

Двоен съединител LuK

Технология/специални инструменти



Съдържанието на тази брошура не е законно обвързващо и е само за информационни цели. До позволения от закона размер, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG, не поема никаква отговорност от или във връзка с тази брошура.

Всички права запазени. Всяко копиране, разпространение, възпроизвеждане или друго публикуване на тази брошура, частично или напълно без предварително писмено съгласие на Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG е забранено.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
Февруари 2020 г.

Schaeffler в автомобилния пазар за резервни части – повече иновации, повече качество и повече услуги



Schaeffler в автомобилния пазар за резервни части – винаги пръв избор при ремонт на автомобил

Винаги, когато един автомобил трябва да влезе в автосервиз, нашите продукти и нашите технически решения са пръв избор за ремонт. С нашата системна компетентност в трансмисията, двигателя и шасито, ние сме надежден партньор по целия свят. Дали това са леки, лекотоварни автомобили, тежкотоварни машини или трактори – нашите оптимално изработени компоненти, позволяват бърза и професионална замяна на всяка част.

Нашите продукти се базират върху цялостен системен подход. Иновациите, техническата компетентност и опит, най-високото качество на материалите и изработката, ни правят не само един от водещите партньори на автомобилните производители, но също така и пионер при предоставянето на запазващи стойността си резервни части и завършени ремонтни решения за съединители и изключващи системи за съединителя, приложения за двигателя, трансмисията и шасито с качеството на оригиналното оборудване до съответните специални инструменти.

За повече от 50 години ние предлагаме всичко необходимо за ремонт на трансмисията чрез марката LuK. Освен групата LuK RepSet и продуктите за професионален ремонт на цялата хидравлична изключваща система на съединителя, портфолиото включва също двумасов маховик и компоненти за експертен ремонт на трансмисии и диференциали. В портфолиото са включени също професионални решения за ремонт на трансмисии на товарни превозни средства и трактори.

Schaeffler REPXPERT – марка за услуги за сервизни специалисти

С REPXPERT ние предлагаме цялостен пакет от услуги за продуктите и ремонтните решения. Търсите ли специфична информация за диагностика на неизправности? Нуждаете ли се от точно определени инструменти, с които да улесните своята ежедневна рутинна сервизна дейност? Независимо дали е онлайн портал, гореща линия за сервизни услуги, инструкции за монтаж и видеа, семинари за обучения или други мероприятия – вие получавате цялата техническа услуга от един единствен източник.

Регистрирайте се сега безплатно, само с няколко кликания, на: www.repxpert.com.

SCHAEFFLER
REP>XPERT



Съдържание

	Страница
1 Трансмисия с двоен съединител (ТДС)	6
2 Конструкция и функция на системата мокър двоен съединител - Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-степенна трансмисия 0BN, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81 и DQ 500)	8
2.1 Двоен съединител	9
3 Конструкция и функция на системата сух двоен съединител - Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-скоростна трансмисия 0AM и 0CW	14
3.1 Двоен съединител	15
3.2 Зацепваща система	18
4 Конструкция и функция на системата сух двоен съединител - Ford 1.0-литров (6-степенна трансмисия DPS6); Hyundai, Kia (6- степенна трансмисия D6GF1); Renault, Dacia (6-степенна а трансмисия DC0/DC4); Smart (6- степенна трансмисия H-DCT); Mercedes Benz (6- степенна трансмисия 6G-DCT); Geely (6- степенна а трансмисия 6DCT)	20
4.1 Двоен съединител	21
4.2 Зацепваща система	24
5 Конструкция и функция на система сух двоен съединител - Ford 1.6-литров и 2.0-литров бензинов двигател, 6-степенна трансмисия DPS6	28
5.1 Двоен съединител	29
5.2 Зацепваща система	34
6 Структура и функция на системата сух двоен съединител Alfa Romeo, Fiat 1.4 (бензинови двигатели и 2.0 дизелови двигатели, 6-степенна трансмисия C635 DDCT); Jeep (1.4-литрови бензинови двигатели и 1.6-литрови дизелови двигател); Suzuki (1.6-литрови дизелови двигатели)	38
6.1 Двоен съединител	39
6.2 Изключваща и зацепваща система	45
7 Двумасов маховик (ДММ) за трансмисията с двоен съединител (ТДС)	48
8 Описание и съдържание на специалните инструменти на LuK	49
8.1 Комплект инструменти за мокри двойни съединители	50
8.2 Комплект инструменти за сухи двойни съединители	51
9 Обзор на употребата на комплекта инструменти	59
9.1 Комплект инструменти за сухи двойни съединители	59
9.2 Комплект инструменти за мокри двойни съединители	59

1 Трансмисия с двоен съединител (ТДС)

Откакто съществуват трансмисиите с автоматичен преобразовател на въртящия момент, тяхното най-голямо предимство – смяната на скоростите под натовърване, е високо оценено. Поради загубите в преобразователя обаче автоматичните трансмисии намаляват значително ефективността в сравнение с ръчните трансмисии. Поради тази причина бяха положени големи усилия върху разработването на ТДС още от самото начало. Целта беше да се обедини ефективността на ръчната трансмисия с комфорта на автоматичната чрез съвършено нова разработка.

Френският изобретател Adolphe Kégresse и професор Rudolf Franke от Дармщад регистрираха първите патенти за един вид ТДС през 1939/40 г. Обаче беше необходим четвърт век за първото осъществяване на идеята.

Важен е фактът, че от 1968 г. Porsche започна интензивно да разработва ТДС за автомобилни състезания, защото това обещаваха значителни предимства за максимално увеличаване на ускорението.

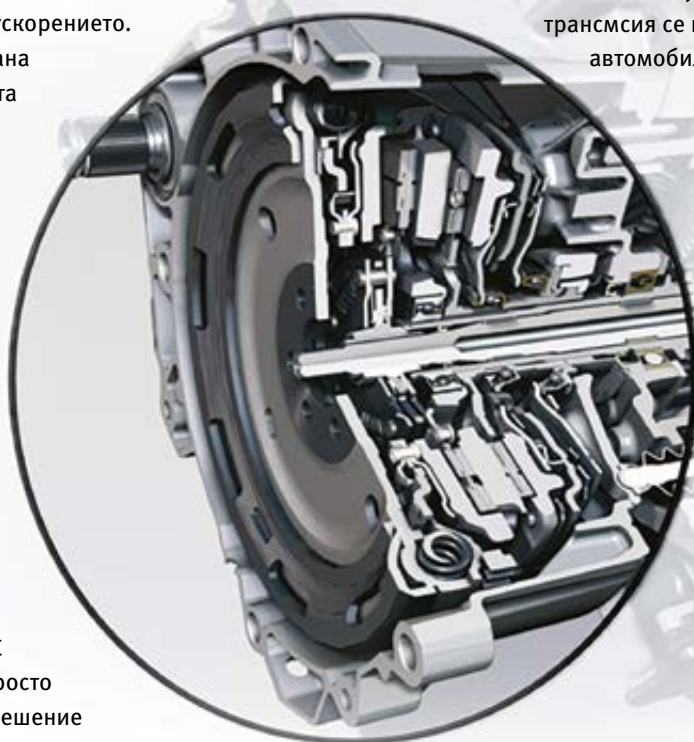
По този начин стана възможно смяната на скоростите да се извършва значително по-бързо и с по-малки загуби при пълна теглеща мощност. Ускоряването на автомобилите от тогава до днес е впечатляващо.

Дълги години ТДС се използваше просто като специално решение в спорта, на в средата на деветдесетте години тази трансмисионна система ставаше все повече фокус на автомобилните разработки. При търсенето на алтернатива на автоматичната трансмисия станаха очевидни предимствата на ТДС. И спортните, и потребителските изисквания на европейските клиенти, а така също



по-строгите закони за намаляване на емисиите на CO₂ в крайна сметка дадоха решаващ импулс за развитие на серийно производство. През есента на 2002 г. Volkswagen Group представи първата продукция автомобили с новата технология.

Първоначално тя съдържаше мокър двоен съединител (работещ в маслена баня), който пет години по-късно беше заменен със суха версия. Сега този вид трансмисия се предлага и от други известни автомобилни производители.



Какво е трансмисия с двоен съединител?

ТДС се състои от две независими под-трансмисии, поставени в общ трансмисионен корпус. Всяка подтрансмисия е конструирана като ръчна трансмисия по отношение на функцията. Следователно, всяка подтрансмисия е присъединена към собствен съединител. Възможни са суха и мокра версия на съединителите според въртящия момент на двигателя и монтажното пространство.

При движение всички процеси за смяна на предавките се регулират автоматично. Управляващ блок предава командите към електрохидравличен или електромеханичен задвижващ механизъм. Това позволява на съединителите и вилките за превключване на предавките да извършват своята работа в рамките на точно определени отрязъци от време. По този начин една подтрансмисия винаги е свързана към двигателя с гъвкава връзка. При другата подтрансмисия предварително е избрана следващата предавка и е готова да бъде включена. В режим на движение съединителите се активират последователно в рамките на милисекунди. За шофьора това означава по-висок комфорт на управление благодарение на почти незабележимите прекъсвания на теглещото усилие при ускорение.

ТДС се предлага както с мокър, така и със сух двоен съединител. Производителите на автомобили избират между тези системи главно на основата на монтажното пространство, въртящия момент и ефективността на разходите.

Мокрите двойни съединители изискват по-малко монтажност пространство и могат да предават по-голям въртящ момент поради доброто разсейване на топлината. Обаче загубите на съединителя от челното съпротивление на маслото и действието на помпата водят до намаляване на ефективността.

Сухият двоен съединител изисква малко повече монтажност пространство, но работи по-ефективно, тъй като в зоната на съединителя не се задвижва масло. Фрикционната топлина трябва да бъде разсейвана чрез въздух, който е по-лош проводник на топлината. В резултат на това капацитетът за термично натоварване и пренасян въртящ момент са по-ниски отколкото при мокрия съединител.

Общ преглед на предимствата на трансмисията с двоен съединител



- Тя комбинира комфорта на автоматичната трансмисия с маневреността на ръчната трансмисия
- Подобни качества на автоматичната трансмисия, но с чудесна ефективност
- Едва забележимо прекъсване на тяговото усилие при кросоувър превключване на предавките
- Намаляване на разхода на гориво
- Намаляване на емисиите от CO₂

Тази брошура описва конструкцията и функцията на различните системи мокри и сухи двойни съединители от LuK.

2 Конструкция и функция на системата мокър двоен съединител - Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-степенна трансмисия 0BH, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81 и DQ 500)

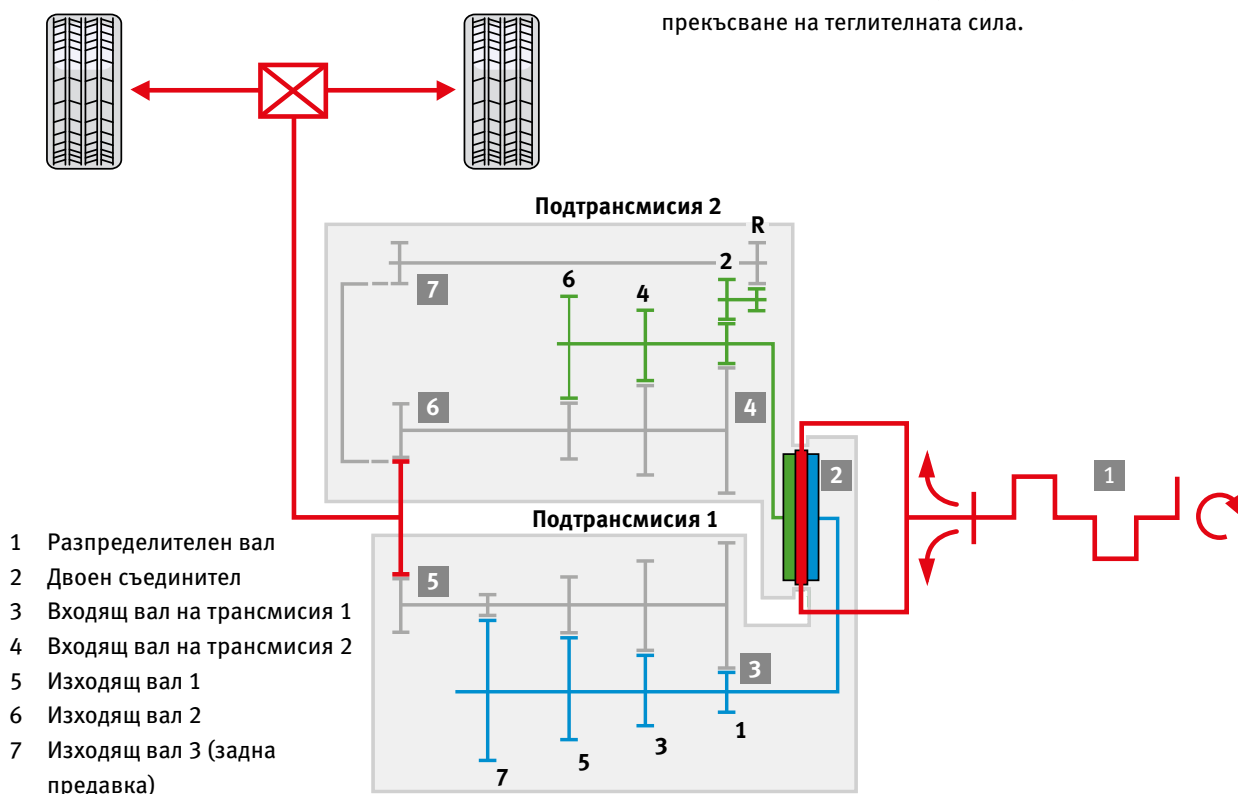
Главните компоненти на системата двоен съединител са двумасовият маховик (ДММ) и двойният съединител (ДС). Системата се управлява чрез мехатроника. Тя се състои от блок за електронно управление, сензори и блок за електрохидравлично управление (задвижващ механизъм). Тези функционални групи са обединени в един корпус. Компактната конструкция позволява компактно интегриране в корпуса на скоростната кутия.

По време на движение мехатрониката преценява различните части от информацията, включително:

- Скорост на двата входящи вала на трансмисията
- Скорост на въртене на колелото и скорост на движение
- Позиция на превключвателния лост
- Позиция на педала за газта (ускоряване или забавяне)

Според тези данни мехатронната система пресмята коя предавка да избере и включва съответната предавка чрез актуатора на предавките и вилката. Налягането на маслото включва съединителите. Системата е разработена така, че двата под-съединителя са изключени, когато двигателят е спрял или работи на празни обороти (нормално отворени)

Схема на трансмисията



- 1 Мокър двоен съединител
- 2 Двумасов маховик LuK

и се включват единствено от налягането на маслото. По време на движение единият съединител винаги е включен и съответно една подтрансмисия е съединена винаги чрез гъвкава връзка. Предавката при другата подтрансмисия е вече предварително избрана, тъй като съединителят за тази подтрансмисия все още е изключен. При смяна на предавката единият съединител се изключва, докато в същото време другият съединител се включва. След това силата се предава чрез включената преди това предавка. Това означава, че е възможно ускоряване фактически без прекъсване на теглителната сила.

2.1 Двоен съединител

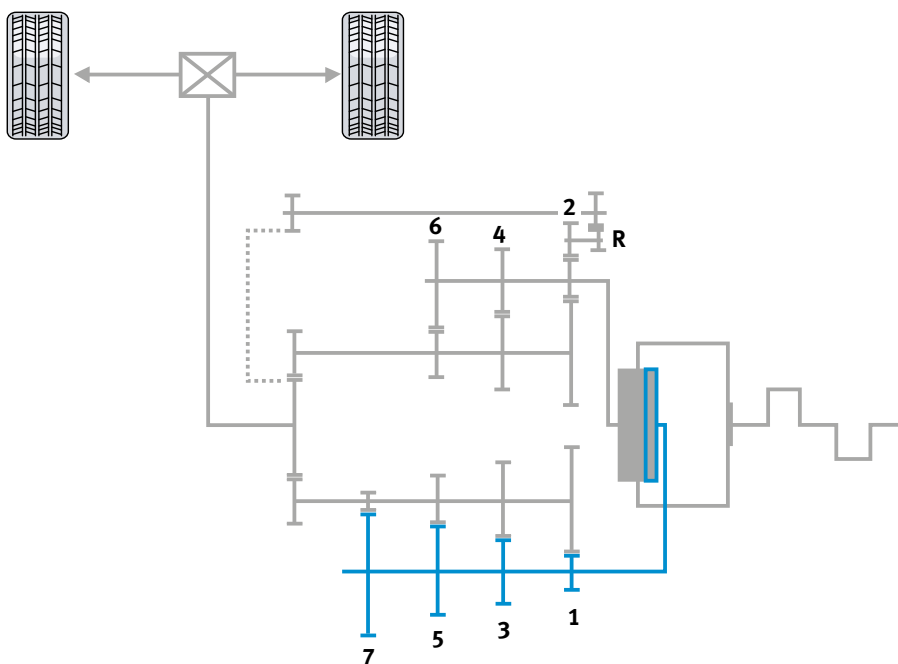
Основен принцип

При 7-степенната трансмисия с двоен съединител всяка подтрансмисия е конструирана като ръчна трансмисия по отношение на функцията. За всяка подтрансмисия отговаря подсъединител. Двата съединителя са разположени на два взаимно блокиращи се входящи вала на трансмисията,

външния кух вал и вътрешния твърд вал. Предавки 1, 3, 5 и 7 се задействат от съединител 1 (K1) и въртящият момент се предава към трансмисията чрез твърдия вал. Предавки 2, 4, 6 и задна се включват от съединител 2 (K2) и въртящият момент се предава към трансмисията чрез кухия вал.

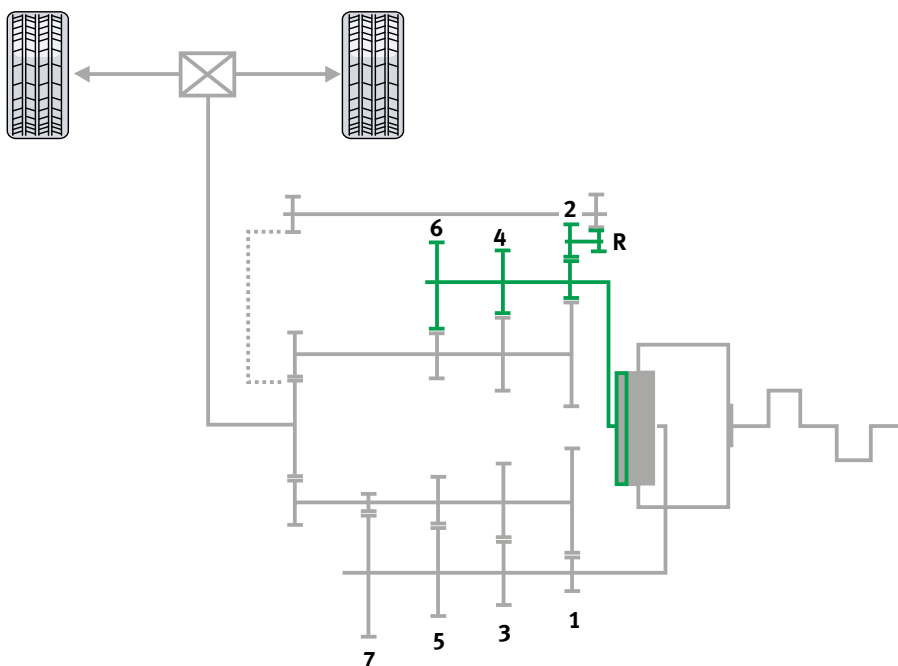
Съединител 1 (K1)

K1 е отговорен за предавки 1, 3, 5 и 7.

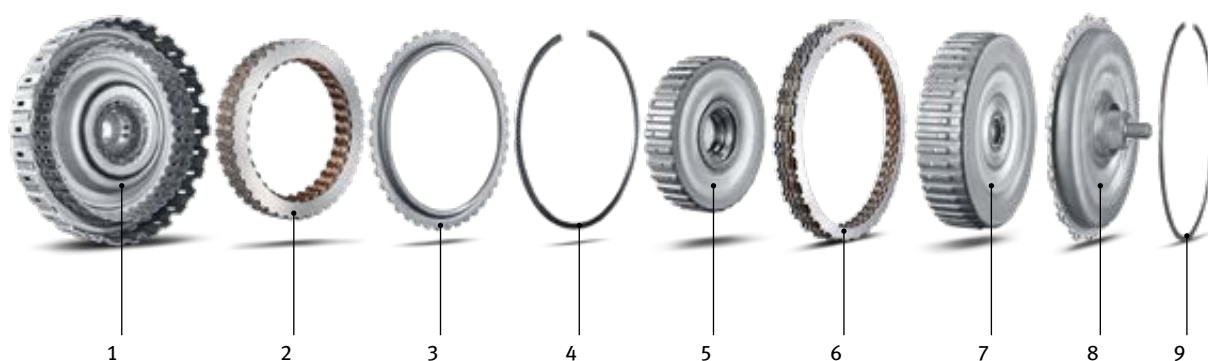


Съединител 2 (K2)

K2 е отговорен за предавки 2, 4, 6 и задна.



Конструкция

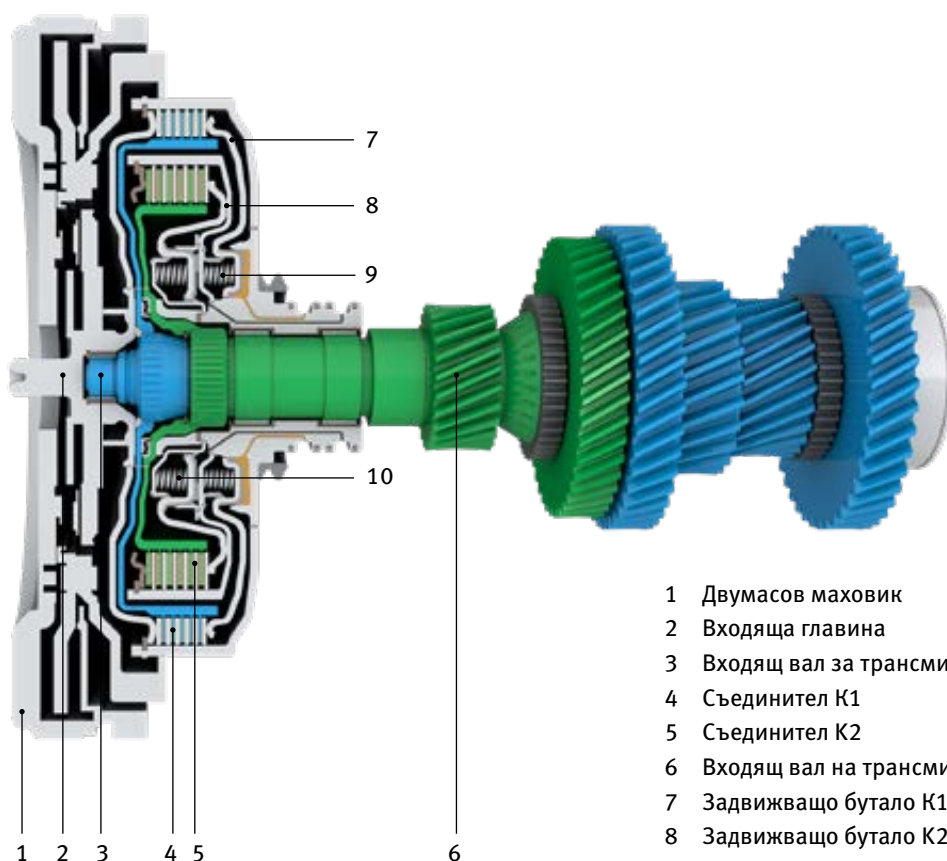


- 1 Носач на външната плоча
- 2 Пакет дискове K2
- 3 Опорен пръстен
- 4 Стягащ пръстен 2
- 5 Носач на вътрешния диск K2

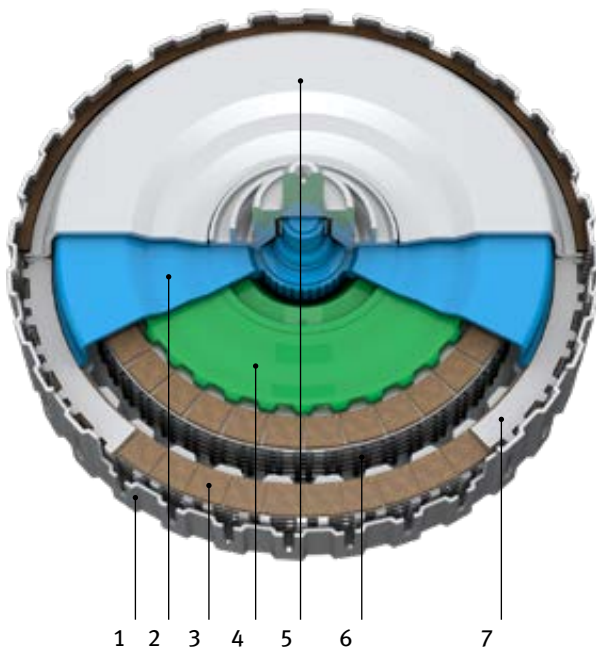
- 6 Пакет дискове K1
- 7 Носач на вътрешния диск K1
- 8 Задвижващ диск с входяща главина
- 9 Заключващ пръстен за задвижващия диск

Въртящият момент на двигателя се предава от двумасов маховик към входящата главина на задвижващия диск чрез шлиц. Задвижващият диск е свързан твърдо към носача на външния диск на съединител K1. Той се заключва със закъчващ пръстен. Носачите на външния диск образуват блок, от който въртящият момент на двигателя се предава към пакетите дискове на K1 и K2. Носачът на вътрешния диск на съединител K1 задвижва

входящия вал на трансмисията 1. По същия принцип входящият вал на трансмисия 2 се задвижва от носача на вътрешния диск на съединител K2. На гърба на многодисковите съединители има задвижващи бутала; те включват съответния многодисков съединител с помощта на налягане на масло и изключват съединителя чрез притискаща пружина, когато няма налягане на масло.



- 1 Двумасов маховик
- 2 Входяща главина
- 3 Входящ вал за трансмисия 1 (твърд вал)
- 4 Съединител K1
- 5 Съединител K2
- 6 Входящ вал на трансмисия 2 (кух вал)
- 7 Задвижващо бутало K1
- 8 Задвижващо бутало K2
- 9 Притискаща пружина за задвижващо бутало K1
- 10 Притискаща пружина за задвижващо бутало K2

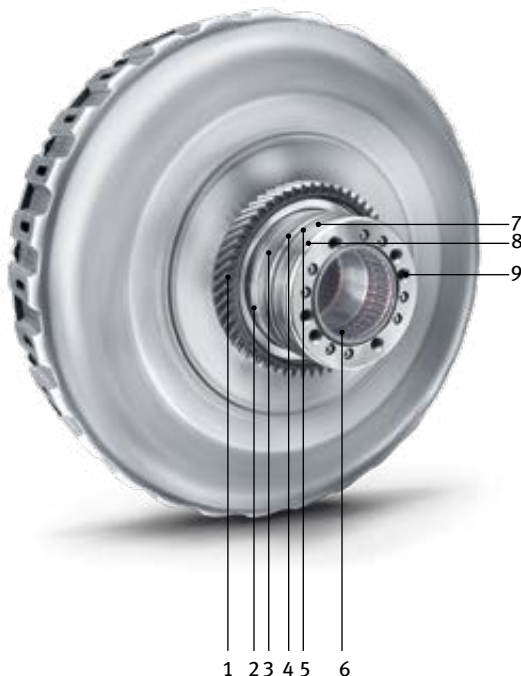


Двоен съединител: Страна на двигателя

- 1 Носач на външната плоча K1
- 2 Носач на вътрешния диск K1
- 3 Диск с накладки
- 4 Носач на вътрешния диск K2
- 5 Задвижващ диск
- 6 Носач на външната K2
- 7 Стоманен диск

В двойния съединител има два пакета дискове, в които са подредени едни след други стоманени дискове и дискове с накладки. Броят и диаметърът на дисковете може да варира според капацитета на отделния двоен съединител спрямо въртящия момент. Стоманените и феродовите дискове са съединени чрез твърда връзка с външния или вътрешния носач

на дисковете. Стоманените дискове са шлифовани от двете страни и образуват фрикционни повърхности за съответните феродови дискове. Феродовите дискове са снабдени със залепени фрикционни накладки, които имат канали на равни интервали. По време на работа по тези канали тече масло, за да охлажда.



Двоен съединител от страната на скоростната кутия (главна главина)

- 1 Зъбно колело за задвижване на маслената помпа (само за DQ 380/500)
- 2 Радиално уплътнение за въртящо се съединение K1
- 3 Въртящо се съединение K1
- 4 Радиално уплътнение за въртящо се съединение K1
- 5 Радиално уплътнение за въртящо се съединение K2
- 6 Иглен ролков лагер за входящите валове на трансмисията
- 7 Въртящо се съединение K2
- 8 Радиално уплътнение за въртящо се съединение K2
- 9 Отвор за охлаждане с масло

Двата съединителя могат да бъдат изключени и включени независимо един от друг чрез промяна на налягането на маслото. Съединителите се снабдяват с масло под налягане чрез главната главина с използване на две въртящи се връзки. Едната снабдява съединител K1, а другата – съединител K2. Четири радиални уплътнения (правоъгълни пръстени, които са подобни на буталните пръстени) създават

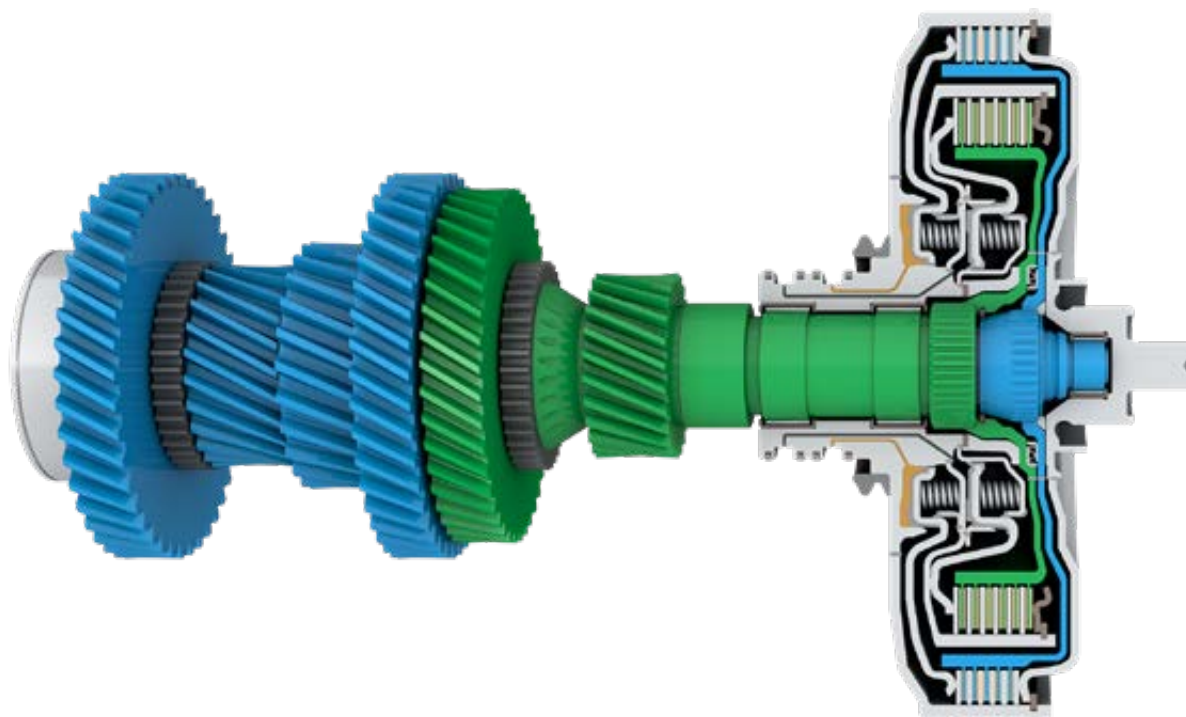
уплътнение между скоростната кутия и въртящите се връзки. Маслото протича през отворите от външната страна на главната главина във феродовите плочи с цел охлаждане. Трансмисията с двоен съединител се задвижва откъм страната на трансмисията чрез два иглени ролкови лагера върху задвижващ вал 2, от страната на двигателя чрез шлиците на ДММ.

Функционалност

За движение с предавки 1, 3, 5 или 7 съединител K1 трябва да бъде включен. За да стане това, блокът за електрохидравлично управление насочва маслото под налягане към въртящата се връзка K1. Маслото минава по канал между носача на плочата и активиращото бутало на K1. В резултат на това както притискащите пружини, така и пакетът дискове

са компресирани и съединителят е включен. За да се отвори съединителят, налягането на маслото се намалява. Силата на предварително натегнатите притискащи пружини сега е по-голяма от силата на налягането на маслото, причинявайки въртане на активиращото бутало в неговата начална позиция.

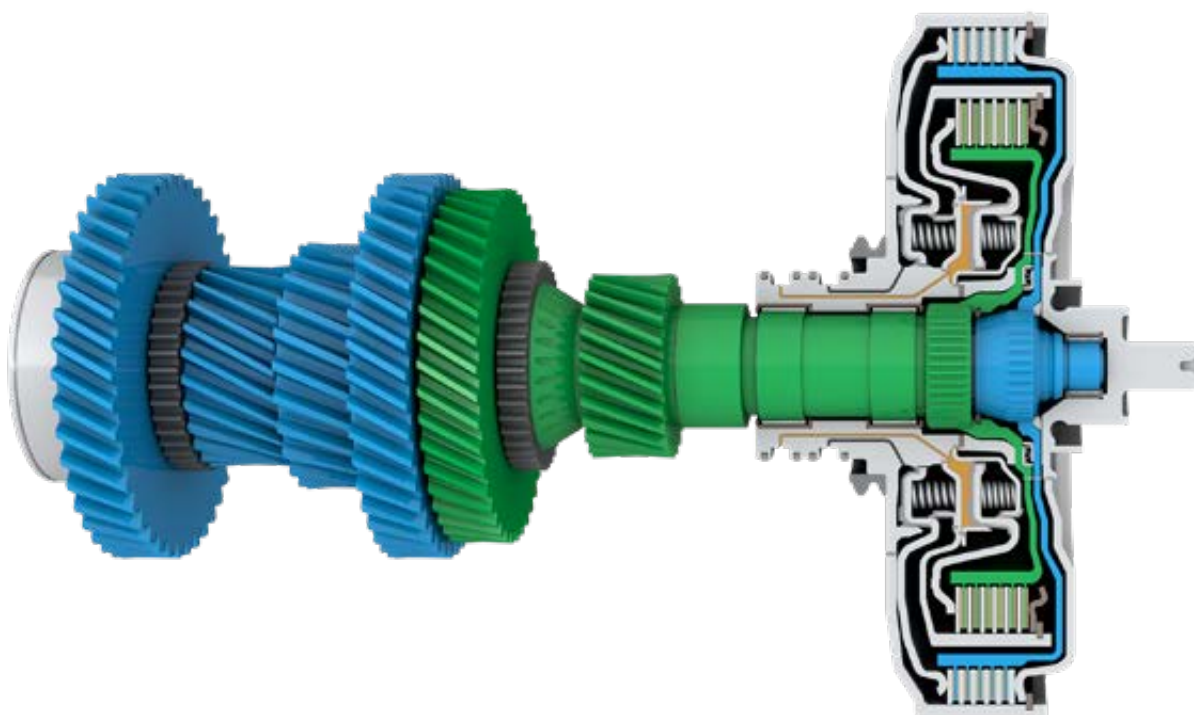
Съединител 1 – включен, съединител 2 – изключен



За да се включат предавки 2, 4, 6 или задна, съединител K2 трябва да бъде включен. За да стане това, блокът за електрохидравлично управление насочва маслото под налягане към въртящата се връзка K2. Маслото минава по канал между носача на плочата и активиращото бутало на K2. В резултат на това както притискащите пружини, така и пакетът

дискове са компресирани и съединителят е включен. За да се отвори съединителят, налягането на маслото се намалява. Силата на предварително натегнатите притискащи пружини сега е по-голяма от силата на налягането на маслото, причинявайки въртане на активиращото бутало в неговата начална позиция.

Съединител 2 – включен, съединител 1 – изключен



3 Конструкция и функция на системата сух двоен съединител - Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7-скоростна трансмисия 0AM и 0CW

Системата двоен съединител се състои от три главни компонента: двумасовия маховик (ДММ), двойния съединител (ДС) и зацепващата система. Системата се управлява от мехатроника, състояща се от блок за електронно управление, сензори и електрохидравличен блок за управление (задействащ механизъм). Тези функционални групи са обединени в един корпус. Компактната конструкция позволява интегриране в корпуса на скоростната кутия без необходимост от допълнително пространство. В режим на движение мехатрониката, освен други неща, оценява следната информация:

- Скорост на двата входящи вала на трансмисията
- Скорост на колелото и задвижваща скорост
- Избрана предавка
- Позиция на педала за ускоряване (ускоряване или забавяне)

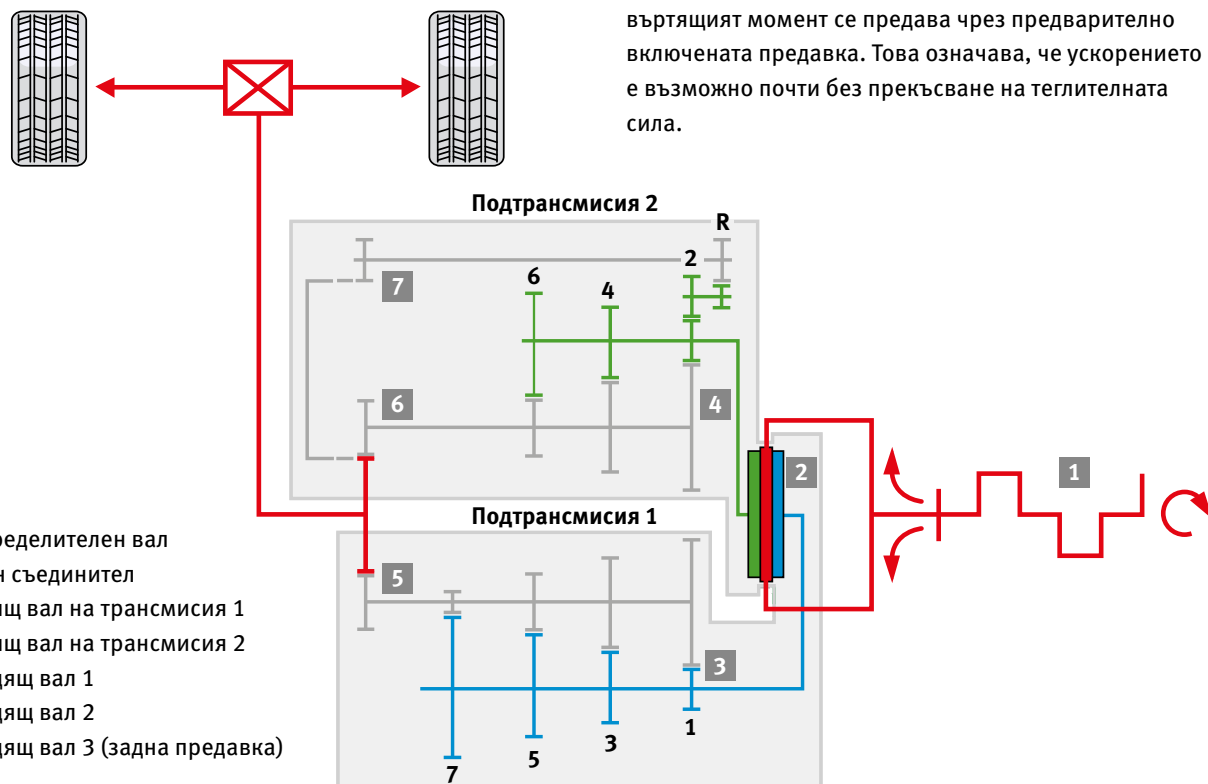


- 1 Двумасов маховик
- 2 Двоен съединител
- 3 Зацепваща система

В зависимост от тези данни мехатрониката изчислява каква предавка да бъде избрана и включва предавката с помощта на актуатор на предавката и вилките за смяна на предавките. Съединителите се изключват и включват чрез две бутала, всяко от които активира зацепващ лост. Системата е конструирана така, че двата подсъединителя да са изключени, когато двигателят

е на празен ход и в неутрално положение и да не са включени докато не е активиран зацепващият лост (нормално е да е изключен). При режим на движение единият съединител е винаги включен и ето защо едната под-трансмисия е винаги свързана с гъвкава връзка. Предавката при другата под-трансмисия вече е избрана предварително, тъй като съединителят за тази под-трансмисия е вече изключен. При смяна на предавката единият съединител се изключва, докато едновременно с това другият се включва. След това въртящият момент се предава чрез предварително включената предавка. Това означава, че ускорението е възможно почти без прекъсване на теглителната сила.

Схема на трансмисията



3.1 Двоен съединител

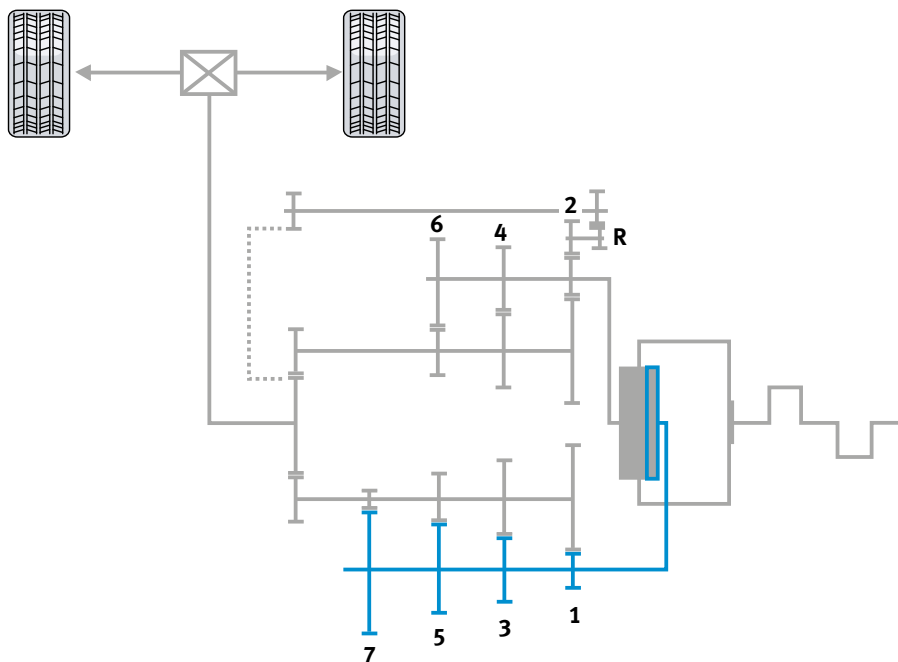
Основен принцип

При 7-степенната трансмисия с двоен съединител всяка подтрансмисия е конструирана като ръчна трансмисия по отношение на функцията. За всяка подтрансмисия отговаря подсъединител. Двата съединителя са разположени на два взаимно блокиращи се входящи вала на трансмисията,

външния кух вал и вътрешния твърд вал. Предавки 1, 3, 5 и 7 се задействат от съединител 1 (К1) и въртящият момент се предава към трансмисията чрез твърдия вал. Предавки 2, 4, 6 и задна се включват от съединител 2 (К2) и въртящият момент се предава към трансмисията чрез кухия вал.

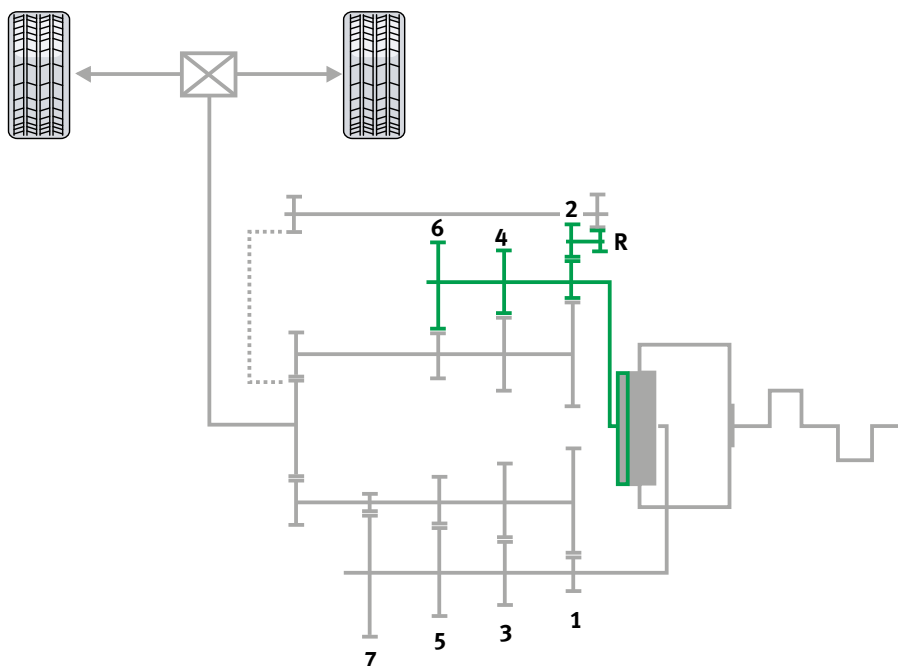
Съединител 1 (К1)

К1 е отговорен за предавки 1, 3, 5 и 7.



Съединител 2 (К2)

К2 е отговорен за предавки 2, 4, 6 и задна.



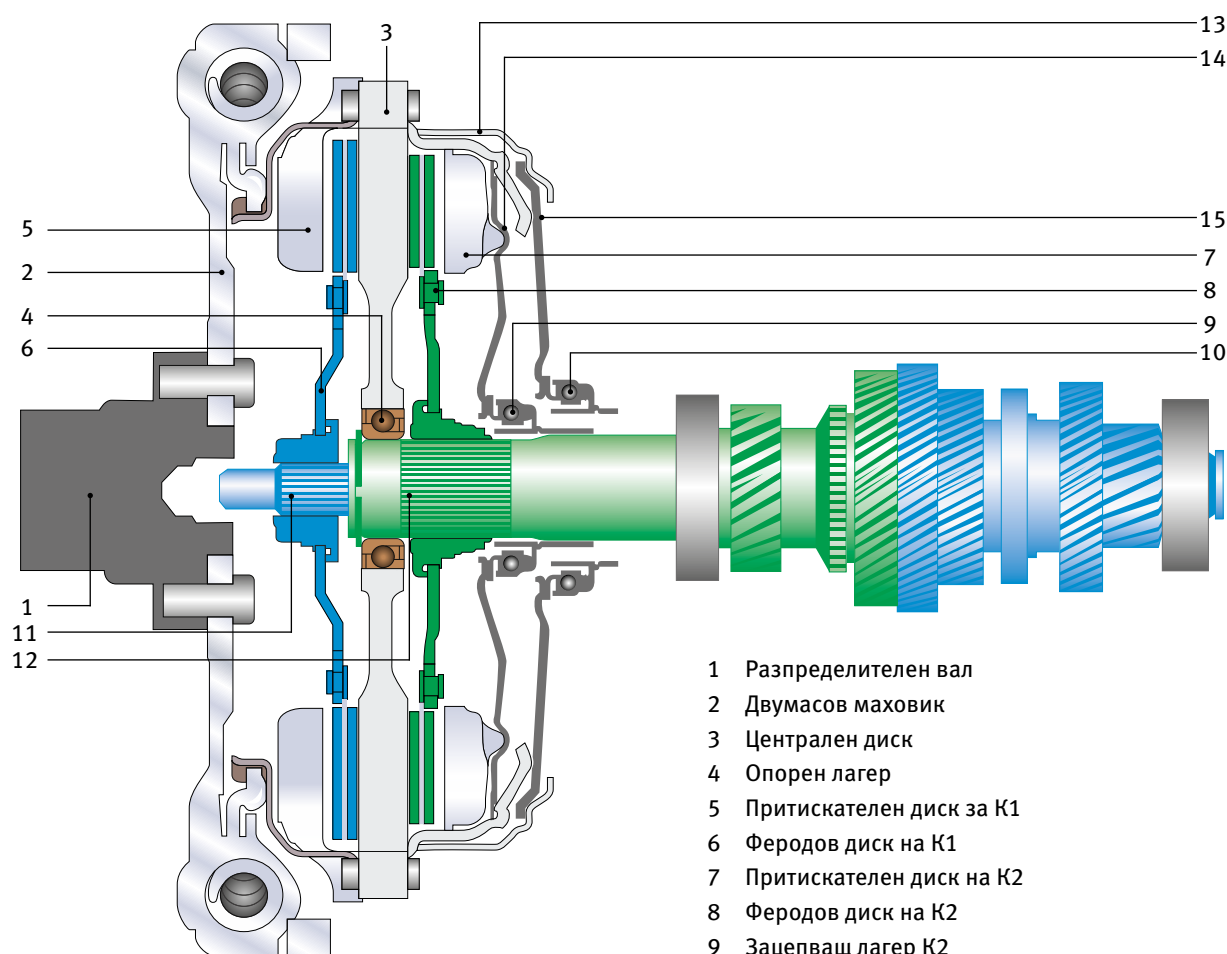
Конструкция



- | | |
|--|--|
| 1 Задвижващ пръстен с притискателен диск на K1 | 6 Пружина на лоста с регулиращо устройство за K2 |
| 2 Феродов диск на K1 | 7 Капак на съединителя с регулиращо устройство за K1 |
| 3 Централен диск | 8 Пружина на лоста за K1 |
| 4 Феродов диск на K2 | 9 Задръжач пръстен |
| 5 Притискателен диск на K2 | 10 Ограничителен пръстен |

Централният диск с двете си фрикционни повърхности образува сърцевината на съединителя. Той е закрепен към кутия вал чрез опорен лагер.

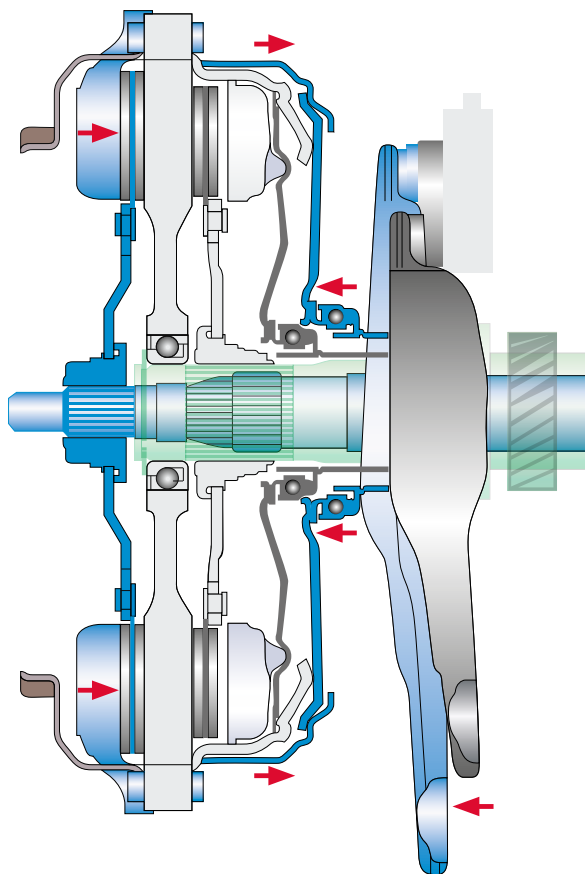
Феродовият диск и съответният притискателен диск са позиционирани от двете страни.



- | | |
|---|---------------------------|
| 1 Разпределителен вал | 13 Задръжач пръстен |
| 2 Двумасов маховик | 14 Пружина на лоста за K2 |
| 3 Централен диск | 15 Пружина на лоста за K1 |
| 4 Опорен лагер | |
| 5 Притискателен диск за K1 | |
| 6 Феродов диск на K1 | |
| 7 Притискателен диск на K2 | |
| 8 Феродов диск на K2 | |
| 9 Зацепващ лагер K2 | |
| 10 Зацепващ лагер K1 | |
| 11 Входящ вал за трансмисия 1 (твърд вал) | |
| 12 Входящ вал на трансмисия 2 (кух вал) | |

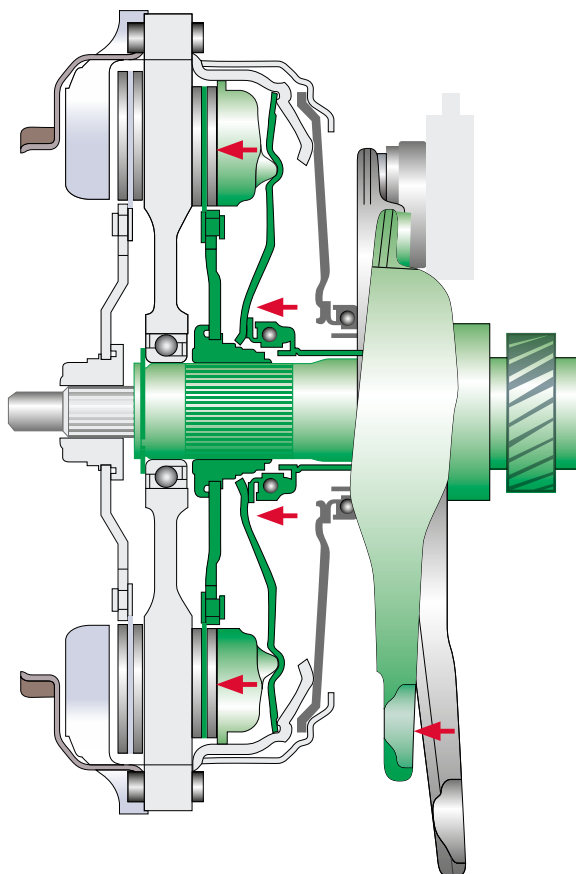
Функционалност

Ако при движение трябва да се използват предавки 1, 3, 5 или 7, мехатрониката активира големия зацепващ лост. Това действие заключва K2 и мощността се предава към твърдия вал. При движение с „неравна“ предавка мехатрониката зацепва следващата по-висока или по-ниска предавка. Тази предавка „чака“ докато K2 не е включен.



- Мощността на големия зацепващ лост на K1 се пренася към пружината на лоста чрез зацепващия лагер и отклоняващите точки на корпуса на притискателния диск обръщат посоката на действие на тази мощност
- Притискателният диск на K1 се придвижва в посока към централния диск и така включва съединителя

Ако след това е необходима смяна с предавки 2, 4, 6 или задна, големият зацепващ лост се изтегля назад и изключва K1. В същото време мехатрониката активира малкия зацепващ лост. K2 е включен и въртящият момент се пренася към кухия вал.



- Малкият зацепващ лост притиска притискателния диск на K2 срещу феродовия диск на K2 и така включва съединителя

3.2 Зацепваща система

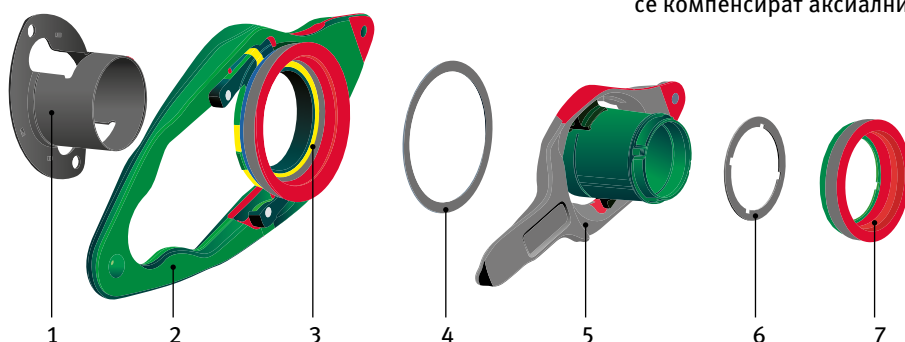
Автомобилите Audi, SEAT, SKODA и Volkswagen използват две различни зацепващи системи. Първото поколение беше използвано за автомобили, произведени до май 2011 г., а второто поколение – от юни 2011 г. Всяка система е различна от другата както по външен вид, така и технически. Ето защо,

ако е необходим ремонт, трябва да се подмени цялата зацепваща система. За правилно определяне коя система се използва, датата на производство е показана върху плочата на трансмисията. Тя е разположена близо до капака на ключалката за паркиране и системата на мехатрониката.

Конструкция

При първото поколение зацепващите лостове са ковани и лесно може да бъдат разпознати по тяхната груба повърхност.

Зацепваща система първо поколение*



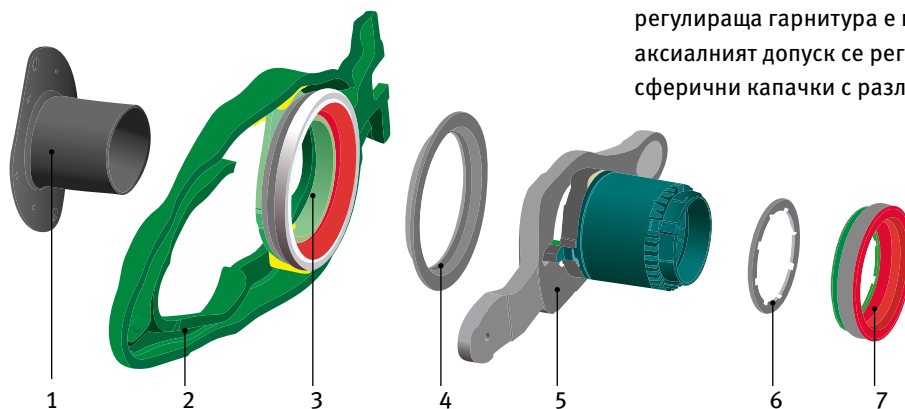
И двата лоста се поддържат от сменяема лагерна опора в корпуса на съединителя. Използват се регулиращи гарнитури върху зацепващия лагер на (K1) или под съответния зацепващ лагер на (K2), за да се компенсират аксиалните допуски.

* До дата на производство на трансмисията май 2011 г. с ковани зацепващи лостове

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Водеща втулка | 5 | Малък зацепващ лост с водещи бутала за C2 |
| 2 | Голям зацепващ лост за зацепващ лагер на K1 | 6 | Регулираща гарнитура с 4 или 8 вдлъбнатини за K2 |
| 3 | Зацепващ лагер K1 | 7 | Зацепващ лагер K2 |
| 4 | Регулираща гарнитура за K1 | | |

Двата зацепващи лоста второ поколение са изготвени от пресована стомана и имат гладка повърхност.

Зацепваща система второ поколение*



Лостът за K1 се поддържа от несменяема шарнирна опора. За разлика от това лагерната опора (сачмена глава) за лоста на C2 винаги се подменя при ремонт. Друга промяна е зацепващият лагер за K1, който сега е разработен като сферичен лагер. Съответната регулираща гарнитура е пропусната. Вместо нея аксиалният допуск се регулира с помощта на сферични капачки с различна дебелина.

*От дата на производството на трансмисията юни 2011 г. със зацепващи лостове от листовата стомана

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | Водеща втулка | 5 | Малък зацепващ лост с водещи бутала за C2 |
| 2 | Голям зацепващ лост за зацепващ лагер на K1 | 6 | Регулираща гарнитура с 8 вдлъбнатини за K2 |
| 3 | Зацепващ лагер K1 | 7 | Зацепващ лагер K2 |
| 4 | Сферична регулираща капачка за K1 | | |

Функционалност

В предишните ръчни трансмисии с еднодисков съединител съединителят се включва при престой. Изключва се чрез натискане на педала на съединителя, което отделя трансмисията от мощността. Това става чрез „системата за освобождаване“.

За разлика от това съединителите в тази система на двоен съединител са изключени при престой. Те се включват, когато се задейства зацепващият лост. Ето защо я наричаме зацепваща система.

Мехатрониката активира алтернативно двата зацепващи лоста заедно със зацепващите лагери чрез два повдигача. Зацепващите лостове се поддържат от лагерни опори и пренасят силата към пружините на лоста чрез зацепващите лагери. Това включва съответния съединител. Износването на феродовите дискове на съединителя се компенсира от интегрирано устройство за саморегулиране. По този начин позицията на двата актуатора в мехатрониката винаги се поддържа постоянна през целия сервизен живот.



4 Конструкция и функция на системата сух двоен съединител – Ford 1.0-литров (6-степенна трансмисия DPS6); Hyundai, Kia (6- степенна трансмисия D6GF1); Renault, Dacia (6-степенна а трансмисия DC0/DC4); Smart (6- степенна трансмисия H-DCT); Mercedes Benz (6- степенна трансмисия 6G-DCT); Geely (6- степенна а трансмисия 6DCT)

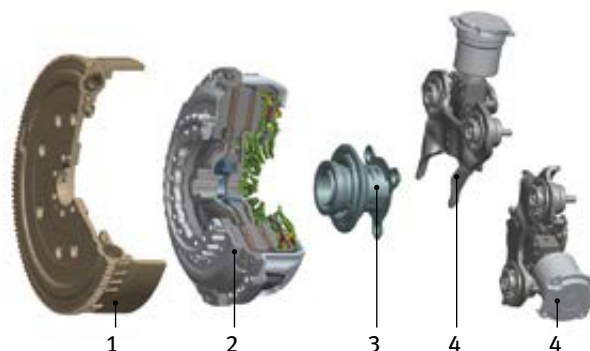
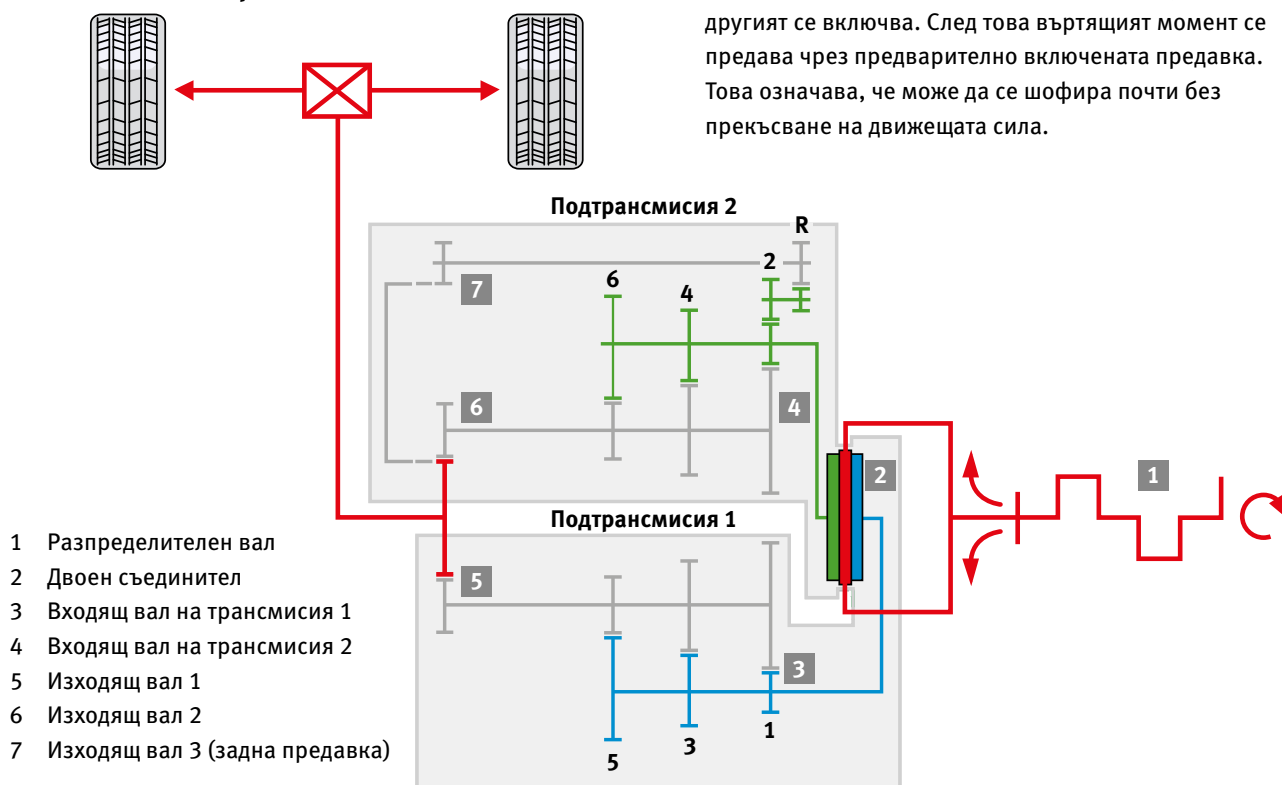
Системата двоен съединител на Ford 1.0-литров, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely се състои от три основни компонента: Двумасовият маховик (ДММ), двойният съединител (ДС) и зацепващата система с лостовите актуатори. Блокът за управление на трансмисията, който е разположен от външната страна на корпуса на трансмисията, управлява два сервомотора. Те привеждат в движение лостовите актуатори и карат съединителите да се включват и изключват последователно.

В режим на движение електрониката на трансмисията оценява, наред с другите неща, следната информация:

- Входящата скорост на трансмисията
- Скорост на автомобила
- Избрана предавка
- Позиция на педала за ускоряване
- Информация за педала на спирачките

В зависимост от тези данни блокът за управление изчислява каква предавка да бъде избрана и зацепва предавката с помощта моторите за смяна на предавките. Те са разположени в блока за управление

Схема на трансмисията



- 1 Двумасов маховик
- 2 Двоен съединител
- 3 Водеща втулка със зацепващ лагер
- 4 Лостови актуатори със сервомотори

на трансмисията и действат директно на вилките за смяна на предавките в трансмисията. Системата двоен съединител съдържа два съединителя, които са изключени при престой на двигателя и в неутрална позиция (обикновено изключени). Единият съединител е винаги включен в режим на движение и ето защо едната под-трансмисия е винаги свързана. Предавката при другата под-трансмисия вече е избрана предварително, тъй като съединителят за тази под-трансмисия е вече изключен. При смяна на предавката единият съединител се изключва, докато в същото време другият се включва. След това въртящият момент се предава чрез предварително включената предавка. Това означава, че може да се шофира почти без прекъсване на движещата сила.

4.1 Двоен съединител

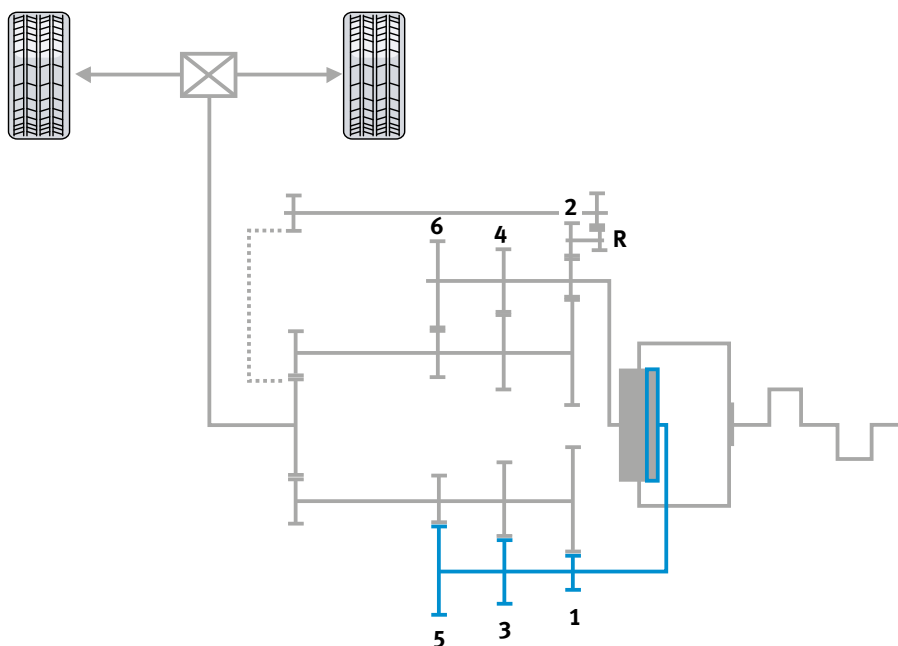
Основен принцип

Всяка подтрансмисия в трансмисията с двоен съединител е конструирана като ръчна трансмисия. За всяка подтрансмисия е отговорен един съединител. Двата съединителя са разположени на два взаимно блокиращи се входящи вала на трансмисията, външния кух вал и вътрешния твърд вал.

Предавки 1, 3 и 5 се зацепват от K1 и въртящият момент се предава към трансмисията чрез твърдия вал. Предавки 2, 4, 6 и задна се зацепват от K2 и въртящият момент се пренася към трансмисията чрез кухия вал.

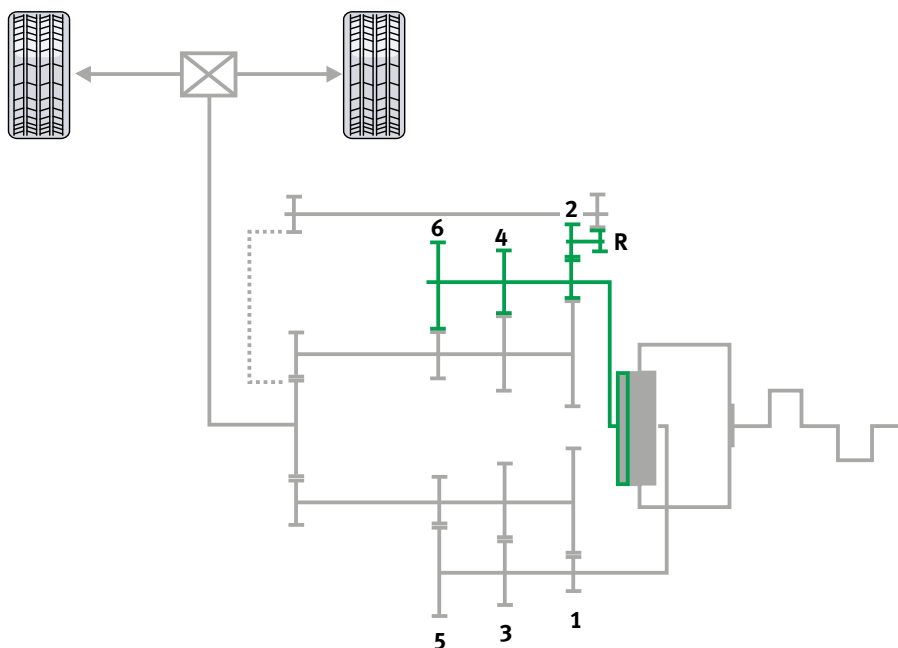
Съединител 1 (K1)

K1 е отговорна за предавки 1, 3 и 5.

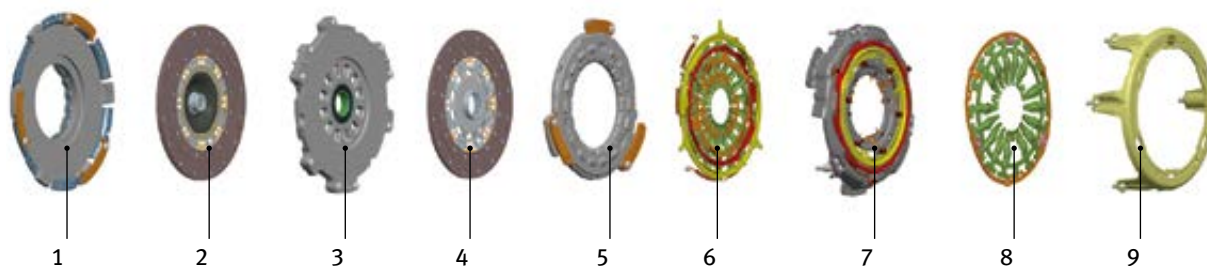


Съединител 2 (K2)

K2 е отговорен за предавки 2, 4, 6 и задна.



Конструкция

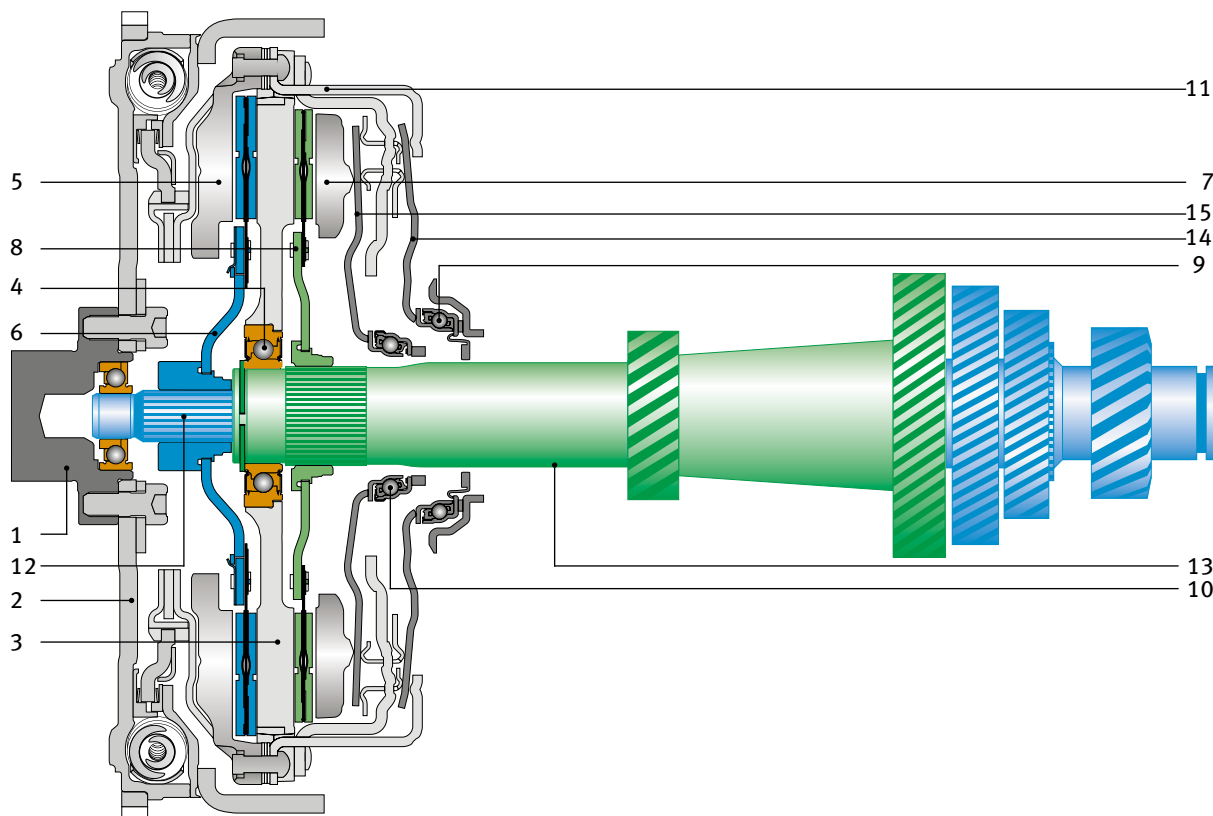


- 1 Задвижващ пръстен с притискателен диск на K1
- 2 Феродов диск на K1
- 3 Централен диск
- 4 Феродов диск на K2
- 5 Притискателен диск на K2

- 6 Лостова пружина с регулиращо устройство за K2 и транспортна заключалка за K2
- 7 Капак на съединителя с регулиращо устройство за K1 и транспортна заключалка за K1
- 8 Пружина на лоста за K1
- 9 Задръжащ пръстен

Централният диск с двете си фрикционни повърхности образува сърцевината на съединителя. Той е закрепен към кутия вал чрез опорен лагер.

Феродовият диск и съответният притискателен диск са позиционирани от двете страни.

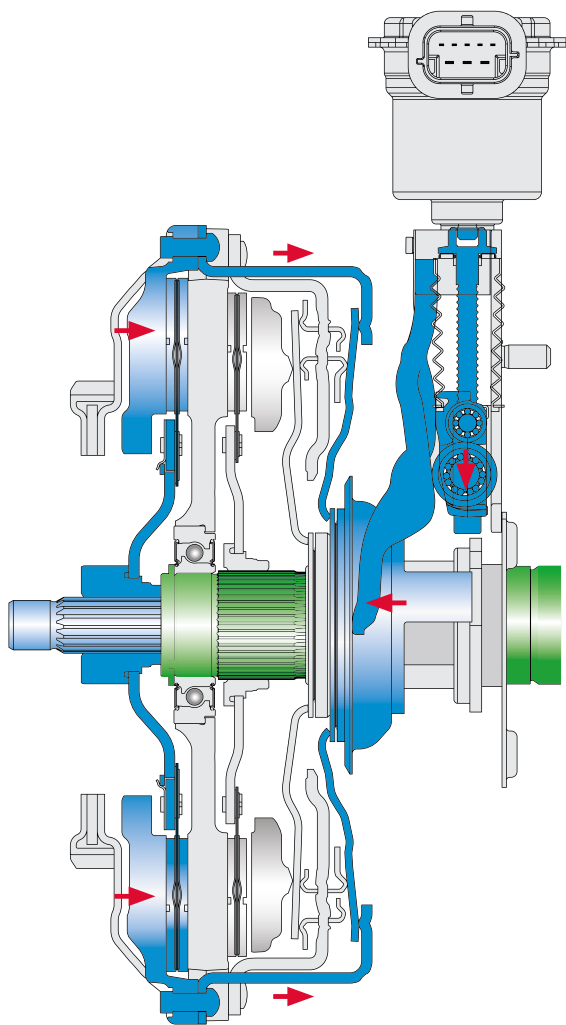


- 1 Разпределителен вал
- 2 Двумасов маховик
- 3 Централен диск
- 4 Опорен лагер
- 5 Притискателен диск за K1
- 6 Феродов диск на K1
- 7 Притискателен диск на K2
- 8 Феродов диск на K2

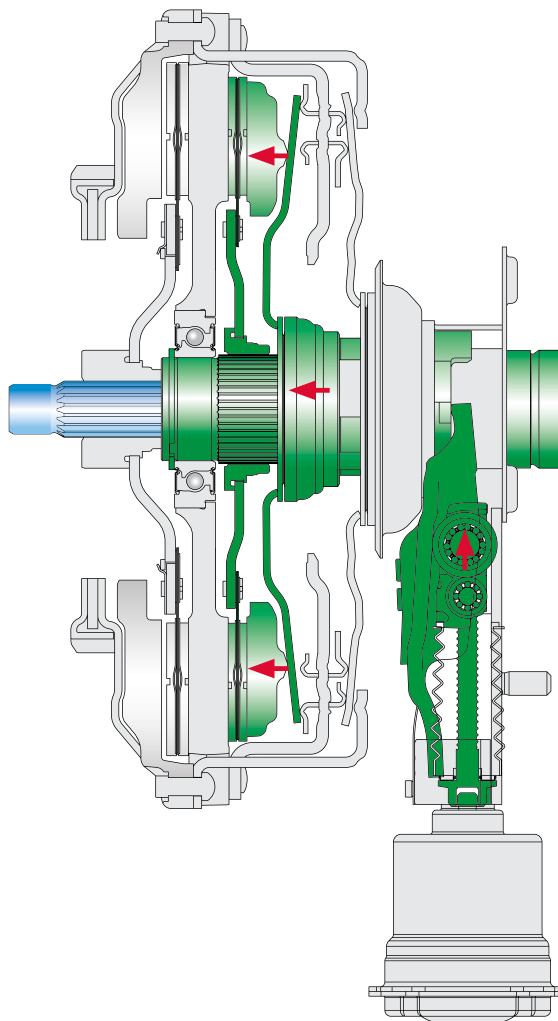
- 9 Зацепващ лагер K1
- 10 Зацепващ лагер K2
- 11 Задръжащ пръстен
- 12 Входящ вал за трансмисия 1 (твърд вал)
- 13 Входящ вал на трансмисия 2 (кух вал)
- 14 Пружина на лоста за K1
- 15 Пружина на лоста за K2

Функционалност

При движение с предавки 1, 3 или 5 сервомоторът за K1 се активира по електрически път. Това кара зацепващия лост с отвора на широката вилка и големия зацепващ лагер да се придвижат към двойния съединител. Външната пружина на лоста предава това движение към задържащия пръстен и обръща ефективната посока на зацепващата сила. В резултат на това притискателният диск за K1 се издърпва към централния диск, включвайки съединителя. След това феродовият диск предава въртящия момент на двигателя към твърдия вал.

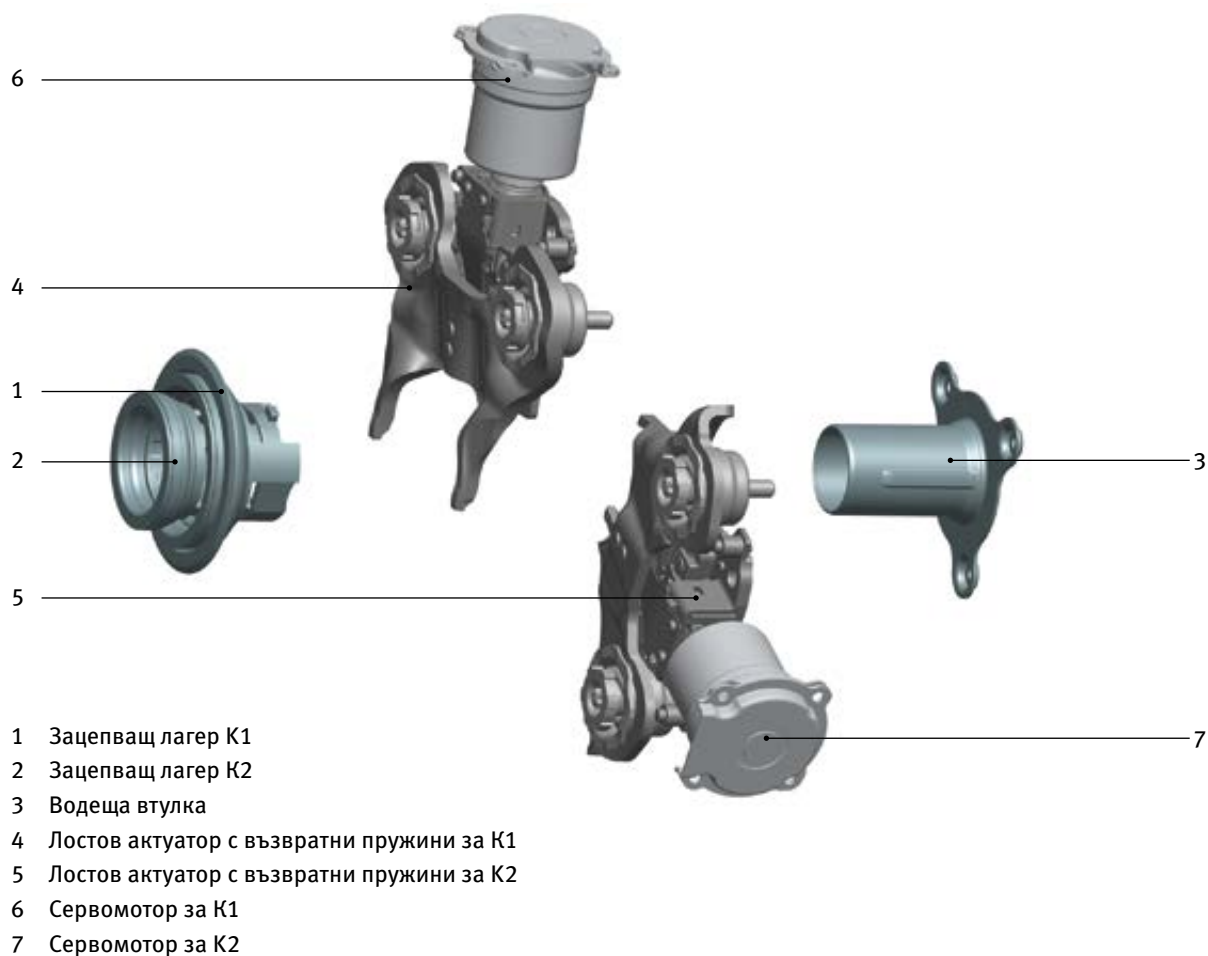


Ако при движение трябва да се използва една от предавките 2, 4, 6 или задна, сервомоторът за K2 задейства зацепващия лост с отвора на тясната вилка. Вътрешната пружина на лоста се активира чрез зацепващия лагер. Това придвижва притискателния диск на K2 към централния диск. Това създава връзка към феродовия диск. Въртящият момент на двигателя се предава към кухия вал. В същото време K1 се изключва.



4.2 Зацепваща система

Структура на цялостната система



При предишните ръчни трансмисии с единичен фередов диск съединителят е включен при престой. Отваря се при натискане на педала на съединителя и така прекъсва предаването на мощност към трансмисията. Това става чрез „системата за освобождаване“.

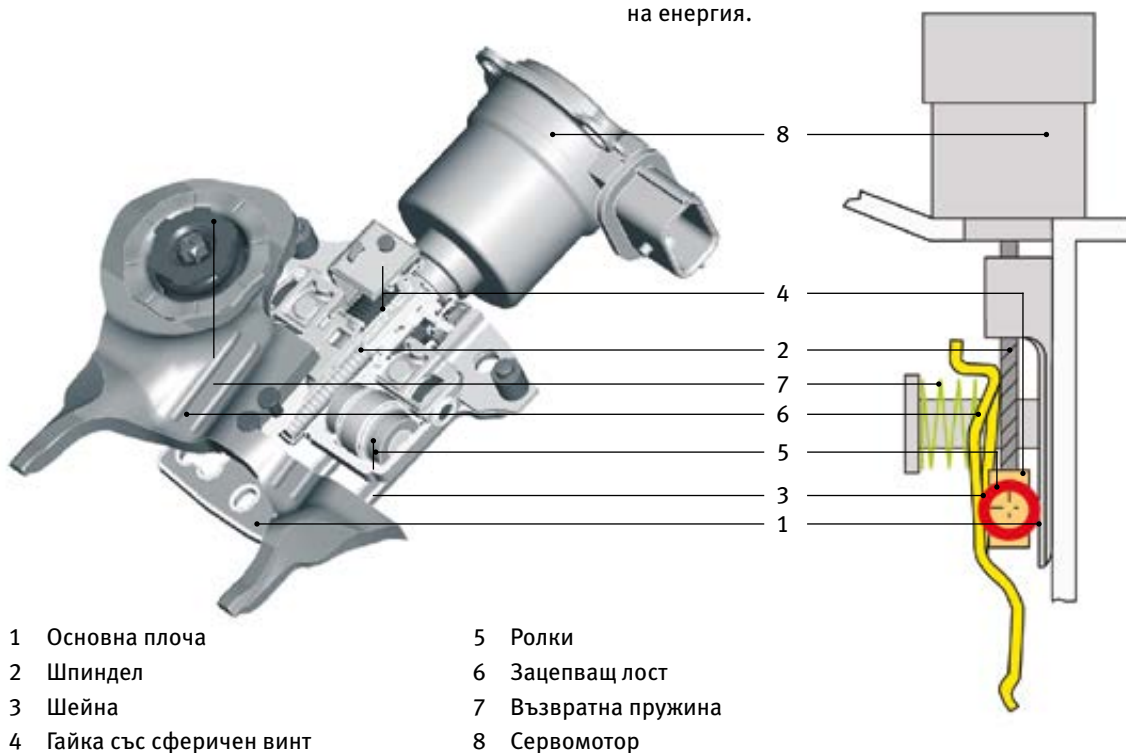
За разлика от това съединителите в системата на двойния съединител са изключени при престой (обикновено изключени). Те се включват, когато се задейства зацепващият лост. Ето защо това се нарича зацепваща система.

Зацепващата система се задейства по електрически път и се състои от два зацепващи лагера за K1 и за K2 [1 и 2], водеща втулка [3] и два лостови актуатора [4 и 5]. Тези компоненти са разположени в корпуса на камбаната на скоростната кутия. Двата сервомотора [6 и 7] са монтирани от външната страна. Те са свързани към съответния лостов актуатор чрез шпиндел. Двата работят идентично, само отворите на вилките върху зацепващите лостове са различни.

Структура на лостовите актуатори

Лостовият актуатор се състои от основна плоча, шпиндел, шейна (сферична винтова гайка с многокомпонентни ролки), зацепващ лост и възвратни пружини. Заедно те образуват активирация механизъм.

Основната плоча се използва за закрепване на лостовия актуатор в корпуса на трансмисионната камбана и за прецизно насочване на ролките. Зацепващият лост съдържа две възвратни пружини, които служат като точки за отклонение и акумулатори на енергия.



Конструкция и функция на възвратната пружина

Възвратната пружина действа като акумулатор на енергия при процеса на зацепване. Втулката [2] и притискащата пружина [3] образуват общ блок. В долния край на винта [1] има ограничител, който ограничава пътя на втулката. В горния край има гайка [4]. Това поддържа притискащата пружина и се използва за регулиране на възвратната пружина.

Зацепващият лост и втулката има вълнист профил. От една страна това осигурява правилно насочване на зацепващия лост. А също така образува кобилична връзка, която осигурява работа фактически без триене.

При стартиране процеса на зацепване притискащата пружина е компресирана от втулката. Акумулираната по този начин енергия се използва за затваряне на съединителя в края на зацепващия процес.

За да се достигне оптимално действие на зацепващата система, възвратната пружина и актуаторите на лоста са адаптирани един към друг и образуват двойка. Тези единици се идентифицират чрез идентификационен номер от четири цифри, който е разположен върху втулката и зацепващия лост.



Функционалност

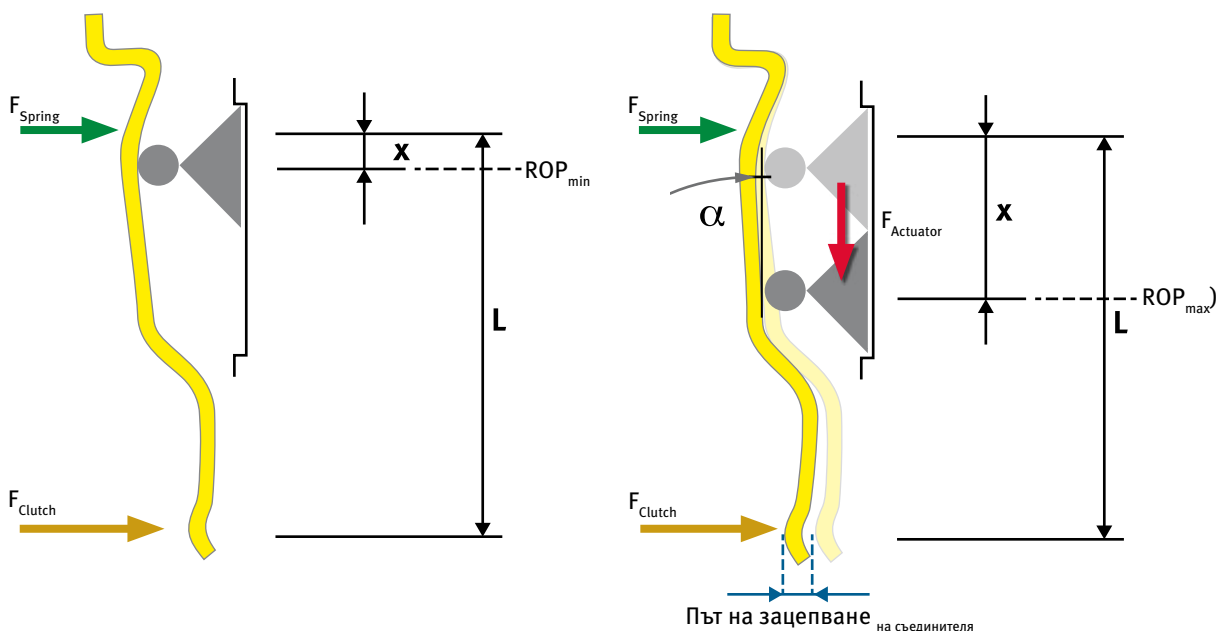
Сервомоторът променя точката на централния лагер на зацепващия лост, шейната, чрез сферично-винтово задвижване. Това влияе върху ефективното предавателно отношение на лоста, което постоянно се променя в процеса на зацепване.

Шейната се придвижва към входящия вал на трансмисията по време на зацепващия процес. Възвратната пружина се компресира поради наклонената равнина (работен ъгъл) на зацепващия лост и по този начин действа като акумулатор на енергия. Силата на зацепващия лагер се увеличава, но поради неблагоприятното съотношение на лоста все още не е достатъчна да включи съединителя.

При по-нататъшно движение на шейната се натрупва повече енергия във възвратната пружина до точка, където промененото отношение на лоста заедно със силата на възвратната пружина става достатъчно да включи съединителя.

Интелигентното използване на принципа на лоста води до едно почти постоянно ниво на усилието за сервомотора. Това дава възможност за значително намаляване размера на мотора. Поради изискването за ниска енергия и универсално приложим активиращ механизъм тази система изпълнява също така бъдещите изисквания за хибридни системи.

Схематично представяне



Силата на предварителното натягане на притискащата пружина [F_{Spring}] във възвратната пружина и отношението на лоста [$x/(L - x)$] в резултат на позицията [x] на шейната определят зацепващата сила на съединителя [F_{Clutch}].

За да зацепи съединителя, шейната трябва да бъде придвижвана по нейния максимален ролков път [ROP_{max}].

Силата на актуатора [$F_{Actuator}$] се състои от равновесието между пружината и силата на съединителя, изместено спрямо работния ъгъл [α].

$$F_{Clutch} = F_{Spring} \cdot \frac{x}{L - x}$$

$$F_{Actuator} = (F_{Clutch} + F_{Spring}) \cdot \alpha$$

F_{Spring} – сила на притискащата пружина

F_{Clutch} – зацепваща сила на съединителя

$F_{Actuator}$ – сила на актуатора

ROP_{min} – минимален път на ролката

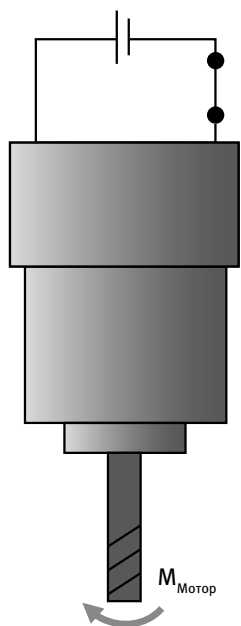
ROP_{max} – максимален път на ролката

Автоматично аварийно изключване на съединителя

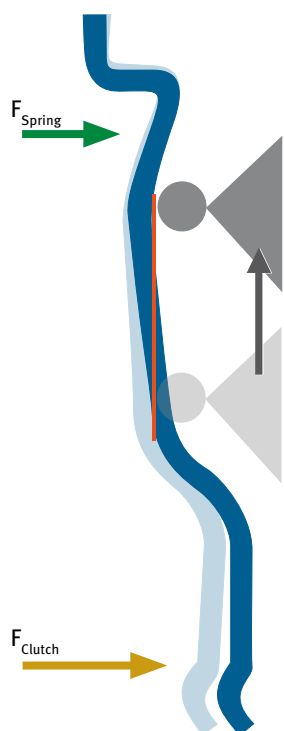
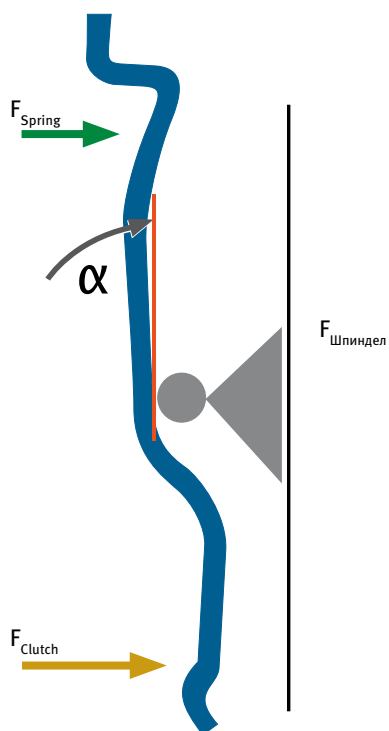
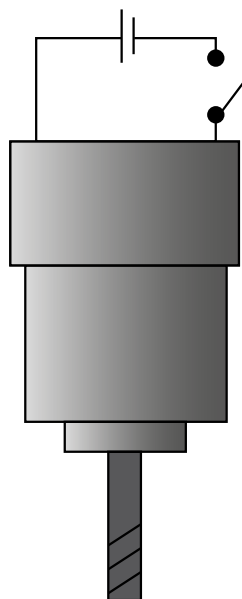
Тъй като, за разлика от ръчните скоростни кутии, съединителите се включват активно, в случай на неизправност зацепващата система би могла да спре в неотделимо затегнато състояние. Тогава автомобилът не би могъл да се движи с включена предавка.

За да се предотврати това, актуаторите на лоста са разработени така че при сервомотор без ток противодействащата сила на пружината на лоста да е достатъчна за автоматично изтласкване на шейната назад и по този начин да изключи съединителя. По този начин автомобилът все още може да се придвижи аварийно дори при включена предавка.

Двигателят активен



Двигателят пасивен



5 Конструкция и функция на система сух двоен съединител - Ford 1.6-литров и 2.0-литров бензинов двигател, 6-степенна трансмисия DPS6

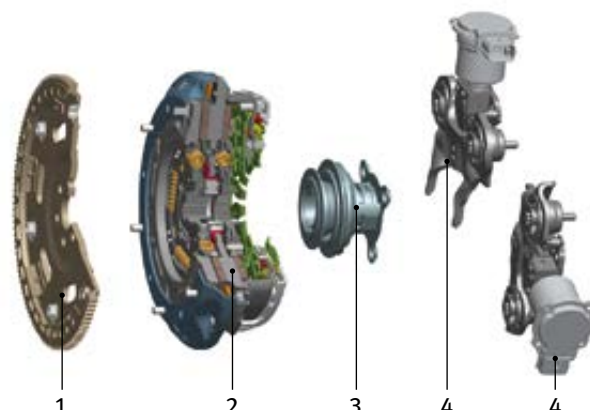
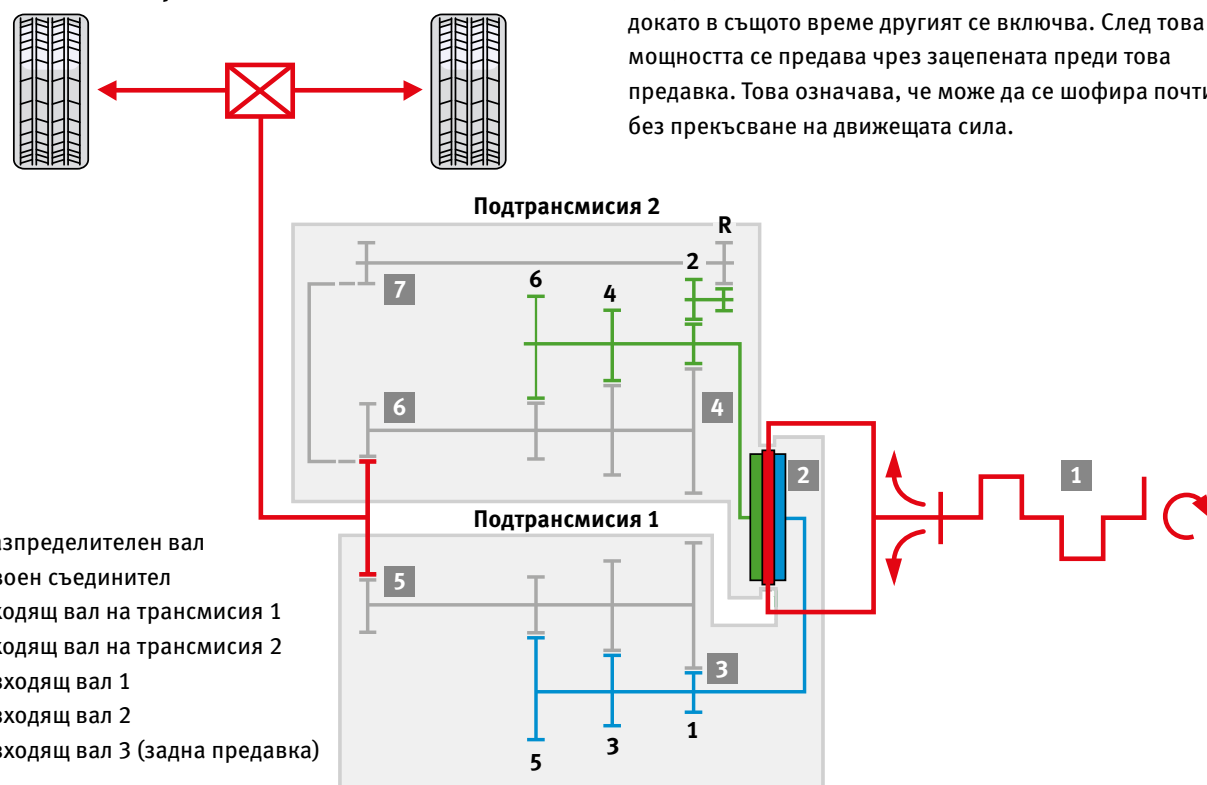
Основните компоненти на системата двоен съединител на Ford 1.6-литров и 2.0-литров са маховикът, двойният съединител (ДС) и зацепващата система с актуаторите на лоста. Управляващ блок, който е разположен върху корпуса на трансмисията, контролира двата сервомотора. Те привеждат в движение лостовите актуатори и карат съединителите да се включват и изключват последователно.

В режим на движение електрониката на трансмисията оценява, наред с другите неща, следната информация:

- Входящата скорост на трансмисията
- Скорост на автомобила
- Избрана предавка
- Положение на дросела
- Позиция на педала за ускоряване
- Информация за педала на спирачките
- Обороти на двигателя и въртящ момент на двигателя
- Температура на двигателя и външна температура
- Ъгъл на завиване

Въз основа на тези данни управляващият блок пресмята коя предавка да бъде избрана и зацепва предавката чрез сервомоторите. Те са разположени в блока за управление на трансмисията и действат

Схема на трансмисията



- 1 Маховик
- 2 Двоен съединител
- 3 Водеща втулка със зацепващ лагер
- 4 Лостови актуатори със сервомотори

директно на вилките за смяна на предавките в трансмисията.

Системата двоен съединител съдържа два съединителя, които са изключени при престой на двигателя и в неутрална позиция (обикновено изключени). При режим на движение единият съединител е винаги включен и ето защо едната под-трансмисия е винаги свързана с гъвкава връзка. Предавката при другата под-трансмисия вече е избрана предварително, тъй като съединителят за тази под-трансмисия е вече изключен. При смяна на предавката единият съединител се изключва, докато в същото време другият се включва. След това мощността се предава чрез зацепената преди това предавка. Това означава, че може да се шофира почти без прекъсване на движещата сила.

5.1 Двоен съединител

Основен принцип

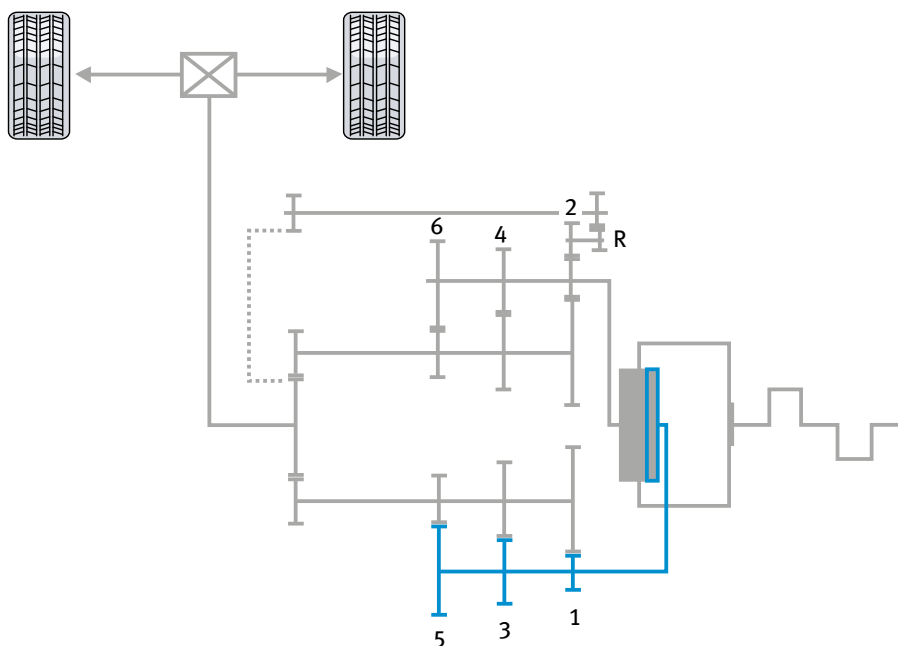
Всяка подтрансмисия в трансмисията с двоен съединител на Ford е конструирана като ръчна трансмисия. За всяка подтрансмисия е отговорен един съединител. Двата съединителя са разположени на два взаимно блокиращи се входящи вала на

трансмисията, външния кух вал и вътрешния твърд вал.

Предавки 1, 3 и 5 се зацепват от K1 и въртящият момент се предава към трансмисията чрез твърдия вал. Предавки 2, 4, 6 и задна се зацепват от K2 и въртящият момент се пренася към трансмисията чрез кухия вал.

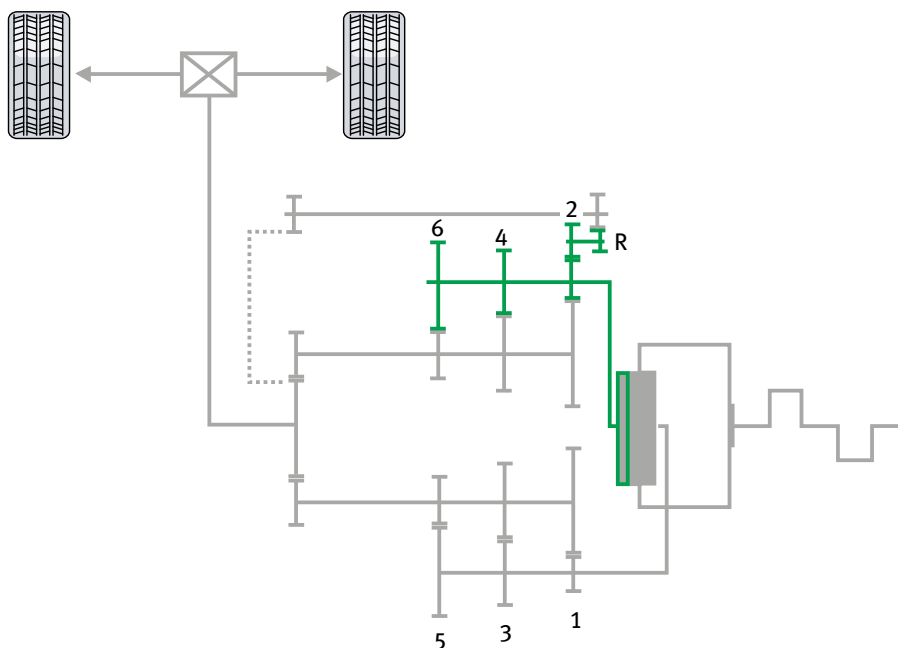
Съединител 1 (K1)

K1 е отговорна за предавки 1, 3 и 5.

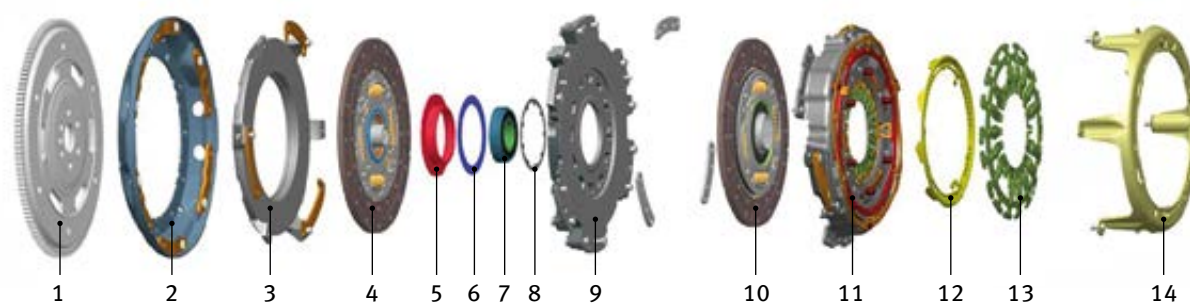


Съединител 2 (K2)

K2 е отговорен за предавки 2, 4, 6 и задна.



Конструкция



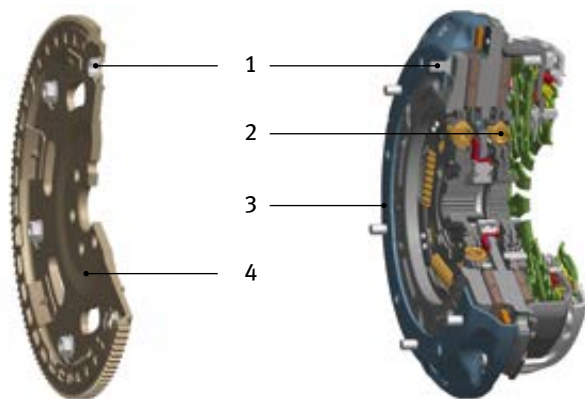
- 1 Маховик
- 2 Задвижващ пръстен с листови пружини
- 3 Притискателен диск за K1
- 4 Феродов диск на K1
- 5 Втулка
- 6 Плъзгащ диск
- 7 Лагер
- 8 Задръжач пръстен

- 9 Централен диск
- 10 Феродов диск на K2
- 11 Капак на съединителя с пружина на лоста и регулиращо устройство за K2
- 12 Пръстен за саморегулиране за K1
- 13 Пружина на лоста за K1
- 14 Задръжач пръстен

Централният диск с неговите две фрикционни повърхности образува сърцевината на двойния съединител. Централният диск е снабден с лагер, който заедно със задръжачия пръстен, плъзгащия диск и втулката образуват компенсатор на плъзгащото отместване.

Феродовият диск с торсионно демпфиране и притискателният диск с регулиране на износването са позиционирани от двете страни на централния диск. Задвижващият пръстен е позициониран от страната на маховика. Благодарение на своите листови пружини задвижващият пръстен образува гъвкав свързващ елемент с двигателя.

Компенсатор на изместването



- 1 Винтова връзка
- 2 Торсионен демпфер
- 3 Задвижващ пръстен
- 4 Маховик

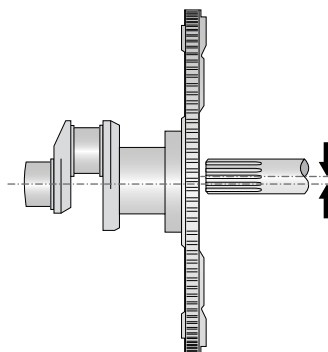
Особена характеристика на тази система е видът на връзката с двигателя. При предишните двойни съединители връзката с двигателя се осъществяваше чрез специално конструиран двумасов маховик (ДММ). При този случай комбинация от вътрешна предавка и ръб на задвижващия елемент дава възможност за компенсация на различни видове техническо отместване между двигателя и трансмисията. За разлика от подобна конструкция при тази система се използва конвенционален маховик. Причината за тази промяна се крие в благоприятното поведение при торсионните вибрации

на 1.6- и 2.0-литрови двигатели без инжекция, което позволява торсионно демпфиране чрез дисковете на съединителя. Зъбната връзка между съединителя и ДММ е пропусната. Вместо това задвижващият пръстен е прикрепен към маховика с болтове.

За компенсиране на различните видове изместване двойният съединител е натоварен с допълнителни функции: Компенсаторът за плъзгащо изместване компенсира радиалното изместване и листовите пружини върху задвижващия пръстен компенсират ъгловото и аксиалното изместване.

Радиално изместване

Автомобилните компоненти обикновено се произвеждат в рамките на определени граници на допуски, което позволява отклонения от стандартното положение, без това да пречи на системата да функционира правилно. Когато двигателят и трансмисията се монтират заедно, комбинацията от допуски на компонентите може да бъде неблагоприятна и така да предизвика радиално отместване. При такива случаи осите на въртене на колянвия вал и на входящия вал на трансмисията не са на едно и също равнище. Това изместване може да води до шумове при празен ход и увеличено износване, по-специално ако входящият вал на трансмисията няма пилотен лагер.



Компенсаторът на плъзгащото изместване тук се прилага като контрамярка. Той използва плъзгащ лагер със сух ход, за да придаде радиална гъвкавост на входящия вал на трансмисията при двойния съединител. И така относителното движение се направлява чрез здрав плъзгащ диск и радиалните сили са ефективно предотвратени.

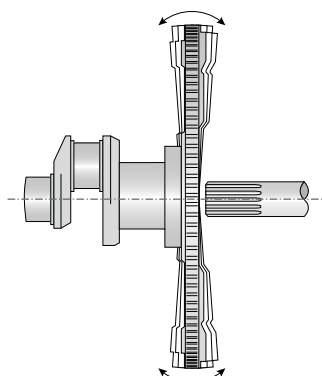


Забележка:

Ако двойният съединител се демонтира, сачменият лагер на компенсатора на плъзгащото изместване остава незакрепен в централния диск. Това е резултат от конструктивното решение и не трябва да се приема като дефект.

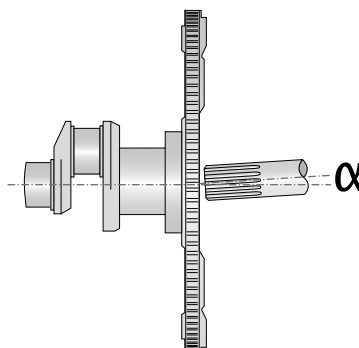
Аксиално отместване

Колянвият вал е обект на огъване поради горенето в цилиндрите. При това горене колянвият вал се удължава до оста на въртене и предизвиква пулсиращи промени в дължината на фланеца на колянвия вал, които са в съответствие с честотата на горене. Тези промени в дължината създават аксиално изместване, което кара маховика да се клати. Това движение не трябва да се предава директно към двойния съединител, тъй като би имало негативно въздействие върху характеристиките на комфорта.



Ъглово изместване

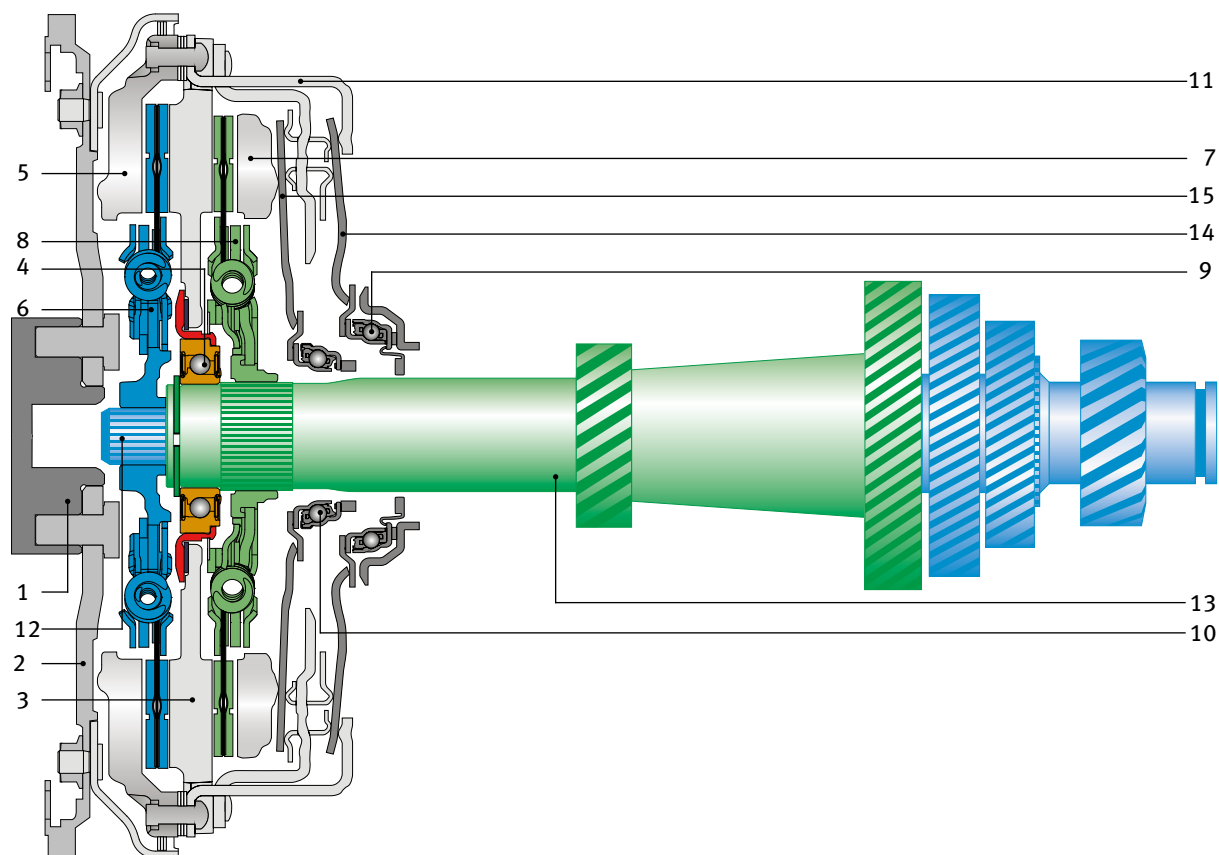
Ъгловото изместване може също така да е резултат от комбинацията от допуски на компонентите. При такива случаи осите на въртене на колянния вал и на входящия вал на трансмисията се позиционират под различни ъгли една към друга. Следователно, при работа дисковете на съединителя постоянно са обект на огъване, което предизвиква преждевременна повреда на тези дискове.



За компенсиране на аксиалното и ъгловото изместване и избягване на износването двойният съединител е монтиран гъвкаво в задвижващия пръстен. Като част от тази конструкция листовите пружини със специална форма ефективно компенсират аксиалното и ъгловото изместване.



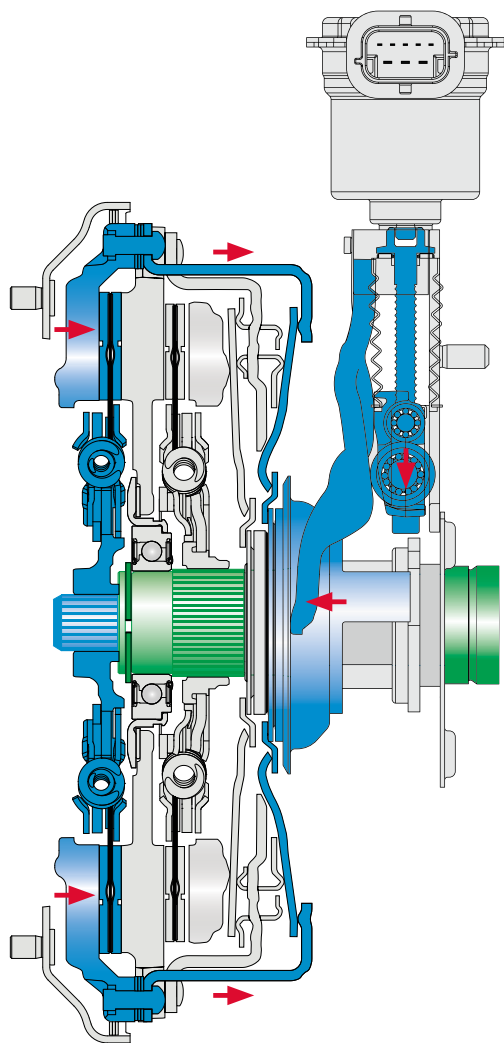
Конструкция



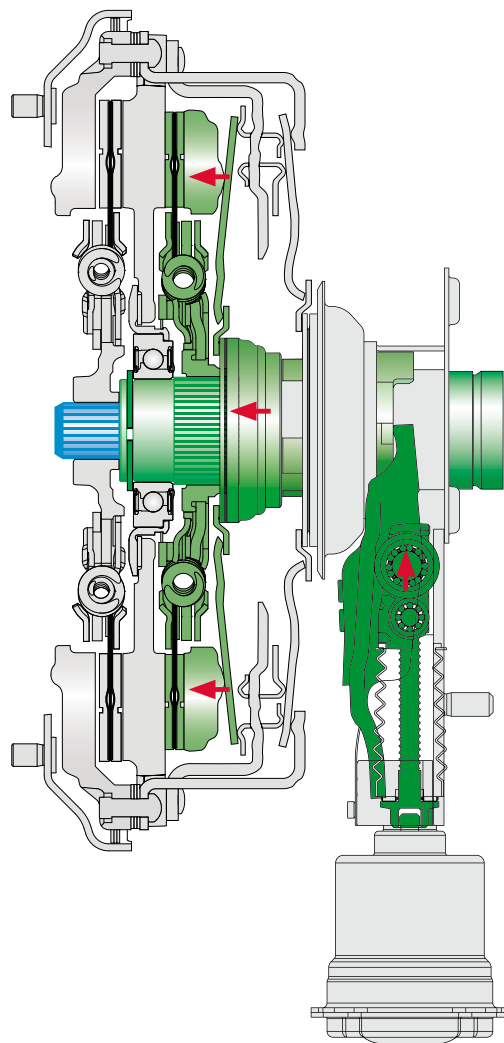
- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Разпределителен вал | 10 Зацепващ лагер K2 |
| 2 Маховик | 11 Задръжач пръстен |
| 3 Централен диск | 12 Входящ вал за трансмисия 1 (твърд вал) |
| 4 Опорен лагер | 13 Входящ вал на трансмисия 2 (кух вал) |
| 5 Притискателен диск за K1 | 14 Пружина на лоста за K1 |
| 6 Феродов диск на K1 | 15 Пружина на лоста за K2 |
| 7 Притискателен диск на K2 | |
| 8 Феродов диск на K2 | |
| 9 Зацепващ лагер K1 | |

Функционалност

При движение с предавки 1, 3 или 5 сервомоторът за K1 се активира по електрически път. Това кара зацепващия лост с отвора на широката вилка и големия зацепващ лагер да се придвижат към двойния съединител. Външната пружина на лоста предава това движение към задържащия пръстен и обръща ефективната посока на зацепващата сила. В резултат на това притискателният диск за K1 се издърпва към централния диск, включвайки съединителя. След това феродовият диск предава въртящия момент на двигателя към твърдия вал.

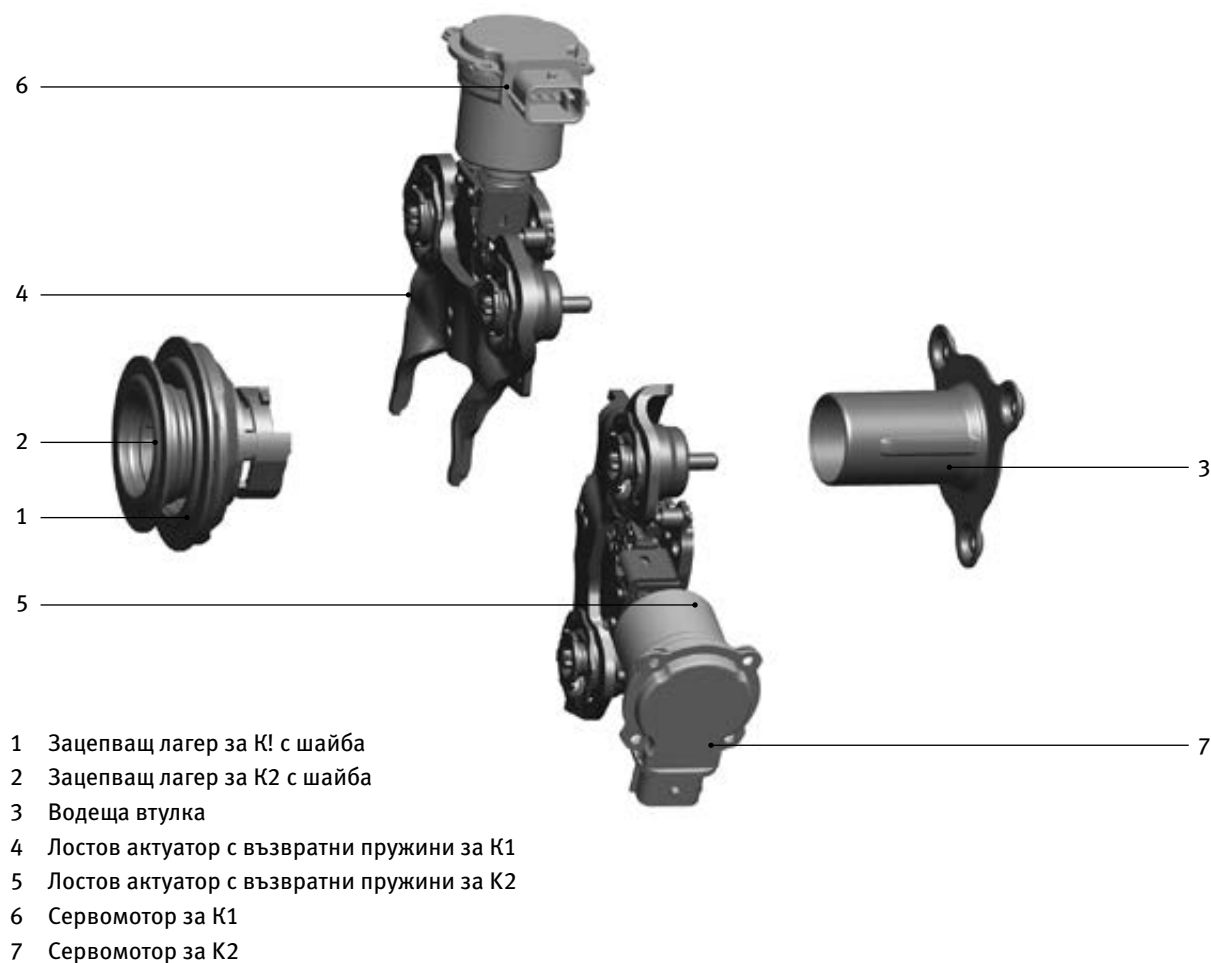


Ако при движение трябва да се използва една от предавките 2, 4, 6 или задна, сервомоторът за K2 задейства зацепващия лост с отвора на тясната вилка. Вътрешната пружина на лоста се активира чрез зацепващия лагер. Това придвижва притискателния диск на K2 към централния диск. Това създава връзка към феродовия диск. Въртящият момент на двигателя се предава към кухия вал. В същото време K1 се изключва.



5.2 Зацепваща система

Структура на цялостната система



При предишните ръчни трансмисии с единичен фередов диск съединителят е включен при престой. Отваря се при натискане на педала на съединителя и така прекъсва предаването на мощност към трансмисията. Това става чрез „системата за освобождаване“.

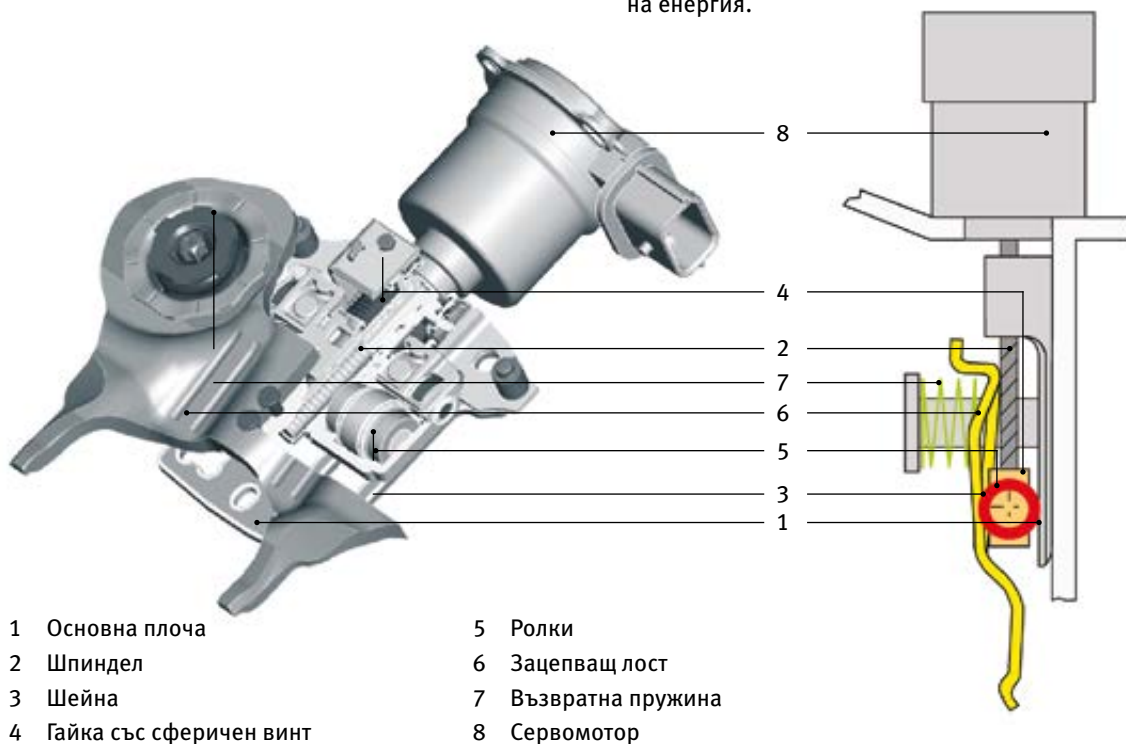
За разлика от това съединителите в системата на двойния съединител са изключени при престой (обикновено изключени). Те се включват, когато се задейства зацепващият лост. Ето защо това се нарича зацепваща система.

Зацепващата система се управлява електрически и се състои от два зацепващи лагера с шайби за K1 и K2 [1 and 2], водеща втулка [3] и два лостови актуатора [4 and 5]. Тези компоненти са разположени в корпуса на камбаната на скоростната кутия. Двата сервомотора [6 и 7] са монтирани от външната страна. Те са свързани към съответния лостов актуатор чрез шпиндел. Двата работят идентично, само отворите на вилките върху зацепващите лостове са различни.

Структура на лостовите актуатори

Лостовият актуатор се състои от основна плоча, шпиндел, шейна (сферична винтова гайка с многокомпонентни ролки), зацепващ лост и възвратни пружини. Заедно те образуват активиращия механизъм.

Основната плоча се използва за закрепване на лостовия актуатор в корпуса на трансмисионната камбана и за прецизно насочване на ролките. Зацепващият лост съдържа две възвратни пружини, които служат като точки за отклонение и акумулатори на енергия.



Конструкция и функция на възвратната пружина

Възвратната пружина действа като акумулатор на енергия при процеса на зацепване. Втулката [2] и притискащата пружина [3] образуват общ блок. В долния край на винта [1] има ограничител, който ограничава пътя на втулката. В горния край има гайка [4]. Това поддържа притискащата пружина и се използва за регулиране на възвратната пружина.

Зацепващият лост и втулката има вълнист профил. От една страна това осигурява правилно насочване на зацепващия лост. А също така образува кобилична връзка, която осигурява работа фактически без триене.

При стартиране процеса на зацепване притискащата пружина е компресирана от втулката. Акумулираната по този начин енергия се използва за затваряне на съединителя в края на зацепващия процес.

За да се достигне оптимално действие на зацепващата система, възвратната пружина и актуаторите на лоста са адаптирани един към друг и образуват двойка. Тези единици се идентифицират чрез идентификационен номер от четири цифри, който е разположен върху втулката и зацепващия лост.



Функционалност

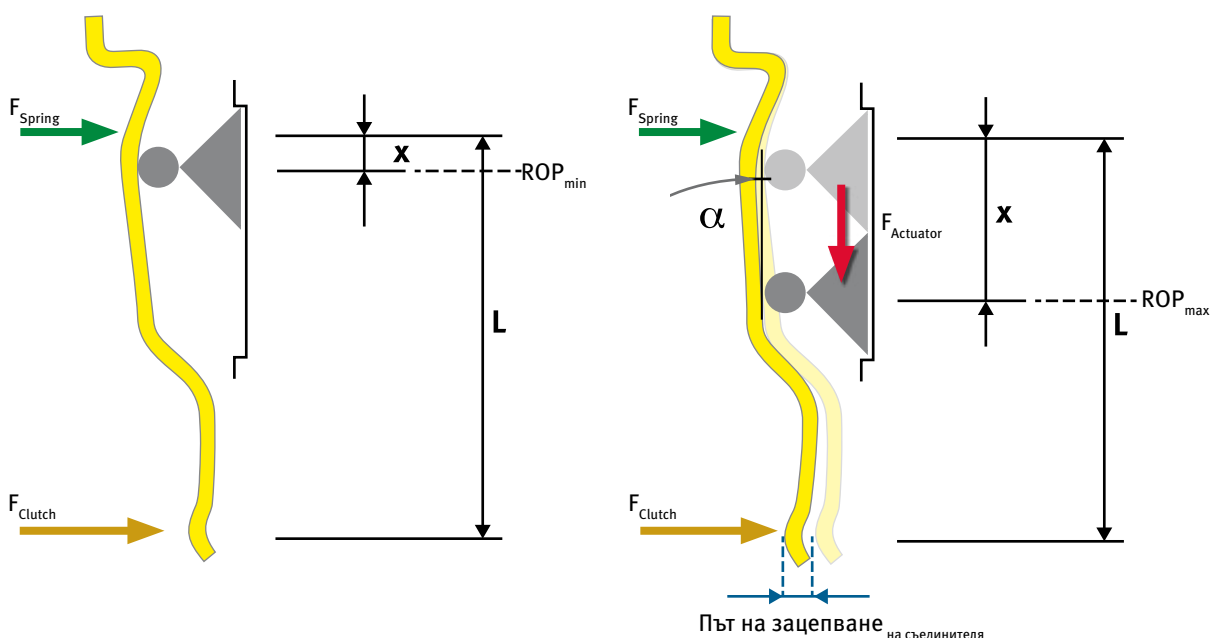
Сервомоторът променя точката на централния лагер на зацепващия лост, шейната, чрез сферично-винтово задвижване. Това влияе върху ефективното предавателно отношение на лоста, което постоянно се променя в процеса на зацепване.

Шейната се придвижва към входящия вал на трансмисията по време на зацепващия процес. Възвратната пружина се компресира поради наклонената равнина (работен ъгъл) на зацепващия лост и по този начин действа като акумулатор на енергия. Силата на зацепващия лагер се увеличава, но поради неблагоприятното съотношение на лоста все още не е достатъчна да включи съединителя.

При по-нататъшно движение на шейната се натрупва повече енергия във възвратната пружина до точка, където промененото отношение на лоста заедно със силата на възвратната пружина става достатъчно да включи съединителя.

Интелигентното използване на принципа на лоста води до едно почти постоянно ниво на усилието за сервомотора. Това дава възможност за значително намаляване размера на мотора. Поради изискването за ниска енергия и универсално приложим активиращ механизъм тази система изпълнява също така бъдещите изисквания за хибридни системи.

Схематично представяне



Силата на предварителното натягане на притискащата пружина [F_{Spring}] във възвратната пружина и отношението на лоста [$x/(L-x)$] в резултат на позицията [x] на шейната определят зацепващата сила на съединителя [F_{Clutch}].

За да зацепи съединителя, шейната трябва да бъде придвижвана по нейния максимален ролков път [ROP_{max}].

Силата на актуатора [$F_{Actuator}$] се състои от равновесието между пружината и силата на съединителя, изместено спрямо работния ъгъл [α].

$$F_{Clutch} = F_{Spring} \cdot \frac{x}{L-x}$$

$$F_{Actuator} = (F_{Clutch} + F_{Spring}) \cdot \alpha$$

F_{Spring} – сила на притискащата пружина

F_{Clutch} – зацепваща сила на съединителя

$F_{Actuator}$ – сила на актуатора

ROP_{min} – минимален път на ролката

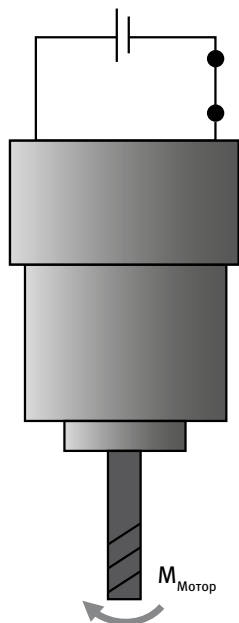
ROP_{max} – максимален път на ролката

Автоматично аварийно изключване на съединителя

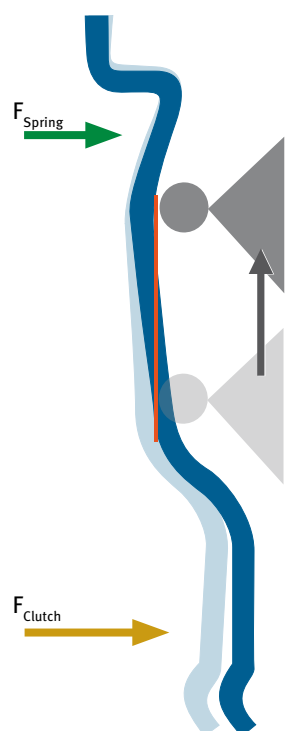
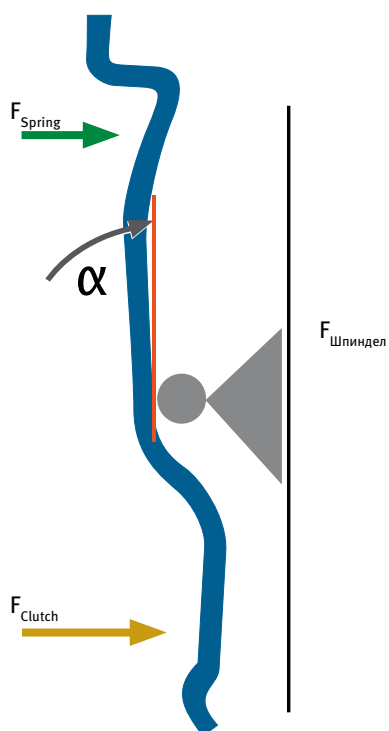
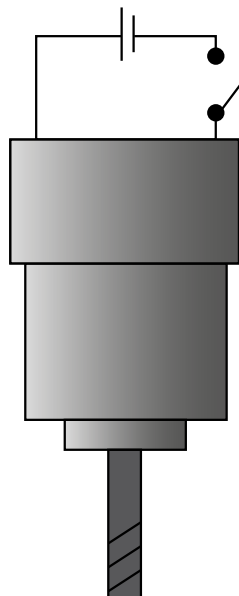
Тъй като, за разлика от ръчните скоростни кутии, съединителите се включват активно, в случай на неизправност зацепващата система би могла да спре в неотделимо затегнато състояние. Тогава автомобилът не би могъл да се движи с включена предавка.

За да се предотврати това, актуаторите на лоста са разработени така че при сервомотор без ток противодействащата сила на пружината на лоста да е достатъчна за автоматично изтласкване на шейната назад и по този начин да изключи съединителя. По този начин автомобилът все още може да се придвижи аварийно дори при включена предавка.

Двигателят активен



Двигателят пасивен



6 Структура и функция на системата сух двоен съединител

Alfa Romeo, Fiat 1.4 (бензинови двигатели и 2.0 дизелови двигатели, 6-степенна трансмисия C635 DDCT); Jeep (1.4-литрови бензинови двигатели и 1.6-литрови дизелови двигатели); Suzuki (1.6-литрови дизелови двигатели)

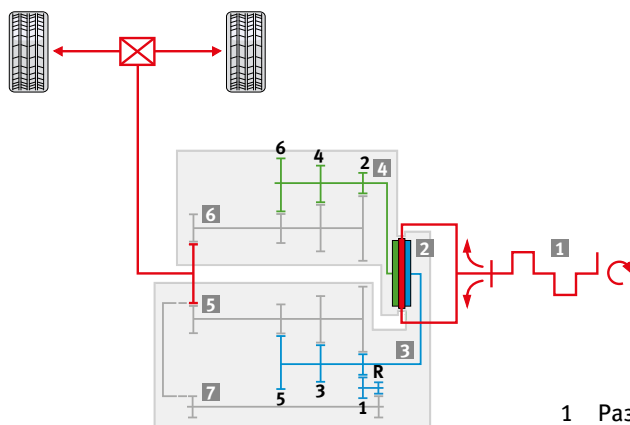
Системата се състои от следните основни компоненти: двоен съединител, зацепваща система и отключваща система, двумасов маховик (ДММ) и електрохидравличен управляващ блок. Всички действия за смяна на предавките се извършват от електрохидравличния управляващ блок. Управляващият блок е монтиран върху външната страна на трансмисията и се състои от помпа, акумулатор на налягането и различни електромагнитни клапани. „Управляващият център“ е външен управляващ блок, който използва получената информация за да изчисли точната точка за смяна и активира актуаторите в точния момент.

Особености на тази система

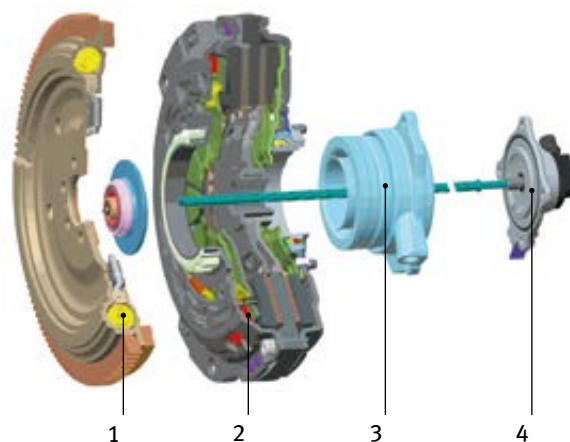
- За управлението на съединителя се използват две отделни операционни системи
- Единият съединител се задейства външно чрез централен управляващ прът
- Висок (за сухия двоен съединител) преносим въртящ момент от 350 Nm

По време на движение електрониката на трансмисията оценява различните части информация, включително:

- Входящата скорост на трансмисията
- Скорост на автомобила
- Позиция на превключвателния лост
- Положение на дроселната клапа
- Температура на двигателя и външна температура
- Ъгъл на завиване
- Информация за педала на спирачките
- Обороти на двигателя и въртящ момент на двигателя



- | | |
|------------------------------|----------------------------------|
| 1 Разпределителен вал | 5 Изходящ вал 1 |
| 2 Двоен съединител | 6 Изходящ вал 2 |
| 3 Двоен съединител | 7 Изходящ вал 3 (задна предавка) |
| 4 Входящ вал на трансмисия 2 | |



- | | |
|---|--------------------------------|
| 1 | Двумасов маховик |
| 2 | Двоен съединител |
| 3 | Централна зацепваща система |
| 4 | Хидравличен изключващ цилиндър |

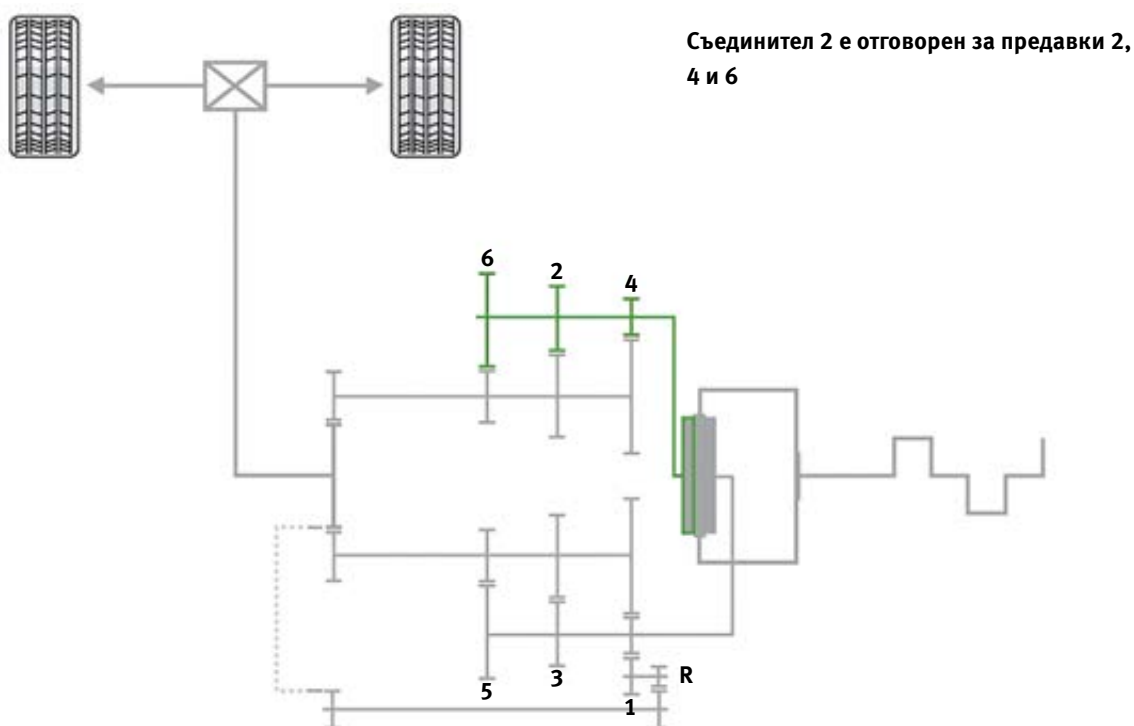
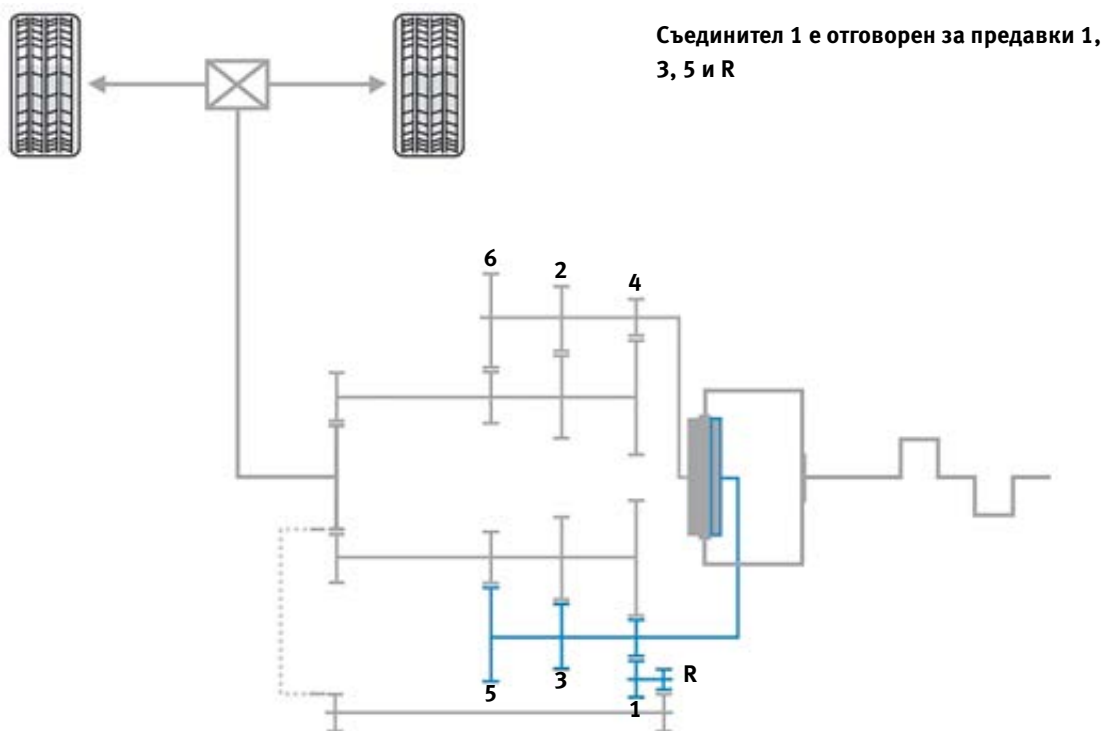
Използвайки тази информация, управляващият блок на трансмисията генерира командите за смяна и ги конвертира в електрически сигнали. Тези сигнали задействат актуаторите в блока за електрохидравлично управление, които задействат вилките за смяна на предавките в трансмисията, както и съединителите. При празни обороти единият съединител е включен, а другият – изключен. За разлика от другите трансмисии с двойни съединители, описани в тази брошура, както хидравлично задействаните концентрични работни цилиндри, така и централната зацепваща система се използват за да задействат последователно съединителите при шофиране. Основните функции обаче са същите, както при всички други системи двойни съединители. По време на пътуване едната от подтрансмисиите винаги е свързана с двигателя с гъвкава връзка. Предавката в другата подтрансмисия може вече предварително да е избрана, тъй като съединителят за тази подтрансмисия е все още изключен. В отговор на смяната на предавката съединител 1 се изключва чрез концентричния работен цилиндър и в същото време съединител 2 се включва чрез централната зацепваща система. Мощността сега протича през зацепената преди това предавка. Това означава, че може да се шофира фактически без прекъсване на теглещата сила.

6.1 Двоен съединител

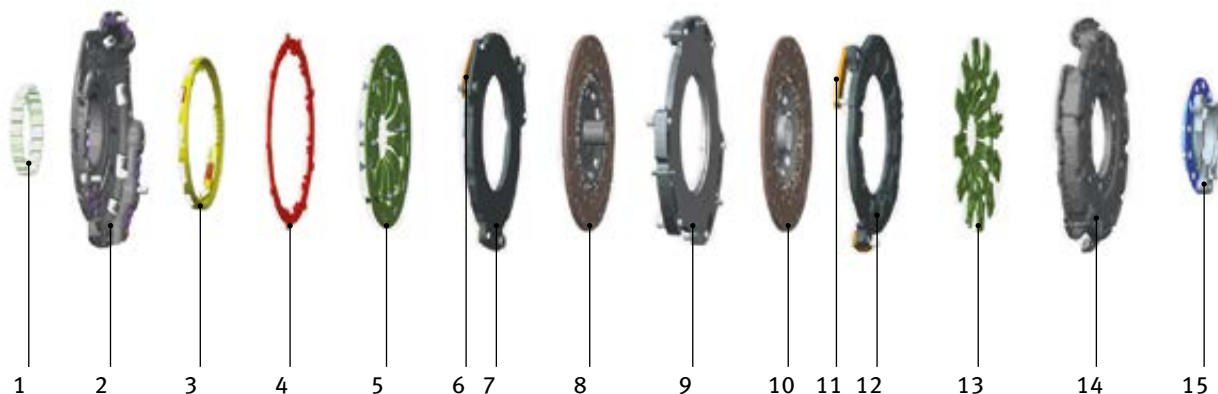
Фундаментален принцип

В случая с 6-степенна трансмисия с двоен съединител всяка подтрансмисия е конструирана като ръчна трансмисия по отношение на нейните функции. За всяка подтрансмисия е отговорен един съединител. Тези съединители са разположени върху два коаксиални входящи вала, подредени като вътрешен и външен входящ вал.

Предавки 1, 3, 5 и задна се сменят чрез съединител 1, докато въртящият момент се предава към трансмисията чрез вътрешния вал. Предавки 2, 3 и 6 се сменят чрез съединител 2, като въртящият момент се предава до трансмисията чрез външния вал.



Конструкция



- 1 Зъбна предавка
- 2 Капак на съединителя (съединител 1)
- 3 Регулиращ пръстен
- 4 Пружина на сензора
- 5 Диафрагмена пружина
- 6 Тангенциална листовка пружина (съединител 1)

- 7 Притискателен диск (съединител 1)
- 8 Феродов диск (съединител 1)
- 9 Централен диск
- 10 Феродов диск (съединител 2)
- 11 Тангенциална листовка пружина (съединител 2)
- 12 Притискателен диск (съединител 2)
- 13 Пружина на лоста
- 14 Капак на съединителя (съединител 2)
- 15 Лагер на фланеца

Централният диск с неговите две фрикционни повърхности образува сърцевината на двойния съединител. И двата съединителя са подредени така, че фрикционните повърхности на притискателните дискове да са в посока към централния диск.

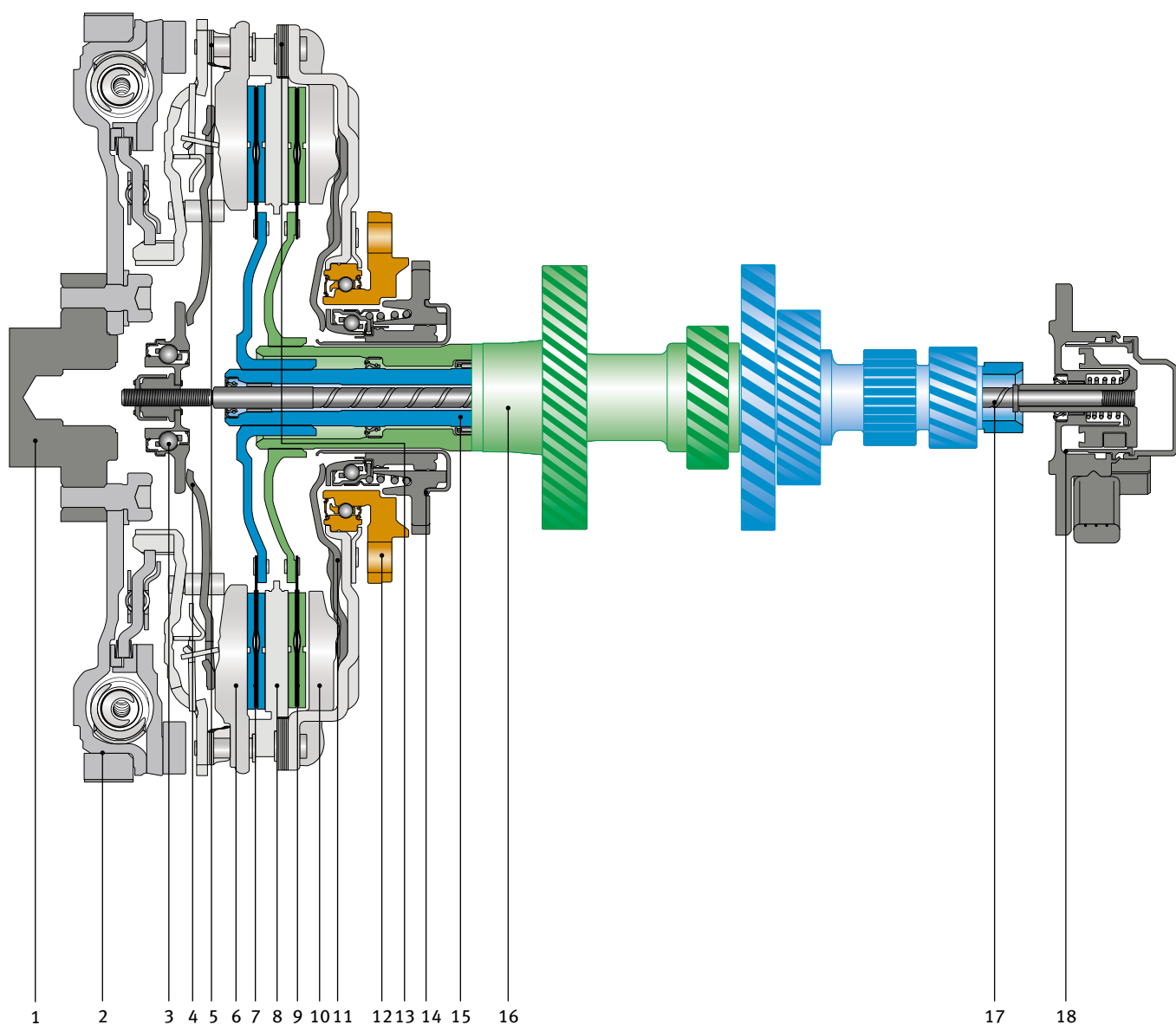
Съединител 1 е разположен от страната на маховика. Неговият корпус е снабден със зъбна предавка, която се зацепва във фланеца на ДММ. Въртящият момент от двигателя се предава към съединителя чрез тази връзка.

Използваният вид съединител е саморегулиращ се съединител (CPC). Стоящата зад CPC технология е доказала своята стойност при конвенционалните ръчни трансмисии вече много години. Този вид съединител позволява да се компенсира лицевото износване чрез сензорни пружини и регулиращ пръстен.

Съединител 1 работи на основата на принципа на „нормално включен“, което означава, че съединителят е включен в нормално (не активирано) положение. За да бъде изключен, трябва да се „освободи“. Съединител 2 е разположен от противоположната страна. Той работи според принципа „нормално изключен“. Това означава, че съединителят е изключен при празни обороти.

За да се включи, съединителят трябва да се „зацепи“, поради което това се нарича зацепваща система. Тя използва пружината на лоста, за да генерира необходимото натоварване на фиксатора върху притискателния диск.

От страната на трансмисията капакът на съединителя е снабден с въртящ се лагер на фланеца. Лагерът на фланеца е закрепен с болтове към камбаната на корпуса и носи част от теглото на двойния съединител. В резултат на това лагерите върху входящите валове са подложени на по-ниски натоварвания.



- 1 Разпределителен вал
- 2 Двумасов маховик
- 3 Отключващ лагер (соединител 1)
- 4 Пружина на диска
- 5 Тангенциална листова пружина (соединител 1)
- 6 Притискателен диск (соединител 1)
- 7 Феродов диск (соединител 1)
- 8 Централен диск
- 9 Феродов диск (соединител 2)

- 10 Притискателен диск (соединител 2)
- 11 Пружина на лоста
- 12 Лагер на фланеца
- 13 Тангенциална листова пружина (соединител 2)
- 14 Централна зацепваща система (соединител 2)
- 15 Входящ вал на вътрешната трансмисия
- 16 Входящ вал на външната трансмисия
- 17 Управляващ прът
- 18 Хидравличен изключващ цилиндър

Функционалност

Включване на нечетните предавки

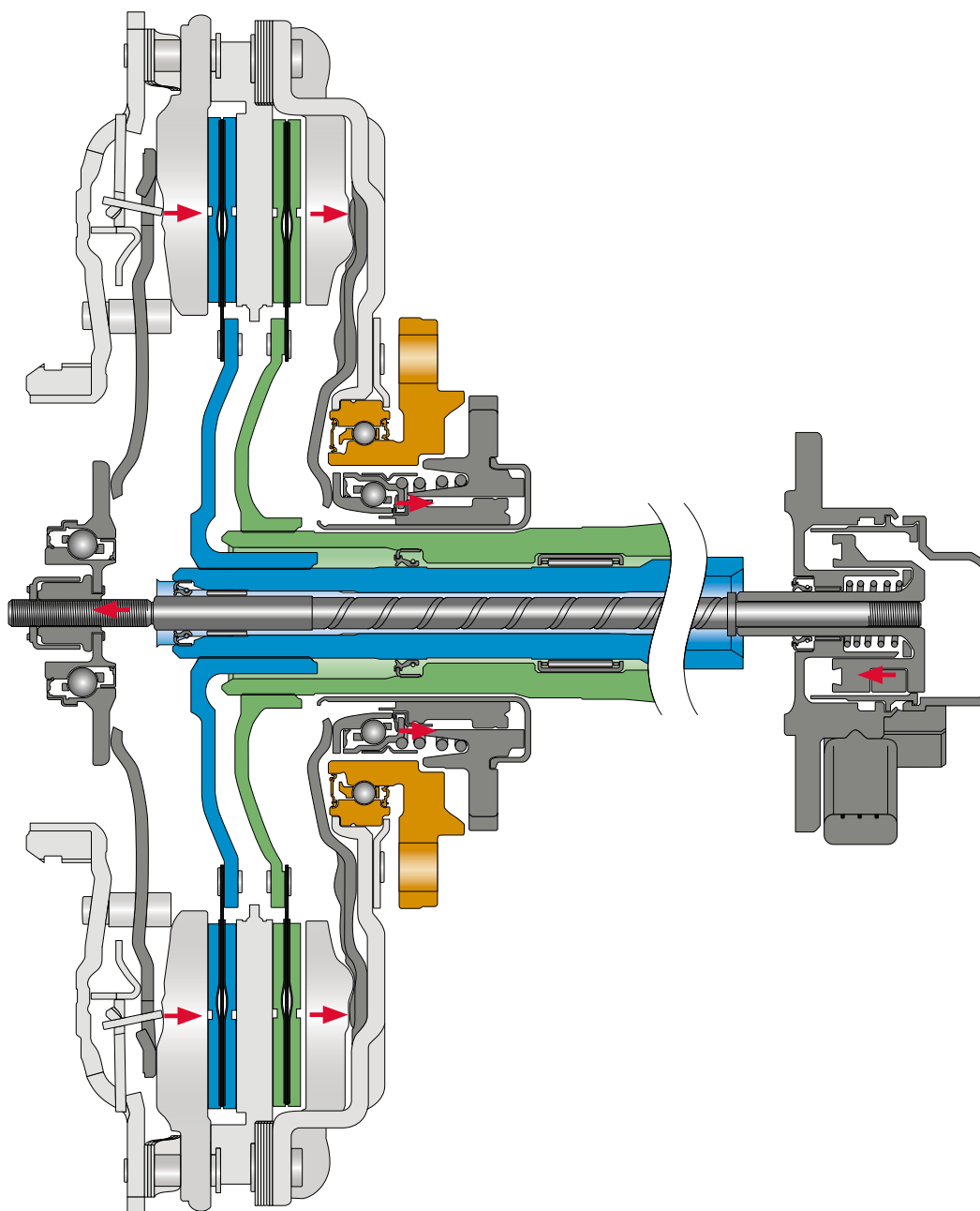
При включване на предавки 1, 3, 5 или R съединител 1 се включва, а съединител 2 се изключва. По този начин управляващото налягане в зацепващата система и изключващата система намалява в отделни линии независимо едно от друго.

При този процес буталото в концентричния работен цилиндър се избутва в неговата начална позиция чрез изключващия лагер и управляващия прът. Силата на диафрагмената пружина на съединител 1 притиска феродовия диск към централния диск посредством притискателния диск.

Това създава гъвкава връзка, която пренася въртящия момент на двигателя към входящия вал на вътрешната трансмисия.

Спадането на налягането в централната зацепваща система на съединител 2 намалява силата за активиране на лоста върху пружината на лоста, като позволява на тангенциалната листова пружина да вдигне притискателния диск от феродовия диск и да изключи съединителя. Не се пренася въртящ момент от двигателя към входящия вал на външната трансмисия.

Съединител 1 се включва/съединител 2 се изключва



Зацепване на четните предавки

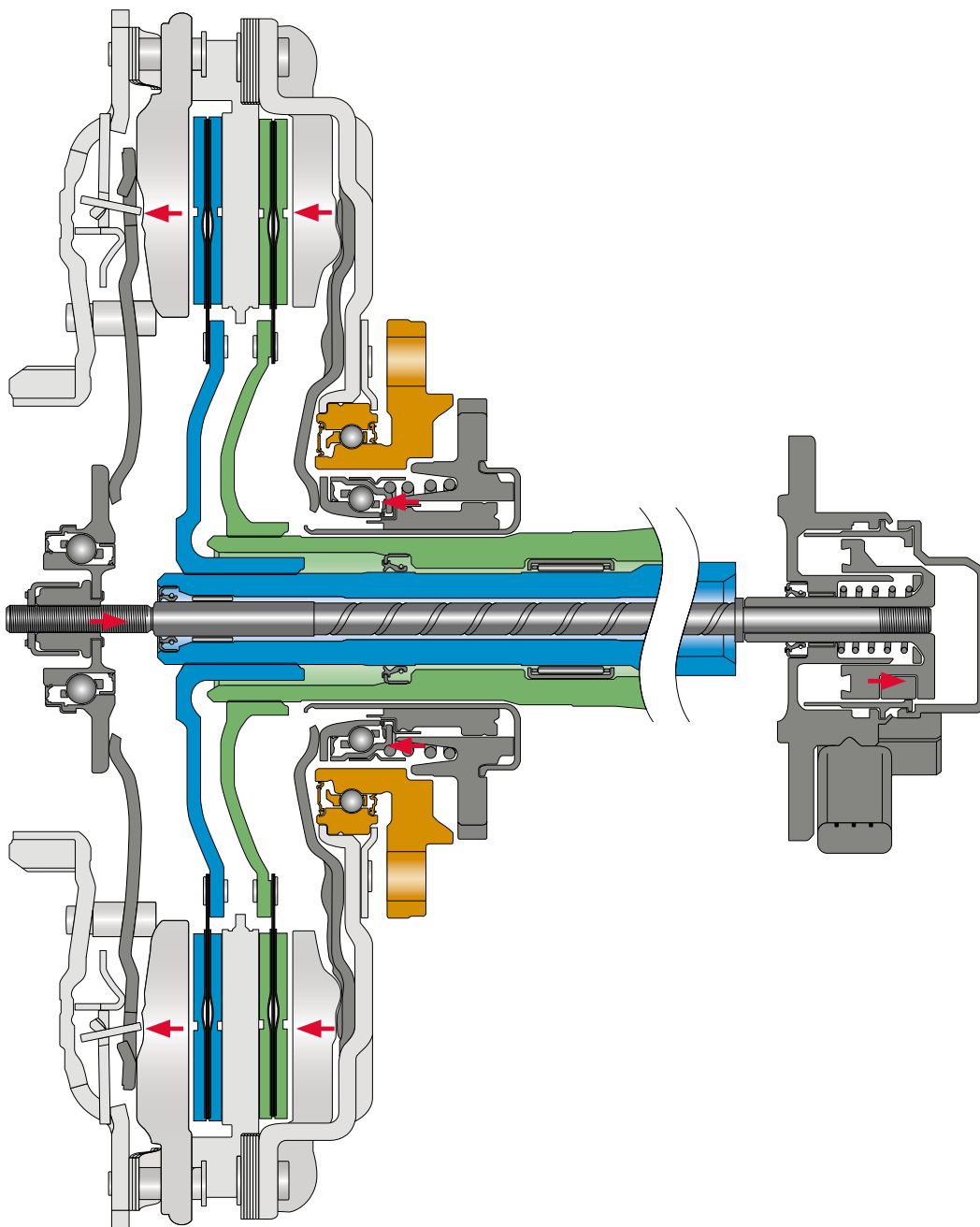
В началото на смяната към предавки 2, 4 и 6 управляващото налягане както в зацепващата система, така и в изключващата система се увеличава. Това изключва съединител 1 и включва съединител 2.

По-високото хидравлично налягане генерира по-голямо усилие върху буталото на концентричния работен цилиндър на съединител 1. Усилието активира диафрагмената пружина. Притискателният диск се повдига от тангенциалната листова пружина и се отделя от фередовия диск.

Съединител 1 се изключва и прекъсва преноса на енергия към входящия вал на вътрешната трансмисия.

В същото време концентричният работен цилиндър оказва натиск върху пружината на лоста на съединител 2. Тя се опира в корпуса и активира притискателния диск срещу силата на тангенциалните листови пружини. Това действие създава гъвкава връзка, която пренася въртящия момент на двигателя към входящия вал на външната трансмисия.

Съединител 1 се изключва/съединител 2 се включва



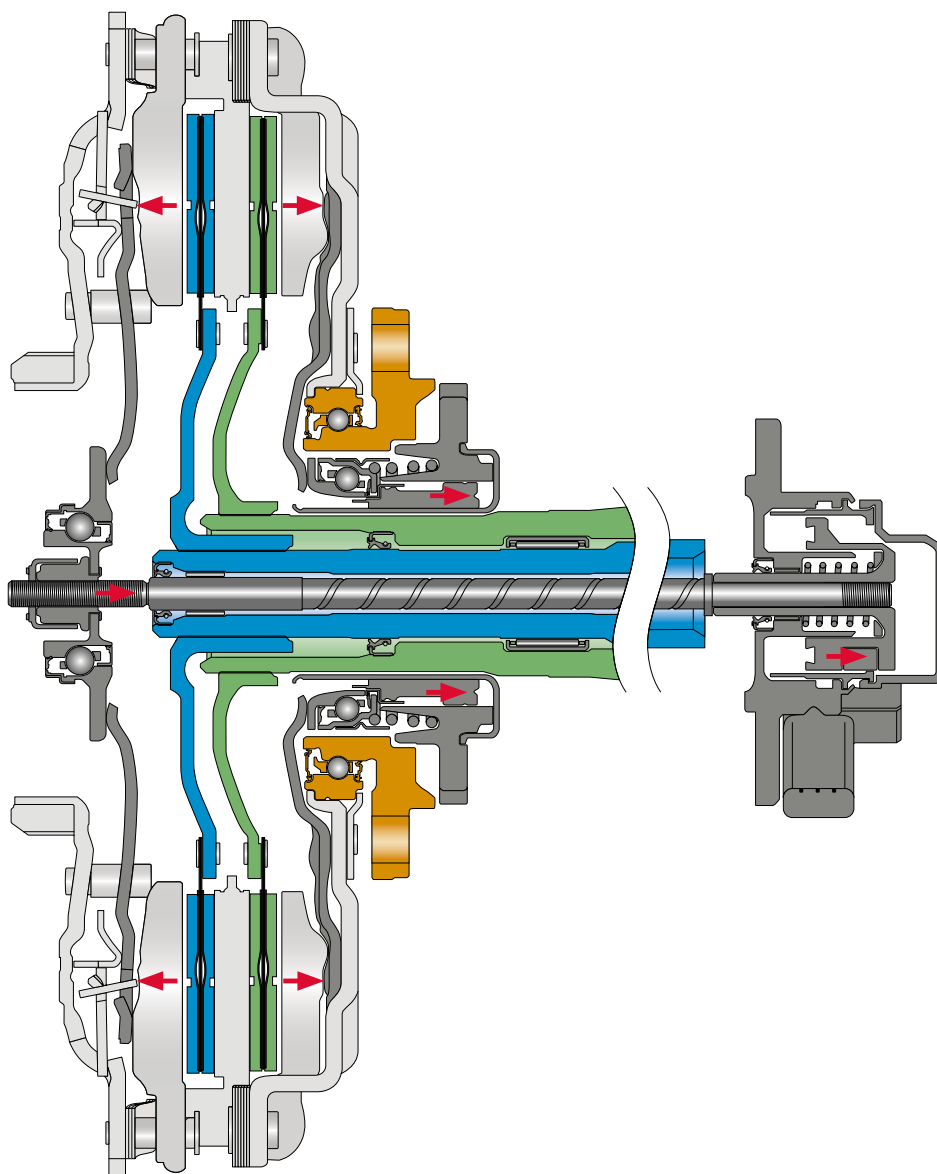
Включване на празен ход

Поради сменящото се включващо действие на съединителите (кръстосано превключване) една подтрансмисия е винаги свързана гъвкаво с двигателя. Има обаче няколко ситуации – такива като стартиране, потегляне или спиране – при които потокът от мощност трябва да бъде спрян напълно. За да направи това, зацепващата система и отключващата система се задействат така, че двата съединителя да са изключени.

Функциите при това работно състояние са както следва: Съединител 1 се задържа в изключено положение от налягането в концентричния работен цилиндър, което е увеличено и се задържа на

постоянно високо ниво. Паралелно с това налягането в централната зацепваща система намалява и кара съединител 2 да се изключи отделно и прекъсва потока от енергия.

За да се осигури достатъчно работно налягане след дълъг период на престой, системата е снабдена с акумулатор на налягането. Акумулаторът на налягането се контролира от сензор и се снабдява от помпа. Когато вратата на водача се отваря, блокът за управление на трансмисията проверява дали налягането е достатъчно, за да изключи съединител 1, или има нужда то да бъде увеличено.

Съединител 1 и 2 се изключват

6.2 Изключваща и зацепваща система

Концентричен работен цилиндър, съединител 1

Конструкция

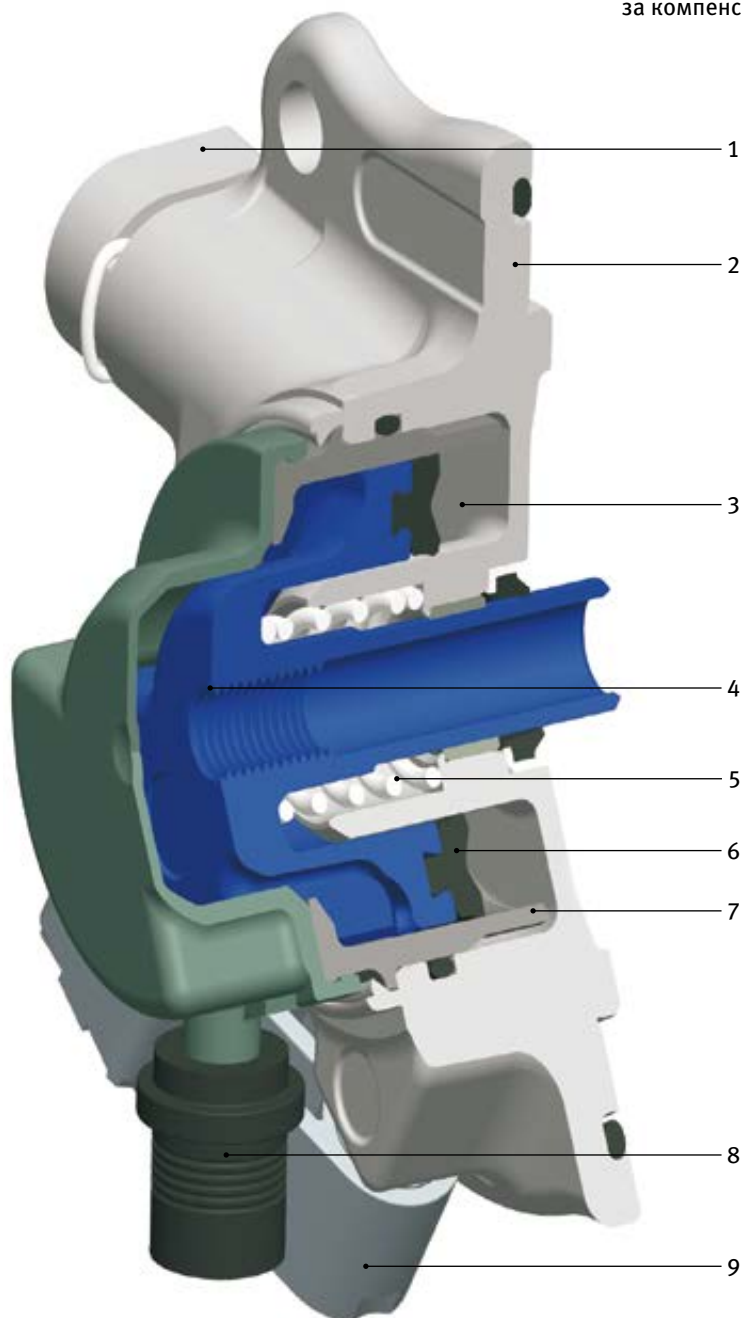
Концентричният работен цилиндър е разработен специално за двойния съединител на трансмисията C635 DDCT. Концентричният работен цилиндър е монтиран срещу корпуса на камбаната на съединителя от външната страна на трансмисията или на задната част на скоростната кутия.

Металната обвивка разполага с пластмасова втулка, която служи като външен цилиндричен съд за буталото. Буталото е оформено като котва с глава, подобна на пръстен. Главата на буталото

разполага с уплътнителен пръстен, фиксиран на място посредством жлеб.

Буталото е кухо и има вътрешна резба за монтиране на управляващия прът. Външната страна на буталото разполага с предварително натегната пружина, която се поддържа в централно положение.

Концентричният работен цилиндър се затваря отвън с капак, прикрепен към пластмасовата втулка. Капакът предпазва от замърсяване и е снабден с вентилация за компенсация на обема.



- 1 Хидравлична връзка
- 2 Метален корпус
- 3 Камера под налягане
- 4 Бутало с магнитен пръстен и вътрешна резба за управляващия прът
- 5 Предварително натегната пружина
- 6 Уплътнителен пръстен
- 7 Пластмасова втулка
- 8 Вентилация
- 9 Екстензометър

Функционалност

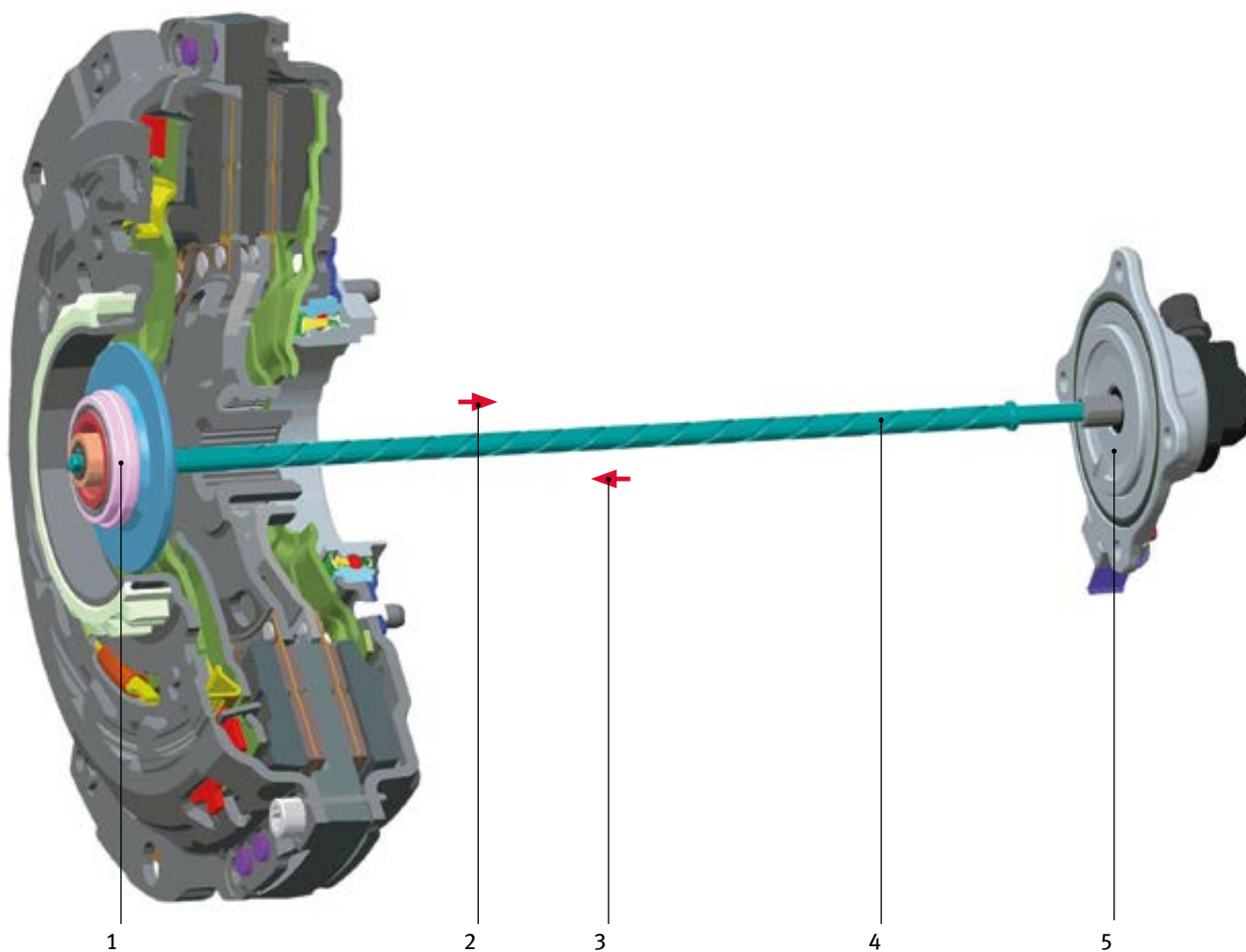
Концентричният работен цилиндър активира съединител 1 за нечетни предавки.

За да изключи съединителя, хидравличната течност се изпомпва в камерата под налягане, като кара буталото да се прибира заедно с управляващия прът. В резултат на това диафрагмената пружина се активира от изключващия лагер и съединителят се изключва.

Ако налягането на хидравличната течност е намалено, буталото се придвижва в началната си позиция под силата на пружината на диска. В това работно положение предварително натегнатата пружина дава възможност за леко предварително натоварване на опорния пръстен и следователно намалява износването на контактните повърхности.

Откриване на сигнал

За изпълнение на бързи смени на предавките позицията на изключващия лагер трябва да бъде пренесена към управляващия блок под формата на електрически сигнал. Този сигнал се генерира директно върху концентричния работен цилиндър от магнитния пръстен в буталото заедно с екстензометъра.



- 1 Изключващ лагер с опорен пръстен
- 2 Посока на движение за изключване на съединител 1
- 3 Посока на движение за зацепване на съединител 1
- 4 Управляващ прът
- 5 Хидравличен изключващ цилиндър

Централна зацепваща система, съединител 2

Конструкция

Централната зацепваща система се състои от хидравлично бутало с формата на пръстен, което се движи в цилиндър с двойни стени. Едната страна на буталото затваря камерата под налягане.

Другата страна е оборудвана с лагер, който има самоцентриращ опорен пръстен. Предварително натегнатата пружина, която се вижда отвън, е поставена между корпуса и лагера.



Функционалност

Блокът за електрохидравлично

управление пренася хидравлична течност в камерата под налягане на концентричния работен цилиндър (КРЦ) и по този начин активира съединителя. Това кара буталото да се движи навън и да включва съединителя.

За да изключи съединителя, налягането в системата се намалява. Като резултат от силата на тангенциалните листови пружини буталото на КРЦ се изтласква в неговата начална позиция чрез пружината на лоста. Хидравличната течност, напompана преди това, изтича обратно към управляващия блок.

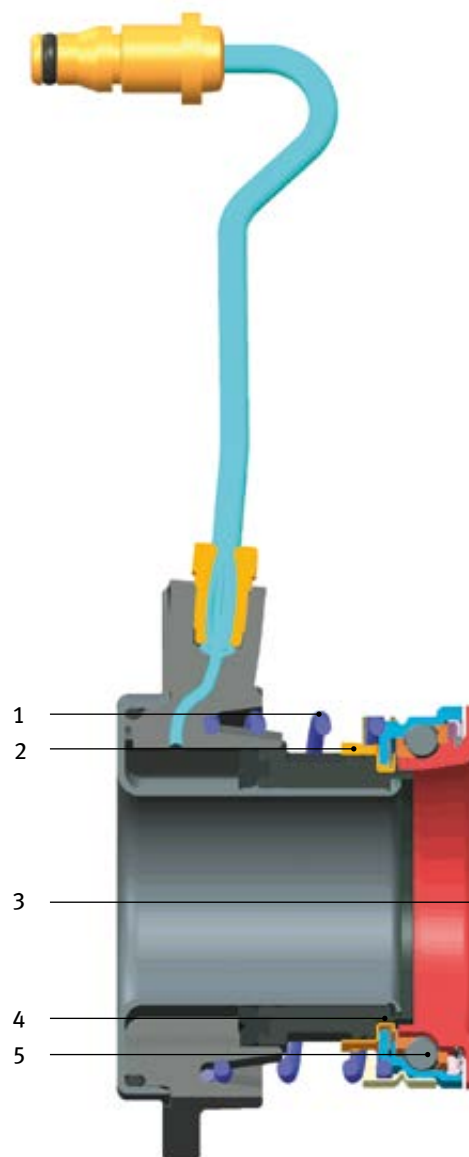
Самоцентриращо действие

Опорният пръстен на централната зацепваща система може да се движи радиално и поради силата на предварително натегнатата пружина остава в постоянен контакт със съединителя. Поради тези си качества опорният пръстен по време на работа може да се центрира върху краищата на пружината на лоста самостоятелно.

В случай на възможно разместване на осите на двигателя и трансмисията това качество намалява износването на контактните повърхности до минимум.

Откриване на сигнал

Позицията на изключващия лагер се открива чрез нивото на налягането. Като част от този процес сензор в блока за електрохидравлично управление излъчва определен сигнал към съответното налягане в зацепващата система. Използвайки тази информация, управляващият блок може да определи позицията на изключващия лагер.

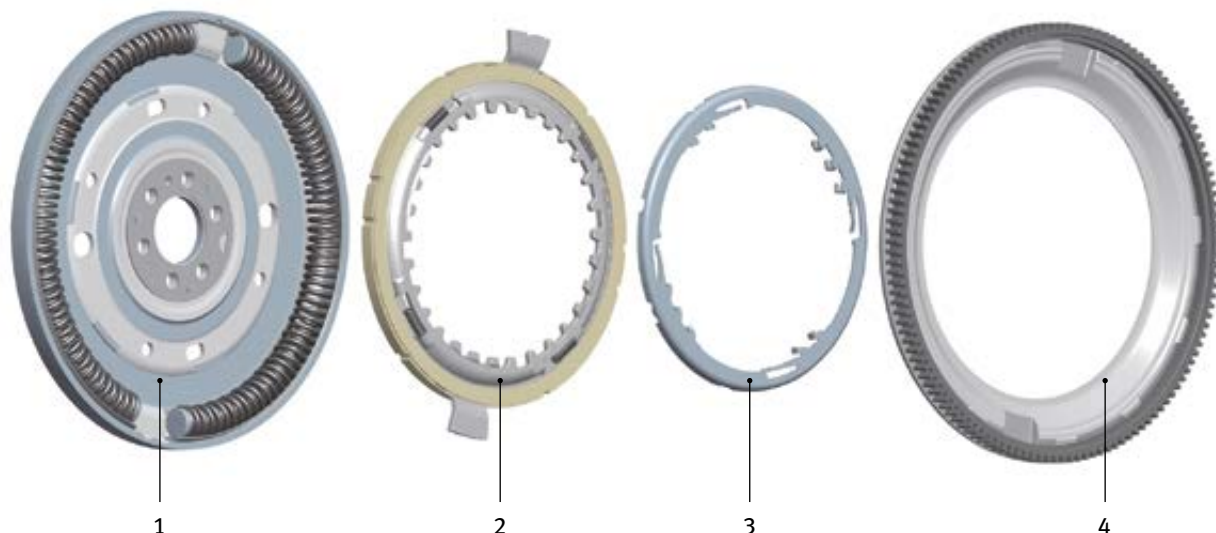


- 1 Предварително натегната пружина
- 2 Камера под налягане
- 3 Опорен пръстен
- 4 Бутало
- 5 Лагер

7 Двумасов маховик (ДММ) за трансмисията с двоен съединител (ТДС)

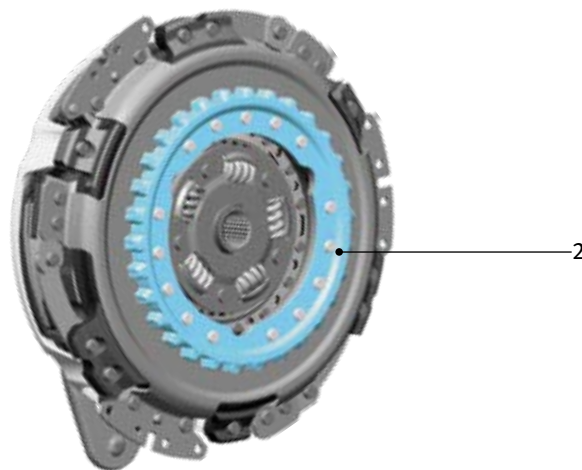
Маховикът, използван с ТДС, е особена форма на ДММ на LuK. Също както конвенционалните ДММ при ръчните трансмисии тук има първична част и вторична част. За разлика от конвенционалните ДММ обаче втората част не е неподвижна част от ДММ и следователно не е конструирана като маса на маховика, а по-скоро във формата на фланец и служи само като връзка между първичната маса и двойния съединител.

включена в теглото на двойния съединител, който е разположен върху входящ вал (кух вал), принадлежащ на трансмисията. Това означава, че директното разположение на съседните маси с използване на сачмен и плъзгащ лагер, което се изпълнява при конвенционалните ДММ, също така е пропуснато.

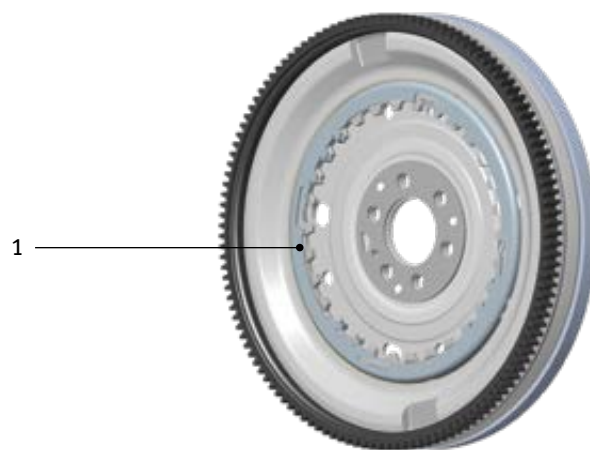


- 1 Първична секция с дъгови пружини
- 2 Фланец с вътрешни зъби за поместване размера на зъбното колело на двойния съединител

- 3 Фиксиращ пръстен
- 4 Капак за първичната маса със зъбен пръстен



- 1 Фиксиращ пръстен
- 2 Зъбна предавка на двойния съединител



Тъй като двете взаимно свързани зъбни колела биха произвеждали шум в резултат от луфта на зъбите, като контра мярка е добавен фиксиращ пръстен. Това обтяга двете зъбни колела така, че страничните повърхности на зъбите да нямат хлабина помежду си. При някои версии фиксиращият пръстен може да бъде пренастроен чрез използване на специален инструмент преди да бъде инсталиран в трансмисията.

Забележка:

По-подробна информация за ДММ е дадена в брошурата на LuK „Двумасов маховик“.

8 Описание и съдържание на специалните инструменти на LuK

Работата по системата на двойния съединител винаги трябва да се извършва с използване на подходящи специални инструменти. Това осигурява професионални ремонти и предотвратява повреди на съединителя и трансмисията.

Schaeffler Automotive Aftermarket предлага перспективна система инструменти за правилно инсталиране/демонтаж. Тя притежава модулна конструкция и се състои от основен комплект инструменти и няколко комплекта инструменти за конкретни автомобили. Обхватът на инструментите може лесно да се адаптира към новите и бъдещите системи на двойния съединител. Това позволява инструментите да бъдат обединени според необходимостта.

Забележка:

Следните комплекти инструменти са налице в момента:

(за мокри двойни съединители)

- Комплект инструменти за Volkswagen (Audi, SEAT, ŠKODA и VW) (за мокри двойни съединители)
- Основен комплект инструменти
- Комплект инструменти за Volkswagen (Audi, SEAT, Škoda и Volkswagen)
- Комплект инструменти за Ford 1.0-литров, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely
- Комплект инструменти за Ford 1.6-/2.0-литров
- Комплект инструменти за пренастройване (Ford, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart)
- Комплект инструменти за Alfa Romeo, Fiat, Jeep и Suzuki
- Комплект допълнителни инструменти (за предишния специален инструмент за двоен съединител на LuK, част № 400 0240 10)
- Комплект допълнителни инструменти (за предишния специален инструмент за двоен съединител на LuK, част № 400 0423 10)



Забележка:

Ако имате въпроси за опаковката на специалните инструменти или за диагностиката и ремонта, моля търсете нашия сервизен център Schaeffler REPERT на +49 0800 1753-333*

*Безплатен номер, понеделник до петък от 8 сутринта до 5 следобед.

8.1 Комплект инструменти за мокри двойни съединители

Комплект инструменти за Volkswagen

Специалният инструмент на LuK е съществена част от оборудването за правилен демонтаж/инсталиране на мокрите двойни съединители в 6-степенните и 7-степенните трансмисии. Номер на частта: 400 0540 10. Поради ограниченото пространство за монтиране, двойният съединител не може да се демонтира от корпуса на трансмисията и да се монтира отново на ръка. Ето защо за целта комплектът съдържа два специални инсталационни инструмента. Необходим е задържащ щифт, който да позволи професионално

монтиране на новия двоен съединител. За разлика от други съпоставими инструменти този е разработен по такъв начин, че за инсталационния процес не е необходима допълнителна механика. След монтажа трябва да се регулира аксиалната хлабина на двойния съединител като се използват шайби (включени в комплекта RepSet). Необходимите инструменти за замервания, както и тяхното закрепване върху корпуса на предавателната кутия също са включени в комплекта инструменти.



Арт. номер 400 0540 10

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1 Плъзгащ се чук | 6 Задържащ щифт за DQ 250 |
| 2 Индикаторен часовник със стойка | 7 Задържащ щифт за DQ 380/81 и DQ 500 |
| 3 Държач | 8 Монтажна втулка за DQ 250 |
| 4 2 тапи | 9 Патронник |
| 5 2 монтажни куки | 10 Монтажна втулка за DQ 380/81 и DQ 500 |

8.2 Комплект инструменти за сухи двойни съединители

Основен комплект инструменти

Основният комплект инструменти (част № 400 0418 10) формира базата на модулната система инструменти. Съдържа онези инструменти, които обикновено се изискват за всички ремонти до двойните съединители. Заедно с комплекта

инструменти за конкретния автомобил те образуват пълен комплект за професионални ремонти. Това се отнася до почти всички налични в момента системи сух двоен съединител от LuK освен за Alfa/Fiat, Jeep и Suzuki.



Арт. номер 400 0418 10

- | | |
|--|--|
| 1 Скоба за снемане със шпиндел и притискащ елемент | 7 Опора на трансмисията с регулиране на височината |
| 2 3 винта с назъбена глава | 8 2 тапи за отворите на карданния вал |
| 3 3 болта M10 с резба, дълги 100 мм | 9 Инструмент за презацепване на DMF |
| 4 3 болта M10 с резба, дълги 160 мм | 10 Unlocking key |
| 5 Клещи за фиксиращи пръстени, ъглови | 11 Специален гаечен ключ с отворен край |
| 6 Магнит | |

Комплект инструменти за Volkswagen

Комплектът инструменти за конкретния автомобил (част № 400 0419 10) трябва да се комбинира с основния комплект инструменти. Комплектът може да се използва за демонтаж, инсталиране и настройка както на първо поколение сухи двойни съединители

(до май 2011 г.), така и за второ поколение сухи двойни съединители (от юни 2011 г.) в автомобили, произведени от Audi, SEAT, ŠKODA и Volkswagen с трансмисии 0AM и 0CW.



- | | |
|---|---|
| 1 Индикаторен часовник със стойка | 8 Притискаща втулка за демонтаж |
| 2 Референтен размер 32,92 мм (1-ро поколение, K2) | 9 Тапи |
| 3 Референтен размер 48,63 мм (1-ро поколение, K1) | 10 3 куки |
| 4 Референтен размер 32,12 мм (2-ро поколение, K2) | 11 Настройка на датчика по референтния прибор |
| 5 Референтен размер 48,42 мм (2-ро поколение, K1) | 12 Куки за свързване |
| 6 3 бутала | 13 Тегло 3.5 кг |
| 7 Опорна втулка за инсталиране | |

Комплект инструменти за Ford 1.0-литров, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely

Този комплект инструменти (Арт. № 400 0470 10) съдържа всички необходими инструменти за извършване на професионални ремонти на сух двоен съединител на Renault, Dacia (DC0/DC4 6-степенна трансмисия), Hyundai/Kia (D6GF1 6-степенна

трансмисия), Ford 1.0 литър (6-степенна трансмисия DPS6), Smart (H-DCT 6-степенна трансмисия), Mercedes Benz (6-степенна трансмисия 6G-DCT) и Geely (6-степенна трансмисия 6DCT) . Той трябва да се използва заедно с основния комплект инструменти.



Арт. номер 400 0470 10

- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Притискаща втулка за Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely | 5 Опорна втулка за Hyundai и Kia |
| 2 Опорна втулка за Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely | 6 Щифт с фина резба за Hyundai и Kia |
| 3 Задържащ щифт | 7 Дистанционен елемент |
| 4 Притискаща втулка за Hyundai и Kia | 8 Куки |

Комплект инструменти за Ford 1.6-/2.0-литров

Този комплект инструменти (част № 400 0427 10) съдържа всички необходими инструменти за извършване на професионални ремонти на сух двоен

съединител на Ford с 1.6 или 2.0-литров бензинов двигател. Той трябва да се използва заедно с основния комплект инструменти.



Арт. номер 400 0427 10

- 1 3 куки
- 2 3 бутала
- 3 Опорна втулка
- 4 Притискаща втулка

- 5 2 дръжки
- 6 Шаблон KL-0500-8341 за 1.6-литрови двигатели
- 7 Шаблон KL-0500-8342 за 2.0-литрови двигатели

Инструмент за презацеване

Новите автомобили със сух двоен съединител на Renault, Dacia (6-степенна трансмисия DC0/DC4), Hyundai/Kia (6-степенна трансмисия D6GF1), Ford 1.0 литър (6-степенна трансмисия DPS6), Smart (6-степенна трансмисия H-DCT), Mercedes Benz (6-степенна трансмисия 6G-DCT) and Geely (6-степенна трансмисия 6DCT) са снабдени винаги с устройство за безопасно транспортиране. Това означава,

че не е необходима допълнителна работа преди инсталирането. Транспортната ключалка трябва да се върне на мястото си, ако двойният съединител се използва отново след демонтаж, напр. ако е извършена работа по уплътненията на трансмисията. За този вид работа трябва да се използва комплектът инструменти за настройване (част № 400 0425 10).



- 1 Опорна плоча с шпиндел
- 2 Заклучваща гайка
- 3 Адаптер
- 4 2 монтажни щифтове
- 5 2 набраздени гайки
- 6 Опора K2 - Ø 115 мм

- 7 Опора K2 - Ø 131 мм
- 8 Опора K1 - Ø 85 мм
- 9 Опора K1 - Ø 105 мм
- 10 Монтажен пръстен K1
- 11 Монтажен пръстен K2
- 12 3 Монтажни уши K1

Комплект инструменти за Alfa Romeo/Fiat, Jeep и Suzuki

Комплектът инструменти (кат. № 400 0471 10) съдържа инструментите, изисквани за професионален ремонт на сухи двойни съединители на автомобили Alfa Romeo/ Fiat, Jeep и Suzuki (6-скоростна трансмисия C635 DDCT). Комплектът инструменти може да бъде използван без базовия инструмент.

Ако ДММ не се сменя, съответният фиксиращ пръстен трябва да се пренастрои и заключи преди инсталиране на трансмисията. Тази стъпка се извършва, като се използва наличният в куфара инструмент за презацепване. Инструментът може да се приспособи към съответните версии DMF за системите сухи двойни съединители на Alfa Romeo и Fiat, Jeep и Suzuki само с няколко ръчни настройки и може да бъде използван директно върху автомобиля.



- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | 2 тапи за отворите в диференциала | 7 | Инсталационно устройство за радиалното маншетно уплътнение |
| 2 | 4 тапи за хидравлични отвори | 8 | Монтажна втулка за радиалното маншетно уплътнение |
| 3 | Устройство за инсталиране на управляващия прът | 9 | Инструмент за презацепване на DMF |
| 4 | Комплект шестограмни втулки за управляващия прът | 10 | 2 заключващи болта |
| 5 | 3 центриращи втулки | | |
| 6 | 3 шпилки за центриращите втулки | | |

Комплект допълнителни инструменти (за предишния специален инструмент за двоен съединител на LuK, част № 400 0240 10)

Предишният специален инструмент на LuK за двоен съединител (част 400 0240 10) може да бъде адаптиран към обхвата от нови модулни системи инструменти с допълнителния комплект инструменти (част no. 400 0420 10).

Взето заедно, съдържанието на двата комплекта инструменти съответства на основния комплект инструменти и комплекта инструменти за Volkswagen.



Арт. номер 400 0420 10

- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Опора на трансмисията с регулиране на височината | 4 | Референтен размер 32,12 мм (2-ро поколение, K2) |
| 2 | Тапи за отворите на карданныя вал | 5 | Референтен размер 48,42 мм (2-ро поколение, K1) |
| 3 | Специален гаечен ключ с отворен край | 6 | Инструмент за презацепване на DMF |
| | | 7 | Ключ за деблокиране |

Комплект допълнителни инструменти (за предишния специален инструмент за двоен съединител на LuK, част № 400 0423 10)

Предишният комплект инструменти за Renault (част № 400 0423 10) може да бъде модифициран с комплекта допълнителни инструменти (част № 400 0520 10) до размера на новия комплект инструменти за Renault,

Dacia, Hyundai/Kia, Ford 1.0 литър, Smart, Mercedes Benz и Geely. Той трябва да се използва заедно с основния комплект инструменти.



- | | |
|---|--------------------------------------|
| 1 Притискаща втулка за Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely | 4 Притискаща втулка за Hyundai и Kia |
| 2 Опорна втулка за Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz и Geely | 5 Опорна втулка за Hyundai и Kia |
| 3 Задържащ щифт | 6 Щифт с фина резба за Hyundai и Kia |
| | 7 Дистанционен елемент |

9 Обзор на употребата на комплекта инструменти

9.1 Комплект инструменти за сухи двойни съединители

Таблицата по-долу показва какви комплекти инструменти трябва да се комбинират, ако специалният инструмент на LuK все още не е в наличност.

Приложение		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 1-во поколение	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 2-ро поколение	Ford 1.0 литър, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-литра	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Комплект инструменти	Основен комплект инструменти Арт. номер 400 0418 10	✗	✗	✗	✗	
	Комплект инструменти за Volkswagen Арт. номер 400 0419 10	✗	✗			
	Комплект инструменти от LuK за Ford 1.0-литров, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely част №. 400 0470 10			✗		
	Комплект инструменти за Ford 1.6-/2.0-литров Арт. номер 400 0427 10				✗	
	Комплект инструменти за Alfa Romeo/Fiat, Jeep, Suzuki Арт. номер 400 0471 10					✗

Таблицата илюстрира как се комбинират системите инструменти, ако вече е налице специалният инструмент за двойни съединители на LuK, част № 400 0240 10.

Приложение		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 1-во поколение	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 2-ро поколение	Ford 1.0 литър, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-литра	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Комплект инструменти	Допълнителен комплект инструменти Арт. номер 400 0420 10		✗	✗	✗	
	Комплект инструменти от LuK за Ford 1.0-литров, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely част №. 400 0470 10			✗		
	Комплект инструменти за Ford 1.6-/2.0-литров Арт. номер 400 0427 10				✗	
	Комплект инструменти за Alfa Romeo/Fiat, Jeep, Suzuki Арт. номер 400 0471 10					✗

Ако се инсталира двоен съединител, който вече е бил използван, устройството за безопасно транспортиране трябва да се пренастрои. Споменатите автомобили и необходимият инструмент за пренастройване са посочени в следната таблица.

Приложение		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 1-во поколение	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, 2-ро поколение	Ford 1.0 литър, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-литра	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Комплект инструменти	Инструмент за презацеване Арт. номер 400 0425 10			✗	✗	

9.2 Комплект инструменти за мокри двойни съединители

За мокрите двойни съединители в 6 и 7-степенните трансмисии на VW Group, само комплектът инструменти (мокър) за Volkswagen, част №: 400 0540 10 трябва да се използва.

