20 мА (+)

Контактный вывод 11 = выход сигнала 4–20 мА (–)

Контактный вывод 10 = экранирующая оболочка

Выход сигнала 4–20 мА обеспечивает возможность аналоговой индикации позиции дозатора GS6. Масштабирование выходного сигнала таково, что уровень выходного тока 4 мА соответствует позиции дозатора 0%, а уровень выходного тока 20 мА соответствует позиции дозатора 100%. Позиция дозатора линейно изменяется в зависимости от уровня выходного тока в диапазоне между этими двумя крайними значениями. Подача выходного тока на уровне 0 мА к выходу сигнала 4–20 мА приводит к регистрации состояния выключения (это происходит при возникновении некоторых ошибок, а также при размыкании входа выключения).

Рекомендуется использовать кабель сечением 1,0 кв. мм, представляющий собой скрученную экранированную пару проводников. Сопротивление нагрузки на выходе может достигать 500 Ом. Выходная цепь электрически изолирована от всех остальных цепей управления дозатором GS6 и выдерживает без повреждений, при температуре 25°C, изменения синфазного напряжения по отношению к отрицательному (–) входу питания в пределах ± 500 В.

Вход выключения

Контактный вывод 22 = вход выключения (+)

Контактный вывод 21 = вход выключения (–)

Контактный вывод 9 = экранирующая оболочка

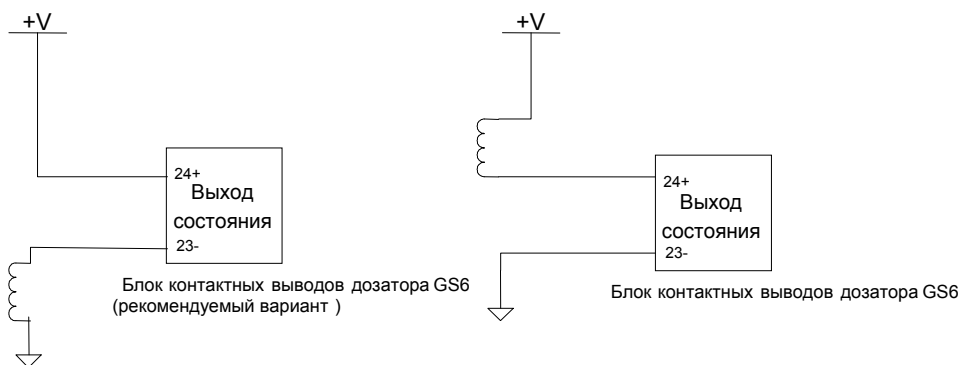
Вход выключения обеспечивает возможность выключения и перезапуска блока управления дозатором GS6 с помощью реле или другого сухого контакта. В нормальных условиях эксплуатации вход выключения должен быть замкнут, т. е. положительный (+) и отрицательный (–) контакты входа должны быть соединены коротко. При размыкании входа выключения блок управления удерживается в состоянии выключения, дозатор переводится в позицию 0%, на выход для сигнала 4–20 мА подается нулевой сигнал (0 мА), и выход состояния передает сигнал выключения. После замыкания входа выключения блок управления перезапускается и возобновляет регулирование позиции дозатора в соответствии с входным задающим сигналом.

Рекомендуется использовать кабель сечением 1,0 кв. мм, представляющий собой скрученную экранированную пару проводников. Номинальный ток в проводке и на наружных контактах составляет 10 мА.

Выход состояния

Контактный вывод 24 = выход состояния (+)

Контактный вывод 23 = выход состояния (–)



Выше показаны два метода выполнения электрических соединений выхода состояния. Выход состояния обеспечивает возможность индикации выключения или функционирования дозатора GS6. Предусмотрены два способа выключения дозатора GS6 — с помощью входа выключения и перезапуска и посредством диагностической регистрации состояния выключения. Если возникает ситуация, требующая выключения дозатора GS6, выход состояния размыкается (подает нулевой ток).

Максимальный ток переключения: 500 мА

Максимальное выходное напряжение на уровне 500 мА: 1 В

Максимальное выходное напряжение (выход разомкнут): 32 В

После включения электропитания выход по умолчанию разомкнут

Состояние ошибки: высокое полное сопротивление

Нормальное эксплуатационное состояние: низкое полное сопротивление

Диапазон синфазного напряжения: 40 В

Тип устройства, осуществляющего выключение: контактное или твердотельное реле

Типы конфигурации нагрузки: со стороны отрицательного или положительного вывода (см. приведенную выше схему)

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ЧРЕЗМЕРНАЯ ЧАСТОТА ВРАЩЕНИЯ**

Двигатель, турбина или первичный привод другого типа должны быть оснащены устройствами отключения при превышении допустимой частоты вращения, при регистрации пропуска зажигания и при регистрации детонации, срабатывающими совершенно независимо от устройств управления первичным приводом и предотвращающими разнос или повреждение двигателя, турбины или первичного привода другого типа, способные привести к нанесению травм или несчастному случаю со смертельным исходом в результате отказа системы.

Порт обслуживания

Предусмотрен порт обслуживания (см. рис. 2-4) с соединительным разъемом RS-232 для поиска и устранения причин неисправностей и обновления программного обеспечения. Подсоединять оборудование к порту обслуживания можно только после подтверждения полной безопасности условий на производственном участке. Устанавливая снятую крышку, затягивайте ее зажимы с крутящим моментом 47 Н·м. При использовании этого порта обслуживания требуется прямой последовательный кабель с 9-контактным штырьковым соединительным разъемом RS-232. Для того, чтобы обеспечивалась связь с портом обслуживания через разъем RS-232, перемычка JPR3 устанавливается в положении RS-232, а перемычка JPR5 — в положении RS232EN.

В нормальных условиях эксплуатации дозатора рекомендуется отключать порт обслуживания с разъемом RS-232. Для того, чтобы отключить порт обслуживания с разъемом RS-232, перемычку JPR3 следует установить в положении RS-485, а перемычку JPR5 — в положении RS232DIS.

**ВНИМАНИЕ! ПРАВИЛЬНЫЙ КРУТЯЩИЙ МОМЕНТ**

Приложение правильного крутящего момента чрезвычайно важно для надлежащей герметизации оборудования.

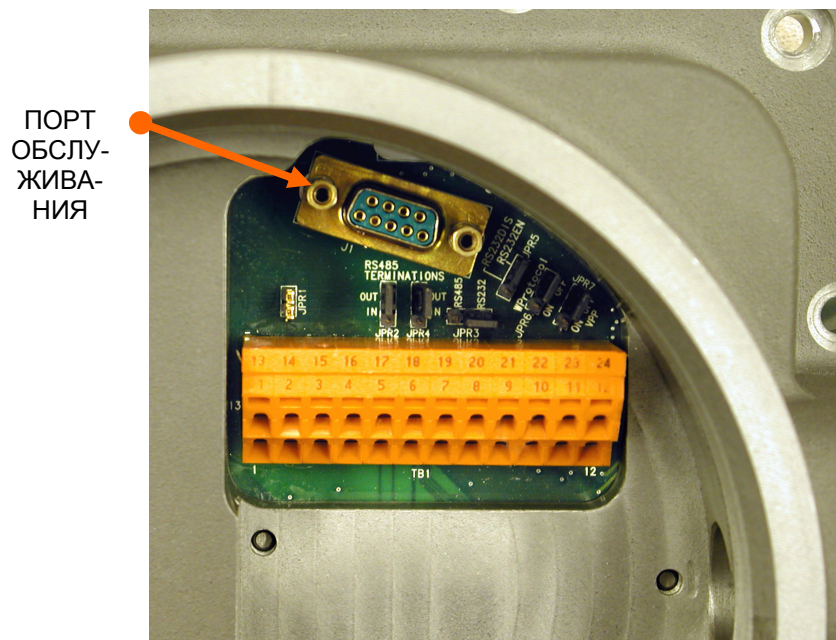
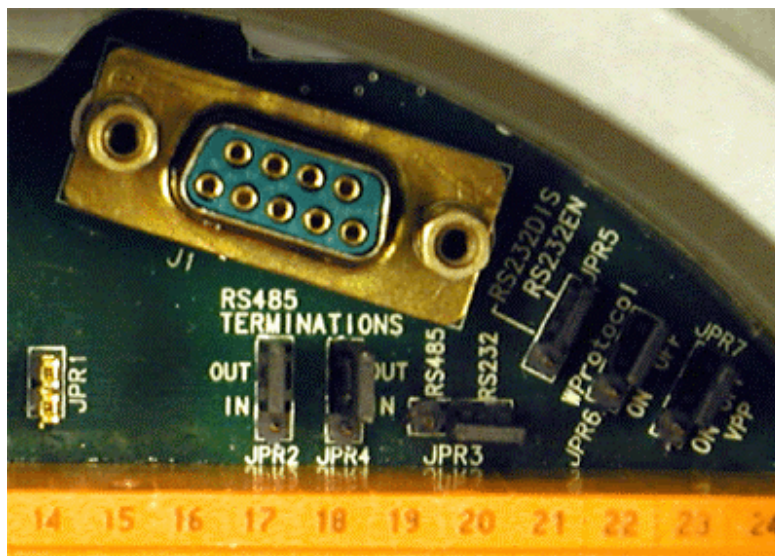


Рис. 2-4. Порт обслуживания.



(увеличенное изображение)

Глава 3. Эксплуатация

Описание

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ШУМ**

Типичный уровень шума на участках эксплуатации турбин требует использования защитных наушников во время работы с дозатором GS6 или рядом с этим дозатором.

Режимы эксплуатации дозатора GS6

Дозатор может функционировать в четырех режимах эксплуатации:

- в рабочем режиме;
- в режиме выключения;
- в режиме выключения контроля позиции;
- в режиме общесистемного выключения.

Рабочий режим

В этом режиме дозатор функционирует нормально и осуществляет контроль позиции. Контактные выводы выхода состояния замкнуты, и уровень сигнала на выходе сигнала 4–20 мА соответствует фактической позиции дозатора.

Режим выключения

В этом режиме дозатор все еще осуществляет контроль позиции, но возникла ситуация, в которой дозатор вынужден был выключиться. Устанавливается позиция 0%. На выход сигнала 4–20 мА подается нулевой ток (0 мА), а контактные выводы выхода состояния разомкнуты (находятся в состоянии выключения).

Ситуации, в которых дозатор вынужден выключаться, могут быть различными. См. более подробные сведения в разделе, посвященном поиску и устранению причин неисправностей. Если используется цифровой вариант дозатора GS6, см. также условия, приводящие к выключению дозатора, ниже в разделе «Резервирование».

Режим выключения контроля позиции

Если дозатор находится в режиме выключения контроля позиции, контроль позиции больше не осуществляется. Блок управления попытается закрыть дозатор в текущем режиме управления. На выход сигнала 4–20 мА подается нулевой ток (0 мА), а контактные выводы выхода состояния разомкнуты (находятся в состоянии выключения).

Режим общесистемного выключения

Если дозатор находится в режиме общесистемного выключения, блок управления попытается закрыть дозатор, генерируя широтно-модулированный сигнал. Дальнейшие попытки закрыть дозатор не предпринимаются. На выход сигнала 4–20 мА подается нулевой ток (0 мА), а контактные выводы выхода состояния разомкнуты (находятся в состоянии выключения).

См. более подробные описания ситуаций, в которых дозатор переключается в различные режимы, в разделе, посвященном поиску и устранению причин неисправностей.

Резервирование

Предусмотрены следующие средства резервирования функций дозатора.

- Управление положением дозатора может осуществляться с помощью цифрового интерфейса DeviceNet и резервных аналоговых входов (только в цифровом варианте).
- Управление положением дозатора может осуществляться с помощью цифрового интерфейса CANopen и резервных аналоговых входов (только в цифровом варианте)
- Возможно использование двух устройств, регистрирующих положение дозатора (только в варианте со двоянным датчиком положения).

Управление положением дозатора

В следующей таблице указаны эксплуатационные состояния цифрового варианта дозатора GS6. Конфигурация используемого резервного (дублирующего) устройства и первичного аналогового устройства задается с помощью цифрового интерфейса (DeviceNet или CANopen). Описания входа выключения, ошибки прослеживания, ошибки интерфейса DeviceNet и аналоговой ошибки см. в главе 5. Состояние DeviceNet и аналоговое состояние соответствуют режимам управления дозатором с помощью интерфейса DeviceNet и с помощью аналогового входа.

Состояние дозатора GS6	Вход выключения	Резервное устройство	Ошибка прослеживания	Ошибка DeviceNet	Аналоговая ошибка	Первичное аналоговое устройство
DeviceNet или CANopen	Нет	Нет	Игнорируется	Нет	Игнорируется	Игнорируется
Выключение	Нет	Нет	Игнорируется	Да	Игнорируется	Игнорируется
DeviceNet или CANopen	Нет	Да	Игнорируется	Нет	Да	Игнорируется
Аналоговое	Нет	Да	Игнорируется	Да	Нет	Игнорируется
DeviceNet или CANopen	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Нет
Аналоговое	Нет	Да	Нет	Нет	Нет	Да
DeviceNet или CANopen	Нет	Да	Да	Нет	Нет	Игнорируется
Выключение	Нет	Да	Игнорируется	Да	Да	Игнорируется
Выключение	Да	Игнорируется	Игнорируется	Игнорируется	Игнорируется	Игнорируется

Обратная связь (сигнал датчика положения)

Режим регистрации расхождения показаний датчиков (Difference Error Mode) может быть задан таким образом, чтобы регистрировалось среднее показание, рассчитанное на основе показаний двух датчиков (Use Average), наибольшее из двух показаний (Use Higher) или наименьшее из двух показаний (Use Lower). В следующей таблице указано, в каких различных конфигурациях и состояниях дозатора дозатором используется усредненный, наибольший или наименьший из сигналов обратной связи.

Состояние дозатора GS6	Режим регистрации расхождения показаний датчиков (Difference Error Mode)		
	Регистрация среднего показания (Use Average)	Регистрация большего показания (Use Higher)	Регистрация меньшего показания (Use Lower)
Отсутствие расхождения показаний	Усредненный сигнал	Усредненный сигнал	Усредненный сигнал
Расхождение показаний 1	Усредненный сигнал	Наибольший сигнал	Наименьший сигнал
Расхождение показаний 2	Усредненный сигнал	Наибольший сигнал	Наименьший сигнал

Протокол связи CANopen

Дозатор GS6 поддерживает связь в формате CAN с использованием протокола CANopen, соответствующем версии 4.02 стандарта DS301. Более подробную информацию о протоколе связи CANopen можно получить, посетив сайт www.can-cia.org. Информацию о формате CAN см. на сайте www.semiconductors.bosch.de. Конкретная информация, относящаяся к функциям дозатора GS6, приводится ниже.

Все сообщения дозатора GS6 в режиме связи с использованием протокола CANopen генерируются в стандартном формате 11-битовых кадров данных CAN 2.0. При использовании протокола связи CANopen все данные передаются в формате «Little Endian», известном также под наименованием формата Intel.

Скорость передачи данных

Скорость передачи данных (125, 250 или 500 Кб/с) задается с помощью программного средства обслуживания. По умолчанию задается скорость передачи данных 500 Кб/с.

Дозатор GS6 допускает изменение скорости передачи данных в формате CAN, если удовлетворяются следующие условия.

Изменяется значение надлежащего параметра связи с использованием протокола CANopen, т. е. параметра «BaudRate» («Скорость передачи данных»);

-- И --

дозатор GS6 перезапускается после полного отключения электропитания;

-- ИЛИ --

для дозатора GS6 задается другой тип ввода данных («Input Type»), после чего снова выбирается вариант использования протокола CANopen с аналоговым резервированием («CANopen with Analog Backup»). (Выполнение последней операции приводит к закрытию и последующему открытию устройства в формате CAN, в связи с чем предоставляется возможность изменить скорость передачи данных устройством, соединенным с сетью связи CAN.)

Дозатор GS6 соединяется с сетью связи CAN, в которой соблюдаются следующие ограничения на количество дозаторов в расчете на заданную скорость передачи данных:

- если скорость передачи данных составляет 500 Кб/с, в сети связи могут одновременно функционировать не более 15 дозаторов;
- если скорость передачи данных составляет 250 Кб/с, в сети связи могут одновременно функционировать не более 7 дозаторов;
- если скорость передачи данных составляет 125 Кб/с, в сети связи могут одновременно функционировать не более 3 дозаторов.

Для того, чтобы достигались оптимальные эксплуатационные характеристики, рекомендуется не превышать 90% расчетной нагрузки на шину связи сети CAN (CANbus Load).

Ниже поясняются параметры сети связи CAN, которые необходимо задавать с помощью программного средства обслуживания (Service Tool).

Идентификационный код узла сети связи (Node ID)

Код узла сети связи (Node) задается с помощью программного средства обслуживания (Service Tool).

1..31, если включены функции передачи переносимых распределенных объектов TxPDO 5 и 6.

1..255, если выключены функции передачи переносимых распределенных объектов TxPDO 5 и 6.

По умолчанию задается значение 1; использование значения 0 не допускается.

Срок ожидания установления связи с сетью CAN (CAN Timeout)

Описание: срок ожидания (Timeout) или максимальное время синхронизации (Maximum Sync) в миллисекундах (мс).

Диапазон: 0 – 1000; тип: 16 бит без знака

Значение по умолчанию: 40

Включение функций передачи переносимых распределенных объектов PDO5 и PDO6

Описание: включение-выключение (Enable/Disable) функций передачи переносимых распределенных объектов TxPDO5 и TxPDO6

Диапазон: 0 = выключены; 1 = включены

Значение по умолчанию: 0 (= выключены)

Периодические контрольные сообщения (Heartbeat)

Функция генерирования периодических контрольных сообщений (Heartbeat) не поддерживается.

Состояние в режиме связи CANopen (CANopen State)

Дозатор GS6 начинает функционировать в режиме запуска, передает требуемое сообщение о запуске (Boot Message), а затем переходит в предэксплуатационное состояние. Для переключения дозатора в эксплуатационное состояние требуется получение соответствующей команды, переданной с использованием шины сети связи CAN.

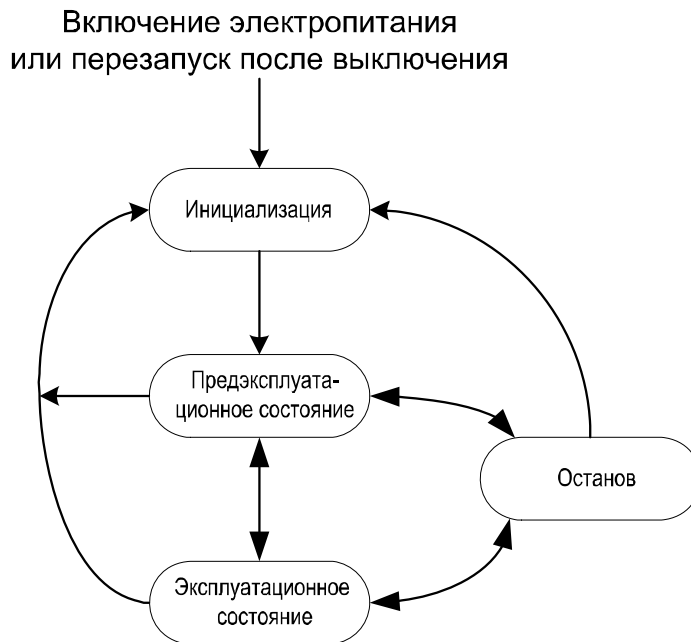


Рис. 3-1. Схема состояний дозатора в сети связи CANopen

После переключения в эксплуатационное состояние дозатор GS6 продолжает нормально функционировать, если он принимает синхронизирующее сообщение SYNC (COB-ID=0x80) и сообщение быстрого опроса FAST REQUEST (COB-ID=0x20x) до истечения срока ожидания установления связи с сетью CAN (CAN Timeout), заданного в миллисекундах. Срок ожидания установления связи с сетью CAN (CAN Timeout) задается с помощью программного средства обслуживания (Service Tool).

Другими словами, если синхронизирующее сообщение (Sync) ИЛИ сообщение быстрого опроса (Fast) НЕ принимаются на протяжении срока ожидания, записывается бит предупреждения об ошибке цифровой связи DigitalComErr.

Бит предупреждения может быть стерт с помощью команды перезапуска диагностического программного обеспечения (RESET DIAGNOSTICS), переданной контроллером сети связи MicroNet/NMT с использованием надлежащего командного бита запроса с высокой скоростью передачи данных (FAST REQUEST), в сочетании с последующей передачей синхронизирующего сообщения (SYNC).

Бит предупреждения об установлении цифровой связи с низкой скоростью передачи данных без приема данных (DigitalCom Slow-Data Not Received) первоначально записы-

вается (SET), когда устанавливается цифровая связь с использованием протокола CANopen. Этот бит стирается (CLEARED), когда принимаются как минимум один первый запрос о передаче данных с низкой скоростью (Slow Request #1, RxPDO2) И как минимум один второй запрос о передаче данных с низкой скоростью (Slow Request #2, RxPDO3). Этот бит больше не записывается, если цифровая связь не прерывается. Диагностическое слово 2, бит 4 в переносимом распределенном объекте 6 (PDO 6): DigitalNotAllSlowDataReceived.

Таблица функций передачи переносимых распределенных объектов (Transmit PDO)

Функция	TxPDO	COB ID	Тип	Частота
Сообщение о фактическом положении и состоянии дозатора	1	384 (0x180) + ид. код узла	SYNC (синхронное)	Заданная частота синхронизации (Sync), заданный срок ожидания (Timeout) в мс
Напряжение на входе и температура	2	640 (0x280) + ид. код узла	ASYNС (асинхронное)	Частота приема Rx PDO 2
К.п.д. и аналоговый сигнал положения дозатора	3	896 (0x380) + ид. код узла	ASYNС (асинхронное)	Частота приема Rx PDO 2
Фактический ток и отфильтрованный ток	4	1152 (0x480) + ид. код узла	ASYNС (асинхронное)	Частота приема Rx PDO 2
Фактическое положение 1 и фактическое положение 2	5	480 (0x1E0) + ид. код узла	ASYNС (асинхронное)	Частота приема Rx PDO 2
Биты состояний ошибки	6	736 (0x2E0) + ид. код узла	ASYNС (асинхронное)	Частота приема Rx PDO 2

Таблица функций приема переносимых распределенных объектов (Receive PDO)

Функция	RxPDO	COB ID	Срок ожидания
Запрос с высокой скоростью передачи данных (FAST) и командные биты	1	512 (0x200) + ид. код узла	Заданная частота синхронизации (Sync)
Запрос 1 с низкой скоростью передачи данных (SLOW)	2	768 (0x300) + ид. код узла	—
Запрос 2 с низкой скоростью передачи данных (SLOW)	3	1024 (0x400) + ид. код узла	—

Определения принимаемых (Rx) переносимых распределенных объектов (PDO)

Прием переносимого распределенного объекта 1 (PDO 1) – Запрос с высокой скоростью передачи данных и командные биты (Fast Request with Demand and Command Bits)

Этот запрос и синхронизирующее сообщение должны быть приняты до истечения срока ожидания, заданного в миллисекундах.

Тип сообщения: синхронизирующее (SYNC) (требуется синхронизирующее сообщение SYNC)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 512 + ид. код узла (0x200 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 3 бита

Данные

Байт 1-2: запрос о положении

Длина информационной единицы: 2 байта, байт 1 = младший разряд, байт 2 = старший разряд.

Разрешение: 16 битов

Единицы измерения: %

Масштабирование: от 2,500 = 0% до 62,500 = 100%.

Байт 3: командные биты

Длина информационной единицы: 1 байт

Бит 0: отключение (**Shutdown**). Если этот бит = «1», дозатор GS6 отключается и записывает бит отключения (Shutdown).

Бит 1: перезапись диагностических битов (**Reset diagnostics bits**). При переходе от «0» к «1» (запуск фронтом) дозатор GS6 перезапускается из отключенного состояния или из состояния передачи предупреждающего сигнала и перезаписывает все диагностические биты.

Бит 2: включение проверки датчика положения (**Resolver check enabled**). Дозатор переключается в режим проверки датчика положения. В сети связи DeviceNet бит запроса (Demand) должен быть ≤ 0 .

Бит 3: первичный аналоговый запрос (**AnalogPrimaryDemand**). Если этот бит записан, первичный запрос принимается через аналоговый вход. Если функционируют (ОК) и аналоговый вход, и цифровой вход связи с сетью DeviceNet, используется аналоговый вход. Если бит = «0», используется вход цифровой связи с сетью DeviceNet.

Бит 4: использование резервного аналогового входа (**UseAnalogBackup**). Если записывается значение «0» этого бита, аналоговый вход игнорируется и функции считывания показаний и диагностические функции не запускаются.

Биты 5 – 7 зарезервированы и всегда должны быть = «0».

Биты 4 – 8 не используются.

Прием переносимого распределенного объекта 2 (PDO 2) – Запрос 1 с низкой скоростью передачи данных, с командой прослеживания (Slow Request #1 with Tracking Command)

Тип сообщения: асинхронное (ASYNC)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 768 + ид. код узла (0x300 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 8 битов

Данные

Байт 1-4: прослеживание максимальной разницы (TrackingMaxDiff)

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)

Диапазон: от 0 до 100%

По умолчанию: 1%.

Байт 5-6: время прослеживания (TrackingTime)

Длина информационной единицы: 2 байта, 16 без знака

Единицы измерения: миллисекунды

Диапазон: от 50 до 5000

Байт 7-8: режим регистрации ошибки расхождения показаний сдвоенного датчика положения (DualResolverDiffErrMode)

Длина информационной единицы: 2 байта, 16 без знака

Единицы измерения: последовательный номер (ENUM)

Диапазон: от 0 до 2

0 = использовать макс. показание датчика (UseMaxResolver)

1 = использовать мин. показание датчика (UseMinResolver)

2 = использовать усредненное показание (UseAverage)

Прием переносимого распределенного объекта 3 (PDO 3) – Запрос 2 с низкой скоростью передачи данных, с максимальным значением показаний 1 и 2 сдвоенного датчика положения (Slow Request #2 with Dual Resolver Max Diff 1 & 2)

Тип сообщения: асинхронное (ASYNC)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 1024 + ид. код узла (0x400 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 8 битов

Данные

Байт 1-4: значение 1 максимального расхождения показаний сдвоенного датчика положения (DualResolverMaxDiff1)

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)

Диапазон: от 0 до 100%

Байт 5-8: значение 2 максимального расхождения показаний двоякого датчика положения (DualResolverMaxDiff2)
Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой
Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)
Диапазон: от 0 до 100%

Определения передаваемых (Tx) переносимых распределенных объектов (PDO)

Передача переносимого распределенного объекта 1 (PDO 1) – Фактическое положение и состояние дозатора (Actual Position and Status from Valve)

Тип сообщения: передается в ответ на запрос о подтверждении получения переносимого распределенного объекта 1 (PDO 1)
Ид. код кристалла на плате (COB Id): 384 + ид. код узла (0x180 + ид. код узла)
Длина информационной единицы: 3 бита

Данные

Байт 1-2: данные о положении дозатора
Длина информационной единицы: 2 байта, байт 1 = младший разряд, байт 2 = старший разряд.
Разрешение: 16 битов
Единицы измерения: %
Диапазон: от 2,500 = 0% до 62,500 = 100%

Байт 3: биты состояния
Длина информационной единицы: 1 байт

- Бит 0: предупреждение (**Alarm**). Это копия бита предупреждения.
- Бит 1: отключение системы (**Shutdown System**). Это копия бита отключения системы.
- Бит 2: положение при отключении (**Shutdown Position**). Это копия бита положения при отключении системы.
- Бит 3: отключение (**Shutdown**). Если этот бит = «1», дозатор GS6 отключен. Значение этого бита соответствует выходному сообщению о состоянии. Если удовлетворяются не все условия отключения и положение запуска не удостоверяется, этот бит приравнивается нулю.
- Бит 4: продолжается испытание датчика положения в режиме ручного управления (**ManualResolverTestInProgress**). Этот бит = «1», если производится испытание датчика положения дозатора в режиме ручного управления. Если такое испытание не производится (запрос не ≤ 0.0), этому биту не присваивается значение «1».
- Биты 5-7 передаются как равные «0».

Передача переносимого распределенного объекта 2 (PDO 2) – Входное напряжение и температура электронных компонентов (Input Voltage and Electronics Temperature)

Тип сообщения: передается в ответ на запрос о подтверждении получения переносимого распределенного объекта 2 (PDO 2)
Ид. код кристалла на плате (COB Id): 640 + ид. код узла (0x280 + ид. код узла)
Длина информационной единицы: 8 битов

Данные

Байт 1-4: входное напряжение
Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой
Единицы измерения: Вольты

Байт 5-8: температура электронных компонентов
Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой
Единицы измерения: градусы по шкале Кельвина

Передача переносимого распределенного объекта 3 (PDO 3) – Коэффициент полезного действия и аналоговый входной сигнал управления положением (Efficiency and Analog Position In)

Тип сообщения: передается через 2 мс после передачи переносимого распределенного объекта 2 (PDO 2)
Ид. код кристалла на плате (COB Id): 896 + ид. код узла (0x380 + ид. код узла)
Длина информационной единицы: 8 битов

Данные**Байт 1-4:** коэффициент полезного действия

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: безразмерное значение

Данные**Байт 5-8:** аналоговый входной сигнал

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)

Передача переносимого распределенного объекта 4 (PDO 4) – Фактический ток и фактический отфильтрованный ток (Actual current and Actual Current Filtered)

Тип сообщения: передается через 2 мс после передачи переносимого

распределенного объекта 3 (PDO 3)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 1152 + ид. код узла (0x480 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 8 битов

Данные**Байт 1-4:** показание величины тока

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: Амперы

Данные**Байт 5-8:** показание величины отфильтрованного (согласованного) тока

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: Амперы

Передача переносимого распределенного объекта 5 (PDO 5) – Фактическое положение дозатора 1 и фактическое положение дозатора 2 (Actual Position 1 and Actual Position 2)

Тип сообщения: передается через 2 мс после передачи переносимого

распределенного объекта 4 (PDO 4)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 480 + ид. код узла (0x1E0 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 8 битов

Данные**Байт 1-4:** фактическое положение дозатора 1

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)

Данные**Байт 5-8:** фактическое положение дозатора 2

Длина информационной единицы: 4 байта, с плавающей десятичной точкой

Единицы измерения: % (0..1 = 0%..100%)

Передача переносимого распределенного объекта 6 (PDO 6) – Биты состояния ошибки (Error Status Bits)

Тип сообщения: передается через 2 мс после передачи переносимого

распределенного объекта 5 (PDO 5)

Ид. код кристалла на плате (COB Id): 736 + ид. код узла (0x2E0 + ид. код узла)

Длина информационной единицы: 8 битов

Данные**Байт 1-2:** диагностическое слово 1

(в случае выключения дозатора регистрируется ошибка)

Длина информационной единицы: 2 байта

Бит 0: отказ при записи в основное ЭСППЗУ (MainEepromWriteFail).

Бит 1: отказ при считывании из основного ЭСППЗУ (MainEepromReadFail).

Бит 2: ошибочное значение параметра (ParameterErr).

Бит 3: ошибочная версия параметра (ParameterVersionErr).

Бит 4: погрешность напряжения аналого-цифрового преобразователя (Adc5VoltErr).

Бит 5: основная погрешность в аналого-цифровом преобразователе (AdcRefErr).

Бит 6: ошибка на входе +15 В (Plus15VoltErr).

Бит 7: ошибка на входе -15 В (Min15VoltErr).

Бит 8: отказ аналого-цифрового преобразователя (AdcErr).
 Бит 9: ошибка в связи с выбросом пост. тока (SpiAdcErr).
 Бит 10: ошибка заводской калибровки (FactoryCalibrationErr).
 Биты от 11 до 15: зарезервированы.

Байт 3-4: диагностическое слово 2 (заданные значения параметров тревожной сигнализации (ALM) и выключения (SD) могут быть различными в зависимости от того, в какой конфигурации поставляется приобретенный дозатор)

Длина информационной единицы: 2 байта

Бит 0: ошибка датчика положения при запуске (StartupPositionSensorErr).
 Бит 1: ошибка датчика положения (PositionSensorErr).
 Бит 2: ошибка положения (PositionErr).
 Бит 3: ошибка токового сигнала управления (CurrentControlErr).
 Бит 4: не все данные приняты в режиме цифровой связи с низкой скоростью передачи данных (DigitalNotAllSlowDataReceived).
 Бит 5: ошибка недопустимого повышения уровня тока на аналоговом входе (AnalogInputHighErr).
 Бит 6: ошибка отсутствия минимального требуемого уровня тока на аналоговом входе (AnalogInputLowErr).
 Бит 7: перезапуск при подключении электропитания (PowerupReset).
 Бит 8: контрольный перезапуск (WatchdogReset).
 Бит 9: функционирует вход отключения (ShutdownInputActive).
 Бит 10: ошибка цифровой связи (DigitalComErr).
 Бит 11: зарезервирован.
 Бит 12: ошибка превышения максимальной прослеживаемой разницы между цифровым и аналоговыми сигналами (DigitalAnalogTrackingErr).
 Бит 13: ошибка низкого уровня входного напряжения (InputVoltageLowErr).
 Бит 14: ошибка высокого уровня входного напряжения (InputVoltageHighErr).
 Бит 15: ошибка датчика положения 2 (PositionSensor2Err).

Байт 5-6: диагностическое слово 3

Длина информационной единицы: 2 байта

Бит 0: ошибка разницы 1 показаний сдвоенного датчика положения (DualResolverDiff1Err) (ALM)
 Бит 1: ошибка датчика 2 положения при запуске (StartupPositionSensor2Err) (ALM)
 Бит 2: ошибка разницы 2 показаний сдвоенного датчика положения (DualResolverDiff2Err) (SD)
 Биты от 3 до 15: зарезервированы.(SD)

При передаче сообщений с использованием шины сети связи CAN диагностические слова генерируются в следующей последовательности битов.

(Диагностическое слово 1)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

(Диагностическое слово 2)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

(Диагностическое слово 3)

b7, b6, b5, b4, b3, b2, b1, b0, b15, b14, b13, b12, b11, b10, b9, b8

Все остальные биты: 0x00

Глоссарий терминов, относящихся к выключению (SD) и тревожной сигнализации (ALM)

Actual Position 1 (выход) – фактическое положение дозатора 1; сигнал обратной связи датчика положения в позиции 1.

Actual Position 2 (выход) – фактическое положение дозатора 2; сигнал обратной связи датчика положения в позиции 2.

AdcErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – отказ аналого-цифрового преобразователя.

AdcRefErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – этот бит приравнивается единице (1), если в аналого-цифровом преобразователе регистрируется основная погрешность.

Adc5VoltErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – погрешность напряжения аналого-цифрового преобразователя (вызванная драйвером).

Alarm (выход) – общий бит тревожной сигнализации. Если значения каких-либо параметров выходят за пределы допустимого диапазона, этот бит приравнивается единице (1).

Analog Input (выход) – сигнал обратной связи, который подается ко входу дозатора для аналоговых сигналов.

AnalogInputHighErr (выход) – если аналоговый вход неправильно подсоединен или если к нему подается ток, превышающий нормальный уровень, регистрируется ошибка превышения максимального допустимого уровня тока ($> 22 \text{ mA}$), и дозатор выключается.

AnalogInputLowErr (выход) – если аналоговый вход не подсоединен, регистрируется ошибка отсутствия минимального требуемого уровня тока ($< 2 \text{ mA}$), и дозатор выключается.

AnalogPrimaryDemand (вход) – если система управления приравнивает этот бит единице (1), аналоговый вход опрашивается в первую очередь. Если оба входа, аналоговый и цифровой (CANopen), функционируют нормально (OK), используется аналоговый вход. Если этот бит приравнивается нулю (0), используется вход CANopen.

CurrentControlErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – этот бит приравнивается единице (1), если регистрируется отказ драйвера обратной связи по току.

Current Feedback (выход) – регистрируемый драйвером сигнал обратной связи по току.

Current Feedback Filtered (выход) – отфильтрованный сигнал обратной связи по току, регистрируемый драйвером. Используется следующий фильтр: значение $(n+1) = (\text{значение}(n) - \text{значение}(n-1)) \times \text{коэффициент} + \text{значение}(n-1)$; коэффициент = 0,002.

DigitalAnalogTrackingErr (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если разница между цифровым и аналоговым опрашиваемыми значениями больше входного параметра максимальной прослеживаемой разницы (TRACKMAXDIFF).

DigitalComErr (выход) – отказ цифровой сети связи. Эта ошибка вызывается возникновением любого из следующих условий:

- поступлением сообщения (команды) неправильной или нулевой длины;
- дублированием идентификационного кода MAC ID;
- отключением шины (Bus Off);
- отсутствием поступающих сообщений (команд).

DigitalNotAllSlowDataReceived (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – эта ошибка регистрируется в том случае, если не были приняты все цифровые данные и (или) сообщения, переданные системой управления.

DualResolverDiffErrMode (вход) – этим параметром определяется выбор датчика положения, который будет использоваться в качестве источника сигнала обратной связи в системе со сдвоенными датчиками положения. Вы можете использовать большее из двух показаний, меньшее из двух показаний или усредненное значение показаний двух датчиков положения.

DualResolverMaxDiff1 (вход) – этим параметром определяется первый пороговый уровень допустимого максимального расхождения между показаниями датчиков положения 1 и 2.

DualResolverMaxDiff2 (вход) – этим параметром определяется второй пороговый уровень допустимого максимального расхождения между показаниями датчиков положения 1 и 2.

DualResolverDiff1Err (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если расхождение между показаниями датчиков положения 1 и 2 больше значения параметра «DualResolverMaxDiff1».

DualResolverDiff2Err (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если расхождение между показаниями датчиков положения 1 и 2 больше значения параметра «DualResolverMaxDiff2».

Electronics Temperature (выход) – сигнал обратной, отражающий температуру встроенной схемы драйвера.

Efficiency (выход) – множительный коэффициент, применяемый в отношении ответа на запрос о положении дозатора с целью коррекции положения дозатора в соответствии с откалиброванной точкой текучести.

FactoryCalibrationErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – ошибка при считывании калибровочного файла изготовителя.

Input Voltage (выход) – сигнал обратной связи по входному напряжению, принимаемый встроенным драйвером.

InputVoltageLowErr (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если входное напряжение, регистрируемое драйвером, снижается до менее чем 17 В.

InputVoltageHighErr (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если входное напряжение, регистрируемое драйвером, превышает 33 В.

MainEepromWriteFail (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – отказ ЭСППЗУ схемы драйвера.

MainEepromReadFail (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – отказ ЭСППЗУ схемы драйвера.

Min15VoltErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – этот бит приравнивается единице (1), если регистрируется ошибка на входе питания (-15 В) встроенного драйвера.

ManualResolverTestInProgress (выход) – этот бит приравнивается единице (1), если включенное состояние функции проверки датчика положения (Resolver Check Enabled) задается битом, равным единице (1), и в настоящее время производится такая проверка.

ParameterErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – во время считывания или записи данных проверяются значения параметров. Если задано неправильное значение какого-либо параметра, значения правильно заданного набора параметров копируются и заменяют значения в том наборе параметров, который содержит неправильное значение. Если оба набора параметров содержат неправильное значение, этот бит приравнивается единице (1).

ParameterVersionErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – если во время эксплуатации дозатора номер блока в наборе параметров не соответствует номеру блока, использовавшемуся при считывании параметра, регистрируется несоответствие версий и бит «ParameterVersionErr» приравнивается единице (1).

Plus15VoltErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – этот бит приравнивается единице (1), если регистрируется ошибка на входе питания (+15 В) встроенного драйвера.

Position Demand (вход) – запрос о передаче системой управления входного сигнала, отражающего положение дозатора.

Position Feedback (выход) – сигнал обратной связи, отражающий фактическое положение дозатора и принимаемый системой управления.

PositionSensorErr (выход) – дозатор непрерывно проверяет достоверность показаний (сигналов) датчика положения 1. Если сигналы датчика положения 1 отсутствуют или ошибочны, задается бит «Position Sensor Error 1», после чего дозатор продолжает функционировать на основе показаний датчика положения 2 (если предусмотрен сдвоенный датчик положения).

PositionErr (выход) – во время эксплуатации дозатор проверяет соответствие сигнала обратной связи, отражающего положение дозатора, и запрашиваемого положения дозатора. В случае расхождения этих сигналов регистрируется ошибка положения, и дозатор выключается.

PositionSensor2Err (выход) – дозатор непрерывно проверяет достоверность показаний (сигналов) датчика положения 2. Если сигналы датчика положения 2 отсутствуют или ошибочны, задается бит «Position Sensor Error 2», после чего дозатор продолжает функционировать на основе показаний датчика положения 1 (если предусмотрен сдвоенный датчик положения).

PowerupReset (выход) – перезапуск после подачи электропитания; после включения электропитания дозатор выключается до поступления входного сигнала перезапуска после выключения.

Reset diagnostics bits (вход) – сброс диагностических битов; при поступлении из системы управления сигнала о переходе этого бита от нуля (0) к единице (1) (тактируемом перепадом напряжения) дозатор GS6 перезапускается, если он находился в выключенном состоянии или в состоянии тревожной сигнализации, после чего сбрасываются (восстанавливаются в исходном состоянии) все диагностические биты.

Resolver check enabled (вход) – включение функции проверки показаний датчиков положения; в нормальных условиях эксплуатации дозатор непрерывно проверяет достоверность сигналов датчиков положения. Вы можете производить проверку датчиков положения вручную, когда дозатор выключен и закрыт (раскрыт на 0%), приравняв этот бит единице (1).

SpiAdcErr (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – отказ последовательного периферийного интерфейса (SPI) аналого-цифрового преобразователя.

Shutdown (выход) – отключение; если этот бит равен единице (1), значит, дозатор GS6 выключен. Состояние этого бита зависит от выходного сигнала состояния. Если удовлетворяются не все условия отключения, и если дозатор не находится в исходном положении, этот бит приравнивается нулю (0).

ShutdownInputActive (выход) – если вход отключения функционирует (открыт), дозатор выключается.

Shutdown Position (выход) – если дозатор переключился в режим перехода в положение отключения, положение дозатора больше не контролируется. Драйвер попытается закрыть дозатор в текущем режиме управления. Выходной сигнал 4–20 mA заменится отсутствием сигнала (0 mA), и подастся выходной сигнал отключения. Такое отключение, как правило, вызывается ошибками регулировки положения дозатора.

Shutdown System (выход) – отключение системы; если дозатор переключился в режим отключения системы, драйвер попытается закрыть дозатор посредством передачи сигнала с широтно-импульсной модуляцией. Это последняя попытка закрыть дозатор. Выходной сигнал 4–20 mA заменится отсутствием сигнала (0 mA), и подастся выходной сигнал отключения. Такое отключение, как правило, вызывается внутренними системными ошибками.

StartupPositionSensorErr (выход) – отказ датчика положения 1 при запуске.

StartupPositionSensor2Err (выход) – отказ датчика положения 2 при запуске.

Shutdown (вход) – отключение; если этот бит приравнивается системой управления единице (1), дозатор GS6 отключается и задает бит отключения (Shutdown).

TrackingMaxDiff (вход) – этот параметр отражает максимальное допустимое расхождение между аналоговой и цифровой командами в том случае, если цифровой запрос передается с резервным аналоговым сигналом управления.

TrackingTime (вход) – этот параметр отражает количество времени, которое должно пройти после превышения максимального допустимого расхождения между ана-

логовой и цифровой командами (TrackingMaxDiff) до момента отключения дозатора драйвером.

UseAnalogBackup (вход) – если этот бит приравнивается системой управления единице (1), дозатор переключится в режим управления аналоговым сигналом в случае отказа цифровой сети связи CANopen. Если этот бит приравнивается нулю (0), аналоговый входной сигнал игнорируется и какие-либо функции считывания показаний или диагностические функции не выполняются.

WatchdogReset (выход – внутренняя ошибка драйвера или электроники) – контрольный перезапуск; драйвер проверяет выполнение процессов программным обеспечением. Если процессы не выполняются, подается команда контрольного перезапуска, и система перезапускается.

Глава 4.

Программа обслуживания (Service Tool)

Программа обслуживания контроллера положения дозатора (VPC Service Tool) используется в целях контроля, координации, просмотра и программирования конфигурации параметров дозатора, оснащенного встроенным контроллером положения дозатора (VPC). Эта программа обслуживания выполняется персональным компьютером и связывается с дозатором через последовательный порт.

Программа обслуживания может использоваться в сочетании с аналоговой моделью дозатора, оснащенной сдвоенным датчиком положения, или в сочетании с любой цифровой моделью дозатора. Программу обслуживания, используемую в сочетании с описываемым изделием, см. на сайте www.woodward.com/software. Выберите категорию программного обеспечения контроллеров положения дозаторов («VPC Tools»). Руководствуйтесь инструкциями, приведенными на соответствующей странице сайта. См. инструкции по использованию программы обслуживания на справочных экранах, которые вызываются с помощью меню «Справка» (Help).

Использование программы обслуживания

Для того, чтобы программа обслуживания установила связь с дозатором, выберите функцию связи (**Communication**) в меню окна программы обслуживания контроллера положения дозатора (VPC Service Tool), после чего выберите команду соединения (**Connect...**). После того, как будет выбран последовательный порт, программа обслуживания попытается связаться с дозатором, пользуясь этим последовательным портом; при этом на экране, в строке состояния, появится сообщение о том, что устанавливается связь (**Connecting**). После установления связи в строке состояния появляется сообщение, подтверждающее наличие связи (**Connected**), и программа обслуживания начинает выводить на дисплей информацию о состоянии дозатора (см. рис. 4-2).

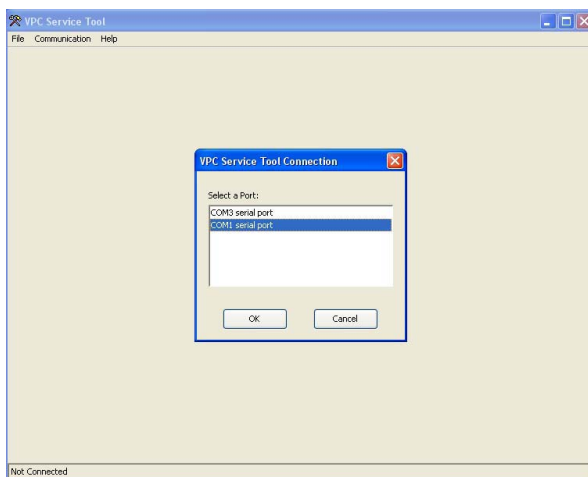


Рис. 4-1. Исходный экран программы

В случае потери связи программа обслуживания пытается восстановить связь. В процессе восстановления связи в строке состояния появляется сообщение о том, что устанавливается связь (**Connecting**); при этом окна, содержащие последние зарегистрированные значения параметров, «замораживаются» и затемняются. Связь теряется в случае прекращения подачи электроэнергии к дозатору или в случае отсоединения последовательного кабеля.

Вы можете в любое время прервать связь между программой обслуживания и дозатором, выбрав функцию связи (**Communication**) в меню окна программы обслуживания контроллера положения дозатора (VPC Service Tool), а затем команду отсоединения (**Disconnect**).

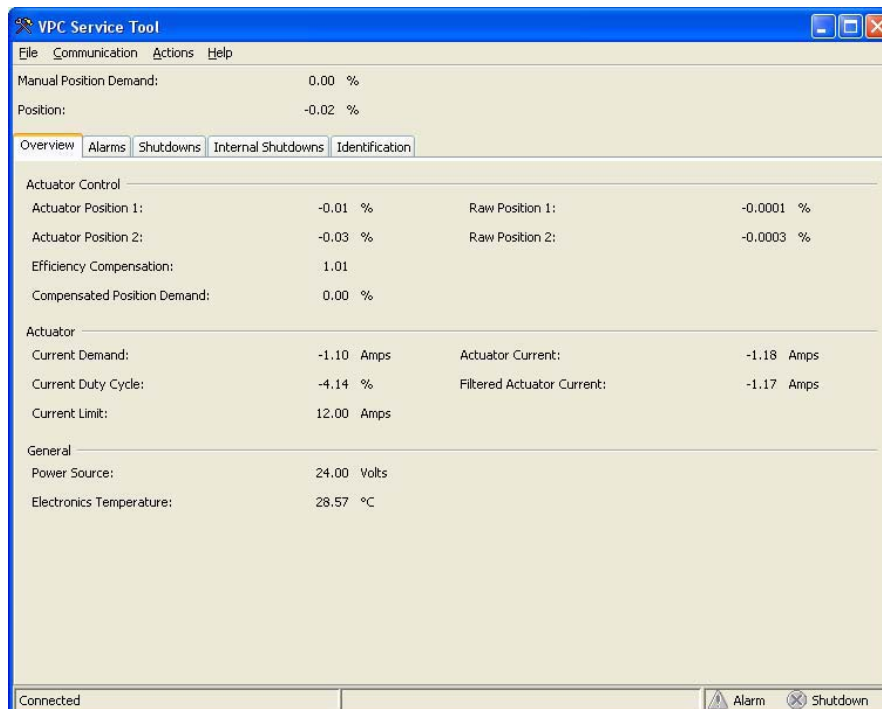


Рис. 4-2. Экран просмотра информации о состоянии дозатора

В программе обслуживания предусмотрено ограниченное число экранов просмотра данных; они используются главным образом с целью контроля состояния дозатора:

- Overview Display Screen** – экран просмотра информации о состоянии дозатора;
- Alarms Display Screen** – экран просмотра предупреждающих сигналов дозатора;
- Shutdowns Display Screen** – экран проверки состояния отключения дозатора;
- Internal Shutdown Display Screen** – экран просмотра информации об ошибках внутренних электронных компонентов;
- Identification Screen** – экран просмотра номера текущей (используемой) версии программы обслуживания.

Программа обслуживания контроллера положения дозатора (Service Tool VPC) позволяет программировать новый, предпочитаемый пользователем протокол интерфейса (DeviceNet, Dual Resolver или CANopen). Конфигурация параметров протокола связи задается с помощью справочного меню (Help) и меню редактирования (Edit). Может быть создан новый файл конфигурации (NEW), сохраняемый в указанной пользователем папке каталога. Кроме того, пользователь может изменить в соответствии с условиями эксплуатации существующий файл конфигурации параметров протокола связи или файл заданных по умолчанию параметров драйвера.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНФИГУРАЦИИ ПАРАМЕТРОВ

Описываемые в руководстве последовательности операций могут быть неприменимы в некоторых ситуациях. Оператор должен убедиться в том, что любые операции, выполняемые в процессе поиска и устранения причин неисправностей, не приведут к выходу параметров за пределы допустимых диапазонов, к повреждению имущества или к возникновению опасных ситуаций. Если это необходимо, сверьтесь с действующими местными правилами обеспечения безопасности.

Для того, чтобы создать новый файл конфигурации параметров, выберите элемент «Новая конфигурация» (**New Configuration**) главного меню (см. рис. 4-3). Откроется экран выбора интерфейса обслуживания (Service Interface Selection), содержащий

перечень всех файлов, доступных программе обслуживания контроллера положения дозатора.

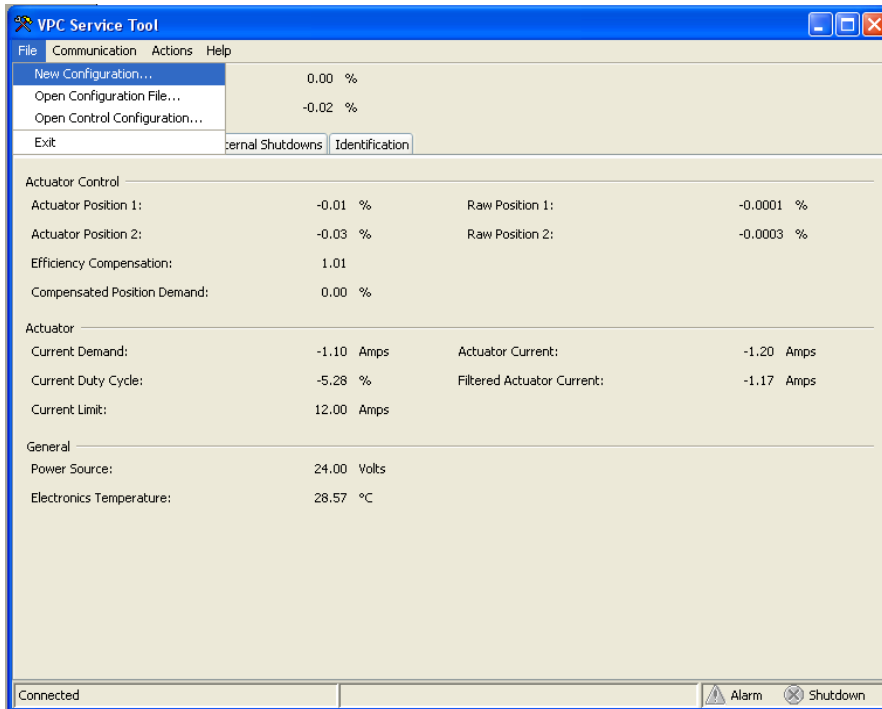


Рис. 4-3. Варианты файлов конфигурации параметров

На рис. 4-4 показаны все доступные файлы обслуживания. Файл обслуживания содержит варианты интерфейсов, которые могут использоваться оператором. В случае применения цифровых сетей связи (DeviceNet и CANopen) компания Woodward рекомендует использовать вариант, выделенный на приведенной ниже иллюстрации.

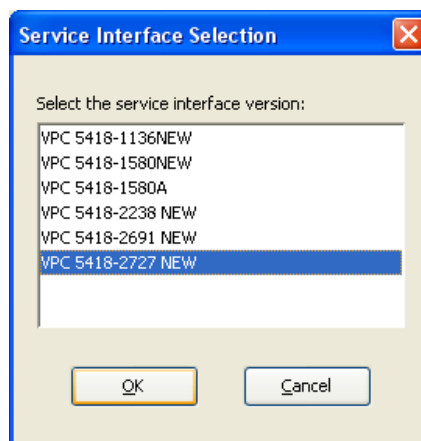


Рис. 4-4. Файл обслуживания

<p>Файлы программного обеспечения контроллера положения дозатора (VPC) • № компонента • № компонента • Описание программного обеспечения № компонента</p>	<p>Описание программного обеспечения</p>	<p>Поддерживаемое изделие</p>
--	---	--------------------------------------

5418- 1136	Программа Falcon, версия 2.01	GS6
5418- 1580	Программа Dual Falcon (VPC), версия 3.01	GS16
5418- 2238	Программа GS6 Falcon, версия 3.01	GS6/LQ6 и GS16
5418- 2727	Программа Falcon (VPC) Analog/CANopen/DeviceNet, версия 5.01	GS6/LQ6 и GS16

После выбора оператором файла обслуживания программа обслуживания открывает меню конфигурации выбранного протокола связи — цифровой сети связи DeviceNet (см. рис. 4-5), системы со сдвоенным датчиком положения (Dual Resolver, см. рис. 4-6) или цифровой сети связи CANopen (см. рис. 4-7).

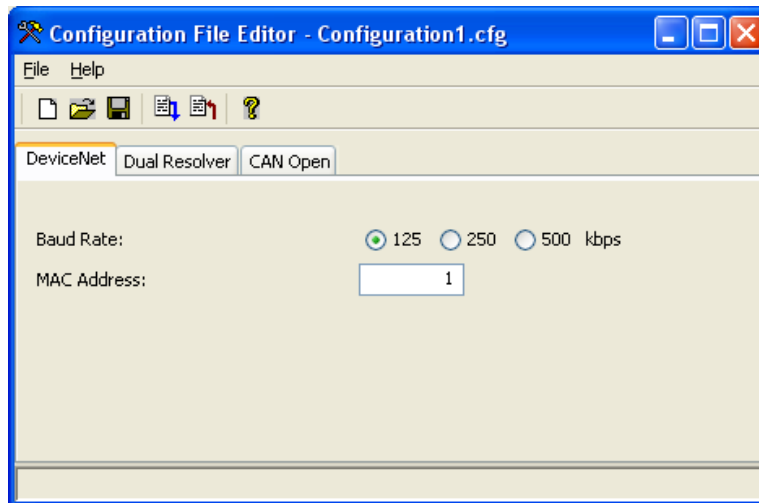


Рис. 4-5. Меню конфигурации цифровой сети связи DeviceNet

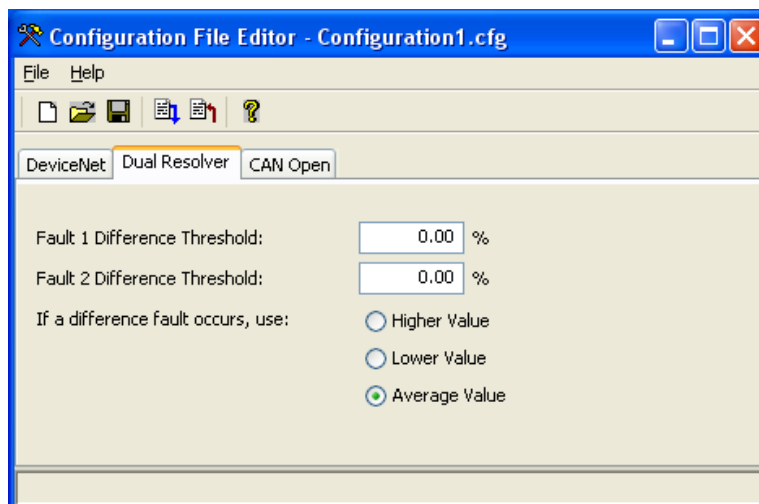


Рис. 4-6. Меню конфигурации системы со сдвоенным датчиком положения (Dual Resolver)

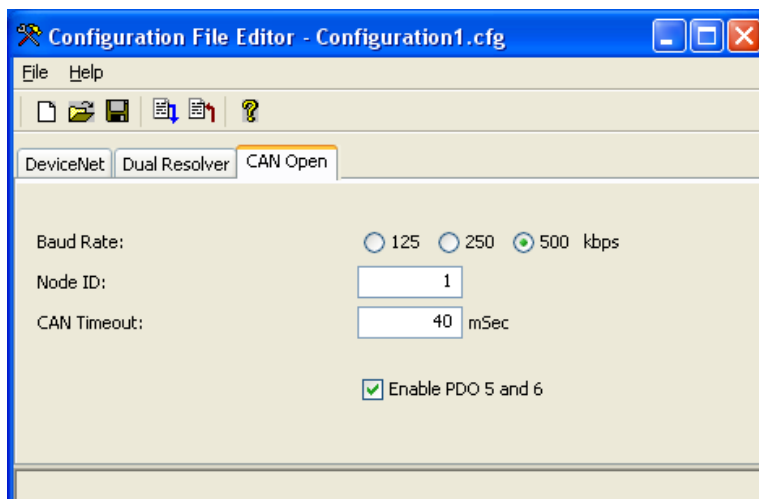


Рис. 4-7. Меню конфигурации цифровой сети связи CANopen

В сетях связи CAN на платформе CANopen: (см. дополнительные сведения в главе 3 этого руководства):

при скорости передачи данных 500 Кб/с допускается подключение не более чем 15 активных дозаторов;

при скорости передачи данных 250 Кб/с допускается подключение не более чем 7 активных дозаторов;

при скорости передачи данных 125 Кб/с допускается подключение не более чем 3 активных дозаторов.

В программе обслуживания контроллера положения дозатора (VPC Service Tool) предусмотрен режим изменения положения дозатора вручную, используемый в целях поиска и устранения причин неисправностей. В этом режиме программа обслуживания обеспечивает доступ к функциям непосредственного управления открытием и закрытием дозатора.



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОТКЛЮЧЕНИЕ

Перед переключением дозатора в режим изменения положения вручную он должен быть выключен посредством передачи цифровой команды или аналогового входного сигнала отключения.

Дозатор может быть переключен в режим изменения положения дозатора вручную (Manual Stroke Mode) посредством выполнения следующих операций (на рис. 4-8 показано, каким образом выбирается функция измерения положения дозатора вручную (Manual stroke mode)).

1. Отключите дозатор.
2. Пользуясь главным меню программы обслуживания контроллера положения дозатора (VPC Service Tool), выберите элемент «Действия» (Actions), после чего выберите режим изменения положения дозатора вручную (Manual Stroke Mode).

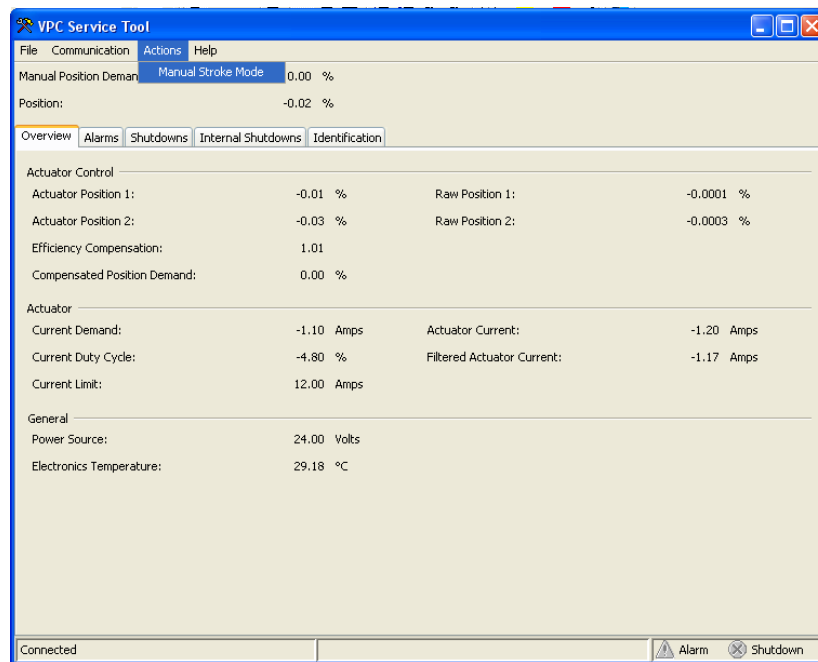


Рис. 4-8. Экран изменения положения дозатора вручную

После того, как дозатор переключится в режим изменения положения дозатора вручную, программа обслуживания откроет новый экран, содержащий редактируемые поля, позволяющие задавать положение дозатора (см. рис. 4-9). Для того, чтобы стало возможным изменение положения дозатора вручную, необходимо предварительно сбросить состояние отключения дозатора. Пользуясь меню управления положением дозатора вручную, сбросьте состояние отключения дозатора, выбрав щелчком мыши закладку «Отключение» (Shutdown), затем функцию сброса сигналов тревоги и состояний отключения (Reset Alarms and Shutdowns) в нижней части экрана (см. рис. 4-9).

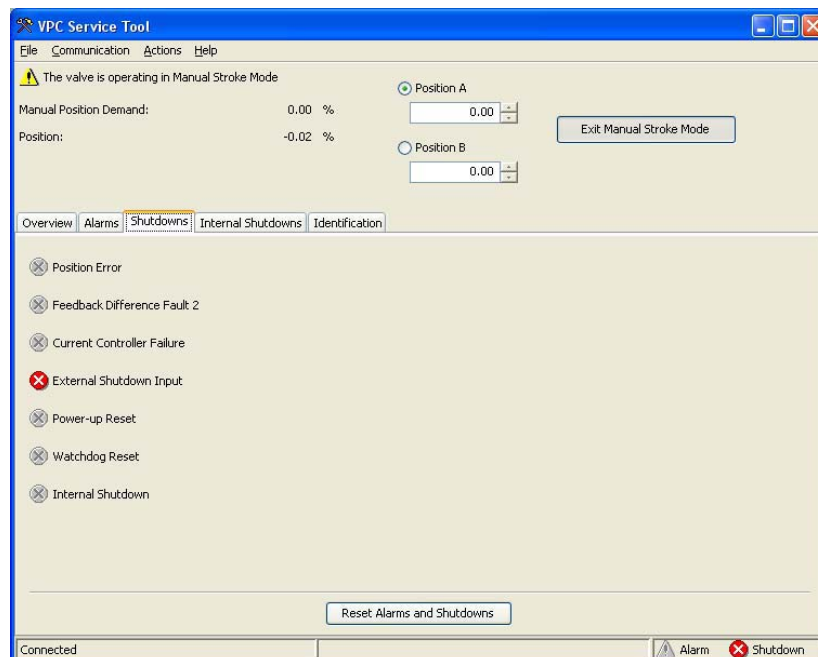


Рис. 4-9. Сброс состояния контроллера дозатора GS6

Выход из режима изменения положения дозатора вручную

Для того, чтобы стал возможен выход из режима изменения положения дозатора вручную, дозатор должен находиться в положении отключения. Отключение дозатора может быть осуществлено посредством передачи аналогового сигнала отключения или цифровой команды отключения. Пользуясь главным меню программы обслуживания контроллера положений дозатора, выберите элемент «Действия» (Actions), после чего отмените выбор режима изменения положения дозатора вручную (Manual Stroke Mode). Кроме того, вы можете отключить дозатор, выбрав экранную кнопку «Выходи из режима ручного управления» (Exit Manual Mode) в верхнем правом углу меню (см. рис. 4-10). Программа обслуживания контроллера положения дозатора выведет на дисплей запрос о подтверждении команды. Нажмите экранную кнопку «ОК», чтобы выйти из режима изменения положения дозатора вручную.

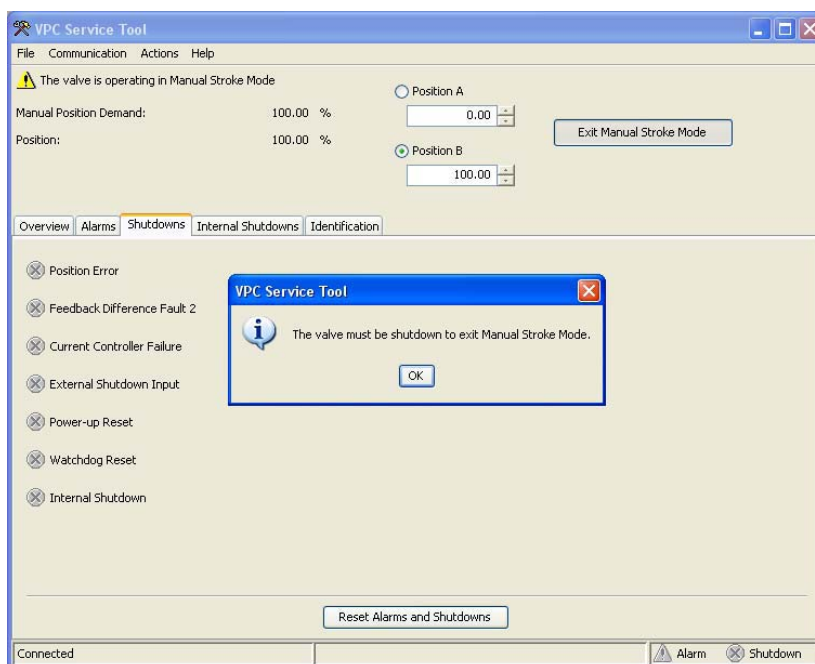


Рис. 4-10. Выход из режима изменения положения дозатора вручную

Глава 5. Выбор дозатора с требуемыми характеристиками

Стандартные методы расчета расхода для дозаторов

Определение площади рабочей поверхности

Для того, чтобы параметры выбираемого дозатора соответствовали условиям его применения, прежде всего необходимо, чтобы площадь рабочей поверхности дозатора соответствовала максимальному ожидаемому расходу. Площадь рабочей поверхности определяется согласно следующим уравнениям.

Критическое отношение давлений:
$$R7 = \left(\frac{2}{1+K} \right)^{\frac{K}{K-1}}$$

Если $\frac{P2}{P1} \geq R7$, то площадь рабочей поверхности рассчитывается следующим образом:

$$ACd = \frac{Wf}{3955.289 \cdot P1 \cdot \sqrt{\left[\frac{K \cdot SG}{(K-1) \cdot T \cdot Z} \right] \cdot \left[\left(\frac{P2}{P1} \right)^{\frac{2}{K}} - \left(\frac{P2}{P1} \right)^{\frac{1+K}{K}} \right]}}$$

если $\frac{P2}{P1} < R7$, то площадь рабочей поверхности рассчитывается следующим образом:

$$ACd = \frac{Wf}{3955.289 \cdot P1 \cdot \sqrt{\left[\frac{K \cdot SG}{(K-1) \cdot T \cdot Z} \right] \cdot \left[R7^{\frac{2}{K}} - R7^{\frac{1+K}{K}} \right]}}$$

где:

ACd = площадь рабочей поверхности (кв. дюймов);

Wf = удельный массовый расход (фунтов в час);

R7 = критическое отношение давлений;

P1 = давление во впускной линии дозатора (фунтов на кв. дюйм, абс.)

P2 = давление в выпускной линии дозатора (фунтов на кв. дюйм, абс.)

K = отношение удельных теплоемкостей (составляющее, как правило, 1,300 в случае стандартного природного газа при температуре 60°F);

SG = удельный вес относительно воздуха (составляющий, как правило, 0,60 в случае стандартного природного газа);

T = абсолютная температура газа (градусов Рэнкина = градусов по шкале Фаренгейта + 459.7);

Z = коэффициент сжимаемости газа (см. примечание).

**ПРИМЕЧАНИЯ**

При расчете требуемых характеристик дозаторов Z (коэффициент сжимаемости газа) приравнивается 1,0, так как влияние этого коэффициента на решение уравнения сравнительно невелико.

Рекомендуется выбирать дозатор с запасом пропускной способности таким образом, чтобы площадь рабочей поверхности выбранного отверстия была по меньшей мере на 10% больше значения, рассчитанного с помощью приведенных выше уравнений.

Дозатор, выбранный на основе приведенных выше рекомендаций (с запасом пропускной способности, составляющим как минимум 10%), будет удовлетворительно функционировать в наихудших расчетных условиях расхода, т. е. при минимальном значении P1, максимальном значении P2, максимальном расходе и максимальной температуре.

Определение размера дозирующего отверстия

После определения площади рабочей поверхности и добавления 10-процентного запаса выберите правильный метод определения размера дозирующего отверстия, пользуясь следующим графиком.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

В варианте со сдвоенным датчиком положения поставляются только дозаторы с диаметром дозирующего отверстия 0,75 дюйма.

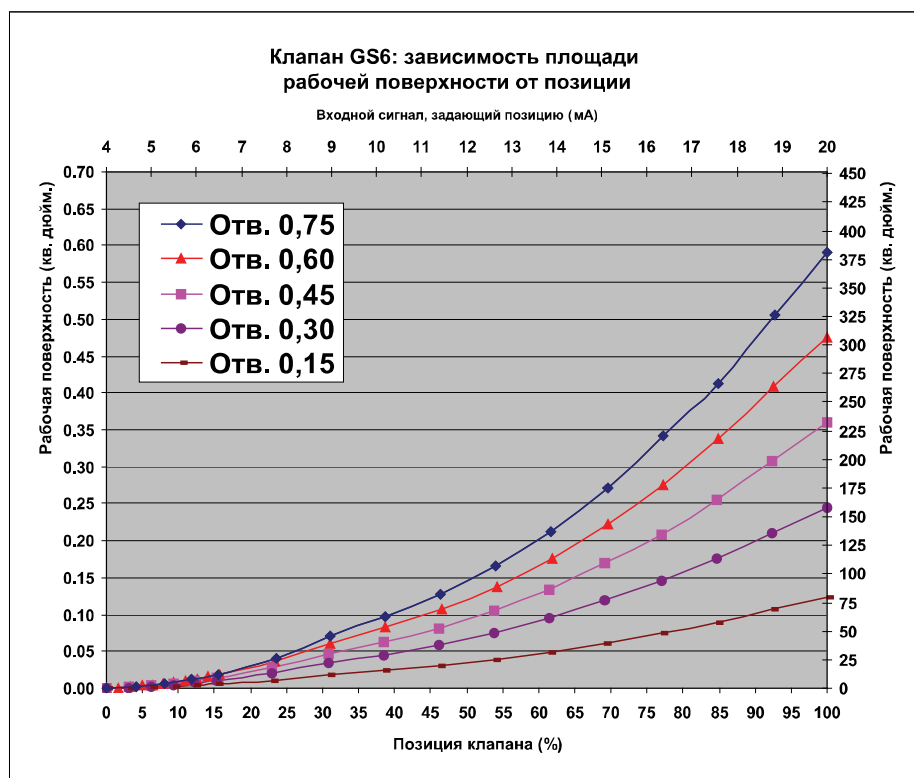


Рис. 5-1. Зависимость площади рабочей поверхности от позиции для дозаторов GS6 с отверстиями различных размеров


Глава 6.

Поиск и устранение причин неисправностей

Возможная причина	Разъяснение	Принимаемые меры
Перезапуск после включения электропитания (выключение)	После включения электропитания дозатор выключается до перезапуска, осуществляемого с помощью входа выключения.	Перезапустите дозатор после включения электропитания.
Вход отключения разомкнут (выключение)	Если вход отключения разомкнут, дозатор будет выключен.	Проверьте правильность электрических соединений и (или) функционирования системы управления.
Отсутствие требуемого минимального тока на аналоговом входе (выключение или переключение в режим интерфейса DeviceNet или CANopen)	Если аналоговый вход не подсоединен, регистрация отсутствия требуемого минимального тока на аналоговом входе (< 2 мА) приведет к выключению дозатора.	Проверьте правильность электрических соединений и функционирования системы управления.
Превышение максимального уровня тока на аналоговом входе (выключение или переключение в режим интерфейса DeviceNet или CANopen)	Если аналоговый вход неправильно подсоединен или если на аналоговый вход подается слишком сильный ток, регистрация сигнала аналоговой ошибки высокого уровня (> 22 мА) приведет к выключению дозатора.	Проверьте правильность электрических соединений и функционирования системы управления.
Ошибка цифрового интерфейса связи (выключение или переключение в режим аналогового управления)	Эта ошибка вызывается одним из следующих условий. <ul style="list-style-type: none"> • Поступлением сообщения (команды) неправильной или нулевой длины • Дублированием идентификационного кода MAC ID • Отключением шины (Bus Off) • Отсутствием сообщений (команд) 	Проверьте правильность электрических соединений и функционирования системы управления.
Ошибка 1 позиции при запуске (выключение контроля позиции или функционирование на основе показаний другого датчика положения)	Во время запуска дозатор дозатор закрывается для того, чтобы зарегистрировать сигнал датчика положения 1 в запрограммированной позиции. Если сигнал датчика положения 1 не поступает, дозатор выключается (в варианте с одинарным датчиком положения) или продолжает функционировать только на основе показаний датчика положения 2 (в варианте со сдвоенным датчиком).	Перезапустите дозатор. При этом, если дозатор находился в режиме выключения, проверка будет произведена снова. Проверьте, не засорился ли дозатор. Проверьте, не требуется ли очистка дозатора. Проверьте характеристику по давлению.
Ошибка 2 позиции при запуске (выключение контроля позиции или функционирование на основе показаний другого датчика положения) (только в варианте со сдвоенным датчиком)	Во время запуска дозатор дозатор закрывается для того, чтобы зарегистрировать сигнал датчика положения 2 в запрограммированной позиции. Если сигнал датчика положения 2 не поступает, дозатор продолжает функционировать только на основе показаний датчика положения 1. Если оба датчика положения не подают требуемый сигнал, дозатор выключается.	Перезапустите дозатор. При этом, если дозатор находился в режиме выключения, проверка будет произведена снова. Проверьте, не засорился ли дозатор. Проверьте, не требуется ли очистка дозатора. Проверьте характеристику по давлению.

Возможная причина	Разъяснение	Принимаемые меры
Ошибка позиции (выключение контроля позиции)	В ходе эксплуатации система управления дозатором проверяет соответствие обратной связи (данных о позиции, сообщаемых датчиком положения) позиции, требуемой задающим сигналом. Если регистрируется несоответствие этих данных, подается сигнал ошибки позиции, и дозатор выключается.	Проверьте, не засорился ли дозатор. Проверьте, не требуется ли очистка дозатора. Проверьте характеристику по давлению.
Ошибка прослеживания	Разница между позицией, требуемой задающим сигналом интерфейса DeviceNet или CANopen, и позицией, требуемой аналоговым задающим сигналом, превышает заданный допуск (по умолчанию составляющий 1%).	Проверьте аналоговый выход системы управления и аналоговый вход дозатора.
Ошибка датчика положения 1 (выключение контроля позиции или функционирование на основе показаний другого датчика положения)	Система управления дозатором постоянно проверяет правильность сигналов, поступающих от датчика положения 1. Если сигнал датчика положения 1 не подается или если подается неправильный сигнал датчика положения 1, регистрируется ошибка 1 датчика положения, после чего, если дозатор оснащен сдвоенным датчиком положения, дозатор продолжает функционировать на основе показаний датчика положения 2.	Проверьте правильность электрических соединений дозатора. Замените дозатор.
Ошибка датчика положения 2 (выключение контроля позиции или функционирование на основе показаний другого датчика положения) (только в варианте со сдвоенным датчиком)	Система управления дозатором постоянно проверяет правильность сигналов, поступающих от датчика положения 2. Если сигнал датчика положения 2 не подается или если подается неправильный сигнал датчика положения 2, регистрируется ошибка 2 датчика положения, после чего, если дозатор оснащен сдвоенным датчиком положения, дозатор продолжает функционировать на основе показаний датчика положения 1. Если регистрируется ошибка обоих датчиков положения, дозатор выключается.	Проверьте правильность электрических соединений дозатора. Замените дозатор.
Ошибка 1 расхождения показаний датчиков положения (только в варианте со сдвоенным датчиком)	Расхождение между показаниями датчиков положения 1 и 2 больше заданного предельного допустимого значения ошибки 1 расхождения показаний датчиков.	Проверьте правильность электрических соединений дозатора. Замените дозатор.
Ошибка 2 расхождения показаний датчиков положения (только в варианте со сдвоенным датчиком)	Расхождение между показаниями датчиков положения 1 и 2 больше заданного предельного допустимого значения ошибки 2 расхождения показаний датчиков.	Проверьте правильность электрических соединений дозатора. Замените дозатор.

Возможная причина	Разъяснение	Принимаемые меры
Внутренняя ошибка	<p>Возможна регистрация нескольких различных внутренних ошибок:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ошибок напряжения питания; • ошибок аналого-цифрового преобразователя; • ошибок программного обеспечения (Watchdog); • ошибок, допущенных при заводской калибровке и программировании параметров. <p>Регистрация любой из таких ошибок приводит к переключению дозатора в один из трех режимов выключения (как правило, в режим общесистемного выключения).</p>	Зарегистрирована внутренняя ошибка. Замените дозатор.

	<p>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ</p> <p>Описываемые в руководстве последовательности операций могут быть неприменимы в некоторых ситуациях. Оператор должен убедиться в том, что любые операции, выполняемые в процессе поиска и устранения причин неисправностей, не приведут к выходу параметров за пределы допустимых диапазонов, к повреждению имущества или к возникновению опасных ситуаций. Если это необходимо, сверьтесь с действующими местными правилами обеспечения безопасности.</p>
---	---

•

Глава 7. Техническое обслуживание

Допускается периодическая очистка дозатора. Очистку дозатора (промывку и очистку щеткой) рекомендуется осуществлять с использованием растворителя на основе нефтепродуктов. Промывка под большим давлением не рекомендуется. Очищая дозирующий элемент и внутренние поверхности корпуса дозатора, не пользуйтесь острыми предметами, способными нанести царапины или вмятины на дозирующий элемент — это может привести к снижению точности дозирования топлива дозатором.

Если в процессе очистки дозатора используются растворитель или вода, не забывайте плотно закрывать все точки доступа внутрь защитного корпуса дозатора (закрывайте крышку электронного блока, впускное отверстие для кабелепровода и наружное сливное отверстие).

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОТКЛЮЧЕНИЕ ВХОДОВ**

Для того, чтобы предотвратить возможные нанесение тяжелых травм и повреждение оборудования, перед началом выполнения любого технического обслуживания или ремонта убедитесь в том, что от дозатора были отключены все линии электропитания, все гидравлические линии высокого давления и все линии подачи газа под высоким давлением.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ПОДЪЕМ И ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ДОЗАТОРА**

Не поднимайте и не перемещайте дозатор, взявшись за какой-либо из его кабелепроводов.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ШУМ**

Типичный уровень шума на участках эксплуатации турбин требует использования защитных наушников во время работы с дозатором GS6 или рядом с этим дозатором.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ОПАСНОСТЬ ОЖОГА**

Поверхность изделия может опасно нагреваться или охлаждаться. Обращаясь с изделием в таких условиях, надевайте защитные перчатки. Номинальные температурные диапазоны см. в разделе руководства, посвященном техническим характеристикам.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: ВЗРЫВООПАСНОСТЬ**

Не снимайте крышки, не подсоединяйте и не отсоединяйте электрические разъемы, не отключив предварительно подачу электропитания или не убедившись в безопасности участка, на котором установлено оборудование.

Замена компонентов может привести к непригодности оборудования к безопасной эксплуатации в условиях класса I раздела 2.

**ВНИМАНИЕ! КРЫШКА**

При удалении или замене крышки соблюдайте осторожность с тем, чтобы не повредить уплотнение крышки, поверхность крышки или поверхность дозатора.

**ВНИМАНИЕ! ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ**

В связи с тем, что данное изделие предназначено для использования в опасных условиях, применение электропроводки надлежащего типа и правильных методов выполнения электрических соединений имеют важнейшее значение для безопасной эксплуатации.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Приложение правильного крутящего момента чрезвычайно важно для надлежащей герметизации оборудования.

Глава 8. 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 удается 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 использованный 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 маркиро-

вать 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! ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКИЕ РАЗРЯДЫ

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.

<u>Представительство</u>	<u>Телефонный номер</u>
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, чтобы найти наименование ближайшего к вам оптового торгового представителя компании Woodward или ближайшего к вам уполномоченного обслуживающего предприятия.

Инженерно-техническое обслуживание

Отдел инженерно-технического обслуживания компании Woodward Industrial Controls предлагает следующие виды поддержки поставленной заказчиком 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

Адрес сайта: 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.

Приложение. Технические характеристики

Электротехнические характеристики

Диапазон входного напряжения:	18—32 В пост. тока
Нормальный диапазон входного тока (от тока в установленном режиме до максимального):	от 0,2 до 2 А
Максимальный установившийся входной ток:	3 А
Максимальный не установившийся входной ток:	7 А

Механические характеристики

Доступная геометрическая площадь дозатора:	96,8 кв. мм 193,5 кв. мм 290,3 кв. мм 387,1 кв. мм 483,9 кв. мм
Коэффициент расхода (отношение площади рабочей поверхности к геометрической площади при макс. раскрытии дозатора):	прибл. 0,797
Вес дозатора GS6 с одинарным датчиком положения:	17,1 кг
Вес дозатора GS6 со сдвоенным датчиком положения:	19,0 кг
Монтаж:	см. установочные чертежи
Соединения топливных линий	Рекомендуется фильтрация газа до 25 мкм; см. установочные чертежи

Экологические характеристики

Тип топлива:	природный газ
Защита от несанкционированного доступа:	IP56 в соответствии с IEC EN 60529

Давление

Рабочий диапазон давления, впускная топливная линия:	от 690 до 5171 КПа (от 6,9 до 51,7 бар)
Испытательное давление опрессовки:	7757 КПа
Давление разрыва:	25 856 КПа
Размер условного прохода:	38,1 мм
Максимальное обратное давление на выходе наружного сливного отверстия (OVBD)	69 КПа

Температура

Температура окружающей среды	
Дозатор с одинарным датчиком положения:	от -40 до +93 °C
Дозатор со сдвоенным датчиком положения:	от -29 до +93 °C
Температура топлива:	
Дозатор с одинарным датчиком положения:	от -40 до +93 °C
Дозатор со сдвоенным датчиком положения:	от -29 до +93 °C
Термовыдержка без электропитания:	125 °C, 2 часа

Вибрация и ударные нагрузки

Развернутая синусоидальная вибрация:	в соотв. с военным стандартом США MIL-STD-810C, метод 514.2, процедура I, рис. 514.2-2, кривая AR (2g)
Ударные нагрузки:	в соотв. с военным стандартом США MIL-STD-810C, метод 516.2, процедура I (10g)

Характеристики потока

Точность регулировки при аналоговом управлении	Погрешность регулировки потока составляет менее 5% одной отметки или 2% всего диапазона изменения расхода по сравнению с номинальной калибровочной кривой, полученной при комнатной температуре, в зависимости от того, какое из требований является более жестким в любом режиме регулировки потока от 2% до 100% всего диапазона изменения расхода.
Температурное смещение	Максимальное температурное смещение позиции дозатора составляет 0,05% полномасштабного входного задающего сигнала (4—20 мА) в расчете на градус шкалы Фаренгейта.
Ослабление синфазного сигнала	Максимальная погрешность регулировки позиции дозатора, вызванная изменением синфазного напряжения, составляет 0,025% полномасштабного входного задающего сигнала в расчете на 1 Вольт синфазного напряжения. Синфазным напряжением называется среднее напряжение между входами сигнала 4–20 мА и заземлением источника питания.
Точность регулировки при цифровом управлении	Погрешность регулировки потока составляет менее 2,5% одной отметки при расходе, составляющем более 136 кг/ч.


ДЕКЛАРАЦИЯ СООТВЕТСТВИЯ ТРЕБОВАНИЯМ


Наименование изготовителя WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC) Industrial Controls Group
Адрес изготовителя 1000 E. Drake Rd., Fort Collins, CO, USA, 80525
Наименование и номер модели Топливные газовые расходомерные дозаторы GS6 с фланцами диам. 3,8 мм, соотв. стандарту 61 SAE J518, со встроенным электронным контроллером, в аналоговом или цифровом варианте, с одинарным или двоянным датчиком положения

Соответствие требованиям директив

Изделие соответствует требованиям ДИРЕКТИВЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СОВЕТА 2004/108/ЕЕС от 15 декабря 2004 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к электромагнитной совместимости и всех применимых дополнений к ней.
Изделие соответствует требованиям директивы Европейского Совета 97/23/ЕС от 29 мая 1997 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию, работающему под высоким давлением.
Изделие соответствует требованиям директивы Европейского Совета 94/9/ЕС от 23 марта 1994 г. о сближении законов стран-участниц ЕС, относящихся к оборудованию и защитным системам, предназначенным для использования в потенциально взрывоопасных газообразных средах.
• **Применимые стандарты** • EN61000-6-4, 2001: «ЭМС», часть 6-4, «Общие стандарты», «Эмиссии в промышленных средах».

Применимые стандарты

Маркировка •  — категория 2, группа II G, EEx d ПВ Т3 или категория 3, группа II G, EEx nA IIС Т3

 — категория 2, группа II G, EEx d ПВ Т3 или категория 3, группа II G, EEx nA IIС Т3

Сертификация третьей стороной • LCIE 02 ATEX 6049 • **Оценка соответствия** • PED, модуль Н – Полная гарантия качества Сертификат 90 174

Оценка соответствия

LCIE 02 ATEX 6049

LCIE, Siège Social : 33, Avenue du Général Leclerc
F92260 Fontenay-aux-Roses, France

Организация, извещающая о результатах испытаний оборудования работающего под высоким давлением

Moody International Certification Limited (1277)
Merlin House, Stanier Way, Wyvern Business Park
Derby DE21 68F United Kingdom

Мы, нижеподписавшиеся, настоящим заявляем, что вышеупомянутое оборудование соответствует требованиям перечисленных выше директив.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

[подпись]

Подпись

Имя, фамилия Джозеф Дрисколл

Должность Зав. инженерно-техническим отделом

Местонахождение WGC, Fort Collins, CO, USA

Дата 6 марта 2008 г.

Декларация соответствия требованиям после установки в системе

Woodward Governor Company
1000 E. Drake Road
Fort Collins, Colorado 80525
United States of America

Изделия: Топливные газовые расходомерные дозаторы GS6 с фланцами диам. 3,8 мм, соотв. стандарту 61 SAE J518, со встроенным электронным контроллером, в аналоговом или цифровом варианте, с одинарным или двойным датчиком положения

Нижеподписавшийся заявляет от имени компании Woodward Governor, находящейся к городам Лавленд и Форт-Коллинз, штат Колорадо, что вышеупомянутое изделие соответствует требованиям следующей директивы Европейского Союза, применимым к нему в качестве компонента:

98/37/ЕЕС (механическое оборудование)

Данное изделие пригодно к эксплуатации только после его установки в системе или в аппаратуре, удовлетворяющей требованиям вышеупомянутой директивы и маркированной обозначением «СЕ».

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

[ПОДПИСЬ]

Подпись

Джозеф Дрисколл

Имя, фамилия

Зав. инженерно-техническим отделом

Должность

WGC, Форт-Коллинз, штат Колорадо, США

Местонахождение

26 февраля 2008 г.

Дата

Мы с благодарностью принимаем замечания, относящиеся к содержанию документации.

Посылайте замечания по адресу 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
Тел. +1 (970) 482-5811 • Факс +1 (970) 498-3058

Электронная почта и сайт: 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 нашем сайте.

Февраль 2008 г., Форт-Коллинз