

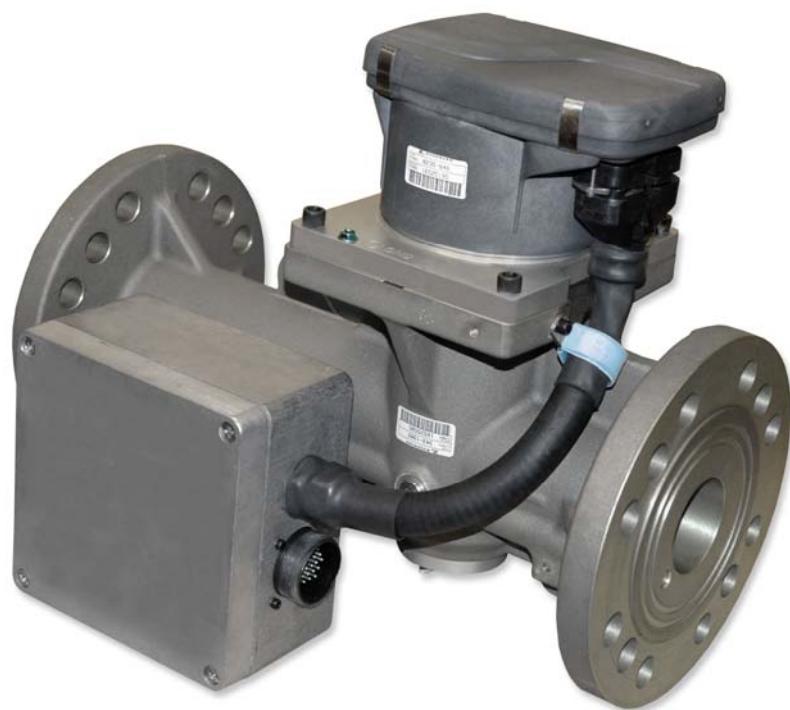


**WOODWARD**

**Руководство RU26399**

**(Редакция Е, 5/2014)**

Перевод оригинальных инструкций



## **TecJet™ 52 Регулятор газа и Дозирующий клапан/Приводная система**

**Руководство по установке и эксплуатации**



Внимательно прочтайте данное руководство и другие публикации, относящиеся к работам, которые должны быть выполнены перед установкой, эксплуатацией или обслуживанием оборудования.

#### Общие меры безопасности

Соблюдайте все технологические инструкции, инструкции по технике безопасности и меры предосторожности.

Несоблюдение инструкций может привести к травмированию персонала и/или имущественному ущербу.



#### Изменения

Данная публикация могла быть изменена или обновлена с момента выпуска настоящей версии. Проверить актуальность данной версии можно по руководству **26311, Изменения и ограничения на распространение технической документации компании Woodward**, на странице публикаций на сайте компании Woodward:

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

Последние версии большинства публикаций доступны на странице публикаций. В случае отсутствия необходимой публикации обратитесь за последней версией в ближайшее представительство по работе с клиентами.



#### Использование по назначению

Любые несанкционированные изменения или использование оборудования с нарушением механических, электрических или других эксплуатационных требований могут привести к травмированию персонала и имущественному ущербу, в том числе к повреждению оборудования. Любое несанкционированное вмешательство ведет к следующим последствиям: 1) эксплуатация устройства признается «неправильной» или «небрежной», что означает прекращение гарантии на соответствующие повреждения; 2) сертификация устройства признается недействительной, оно исключается из перечней сертифицированного оборудования.



#### Переводы публикаций

Если на обложке данной публикации имеется указание «Перевод оригинальных инструкций», просьба учесть следующее:

Оригинал публикации мог быть обновлен с момента выполнения перевода. Проверьте актуальность данного перевода по руководству **26311, Изменения и ограничения на распространение технической документации компании Woodward**. Устаревшие переводы помечены символом . Сверяйтесь с оригиналом в части технических характеристик, правильности и безопасности установки и эксплуатационных процедур.

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

Управляющая компания Woodward оставляет за собой право в любой момент внести изменения в любой раздел данной публикации. Информация, предоставляемая компанией Woodward, считается достоверной и надежной. Однако компания не несет ответственности за предоставленную информацию, если иное не оговорено специально.

## Содержание

ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЯ И ПРИМЕЧАНИЯ .....	IV
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ ОБ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОМ РАЗРЯДЕ .....	V
СООТВЕТСТВИЕ НОРМАМ.....	VI
<b>ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ .....</b>	<b>1</b>
Введение.....	1
Подсоединение к TecJet 52 .....	1
Программируемые функции.....	2
Программное обеспечение Сервисный Инструмент .....	2
<b>ГЛАВА 2. УСТАНОВКА .....</b>	<b>5</b>
Введение.....	5
Монтаж .....	5
Электрические соединения.....	6
Экранированные провода .....	7
Заземление.....	7
Напряжение питания .....	7
Кнопочный переключатель.....	7
ШИМ вход .....	9
CAN ID входы .....	10
Терминация CAN.....	10
CAN вход.....	11
CAN Выход.....	12
CAN Земля.....	12
CAN экран .....	12
Аналоговый вход 4–20 мА.....	12
Выход состояния.....	13
Последовательный коммуникационный служебный порт RS-232.....	13
Выход вспомогательного питания .....	13
<b>ГЛАВА 3. ОПИСАНИЕ РАБОТЫ .....</b>	<b>14</b>
Конфигурация .....	14
Процедура подачи питания.....	14
Нормальный режим работы .....	14
Диагностика .....	15
Счетчик рабочего времени.....	15
Ограничитель положения .....	16
Связь по протоколу SAE J1939 с Woodward EGS-02.....	16
Связь по протоколу CANopen .....	23
Перечень данных CANopen .....	27
Функция фиксации положения .....	27
Общие технические характеристики .....	28
<b>ГЛАВА 4. ИЗМЕНЕНИЕ РАЗМЕРА КЛАПАНА .....</b>	<b>31</b>
<b>ГЛАВА 5. СЕРВИСНЫЙ ИНСТРУМЕНТ .....</b>	<b>36</b>
Обзор.....	36
Описание .....	36
Инсталляция .....	36
Устранение неисправностей привода .....	38
Конфигурирование привода .....	45
Загрузка Настроек Конфигурации .....	55
<b>ГЛАВА 6. УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....</b>	<b>56</b>
<b>ГЛАВА 7. ОБСЛУЖИВАНИЕ .....</b>	<b>62</b>
Общее .....	62
Диапазон применимости .....	62
Процедура очистки .....	62

## Содержание

<b>ГЛАВА 8. ПОДДЕРЖКА ПРОДУКТА И СЕРВИСНЫЕ УСЛУГИ.....</b>	<b>64</b>
Виды поддержки продукта .....	64
Сервисные услуги.....	65
Предоставление оборудования для ремонта .....	65
Запасные части.....	66
Инженерные услуги .....	66
Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward .....	67
Техническая поддержка .....	67
<b>СТАТИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ.....</b>	<b>68</b>
<b>ДЕКЛАРАЦИИ .....</b>	<b>69</b>

Следующие торговые марки принадлежат Woodward, Inc.:

TecJet  
Woodward

Следующие торговые марки принадлежат соответствующим компаниям :

Pentium (Intel Corporation)  
Windows (Microsoft Corporation)

## Иллюстрации и таблицы

Диаграмма 1-1а. Контурный чертеж TecJet 52.....	3
Диаграмма 1-1б. Контурный чертеж TecJet 52.....	4
Диаграмма 2-1. Электрическая схема TecJet 52.....	8
Диаграмма 2-2. Провода ШИМ TecJet 52.....	9
Диаграмма 2-3. Провода CAN TecJet 52 для изолированных/неизолированных систем CAN .....	11
Диаграмма 3-1. Схема состояния Заявленного адреса .....	22
Диаграмма 4-1. Максимально допустимый расход специального газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110 .....	32
Диаграмма 4-2. Минимально допустимый расход специального газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110 .....	33
Диаграмма 4-3. Максимально допустимый расход природного газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110 .....	34
Диаграмма 4-4. Минимально допустимый расход природного газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110 .....	35
Диаграмма 5-1. Подключение проводов связи.....	37
Диаграмма 5-2. Экран обзора .....	39
Диаграмма 5-3. Экран Устранения неисправностей.....	40
Диаграмма 5-4. Экран Предупреждения.....	41
Диаграмма 5-5а. Экран Ошибки до отключения питания.....	42
Диаграмма 5-5б. Экран Ошибки после отключения питания.....	43
Диаграмма 5-6. Экран Конфигурация .....	44
Диаграмма 5-7. Экран Идентификации.....	45
Диаграмма 5-8. Редактирование Конфигурации TecJet Configuration, Источник сигнала .....	46
Диаграмма 5-9. Редактирование Конфигурации TecJet, Общее .....	47
Диаграмма 5-10а. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход (CAN сигнал).....	48
Диаграмма 5-10б. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход (Аналоговый сигнал) .....	49
Диаграмма 5-10с. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход (ШИМ-сигнал).....	50
Диаграмма 5-11. Редактирование Конфигурации TecJet, Значения по умолчанию в случае отказа датчика .....	51
Диаграмма 5-12. Редактирование Конфигурации TecJet, Фильтры .....	52
Диаграмма 5-13а. Редактирование Конфигурации TecJet, CAN (по умолчанию) .....	53
Диаграмма 5-13б. Редактирование Конфигурации TecJet, CAN (Пользовательское значение) .....	53
Диаграмма 5-13с. Редактирование Конфигурации TecJet, CANopen .....	54
Таблица 2-1. Сочленяющий коннектор .....	6

# Предостережения и примечания

## Важные определения



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

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Превышение скорости/  
превышение  
температуры/  
превышение давления**

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

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Средства  
индивидуальной защиты  
(СИЗ)**

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

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• средства защиты глаз</li> <li>• средства защиты органов слуха</li> <li>• каска</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• перчатки</li> <li>• защитная обувь</li> <li>• респиратор</li> </ul> |
|--|--|

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Этап пуска**

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



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

**Использование на  
автомобилях**

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

### ПРИМЕЧАНИЕ

**Зарядное устройство  
аккумулятора**

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

## Предупреждение об электростатическом разряде

### ПРИМЕЧАНИЕ

#### Меры предосторожности против электростатического разряда

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

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

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

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

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

## Соответствие нормам

### Соответствие требованиям маркировки ЕС:

Данный перечень применим только к устройствам с маркировкой ЕС и только на рынке промышленных установок.

**Директива ЭМС:** Согласно ДИРЕКТИВЕ СОВЕТА ЕВРОПЫ 2004/108/ЕС от 15 Декабря 2004 года по сближению законодательств стран-участниц в отношении электромагнитной совместимости и всем применимым дополнениям.

### Соответствие другим европейским требованиям

Соответствие следующим европейским Директивам или Стандартам не обеспечивает данному продукту получение маркировки ЕС:

**Директива по машинам:** Является частью Директивы Совета Европы № 98/37/ЕС от 23 июля 1998 по сближению законодательства стран-участниц в области машиностроения.

**Директива по машинам давления:** За исключением Пункта 4 Директивы по оборудованию, работающему под давлением № 97/23/ЕС от 29 мая 1997 по сближению законодательства стран-участниц для такого.

### Соответствие североамериканским стандартам:

Данный перечень применим только к устройствам с маркировкой CSA.

**CSA:** Сертификат CSA (канадского агентства по стандартизации) по классу I, раздел 2, группы A, B, C, D, T3 при внешней температуре 85 °C для использования в Канаде и Соединенных Штатах №1975931, тип R3 водонепроницаемый корпус.

Данный продукт сертифицирован для использования в качестве составной части другого оборудования. Конечная конфигурация подлежит проверке международной или местной инспекцией CSA.

Электрические провода должны соответствовать североамериканскому классу I, раздел 2 или применяемым в Европейской Зоне 2, категория 3 технологиям электромонтажа, а также местному законодательству.

### Специальные условия для безопасного использования:

Провода для подачи питания должны выдерживать не менее 85 °C.

Подсоедините проушину TecJet 52 к заземлению.

Привод TecJet 52 должен быть защищен от прямых солнечных лучей и дождя.

Степень защищенности корпуса блока управления зависит от использования надлежащих сочленяющих коннекторов. Смотрите таблицу 2-1 в разделе Установка данной инструкции для получения информации об используемом с данным блоком управления сочленяющим коннекторе.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА** — Не открывайте крышки и не разъединяйте электрические контакты при включенном питании или в месте, пожарная опасность которого не известна.

Замена компонентов может нарушить совместимость с классом I, раздел 2 или Зоной 2.

Не производите очистку до полного отключения питания или в месте, пожарная опасность которого не известна.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Из-за включения данного оборудования в перечень опасного, для его работы важнейшее значение имеет правильный тип и технология электрических проводов.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Не подсоединяйте кабели заземления к «приборному заземлению», «управляемому заземлению» или любому другому, не являющемуся естественным. Все требуемые соединения производите в соответствии с монтажной схемой на диаграмме 2-2.



# Глава 1.

## Общие сведения

### Введение

Регулятор/приводная система TecJet 52 представляет собой встроенный с цифровым управлением регулятор и приводную систему для дозирования расхода газообразных видов топлива. Устройство сконструировано для получения сигнала о расходе топлива. Оно также имеет встроенные датчики обратной связи, отображающие давление топлива, температуру и разность давлений в клапане. На основе этих сигналов устройство модулирует открытие клапана для пропуска физического расхода топлива, соответствующего требуемому уровню с погрешностью, описанной далее в данной инструкции.

Привод TecJet 52 также включает в себя управление положением с обратной связью на основе показаний внутреннего датчика положения и контрольной точки расчетного положения.

В приводе предусмотрена встроенная возвратная пружина. При потере питания возвратная пружина переведет клапан в закрытое положение в течение 2 секунд по всему диапазону рабочих температур жидкости.

В данной инструкции описываются дозирующие клапаны TecJet 52.

#### ВАЖНО

Клапан/приводная система TecJet 52 предназначен для непосредственного монтажа рядом с двигателем или на двигателе. Данный клапан, главным образом, предназначен для поршневых двигателей, работающих на газовом топливе, с электронной системой управления.

### Подсоединение к TecJet 52

Клапан TecJet 52 имеет следующие подключения к ЭБУ (электронному блоку управления) и разъемам двигателя:

Заземление	Обеспечивается проушиной на корпусе.
Подключение питания	18–32 В пост. в точке подключения к TecJet 52.
Кнопочный переключатель	При контакте включает TecJet и выводит его из режима энергосбережения.
Вход CAN-шины	Конфигурируется как сигнал задания расхода.
ШИМ	Конфигурируется как сигнал задания расхода.
Аналоговый 4–20 мА	Конфигурируется как сигнал задания расхода.
CAN ID-вход	Выбор номера TecJet 52 для ID CAN-шины.
Терминация CAN	Опция внутреннего согласующего резистора CAN.
Выход CAN-шины	Второй набор контактов CAN для подсоединения следующего CAN-устройства.
Выход состояния	Реле/ламповый формирователь низкого напряжения, изменяющий состояние в случае неисправности.

TecJet 52 имеет также последовательный порт в главном коннекторе для обновления программного обеспечения и сервисных инструментов, используемых квалифицированным обслуживающим персоналом. Для обмена данными потребуется внешний адаптер TTL-RS-232 (Woodward P/N 1249-1039).

## Программируемые функции

Настройка параметров управления производится при помощи персонального компьютера, программного обеспечения Woodward Сервисный инструмент и адаптера TTL-RS-232. TecJet 52 поставляется с предустановленными настройками по умолчанию и дополнительная их установка может не понадобиться. Функции, перечисленные ниже, описываются в главе 5. Вкратце в набор программируемых функций входят:

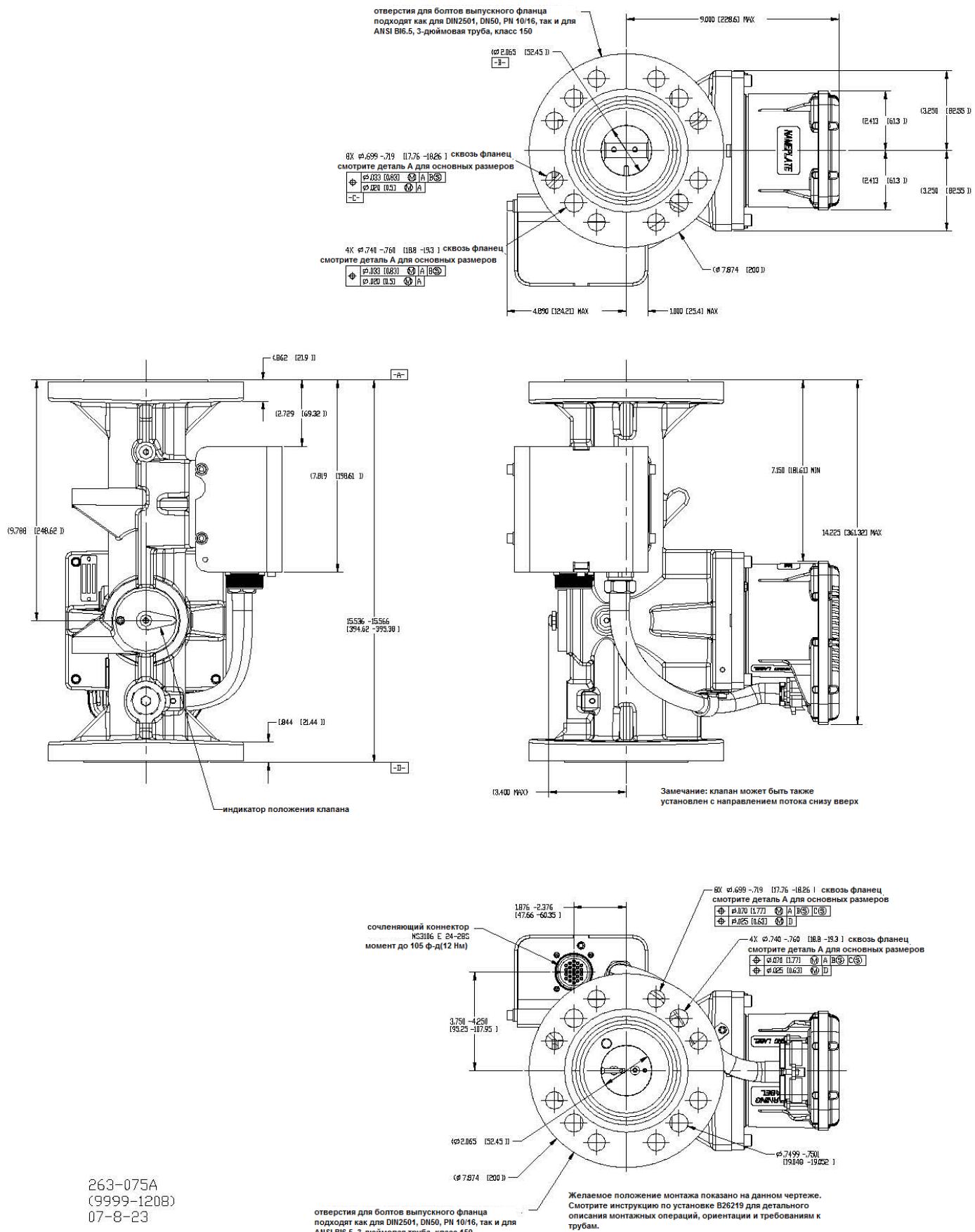
- **Конфигурация Источника сигнала**
  - Jenbacher CAN (протокола Собственника)
  - Аналоговый 4–20
  - ШИМ
  - EGS-01 (протокола Собственника)
  - GECM (протокола Собственника)
  - EGS-02 (протокол SAE J1939)
  - CANopen
  - CANopen ШИМ
- **Общая конфигурация**
  - Настройки по умолчанию газообразного топлива (К, плотность)
  - Пороги предупреждения температуры газообразного топлива (высокая и низкая °C)
  - Пороги предупреждения давления газообразного топлива (высокое и низкое мбар)
  - Пороги предупреждения ΔР (высокая и низкая ΔР мбар)
- **Конфигурация Расход (Зависимый источник сигнала)**
  - Границы ошибки требуемого значения (мс, мА, или %)
  - Масштаб (Высокий и низкий МА или % коэффициента заполнения для расхода норм. л/с)
- **Конфигурация Значения по умолчанию при ошибке датчика**
  - Температура газообразного топлива по умолчанию для датчика температуры (°C)
  - Давление за сечением газообразного топлива по умолчанию для датчика давления (Таблица)
- **Конфигурация Фильтры**
  - Постоянная времени для фильтра ΔР (сек)
  - Постоянная времени для фильтра давления газообразного топлива (сек)
  - Постоянная времени для фильтра температуры газообразного топлива (сек)
  - Постоянная времени для фильтра требуемого расхода (сек)
- **Конфигурация CAN (Зависимый источник сигнала)**
  - Скорость двоичной передачи по умолчанию (кбит/с)
  - Скорость двоичной передачи. Сконфигурированная пользователем
    - Предварительный делитель частоты двоичной передачи:
    - TSEG1:
    - TSEG2:
    - Ширина скачка синхронизации:
  - Частота опроса
  - CAN-Идентификаторы

## Программное обеспечение Сервисный Инструмент

Программное обеспечение Сервисный инструмент представляет собой графический пользовательский интерфейс (GUI) для Microsoft Windows, используемый для конфигурирования и устранения неисправностей в TecJet 52. Программа Сервисный инструмент совместима с Microsoft Windows XP, 2000, NT 4.0, Me, 98 и предоставляет конечному пользователю возможности:

- Конфигурация настройки управления согласно требованиям приложения
- Загрузка конфигурации в блок управления
- Контроль параметров управления.
- Просмотр и сброс условий ошибок

Подробное описание инсталляционных процедур приведено в главе 5.



263-075A  
(9999-1208)  
07-8-23

Диаграмма 1-1а. Контурный чертеж TecJet 52

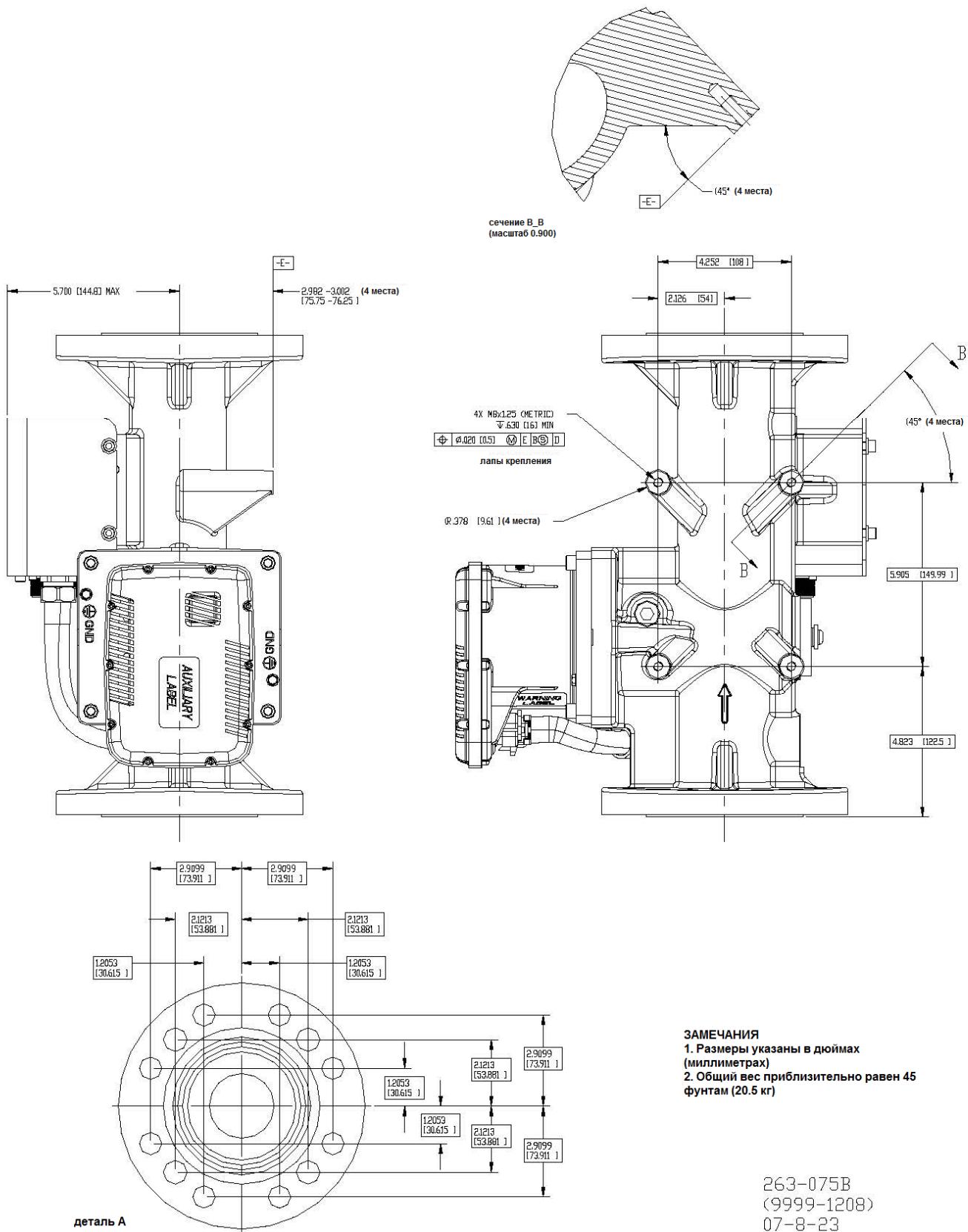


Диаграмма 1-1b. Контурный чертеж TecJet 52

## Глава 2. Установка

### Введение



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клапан TecJet 52 проходит испытание давлением на заводе Woodward. Допустимая внешняя утечка составляет менее 2 см<sup>3</sup> или 0.00015 кг/ч.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Проверьте на герметичность все топливные соединения. Утечка газообразного топлива может привести к взрыву, повреждению имущества или летальному исходу.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Клапан TecJet 52 НЕ оборудован наружным дренажом в случае утечки газа через многочисленные сальники. Поэтому клапан нужно использовать в хорошо проветриваемом помещении. Следует использовать датчик метана при использовании в закрытом помещении.



#### ВНИМАНИЕ

TecJet 52 весит 17 кг. Чтобы предотвратить возможные травмы следует использовать подъемные механизмы при установке TecJet 52 (рекомендуется подъемный трос).

При распаковывании TecJet 52 будьте внимательны. Убедитесь, что устройство не имеет следов повреждений, таких как вмятины, сколы, царапины, незакрепленные или сломанные детали. Ни в коем случае не ставьте клапан на указатель положения клапана или электрическую колодку приводного устройства. В случае обнаружения повреждений уведомите компанию Woodward и перевозчика.

Если TecJet 52 требуется покрасить, примите меры, чтобы изолировать следующие места:

- Все идентификационные и предупредительные надписи
- Главный электрический коннектор
- Место соединения штока клапана и корпуса клапана (это подвижное соединение следом за указателем положения клапана)

### Монтаж

Пространственное расположение TecJet 52 должно в наименьшей мере способствовать загрязнению топлива. Клапан с приводом должен располагаться под углом ±15/-90° относительно горизонтали с модулем датчика направленным строго вверх. Ось полости клапана может находиться под углом +90°/–15° относительно горизонтали, при +90° выпускное отверстие клапана будет указывать строго вверх. При установке с углом полости клапана в диапазоне от +15 до +90° необходимо принять меры по предотвращению скопления влаги или других жидкостей в топливной цепи. На внешнем кожухе клапана выбита стрелка, указывающая направление расхода. При крепеже клапана между корпусом и основанием обязательно используйте шайбы. Для монтажа выбирайте основание, способное выдержать вес TecJet 52 в 17.2 кг. Чтобы узнать размеры и конфигурацию впускного и выпускного фланцев смотрите чертеж на диаграмме 1-1.

При установке на двигатель используйте подходящий кронштейн, чтобы закрепить привод в безопасном положении на двигателе. Смотрите контурный чертеж (Диаграмма 1-1b) для получения информации о размере и расположении крепежных отверстий. Монтажная конфигурация должна обеспечить, чтобы мгновенные нагрузки не передавались на приводное устройство, а также, чтобы ни во время монтажа, ни вследствие термического давления клапан не погнулся и не потерял своей функциональности.

Впускные и выпускные трубы к TecJet 52 должны соответствовать стандартам ANSI/ISA-S75.02, чтобы обеспечить точность дозирования, определенную далее в тексте. Тем не менее, обычно выпускная труба длиной в 6 диаметров и выпускная труба длиной не менее 2 диаметров могут быть использованы с незначительной потерей точности дозирования.

## Электрические соединения

TecJet 52 электрически подсоединяется к системе управления посредством главного коннектора, показанного на Диаграмме 1-1. Сочленяющий коннектор должен быть закреплен с моментом затяжки, указанным на Диаграмме 1-1. С блоком управления TecJet 52 совместимы следующие коннекторы.

Поставщик	Номер детали
Amphenol	Amphenol Коннектор: P/N ACC 06E 24-28S (025) Amphenol Контакты: P/N 10-597109-171 (CRIMP) Amphenol Заглушки P/N 10-405996-16
Cannon	Cannon Коннектор: P/N CA 06R 24-28S A206 Cannon Контакты: P/N 031-0560-161 (CRIMP) Cannon Заглушки: P/N 225-0017-000
Woodward	Набор для соединения: P/N 6995-1021 (Коннектор, контакты, заглушки)

Таблица 2-1. Сочленяющий коннектор

 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	<b>ОПАСНОСТЬ ВЗРЫВА</b> — Не открывайте крышки и не разъединяйте электрические контакты при включенном питании или в месте, пожарная опасность которого не известна.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Из-за включения данного оборудования в перечень опасного, для его работы важнейшее значение имеет правильный тип и технология электропроводки.
 ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	Блок управления будет удовлетворять требованиям по герметичности только в случае присоединенного коннектора. Поэтому эксплуатировать устройство нельзя без подсоединеного коннектора.  В добавление к этому, если какой-то из контактов не соединен с проводом, установите на его место уплотнительную заглушку . Невыполнение данного требования может привести к повреждения продукта или сократить срок его службы.
<b>ПРИМЕЧАНИЕ</b>	Не подсоединяйте кабели заземления к «корпусному заземлению», «управляемому заземлению» или любому другому, не являющемуся естественным. Все требуемые соединения производите в соответствии с монтажной схемой на диаграмме 2-1.

## Экранированные провода

В общем случае экранирование проводов не требуется. Использование витых пар с индивидуальным экранированием требуется лишь там, где это указано на электрической схеме (Диаграмма 2-1). Тем не менее, некоторые пользователи могут выбрать экранирование для некоторых входных/выходных сигналов. Экраны проводов должны быть согласованы в соответствии с электрической схемой контроллера согласно замечаниям по монтажу, приведенным ниже. НЕ пытайтесь подключить заземление напрямую к экрану с обоих концов, так как может возникнуть нежелательный контур заземления. Штырек подключения экрана CAN TecJet 52 подключен к заземлению через высокочастотный конденсатор (заземлен не напрямую) и должен быть заземлен через провода подключения.

### Замечания по монтажу

- Длина провода за пределами экрана не должна превышать 50 мм.
- Согласующий провод экрана (или провод сброса) должен быть коротким насколько это возможно, не превышая 50 мм и максимально возможным диаметром.
- Монтажные работы, сопряженные с мощными электромагнитными помехами, могут потребовать дополнительных мер по экранированию. Обратитесь в компанию Woodward за дальнейшей информацией.

Отказ от проведения экранирования в будущем может привести к трудно прогнозируемым последствиям. Надлежащее экранирование на стадии монтажа требуется для обеспечения удовлетворительной работы.

## Заземление

Проушина заземления = естественное заземление

Для того, чтобы удовлетворить требованиям ЕС, заземление должно соответствовать следующим требованиям. Во-первых, соединение должно быть менее 183 см в длину. Во-вторых сечение провода должно быть не менее 3.3  $\text{мм}^2$ .

## Напряжение питания

W = питание (+)

Z = питание (-)

Напряжение питания в нормальном режиме должно быть в диапазоне от 18 до 32 В, измеренное в коннекторе TecJet 52. Устойчивый входной ток может достигать 1.0 А, а мгновенный входной ток может достигать 4 А. Рекомендуемое сечение силового кабеля должно быть не менее 1.3  $\text{мм}^2$ . Провод питания должен иметь предохранитель за пределами клапана. Рекомендуется использовать быстродействующий плавкий предохранитель на 6 А.

Рекомендуемая максимальная длина провода от источника питания до TecJet 52, исходя из напряжения питания в 24 В: **1.3  $\text{мм}^2$ —51 м**

## Кнопочный переключатель

F = Переключатель

Во всех конфигурациях TecJet 52 кнопочный переключатель находится в неактивном положении. Высокий сигнал (подключенный к выходу вспомогательного питания) обеспечивает работу клапана в нормальном режиме, а низкий сигнал (подключенный к [-] питания или к незамкнутому соединению) приводит клапан в минимальное положение (при возможности), а затем в режим энергосбережения. Если сигнал на входе переключателя приходит низкий, TecJet 52 разрывает цепь привода после того, как программное обеспечение выполнит процедуру остановки.

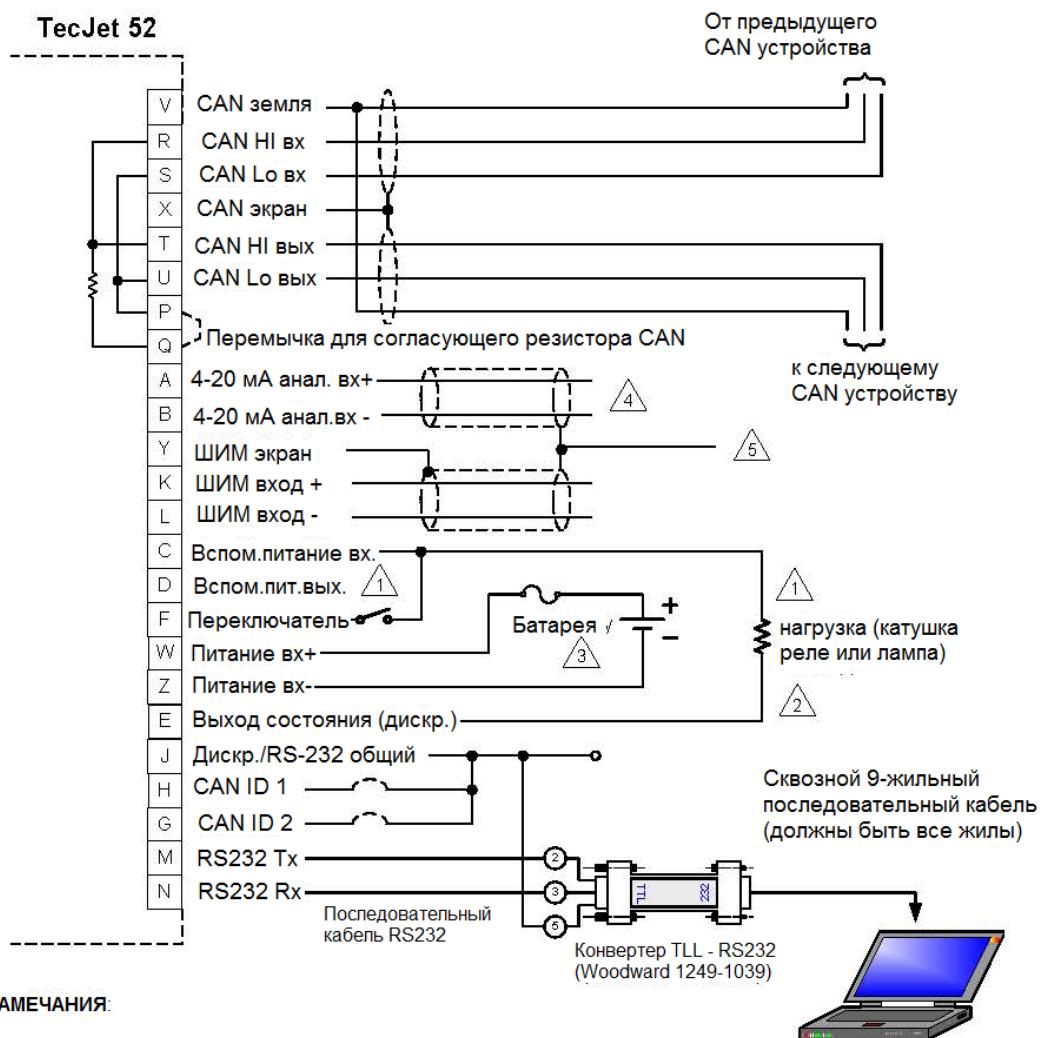


Диаграмма 2-1. Электрическая схема TecJet 52

**ВАЖНО**

Длина всех сигнальных проводов и проводов входов/выходов на TecJet 52 не должна превышать 30 м. Смотрите раздел «Подаваемое Напряжение» для заданных ограничений длины входов питания.

**ВАЖНО**

При подключении штырьков V и/или J, убедитесь, что цепь внешней нагрузки изолирована от заземления батареи путем гальванической развязки либо дифференциальным входом/выходом.

Если этого не сделать, возникнувший контур заземления может вызвать чрезмерные помехи на линии и/или повредить цепь.

## ШИМ вход

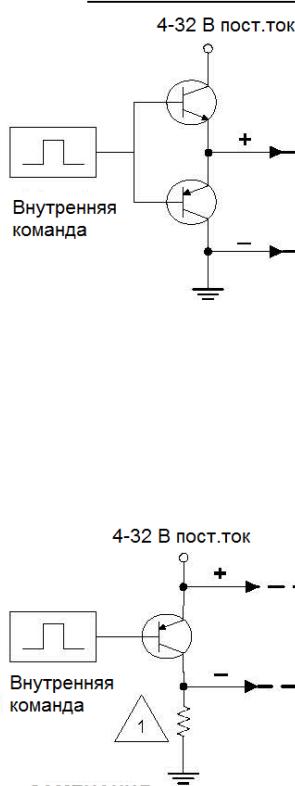
K = ШИМ вход (+)  
L = ШИМ вход (-)

ШИМ-вход может быть сконфигурирован как требуемый ввод массового расхода. ШИМ-вход предназначен для использования с приводами двухтактного типа.

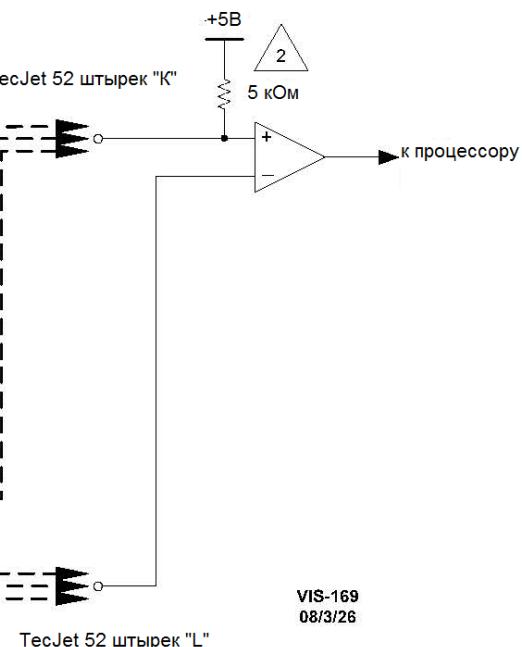
Величина входа:	5–32 В дифференциальный вход
Сопротивление входа:	67 кОм
Тип входа:	Дифференцированный вход
Диапазон частот:	80–1100 Гц
Изоляция:	нет
Разрешение:	12 бит
Точность:	1.0% от полной шкалы до 1 кГц при 25 °C 1.5% от полной шкалы выше 1 кГц при 25°C ≤100ppm/°C
Температурный дрейф:	
Напряжение в обычном режиме:	Не менее ±50 В при защищенном вводе
Порог определения ШИМ:	1.15 В номинально

### Двухтактный источник ШИМ (три версии)

#### Источник ШИМ пользователя



#### Цепь ШИМ-входа TecJet 52



#### ЗАМЕЧАНИЯ:



Данный резистор для подключения внешнего двухтактного источника приобретается пользователем.  
Он НЕ является внутренней частью клапана TecJet 52.



Данный резистор присутствует на всех клапанах TecJet 52. Выбирая внешний резистор нагрузки или резистор утечки, необходимо обеспечить, чтобы сигнал ШИМ проходил через порог обнаружения

Диаграмма 2-2. Провода ШИМ TecJet 52

## CAN ID входы

H = CAN ID 1

G = CAN ID 2

J = дискретный /общий RS232

CAN ID-входы предназначены для выбора используемых на CAN-шине CAN-идентификаторов. Без программных средств пользователь может выбрать из четырех предустановленных CAN ID, реализованных аппаратно в разъемной колодке двигателя. Это имеет важное значение в случае использования на двигателе более одного TecJet 52. При замене одного клапана TecJet 52 на другой, новый клапан прочтет правильный ID номер с коннектора двигателя. Для определения кодасмотрите таблицу ниже. Обратите внимание, что если нужно подключить CAN ID по высокому напряжению, его необходимо соединить со штырьком Выход вспомогательного питания (штырек С или D).

TecJet 52 CAN ID	CAN ID1	CAN ID2
“TecJet 52 1”	Выход всп.питания или Своб.	Выход всп.питания или Своб.
“TecJet 52 2”	Дискретный общий	Выход всп.питания или Своб.
“TecJet 52 3”	Выход всп.питания или Своб.	Дискретный общий
“TecJet 52 4”	Дискретный общий	Дискретный общий

## Терминация CAN

P = Согласующий резистор

Q = Согласующий резистор

Внутренний согласующий резистор ( $124 \Omega$ ) используется для терминации CAN-шины. Согласно техническим характеристикам CAN каждая CAN-шина должна быть терминирована с обеих сторон. Если клапан TecJet 52 подключен к дальнему концу шины, может быть использован данный согласующий резистор. Если необходима терминация, соедините перемычку между штырьками P и Q. Данная перемычка должна быть короткой, насколько это возможно. Если терминальный резистор не требуется, оставьте штырьки P и Q свободными.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При использовании внутренней терминации другие устройства на CAN-шине могут не работать надлежащим образом при отсоединенном регуляторе TecJet 52. В этом случае следует использовать внешний согласующий резистор, чтобы другие CAN-устройства не потеряли связь при отсоединенном TecJet 52.

## CAN вход

R = CAN высокий входной

S = CAN низкий входной

V = CAN земля (не соединяйте, пока источник CAN не изолирован – см. Диаграмму 2-2)

Штырьки R, S, and V используются для подсоединения линий передачи данных CAN. Убедитесь, что для подключения к CAN- терминалам используются правильные кабели. (SAE J1939/11), CAN – не изолирован и длина проводов не превышает 30м.

Уровень напряжения : 5 В

Изоляция: Нет

Тип : TecJet 52 поддерживает CAN 2.0B

Скорость двоичной передачи: Конфигурируется от 250 КБ до 1 МБ

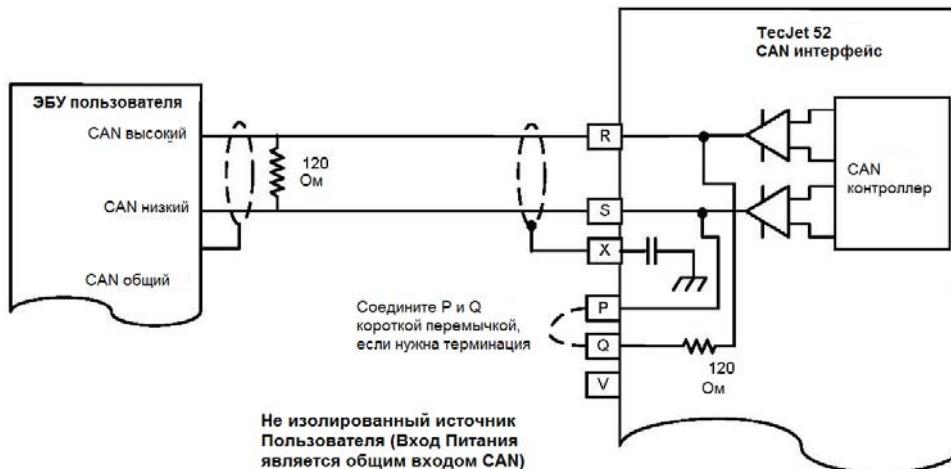
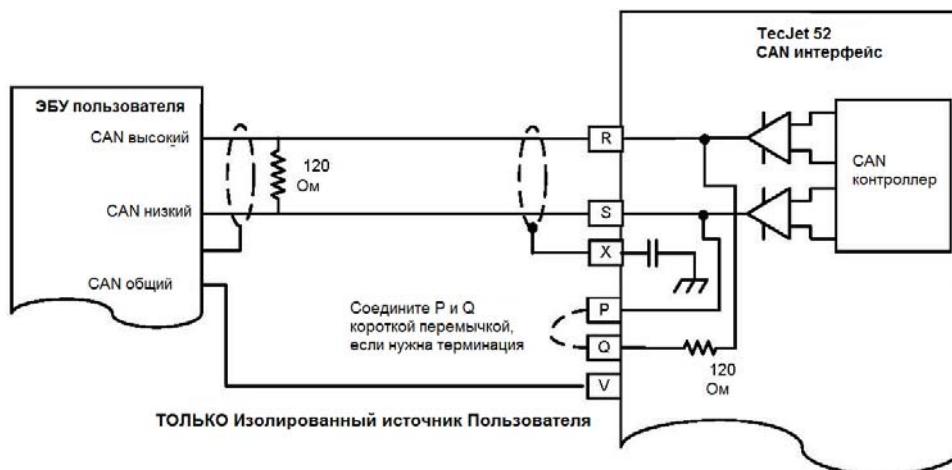


Диаграмма 2-3. Провода CAN TecJet 52 для изолированных/неизолированных систем CAN

## CAN Выход

T = CAN высокий выходной  
U = CAN низкий выходной

Выходные штырьки CAN внутри соединены с входными штырьками CAN. Они предназначены для подключения более одного TecJet 52 к CAN-шине без необходимости добавления клеммных коробок или двойной терминации штырьков коннектора. Например, CAN-шина от системы управления может быть подключена к входным штырькам, а выходные штырьки подсоединенны к входным штырькам второго TecJet 52.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Если второе устройство подключено к выходным штырькам CAN, оно может потерять связь при отключении регулятора TecJet 52.

## CAN Земля

V = CAN земля

Штырек V предназначен для заземления коммуникационных проводов CAN.

### ВАЖНО

Используйте выход CAN земля (V) только с изолированным источником CAN. См. Диаграмму 2-2. Если штырек V используется с неизолированным источником CAN, может возникнуть источник контур заземления, который может нарушить обмен информацией и/или повредить цепь.

## CAN экран

X = экран CAN

Разъем экранирования CAN может быть использован для терминации экранирования CAN-проводов. Внутри данный штырек соединен с корпусом TecJet 52 через конденсатор

## Аналоговый вход 4–20 мА

A = 4–20 мА аналоговый вход (+)  
B = 4–20 мА аналоговый вход (-)

Аналоговый вход 4–20 мА может быть сконфигурирован как вход требуемого массового расхода.

Сопротивление входа:	200 Ω
Тип входа:	4–20 мА дифференциальный
Максимальная сила входного тока:	26 мА
Диапазон входа в обычном режиме:	Не менее ±50 В
Коэффициент подавления в обычном режиме:	–60 дБ минимум (пост.ток до 500 Гц)
Безопасное входное напряжение в обычном режиме:	Не менее ±200 В
Точность:	±180 микроампер при 25 °C
Температурный дрейф:	<50 ppm/°C

## Выход состояния

E = выход состояния

J = дискретный/RS-232 общий

Выход состояния указывает на правильность функционирования регулятора TecJet 52. Он будет во включенном состоянии в нормальном режиме работы и в выключенном, если активизированы какие-либо сигналы предупреждения или ошибки. Выход состояния является переключателем под высоким напряжением: он будет активно подключен к (-) батареи во включенном состоянии и к (+) батареи через сопротивление в выключенном. Нагрузка выхода должна быть подключена к штырьку дискретного выхода и к штырьку вспомогательного питания привода. Если нагрузка ниже 500 мА, нагрузку можно подать напрямую с выхода. При необходимости подачи большего тока нагрузки подключите по возможности реле.

Если необходимо использовать независимый источник питания вместо вспомогательного питания, то следует применить защитный предохранитель и минус независимого питания необходимо соединить с минусовым штырьком входа питания привода.

При выключенном переключателе максимальное напряжение составляет 40 В (пост.). Выход защищен от короткого замыкания и отключается при силе тока более 500 мА. Если замыкание устранено, выход автоматически возвращается в нормальный режим работы.

Тип выхода: Дискретный формирователь выхода  
высокого напряжения

Ток возбуждения: 500 мА макс.

Макс.напряжение: 42 В постоянного тока

## Последовательный коммуникационный служебный порт RS-232

M = последовательный TX

N = последовательный RX

J = Дискретный/RS-232 общий

Служебный порт RS-232 используется для конфигурации, калибровки и устранения неисправностей в TecJet 52. Программу «Сервисный инструмент» для TecJet 52 можно загрузить с сайта в интернете [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software). Провода подключения RS-232 должны удовлетворять требованиям Стандарта EIA RS-232. Внешний конвертер для преобразования TTL (транзисторно-транзисторная логика) в RS-232 необходим для обмена информацией с Сервисным инструментом Woodward. Конвертер должен располагаться максимум в 1 метре от привода серии F. Набор для подключения можно приобрести в компании Woodward. Дальнейшие инструкции по подключению данного набора приводятся в Главе 5.

Изоляция: Нет

Скорость двоичной  
передачи: 38.4 кбод

## Выход вспомогательного питания

C = выход вспомогательного питания

D = выход вспомогательного питания

Штырьки выхода вспомогательного питания представляют удобный метод для подключения любого входа, которому необходимо питание батареи, таких как кнопочный переключатель и штырьки CAN ID. Это также хороший способ для подачи питания через нагрузку для дискретного выхода. Крайне рекомендуется использовать выход вспомогательного питания для этих целей для достижения качественных электромагнитных характеристик. Обратите внимание, что использование выхода вспомогательного питания в цепи переключателя защищает цепь от вредных скачков питания.

## Глава 3.

# Описание работы



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данным продуктом не предусмотрена защита от внешнего возгорания. Пользователь несет ответственность за удовлетворение всех соответствующих требований к его системе.



### ВНИМАНИЕ

Вследствие типичных уровней шума вблизи двигателей, при работе с или рядом с регулятором/приводом TecJet 52 следует одевать слухозащитные приспособления.



### ВНИМАНИЕ

Поверхность данного продукта может нагреться или остывать до таких температур, что может быть опасна. В этих случаях используйте защитные приспособления. Температурные диапазоны указаны в разделе технических характеристик.

## Конфигурация

Регулятор может быть настроен на прием сигнала требуемого расхода от аналогового входа, ШИМ-входа или CAN-порта. Также в настройках можно установить регулируемые предельные уровни и значения по умолчанию для неисправного датчика в подпитывающих режимах. Конфигурацию можно просмотреть или изменить при помощи Сервисного Инструмента TecJet. Смотрите главу 5 для получения информации по установке Сервисного Инструмента.

## Процедура подачи питания

При подаче питания к клапану, он производит диагностическую проверку. Если никаких неисправностей не обнаружено, приводной узел получает 1.36 Н·м вращающего момента и клапан закрывается. Если источник требуемого расхода настроен для CAN, то клапан считывает входные штырьки CAN-ID и начинает посыпать диагностическую информацию в сеть CAN. Если обнаружена неисправность, клапан работать не будет, и выход состояния будет отображать ошибку.

Обычно TecJet 52 постоянно подключен к источнику питания. Если источник требуемого расхода сконфигурирован для Jenbacher CAN, кнопочный переключатель будет бездействовать. Если источник требуемого расхода сконфигурирован для чего-то другого, то кнопочный переключатель необходимо подсоединить к высокому сигналу (питание [+]), чтобы регулятор начал работу. Если переключатель выключен, клапан по возможности закрыт, и привод положения клапана отключен для минимизации потребления энергии батареи.

## Нормальный режим работы

В случае наличия действующего требуемого расхода и дельты давления, клапан начинает нормальное функционирование. TecJet 52 производит расчет сечения, необходимого для обеспечения требуемого расхода. Данная площадь сечения рассчитывается на основе дельты давления (разности давлений на входе и выходе), абсолютного давления топливного газа на впуске, температуры топливного газа, показателя адиабаты газа (K), плотности топливного газа и калибровочной информации, хранящейся в памяти регулятора. Приводное устройство устанавливает клапан в положении, чтобы получить требуемое сечение

## Диагностика



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Несмотря на сообщения о неисправностях TecJet 52 может не снизить к минимуму подачу топлива. В случае отказа системы TecJet 52 для защиты оборудования от повреждения, а также предотвращения возможного вреда человеку двигатель, турбина или другой первичный движитель должен быть оборудован системой отключения при разгоне, пропуске зажигания, детонации, которая должна быть полностью независима от системы управления первичным двигателем. Также должна использоваться система аварийной остановки подачи топлива в случае отказа системы TecJet 52.

Клапан постоянно производит разнообразные диагностические проверки. Диагностические события классифицируются как предупреждения, ошибки или индикации состояния. Выход состояния отображает общий статус регулятора. Ниже приведено их краткое описание:

#### Предупреждения:

Предупреждение указывает на условие, которое может потребовать внимания или вмешательства оператора. Например, клапан функционирует вне его технических диапазонов, или произошел сбой, в результате которого запущен подпитывающий режим работы, возможно с более низкой точностью или производительностью. При активации любого предупреждения, выход состояния переходит в отключенное положение.

#### Ошибки:

Ошибка указывает на проблему, которая прекращает работу клапана. Клапан закрывается, по возможности, и остается в нерабочем состоянии до перезапуска системы. Если ошибка сохраняется, клапан требует проведения обслуживающих работ. При любой активной ошибке выход состояния находится в отключенном положении.

#### Индикации состояния:

Регулятор имеет следующие состояния:

- **Зарегистрирован нулевой расход**— значение требуемого расхода отсутствует либо неверно. Клапан закрыт, выход состояния в отключенном положении.
- **Зарегистрировано нулевое давление**— Давление на концах клапана практически равно нулю, таким образом расход не может возникнуть. Клапан закрыт, выход состояния в отключенном положении.
- **Расход не достигнут**—Клапан не может достичь требуемого расхода в имеющихся условиях работы (температура и давление топливного газа, дельта давления, адиабата и плотность). Выход состояния в отключенном положении.
- **Общее состояние удовлетворительное**—отсутствуют ошибки или предупреждения, а также индикации состояния «Нулевой расход», «Нулевое давление» и «Расход не достигнут». Выход состояния во включенном положении.

Смотрите Главу 6 (Устранение неисправностей) для получения более полной информации о ненормальных режимах работы.

## Счетчик рабочего времени

Клапан имеет счетчик рабочего времени, который можно просмотреть или сбросить при помощи сервисного инструмента. Рабочие часы не считаются во время наличия статуса «Расход не зарегистрирован».

## Ограничитель положения

После того, как TecJet 52 подключен к питанию и получает команду расхода, клапан остается в закрытом положении до тех пор, пока датчик дельта давления получает нулевой сигнал. Сигнал становится отличным от нуля при включении подачи топлива. Как только датчик принял ненулевой сигнал дельта давления, клапан устанавливается в положении соответственно интерполированному значению из таблицы ограничителя положения. Данная таблица содержит три положения в зависимости от командных точек расхода. После фиксации положения клапана при установившемся давлении топлива, дельта давления необходима для измерения топлива, получаемого при низком уровне расхода топлива. Данная функция позволяет получить соразмерную дельту давления, даже при очень слабом источнике топлива и провести TecJet 52 дозирование расхода топлива.

Приведем пример ненормально низкого ограничения дельты давления. Во время процедуры запуска, клапан действует под очень низким дифференциальным давлением, и клапан получает команду «расход не достигнут», однако положение клапана менее чем 1.2 радиана, в этом случае положение клапана будет ограничено значениями из таблицы, как указано выше. Данную проблему обычно можно решить, увеличив перепад давления на концах клапана, подняв предварительное давление.

## Связь по протоколу SAE J1939 с Woodward EGS-02

Устройства TecJet 52 поддерживают связь CAN в формате протокола высокого уровня SAE J1939. Дальнейшую детальную информацию касательно сборника стандартов J1939 можно приобрести на сайте [www.sae.org](http://www.sae.org). Информация о CAN доступна сайте [www.semiconductors.bosch.de](http://www.semiconductors.bosch.de). Специфическая информация, касающаяся поведения TecJet 52 детально описана ниже:

Все сообщения TecJet в формате J1939 используют CAN 2.0B 29-битный расширенный формат данных

### Команда газообразного топлива

Ритм повторения передачи: 5 мс (ЭБУ двигателя ➔ TecJet 52)

Длина данных: 8 байтов

Страница данных: 0

Формат PDU: 239

Обратите внимание, что в J1939 разрешается формат PDU в 1 сообщение

Заданный PDU: 18, 125, 126, 127 в зависимости от аппаратного кода

Приоритет по умолчанию: 0 (высокий)

PGN: 0xEF12, 0xEF7D, 0xEF7E, 0xEF7F

### Байты 1,2: Удельный вес топлива

Длина данных: 2 байта, без знака

Разрешение: 0.0001/бит, 0 сдвиг

Диапазон: 0 - 2

### Байты 3, 4: Показатель адиабаты

Длина данных: 2 байта, без знака

Разрешение: 0.0001/бит, 0 сдвиг

Диапазон: 0 - 2

### Байты 5-8 Удельный расход топлива

Длина данных: 4 байта, без знака

Разрешение: 0.001 м<sup>3</sup>/бит, 0 сдвиг (нормализовано до 0° C, 1013 мбар)

Диапазон: от 0 до 4211081.215 м<sup>3</sup>/ч (1169744.78194 л/сек)

**Положение топливного клапана**

Ритм повторения передачи: 100 мс (TecJet 52 → ЭБУ двигателя)  
Длина данных: 8 байтов  
Страница данных: 0  
Формат PDU: 255  
Заданный PDU: 252  
Приоритет по умолчанию: 6  
PGN: 65532 (0xFFFF)

Байт 1: Фактическое положение топливного клапана

Длина данных: 1 байт  
Разрешение: 0.4%/бит, 0 сдвиг  
Диапазон: 0 - 100% (0x00 - 0xFA)

Байт 2: Желаемое положение топливного клапана

Длина данных: 1 байт  
Разрешение: 0.4%/бит, 0 сдвиг  
Диапазон: 0 - 100% (0x00 - 0xFA)

Байты 3-8: зарезервировано, посылаются как 0xFF

**Свойства газа**

Ритм повторения передачи: 100 мс (TecJet 52 → ЭБУ двигателя)  
Длина данных: 8 байтов  
Страница данных: 0  
Формат PDU: 255  
Заданный PDU: 253  
Приоритет по умолчанию: 6  
PGN: 65533 (0xFFFFD)

Байты 1, 2: Абсолютное давление газа на впуске

Длина данных: 2 байта  
Разрешение: 0.1 кПа/бит, 0 сдвиг  
Диапазон: 0 - 6425.5 кПа

Байты 3, 4: Абсолютный перепад давления на концах клапана

Длина данных: 2 байты  
Разрешение: 0.1 кПа/бит, 0 сдвиг  
Диапазон: 0 - 6425.5 кПа

Байт 5: Температура топлива

Длина данных: 1 байт  
Разрешение: 1 °C/бит приращение, -40 °C сдвиг  
Диапазон: -40 - +210 °C

Байты 6- 8: зарезервировано, посылаются как 0xFF

**Расход газообразного топлива**

Ритм повторения передачи: 100 мс (TecJet 52 → ЭБУ двигателя)  
Длина данных: 8 байтов  
Страница данных: 0  
Формат PDU: 255  
Заданный PDU: 254  
Приоритет по умолчанию: 6  
Номер Группы Параметров: 65534 (0xFFFFE)

Байты 1-4: Расход топлива

Длина данных: 4 байта  
Разрешение: 0.001 м<sup>3</sup>/ч/бит, 0 сдвиг (нормализовано до 0° C, 1013 мбар)  
Диапазон: 0 - 4211081.215 м<sup>3</sup>/ч

Байты: 5-8 зарезервировано, посылаются как 0xFF

**Диагностика и Состояние**

Ритм передачи: 200 мс (TecJet 52 → ЭБУ двигателя)  
Длина данных: 8 байтов  
Страница данных: 1  
Формат PDU: 255  
Заданный PDU: 255  
Приоритет по умолчанию: 6  
Номер Группы Параметров 65535 (0xFFFF)  
Байты: 8 байтов состояния.

Байт 1 (Общее состояние)

Бит 0: OVERALL\_STATUS\_OK  
Бит 1: RESERVED  
Бит 2: ZERO\_PRESSURE\_DETECTED  
Бит 3: ZERO\_FLOW\_DETECTED  
Бит 4: FLOW\_NOT\_REACHED  
Бит 5: VALVE\_POSITION\_ERROR  
Бит 6: HIGH\_ELEC\_TEMP  
Бит 7: RESERVED

Байт 2

Бит 0: ELEC\_TEMP\_FAIL\_HIGH  
Бит 1: FGT\_FAIL\_HIGH  
Бит 2: DELTA\_P\_FAIL\_HIGH  
Бит 3: FGP\_FAIL\_HIGH  
Бит 4: COIL\_CURRENT\_FAIL\_HIGH  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: POSITION\_FAIL\_HIGH

Байт 3

Бит 0: ELEC\_TEMP\_FAIL\_LOW  
Бит 1: FGT\_FAIL\_LOW  
Бит 2: DELTA\_P\_FAIL\_LOW  
Бит 3: FGP\_FAIL\_LOW  
Бит 4: COIL\_CURRENT\_FAIL\_LOW  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: POSITION\_FAIL\_LOW

Байт 4

Бит 0: RESERVED  
Бит 1: RESERVED  
Бит 2: RESERVED  
Бит 3: RESERVED  
Бит 4: ANALOG\_INPUT\_LOW\_ERR  
Бит 5: ANALOG\_INPUT\_HIGH\_ERR  
Бит 6: PWM\_DUTY\_CYCLE\_LOW\_ERR  
Бит 7: PWM\_DUTY\_CYCLE\_HIGH\_ERR

Байт 5

Бит 0: BATTERY\_VOLT\_LOW\_ERR  
Бит 1: FGT\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 2: DELTA\_P\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 3: FGP\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 4: BATTERY\_VOLT\_HIGH\_ERR  
Бит 5: FGT\_HIGH\_LIMIT\_ERR  
Бит 6: DELTA\_P\_HIGH\_LIMIT\_ERR  
Бит 7: FGP\_HIGH\_LIMIT\_ERR

Байт 6  
 Бит 0: RESERVED  
 Бит 1: WATCHDOG\_RESET  
 Бит 2: RESERVED  
 Бит 3: RESERVED  
 Бит 4: CAN\_FLOW\_DEMAND\_FAILED  
 Бит 5: RESERVED  
 Бит 6: TECJECT\_SHUTDOWN  
 Бит 7: TECJET\_INTERNAL\_FAULT

Байт 7  
 Бит 0: RESERVED  
 Бит 1: KEYSWITCH\_STATE  
 Бит 2: PARAMETER\_ERR  
 Бит 3: PARAMETER\_VERSION\_ERR  
 Бит 4: MAIN\_EEP\_READ\_FAIL  
 Бит 5: MAIN\_EEP\_WRITE\_FAIL  
 Бит 6: READING\_PARAMETERS  
 Бит 7: SPI\_ADC\_ERR

Байт 8  
 Бит 0: SENSE\_5V\_ERR  
 Бит 1: SENSE\_NEG9V\_ERR  
 Бит 2: SENSE\_12V\_ERR  
 Бит 3: ADC\_TEST\_ERR  
 Бит 4: CAN\_TIMING\_CHANGED  
 Бит 5: EXCEPTION\_ERR  
 Бит 6: FACTORY\_CAL\_ERR  
 Бит 7: RESERVED

#### Заявленный Адрес

Сообщение Заявленный Адрес/Невозможно заявить Адрес

Заявленный Адрес

Ритм передачи: при включении, по требованию , в ответ на Заявленный Адрес

Длина данных: 8 байтов

Страница данных: 0

Формат PDU: 238

Заданный PDU: 255

Приоритет по умолчанию: 6

Номер Группы Параметров: 60928 (0xEE00)

Адрес Источника 18, 125, 126, или 127

Байт 1, Биты 8-1: Наименее значимый байт Идентификационного номера

Байт 2, Биты 8-1: Второй байт Идентификационного номера

Байт 3, Биты 8-6: Наименее значимые 3 бита Кода Производителя

Байт 3, Биты 5-1: Наиболее значимые 5 битов Идентификационного номера

Байт 4, Биты 8-1: Наиболее значимые 8 битов Кода Производителя

Байт 5, Биты 8-4: Элемент Функции

Байт 5, Биты 3-1: Элемент ЭБУ

Байт 6, Биты 8-1: Функция

Байт 7, Биты 8-2: Транспортная система

Байт 7, Бит 1: Зарезервировано

Байт 8, Бит 8: Доступный Произвольный Адрес

Байт 8, Биты 7-5: Промышленная Группа

Байт 8, Биты 4-1: Элемент Транспортной системы

Сразу после подачи питания к TecJet 52 будет послано сообщение с Заявленным адресом, если TecJet 52 сконфигурирован на режим требуемого расхода EGS-02.

Сообщение с Заявленным адресом будет выслано в ответ на Запрос Заявленного адреса, если предпочтительный адрес был удачно заявлен или если TecJet 52 не выиграл или потерял запрос адреса

Запрос Заявленного адреса может быть послан на заданный адрес либо на глобальный целевой адрес 255. The TecJet 52 ответит либо на заданный запрос, либо на глобальный целевой адрес 255.

Адрес источника для передачи данного сообщения будет 18 для TecJet 52 1, 125 для TecJet 52 2, 126 для TecJet 52 3, 127 для TecJet 52 4. Перепрограммировать адреса нельзя. Сообщение Заявленного адреса будет также послано, если TecJet 52 получит сообщение Заявленного адреса с того же адреса, что и получающий узел и ИМЯ низкого приоритета (высокое значение). Чистое 8-байтное значение ИМЕНИ будет использовано для урегулирования конфликта в поле произвольного адреса в качестве самого значимого бита.

#### Невозможно заявить Адрес

Ритм передачи: при включении, по требованию , в ответ на Заявленный Адрес

Длина данных: 8 байтов

Страница данных: 0

Формат PDU: 238

Заданный PDU: 0

Приоритет по умолчанию: 6

Номер Группы Параметров: 60928 (0xEE00)

Адрес источника 254

Байт 1, Биты 8-1: Наименее значимый байт Идентификационного номера

Байт 2, Биты 8-1: Второй байт Идентификационного номера

Байт 3, Биты 8-6: Наименее значимые 3 бита Кода Производителя

Байт 3, Биты 5-1: Наиболее значимые 5 битов Идентификационного номера

Байт 4, Биты 8-1: Наиболее значимые 8 битов Кода Производителя

Байт 5, Биты 8-4: Элемент Функции

Байт 5, Биты 3-1: Элемент ЭБУ

Байт 6, Биты 8-1: Функция

Байт 7, Биты 8-2: Транспортная система

Байт 7, Бит 1: Зарезервировано

Байт 8, Бит 8: Доступный Произвольный Адрес

Байт 8, Биты 7-5: Промышленная Группа

Байт 8, Биты 4-1: Элемент Транспортной системы

Сообщение Невозможно заявить Адрес будет послано, если TecJet 52 получит сообщение Заявленного адреса с того же самого Адреса Источника, что и получающий узел и с ИМЕНЕМ высокого приоритета (низкое значение). Чистое 8-байтное значение ИМЕНИ будет использовано для урегулирования конфликта в поле произвольного адреса в качестве самого значимого бита.

Сообщение Невозможно заявить Адрес будет также послано в ответ на запрос Заявленного адреса, если адрес был заявлен неудачно.

Сообщение Невозможно заявить адрес будет послано с псевдослучайной задержкой в диапазоне 0-153 миллисекунды между получением стартового сообщения и передачей сообщения Невозможно заявить адрес.

Если TecJet 52 не сможет заявить адрес, будет назначен бит состояния и регулятор отключится

Текст 52 ИМЯ  
Поле Доступного Произвольного Адреса  
Нет, 0  
(См. SAE J1939-81 Раздел 4.1.1.2)  
Поле промышленной группы  
Глобальное, 0  
(См. SAE J1939 Раздел 3.2.4, J1939-81 Раздел 4.1.1.3)  
Поле элемента автомобильной системы  
Первый элемент, 0  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.4)  
Поле автомобильной системы  
Неопределенная система, 0  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.5)  
Функциональное поле  
Топливная система, 15  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.7)  
Поле элемента функции  
Первый, 0  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.8)  
Поле элемента ЭБУ  
1, 2, 3, 4 соответственно для адресов 18, 125, 126, 127  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.9)  
Поле кода производителя  
Woodward Governor Industrial Controls, 153  
(См. J1939-81 Раздел 4.1.1.10)  
Поле Идентификационного Номера  
21-битный идентификатор уникальный для каждого клапана

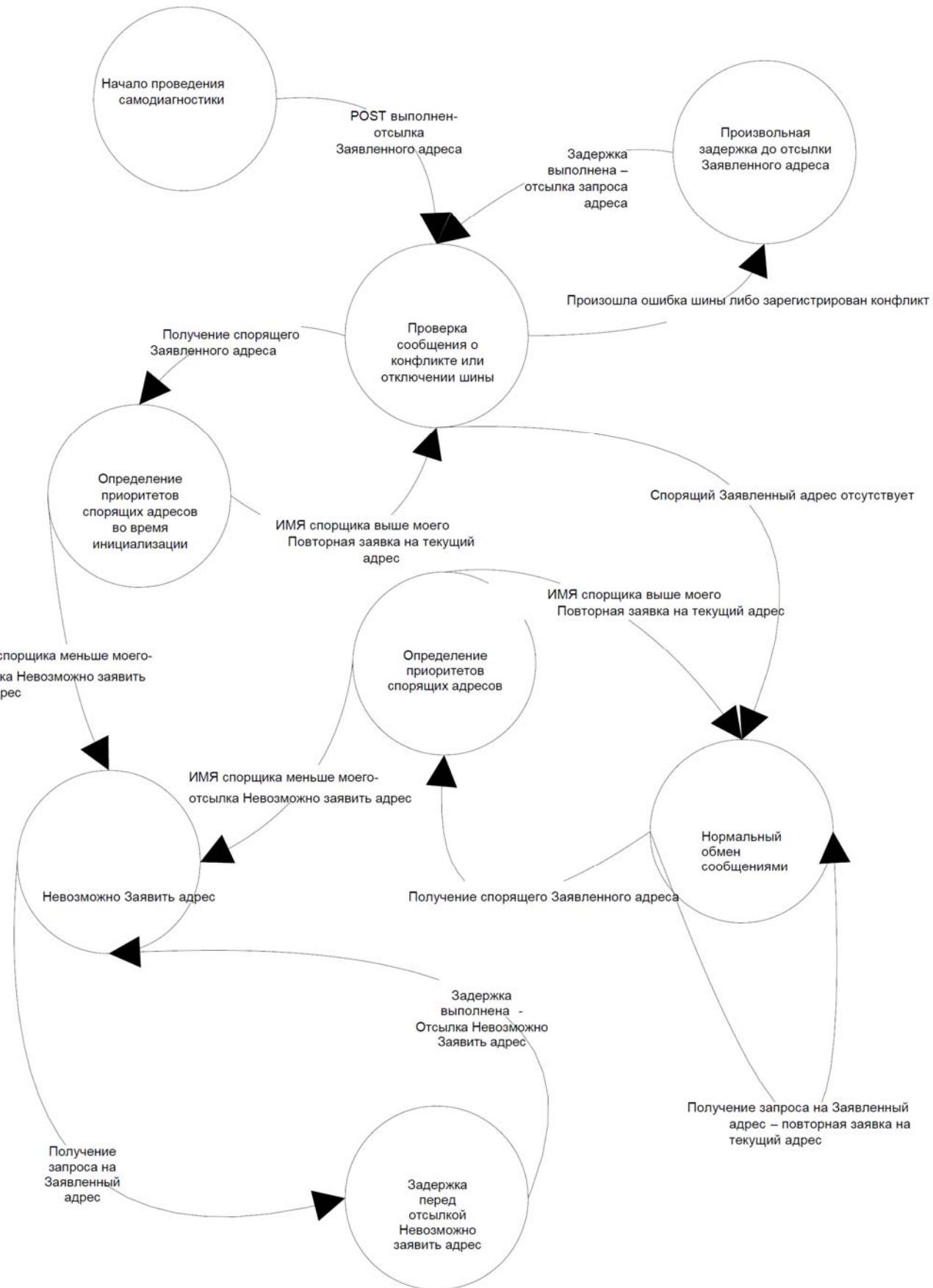


Диаграмма 3-1. Схема состояния Заявленного адреса

## Связь по протоколу CANopen

TecJet 52 поддерживает связь по протоколу CIA CANopen, подчиняющемуся DS301 версия 4.02. Дальнейшую детальную информацию о протоколе CANopen вы можете получить на сайте [www.can-cia.org](http://www.can-cia.org). Информация о CAN доступна сайте [www.semiconductors.bosch.de](http://www.semiconductors.bosch.de). Специфическая информация, касающаяся поведения TecJet детально описана ниже:

Все CANopen сообщения для TecJet используют CAN 2.0 11-битный стандартный формат фреймов данных.

### Скорость двоичной передачи

Скорость передачи данных можно настроить на 125,250,500,1000 кб/сек. По умолчанию она равна 250 кб/сек.

### ID узла

Номер ID узла можно настроить от 1 до 31. По умолчанию он равен 18.

### Частота опроса

Частота опроса можно настроить, но по умолчанию он равен 1 секунде.

### Состояние CANopen

При запуске TecJet начинает процедуру загрузки и посыпает Загрузочное сообщение, после этого переходит в предрабочее состояние. Если в конфигурации задействован ШИМ-выход, то он будет работать, основываясь на ШИМ-сигнале в не зависимости от состояния CANopen (регулятор находится в полной функциональной готовности). Как только он начнет получать операционные команды на CAN-шину, PDO-сообщения станут доступны на CAN-шине.

Если в конфигурации задействован CAN, то для перехода в рабочее состояние TecJet потребуется команда о правильном требуемом расходе на CAN-шине.

## Поддержка PDO для TecJet

### ВАЖНО

Все данные в CANopen имеют «остроконечный» формат (от младшего к старшему), также известный как «Intel-формат».

В данном разделе приведен список PDO, посыпаемых от TecJet.

TecJet использует стандартный набор соединений для присвоения номеров PDO. Номер ID узла определяет COB ID для каждого PDO-сообщения.

### Таблица передаваемых PDO.

Имя	NODE_ID	TxPDO	COB_ID	Тип	Ритм
Параметры топливного клапана	18	1	402 (192h)	ASYNC	99мс
Расход топливного газа	18	2	658 (292h)	ASYNC	99мс
Диагностика и состояние	18	3	914 (392h)	ASYNC	198мс

### Таблица получаемых PDO.

Имя	NODE_ID	RxDPO	COB_ID	Таймаут
Команда топливного газа	18	1	530 (212h)	Для ШИМ н/д. Настройка для CAN.

**Передача PDO 1 – Параметры топливного клапана**

Ритм передачи: 99мс

Тип сообщения = "ASYNC"(не требует SYNC сообщения)

COB Id: 402 (0x192) по умолчанию для номера Id узла= 18. Все остальные 384+Id узла. IDузла = 18(адрес по умолчанию для TecJet при конфигурировании TecJet #1)

**Данные:****Байт 1:** Фактическое положение топливного клапана

Длина данных: 1 байт  
 Разрешение: 0.4%/бит, 0 сдвиг  
 (Многократно полученное значение от 0.4 до полученного % значения )  
 Диапазон: 0 до 100% (0x00 до 0xFA)

**Байт 2:** Требуемое положение топливного клапана

Длина данных: 1 байт  
 (Многократно полученное значение от 0.4 до полученного % значения )  
 Диапазон: 0 до 100% (0x00 до 0xFA)

**Байты 3-4:** Абсолютное давление газа на впуске

Длина данных: 16 бит, целое  
 Разрешение: 0.1 кПа/бит, 0 сдвиг  
 (Многократно полученное значение от 0.1 до полученного значения в кПа)  
 Диапазон: от 0 до 6425.5 кПа

**Байты 5, 6:** Абсолютный перепад давления газа между впуском и выпуском

Длина данных: 16 бит, целое  
 Разрешение: 0.1 кПа/бит, 0 сдвиг  
 (Многократно полученное значение от 0.1 до полученного значения в кПа)  
 Диапазон: от 0 до 6425.5 кПа

**Байт 7:** Температура топлива

Длина данных: 1 байт  
 Разрешение: 1°C/бит приращение,-40°C сдвиг  
 (Вычитание 40 из полученного значения °C)  
 Диапазон: -40 to +210 °C

**Байт 8:** Зарезервирован, посыпает 0.**Передача PDO 2 – расход газового топлива**

Ритм передачи: 99мс

Тип сообщения = "ASYNC"(не требует SYNC сообщения)

COB Id: 658 (0x292) по умолчанию для номера Id узла= 18. Все остальные 640+Id узла.

**Данные :****Байты 1-4:** Расход топлива требуемый

(Либо запрос по ШИМ, либо по CANopen)

Длина данных: 4 байта  
 Разрешение: 0.0002778 L/S/бит, 0 сдвиг  
 (разделить на 3600 для получения L/S значения)  
 Диапазон: от 0 до 1169744.78194 L/S

**Байты 5-8:** Расход топливного газа –расчетанный по измеренным параметрам

Длина данных: 4 байта  
 Разрешение: 0.0002778 L/S/бит, 0 сдвиг  
 (разделить на 3600 для получения L/S значения)  
 Диапазон: от 0 до 1169744.78194 L/S

**Передача PDO 3 – Диагностика и состояние**

Ритм передачи: 198 мс

Тип сообщения = "ASYNC"(не требует SYNC сообщения)

COB Id: 914 (0x392) по умолчанию для номера Id узла= 18.

Все остальные 896+Id узла.

Диапазон: логический, 8 байтов состояния.

Все зарезервированные биты установлены на 0. Длина данных: 8 байтов

**Байт 1 (Общее состояние)**

Бит 0: OVERALL\_STATUS\_OK  
 Бит 1: HOLD\_POSITION\_WARN  
 Бит 2: ZERO\_PRESSURE\_DETECTED  
 Бит 3: ZERO\_FLOW\_DETECTED  
 Бит 4: FLOW\_NOT\_REACHED  
 Бит 5: VALVE\_POSITION\_ERROR  
 Бит 6: HIGH\_ELEC\_TEMP  
 Бит 7: RESERVED

**Байт 2**

Бит 0: ELEC\_TEMP\_FAIL\_HIGH  
Бит 1: FGT\_FAIL\_HIGH  
Бит 2: DELTA\_P\_FAIL\_HIGH  
Бит 3: FGP\_FAIL\_HIGH  
Бит 4: COIL\_CURRENT\_FAIL\_HIGH  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: POSITION\_FAIL\_HIGH

**Байт 3**

Бит 0: ELEC\_TEMP\_FAIL\_LOW  
Бит 1: FGT\_FAIL\_LOW  
Бит 2: DELTA\_P\_FAIL\_LOW  
Бит 3: FGP\_FAIL\_LOW  
Бит 4: COIL\_CURRENT\_FAIL\_LOW  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: POSITION\_FAIL\_LOW

**Байт 4**

Бит 0: RESERVED  
Бит 1: RESERVED  
Бит 2: RESERVED  
Бит 3: RESERVED  
Бит 4: ANALOG\_INPUT\_LOW\_ERR  
Бит 5: ANALOG\_INPUT\_HIGH\_ERR  
Бит 6: PWM\_DUTY\_CYCLE\_LOW\_ERR  
Бит 7: PWM\_DUTY\_CYCLE\_HIGH\_ERR

**Байт 5**

Бит 0: BATTERY\_VOLT\_LOW\_ERR  
Бит 1: FGT\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 2: DELTA\_P\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 3: FGP\_LOW\_LIMIT\_ERR  
Бит 4: BATTERY\_VOLT\_HIGH\_ERR  
Бит 5: FGT\_HIGH\_LIMIT\_ERR  
Бит 6: DELTA\_P\_HIGH\_LIMIT\_ERR  
Бит 7: FGP\_HIGH\_LIMIT\_ERR

**Байт 6**

Бит 0: RESERVED  
Бит 1: WATCHDOG\_RESET  
Бит 2: RESERVED  
Бит 3: RESERVED  
Бит 4: CAN\_FLOW\_DEMAND\_FAILED  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: TECJECT\_SHUTDOWN  
Бит 7: TECJET\_INTERNAL\_FAULT

**Байт 7**

Бит 0: RESERVED  
Бит 1: KEYSWITCH\_STATE  
Бит 2: RESERVED  
Бит 3: RESERVED  
Бит 4: RESERVED  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: RESERVED

**Байт 8**

Бит 0: RESERVED  
Бит 1: RESERVED  
Бит 2: RESERVED  
Бит 3: RESERVED  
Бит 4: RESERVED  
Бит 5: RESERVED  
Бит 6: RESERVED  
Бит 7: RESERVED

**Полученный PDO 1 – команда топливного газа**

Максимальный ритм получения: 3 мс (ЭБУ двигателем к Tecjet50+)

Тип сообщения = "ASYNC"(не требует SYNC сообщения)

Тайм-аут: Если расход запрашивается по CAN, таймаут для данного сообщения настраивается от 10 до 10,000 мс.

COB Id: 530 (0x212) по умолчанию для номера Id узла= 18. Все остальные 896+Id узла ID узла = 18(адрес по умолчанию для TecJet при конфигурировании TecJet #1)

Длина данных:8байт

**Байты 1,2: Удельный вес топлива**

Длина данных: 16 бит, целый

Разрешение: 0.0001/бит, 0 сдвиг (разделить на 10,000 до отсылки)

Диапазон: от 0.3101 до 2.0 (3101 до 20000 для передачи)

После получения данного сообщения, если удельный вес в пределах разрешенного диапазона, TecJet+ обновляется.

Полученные данные CAN делятся на 10,000 и умножаются на плотность воздуха, 1290.0 г/м3 для получения нормализованной плотности.

**Байты 3, 4: Показатель адиабаты (K)**

Длина данных: 16 битов, целый

Разрешение: 0.0001/бит, 0 сдвиг (разделить на 10,000 до отсылки)

Диапазон: от 1.0001 до 2.0 (10001 до 20000 для передачи)

После получения данного сообщения, если значение в разрешенном диапазоне, TecJet+ получает обновленные первичные данные, поделенные на 10,000.

Если данные CAN не были получены в течении текущего рабочего цикла, будет использован параметр K по умолчанию, заданный в сервисном инструменте.

**Байты: 5-8 Удельный расход топлива**

Длина данных: 4 байта, без знака

Разрешение: 0.0002778 л/сек/бит, 0 сдвиг

(разделить на 3600 для получения значения л/сек)

Диапазон: от 0 до 1169744.78194 л/сек

Если полученное значение требуемого расхода равно 0.00 или более чем 1169.74478194л/сек, клапан будет закрыт.

Если TecJet сконфигурирован на получение ШИМ-сигнала, команда расхода в данном сообщении будет игнорироваться. Оно может иметь в данном случае абсолютно любое значение

## Перечень данных CANopen

### Перечень PDO

Узел/PDO представляет комбинацию ID-номера узла и PDO из стандартного набора соединений.

Название	CANopen		
	Узел/PDO	Расположение	Тип
Удельный вес топлива	18/1(R)	Байты 1-2	UINT16
Показатель адиабаты	18/1(R)	Байты 3-4	UINT16
Удельный расход топлива	18/1(R)	Байты 5-8	UINT32
Фактическое положение клапана	18/1(T)	Байт1	UINT8
Требуемое положение клапана	18/1(T)	Байт2	UINT8
Абсолютное давление на впуске	18/1(T)	Байты 3-4	UINT16
Абсолютный перепад давления на концах клапана	18/1(T)	Байты 5-6	UINT16
Температура топлива	18/1(T)	Байт7	UINT8
Требуемый расход топливного	18/2(T)	Байты 1-4	UINT32
Рассчитанный расход топливного	18/2(T)	Байты 5-8	UINT32
Байт диагностики 1	18/3(T)	Байт1	БАЙТ
Байт диагностики 2	18/3(T)	Байт2	БАЙТ
Байт диагностики 3	18/3(T)	Байт3	БАЙТ
Байт диагностики 4	18/3(T)	Байт4	БАЙТ
Байт диагностики 5	18/3(T)	Байт5	БАЙТ
Байт диагностики 6	18/3(T)	Байт6	БАЙТ
Байт диагностики 7	18/3(T)	Байт7	БАЙТ
Байт диагностики 8	18/3(T)	Байт8	БАЙТ

## Функция фиксации положения



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Данную функцию можно использовать только квалифицированному оператору двигателя. Данная функция будет удерживать клапан в желаемом положении в независимости от требуемого расхода с контроллера двигателя, что может вызвать неожиданные последствия для двигателя.

TecJet 52 имеет функцию фиксации положения для использования при анализе и устранении неполадок в работе двигателя. Данная функция позволяет квалифицированному оператору обойти функцию управления нормальным расходом и зафиксировать одно положение клапана. Доступ к этой функции можно получить в Сервисном инструменте в меню Tools → Position Hold.

Текущее положение клапана отображено в диалоговом окне Position Hold. Клапан находится в режиме управления расходом, пока не активирована опция Enable Position Hold. После того, как вы ввели желаемое положение в настройках Position Hold Setting и активировали Функцию фиксации положения, клапан примет положение, указанное в настройках Position Hold Setting. После деактивации функции фиксации положения клапан вернется в нормальный режим работы. Нажав OK, вы закрываете окно Position Hold без изменения настроек положения. Функция фиксации положения отключится автоматически через 10 минут. Она также отключится, если связь с сервисным оборудованием прервется более чем на 10 секунд.

Функция фиксации положения требует верной команды расхода для своего включения. Данная команда не используется для позиционирования, однако для контроля положения, команда расхода должна быть верной. Функция ограничителя положения также активна, таким образом, возможно достижение желаемого положения без увеличения требуемого расхода. Смотрите раздел «Ограничитель положения» выше в данной главе. Во избежание путаницы мы рекомендуем сначала достичь желаемого расхода, отметить положение, ввести его значение в меню функции фиксации положения Position Hold , а затем активировать данную функцию. Данная процедура позволит избежать взаимного действия с ограничителем положения при неизменном давлении топлива.

## Общие технические характеристики

### Характеристики электрического входа

Диапазон входного напряжения:	18–32 В пост.
Максимальное устойчивое состояние входной ток:	1 А при 24 В пост. тока
Максимальное мгновенное состояние входной ток:	3.75 А при 24В пост.тока

### Механические характеристики

Макс.эффективная площадь клапана:	1310 мм <sup>2</sup>
Мин. эффективная площадь клапана:	25.8 мм <sup>2</sup>
	Для более детальной информации смотрите раздел Размер клапана
Вес:	17.2 кг
Основание:	См. монтажный чертеж

### Подключение топлива

Требования к фильтру:	менее 50.0 микрометров См. Контурный чертеж.
-----------------------	---

### Динамические характеристики

Отклик положения:	Диапазон частот при ±0.5% амплитуда ≥8Гц при -3дБ (24 В) Диапазон частот при ±2% амплитуда ≥= 15 Гц при -3дБ(24В)
Отклик при повороте:	<0.040 мс для 10-90% и 90-10% изменения (24 В питание)
Отклонение:	<2% от величины поворота
Отклик требуемого расхода:	Совпадает с откликом положения с задержкой <4.5 мс
Реакция на изменении давления:	Совпадает с откликом расхода с добавлением 10мс отсрочкой на измерение Р1, 100 мс на измерение дельты давления

## Внешние характеристики

**ЭМС** EN61000-6-2 (2005): Защищенность для промышленных зон  
EN61000-6-4 (2001): Эмиссии для промышленных зон

### Тип топлива

TecJet 52 предназначен в основном для работы со специальных видов газа (таких как газ от органических отходов, автоклавный газ и другие биогазы). Клапан TecJet 52 также совместим для работы с трубным природным газом. За надлежащее применение клапана для контроля расхода топлива, давления топливного газа, энергоемкости и т.д. несет ответственность изготовитель комплексной системы. Топливный газ, протекающий через клапан, может состоять из следующих составных частей с предельным содержанием, там, где это применимо:

<b>Компонент</b>	<b>Спецификация</b>
Газообразные углеводороды (метан, этан, пропан и т.д.):	без ограничения
Оксись углерода:	без ограничения
Двуокись углерода:	без ограничения
Водород :	<10%
Кислород:	без ограничения
Азот:	без ограничения
Соединения серы, вкл. сероводород:	< 500 мг/10 кВт*ч (< 2000 мг/10 кВт*ч)
Соединения хлора и фтора (обычно хлорфтоглеводороды):	< 100 мг/10 кВт*ч (< 400 мг/10 кВт*ч)
Кремний:	< 5 мг/10 кВт*ч (< 20 мг/10 кВт*ч)
Аммиак:	< 50 мг/10 кВт*ч
Нефть или жидкие углеводороды (в форме аэрозоля):	< 5 мг/10 кВт*ч
Тонкодисперсные включения, вкл. кремний (менее 1.0μm):	< 3 мг/10 кВт*ч

Общий удельный вес газа должен находиться в пределах от 0.4 до 2.0 и энергоёмкость должна быть в пределах от 1 до 9.5 кВт\*ч/нм<sup>3</sup>. Значения, приведенные в скобках – разрешены, но могут привести к уменьшению срока службы клапана. Указанные выше топливные параметры можно перевести в ррт путем умножения приведенного числа на низшую теплотворную способность (HTC) требуемого вида топлива и разделить на 36. HTC должна быть в МДж/кг.

### Давления

Давление топливного газа (ДТГ) на впуске в нормальных условиях по абсолютной величине должно составлять от 876 до 1289 мбар. Не забывайте, что для заданного измерения ДТГ на впуске, абсолютное ДТГ будет падать с увеличением высоты над уровнем моря. Датчик ДТГ на впуске будет компенсировать барометрическое давление вплоть до высоты в 3000 м. Давление ниже 876 мбар допускается при работе под высокой нагрузкой с учетом того, что соблюдаются требования к перепаду давлений.

Перепад давлений топливного газа ( $\Delta p$ ) для TecJet 52 должен составлять 69 до 345 мбар.  $\Delta p$  ниже этого диапазона разрешается на холостом ходу двигателя, однако точность клапана будет снижена. Для  $\Delta p$  выше 276 мбар, точность расхода также снизится и в работе клапана может возникнуть нестабильность. Смотрите раздел Точность далее в данной главе для дальнейших деталей. Перепад давлений топливного газа ( $\Delta p$ ) для TecJet 52 должен составлять от 51 до 276 мбар.  $\Delta p$  ниже этого диапазона разрешается на холостом ходу двигателя, однако точность клапана будет снижена. Для  $\Delta p$  выше 276 мбар, точность расхода также снизится и в работе клапана может возникнуть нестабильность. Смотрите раздел Точность далее в данной главе для дальнейших деталей.

Минимальное испытательное давление для TecJet составляет 0.52 бар по измерениям. Минимальное давление разрыва для TecJet составляет 1.72 бар по измерениям.

### Температура

Ниже приведены температурные характеристики для TecJet 52:

- Внешняя температура при устойчивой работе: –20 to +85 °C
- Температура длительного хранения: –40 to +45 °C \*
- Температура кратковременного хранения: –40 to +105 °C \*
- Температура топливного газа на впуске: 0 to 85 °C

\* Оборудование отключено от питания во время хранения.

### Вибрационная и ударная нагрузка

Произвольная вибрация: превышает WGC RV2, 10–2000 Гц при 0.1 Г<sup>2</sup>/Гц (12.8 грамм\*сила)

Ударная нагрузка: по стандарту США MIL-STD-810C, метод 516.2, процедура 1, (40 г)

### Герметичность

IP56 согласно IEC 60529, (попадание пыли, попадание воды)

## Характеристики расхода

### Точность

TecJet 52 точно дозирует топливо таким образом, чтобы двигатель устойчиво запускался и плавно ускорялся до холостого хода. Требуемая подача топлива вплоть до 7% от максимальной рабочей поверхности клапана составляет ±20% от массового требуемого расхода. В пределах всего диапазона нагрузки от холостого хода до 100%, TecJet 52 аккуратно регулирует подачу топлива в соответствии с требуемым расходом топлива для того, чтобы снизить выбросы продуктов горения и защитить двигатель от детонации. При подаче от >7% до 25% от максимальной рабочей поверхности клапана точность составляет ±10% массового требуемого расхода и при подаче выше 25% максимальной рабочей поверхности клапана точность составляет ±6% массового требуемого расхода.

Для  $\Delta p$  выше 275 мбар, к выше указанным показателям точности необходимо добавить дополнительно 1.5%, 1%, и 0.5%, соответственно. Значение дельты давления ниже минимально допустимого также значительно влияет на приведенные здесь показатели точности.

## Глава 4.

### Изменение размера клапана

На диаграммах 4-1 до 4-4 показаны минимальные и максимальные количества газа, которые могут обеспечивать TecJet52 как результат перепада давления в кПа(д). Диаграммы 4-1 и 4-2 показывают значения расхода для специального газа, а на диаграммах 4-3 и 4-4 показаны значения расхода для природного газа. Для сравнения также приведены графики для TecJet 110 и TecJet 50 Plus.

**Сравнение TecJet 52 и прикладной максимальной скорости расхода**  
Выберите правильный график в зависимости от выбранного типа среды. Определите максимальную скорость расхода для вашего приложения в единицах удельного массового расхода (кг/ч). Увеличьте данное значение на 15%, чтобы обеспечить TecJet 52 максимальный требуемый расход при всех условиях. Найдите данное увеличившееся значение расхода на левой стороне оси Y на графике. После этого определите примерное падение давления в клапане при фактическом максимальном расходе для вашего приложения. Отметьте данное значение на оси X на графике. Используются метрические единицы [кПа(д)]. Обратите внимание, что прикладное выпускное давление равно атмосферному давлению на уровне моря. Возьмите увеличившееся значение скорости расхода и значение падения давления и определите на графике точку их пересечения. Данная точка является максимумом рабочего режима для вашего приложения. Данная точка должна располагаться ниже максимальной точки расхода на графике для выбранного TecJet 52.

**Сравнение TecJet 52 и прикладной минимальной скорости расхода**  
Выберите правильный график в зависимости от выбранного типа среды. Определите минимальную скорость расхода для вашего приложения в единицах удельного массового расхода (кг/ч). Снизьте данное значение на 10%, чтобы обеспечить TecJet 52 максимальный требуемый расход при всех условиях. Найдите данное снизившееся значение расхода на правой стороне оси Y на графике. После этого определите примерное падение давления в клапане при фактическом минимальном расходе для вашего приложения. Отметьте данное значение на оси X на графике. Используются метрические единицы [кПа(д)]. Обратите внимание, что прикладное выпускное давление равно атмосферному давлению на уровне моря. Возьмите снизившееся значение скорости расхода и значение падения давления и определите на графике точку их пересечения. Данная точка является минимумом рабочего режима для вашего приложения. Данная точка должна располагаться выше минимальной точки расхода на графике для выбранного TecJet 52.

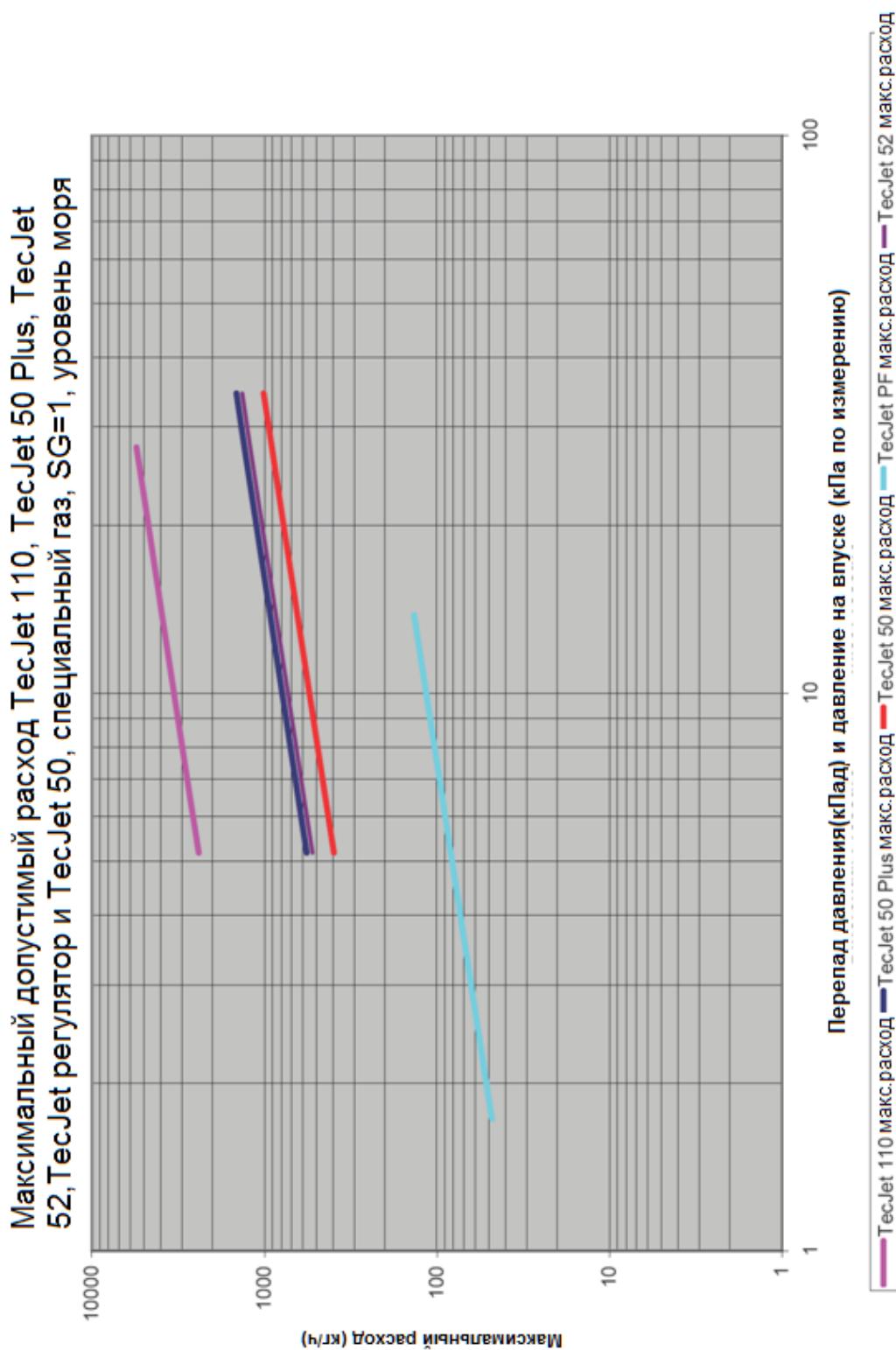


Диаграмма 4-1. Максимально допустимый расход специального газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110  
(Специальный газ, SG=1, уровень моря)

Минимально допустимый расход TecJet 110, TecJet 50 Plus, TecJet Регулятор, TecJet 50 и TecJet 52, специальный газ, SG=1, уровень моря

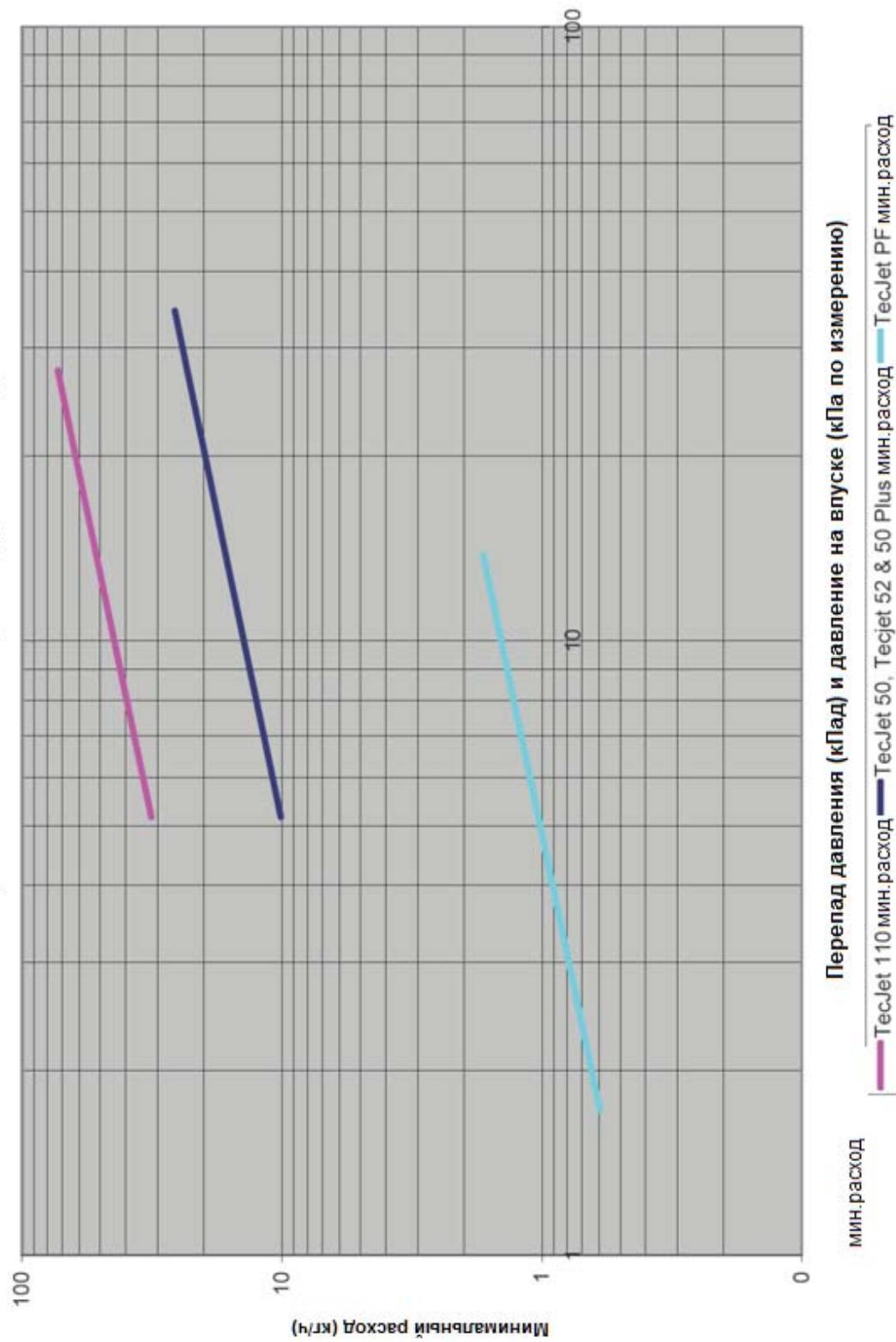


Диаграмма 4-2. Минимально допустимый расход специального газа для TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110  
(Специальный газ, SG=1, уровень моря)

Максимально допустимый расход природного газа для TecJet 52, 50 Plus,  
Регулятора расхода 50, и 110 (природный газ, SG=0.6, уровень моря)

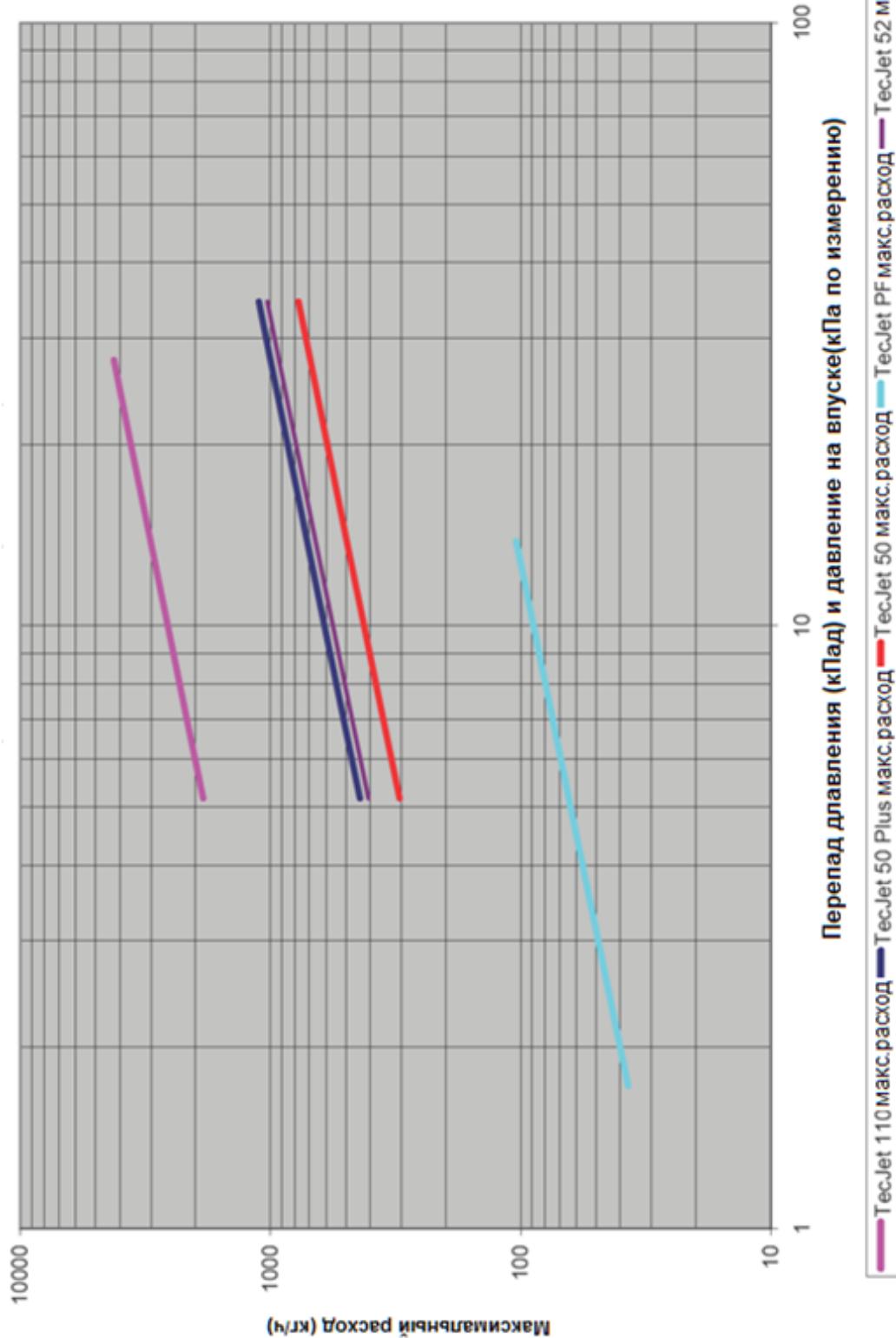


Диаграмма 4-3. Максимально допустимый расход природного газа для  
TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110  
(Природный газ, SG=0.6, уровень моря)

Минимально допустимый расход природного газа для TecJet 52, 50 Plus,  
Регулятора расхода 50, и 110 (природный газ, SG=0.6, уровень моря)

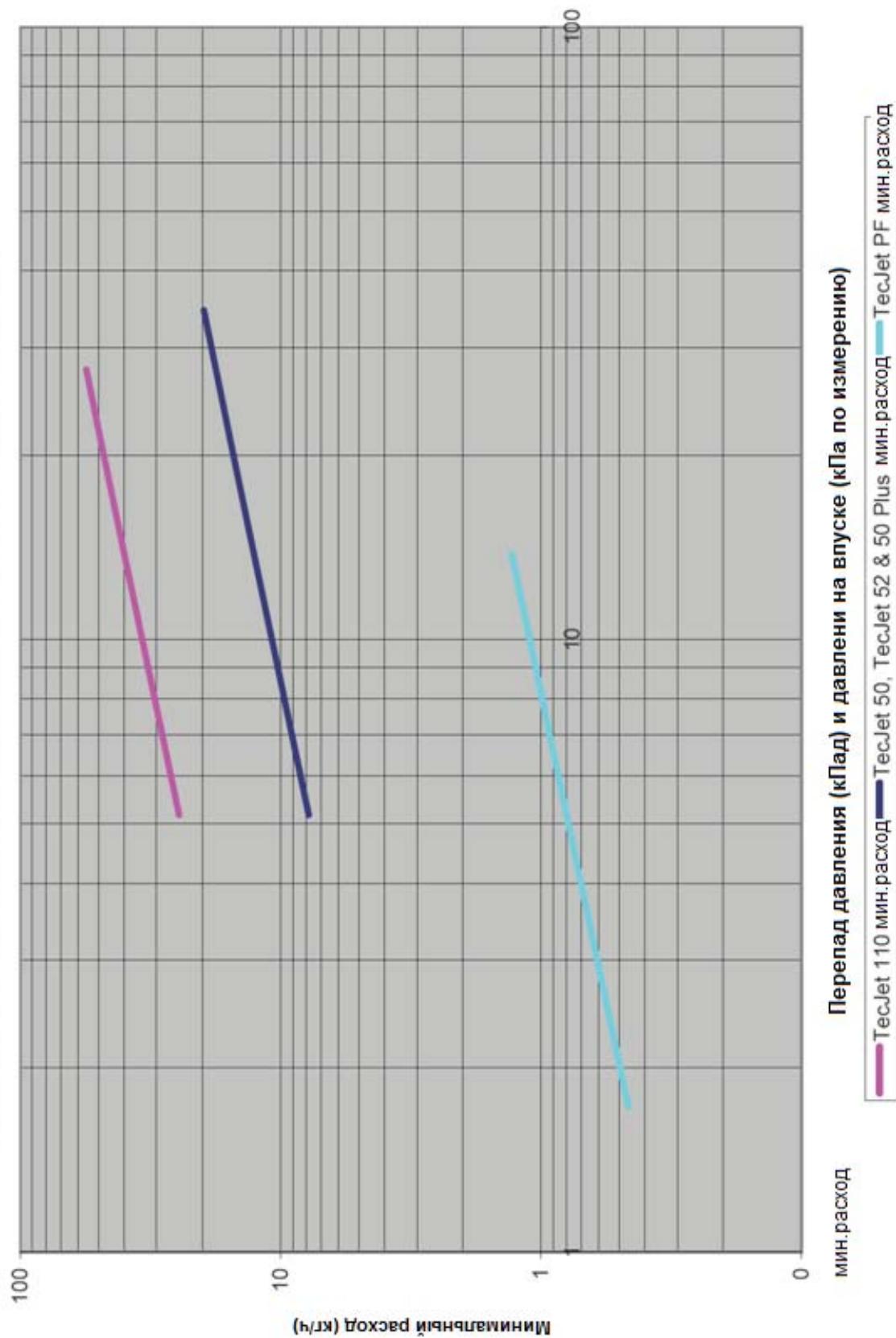


Диаграмма 4-4. Минимально допустимый расход природного газа для  
TecJet 52, 50 Plus, Регулятора расхода 50, и 110  
(Природный газ, SG=0.6, уровень моря)

## Глава 5.

# Сервисный Инструмент

### Обзор

Программное обеспечение Сервисный Инструмент используется для настройки и устранения неисправностей в блоке управления TecJet 52. В данной главе описывается инсталляция и инструкции по конфигурированию и установке устройства управления TecJet 52 для заданного пользователем приложения.

#### ВАЖНО

Многие TecJet 52 поставляются с уже предустановленными и откалиброванными настройками ИКО. Данные устройства не требуют использования Сервисного Инструмента. Тем не менее, Сервисный Инструмент остается действенным средством по устранения неисправностей.

### Описание

Сервисный Инструмент TecJet хранится на персональном компьютере и соединяется с устройством управления TecJet 52 посредством кабеля RS-232. Внешний трансивер RS-232 (Woodward P/N 1249-1039) необходим для обмена информацией с Сервисным Инструментом Woodward TecJet. Наилучшие рабочие характеристики достигаются при длине соединяющего провода не более 1 метра.

Набор для подключения можно приобрести в компании Woodward, номер детали 1249-1120 и 1249-1039. Смотрите Диаграмму 5-1 для подключения проводов обмена информацией.

Набор для подключения представляет собой адаптер служебного порта, который не предполагается оставлять в проводке двигателя при нормальном режиме работы (только при настройке двигателя). Для использования данного адаптера требуется кабель последовательной связи с 9 жилами для соединения RS-232 порта трансивера и компьютера. Данный последовательный кабель должен иметь ВСЕ жилы. Если он ограничивается контактами 2,3 и 5, он не будет функционировать нормально с данным адаптером.

### Инсталляция

Сервисный Инструмент TecJet доступен для скачивания на сайте [www.woodward.com/software](http://www.woodward.com/software). Выберите программное обеспечение с названием "TecJet Service Tool". Следуйте предложенным на данной странице инструкциям по установке.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

При неправильном использовании данного ПО могут возникнуть небезопасные условия. Только обученный персонал должен иметь доступ к данным инструментам.

## Системные требования

Следующее оборудование необходимо для работы с блоком управления TecJet:

- PC-совместимый ноутбук либо настольный компьютер
  - Microsoft Windows XP, 2000, NT 4.0 Service Pack 6a, Me, или 98
  - 300 MHz Pentium CPU (центральный процессор)
  - 64 MB – RAM (оперативная память)
  - Монитор с минимальным разрешением экрана 800 на 600 пикселей с 256 цветами
- Последовательный порт
- Удлинитель последовательного кабеля
- Набор электропроводов для обмена данных.

## Что делать дальше

После того, как инсталляция программы завершена, подключите правильные провода для программирования и при помощи сквозного 9-жильного кабеля соедините порт трансивера RS-232 с неиспользуемым портом вашего компьютера. Для установки соединения с Сервисным Инструментом необходимо включить питание блока управления TecJet.

Запустите соответствующую программу Сервисного Инструмента и выберите доступный порт обмена данных. После того, как вы подключились к блоку управления, откроется Экран Обзора (Диаграмма 5-2), где появятся текущие значения и на панели состояния появится надпись ‘Connected’ (подключено). Сообщения Источника Команды TecJet 52 и активного Состояния Управления также появятся в области общей для всех экранов.

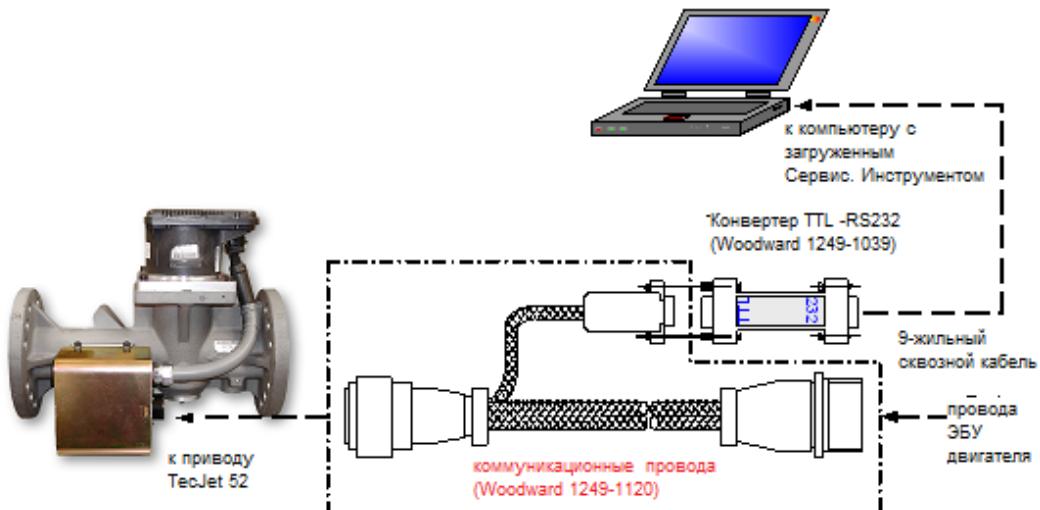


Диаграмма 5-1. Подключение проводов связи

### ПРИМЕЧАНИЕ

Существует вероятность повреждения последовательного порта при обмене информацией с блоком управления TecJet. Это происходит из-за разности напряжения переменного тока между заземлением нейтрали и естественным заземлением. Если порт компьютера RS-232 заземлен от заземления нейтрали, а блок управления серии F от заземления батареи (естественное заземление), то ожидается большая сила тока. Во избежание данной ситуации мы настойчиво рекомендуем использовать развязывающий трансформатор между розеткой и компьютером, либо использовать ноутбук с отключенным питанием.

## Помощь в Сервисном Инструменте

Для Сервисного Инструмента доступна помощь в режиме реального времени, которая включена в инсталляционный пакет Сервисного Инструмента. Помощь можно получить, нажав кнопку 'Help' в главном окне.

## Безопасность в Сервисном Инструменте

Сервисный Инструмент серии F не предполагает использования уровней безопасности с паролями.

## Устранение неисправностей привода

Во всех Сервисных Инструментах имеется шесть экранов для устранения неисправностей параметров привода:

- Экран Обзора (Диаграмма 5-2)
- Экран Устранения Неисправностей (Диаграмма 5-3)
- Экран Предупреждений (Диаграмма 5-4)
- Экран Ошибок (Диаграмма 5-5)
- Экран Конфигурации (Диаграмма 5-6)
- Экран Идентификации (Диаграмма 5-7)

## Навигация по экрану

Чтобы выбрать экраны Сервисного Инструмента, нажмите на соответствующие пункты меню на главном экране и экране редактирования конфигурации.

## Экран Обзора

Экран Обзора является экраном по умолчанию, который первым открывается при подключении Сервисного Инструмента TecJet к блоку управления TecJet 52/ экран Обзора отображает параметры расхода и положение клапана. Стока состояния, общая для всех экранов, отображает состояние обмена данных, предупреждения и ошибки. Треугольный символ предупреждения загорается желтым, если предупреждение - активно. Круглый символ ошибки загорается красным, если активна ошибка.

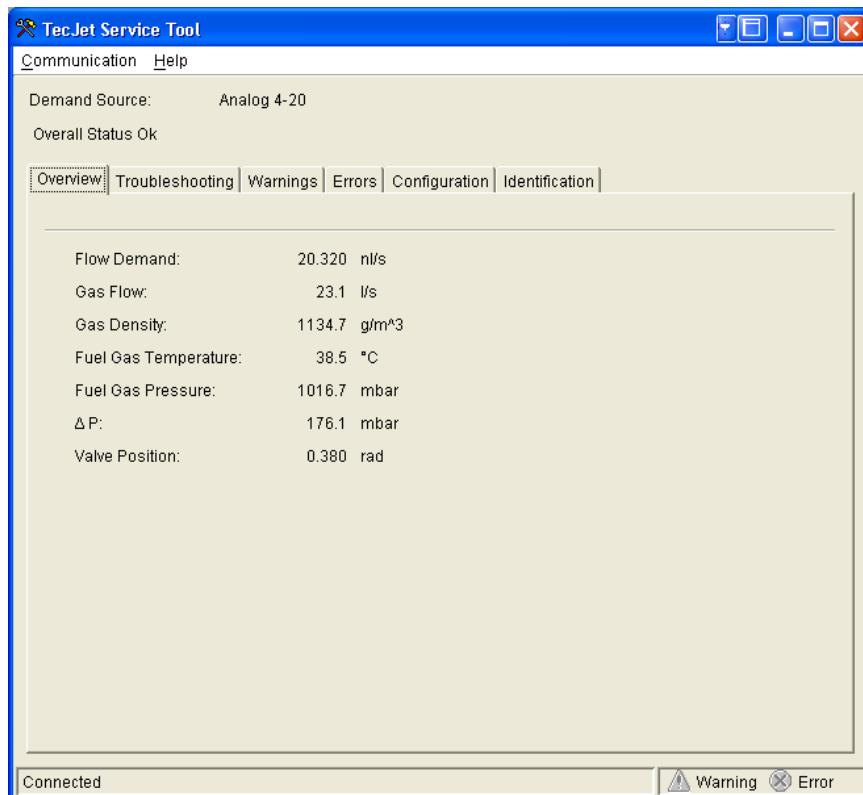


Диаграмма 5-2. Экран обзора

**Требуемый расход**

Отображает значение требуемого расхода в нормальных литрах в секунду.

**Расход газа**

Отображает значение расхода газа в литрах в секунду при температуре (FGT) и давлении (FGP).

**Плотность газа**

Отображает значение плотности газа в г/м<sup>3</sup> при температуре (FGT) и давлении (FGP).

**Температура газообразного топлива (FGT)**

Отображает значение температуры газообразного топлива на впуске в градусах Цельсия.

**Давление газообразного топлива (FGP)**

Отображает значение давления газообразного топлива на впуске в миллибарах абсолютного давления.

**ΔP (дельта давления)**

Отображает значение перепада давления в миллибарах дифференциального давления.

**Положение клапана**

Отображает положение клапана в радианах.

## Экран Устранения Неисправностей

Выберите вкладку Устранение неисправностей (Troubleshooting) для просмотра основных параметров управления TecJet 52. Данный экран динамически наполняется значениями в зависимости от конфигурации TecJet 52. Если функция не запрограммирована, она не будет отображаться. Ниже приводится пример конфигурации для аналогового сигнала.

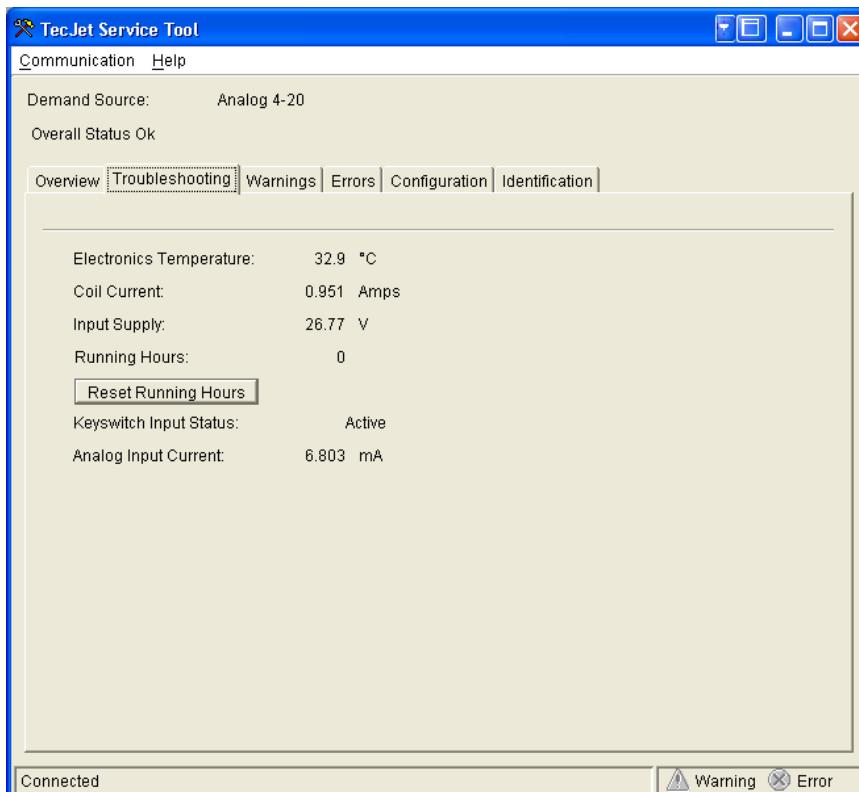


Диаграмма 5-3. Экран Устранения неисправностей

### Температура электроники

Отображает значение датчика температуры электроники в градусах Цельсия.

### Сила тока в катушке

Отображает значение предполагаемой силы тока в катушке привода в амперах.

### Подаваемое напряжение

Отображает подаваемое напряжение в вольтах.

### Счетчик рабочего времени

Отображает количество рабочих часов.

### Сброс счетчика рабочего времени

Для сброса счетчика рабочих часов на нуль, нажмите кнопку 'Reset Running Hours'.

### Состояние входа кнопочного переключателя

Отображает состояние входа переключателя. Значение может быть активным и неактивным.

### Частота ШИМ-входа (только в конфигурации с Источником сигнала ШИМ)

Отображает значение частоты ШИМ-входа – в герцах.

**Коэффициент заполнения ШИМ-входа**

Отображает значение коэффициента заполнения ШИМ-входа – в процентах.

**Сила тока аналогового входа (только в конфигурации с аналоговым Источником сигнала)**

Отображает значение аналогового входа в миллиамперах.

**Состояние CAN**

Отображает значение состояния CAN (напр., ошибка пассивная, зафиксированная ошибка, и т.д.)

**Сброс состояния CAN**

Для сброса состояния CAN, нажмите кнопку 'Reset CAN Status'.

**CAN Id**

Отображает значение идентификационного номера CAN. Значение - 1, 2, 3 или 4.

**Счетчик ошибок CAN Rx**

Отображает значение счетчика полученных ошибок CAN.

**Счетчик ошибок CAN Tx**

Отображает значение счетчика переданных ошибок CAN.

**Экран Предупреждений**

Выберите вкладку Предупреждения для просмотра активных или ранее активных условий предупреждений. Предупреждения отображают проблему, которая требует внимания, однако клапан пытается продолжать работать. Данный экран отображает динамические значения в зависимости от конфигурации TecJet 52. Если функция не запрограммирована, она не будет отображаться. Для очистки неактивных предупреждений нажмите кнопку 'Reset Warnings'.

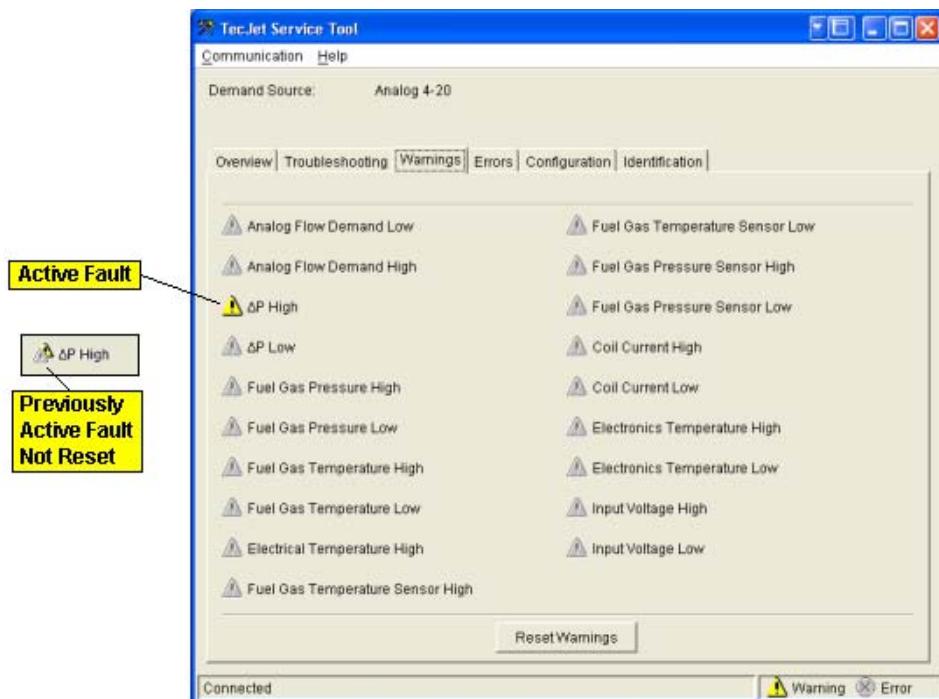


Диаграмма 5-4. Экран Предупреждения

**ВАЖНО**

Смотрите Главу 6, Устранение Неисправностей для полного перечня, описания всех состояний ошибок и возможных решений по их устранению.

## Экран Ошибок

Выберите вкладку Ошибки для просмотра активных условий ошибок TecJet 52. Ошибки отображают серьезную проблему, при которой клапан не может функционировать. Данный экран отображает динамические значения в зависимости от конфигурации TecJet 52. Если функция не запрограммирована, она не будет отображаться. Кнопка Reset Logged Faults (сброс записанных ошибок) служит для очистки неактивных ошибок. Активные ошибки сбрасываются только при выключении питания.

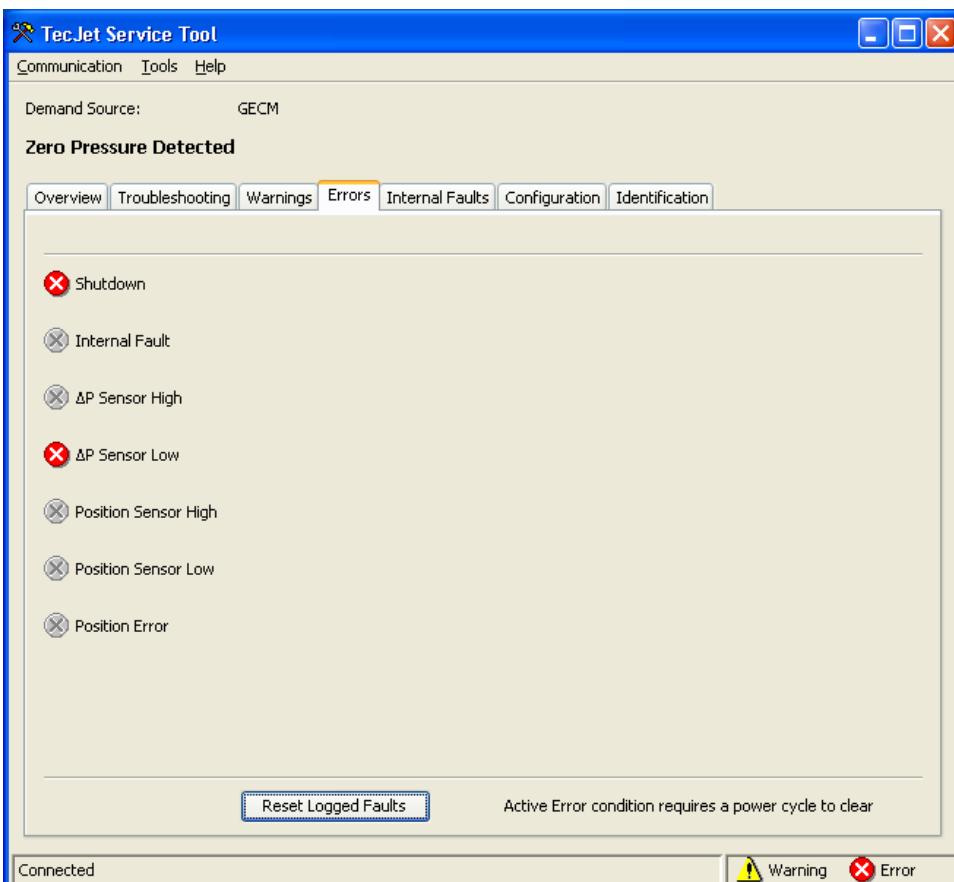


Диаграмма 5-5а. Экран Ошибки до отключения питания

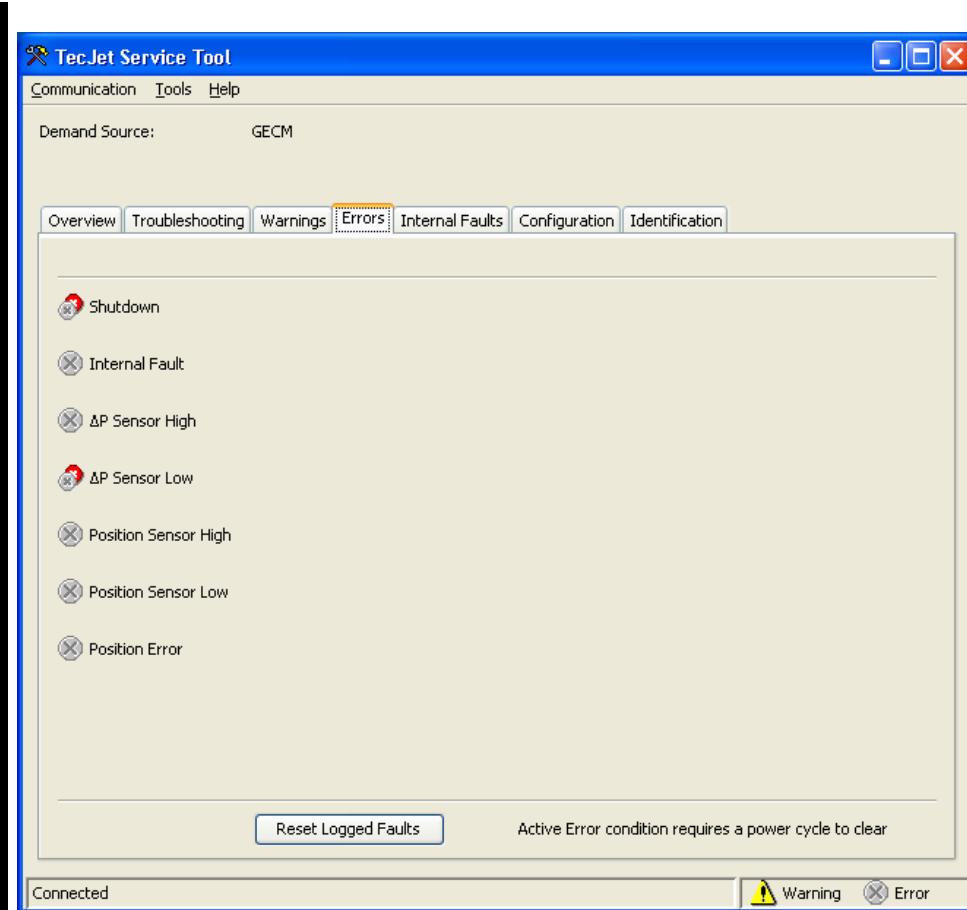


Диаграмма 5-5b. Экран Ошибки после отключения питания

#### **Остановка**

Отображает закрытый клапан или попытку закрыться вследствие регистрации ошибки.

#### **Внутренняя ошибка**

Отображает внутреннюю ошибку, которая препятствует нормальной работе клапана.

#### **Высокое значение датчика ΔP**

Отображает значение Дельты Давления, превышающее электрическую верхнюю пороговую границу датчика дельты давления.

#### **Низкое значение датчика ΔP**

Отображает значение Дельты Давления, превышающее электрическую нижнюю пороговую границу датчика дельты давления.

#### **Высокое значение датчика положения**

Уведомляет, что значение Положение Клапана превышает электрическую верхнюю пороговую границу датчика положения.

#### **Низкое значение датчика положения**

Уведомляет, что значение Положение Клапана превышает электрическую нижнюю пороговую границу датчика положения.

#### **Ошибка Положения**

Обозначает, что сигнал обратной связи положения не совпадает с требуемым положением. Логика регистрации Ошибки Положения учитывает время нормального отклика привода для предотвращения ложных срабатываний во время переходных условий.

**Ошибка заявленного адреса J1939 (только если в конфигурации источник сигнала EGS-02 )**

Обозначает, что блок управления не может заявить Адрес Источника. Это происходит, если другое устройство более высокого приоритета запрашивает тот же адрес.

**ВАЖНО**

Клапан TecJet 52 не будет делать попыток продолжать работу после регистрации ошибки до перезагрузки питания. Если ошибка сохраняется, клапан следует заменить.

## Экран Конфигурации

Выберите вкладку Конфигурация для просмотра конфигурации TecJet 52. Данный экран отображает динамические значения в зависимости от конфигурации TecJet 52. Если функция не запрограммирована, она не будет отображаться. Настройки конфигурации сгруппированы в 4 или 5 подразделов. Выберите вкладку подраздела для просмотра настроек конфигурации для данной группы.

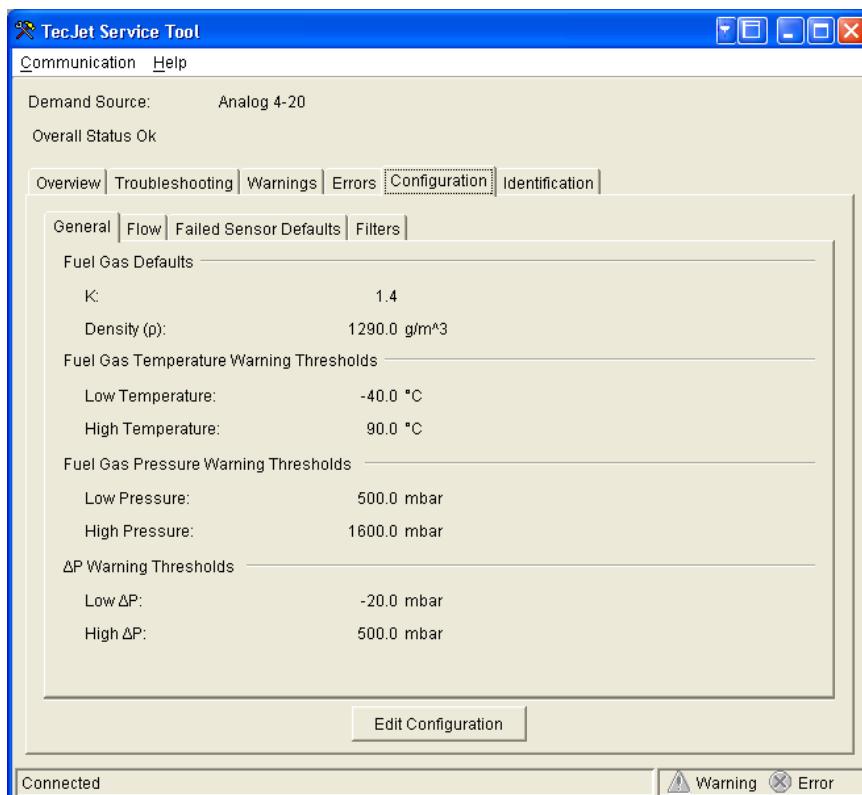


Диаграмма 5-6. Экран Конфигурация

## Экран Идентификации

Выберите вкладку Идентификация для просмотра идентификационной информации TecJet 52.

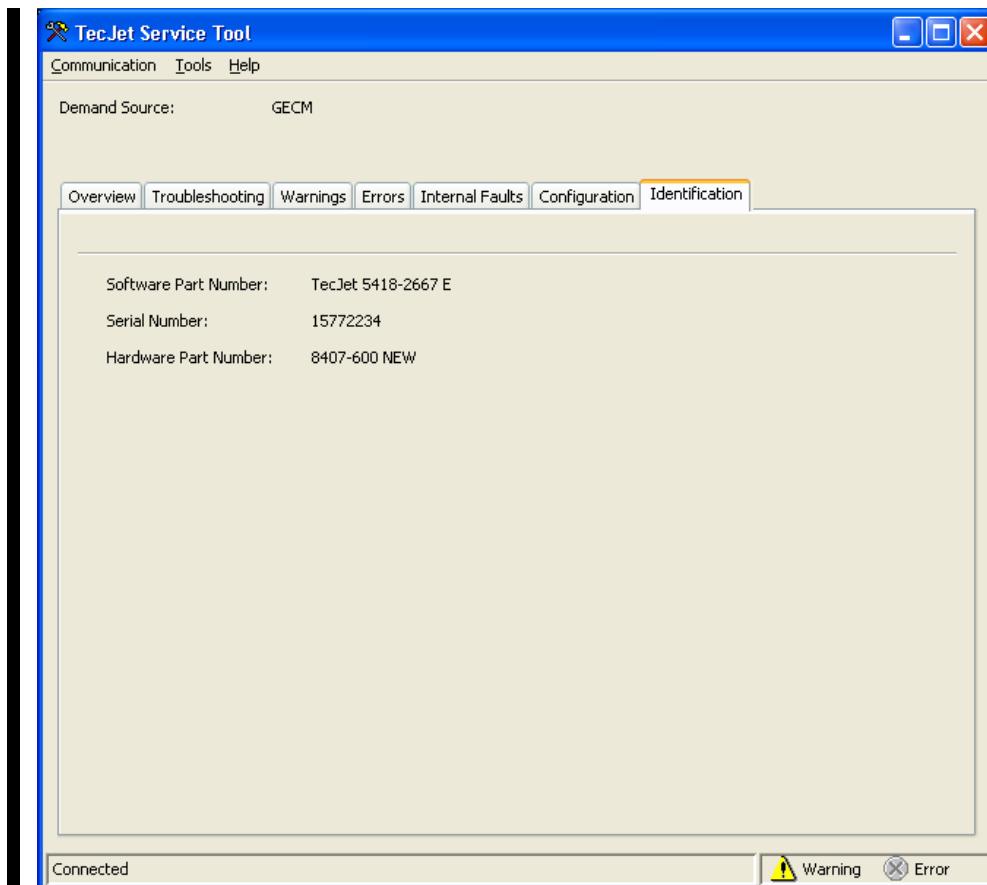


Диаграмма 5-7. Экран Идентификации

### **Номер версии Программного Обеспечения**

Отображает версию программного обеспечения и номер редакции

### **Серийный Номер**

Отображает серийный номер клапана TecJet 52.

### **Номер детали**

Отображает номер детали клапана TecJet 52 и номер редакции.

## Конфигурирование привода

В Сервисном Инструменте имеется шесть (6) экранов для редактирования конфигурации привода:

Редактирование конфигурации TecJet , Источник сигнала (Диаграмма 5-8)

Редактирование конфигурации TecJet , Общее (Диаграмма 5-9)

Редактирование конфигурации TecJet, Расход (Диаграмма 5-10a, 10b, 10c)

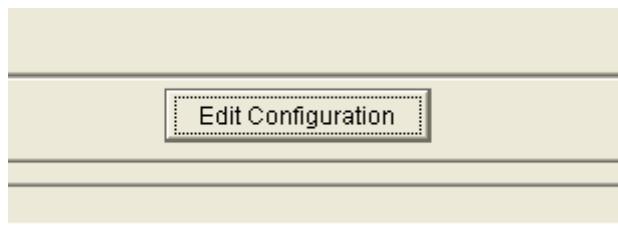
Редактирование конфигурации TecJet, Значения по умолчанию при отказе датчика (Диаграмма 5-11)

Редактирование конфигурации TecJet, Фильтры (Диаграмма 5-12)

Редактирование конфигурации TecJet, CAN (Диаграмма 5-13a, 13b)

## Редактирование Конфигурации

Для изменения конфигурации TecJet 52, нажмите кнопку Редактировать Конфигурацию (Edit Configuration) в экране Конфигурации (смотрите Диаграмму 5-6).



Вы откроете Редактор Настроек (напр. Диаграмма 5-8), где можно редактировать настройки. Настройки конфигурации предоставлены в общей области экрана Редактирования Конфигурации TecJet и нескольких подразделов.

### ВАЖНО

Изменения Конфигурации вступят в силу только после их загрузки в блок управления. Прежде чем загружать настройки, проверьте ВСЕ значения конфигурации на ВСЕХ экранах и подразделах.

## Редактирование Конфигурации TecJet, Источник Сигнала

Конфигурация Источника Сигнала требуемого положения отображается в общей области экрана Редактирования Конфигурации TecJet.

Для настройки Источника Сигнала кликните по круглой кнопке рядом с желаемым источником сигнала в предоставленном списке. Выбранный источник динамически подставляется в оставшиеся выбранные экраны конфигурации. Если функция не запрограммирована, она не будет отображаться.

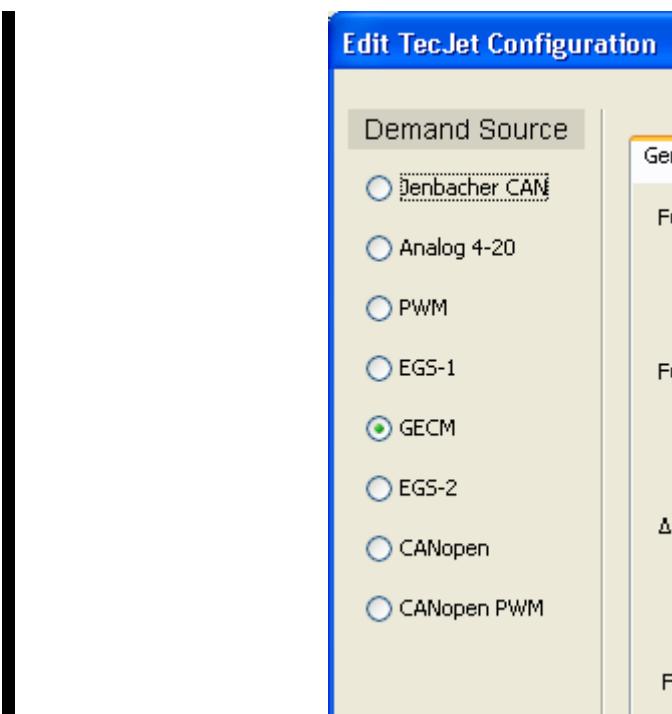


Диаграмма 5-8. Редактирование Конфигурации TecJet Configuration,  
Источник сигнала

**Jenbacher CAN**

Устанавливает Источник сигнала для входного сигнала Jenbacher CAN.

**Аналоговый 4–20**

Устанавливает Источник сигнала для входного аналогового сигнала 4–20 мА.

**ШИМ**

Устанавливает Источник сигнала для входного ШИМ-сигнала.

**EGS-01**

Устанавливает Источник сигнала для входного сигнала Woodward EGS-01.

**GECM**

Устанавливает Источник сигнала для входного сигнала GECM.

**EGS-02**

Устанавливает Источник сигнала для входного сигнала Woodward EGS-02.

**CANopen**

Назначает сигнал по шине CANopen в качестве источника Сигнала Задания.

**CANopen ШИМ**

Назначает сигнал по шине CANopen в качестве источника Сигнала Задания основным, с резервным ШИМ-сигналом.

**Редактирование Конфигурации TecJet, Общее**

Представляет собой экран редактирования общих настроек конфигурации управления. Для изменения значения выделите его и впечатайте желаемое значение. Стока состояния отображает диапазон действительных значений для выделенного значения.

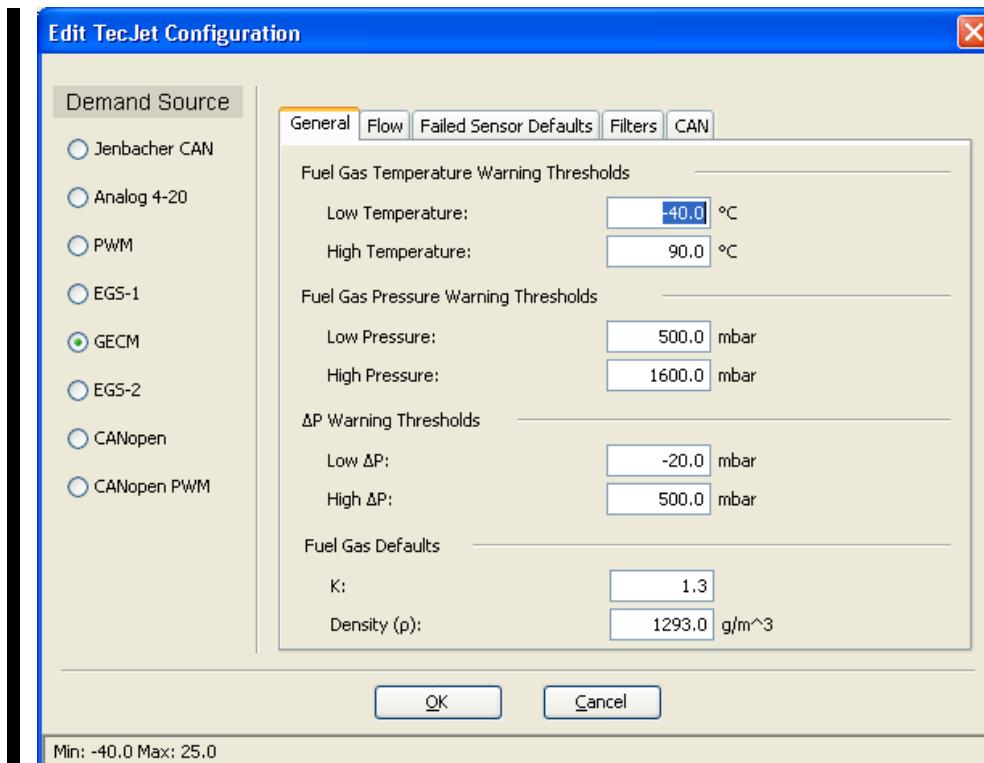


Диаграмма 5-9. Редактирование Конфигурации TecJet, Общее

**K**

Устанавливает показатель адиабаты газообразного топлива с использованием алгоритма расхода, если нет полученных значений по CAN-шине или CAN не сконфигурирован в качестве источника.

Диапазон настроек: 1.0 - 2.0

**Плотность ( $\rho$ )**

Устанавливает нормальную плотность газообразного топлива в г/м<sup>3</sup> при соответствующей температуре (FGT) и давлении (FGP), с использованием алгоритма расхода, если нет полученных значений по CAN-шине или CAN не сконфигурирован в качестве источника.

Диапазон настроек: 400.0 - 2600.0 г/м<sup>3</sup>

**Низкая температура**

Устанавливает температуру в °C, которая вызывает регистрацию предупреждения Низкой Температуры Газообразного топлива.

Диапазон настроек: -40 - 25° C

**Высокая температура**

Устанавливает температуру в °C, которая вызывает регистрацию предупреждения Высокой Температуры Газообразного топлива.

Диапазон настроек: 25 - 90° C

**Низкое давление**

Устанавливает давление в миллибарах, которая вызывает регистрацию предупреждения Низкого Давления Газообразного топлива.

Диапазон настроек: 0 - 1600 мбар

**Высокое давление**

Устанавливает давление в миллибарах, которая вызывает регистрацию предупреждения Высокого Давления Газообразного топлива.

Диапазон настроек: 0 - 1600 мбар

**Низкая ΔP**

Устанавливает разницу давления в миллибарах, которая вызывает регистрацию предупреждения Низкой ΔP Газообразного топлива.

Диапазон настроек: 0 - 1600 мбар

**Высокая ΔP**

Устанавливает разницу давления в миллибарах, которая вызывает регистрацию предупреждения Высокой ΔP Газообразного топлива.

Диапазон настроек: 0 - 1600 мбар

**Редактирование Конфигурации TecJet, Расход**

Данный экран предоставляет настройки конфигурации Расхода, используемых блоком управления. Данный экран динамически заполняется значениями в зависимости от конфигурации Источника Сигнала. Если параметр не применяется с выбранным источником, он не будет отображаться. Для изменения значения выделите его и впечатайте желаемое значение. Стока состояния отображает диапазон действительных значений для выделенного значения.

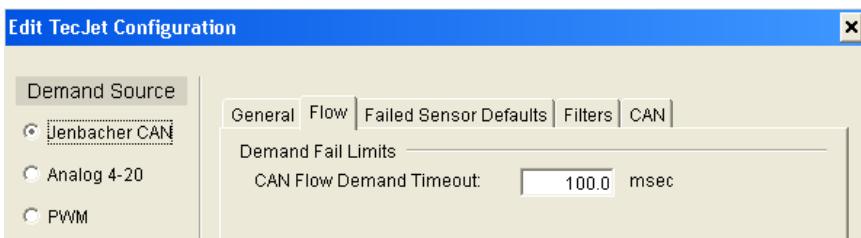


Диаграмма 5-10а. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход (CAN сигнал)

**Таймаут Требуемого Расхода CAN**

Устанавливает время задержки в миллисекундах, по истечении которой будет зарегистрировано предупреждение отказ Требуемого расхода CAN.  
Диапазон настроек: 10.0 - 10000.0 мс

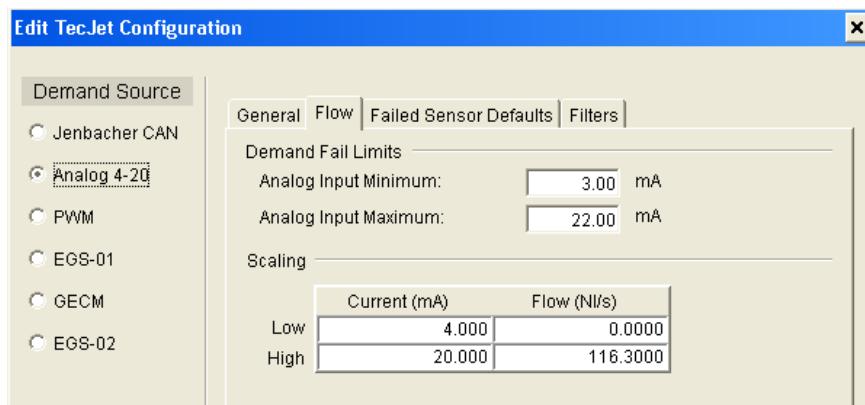


Диаграмма 5-10b. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход  
(Аналоговый сигнал)

**Минимум аналогового входа**

Устанавливает силу тока в миллиамперах, которая вызывает регистрацию предупреждения Низкого аналогового сигнала требуемого расхода.  
Диапазон настроек: 0–22 mA

**Максимум аналогового входа**

Устанавливает силу тока в миллиамперах, которая вызывает регистрацию предупреждения Высокого аналогового сигнала требуемого расхода.  
Диапазон настроек: 0–22 mA

**Масштаб**

Устанавливает нижние и верхние значения для масштабирования аналогового сигнала относительно расхода топлива. Текущий диапазон с установленными нижним и верхним значениями тока будут регулировать клапан TecJet 52 для пропуска соответствующего расхода топлива с установленными нижним и верхним значениями расхода. Промежуточные значения устанавливаются в линейной зависимости от этих верхних и нижних пределов.

- **Масштаб, Сила тока, нижнее значение**  
Устанавливает силу тока в миллиамперах, соответствующую настройке Нижнее значение Расхода.
- **Диапазон настроек: 3-22 mA**  
Масштаб, Сила тока, верхнее значение Устанавливает силу тока в миллиамперах, соответствующую настройке Верхнее значение Расхода.
- **Диапазон настроек: 3-22 mA**  
Масштаб, Расход, нижнее значение  
Устанавливает расход в нормальных литрах в секунду, соответствующий настройке Нижнее значение Силы тока.
- **Диапазон настроек: 0–2000 норм. л/с**  
Масштаб, Расход, верхнее значение Устанавливает расход в нормальных литрах в секунду, соответствующий настройке Верхнее значение Силы тока.  
Диапазон настроек: 0–2000 норм. л/с

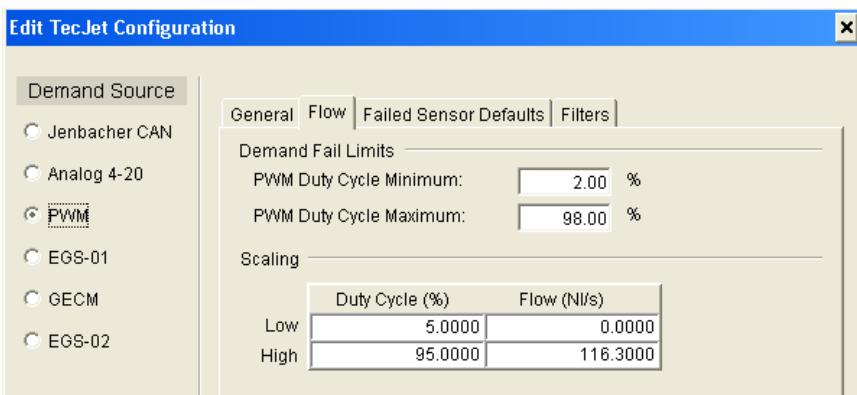


Диаграмма 5-10с. Редактирование Конфигурации TecJet, Расход (ШИМ-сигнал)

#### **Минимум коэффициента заполнения ШИМ**

Устанавливает коэффициент заполнения ШИМ в процентах, который вызывает регистрацию предупреждения Низкого ШИМ-сигнала требуемого расхода.

Диапазон настроек: 2-50 %

#### **Максимум коэффициента заполнения ШИМ**

Устанавливает коэффициент заполнения ШИМ в процентах, который вызывает регистрацию предупреждения Высокого ШИМ-сигнала требуемого расхода.

Диапазон настроек: 50–98%

#### **Масштаб**

Устанавливает нижние и верхние значения для масштабирования ШИМ-сигнала относительно расхода топлива. Текущий диапазон с установленными нижним и верхним значениями тока будут регулировать клапан TecJet 52 для пропуска соответствующего расхода топлива с установленными нижним и верхним значениями расхода. Промежуточные значения устанавливаются в линейной зависимости от этих верхних и нижних пределов.

- **Масштаб, коэффициент заполнения, нижнее значение**  
Устанавливает коэффициент заполнения ШИМ, соответствующий настройке Нижнее значение Расхода.  
Диапазон настроек: 5-95 %
- **Масштаб, коэффициент заполнения, верхнее значение**  
Устанавливает коэффициент заполнения ШИМ, соответствующий настройке Верхнее значение Расхода.  
Диапазон настроек: 5-95 %
- **Масштаб, Расход, нижнее значение**  
Устанавливает расход в нормальных литрах в секунду, соответствующий настройке Нижнее значение коэффициента заполнения ШИМ.  
Диапазон настроек: 0–2000 норм. л/с
- **Масштаб, Расход, верхнее значение**  
Устанавливает расход в нормальных литрах в секунду, соответствующий настройке Верхнее значение коэффициента заполнения ШИМ.  
Диапазон настроек: 0–2000 норм. л/с

## Редактирование Конфигурации TecJet, Значения по умолчанию при отказе датчика

Данный экран предоставляет настройки конфигурации по умолчанию, используемые в случае отказа датчика. Для изменения значения выделите его и впечатайте желаемое значение. Стока состояния отображает диапазон действительных значений для выделенного значения.

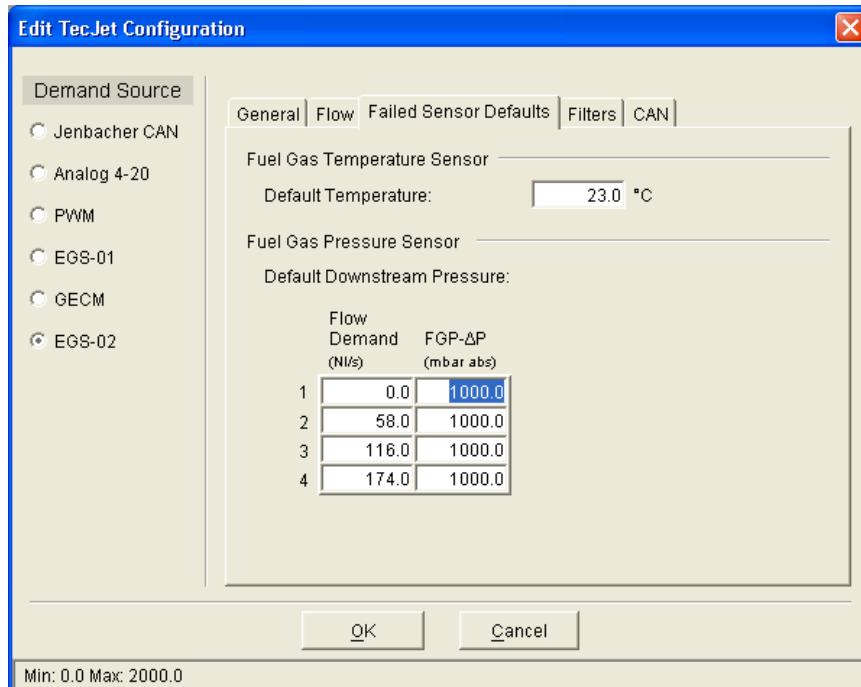


Диаграмма 5-11. Редактирование Конфигурации TecJet, Значения по умолчанию в случае отказа датчика

### Температура по умолчанию

Устанавливает температуру в °C, которую будет использовать блок управления для продолжения работы в случае отказа датчика температуры газообразного топлива.

Диапазон настроек : 0 - 60 °C

### Давление за сечением по умолчанию

Устанавливает предполагаемое давление в миллибарах абсолютного значения, которое будет использовать блок управления для продолжения работы в случае отказа датчика давления газообразного топлива.

Оценка основывается на 4-точечной кривой требуемого расхода в нормальных л/с на основе давления за сечением по умолчанию в миллибарах абсолютного значения.

(Предполагаемое FGP = Давление за сечением по умолчанию + ΔP).

- **Требуемый расход [1-4]**

Устанавливает требуемый расход [1-4], в нормальных л/с, который соответствует настройке давления за сечением по умолчанию.

Диапазон настроек: 0–2000 норм. л/с

- **FGP- ΔP [1-4]**

Устанавливает значение давления за сечением по умолчанию [1-4], в мбар абрс., которое соответствует настройке требуемого расхода [1-4].

Диапазон настроек: 0–2000 мбар абсолютного значения

## Редактирование Конфигурации TecJet, Фильтры

Данный экран предоставляет настройки конфигурации фильтрования для различных типов входных сигналов. Для изменения значения выделите его и впечатайте желаемое значение. Стока состояния отображает диапазон действительных значений для выделенного значения. Фильтры предназначены для целей устранения неисправностей системы и в нормальных условиях должны быть установлены на 0.

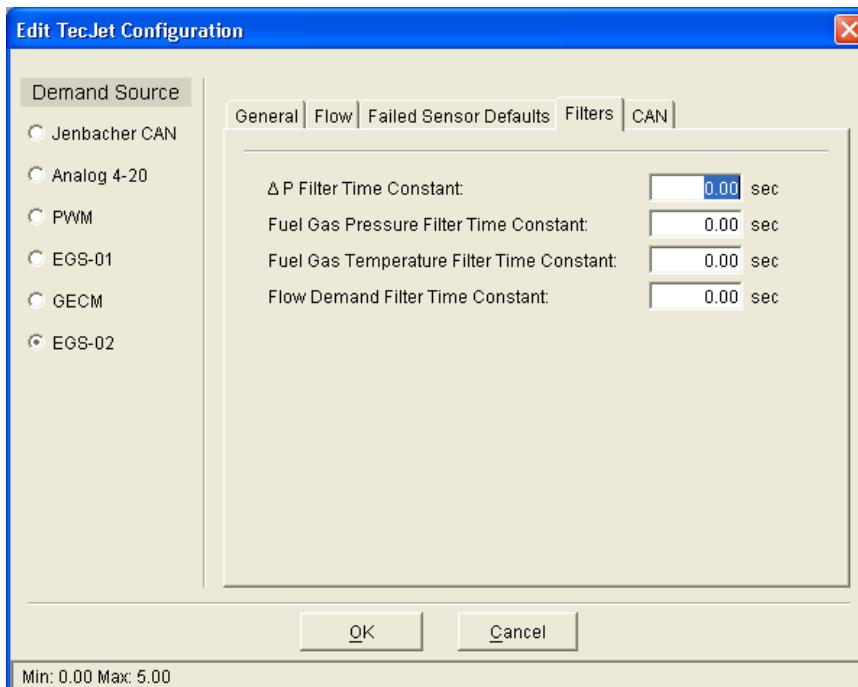


Диаграмма 5-12. Редактирование Конфигурации TecJet, Фильтры

### **Постоянная времени для фильтра ΔР**

Устанавливает постоянную времени для датчика дельты давления. Между показаниями датчика дельты давления и алгоритмом расхода устанавливается однополюсная задержка.

Диапазон настроек: 0 - 5 сек

### **Постоянная времени для фильтра давления газообразного топлива**

Устанавливает постоянную времени для датчика давления газообразного топлива. Между показаниями датчика давления газообразного топлива и алгоритмом расхода устанавливается однополюсная задержка.

Диапазон настроек: 0 - 5 сек

### **Постоянная времени для фильтра температуры газообразного топлива**

Устанавливает постоянную времени для датчика температуры газообразного топлива. Между показаниями датчика температуры газообразного топлива и алгоритмом расхода устанавливается однополюсная задержка.

Диапазон настроек: 0 - 5 сек

### **Постоянная времени для фильтра требуемого расхода**

Устанавливает постоянную времени для требуемого расхода. Между показаниями расхода топлива и алгоритмом расхода устанавливается однополюсная задержка.

Диапазон настроек: 0 - 5 сек

## Редактирование Конфигурации TecJet, CAN

Данный экран предоставляет настройки для редактирования конфигурации CAN. Чтобы выбрать скорость двоичной передачи по умолчанию ('Default') или пользовательское значение ('User Configured') кликните по соответствующей круглой кнопке.

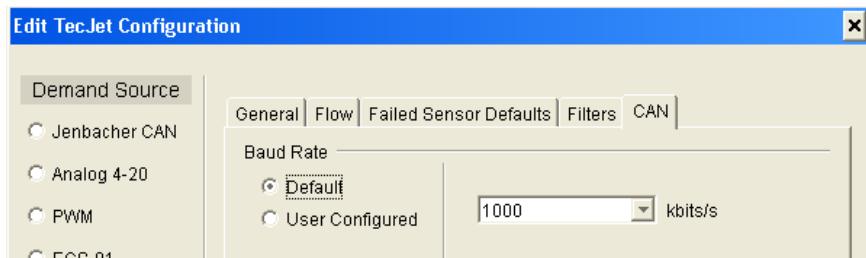


Диаграмма 5-13а. Редактирование Конфигурации TecJet, CAN (по умолчанию)

### Скорость двоичной передачи, по умолчанию

Устанавливает значение по умолчанию скорости двоичной передачи обмена сообщениями CAN в кбит/с.

Диапазон настроек: 10, 50, 100, 125, 250, 500, или 1000 кбит/с.

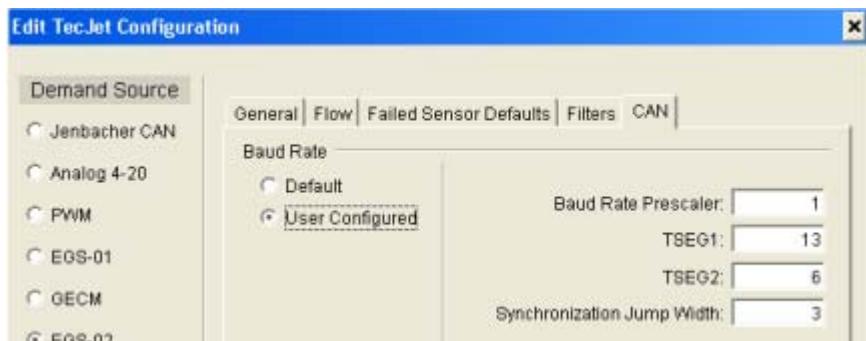


Диаграмма 5-13б. Редактирование Конфигурации TecJet, CAN (Пользовательское значение)

### Скорость двоичной передачи, Пользовательское значение

Предоставляет пользователю более гибкие настройки параметров CAN.

Данная опция должна использоваться только опытными пользователями.

Скорость двоичной передачи CAN рассчитывается из данных настроек по следующей формуле:

$$\text{Скорость двоичной передачи} = 40E6 / [(BRP + 1) \times (TSEG1 + TSEG2 + 1)]$$

- Предварительный делитель частоты двоичной передачи (BRP)**

Устанавливает предварительный делитель частоты двоичной передачи в CAN-контроллере.

Диапазон настроек: 0–255

- TSEG01**

Устанавливает значение Tseg1 в CAN-контроллере. Tseg1 совмещает сегменты PROP\_SEG и PHASE\_SEG1 в протоколе CAN .

Диапазон настроек: 3–16

- TSEG02**

Устанавливает значение Tseg2 в CAN-контроллере. Tseg2 определяет сегмент PHASE\_SEG2 в протоколе CAN.

Диапазон настроек: 2–8

- Ширина скачка синхронизации**

Определяет ширину скачка синхронизации в CAN-контроллере.

Диапазон настроек: 1–4

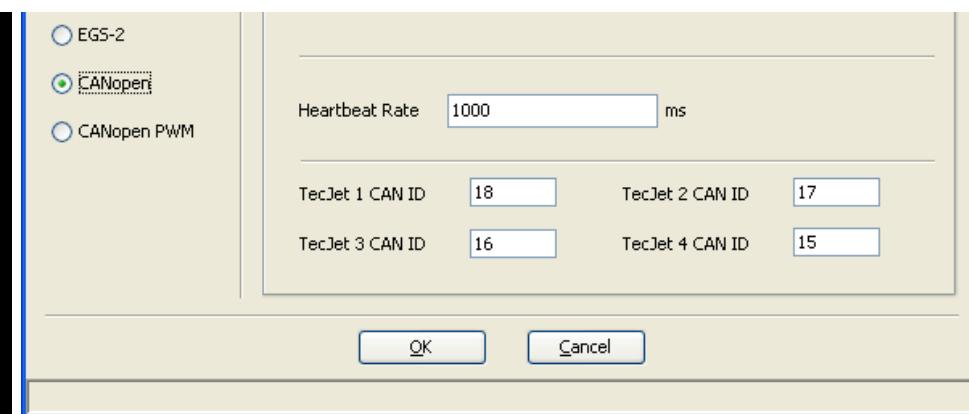


Диаграмма 5-13с. Редактирование Конфигурации TecJet, CANopen

#### Частота опроса

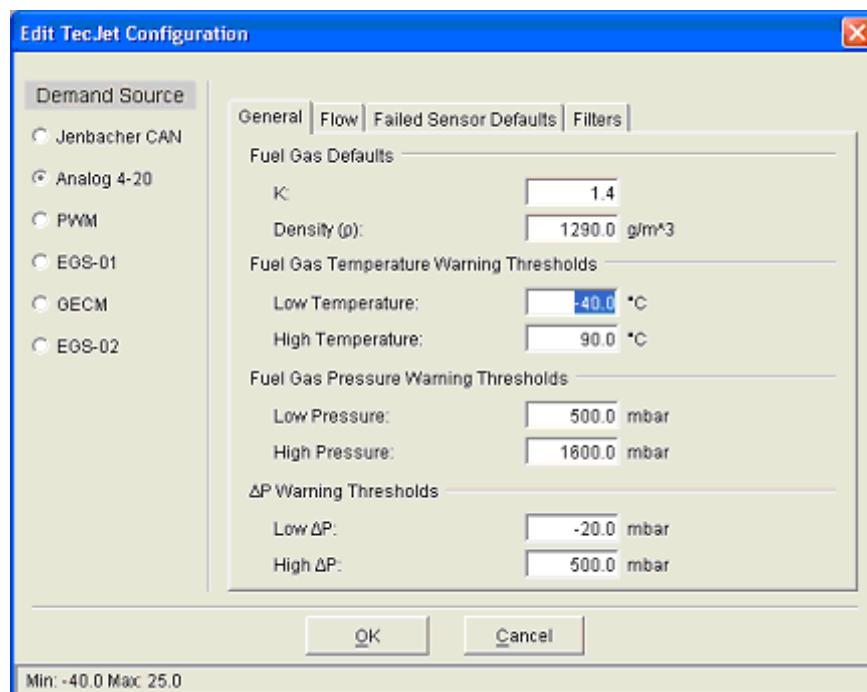
- Назначает сигнал по шине CANopen в качестве источника Сигнала Задания.  
Диапазон настроек: 0–65535 мс

#### TecJet CAN ID

Обеспечивает идентификацию устройств TecJet 1-4, которая выбирается при включении, базируясь на входах CAN ID HIGH и LOW.

- TecJet 1 CAN ID**  
Назначает идентификатор устройства, когда выбрано устройство 1.  
Диапазон настроек: 1–31
- TecJet 2 CAN ID**  
Назначает идентификатор устройства, когда выбрано устройство 2.  
Диапазон настроек: 1–31
- TecJet 3 CAN ID**  
Назначает идентификатор устройства, когда выбрано устройство 3.  
Диапазон настроек: 1–31
- TecJet 4 CAN ID**  
Назначает идентификатор устройства, когда выбрано устройство 4.  
Диапазон настроек: 1–31

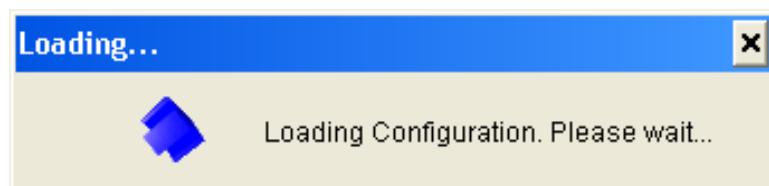
## Загрузка Настроек Конфигурации



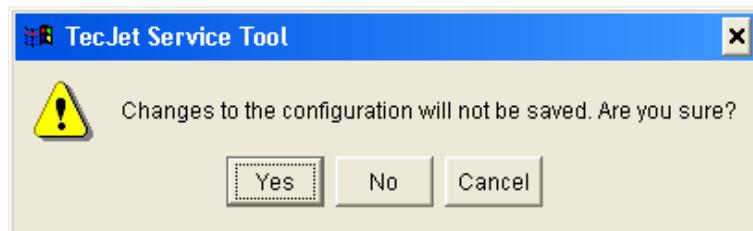
### ВАЖНО

**Изменения Конфигурации вступят в силу только после их загрузки в блок управления. Прежде чем загружать настройки, проверьте ВСЕ значения конфигурации на ВСЕХ экранах и подразделах.**

Для загрузки изменений конфигурации в блок управления TecJet 52, нажмите кнопку 'OK' на экране Редактирования Конфигурации TecJet. После загрузки настроек в блок управления появится Сообщение о подтверждении загрузки конфигурации. После того, как настройки загружены, экран Редактирования Конфигурации TecJet закроется.



Для того, чтобы выйти из экрана Редактирования конфигурации TecJet без сохранения изменений в блоке управления, нажмите кнопку 'Cancel'. Появится сообщение, предупреждающее, что изменения конфигурации не будут сохранены в блоке управления.



## Глава 6.

# Устранение неисправностей

Таблицы в данной главе оперируют с индикациями состояния, предупреждениями и ошибками, которые можно просмотреть при помощи сервисного инструмента. Смотрите главу 5 для получения информации по установке сервисного инструмента.


**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

**Описанные действия не могут подходить ко всем ситуациям. Оператор должен убедиться, что при устранении неисправности оборудование не выйдет за пределы своих характеристик и не нанесет вреда имуществу и как результат не вызовет аварии. Также обратитесь в местные органы обеспечения безопасности труда.**

<b>ИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ</b>			
<b>Статус</b>	<b>Описание</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Возможные действия</b>
Расход не достигнут	Требуемый расход больше чем максимально возможный при данных условиях.	Давление газа на впуске и/или перепад давления на концах клапана слишком низкий, чрезмерное падение давления в топливной системе.  Давление газа на впуске и/или перепад давления на концах клапана слишком низкий, проблема с регулятором давления.  Свойства газа не соответствуют используемым параметрам газа.  Неправильный размер TecJet выбран для данного приложения.	Убедитесь, что фильтры, клапаны и другие помехи выше по трубе от клапана TecJet чистые и функционируют правильно.  Установите давление газа на впуске на правильную величину.  Проверьте сконфигурированные (через аналоговый или ШИМ-сигнал требуемого расхода) или полученные (сигнал требуемого расхода EGS CAN или Jenbacher CAN) параметры газа.  Убедитесь, что выбранный размер клапан соответствует двигателю.
Зарегистрировано нулевое давление	Разность давления на концах клапана менее 6 мбар.	Двигатель не работает, на впуске клапана отсутствует давление топлива.  Чрезмерное падение давления в топливной системе.  Проблема с регулятором давления.	Индикация состояния, никаких действий не требуется.  Убедитесь, что фильтры, клапаны и другие помехи выше по трубе от клапана TecJet чистые и функционируют правильно.  Установите давление газа на впуске на правильную величину.

ИНДИКАЦИИ СОСТОЯНИЯ			
Статус	Описание	Возможная причина	Возможные действия
Зарегистрировано нулевое давление (источником требуемого расхода является сигнал Jenbacher CAN или EGS)	Если предупреждение CAN Отказ требуемого расхода неактивно, то полученное значение будет равно нулю. Если предупреждение CAN Отказ требуемого расхода активно, интервал между сообщениями требуемого расхода будет больше значения таймаута для требуемого расхода CAN. Смотрите раздел Отказ требуемого расхода CAN в разделе предупреждений.	ЭБУ запрашивает нулевой расход.	Индикация состояния, никаких действий не требуется.
Зарегистрировано нулевое давление (источником требуемого расхода является сигнал ШИМ)	Если предупреждения ШИМ о высоком/низком требуемом расходе не активны, требуемый расход равен нулю. Если активны предупреждения ШИМ Требуемый расход высокий или Требуемый расход низкий, требуемый расход находится вне диапазона. Смотрите соответствующую проблему в разделе предупреждений.	ЭБУ запрашивает нулевой расход.	Индикация состояния, никаких действий не требуется.
Зарегистрировано нулевое давление (источником требуемого расхода является аналоговый сигнал 4-20)	Если аналоговые предупреждения о высоком/низком требуемом расходе не активны, требуемый расход равен нулю. Если активны аналоговые предупреждения Требуемый расход высокий или Требуемый расход низкий, требуемый расход находится вне диапазона. Смотрите соответствующую проблему в разделе предупреждений..	ЭБУ запрашивает нулевой расход.	Индикация состояния, никаких действий не требуется.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>			
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>			
<b>Предупреждение</b>	<b>Описание</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Возможные действия</b>
Аналоговый сигнал Требуемый расход высокий	Аналоговый требуемый расход превышает установленный максимальный предел.	Проблема в проводах аналогового входа.  Аналоговый входной ток вне диапазона.	Проверьте цепь аналогового входа на наличие короткого замыкания, незамкнутых соединений и разорванных контактов.  Обеспечьте, чтобы аналоговый входной сигнал находился в сконфигурированном диапазоне. В сервисном инструменте отображается аналоговый входной ток и пределы диапазона.
Аналоговый сигнал Требуемый расход низкий	Аналоговый требуемый расход ниже установленного минимального предела.	Проблема в проводах аналогового входа.  Аналоговый входной ток вне диапазона.	Проверьте цепь аналогового входа на наличие короткого замыкания, незамкнутых соединений и разорванных контактов.  Обеспечьте, чтобы аналоговый входной сигнал находился в сконфигурированном диапазоне. В сервисном инструменте отображается аналоговый входной ток и пределы диапазона.
CAN-сигнал Отказ требуемого расхода	CAN-сигнал требуемого расхода не получен. Интервал между сообщениями должен быть меньше чем значение таймаута для требуемого расхода CAN.	Неверный номер TecJet.  ЭБУ не посылает Qgn-сообщений, или не посылает на правильный номер TecJet.  Проблема терминации CAN-шины.  Проблема проводов CAN.  Проблема помех в CAN.  CAN-шина не совместима с ЭБУ, например, скорость передачи.  Перегрузка трафика CAN.	Проверьте правильность входа CAN ID для клапана.  Убедитесь, что ЭБУ подключен и посылает правильные Qgn-сообщения, и что выбраны правильные ID-номера для TecJet ID.  Убедитесь, что CAN-шина имеет правильные согласующие резисторы с обеих сторон.  Проверьте цепь CAN на наличие короткого замыкания, незамкнутых соединений и разорванных контактов.  Убедитесь, что провода CAN установлены в соответствии с инструкциями по монтажу.  Убедитесь в совместимости CAN-шины и ЭБУ.  Убедитесь в отсутствии излишнего трафика CAN более высокого приоритет, чем сообщение требуемого расхода TecJet.

 <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b> <b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>			
Предупреждение	Описание	Возможная причина	Возможные действия
Высокая дельта давления	Значение дельты давления превышает порог предупреждения о высокой дельте давления.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно.  Регулятор давления настроен на слишком высокое значение.	Настройте порог предупреждения для дельты давления в соответствии с вашим приложением.  Откорректируйте регулятор давления.
Низкая дельта давления	Значение дельты давления ниже порога предупреждения о низкой дельте давления.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно  Клапан установлен в обратном положении.	Настройте порог предупреждения для дельты давления в соответствии с вашим приложением.  Убедитесь, что расход газа совпадает со стрелкой на корпусе клапана.
Высокая электрическая температура	Внутренняя температура клапана поднялась слишком высоко, чтобы обеспечить полноценное функционирование. Крутящий момент, доступный для движения клапана снизился, и клапан может выйти за установленные технические пределы.	Слишком высокая внешняя температура клапана.  Внутренняя ошибка	Снизьте внешнюю температуру.  Замените клапан.
Высокая температура электроники	Датчик внутренней температуры электроники зафиксировал высокое значение. Клапан может не достичь установленной мощности.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.
Низкая температура электроники	Датчик внутренней температуры электроники зафиксировал низкое значение. Клапан может не достичь установленной мощности.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.
Высокое давление топливного газа	Значение давления топливного газа превышает порог предупреждения.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно.  Регулятор давления настроен на слишком высокое значение.  Неправильная или медленная работа регулятора давления.	Настройте порог предупреждения в соответствии с вашим приложением.  Откорректируйте регулятор давления.  Убедитесь в правильности работы регулятора давления.
Низкое давление топливного газа	Значение давления топливного газа ниже порога предупреждения.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно.  Неправильная последовательность отключения двигателя.	Настройте порог предупреждения в соответствии с вашим приложением и высотой вашего места.  Убедитесь в правильности процедуры отключения двигателя.
Высокое значение датчика давления топливного газа	Датчик давления топливного газа заблокировался в высоком значении. Вместо этого значение давления топливного газа установлено по умолчанию из таблицы для давления за клапаном.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>			
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>			
<b>Предупреждение</b>	<b>Описание</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Возможные действия</b>
Низкое значение датчика давления топливного газа	Датчик давления топливного газа заблокировался в низком значении. Вместо этого значение давления топливного газа установлено по умолчанию из таблицы для давления за клапаном.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.
Высокая температура топливного газа	Значение температуры топливного газа превышает порог предупреждения.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно.  Температура топлива превышает пороговое значение.	Настройте порог предупреждения в соответствии с вашим приложением.  Устраните проблему с температурой топлива.
Низкая температура топливного газа	Значение температуры топливного газа ниже порога предупреждения.	Порог предупреждения сконфигурирован неправильно.  Температура топлива ниже порогового значения.	Настройте порог предупреждения в соответствии с вашим приложением.  Устраните проблему с температурой топлива.
Высокое значение датчика температуры топливного газа	Датчик температуры топливного газа заблокировался в высоком значении. Вместо этого значение температуры топливного газа принято по умолчанию.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.
Высокое значение датчика температуры топливного газа	Датчик температуры топливного газа заблокировался в низком значении. Вместо этого значение температуры топливного газа принято по умолчанию.	Внутренняя ошибка	Замените клапан.
Высокое входное напряжение	Напряжение батареи, измеренное на клапане, превышает пределы, установленные в инструкции.	Отказ батареи или питания.  Отсутствует или не работает зарядное устройство.  Неисправность проводов.	Проверьте исправность батареи или источника питания.  Проверьте исправность зарядного устройства.  Проверьте провода на правильность размеров, длины, контактов и предохранителей.
Низкое входное напряжение	Напряжение батареи, измеренное на клапане, ниже пределов, установленных в инструкции.	Отказ батареи или питания.  Отсутствует или не работает зарядное устройство.  Неисправность проводов.	Проверьте исправность батареи или источника питания.  Проверьте исправность зарядного устройства.  Проверьте провода на правильность размеров, длины, контактов и предохранителей.

<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</b>			
<b>ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ</b>			
Предупреждение	Описание	Возможная причина	Возможные действия
ШИМ-сигнал Высокий требуемый расход	ШИМ-сигнал требуемого расхода превышает ШИМ предел максимального рабочего цикла.	Проблема с проводами ШИМ.	Проверьте цепь ШИМ на наличие короткого замыкания, незамкнутых соединений и разорванных контактов.
		Частота ШИМ вне диапазона.	Убедитесь, что частота ШИМ-сигнала от ЭБУ находится в установленных пределах.
		Рабочий цикл ШИМ вне диапазона.	Убедитесь, что ШИМ-сигнал находится в сконфигурированном диапазоне. Сервисный инструмент отображает частоту ШИМ, рабочий цикл и границы диапазона.
ШИМ-сигнал Низкий требуемый расход	ШИМ-сигнал требуемого расхода ниже ШИМ предела минимального рабочего цикла.	Проблема с проводами ШИМ.	Проверьте цепь ШИМ на наличие короткого замыкания, незамкнутых соединений и разорванных контактов.
		Частота ШИМ вне диапазона.	Убедитесь, что частота ШИМ-сигнала от ЭБУ находится в установленных пределах.
		Рабочий цикл ШИМ вне диапазона.	Убедитесь, что ШИМ-сигнал находится в сконфигурированном диапазоне. Сервисный инструмент отображает частоту ШИМ, рабочий цикл и границы диапазона.

<b>ОШИБКИ</b>	
При возникновении ошибки клапан по возможности закрывается. До перезагрузки питания он не будет пытаться возобновить работу. Если ошибка сохраняется, клапан необходимо заменить.	
Ошибка	Описание
Отключение	Одна или более ошибок остаются активными.
Внутренняя ошибка	Клапан зафиксировал внутреннюю ошибку, препятствующую его работе.
Высокое значение датчика Дельты Р	Датчик дельты давления заблокировался в высоком значении
Низкое значение датчика Дельты Р	Датчик дельты давления заблокировался в низком значении
Высокое значение датчика положения	Датчик положения заблокировался в высоком значении
Низкое значение датчика положения	Датчик положения заблокировался в низком значении
Ошибка позиционирования	Приводное устройство не смогло привести клапан в требуемое положение.
Ошибка Заявленного Адреса J1939	Блок управления не может заявить Адрес Источника. Другое устройство с более высоким приоритетом заявляет этот Адрес.

## Глава 7.

# Обслуживание

### Общее

Накопление отложений рядом с дозирующей областью TecJet 52 может постепенно начать влиять на качество пропускаемого газа. Данные отложения могут оказывать влияние на производительность и могут, как следствие, вызвать снижение точности фактического расхода относительно команды, или другими словами неустойчивость управления расходом

### Диапазон применимости

Для обеспечения отличной работы TecJet 52 может потребоваться периодическая очистка клапана. Ответственность за организацию графика обслуживания несет пользователь, так как периодичность работ зависит от количества газа в каждом прикладном случае.

Ниже описанная процедура была опробована и утверждена для конкретных газовых условий (минеральные отложения); применимость к другим газовым условиям необходимо утвердить с представителями производителя основной системы на рабочем месте пользователя.

### Процедура очистки

При очистке дозирующего элемента и внутренней части клапана не используйте острых инструментов, которые могут поцарапать или погнуть дозирующие элементы, так как это приведет к снижению точности клапана. Любое повреждение внутренней геометрии TecJet 52, особенно клапанной пластины или внутренней поверхности вокруг нее изменит калибровку клапана и приведет к отказу от гарантийных обязательств. Эти компоненты TecJet 52 не подлежат замене или ремонту. Прежде чем отсоединять TecJet 52 от главного коннектора убедитесь, что питание отключено.

При наличии небольших отложений в виде пленки или патины рекомендуется очистка при помощи щетки и нефтехимического растворителя.

В приложениях, где в газе обнаружены твердые частицы (минеральные отложения) следует провести следующую процедуру (данную процедуру можно проводить на рабочем месте):

- Установите клапан TecJet 52 в полностью открытое положение.
- При помощи тампонированного кусочка трубы плотно закройте зонд P1.
- Установите плотную заглушку на зонд P2.
- Закупорьте выпускной фланец TecJet 52.
- Заполните TecJet 52 раствором воды при температуре 60 °C и 2 столовых ложек средства для мытья посуды ("Dawn" или аналогичное).
- Закупорьте выпускной фланец TecJet 52.
- Оставьте мыльный раствор в TecJet 52 на срок от 24 до 30 часов.
- Снимите крышку/заглушку с выпускного фланца TecJet 52.
- Удалите мыльный раствор из TecJet 52.
- Заполните TecJet 52 свежей водопроводной водой при температуре 60 °C и промойте внутреннюю поверхность клапана при помощи длинной пластиковой палочки или чем-то похожим.

- Удалите воду после ополаскивания TecJet 52.
- Снова заполните TecJet 52 свежей водопроводной водой при температуре 60 °С и промойте внутреннюю поверхность клапана при помощи длинной пластиковой палочки или чем-то похожим.
- Удалите воду после ополаскивания TecJet 52.
- Снимите крышку/заглушку с выпускного фланца TecJet 52.
- Осмотрите клапанную пластину и внутреннюю часть цилиндра на предмет оставшегося загрязнения.
- При помощи мягкой пластиковой щетки или чего-то похожего мягко удалите остатки загрязнения и ополосните водопроводной водой при необходимости.
- Удалите кусочек трубы с зонда P1.
- Снимите заглушку с отверстия для P2.
- Оставьте клапан открытым на воздухе, чтобы он полностью высох.
- Если загрязнение было успешно удалено, клапан снова можно использовать.
- Если загрязнение все еще присутствует на клапанной пластине и/или во внутренней полости цилиндра, данный клапан следует заменить другим.

## Глава 8.

# Поддержка продукта и сервисные услуги

### Виды поддержки продукта

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

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

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

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

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

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

## Сервисные услуги

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

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

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

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

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

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

## Предоставление оборудования для ремонта

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

При транспортировке прикрепите к деталям бирку со следующей информацией:

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

## Упаковка устройства управления

Используйте следующие материалы для упаковки устройства управления:

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

**ПРИМЕЧАНИЕ**

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

## Запасные части

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

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

## Инженерные услуги

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

- Техническая поддержка
- Обучение
- Сервисное обслуживание на месте

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

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

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

Для получения информации по этим услугам, пожалуйста, обратитесь к одному из Дистрибуторов, перечисленных на сайте:  
[www.woodward.com/directory](http://www.woodward.com/directory).

Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward

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

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

## Контактная информация организаций поддержки продуктов Woodward

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

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

### Продукты, используемые в энергосистемах

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

### Продукты, используемые в двигателях

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

### Продукты, используемые в промышленных турбинах

<u>Центр</u>	<u>телефон</u>
Бразилия	+55 (19) 3708 4800
Китай	+86 (512) 6762 6727
Индия	+91 (129) 4097100
Япония	+81 (43) 213-2191
Корея	+82 (51) 636-7080
Нидерланды	+31 (23) 5661111
Польша	+48 12 295 13 00
США	+1 (970) 482-5811

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

## Техническая поддержка

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

ФИО \_\_\_\_\_

Местоположение площадки \_\_\_\_\_

Номер телефона \_\_\_\_\_

Номер факса \_\_\_\_\_

Модель двигателя/турбины \_\_\_\_\_

Изготовитель \_\_\_\_\_

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

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

Номинал \_\_\_\_\_

Область применения \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №1

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

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

Серийный номер \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №2

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

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

Серийный номер \_\_\_\_\_

### Управление/регулятор №3

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

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

Серийный номер \_\_\_\_\_

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

## Статистика изменений

### Изменения в редакции E:

- Обновления основанные на помеченных изменениях прошивки

### Изменения в редакции D:

- Обновлены описания Байтов 7 и 8 (стр. 19)

## Декларации

### DECLARATION OF CONFORMITY

**Manufacturer's Name:** WOODWARD GOVERNOR COMPANY (WGC)  
Industrial Controls Group

**Manufacturer's Address:** 1000 E. Drake Rd.  
Fort Collins, CO, USA, 80525

**Model Name(s)/Number(s):** TecJet 52, P/N 8407-600 and similar

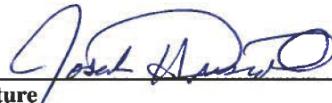
**Conformance to Directive(s):** 2004/108/EC COUNCIL DIRECTIVE of 15 December 2004 on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility and all applicable amendments.

**Applicable Standards:** EN61000-6-4, (2001): EMC Part 6-4: Generic Standards - Emissions for Industrial Environments  
EN61000-6-2, (2005): EMC Part 6-2: Generic Standards - Immunity for Industrial Environments

We, the undersigned, hereby declare that the equipment specified above conforms to the above Directive(s).

#### MANUFACTURER

Signature



Joseph Driscoll

Full Name

Engineering Manager

Position

WGC, Fort Collins, CO, USA

Place

6/26/07

Date

## **Declaration of Incorporation**

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

**Product: TecJet 52**  
**Part Number: 8407-600 and similar**

The undersigned hereby declares, on behalf of Woodward Governor Company of Loveland and Fort Collins, Colorado, that the above-referenced product is in conformity with the following EU Directives as they apply to a component:

98/37/EC (Machinery)

This product is intended to be put into service only upon incorporation into an apparatus/system that itself will meet the requirements of the above Directives and bears the CE mark.

## MANUFACTURER

**Signature**

Joseph Driscoll

Full Name

## Engineering Manager

## Position

**WGC, Fort Collins, CO, USA**

## Place

6/26/07

Date

Мы будем очень признательны за ваши комментарии  
по поводу содержимого наших публикаций.

Пожалуйста, присылайте ваши предложения и замечания по адресу:  
[icinfo@woodward.com](mailto:icinfo@woodward.com)

Пожалуйста, укажите номер публикации: **RU26399E**.



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

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

Компания Woodward владеет предприятиями, подразделениями и филиалами. Также имеются авторизованные дистрибуторы и другие авторизованные предприятия, занимающиеся сервисным обслуживанием и продажами в разных странах мира.

Полная информация об адресах, телефонах, факсах и адресах эл. почты доступна на нашем веб-сайте.