

ПМ.01. Техническое обслуживание и ремонт автотранспорта
МДК 01.01 Устройство автомобилей

Раздел 4. Конструкция автомобиля
Тема 4.12. Система полного привода

УРОК № 180

4MATIC - система полного привода
Mercedes-Benz

Учебник МАДИ Основы конструкции автомобиля, Глава 22 Трансмиссии полноприводных автомобилей стр. 167

Иванов А.М., Солнцев А.Н., Гаевский В.В. и др.

4MATIC - система полного привода является разработкой Mercedes-Benz





4MATIC - система полного привода

- Система 4MATIC - это система постоянного полного привода, которая улучшает устойчивость и управляемость автомобиля в различных ситуациях: при начале движения, разгоне и прохождении поворотов, при движении по обледеневшему, заснеженному, мокрому дорожному покрытию, плохим дорогам, а также при буксировке прицепа.



4MATIC - система полного привода

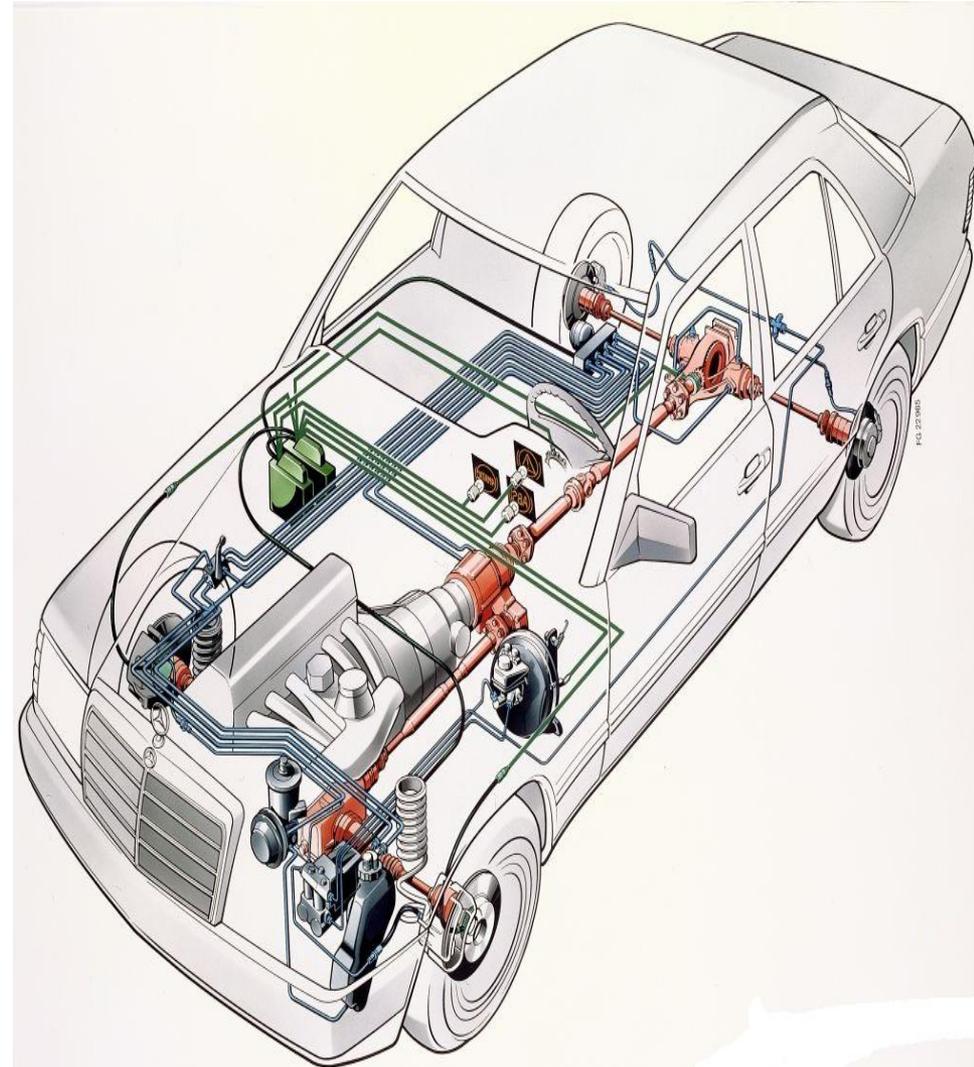
- Система 4MATIC позволяет подавать крутящий момент одновременно ко всем колесам с распределением:
 - для легковых автомобилей (кроме S-класс W221) - 40:60
- (40% - на передние колеса, 60% - на задние);
 - для GL, ML и R-классов - 50:50;
 - для S-класса - 45:55.



4MATIC - система полного привода

- Интересной особенностью системы 4MATIC является то, что система блокировки межосевого и межколесных дифференциалов заменена **системой управления тяговым усилием 4ETS (Electronic Traction System)**. Она предотвращает проскальзывание колеса (колес), находящихся на скользком покрытии.

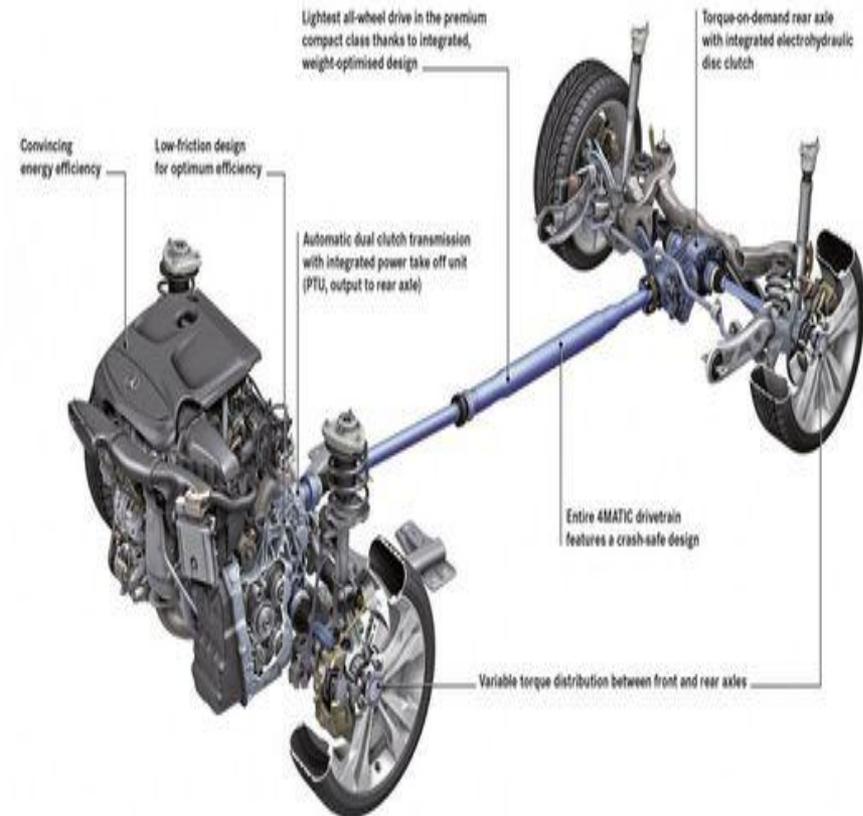
Она **автоматически притормаживает проскальзывающее колесо с рассчитанным моментом, увеличивая тем самым одновременно крутящий момент на колесах, имеющих достаточное сцепление с дорогой**. За счет этого автомобиль всегда имеет хороший запас силы тяги. Таким образом, действие системы 4ETS дает тот же эффект, что три дифференциала с возможностью их блокировки.



4MATIC - система полного привода

- То, что система 4ETS была интегрирована в систему стабилизации движения ESP® была специально адаптирована для работы в составе системы полного постоянного привода 4MATIC, означает, что она может работать более эффективно. От датчиков в систему ESP® поступает информация о скорости вращения колес, углах поворота управляемых колес, об угловой скорости рысканья (угловая скорость поворота автомобиля относительно вертикальной оси) и поперечном ускорении, а микропроцессор использует эти данные для расчета оптимальной траектории движения автомобиля.

▲ All-wheel drive for all: the new 4MATIC from Mercedes-Benz
Modern, permanent all-wheel drive with variable torque distribution



4MATIC - система полного привода

- Если автомобиль отклоняется от курса, заданного водителем, система автоматически вмешивается в управление, точно дозируя тормозной момент, подавая его к одному или нескольким колесам и/или уменьшая величину крутящего момента двигателя. Такое взаимодействие систем ESP® и 4MATIC уникально. Их совместное действие стабилизирует автомобиль и возвращает его на безопасную траекторию движения. Важно сознавать, однако, что даже совершенство этих систем не отменяет законов физики.



И так - как работает 4MATIC ?



4MATIC - система полного привода

- 4MATIC передает усилие двигателя одновременно на все четыре колеса одновременно в соотношении 40 : 60 (передний : задний мост) .
Особенностью 4MATIC является отказ от продольной и поперечной блокировок дифференциала. Вместо этого 4MATIC с электронной системой регулировки тягового усилия 4ETS, которая заменяет механическую блокировку дифференциала. Система активируется, если одно или несколько колес пробуксовывают. При этом система автоматически притормаживает индивидуально каждое колесо и увеличивает одновременно крутящий момент на тех колесах, которые еще имеют достаточное сцепление с дорожным покрытием. Результат - прекрасная передача тягового усилия. Такое автоматическое притормаживание с помощью системы 4ETS заменяет функцию 3 дифференциалов.



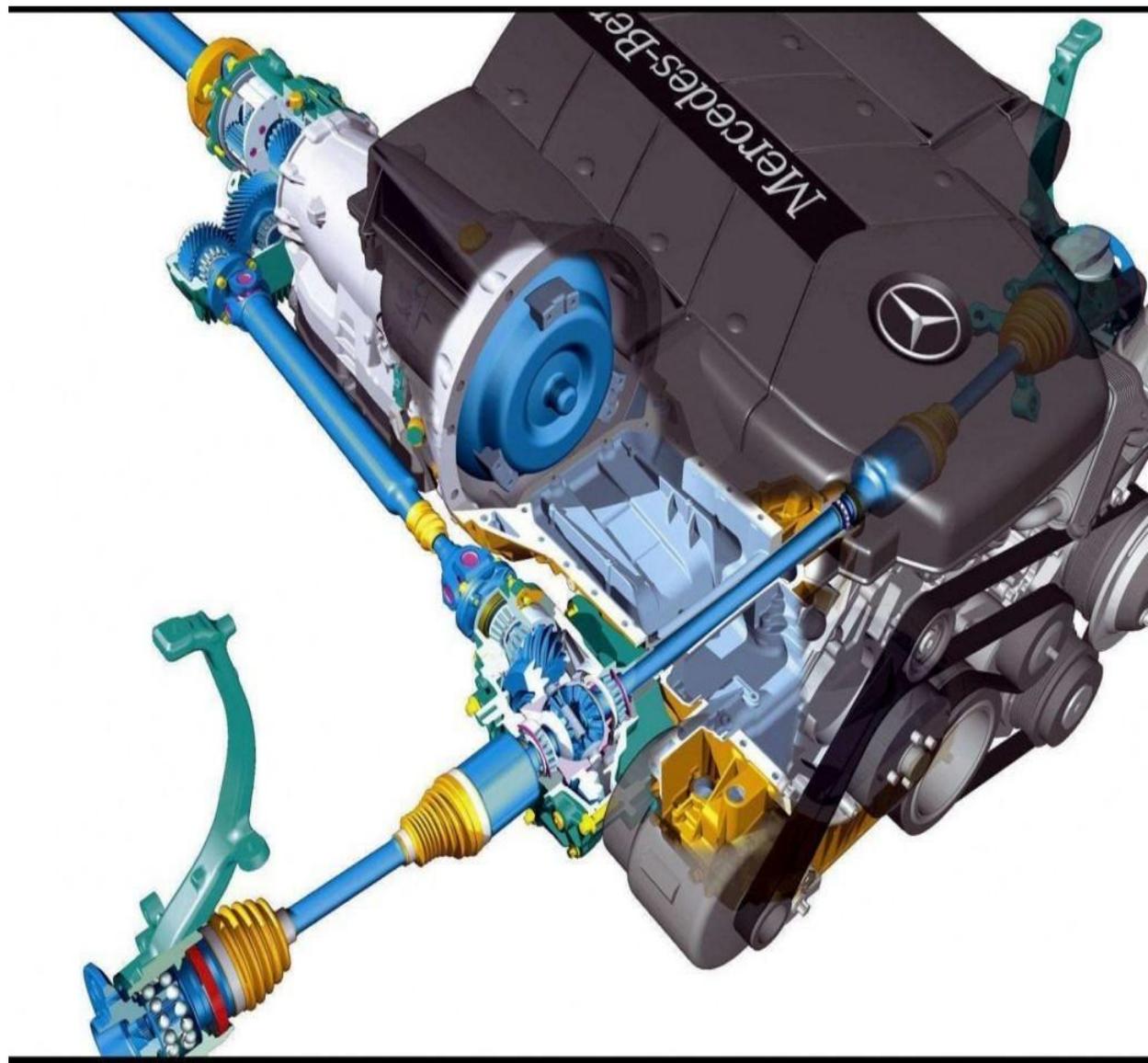
4MATIC - система полного привода

- Система полного привода 4Matic последнего поколения включает автоматическую коробку передач, раздаточную коробку, карданные передачи привода передней и задней оси, главную передачу и межколесный дифференциал передней и задней оси, приводные валы с шарнирами равных угловых скоростей, полуоси задних колес.



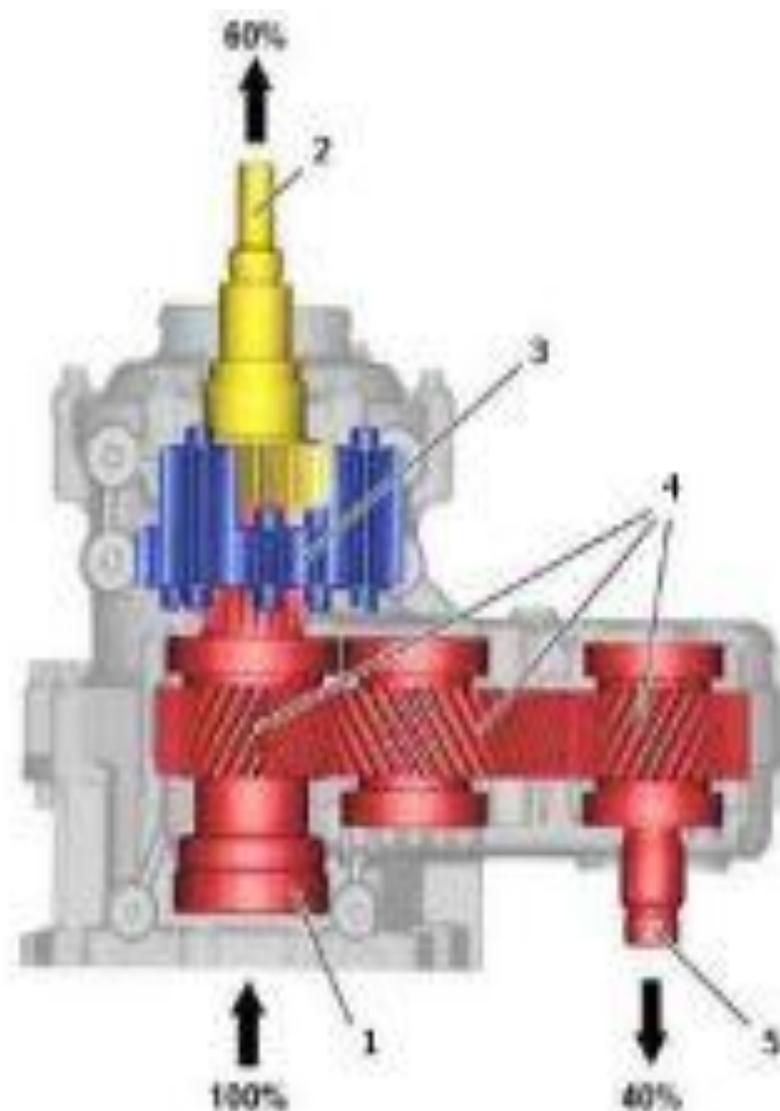
4MATIC - система полного привода

- Центральным конструктивным элементом системы 4Matic является раздаточная коробка, которая осуществляет бесступенчатое распределение крутящего момента по осям автомобиля. Раздаточная коробка объединяет сдвоенный планетарный редуктор, цилиндрические шестерни, а также приводные валы



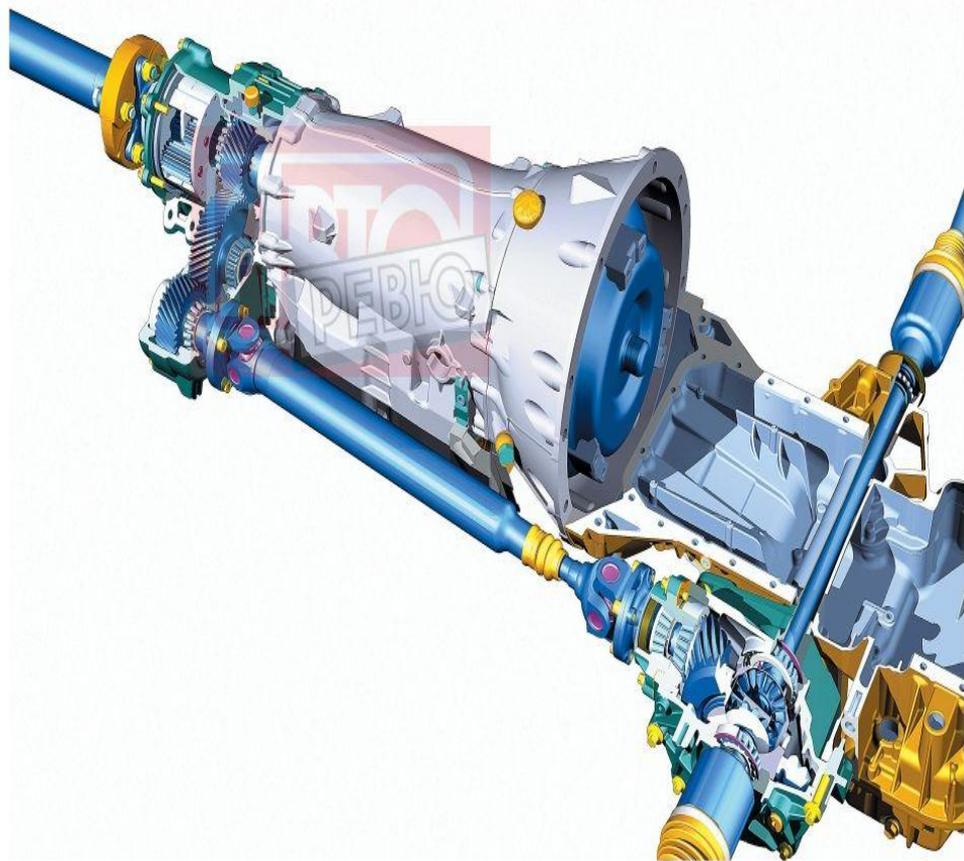
4MATIC - система полного привода

- Планетарный редуктор выполняет в коробке функцию несимметричного межосевого дифференциала. Передача крутящего момента происходит таким образом, что на переднюю ось приходится 40% его номинальной величины, на заднюю ось – 60% (на некоторых моделях это соотношение 45:55).



4MATIC - система полного привода

- Приводной вал соединен с водило планетарного редуктора. Вал привода задней оси вращается от солнечной шестерни большего диаметра. Вал привода передней оси полый, соединен с солнечной шестерней малого диаметра, с другой стороны с помощью цилиндрических шестерен соединен с карданной передачей передней оси.



Какие системы и как работают совместно с - 4MATIC ?



4MATIC - система полного привода

В системе 4Matic не предусмотрено блокировок межосевого и межколесных дифференциалов.

Автоматический контроль устойчивости при движении автомобиля обеспечивает

- система курсовой устойчивости ESP, которая включает
- систему контроля тягового усилия ETS,
- антипробуксовочную систему ASR и
- антиблокировочную систему тормозов ABS.



Как работает система ETS ?

- Система **ETS** (Electric Traction System) по конструкции аналогична электронной блокировке дифференциала. При срабатывании система симулирует блокировку межколесных дифференциалов путем подтормаживания буксующих колес. При этом крутящий момент на колесе с лучшим сцеплением увеличивается, чем достигается уверенный разгон с места, ускорение на дорогах с плохим покрытием, т.е., устойчивое управление автомобилем в сложных условиях.



4MATIC - система полного привода 1 поколение (с 1986 года)

- полный привод подключаемый автоматически, механические блокировки межосевого и заднего межколесного дифференциалов, управление приводом с помощью двух гидравлических муфт, при срабатывании системы ABS отключение полного привода



4MATIC - система полного привода 2 поколение (с 1997 года)

- постоянный полный привод, межосевой и межколесные дифференциалы свободного типа, блокировка межколесных дифференциалов симулируется с помощью системы контроля тягового усилия



4MATIC - система полного привода 3 поколение (с 2002 года)

- постоянный полный привод, межосевой и межколесные дифференциалы свободного типа, контроль за движением с помощью системы курсовой устойчивости, включающей систему контроля тягового усилия



MERCEDES

