

Руководство по эксплуатации



4182 758 901-21

Сохраняется право на технические изменения

Авторское право принадлежит ZF

Настоящая документация охраняется авторским правом.
Размножение и распространение в какой-либо форме,
которая не соответствует исключительному назначению
документации, запрещено без разрешения
ZF Friedrichshafen AG.

Напечатано в Германии

ZF Friedrichshafen AG, MC-C / 2006-06

Издание: 2006-06

Перед первым вводом транспортного средства в эксплуатацию соблюдайте следующее:

- Внимательно прочитайте руководство по эксплуатации и соблюдайте указания по технике безопасности.
- С целью гарантии надежности эксплуатации коробки передач обязательно соблюдайте указания по техническому обслуживанию.

Для проведения работ по техническому обслуживанию коробки передач и при решении возможно появляющихся проблем, всегда к вашему распоряжению специалисты сервисной службы ZF.

Адреса вы найдете в списке фирм ZF (номер для заказа 0000 762 703) или в Интернете на сайте www.zf.com (Service/Firmenverzeichnis/Service-Netzwerk).

Дальнейшую информацию об изделии вы найдете в Интернете: www.zf.com (Produkte/Produktwelt Bus).

УКАЗАНИЕ

Все данные этого руководства по эксплуатации основываются на базовой модели коробки передач ZF-Ecomat. В связи с многочисленными возможностями монтажа не могут быть представлены точные данные для определенного транспортного средства.

При отклонениях в обслуживании между настоящим руководством и поставляемым с транспортным средством руководством по эксплуатации изготовителя, обязывающими являются данные изготовителя транспортного средства.

Счастливого пути с коробкой передач ZF-Ecomat желает вам

ЦФ Фридрихсхафен АГ

Приводная техника для грузовиков и транспорта специального назначения
Германия, 88038 Фридрихсхафен
Телефон: (07541) 77-0
Телефакс: (07541) 77-90 80 00
Интернет: www.zf.com

В данном руководстве по эксплуатации используются следующие указания по технике безопасности:

УКАЗАНИЕ

Служит как указание на особые действия, методы, информацию и т.д.

ОСТОРОЖНО

Используется, если отличающееся и не квалифицированное обращение может вести к повреждению изделия.



ОПАСНОСТЬ!

Используется, если недостаточная тщательность может вести к травмированию людей и материальному ущербу.



ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!

Смазочные материалы и чистящие средства не должны попадать в почву, грунтовые воды или в канализацию.

- Запросите в вашем компетентном ведомстве охраны окружающей среды и соблюдайте правила безопасного обращения с соответствующими продуктами.
 - Собирайте отработанное масло в достаточно большую емкость.
 - Утилизируйте отработанное масло, старые фильтры, смазочные материалы, а также чистящие средства в соответствии с предписаниями охраны окружающей среды.
 - При обращении со смазочными материалами и чистящими средствами соблюдайте соответствующие предписания производителей.
-

РЕКОМЕНДАЦИЯ по чистке транспортного средства/коробки передач

ОСТОРОЖНО

При чистке необходимо следить за тем, чтобы ни струя пара, ни струя для очистки под высоким давлением не были направлены прямо на резьбовую пробку указателя уровня масла. Проникающая вовнутрь через устройство вентиляции вода может повредить коробку передач!

1	Описание	6	2.9	Предельные значения температуры масла . . .	22
1.1	Конструкция основной коробки передач ZF-Ecomat 4	7	2.9.1	Температура трансмиссионного масла перед теплообменником	22
1.2	Системное решение ZF-Ecomat 4	8	2.9.2	Температура масла в масляном поддоне	23
1.3	Дополнительная передача	11	2.9.3	Действия при превышении допустимой температуры масла	24
2	Эксплуатация	12	2.10	Контроль состояния / сигнальные лампы	24
2.1	Контроллер	12	2.11	Реакция коробки передач в случае неисправности	25
2.1.1	Цифровой контроллер	12	2.11.1	Режим аварийной работы	25
2.1.2	Контроллер CAN	12	2.12	Вспомогательная аппаратура управления	26
2.1.2.1	Подсветка контроллера CAN	13	2.12.1	Инструкция по эксплуатации вспомогательной аппаратуры управления	26
2.1.2.2	Включение контроллера	13			
2.2	Запуск двигателя	14	3	Техническое обслуживание	28
2.3	Включение передачи	14	3.1	Марки масла	28
2.4	Начало движения	15	3.2	Объем масла	28
2.5	Диапазоны изменения передаточного отношения	16	3.3	Контроль уровня масла	29
2.5.1	Движение под уклон	16	3.3.1	Измерение контрольных значений	30
2.5.2	Изменение направления движения	16	3.3.1.1	Контроль перед запуском двигателя	30
2.5.3	Кикдаун	17	3.3.1.1	Контроль после запуска двигателя	31
2.5.4	Режим тормоза-замедлителя	18	3.3.2	Контроль при рабочей температуре	31
2.6	Остановка, парковка	20	3.3.3	Возможность нагрева трансмиссионного масла	32
2.7	Буксировка	21	3.4	Интервалы смены масла	33
2.7.1	Буксировка транспортного средства с исправной коробкой передач	21	3.5	Смена масла	33
2.7.2	Буксировка транспортного средства при подозрении на неисправность коробки передач	21	3.5.1	Слив масла на коробке передач	33
2.8	Контроль температуры	22	3.5.2	Слив масла на угловой передаче ZF	34
			3.5.3	Заправка масла	35
				Указания по поиску неисправностей	36

1 Описание

Коробки передач серии Ecomat состоят из гидродинамического преобразователя крутящего момента (гидротрансформатор) со сцеплением блокирования, гидродинамического тормоза-замедлителя, а также многоступенчатого заднего делителя планетарной конструкции.

Преобразователь крутящего момента – это не изнашивающееся пусковое устройство, которое плавно настраивается на требуемые условия (необходимый крутящий момент привода).

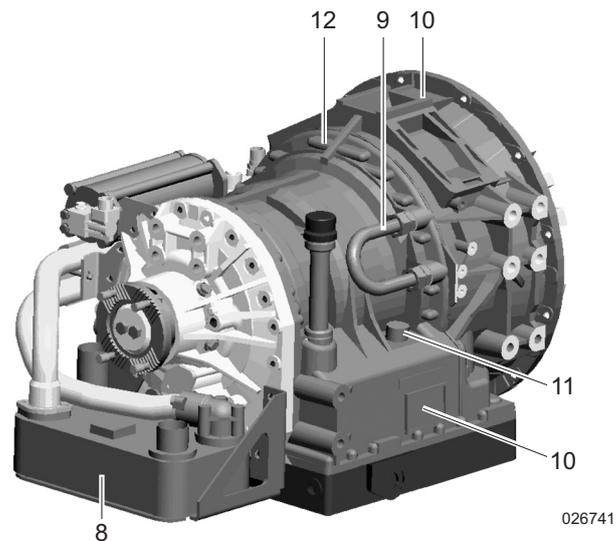
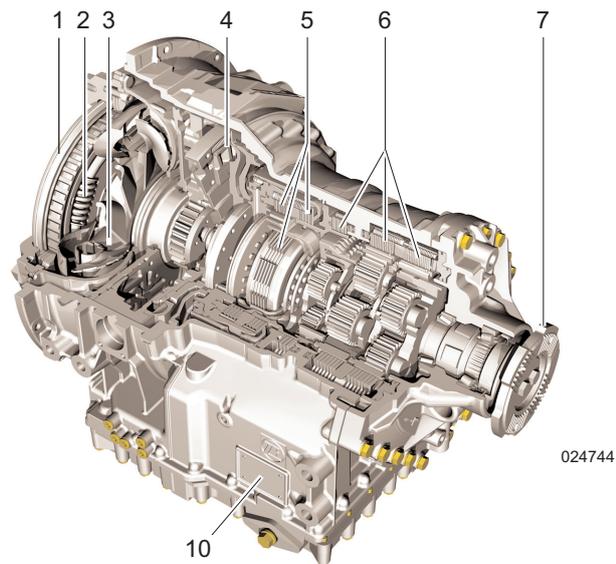
В планетарной коробке передач, переключение передач осуществляется автоматически и без прерывания силового потока. Сигналы для переключения передач вырабатываются электронным устройством автоматического переключения передач. В зависимости от различных параметров транспортного средства и коробки передач, устройство автоматического переключения передач с помощью электрогидравлического управления включает соответствующие многодисковые сцепления или тормоза.

Встроенное в гидротрансформатор сцепление блокирования, после разгона устанавливает прямую механическую связь между двигателем и планетарной коробкой передач. Таким образом исключаются обычные потери мощности в гидромеханических коробках передач.

Гидродинамический тормоз-замедлитель встроен между гидротрансформатором и планетарной коробкой передач. Вследствие этого тормозная сила тормоза-замедлителя на валу отбора мощности зависит от передачи. Таким образом возможно полное торможение также и в диапазоне малых скоростей. Тормозной момент может быть плавно отрегулирован или поделен на одну или несколько ступеней.

Затормаживание на уклонах или при городском движении можно осуществлять без изнашивания с помощью тормоза-замедлителя, сберегается рабочая тормозная система.

1.1 Конструкция основной коробки передач ZF-Ecomat 4



Обозначение

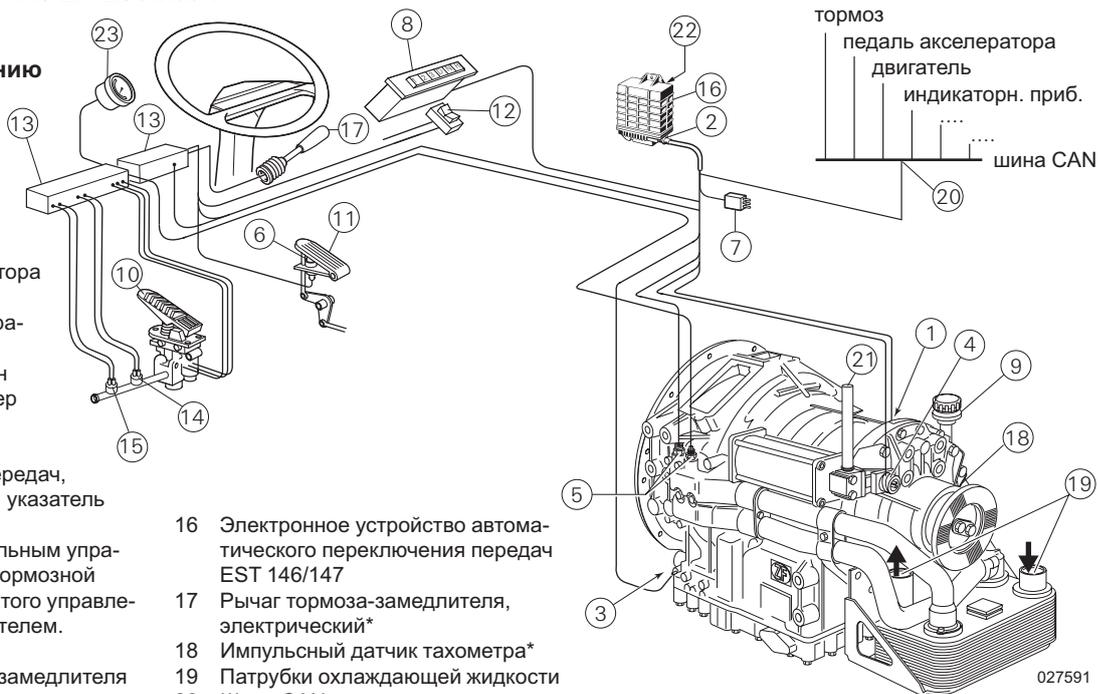
- 1 Привод
- 2 Гаситель крутильных колебаний (опционально)
- 3 Гидротрансформатор
- 4 Гидродинамический тормоз-замедлитель
- 5 Вращающиеся многодисковые сцепления
- 6 Неподвижные многодисковые тормоза
- 7 Отбор мощности

- 8 Теплообменник
- 9 Дополнительное охлаждение, трубка для короткого замыкания (опционально)
- 10 Заводская табличка коробки передач (возможное место крепления)
- 11 Штекерный разъем электрики коробки передач
- 12 Серийный номер (выбит)

1.2 Системное решение ZF-Ecomat 4

Пояснения к изображению

- | | |
|---|--|
| 1 Штекерный разъем электрики коробки передач | 16 Электронное устройство автоматического переключения передач EST 146/147 |
| 2 Штекер EST 146 / EST 147 | 17 Рычаг тормоза-замедлителя, электрический* |
| 3 Штекер тормоза-замедлителя | 18 Импульсный датчик тахометра* |
| 4 Штекер гидроаккумулятора тормоза-замедлителя* | 19 Патрубки охлаждающей жидкости |
| 5 Штекер датчика температуры (B4/A6) | 20 Шина CAN |
| 6 Переключатель кикдаун | 21 От запасов воздуха дополнительного потребителя* |
| 7 Соединительный штекер для диагностики ZF | 22 Заводская табличка EST 146/147 |
| 8 Контроллер | 23 Указатель температуры A5* |
| 9 Вентиляция коробки передач, маслозаливная трубка, указатель уровня масла | |
| 10 Тормозной кран с педальным управлением для рабочей тормозной системы и бесступенчатого управления тормозом-замедлителем. | |
| 11 Педаль акселератора | |
| 12 Выключатель тормоза-замедлителя ВЫКЛ - ВКЛ* | |
| 13 Бортовая электрическая сеть | |
| 14 Манометрический выключатель для NBS* | |
| 15 Манометрический выключатель разрешения включения передачи* | |



027591

Системное решение Esomat 4

Изображение системы показывает одно из возможных устройств системы Esomat 4 с EST 146/147 и отдельными компонентами.

Электропроводка системы Esomat 4 через устройство сопряжения электрической бортовой сети (13) ведет к электронному устройству автоматического переключения передач EST 146/147 (16) и шине CAN (20) транспортного средства.

Электронное устройство автоматического переключения передач служит для управления и контроля работы коробки передач. В устройстве автоматического переключения передач EST 146/147 обрабатываются входные параметры транспортного средства и коробки передач, которые передаются по шине CAN или как цифровые сигналы, и преобразуются в сигналы управления гидравлической системы коробки передач.

Водитель может активно воздействовать на систему управления Esomat с помощью:

- контроллера (кнопочного переключателя) (8)
- кикдаун (6)
- педали акселератора (11)
- педали тормоза (10)
- выключателя управления тормозом-замедлителем (12/17)

С помощью контроллера может быть предварительно выбран диапазон изменения передаточного отношения. Нажатая кнопка светится (постоянное свечение).

С помощью переключателя кикдаун точки переключения могут быть перемещены в направление более высоких частот вращения, это означает более долгое движение на одной передаче или более раннее переключение обратно на более низкую передачу.

Управление тормозом-замедлителем (неизнашиваемая рабочая тормозная система) производится педалью тормоза (10) и/или рычагом (17). Выключателем тормоза-замедлителя ВЫКЛ - ВКЛ (12) тормоз-замедлитель может активироваться/деактивироваться.

Для контроля температуры масла встроены датчики температуры (5) (см. также раздел 2.8). Информация передается по шине CAN, цифровому выходу EST 146/147 или напрямую по кабелю, и отображается на дисплее, аналоговом приборе или сигнальной лампой.

При превышении определенных предельных значений температуры постоянно снижается момент тормоза-замедлителя. Информация о нагрузке двигателя передается по шине CAN от электронных устройств двигателя к EST 146/147.

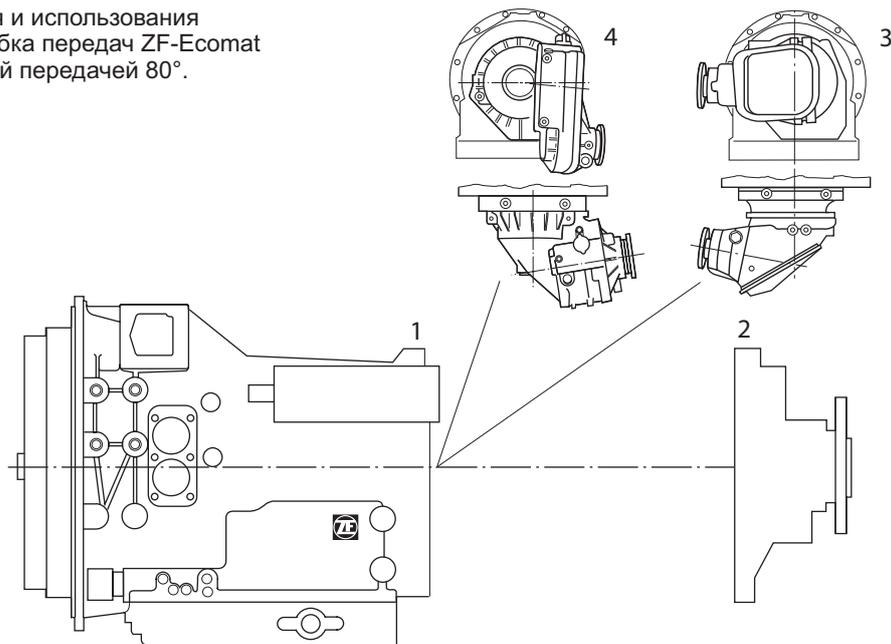
С помощью регулируемого электромагнита в электрогидравлическом блоке управления модулируются давления для управления элементами сцепления в соответствии с нагрузкой двигателя.

Новое в Ecomat 4

Для критических в отношении температуры случаев эксплуатации, коробки передач конструктивного ряда Ecomat 4 подготовлены для присоединения отдельного теплообменника (дополнительный радиатор). Для присоединения дополнительного теплообменника снимается трубка короткого замыкания, и теплообменник присоединяется через гибкие шланги.
Трубка короткого замыкания - см. раздел 1.1, поз. 9.

1.3 Дополнительная передача

В зависимости от исполнения и использования транспортного средства коробка передач ZF-Ecomat может быть оснащена угловой передачей 80°.



Пояснения к изображению

- 1 Основная коробка передач
- 2 Соосный отбор мощности (стандарт)
- 3 Угловая передача 80° слева, без смещения осей (LHD)
- 4 Угловая передача 80° справа, со смещением осей (RHD)

2 Эксплуатация

2.1 Контроллер

Транспортное средство оборудовано или цифровым контроллером (клавишным переключателем), или контроллером CAN.

Исполнения с 3, 4, 5 или 6 клавишами, для горизонтального или вертикального встраивания:

R = задний ход

N = нейтральное положение

D = автоматический диапазон изменения передаточного отношения для движения передним ходом

1, 2, 3 = ограниченные диапазоны изменения передаточного отношения для движения передним ходом

2.1.1 Цифровой контроллер

- Нажатая кнопка светится (постоянный свет).
- Нажатая кнопка мигает, если устройство управления коробкой передач не принимает эту команду.



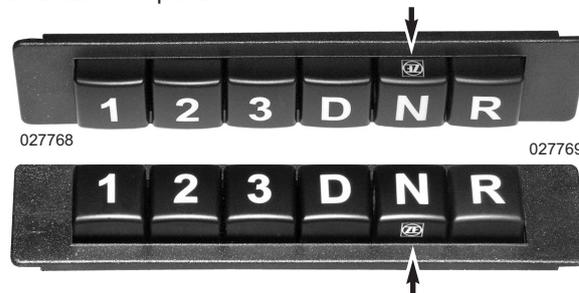
Цифровой контроллер, горизонтальное встраивание

005624

2.1.2 Контроллер CAN

Отличия контроллера CAN от цифрового контроллера:

- выпуклые клавиши
- клавиша нейтрального положения не фиксируется
- фирменный знак ZF находится на боковой стороне клавиши нейтрального положения



Контроллер CAN, горизонтальное встраивание

2.1.2.1 Подсветка контроллера CAN

Цвета освещения клавиш:

- клавиша нейтрального положения: янтарный
- 1, 2, 3, D и R: желтый

все клавиши **светятся в течении примерно 1,2 сек:**

- тест освещения при запуске системы

все клавиши **слабо светятся:**

- освещение для поиска:
для упрощения поиска клавиш в темноте

одна клавиша **светится ярко:**

- функциональное освещение: маркирует активную, нажатую клавишу

одна клавиша **мигает:**

- активная (нажатая) клавиша мигает, если устройство управления коробкой передач не принимает эту команду

все клавиши **мигают:**

- серьезная внутренняя неисправность контроллера
- неисправность коммуникации по шине CAN. После устранения этой неисправности мигание прекращается

Исключения:

- При отсутствии необходимой для освещения информации со стороны устройства управления коробкой передач, клавиши светятся только как для поиска, однако, несмотря на это, эксплуатация транспортного средства возможна.
- Если в связи с неисправностью технических средств нельзя точно определить положение контроллера, то освещение также деактивируется и кнопки светятся только как для поиска.

УКАЗАНИЕ

Уровни яркости освещения для поиска и функционального освещения при необходимости можно устанавливать независимо друг от друга. Они корректируются в зависимости от напряжения системы.

2.1.2.2 Включение контроллера

УКАЗАНИЕ

При одновременном нажатии нескольких клавиш выбирается самая малая нажатая клавиша, предотвращающая одновременное включение двух передач. Например, при одновременном нажатии клавиш 1, 2, 3 и D активируется клавиша 1.

2.2 Запуск двигателя

Запуск двигателя допускается только, когда:

- транспортное средство стоит (включен тормоз)
- контроллер в нейтральном положении ("N")

УКАЗАНИЕ

Блокировка стартера: если контроллер не находится в нейтральном положении, двигатель не запускается.

ОСТОРОЖНО

Подключать внешний источник для запуска только к аккумулятору, никогда к стартеру! Во время движения нельзя выключать/включать зажигание!

2.3 Включение передачи

Стандарт:

- контроллер в нейтральном положении
- педаль акселератора в положении холостого хода и $n_{\text{двиг}} < 900 \text{ мин}^{-1}$
- выбрать желаемый диапазон изменения передаточного отношения и соответственно направление движения.

ОСТОРОЖНО

Никогда не управлять контроллером и одновременно нажимать на акселератор!

Коробка передач с дополнительной функцией "разрешение включения передачи"

(Дополнительная функция изготовителя транспортного средства, рекомендуется фирмой ZF!)

- Контроллер в нейтральном положении
- Педаль акселератора в положении холостого хода и $n_{\text{двиг}} < 900 \text{ мин}^{-1}$
- Выбрать желаемый диапазон изменения передаточного отношения и включить тормоз. Система включает соответствующую передачу только при включенном тормозе.

Неправильные действия при включении передач

- Нажата педаль акселератора или $n_{\text{двиг}} > 900 \text{ мин}^{-1}$
- При установленном "разрешении включения передачи" тормоз не включен
- Выбрано направление движения "R" при скорости движения $> \text{ок. } 3 \text{ км/ч}$

После выбора желаемого диапазона изменения передаточного отношения система не включает никакой передачи.

Коробка передач с дополнительной функцией "2-я клавиша заднего хода"

- Для включения заднего хода нажать на клавишу "R" контроллера и дополнительно на клавишу "R" на панели приборов.

2.4 Начало движения

После выбора соответствующего диапазона изменения передаточного отношения ждать примерно от 1 до 2 сек, выключить тормоз и нажать на педаль акселератора.



ОПАСНОСТЬ !

**На крутых подъемах после выключения тормоза тут же нажать на педаль акселератора!
ОПАСНОСТЬ АВАРИИ из-за скатывания транспортного средства назад.**

ОСТОРОЖНО

При температурах ниже -15°C не трогаться с места. Дать двигателю прогреться на холостом ходу в течении примерно 5 минут. Поставить контроллер в нейтральное положение.

2.5 Диапазоны изменения передаточного отношения

Точные данные о передачах, включаемых в отдельных диапазонах изменения передаточного отношения, даны в инструкции по эксплуатации транспортного средства.

Каждому диапазону изменения передаточного отношения соответствует определенный диапазон передач.

Переключение передач происходит только в точках переключения, определяемых электронным устройством автоматического переключения передач.

Нет смысла вмешиваться вручную в процесс автоматического переключения (последовательное включение диапазонов изменения передаточного отношения).



ОПАСНОСТЬ!

Если во время движения коробка передач переключается в положение "N", то прерывается силовой поток между двигателем и валом отбора мощности. Это означает потерю действия торможения двигателем и торможения тормозом-замедлителем.

Опасность аварии! – Включить тормоз!

С целью безопасности, при неполадках в электронном устройстве автоматического переключения передач или при нарушении электроснабжения, коробка передач автоматически переводится в положение "нейтраль".

2.5.1 Движение под уклон

При движении на крутых склонах выбрать на контроллере необходимый диапазон изменения передаточного отношения 1, 2 или 3. Таким образом ограничиваются включения более высоких передач.



ОПАСНОСТЬ!

В экстремальной ситуации для защиты двигателя отключается действие механизма, блокирующего включение более высоких передач.

В этом случае, независимо от выбранного диапазона изменения передаточного отношения, коробка передач может переключаться на самую высокую передачу. ОПАСНОСТЬ АВАРИИ! Следите за тахометром!

2.5.2 Изменение направления движения

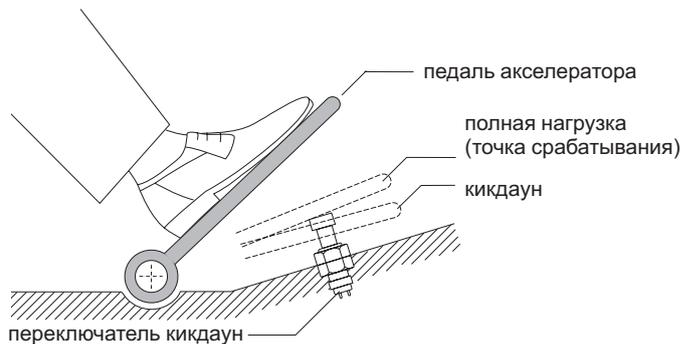
Перед переключением с движения передним ходом на движение задним ходом или наоборот необходимо выполнить следующие условия:

- транспортное средство не движется
- педаль акселератора в положении холостого хода $n_{\text{двиг}} < 900 \text{ мин}^{-1}$
- контроллер в нейтральном положении, при необходимости нажать педаль тормоза
- переключить контроллер на D, 1, 2, 3 или R

2.5.3 Кикдаун

Для использования максимальной мощности двигателя, переключателем кикдаун (резкое нажатие до упора на педаль акселератора, см. рисунок) или через шину CAN можно вызвать более высокие точки переключения (для ускорения или на подъемах).

- Нажать педаль акселератора дальше точки включения полной нагрузки (положение кикдаун)



023629

2.5.4 Режим тормоза-замедлителя

Тормоз-замедлитель является не изнашиваемым гидродинамическим тормозом, действующим в зависимости от передачи. Следовало бы использовать тормоз-замедлитель при каждом торможении. Таким образом сохраняется рабочая тормозная система. Тормоз-замедлитель может включаться с помощью ручных и/или ножных органов управления.

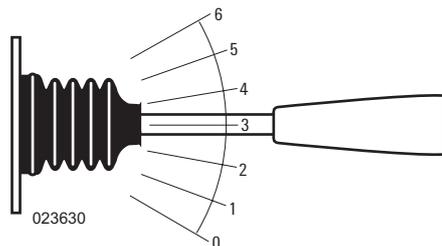
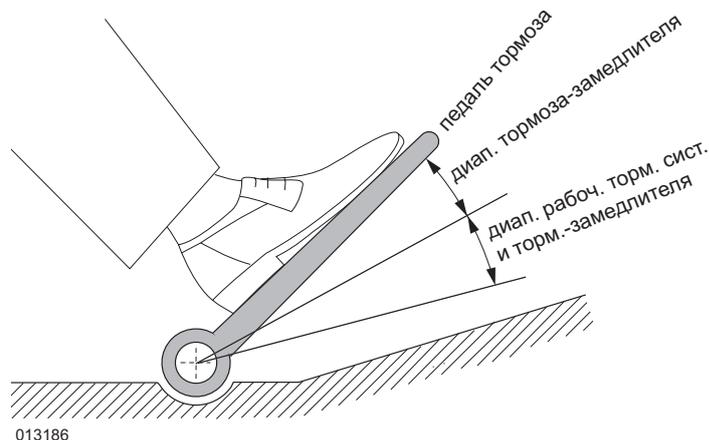
Условия для режима тормоза-замедлителя (тормоз-замедлитель включен/задействован)

- Педаль акселератора в положении холостого хода
- Должна быть включена передача для движения передним ходом
- Скорость движения > примерно 3 км/час

В этом случае система предотвращает включение более высоких передач (блокировка включения более высоких передач).

ОСТОРОЖНО

Если педаль акселератора нажата, то тормоз-замедлитель отключается. Прекращается действие механизма, блокирующего включение более высоких передач.



Тормоз-замедлитель автоматически отключается электронным устройством автоматического переключения передач при:

- активной "ABS"
- превышении допустимой температуры масла, раздел 2.9

При наличии "Выключателя тормоза-замедлителя ВЫКЛ - ВКЛ" тормоз-замедлитель должен быть отключен:

- при гололеде
- превышении допустимой температуры масла, раздел 2.9

В режиме работы тормоза-замедлителя допускается максимальная температура масла 150 °С (макс. 5 мин). Показание температуры и температурную сигнализацию см. раздел 2.8 или инструкцию по эксплуатации изготовителя транспортного средства!

- Управление тормозом-замедлителем через ножной орган управления, этот вид управления можно отключить с помощью клавишного выключателя на панели приборов
- Отключать рычаг после каждого торможения!



ОПАСНОСТЬ!

С помощью заданной характеристики температуры масла коробки передач действие тормоза-замедлителя автоматически уменьшается.

Опасность аварии из-за уменьшения мощности торможения.

2.6 Остановка, парковка

УКАЗАНИЕ

Использовать стояночный тормоз только при остановке транспортного средства.

Остановка

Транспортное средство можно остановить в любое время, независимо от положения контроллера. Электронное устройство автоматического переключения передач при этом переключает на соответствующую передачу, используемую для трогания с места.

При коротких остановках:

- диапазон изменения передаточного отношения может оставаться включенным
- включить тормоз

При длительных остановках:

- контроллер в нейтральном положении
- включить тормоз

Коробки передач специального исполнения "Нейтраль при остановке" (NBS)

Коробка передач автоматически переключается в положение "нейтраль", если одновременно выполняются следующие условия:

- транспортное средство не движется
- включен тормоз
- педаль акселератора в положении холостого хода

Сохраняется последний выбранный на контроллере диапазон. Если одно из трех условий больше не выполняется, то тут же автоматически производится переключение на 1-ю передачу.

Парковка

- контроллер в нейтральном положении
- включить стояночный тормоз



ОПАСНОСТЬ!

При выходе из транспортного средства обязательно включить стояночный тормоз. При неработающем двигателе нет прямого соединения между двигателем и мостом. Транспортное средство может скатываться!

2.7 Буксировка

2.7.1 Буксировка транспортного средства с исправной коробкой передач

- Контроллер в нейтральном положении
- Макс. длительность буксировки 2 часа
- Макс. скорость буксировки:

маршрутные и городские автобусы:	25 км/ч
междугородные автобусы:	35 км/ч

УКАЗАНИЕ

При окружающей температуре ниже -15°C скорость буксировки составляет 5 км/час.

2.7.2 Буксировка транспортного средства при подозрении на неисправность коробки передач

ОСТОРОЖНО

При подозрении на неисправность коробки передач необходимо отфланцевать карданный вал между коробкой передач и ведущим мостом.

Исключение: в опасной ситуации буксировка из непосредственно опасной зоны (например, перекресток, тоннель и т. д.) разрешается и без разделения трансмиссии.

2.8 Контроль температуры

Контроль температуры коробки передач осуществляется с помощью электронного устройства автоматического переключения передач EST 146/147. Температура в масляном поддоне и температура масла на выходе тормоза-замедлителя передается по шине CAN на вычислительное устройство транспортного средства. Для клиентов, не имеющих доступа к этим сообщениям CAN, датчик температуры А6 в сочетании с указателем температуры А5 обеспечивает показание температуры на выходе тормоза замедлителя.

В приборе показания температуры точка включения предупреждающего контакта равна 145 °С.

2.9 Предельные значения температуры масла

2.9.1 Температура трансмиссионного масла перед теплообменником

В режиме тормоза-замедлителя:

- в исключительных случаях кратковременно (макс. 5 минут в течение часа) допускается температура 150 °С.

В режиме гидротрансформатора:

- предельное значение температуры для непрерывной эксплуатации: 110 °С.
- в исключительных случаях кратковременно (макс. 5 минут в течение часа) допускается температура 130 °С.

При нормальном движении:

- диапазон допустимой температуры: 90 - 100 °С

2.9.2 Температура масла в масляном поддоне

Не должны превышать следующие температуры в масляном поддоне коробки передач (даже при высоких температурах окружающей среды):

Температура масла в масляном поддоне коробки передач Ecomat 4

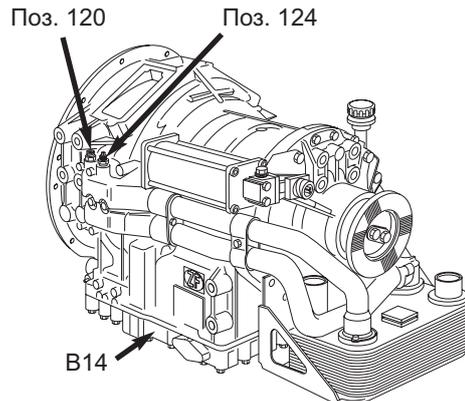
Рабочая темп. или темп. непрерывной эксплуатации	① макс. 100 °C	② макс. 105 °C
--	----------------	----------------

Исключение: макс. 5 мин. в течении 1 часа	105 °C	115 °C
---	--------	--------

- ① с маслом из перечня смазочных материалов TE-ML 14 A / B / C / E
 ② с маслом из перечня смазочных материалов TE-ML 14 E

УКАЗАНИЕ

Угловая передача 80° со смещением осей не допущена для длительной температуры в масляном поддоне 105 °C!



B14: датчик температуры в масляном поддоне коробки передач

Поз. 120/124: датчик температуры на выходе тормоза-замедлителя (B4) или соответственно датчик температуры (A6) для указателя температуры (A5), см. раздел 1.2 системное решение ZF-Ecomat 4

2.9.3 Действия при превышении допустимой температуры масла

- Движение с частичной нагрузкой
- Отключить тормоз-замедлитель

Если это НЕ приведет к понижению температуры масла:

- остановить транспортное средство
- контроллер в нейтральном положении
- перевести двигатель на большую частоту вращения

УКАЗАНИЕ

Если спустя несколько секунд температура не понизится до допущенного диапазона, то **возможными причинами** являются:

- слишком низкий или высокий уровень масла
- загрязненный теплообменник транспортного средства
- неисправная циркуляция охлаждающей жидкости
- неисправность коробки передач

При необходимости обратитесь в сервисную службу ZF!

2.10 Контроль состояния / сигнальные лампы

Проверка коробки передач производится системой диагностики электронного устройства автоматического переключения передач EST 146/147 при каждом включении напряжения бортовой сети, а также при работе.

Сигнальные лампы

На неисправности указывает, например, загорание сигнальных ламп (красные или желтые), или предупреждающие указания на рабочем месте водителя (см. также инструкцию по эксплуатации изготовителя транспортного средства).

Если выбранная передача или выбранный диапазон изменения передаточного отношения не принимается электронным устройством автоматического переключения передач, то нажатая клавиша контроллера мигает.

2.11 Реакция коробки передач в случае неисправности

Для защиты коробки передач в случае неисправности предусмотрены следующие действия:

Переключение в нейтральное положение:
при тяжелых неисправностях в подаче напряжения коробки передач, как например, короткое замыкание

Переключение в режим аварийной работы:
при прерывании коммуникации CAN или потере информации о частоте вращения



ОПАСНОСТЬ!

Неисправность в системе коробки передач означает:

- наивысшая опасность повреждения коробки передач
- ограниченный контроль системы

ОПАСНОСТЬ АВАРИИ!

2.11.1 Режим аварийной работы

Для режима аварийной работы в электронном устройстве автоматического переключения передач установлены специальные времена и давления для управления давлением. Кроме этого:

- не действует тормоз-замедлитель
- не действует функция "нейтраль при остановке" (NBS)
- не включается моторный тормоз
- "сцепление блокирования гидротрансформатора" (WK) открыто
- ограничение вращающего момента двигателя для защиты коробки передач (нет управления двигателем).

2.12 Вспомогательная аппаратура управления

Для передвижения транспортного средства во время сборки и в качестве аварийного устройства при выходе из строя электронного устройства автоматического переключения передач была разработана вспомогательная аппаратура управления.

Вспомогательная аппаратура управления HST 46

Вспомогательная аппаратура управления HST 46 присоединяется к 68-полюсному штекеру вместо электронного устройства автоматического переключения передач EST 146/147, и разрешает включение одной передачи для движения передним ходом и передачи заднего хода. Переключение передач во время движения невозможно.

УКАЗАНИЕ

Вспомогательное управление невозможно при комбинации EST 146/147 и контроллера CAN.

2.12.1 Инструкция по эксплуатации вспомогательной аппаратуры управления

- Предотвратить с помощью стояночного тормоза скатывание транспортного средства
- Контроллер в положении "N"
- Выключить двигатель и зажигание
- Снять штекер с электронного устройства автоматического переключения передач
- Подключить штекер к вспомогательной аппаратуре управления HST 46 и закрепить его
- Запустить двигатель
- На контроллере включить передачу:
 - положение "N" = нейтральное положение
 - положение "D" = движение передним ходом (передача включена, не произойдет ни включение более высоких передач, ни включение более низких передач)
 - положение "R" = задний ход

 **ОПАСНОСТЬ!**

При эксплуатации транспортного средства с помощью вспомогательной аппаратуры управления не действуют функции безопасности. **ОПАСНОСТЬ АВАРИИ!**

Поэтому обязательно следует соблюдать следующие пункты:

- переключение с "N" на "D" или с "N" на "R" всегда только при частоте вращения холостого хода и стоящем транспортном средстве. Можно переключать коробку передач и при более высокой частоте вращения, это однако приводит к повреждению коробки передач.
 - перед каждым переключением с движения передним ходом на задний ход или наоборот следить за тем, чтобы транспортное средство стояло.
 - после переключения на "D" или на "R" подождать примерно 2 сек для того, чтобы коробка передач полностью включилась в силовую цепь, только потом нажать на педаль акселератора.
-

3 Техническое обслуживание

Регулярно и правильно проводимое техническое обслуживание является предпосылкой надежной работы коробки передач. Поэтому особенно важным является соблюдение периодичности технического обслуживания.



ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ!

Смазочные материалы и чистящие средства не должны попадать в почву, грунтовые воды или в канализацию.

- Запросите в вашем компетентном ведомстве охраны окружающей среды и соблюдайте правила безопасного обращения с соответствующими продуктами.
- Собирайте отработанное масло в достаточно большую емкость.
- Утилизируйте отработанное масло, старые фильтры, смазочные материалы, а также чистящие средства в соответствии с предписаниями охраны окружающей среды.
- При обращении со смазочными материалами и чистящими средствами соблюдайте соответствующие предписания производителей.

3.1 Марки масла

ОСТОРОЖНО

Для заправки коробки передач Esomat должны использоваться только масла согласно действующего ZF перечня смазочных материалов TE-ML 14.

Актуальный перечень смазочных материалов можно запросить во всех отделениях ZF или посмотреть в Интернете: www.zf.com (Service / Technische Informationen / ZF-Schmierstoffliste).

3.2 Объем масла

- При смене масла (время сливания ок. 10 мин.) ок. 18 дм³
- После установки новой/заменной коробки передач ок. 20 дм³
- При первой заправке сухой коробки передач ок. 28 дм³

УКАЗАНИЕ

Эти данные являются контрольными значениями и действуют для стандартного исполнения Esomat 4. В зависимости от исполнения теплообменника объем масла может повышаться вплоть до 5 дм³.

Определяющим является объем масла после контроля уровня масла при рабочей температуре (см. раздел 3.3.2).

3.3 Контроль уровня масла

ОСТОРОЖНО

Должен обязательно поддерживаться правильный уровень масла:

- слишком низкий уровень масла ведет к неправильной работе и повреждениям коробки передач
- слишком высокий уровень масла ведет к перегреву коробки передач



ОПАСНОСТЬ!

Слишком низкий уровень масла ведет к частичному или полному выходу из строя тормоза-замедлителя, т. е. к уменьшенной или нулевой силе торможения.

В общем действует:

- определяющим является контроль уровня масла при рабочей температуре (80 до 90 °С)
- контроль уровня масла проводить при горизонтально стоящем транспортном средстве
- переключить контроллер в нейтральное положение
- дать двигателю поработать с холостыми оборотами. Частота вращения на холостом ходу должна быть установлена на 500 до 700 мин⁻¹. Она ни в коем случае не должна быть ниже чем 450 мин⁻¹.
- контроль уровня масла как минимум раз в квартал
- проводить регулярную визуальную проверку на негерметичность коробки передач
- в исключительных случаях необходима проверка при холодной коробке передач – см. раздел 3.3.1. В заключение всегда производить контроль при рабочей температуре.

3.3.1 Измерение контрольных значений

Это измерение уровня масла при холодном трансмиссионном масле проводится в следующих исключительных случаях:

- при первом вводе новой коробки передач в эксплуатацию
- после длительного простоя или при принятии чужого транспортного средства
- после ремонта коробки передач в транспортном средстве. например, снятие масляного поддона, гидравлического управления, теплообменника и т. д.
- после замены масла или фильтра

Измерение контрольных значений состоит из двух этапов:

- контроль перед запуском двигателя
- контроль после запуска двигателя

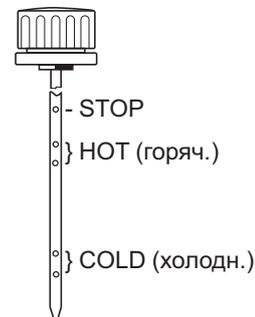
В завершение произвести контроль при рабочей температуре.

3.3.1.1 Контроль перед запуском двигателя

- Транспортное средство стоит горизонтально
- Уровень масла должен лежать на отметке "STOP"

УКАЗАНИЕ

Не сливать масло при более высоком уровне масла!



024885

3.3.1.2 Контроль после запуска двигателя

Контроль уровня масла при холодном трансмиссионном масле (ок. 30 °С):

- транспортное средство стоит горизонтально
- переключить контроллер в нейтральное положение
- запустить двигатель и дать поработать 15 - 20 секунд при 1200 - 1500 мин⁻¹
- оставить двигатель работать на холостом ходу и в течение 30 измерить уровень масла
- уровень масла должен лежать в диапазоне "COLD"

УКАЗАНИЕ

Не сливать масло при более высоком уровне масла!

ОСТОРОЖНО

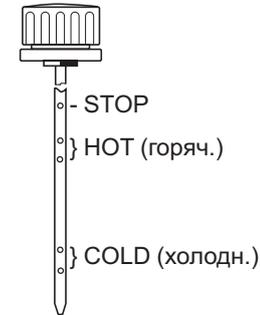
После холодного запуска при температуре ниже 0 °С указатель уровня масла должен как минимум на 10 мм войти в масло, чтобы была возможна работа двигателя для разогрева.

В завершение произвести проверку при рабочей температуре (см. раздел 3.3.2).

3.3.2 Контроль при рабочей температуре

Контроль уровня масла при горячем трансмиссионном масле (80 до 90 °С):

- транспортное средство стоит горизонтально
- переключить контроллер в нейтральное положение
- дать двигателю поработать 15 - 20 секунд с 1200 - 1500 мин⁻¹ (не требуется при теплообменнике, установленном непосредственно на коробке передач)
- оставить двигатель работать с холостыми оборотами



ОСТОРОЖНО

Частоту вращения при холостом ходе следует установить на 500 до 700 мин⁻¹. Она ни в коем случае не должна быть ниже чем 450 мин⁻¹.

- Уровень масла должен лежать в диапазоне "HOT" Возможностей нагрева трансмиссионного масла, см. раздел 3.3.3

024885

3.3.3 Возможность нагрева трансмиссионного масла

Трансмиссионное масло может нагреться до требуемой для контроля уровня масла рабочей температуры в масляном поддоне 80 – 90 °С при нормальном режиме движения транспортного средства с циклами тормоза-за-медлителя.

Если нормальная эксплуатация транспортного средства невозможна, то следует следующим образом провести нагрев коробки передач:

- включить стояночный тормоз
- выбрать диапазон изменения передаточного отношения "D"
- задействовать тормозной механизм рабочей тормозной системы
- при необходимости несколько раз запустить двигатель на **15 до 20 секунд с частичной нагрузкой** при 1200 до 1500 мин⁻¹

ОСТОРОЖНО

Не должна превышать максимально допустимая температура масла согласно раздела 2.9!

После каждой фазы нагрева запускать двигатель на 15 до 30 секунд в нейтральном положении коробки передач с частотой вращения 1500 до 2000 мин⁻¹.

После достижения рабочей температуры должен быть произведен контроль в соответствии с разделом 3.3.2.

3.4 Интервалы смены масла

Обязательной является периодичность смены масла согласно ZF перечня смазочных материалов TE-ML 14.

Актуальный перечень смазочных материалов можно запросить во всех отделениях ZF или посмотреть в Интернете: www.zf.com (Service / Technische Informationen / ZF-Schmierstoffliste).

УКАЗАНИЕ

При смене масла с ATF (масло для автоматических коробок передач) классов смазочных материалов 14A или 14B на ATF с более долгими интервалами смены масла, требуется промежуточная замена масла в соответствии с ZF перечнем смазочных материалов TE-ML 14.

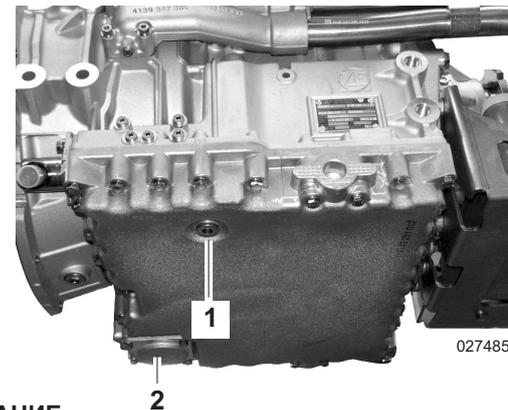
3.5 Смена масла

3.5.1 Слив масла на коробке передач

УКАЗАНИЕ

Сливать масло только при рабочей температуре и в течение минимум 10 минут:

- транспортное средство стоит горизонтально
- двигатель выключен
- вывинтить пробку маслосливного отверстия (1) и слить масло
- отвинтить крышку фильтра (2)



ВНИМАНИЕ

При каждой смене масла должен быть заменен масляный фильтр.

3.5.2 Слив масла на угловой передаче ZF

Угловая передача ZF имеет общую систему смазки с ZF-Ecomat. Слив масла только при рабочей температуре.

Угловая передача ZF 80° LHD без смещения осей:

- двигатель выключен
- вывинтить пробку маслосливного отверстия (1) на угловой передаче, и слить из нее остаток масла



027487

Угловая передача ZF 80° LHD без смещения осей

Угловая передача ZF 80° RHD со смещением осей

Эта угловая передача **не имеет** своей собственной резьбовой пробки маслосливного отверстия. Масло сливается через пробку маслосливного отверстия основной коробки передач в соответствии с разделом 3.5



027488

Угловая передача ZF 80° RHD со смещением осей

3.5.3 Заправка масла

- Заменить фильтрующий элемент, кольцо круглого сечения и уплотнительные медные шайбы
- Завинтить крышку фильтра (2), момент затяжки болтов: **25 Нм**
- Вкрутить пробку маслосливного отверстия (1):
 - момент затяжки - масляный поддон: **50 Нм**
 - момент затяжки - угловая передача 80° LHD без смещения осей: **60 Нм**
- Вытащить указатель уровня масла (3)
- Залить масло и проверить уровень масла в соответствие с разделом 3.3

УКАЗАНИЕ

Угловая передача (опция) заполняется через коробку передач. Использовать марки масла в соответствие с перечнем смазочных материалов TE-ML 14. Объем масла см. раздел 3.2.



Указания по поиску неисправностей

Неисправность	Возможная причина	Устранение
Двигатель не запускается	контроллер не в положении "нейтраль"	выбрать на контроллере "нейтраль"
	нет контакта в штекере устр. автом. перекл. перед.	восстановить контакт штекера
	неисправно реле блокировки стартера или нет сигнала CAN	заменить реле или проверить сигнал CAN
Не включается никакая передача	педаль акселератора не в полож. холостого хода или слишком высокий сигнал нагрузки	проверить/установить педаль акселератора/топливный насос высокого давления
	частота вращения хол. хода двигателя > 900 мин ⁻¹	установить частоту вращ. хол. хода двиг.
	только для коробок передач с доп. функцией "разрешение включения передачи": не задействована рабочая тормозная система	задействовать рабочую тормозную систему
	электр. управление в состоянии неисправности	выключить/включить зажигание
Трансп. средство не движется	слишком низкий уровень масла	проверить/откорректировать уровень масла
	коробка передач неисправна	обратиться в сервисную службу ZF
Слишком высокая темпер. масла	слишком высокий уровень масла	проверить/откорректировать уровень масла
	включен тормоз-замедлитель	выключить тормоз-замедлитель на рычаге
	неисправность коробки передач	обратиться в сервисную службу ZF
	загрязнен радиатор транспортного средства	очистить радиатор транспортного средства
Тормоз-замедлитель не действует	слишком низкий уровень масла	проверить/откорректировать уровень масла
	не действуют регулир. электромагнит или электром. клапан тормоза-замедлителя, нет сигнала CAN	проверить сигнал CAN и штекер тормоза-замедлителя