

LuK Ambreiajul dublu

Tehnologia/scule speciale



Conținutul acestei broșuri nu este obligatoriu din punct de vedere juridic și are doar scop informativ. În măsura în care acest lucru este permis din punct de vedere juridic, Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG nu își asumă nici o responsabilitate care decurge din sau în legătură cu această broșură.

Toate drepturile rezervate. Este interzisă copierea, distribuirea, reproducerea, punerea la dispoziția publicului sau publicarea în vreun alt fel a acestei broșuri, în totalitate sau în extras, fără acordul scris al firmei Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
Februarie 2021

Schaeffler Automotive Aftermarket – un plus de inventivitate, un plus de calitate, un plus de pasiune



Schaeffler REPERT – marca dedicată profesioniștilor

Accesând REPERT veți găsi un pachet complet de servicii pentru produsele și soluțiile noastre de reparații. Sunteți în căutarea unor informații specifice referitoare la diagnosticarea defecțiunilor? Sau aveți nevoie de anumite scule care să vă simplifice lucrările zilnice din atelierul service auto? Fie că este vorba despre un portal online, un hotline service auto, instrucțiuni și video-uri de montaj, seminare de instruire sau evenimente, veți primi toate serviciile tehnice dintr-o singură sursă. Înregistrați-vă acum gratuit, cu doar câteva clicuri, la: www.repxpert.ro.

Schaeffler pe piața componentelor auto aftermarket – întotdeauna prima alegere pentru reparația vehiculelor

Ori de câte ori un autovehicul trebuie să intre în service, produsele și soluțiile noastre de reparație sunt prima alegere pentru repararea lor. Competențele noastre în sistemele de transmisie, motoare și șasiuri ne recomandă ca partener de încredere în întreaga lume. Fie că este vorba despre autoturisme, auto-vehicule comerciale ușoare și grele ori tractoare, componentele noastre perfect adaptate cerințelor permit o înlocuire rapidă și profesionistă a pieselor.

Produsele noastre se bazează pe o abordare cuprinzătoare a sistemelor. Inovarea, competența tehnică și un nivel maxim de calitate a materialelor și execuției ne fac să fim nu numai unul dintre partenerii principali de dezvoltare ai producătorilor de autovehicule, ci și un deschizător de drumuri în furnizarea de piese de schimb care mențin valoarea, precum și de soluții complete de reparație pentru ambreiaje și sisteme de debreiere, aplicații pentru motoare și cutii de viteze și aplicații pentru șasiu, având întotdeauna calitatea unor echipamente originale – și până la sculele speciale corespunzătoare.

De peste 50 de ani, oferim tot ce trebuie pentru repararea sistemului de transmisie, sub marca LuK. Pe lângă familia LuK RepSet și produsele pentru întregul sistem hidraulic de debreiere destinate reparației profesionale a ambreiajului, portofoliul mai include și volantul cu masă dublă, precum și componentele pentru repararea profesionistă a cutiilor de viteze și diferențialelor. Acesta include de asemenea soluții profesionale pentru repararea sistemului de transmisie a autovehiculelor comerciale și tractoarelor.

SCHAEFFLER
REP>XPERT



Cuprins

	Pagina
1 Transmisia cu ambreiaj dublu (DCT)	6
2 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj umed – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen transmisie cu 7 trepte 0BH, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81 și DQ 500)	8
2.1 Ambreiajul dublu	9
3 Construcția și funcționarea sistemelor cu dublu ambreiaj uscat – Audi, SEAT, Škoda, Volkswagen	14
3.1 Ambreiajul dublu	15
3.2 Sistemul de cuplare	18
4 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat – Ford 1.0 litru (transmisie DPS6 cu 6 trepte); Hyundai, Kia (transmisie D6GF1 cu 6 trepte); Renault, Dacia (transmisie DC0/DC4 cu 6 trepte); Smart (transmisie H-DCT cu 6 trepte); Mercedes Benz (transmisie 6G-DCT cu 6 trepte); Geely (transmisie 6DCT cu 6 trepte)	20
4.1 Ambreiajul dublu	21
4.2 Sistemul de cuplare	24
5 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat – Motoare Ford pe benzină de 1,6 și 2,0 litri cu transmisie DPS6	28
5.1 Ambreiajul dublu	29
5.2 Sistemul de cuplare	34
6 Structura și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat Alfa Romeo, Fiat 1.4 (motoare pe benzină și motoare diesel de 2.0 litri, transmisie C635 DDCT cu 6 trepte); Jeep (motoare pe benzină de 1,4 litri și motoare diesel de 1,6 litri); Suzuki (motoare diesel de 1,6 litri)	38
6.1 Ambreiajul dublu	39
6.2 Sistem de debreiere și cuplare	45
7 Volant cu masă dublă (DMF) pentru transmisia cu dublu ambreiaj (DCT)	48
8 Descrierea și conținutul instrumentelor speciale LuK	49
8.1 Truse de scule pentru ambreiaje duble umede	50
8.2 Truse de scule pentru ambreiaje duble uscate	51
9 Prezentare generală a modului de utilizare a seturilor de scule	59
9.1 Truse de scule pentru ambreiaje duble uscate	59
9.2 Truse de scule pentru ambreiaje duble umede	59

1 Transmisia cu ambreiaj dublu (DCT)

De la apariția transmisiilor automate cu variator de cuplu, schimbarea vitezelor în sarcină este cea mai apreciată caracteristică a lor. Cu toate acestea, neajunsurile variatorului au dus la scăderea eficienței transmisiilor automate comparativ cu cele manuale. Din acest motiv, încă de la bun început s-au făcut eforturi mari pentru a dezvolta o transmisie DCT. Obiectivul a fost acela de a îmbina eficiența transmisiilor manuale cu confortul celor automate într-un design complet nou.

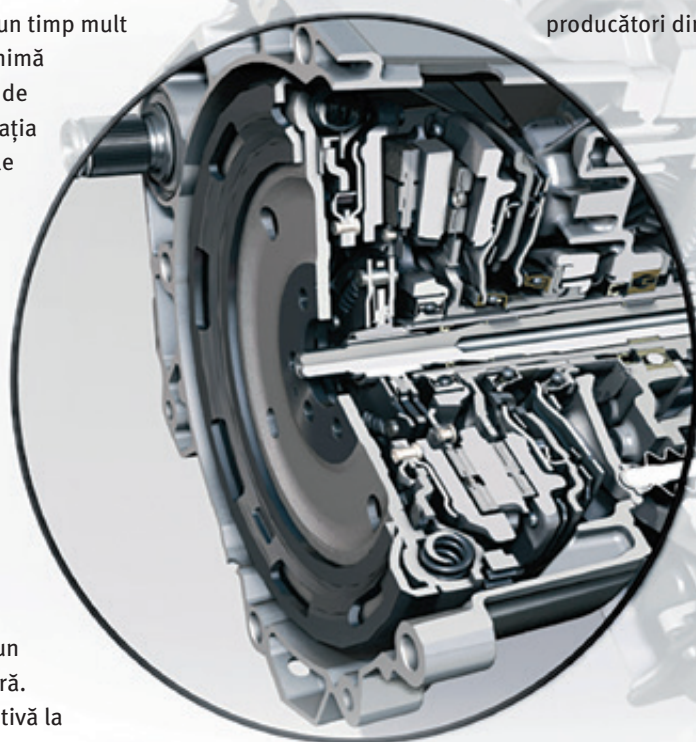
Inventatorul francez Adolphe Kégresse și profesorul Rudolf Franke din Darmstadt au fost primii care au înregistrat un patent pentru un tip de transmisie cu dublu ambreiaj în 1939-1940. Însă a trecut mai bine de un sfert de secol pentru a pune ideea în practică.

Dar cel mai important aspect este că firma Porsche a fost cea care a depus eforturi uriașe încă din 1968 pentru a perfecționa transmisia cu dublu ambreiaj pentru mașinile de curse, deoarece promitea să forțeze și mai mult limitele accelerației maxime. Astfel, a fost posibil ca schimbarea vitezelor să se efectueze într-un timp mult mai scurt cu o minimă pierdere a puterii de tracțiune. Accelerația mașinilor din acele vremuri rămâne impresionantă chiar și în zilele noastre.

Mulți ani transmisia cu dublu ambreiaj a fost utilizată doar în competiții sportive însă mijlocul anilor 90 a reprezentat un moment de cotitură. Căutând o alternativă la transmisia automată, avantajele DCT au devenit evidente. Standardele sportive și de consum din Europa precum și legile tot mai stricte cu privire la reducerea emisiilor de CO₂ au



reprezentat impulsul final necesar debutului dezvoltării acestui tip de transmisie pentru producția de serie. În toamna anului 2002, Grupul Volkswagen a prezentat primul autovehicul de producție dotat cu această nouă tehnologie. La început s-a folosit un ambreiaj dublu umed (în baie de ulei). Cinci ani mai târziu a urmat versiunea cu ambreiaj dublu uscat. Tipul acesta de transmisie este utilizat în prezent și de alți mari producători din industria auto.



Ce este o transmisie cu dublu ambreiaj?

Transmisia cu dublu ambreiaj este compusă din două subtransmisii independente amplasate într-o carcasă comună. Din perspectiva principiului de funcționare, fiecare dintre aceste subtransmisii este construită precum o transmisie manuală. În consecință, fiecare are propriul ambreiaj. Există versiuni umede și uscate, în funcție de cuplul motor și de spațiul de montare.

În timpul deplasării, toate procesele de schimbare a vitezelor sunt sincronizate automat. O unitate de control transmite comenzi unui mecanism de acționare electrohidraulic sau electromecanic. Acest lucru permite ambreiajelor și furcilor schimbătorului să execute mișcările specifice într-un interval de timp foarte bine stabilit. Astfel, în orice moment, una dintre subtransmisii este conectată la motor. Cealaltă are următoarea treaptă de viteză preselectată și gata de a fi utilizată. În timpul deplasării ambreiajele sunt acționate alternativ instantaneu. Pentru cel aflat la volan aceasta înseamnă, printre altele, un confort deosebit deoarece întreruperile forței de tracțiune în timpul accelerării sunt abia perceptibile.

DCT este disponibil în două variante: cu ambreiaj dublu umed sau uscat. Opțiunea producătorilor auto pentru una sau alta dintre variante ține cont, mai ales, de spațiul de montare, de capacitatea de transmitere a cuplului și de rentabilitate.

Ambreiajele duble umede necesită foarte puțin spațiu de montare și pot transfera cupluri mai mari datorită unei mai bune disipări a căldurii. Cu toate acestea, răspunsul mai lent (din cauza uleiului) și performanțele pompei diminuează eficiența acestui tip de ambreiaj.

Ambreiajul dublu uscat necesită ceva mai mult spațiu de montare dar funcționează mai eficient deoarece nu există ulei în zona ambreiajului. Căldura trebuie disipată prin aer, care este un conductor de căldură mai slab. Ca urmare, capacitatea de încărcare termică și cuplul transferabil sunt mai mici decât la versiunea umedă.

O privire de ansamblu asupra avantajelor transmisiei cu dublu ambreiaj



- Combină confortul unei cutii de viteze automate cu capacitatea de reacție promptă a unei cutii de viteze manuale
- Caracteristici similare cu cele ale unei transmisii automate dar eficiență sporită
- Întreruperi abia perceptibile ale forței de tracțiune la schimbarea vitezelor
- Reducerea consumului de combustibil
- Reducerea emisiilor de CO₂

Această broșură descrie designul și funcționarea diferitelor sisteme de ambreiaje duble umede și uscate LuK.

2 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj umed – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen transmisie cu 7 trepte 0BH, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81 și DQ 500)

Componentele principale ale sistemului cu dublu ambreiaj sunt: volantul cu masă dublă (DMF) și ambreiajul dublu (DC). Sistemul este controlat de ansamblul mecatronic. Acesta este format dintr-o unitate de control electronică, senzori și o unitate de control electro-hidraulică (mecanism de acționare). Aceste grupuri funcționale sunt amplasate într-o carcasă comună. Designul compact permite integrarea lor în carcasa transmisiei fără a fi nevoie de spațiu suplimentar.

Cât timp autovehiculul se află în mișcare, ansamblul mecatronic evaluează, printre altele, următorii parametri:

- Viteza ambilor arbori primari de transmisie
- Viteza roților și viteza de deplasare
- Poziția manetei cutiei de viteze
- Poziția pedalei de accelerație (accelerare sau decelerare)

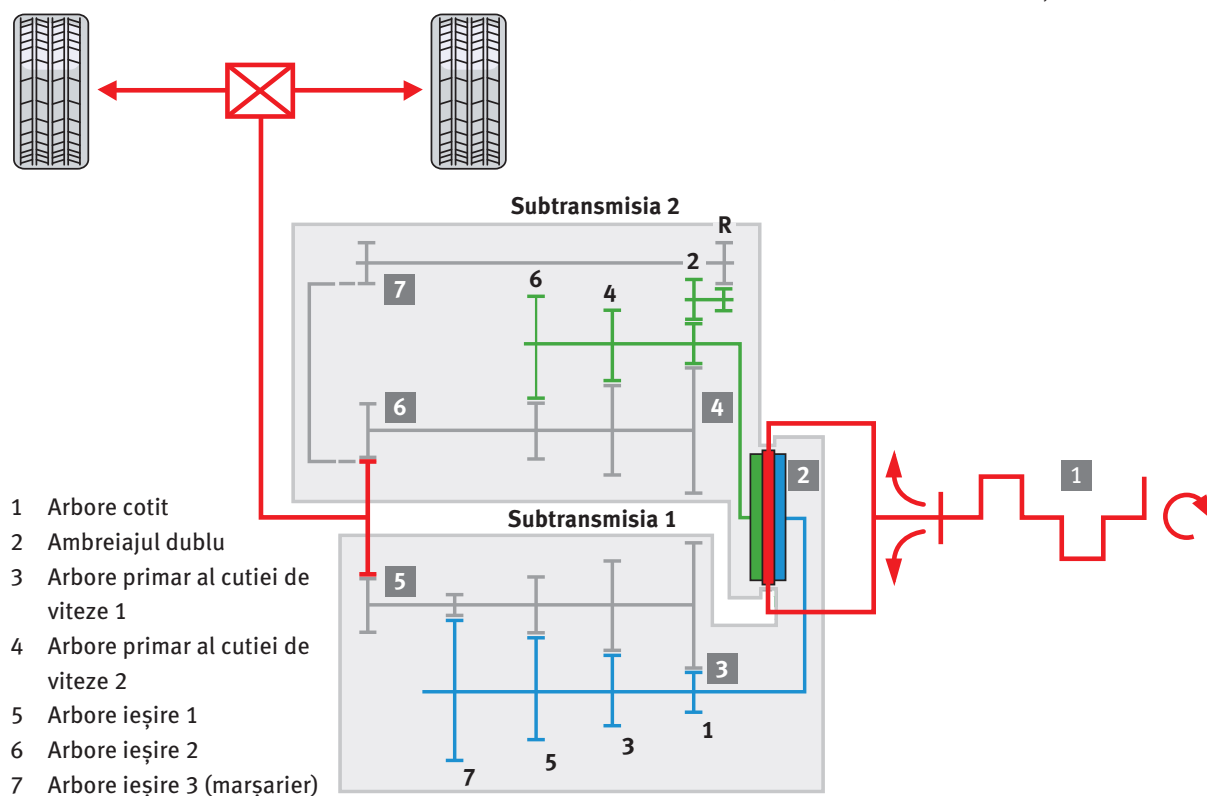
În funcție de datele obținute, ansamblul mecatronic calculează ce treaptă de viteză trebuie selectată și o cuplează prin intermediul dispozitivului de acționare și a furcii schimbătorului. Presiunea uleiului cuplează ambreiajele. Sistemul este proiectat astfel încât ambele sub-ambreiaje să fie decuplate atunci când motorul este



- 1 Dublu ambreiaj umed
- 2 Volantul cu Masă Dublă

oprit sau la ralanti și se cuplează numai sub presiunea uleiului. În timpul deplasării, unul dintre ambreiaje este întotdeauna cuplat, astfel că, în orice moment, una dintre subtransmisii este conectată la motor. Treapta de viteză din cealaltă subtransmisie este deja preselectată însă ambreiajul acesteia nu este încă cuplat. În momentul schimbării vitezelor unul dintre ambreiaje se decuplează simultan cu cuplarea celuilalt. Puterea se transmite prin intermediul treptei selectate anterior. Acest lucru înseamnă că accelerația este, practic, posibilă fără întreruperea puterii de tracțiune.

Diagrama transmisiei



2.1 Ambreiajul dublu

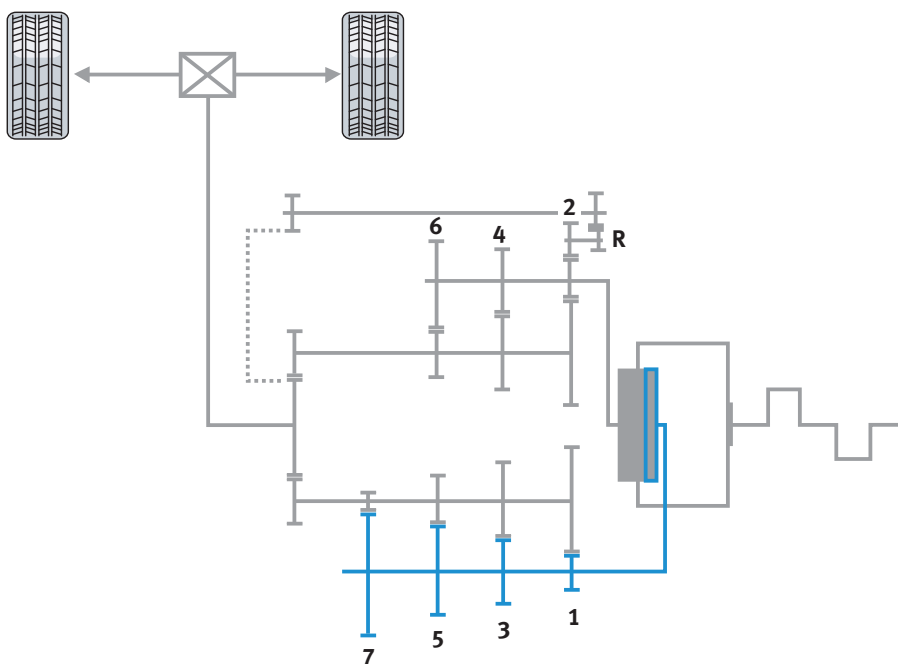
Principiul de bază

În cazul transmisiilor cu 7 trepte, fiecare subtransmisie este concepută, din punct de vedere funcțional, ca o transmisie manuală. Fiecare subtransmisie este prevăzută cu un subambreiaj. Ambreiajele sunt montate pe doi arbori primari dispuși unul într-altul, arborele tubular – la exterior și arborele solid – la interior.

Treptele 1, 3, 5 și 7 sunt cuplate de ambreiajul 1 (K1) iar cuplul este transferat către transmisie prin intermediul arborelui solid. Treptele 2, 4, 6 și marșarierul sunt cuplate de ambreiajul 2 (K2) iar cuplul este transferat către transmisie prin intermediul arborelui tubular.

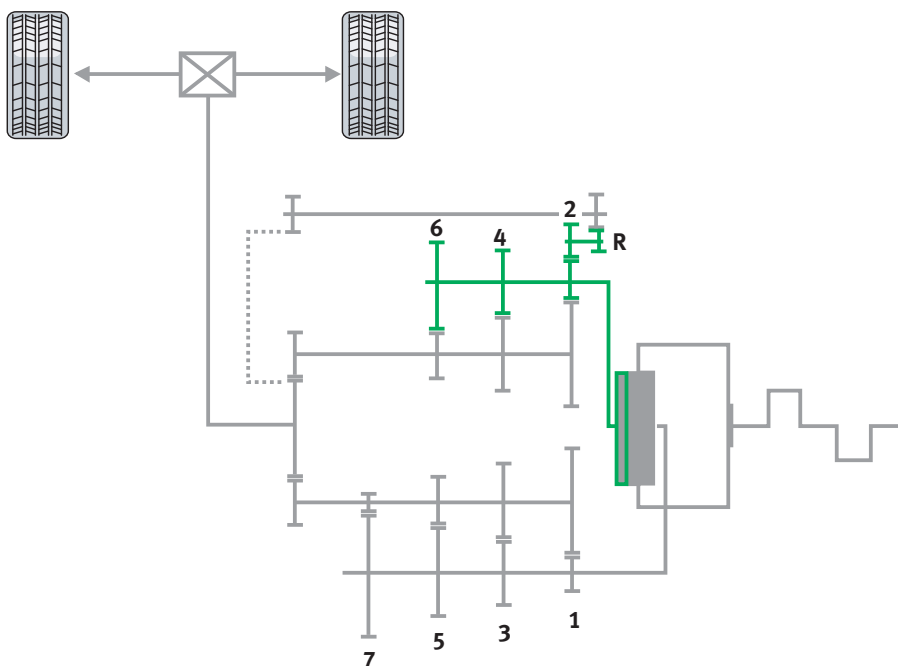
Ambreiajul 1 (K1)

Treptele 1, 3, 5 și 7 sunt cuplate de ambreiajul K1

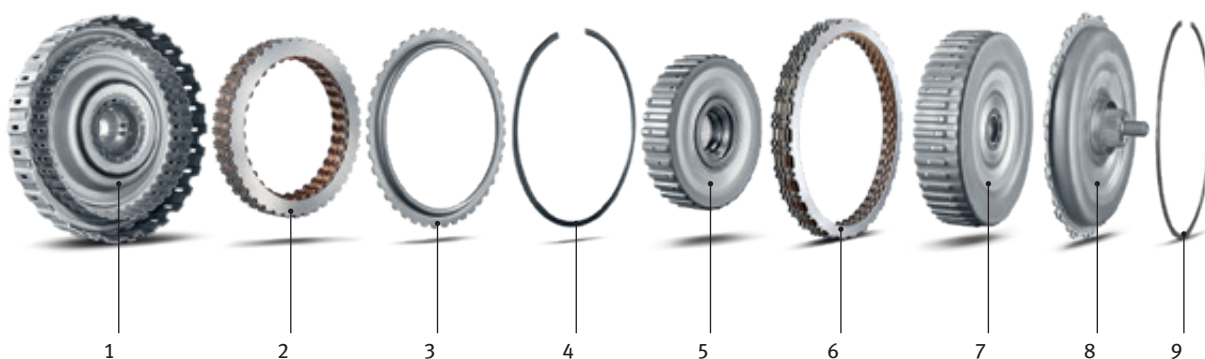


Ambreiajul 2 (K2)

Treptele 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de ambreiajul K2



Construcția

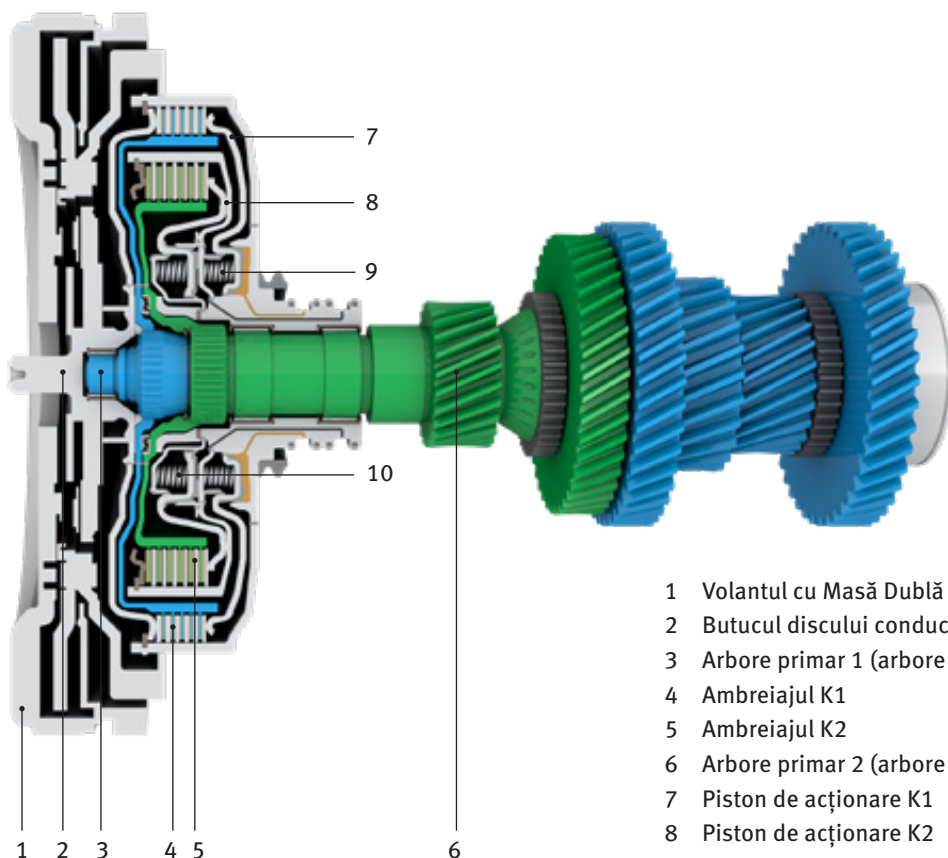


- 1 Suport al plăcilor de fricțiune exterioare
- 2 Pachet discuri K2
- 3 Inel de susținere
- 4 Inel de fixare 2
- 5 Suport plăci fricțiune interioare K2

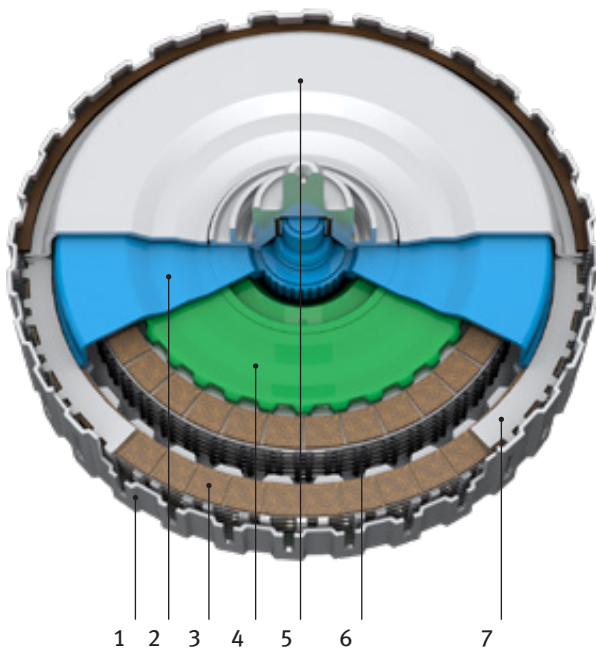
- 6 Pachet discuri K1
- 7 Suport plăci fricțiune interioare K1
- 8 Disc conducător cu butuc
- 9 Inel de fixare pentru discul conducător

Cuplul motor este transmis de la volantul cu masă dublă la butucul discului conducător prin intermediul unor caneluri. Discul conducător este conectat la suportul plăcilor de fricțiune exterioare al ambreiajului K1. Acesta este fixat cu ajutorul unui inel. Suporturile plăcilor de fricțiune exterioare formează o unitate de la care cuplul motor este transferat către discurile K1 și K2. Suportul plăcilor de fricțiune interioare ale ambreiajului

K1 acționează arborele primar al transmisiei 1. După același principiu, arborele primar al transmisiei 2 este acționat de suportul plăcilor interioare ale ambreiajului K2. Pe spatele ambreiajelor multi-disc există pistoane de acționare; acestea cuplează ambreiajul relevant cu ajutorul presiunii uleiului și decuplează ambreiajul cu ajutorul unui arc de presiune de îndată ce presiunea uleiului încetează.



- 1 Volantul cu Masă Dublă
- 2 Butucul discului conducător
- 3 Arbore primar 1 (arbore solid)
- 4 Ambreiajul K1
- 5 Ambreiajul K2
- 6 Arbore primar 2 (arbore tubular)
- 7 Piston de acționare K1
- 8 Piston de acționare K2
- 9 Arc de presiune pentru acționarea pistonului K1
- 10 Arc de presiune pentru acționarea pistonului K2

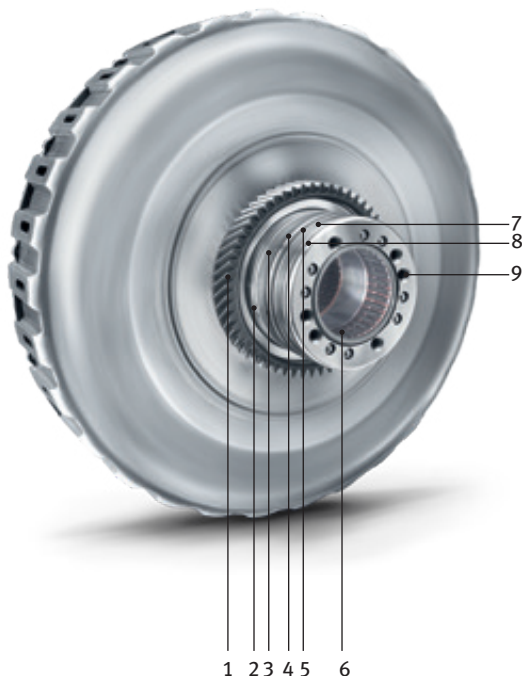


Ambreiajul dublu: Partea dinspre motor

- 1 Suport al plăcilor de fricțiune exterioare K1
- 2 Suport plăci fricțiune interioare K1
- 3 Plăci de fricțiune
- 4 Suport plăci fricțiune interioare K2
- 5 Disc de acționare
- 6 Suport al plăcilor de fricțiune exterioare K2
- 7 Placă din oțel

Ambreiajul dublu este alcătuit din două seturi de discuri în care sunt aranjate alternant plăci de oțel și plăci de fricțiune. Numărul și diametrul plăcilor poate varia în funcție de capacitatea de cuplu a respectivului ambreiaj. Plăcile din oțel și plăcile de fricțiune sunt conectate cu suportul plăcilor interioare sau exterioare. Plăcile

din oțel sunt mătuite pe ambele părți și reprezintă suprafețele de fricțiune pentru plăcile de fricțiune aferente. Pe acestea sunt lipite garniturile de fricțiune cu caneluri dispuse la intervale regulate. În timpul funcționării, prin aceste caneluri curge uleiul pentru a asigura răcirea.



Dublu ambreiaj – partea dinspre cutia de viteze (butucul principal)

- 1 Pinion pentru acționarea pompei de ulei (numai la modelul DQ 380/500)
- 2 Garnitură radială pentru conexiune rotativă K1
- 3 Conexiune rotativă K1
- 4 Garnitură radială pentru conexiune rotativă K1
- 5 Garnitură radială pentru conexiune rotativă K2
- 6 Rulment cu ace pentru arborii primari ai transmisiei
- 7 Conexiune rotativă K2
- 8 Garnitură radială pentru conexiune rotativă K2
- 9 Orificiu pentru răcirea uleiului

Ambele ambreiaje pot fi cuplate și decuplate independent unul de celălalt prin modificarea presiunii uleiului. Ambreiajele sunt alimentate cu ulei sub presiune prin butucul principal, folosindu-se două conexiuni rotative. Una alimentează ambreiajul K1, cealaltă ambreiajul K2. Patru garnituri radiale (inele similare cu inelele pistonului) creează o etanșare între

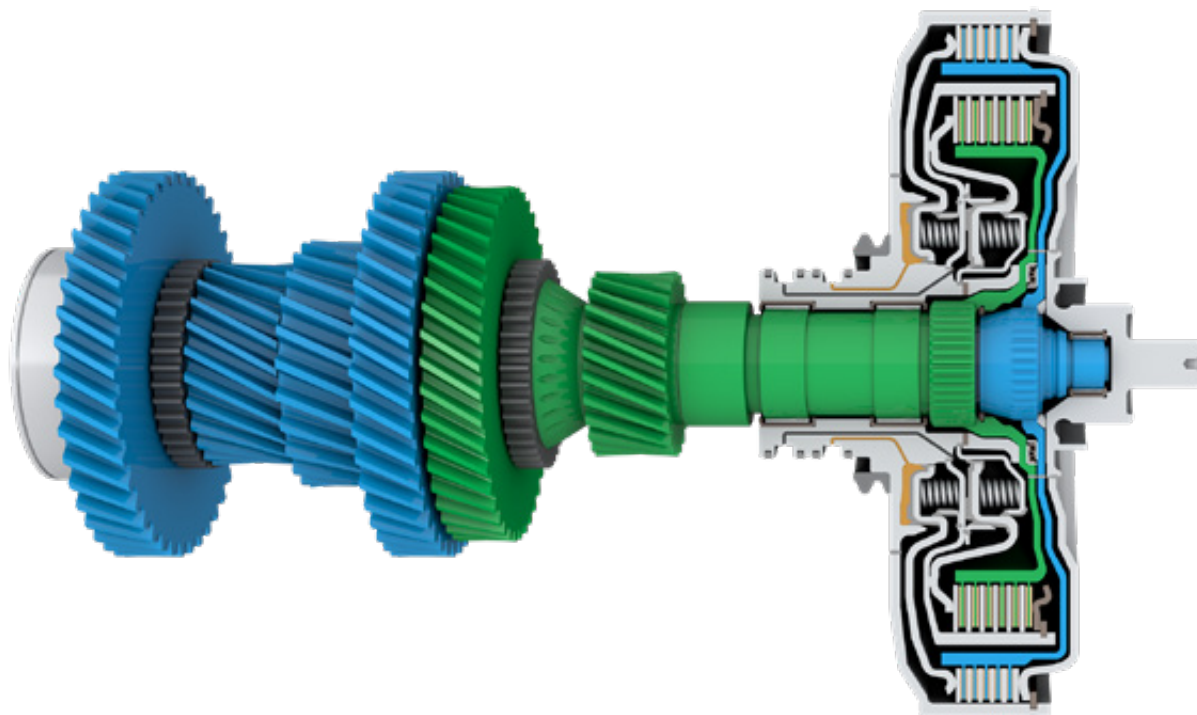
cutia de viteze și conexiunile rotative. Uleiul curge prin orificiile de pe partea frontală a butucului principal prin canelurile plăcilor de fricțiune pentru a le răci. Transmisia cu dublu ambreiaj este acționată, pe partea dinspre transmisie, de doi rulmenți cu ace montați pe arborele de transmisie 2, iar pe partea dinspre motor de canelurile DMF.

Modul de funcționare

Pentru ca autovehiculul să se deplaseze în treptele 1, 3, 5 sau 7, ambreiajul K1 trebuie să fie cuplat. Pentru a realiza acest lucru, unitatea de comandă electrohidraulică direcționează ulei sub presiune către conexiunea rotativă K1. Uleiul trece printr-un canal situat între suportul plăcii și pistonul de acționare K1.

În consecință, atât arcurile de presiune cât și pachetul de discuri sunt comprimate și ambreiajul este cuplat. Pentru a decupla ambreiajul, presiunea uleiului trebuie să scadă. Forța arcurilor de presiune este acum mai mare decât cea a presiunii uleiului, determinând pistonul de acționare să revină la poziția inițială.

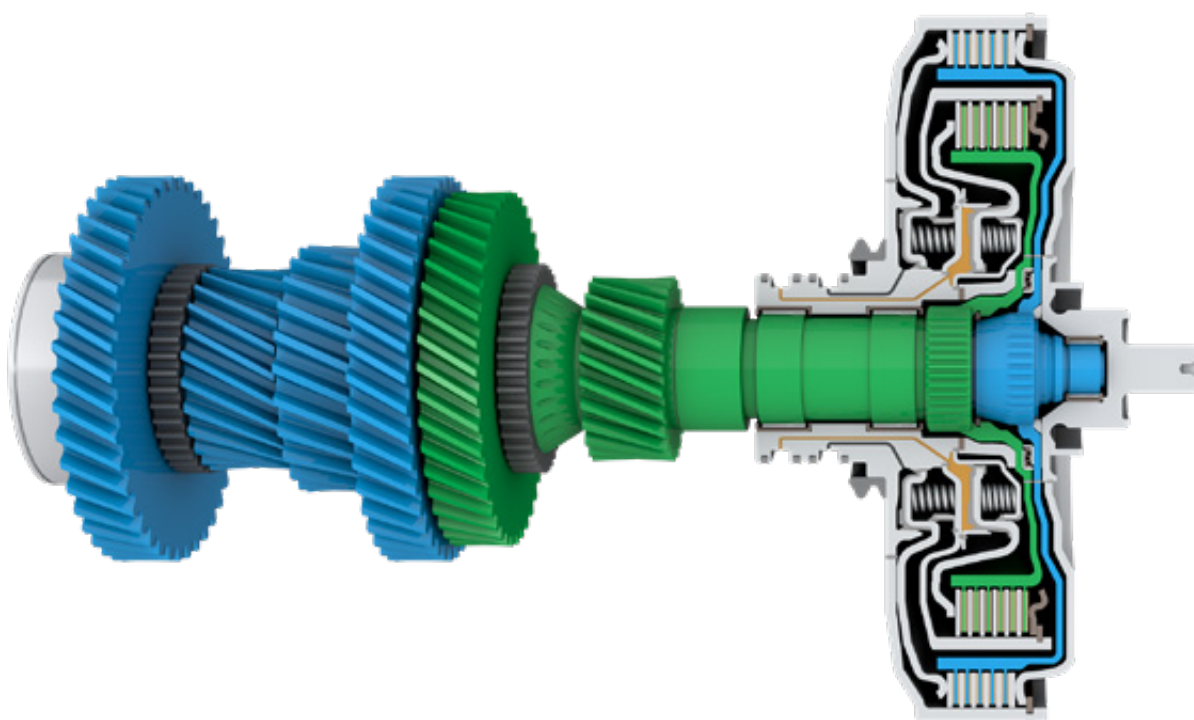
Ambreiaj 1 cuplat, ambreiaj 2 decuplat



Pentru ca autovehiculul să se deplaseze în treptele 2, 4, 6 sau în marșarier, ambreiajul K2 trebuie cuplat. Pentru a realiza acest lucru, unitatea de comandă electro-hidraulică direcționează ulei sub presiune către conexiunea rotativă K2. Uleiul trece printr-un canal situat între suportul plăcii și pistonul de acționare K2.

În consecință, atât arcurile de presiune cât și pachetul de discuri sunt comprimate și ambreiajul este cuplat. Pentru a decupla ambreiajul, presiunea uleiului trebuie să scadă. Forța arcurilor de presiune este acum mai mare decât cea a presiunii uleiului, determinând pistonul de acționare să revină la poziția inițială.

Ambreiaj 2 cuplat, ambreiaj 1 decuplat



3 Construcția și funcționarea sistemelor cu dublu ambreiaj uscat – Audi, SEAT, Škoda, Volkswagen

Sistemul cu dublu ambreiaj este alcătuit din trei componente principale: volantul cu masă dublă (DMF), ambreiajul dublu (DC) și sistemul de acționare. Sistemul este controlat de ansamblul mecatronic. Acesta este format dintr-o unitate de control electronică, senzori și o unitate de control electro-hidraulică (mecanism de acționare). Aceste grupuri funcționale sunt amplasate într-o carcasă comună. Designul compact permite integrarea lor în carcasa transmisiei fără a fi nevoie de spațiu suplimentar.

În timpul deplasării ansamblul mecatronic evaluează, printre altele, următorii parametri:

- Viteza ambilor arbori primari de transmisie
- Viteza roților și viteza de deplasare
- Treapta de viteză utilizată
- Poziția pedalei de accelerație (accelerare sau decelerare)

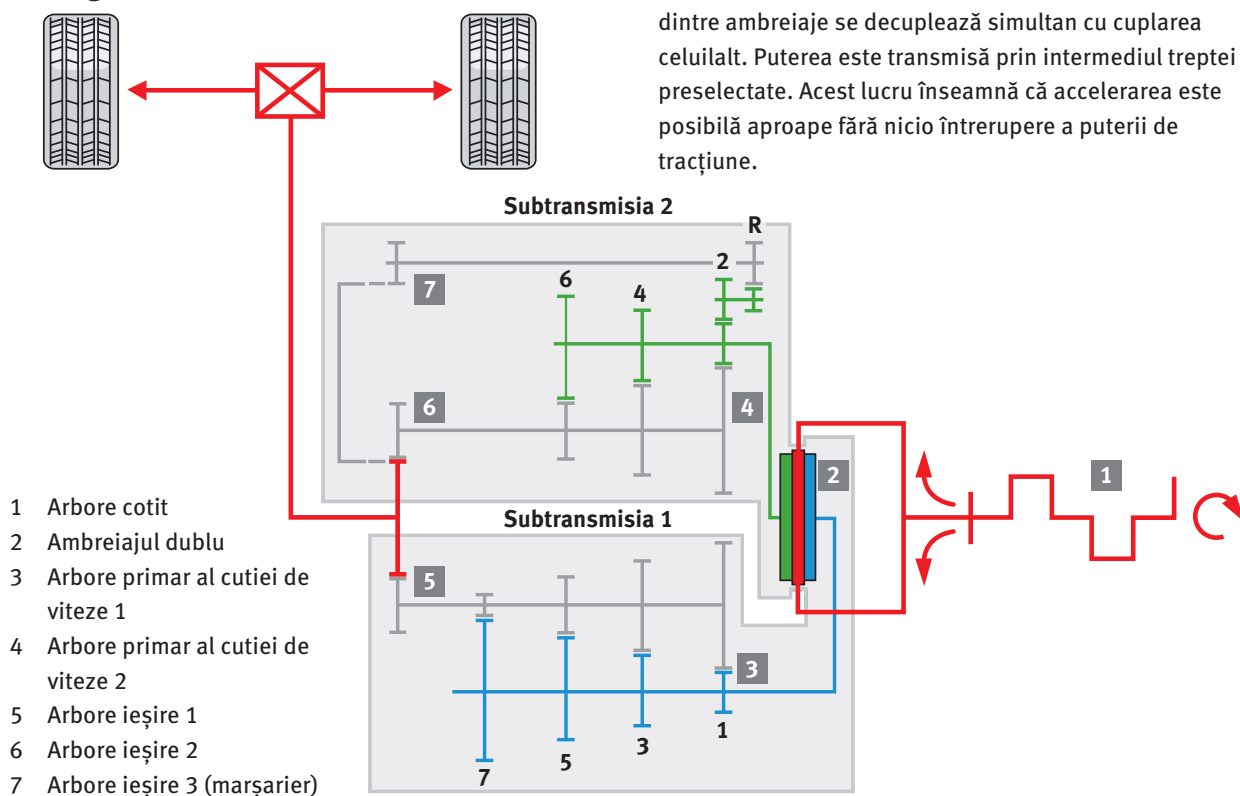
În funcție de datele obținute, ansamblul mecatronic calculează ce treaptă de viteză urmează a fi selectată și o cuplează prin intermediul dispozitivului de acționare și a furcilor schimbătorului. Ambreiajele sunt cuplate și decuplate cu ajutorul a două pistoane care activează fiecare o pârgă de cuplare.



- 1 Volantul cu Masă Dublă
- 2 Ambreiajul dublu
- 3 Sistemul de cuplare

Sistemul este astfel construit încât ambele ambreiaje să fie decuplate atunci când motorul funcționează la ralanti și niciuna din treptele de viteză nu este selectată. Ambreiajele se cuplează doar la activarea levierului de cuplare (normal în poziție decuplat). În timpul deplasării, unul dintre ambreiaje este întotdeauna cuplat, astfel că, în orice moment, una dintre subtransmisii este conectată la motor. Treapta de viteză din cealaltă subtransmisie este deja preselectată însă ambreiajul acesteia nu este încă cuplat. În momentul schimbării vitezelor unul dintre ambreiaje se decuplează simultan cu cuplarea celui alt. Puterea este transmisă prin intermediul treptei preselectate. Acest lucru înseamnă că accelerarea este posibilă aproape fără nicio întrerupere a puterii de tracțiune.

Diagrama transmisiei



3.1 Ambreiajul dublu

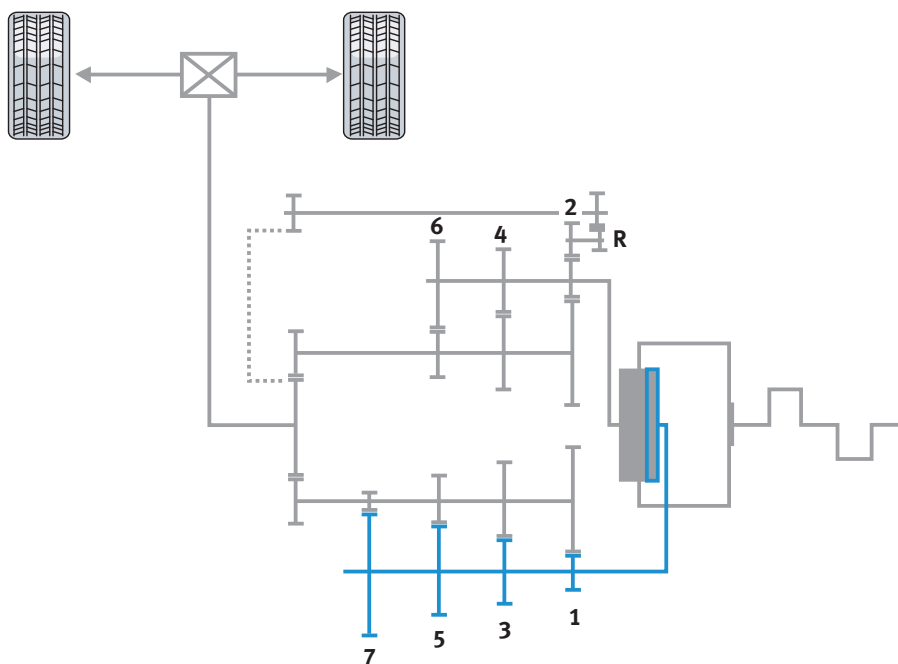
Principiul de bază

În cazul transmisiilor cu 7 trepte, fiecare subtransmisie este concepută, din punct de vedere funcțional, ca o transmisie manuală. Fiecare subtransmisie este prevăzută cu un subambreiaj. Ambreiajele sunt montate pe doi arbori primari dispuși unul într-altul, arborele tubular – la exterior și arborele solid – la interior.

Treptele 1, 3, 5 și 7 sunt cuplate de ambreiajul 1 (K1) iar cuplul este transferat către transmisie prin intermediul arborelui solid. Treptele 2, 4, 6 și marșarierul sunt cuplate de ambreiajul 2 (K2) iar cuplul este transferat către transmisie prin intermediul arborelui tubular.

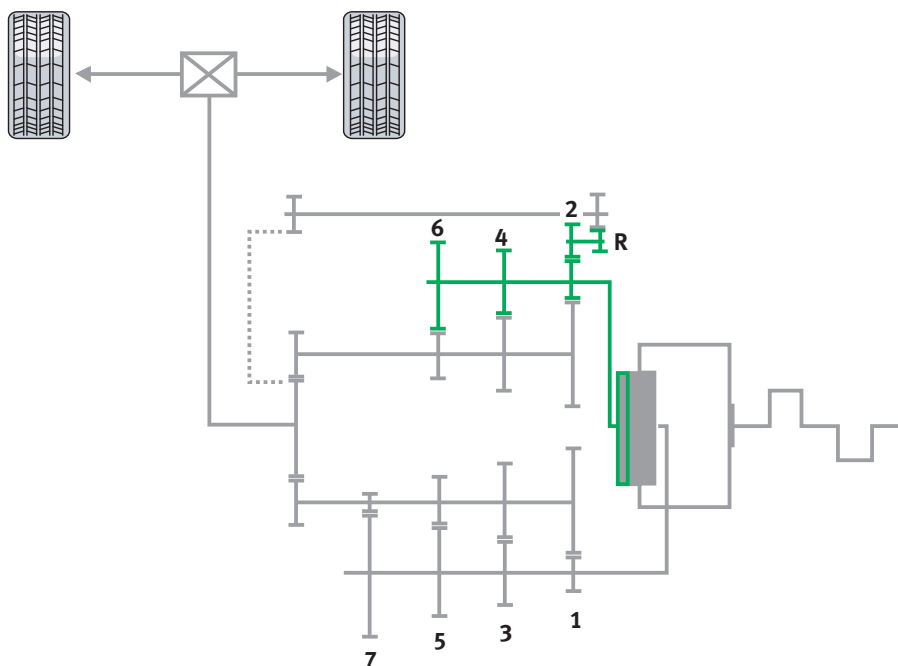
Ambreiajul 1 (K1)

Treptele 1, 3, 5 și 7 sunt cuplate de ambreiajul K1



Ambreiajul 2 (K2)

Treptele 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de ambreiajul K2



Construcția

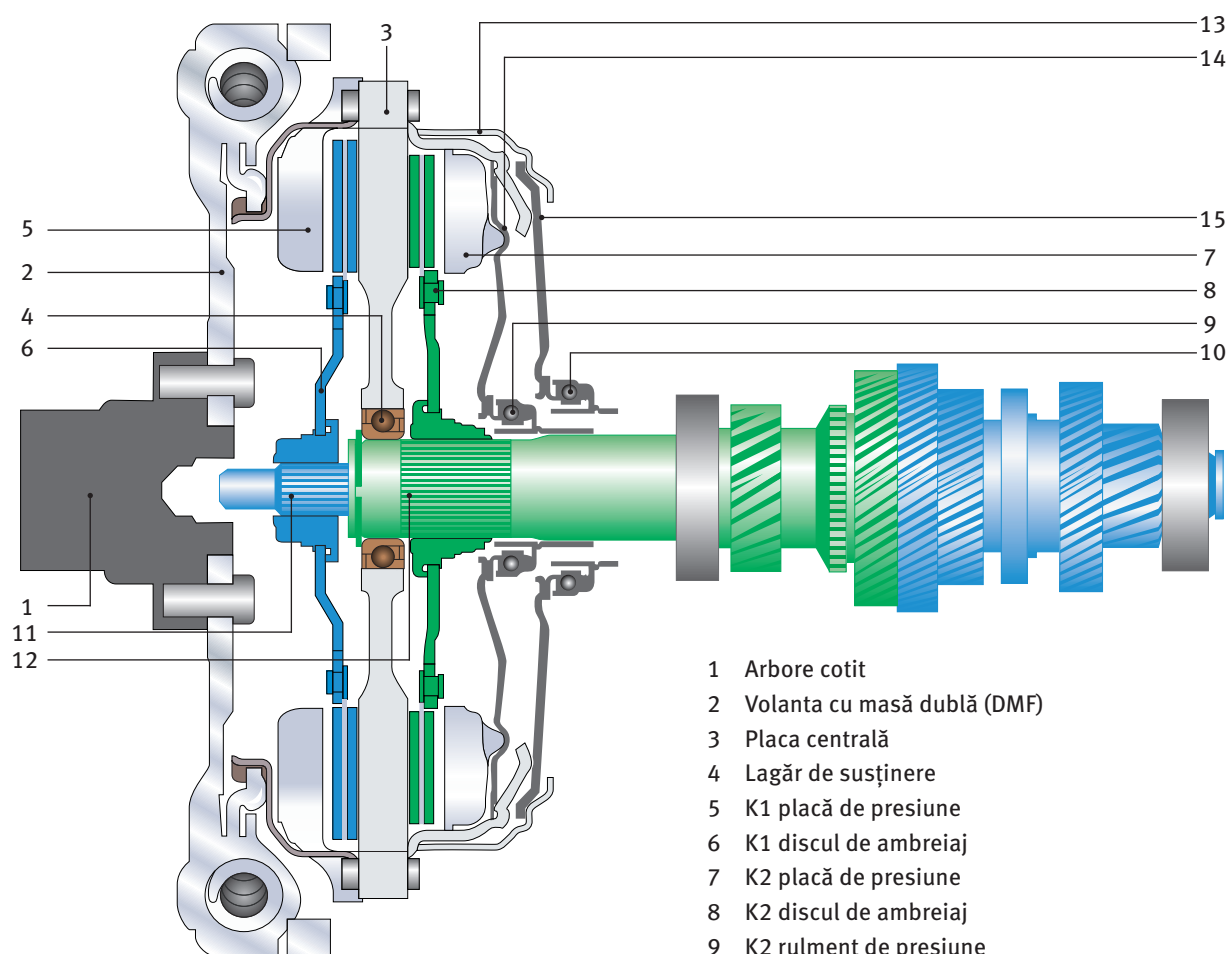


- 1 K1 inelul de acționare cu placă de presiune
- 2 K1 discul de ambreiaj
- 3 Placa centrală
- 4 K2 discul de ambreiaj
- 5 K2 placă de presiune

- 6 Arc diafragmă cu dispozitiv de reglare pentru K2
- 7 Capac ambreiaj cu dispozitiv de reglare pentru K1
- 8 Arc diafragmă K1
- 9 Inel de fixare
- 10 Inel opritor

Placa centrală, cu cele două suprafețe de fricțiune, este componenta centrală a ambreiajului. Aceasta este fixată pe arborele tubular cu ajutorul unui lagăr de susținere.

De fiecare parte se află un disc de ambreiaj și placa de presiune aferentă.

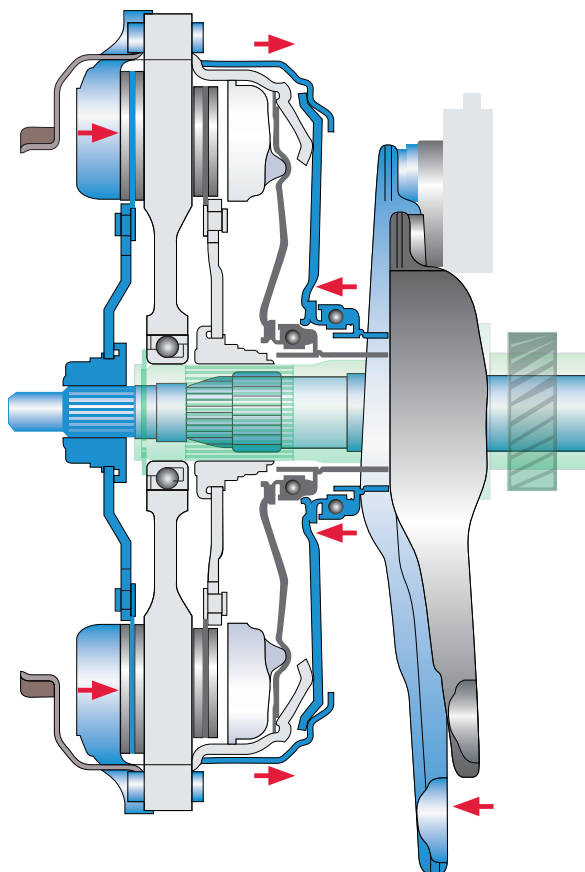


1
11
12

- 1 Arbore cotit
- 2 Volanta cu masă dublă (DMF)
- 3 Placa centrală
- 4 Lagăr de susținere
- 5 K1 placă de presiune
- 6 K1 discul de ambreiaj
- 7 K2 placă de presiune
- 8 K2 discul de ambreiaj
- 9 K2 rulment de presiune
- 10 K1 rulment de presiune
- 11 Arbore primar 1 (arbore solid)
- 12 Arbore primar 2 (arbore tubular)
- 13 Inel de fixare
- 14 K2 arc diafragmă
- 15 Arc diafragmă K1

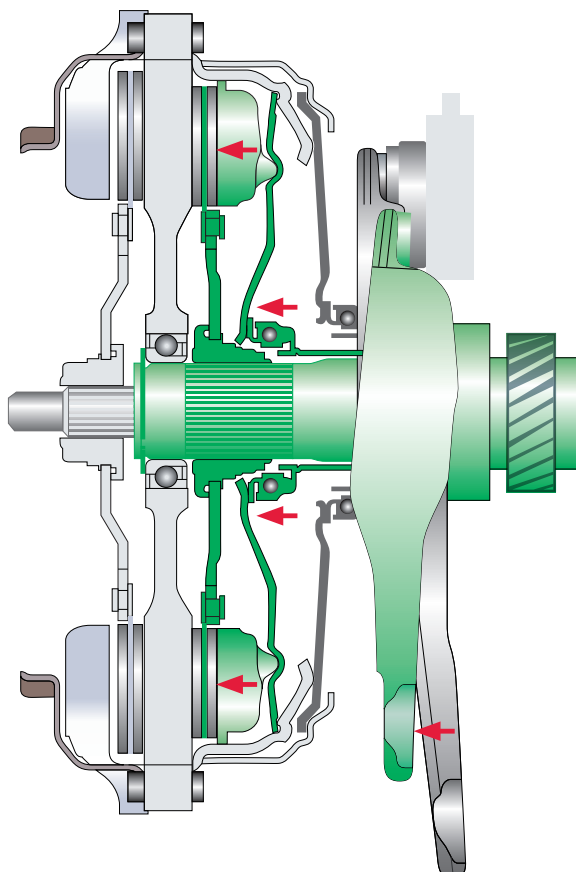
Modul de funcționare

Pentru utilizarea treptelor 1, 3, 5 sau 7 ansamblul mecatronic acționează levierul de cuplare mare. Acesta cuplează ambreiajul K1 iar puterea este transmisă arborelui solid. În timpul deplasării într-o treaptă "impară", ansamblul mecatronic selectează următoarea treaptă în ordine crescătoare sau descrescătoare. Treapta selectată "așteaptă" până ce ambreiajul K2 se cuplează.



- Puterea levierului mare al K1 este transmisă arcului diafragmă prin intermediul rulmentului de cuplare, iar direcția de acțiune a acestei puteri este inversată de zone de pe carcasa plăcii de presiune
- Placa de presiune K1 se deplasează în direcția plăcii centrale, cuplând astfel ambreiajul

În cazul în care este nevoie de utilizarea uneia dintre treptele 2, 4, 6 sau marșarier, levierul de cuplare mare se retrage, decuplând astfel ambreiajul K1. Concomitent, ansamblul mecatronic va acționa levierul de cuplare mic. Ambreiajul K2 este cuplat și cuplul se transmite arborelui tubular.



- Levierul mic cuplează ambreiajul K2 prin împingerea plăcii de presiune a ambreiajului K2 către discul de ambreiaj

3.2 Sistemul de cuplare

Vehiculele Audi, SEAT, ŠKODA și Volkswagen utilizează două sisteme de cuplare diferite. Prima generație a fost utilizată la autovehiculele produse până în mai 2011, iar a doua generație la cele fabricate din iunie 2011. Cele două sisteme sunt diferite atât vizual cât și tehnic. Prin urmare, dacă este necesară o reparație, întregul sistem

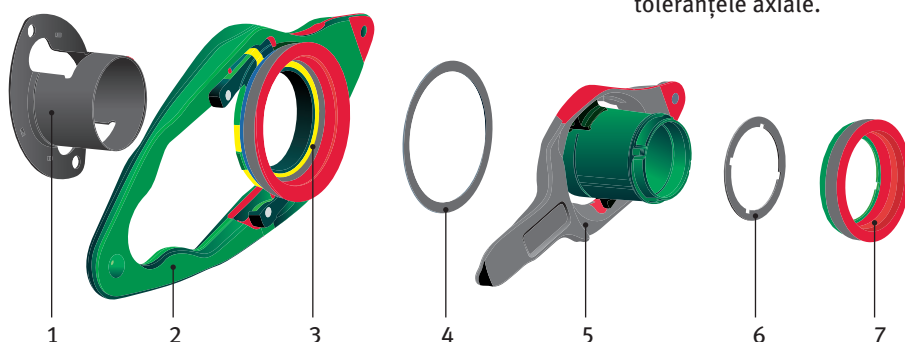
de cuplare trebuie înlocuit. Pentru a identifica corect sistemul utilizat, data fabricației este inscripționată pe o plăcuță aflată pe transmisie. Aceasta este situată în apropierea capacului frânei de staționare și a sistemului mecatronic.

Construcția

La prima generație levierul de cuplare au fost forjate și pot fi recunoscute după aspectul rugos.

Ambele leviere sunt susținute în carcasa ambreiajului de un contra-sprijin ce poate fi înlocuit. Există garnituri de reglare ce se pun pe manșonul de cuplare (K1) sau sub manșonul de cuplare (K2) cu scopul de a compensa toleranțele axiale.

Sistem de cuplare din prima generație*



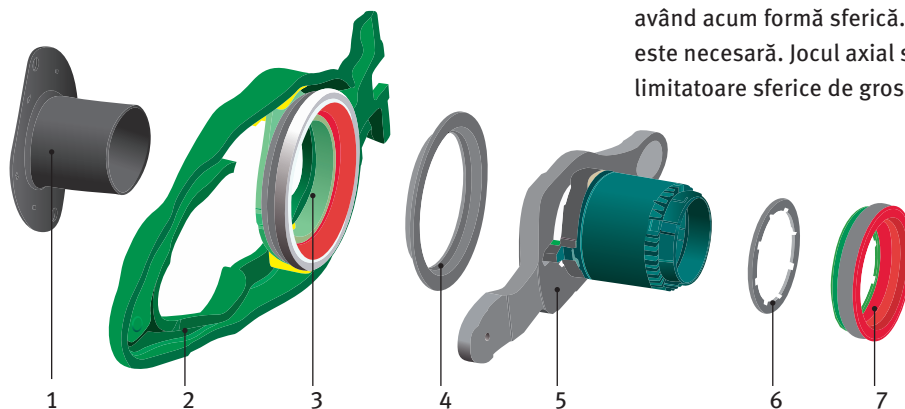
* Până în mai 2011 data fabricației, levierul de cuplare au fost forjate

- | | |
|--|--|
| 1 Manșon de ghidare | 5 Levier de cuplare mic cu pistoane de ghidare pentru C2 |
| 2 Levier de cuplare mare pentru manșonul de cuplare K1 | 6 Garnitură de reglare cu 4 sau 8 locașe pentru K2 |
| 3 K1 rulment de presiune | 7 Rulmentul de presiune pentru K2 |
| 4 Garnitură de reglare pentru K1 | |

Cele două pârghii de cuplare din a doua generație sunt realizate din oțel presat iar suprafața lor este netedă.

Levierul K1 este susținut în interiorul carcasei ambreiajului de un lagăr ce nu poate fi înlocuit. Spre deosebire de acesta, contra-sprijinul levierului C2 se înlocuiește ori de câte ori se efectuează reparații. O altă modificare afectează manșonul de cuplare K1, acesta având acum formă sferică. Garnitura de reglare nu mai este necesară. Jocul axial se reglează cu ajutorul unor limitatoare sferice de grosimi diferite.

Sistem de cuplare din a doua generație*



* Din iunie 2011 data fabricației, levierul de cuplare sunt fabricate din tablă de oțel

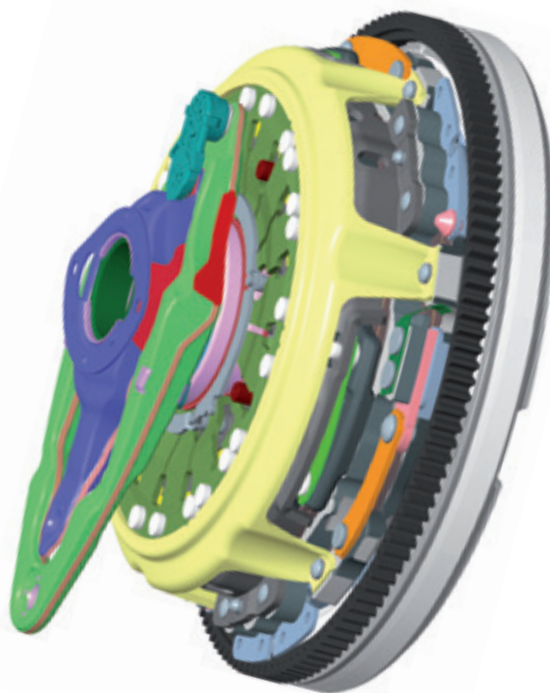
- | | |
|--|--|
| 1 Manșon de ghidare | 5 Levier de cuplare mic cu pistoane de ghidare pentru C2 |
| 2 Levier de cuplare mare pentru manșonul de cuplare K1 | 6 Garnitură de reglare cu 8 locașe pentru K2 |
| 3 K1 rulment de presiune | 7 Rulmentul de presiune pentru K2 |
| 4 Capac de reglare sferic pentru K1 | |

Modul de funcționare

În cazul transmisiilor manuale cu un singur disc de ambreiaj, ambreiajul este cuplat când motorul este la ralanti. Acesta se decuplează la apăsarea pedalei de ambreiaj, comandă ce întrerupe transmiterea puterii. Acest lucru se realizează prin intermediul "sistemului de debreiere".

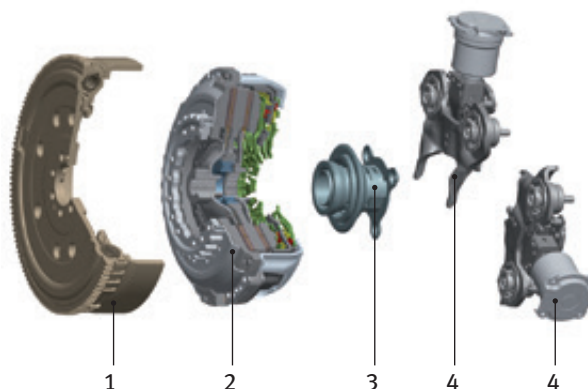
Ambreiajele din sistemul cu dublu ambreiaj sunt decuplate când motorul este la ralanti. Ele se cuplează în momentul activării levierului de cuplare. De aceea, acest sistem este unul de cuplare.

Ansamblul mecatronic activează alternativ cele două leviere de cuplare împreună cu manșoanele de cuplare prin intermediul a doi tacheți. Levierul de cuplare are un contra-sprijin și transferă forța către arcurile diafragmă prin intermediul manșoanelor de cuplare. Rezultatul este cuplarea ambreiajului respectiv. Uzura discurilor de ambreiaj se compensează printr-un dispozitiv autoreglant. În acest fel, poziția celor doi actuatori ai sistemului mecatronic rămâne constantă pe întreaga durată de utilizare.



4 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat – Ford 1.0 litru (transmisie DPS6 cu 6 trepte); Hyundai, Kia (transmisie D6GF1 cu 6 trepte); Renault, Dacia (transmisie DC0/DC4 cu 6 trepte); Smart (transmisie H-DCT cu 6 trepte); Mercedes Benz (transmisie 6G-DCT cu 6 trepte); Geely (transmisie 6DCT cu 6 trepte)

Sistemul cu dublu ambreiaj la autovehicule Ford 1.0 litru, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz și Geely este format din trei componente principale: Volantul cu masă dublă (DMF), ambreiajul dublu (DC) și sistemul de cuplare cu dispozitive de acționare cu pârghie. Unitatea de control a transmisiei, amplasată în exteriorul carcasei transmisiei, controlează două servomotoare. Acestea pun în mișcare dispozitivele de acționare cu pârghie generând alternativ cuplarea și decuplarea ambreiajelor.



În timpul deplasării, partea electronică a transmisiei evaluează, printre altele, următorii parametri:

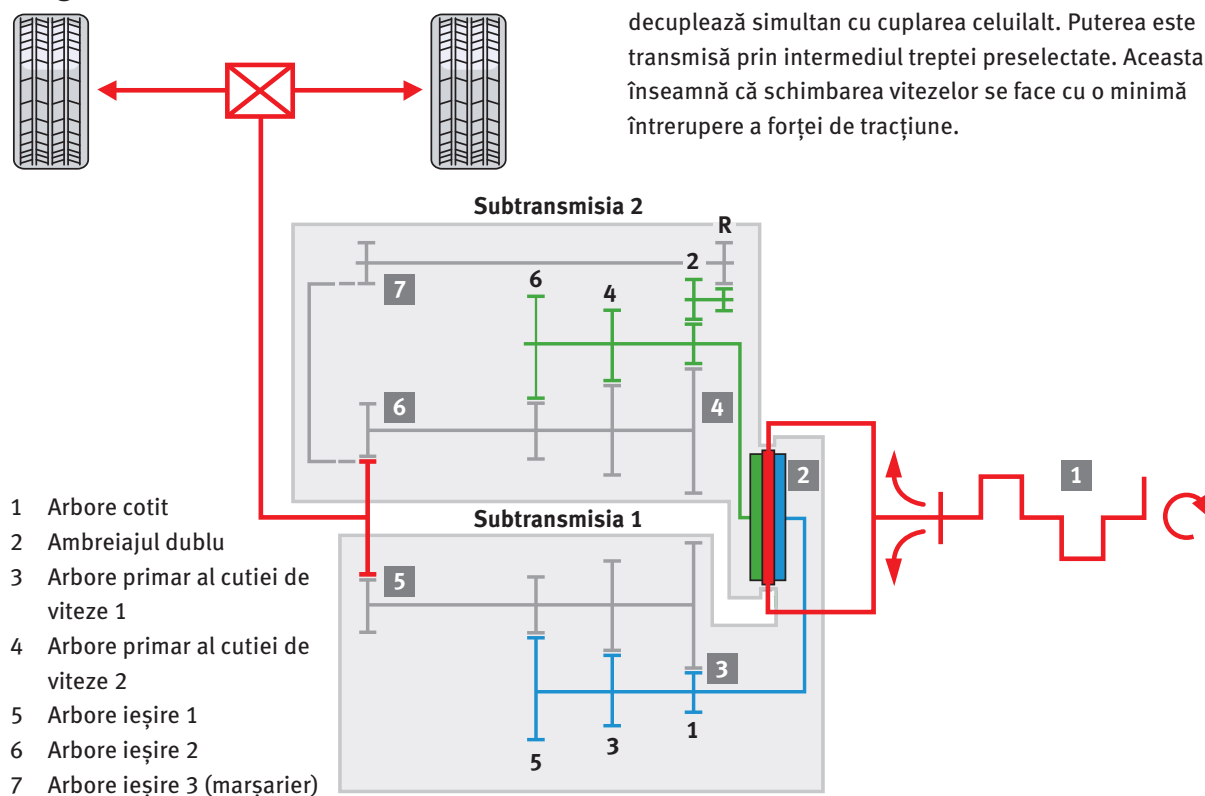
- Viteza arborelui de intrare
- Viteza autovehiculului
- Treapta de viteză utilizată
- Poziția pedalei de accelerație
- Poziția pedalei de frână

- 1 Volantul cu Masă Dublă
- 2 Ambreiajul dublu
- 3 Manșon de ghidare și manșon de cuplare
- 4 Dispozitiv de acționare cu pârghie și servomotoare

În funcție de datele obținute, unitatea de control calculează ce treaptă de viteză trebuie selectată și o cuplează cu ajutorul motorașelor. Acestea se află în unitatea de control a transmisiei și acționează direct asupra furcilor.

Sistemul cu dublu ambreiaj are două ambreiaje care nu sunt cuplate atunci când motorul este la ralanti sau cutia de viteze este pe poziția „neutru” (în mod normal în poziția decuplat). Un ambreiaj este întotdeauna cuplat în modul de deplasare și, prin urmare, o subtransmisie este întotdeauna conectată. Treapta de viteză din cealaltă subtransmisie este deja preselectată însă ambreiajul acesteia nu este încă cuplat. În timpul schimbării treptelor de viteză, unul dintre ambreiaje se decuplează simultan cu cuplarea celuilalt. Puterea este transmisă prin intermediul treptei preselectate. Aceasta înseamnă că schimbarea vitezelor se face cu o minimă întrerupere a forței de tracțiune.

Diagrama transmisiei



4.1 Ambreiajul dublu

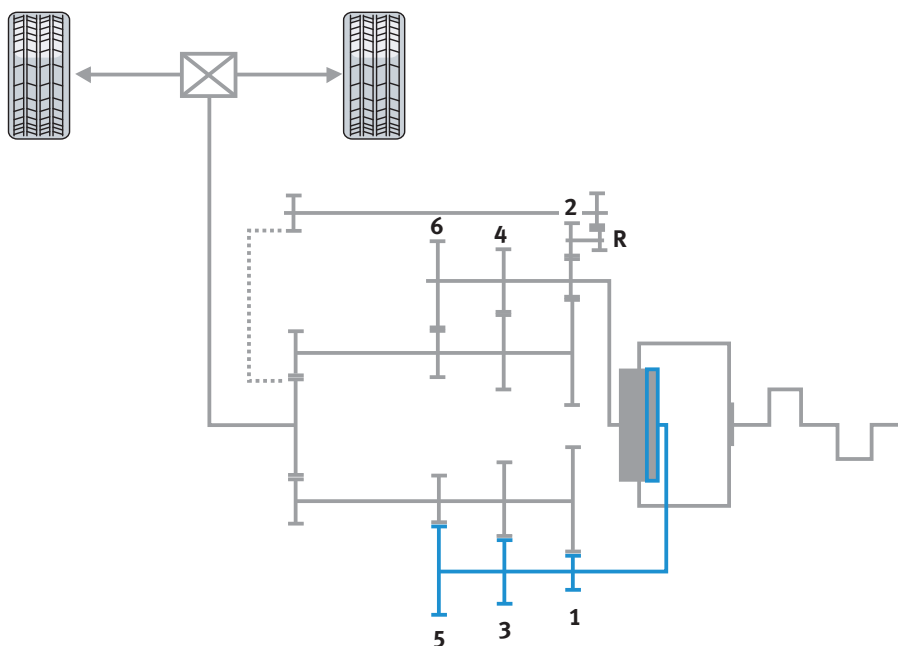
Principiul de bază

Fiecare sub-transmisie din transmisia cu dublu ambreiaj este construită ca o transmisie manuală. Fiecare subtransmisie are propriul ambreiaj. Ambreiajele sunt montate pe doi arbori primari dispuși unul într-altul, arborele tubular – la exterior și arborele solid – la interior.

Treptele de viteză 1, 3 și 5 sunt cuplate de K1, iar cuplul este transmis prin arborele solid. Treptele de viteză 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de K2, iar cuplul este transmis prin arborele tubular.

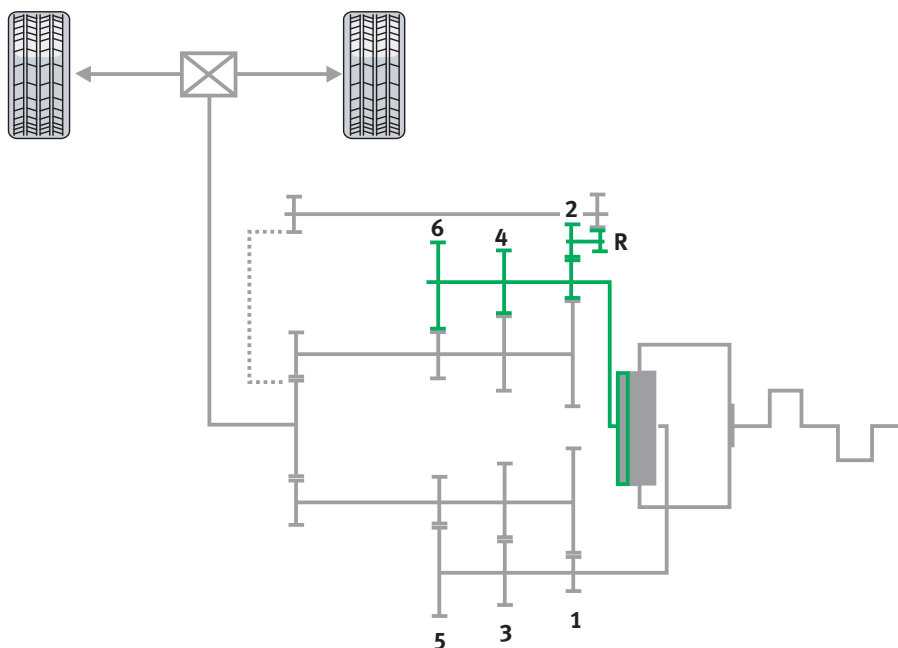
Ambreiajul 1 (K1)

Treptele 1, 3 și 5 sunt cuplate de ambreiajul K1

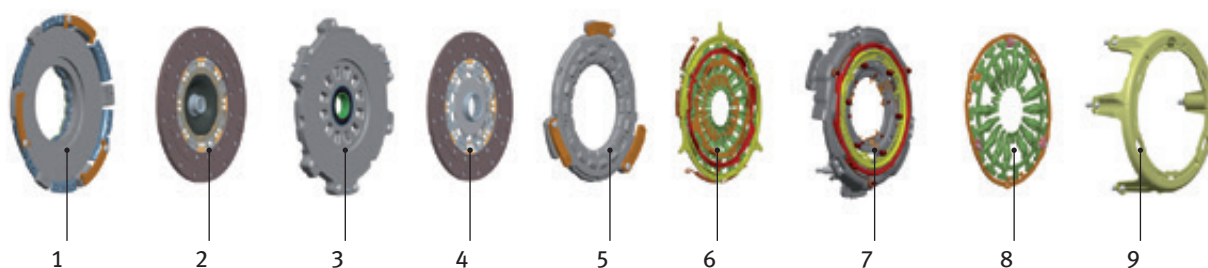


Ambreiajul 2 (K2)

Treptele 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de ambreiajul K2



Construcția

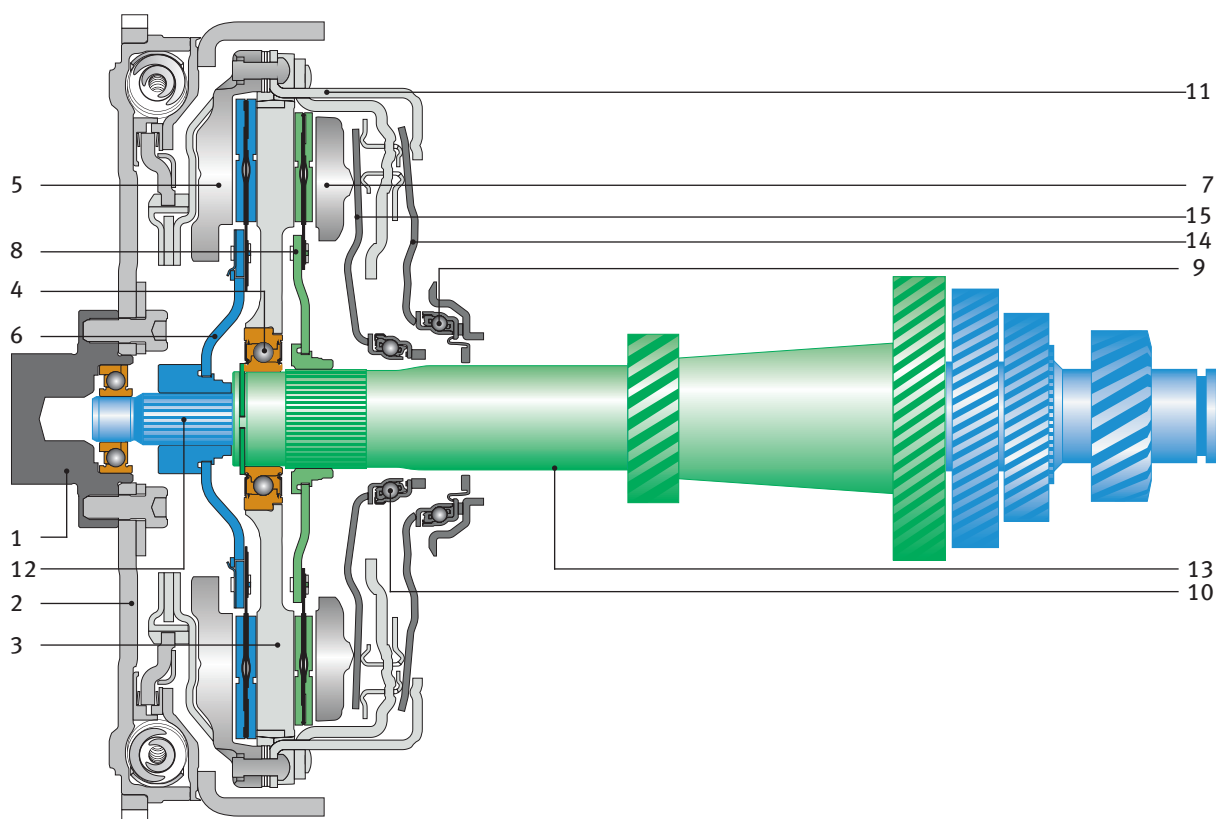


- 1 K1 inelul de acționare cu placă de presiune
- 2 K1 discul de ambreiaj
- 3 Placa centrală
- 4 K2 discul de ambreiaj
- 5 K2 placă de presiune

- 6 Arc diafragmă cu dispozitiv de reglare pentru K2 și dispozitivul de fixare pe timpul transportului
- 7 Capac ambreiaj cu dispozitiv de reglare pentru K1 și dispozitivul de fixare pe timpul transportului
- 8 Arc diafragmă K1
- 9 Inel de fixare

Placa centrală, cu cele două suprafețe de fricțiune, este componenta centrală a ambreiajului. Aceasta este fixată pe arborele tubular cu ajutorul unui lagăr de susținere.

De fiecare parte se află un disc de ambreiaj și placa de presiune aferentă.



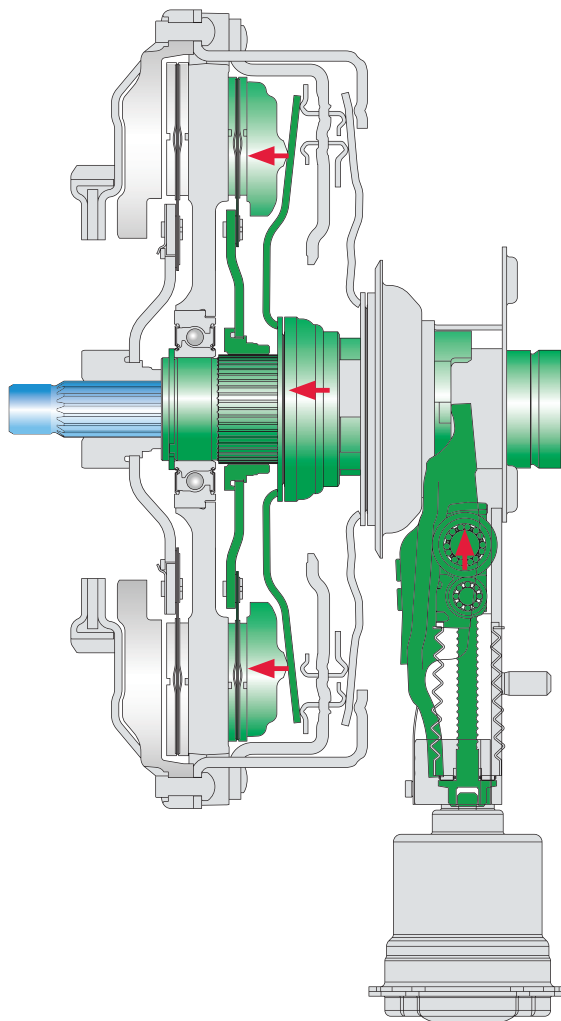
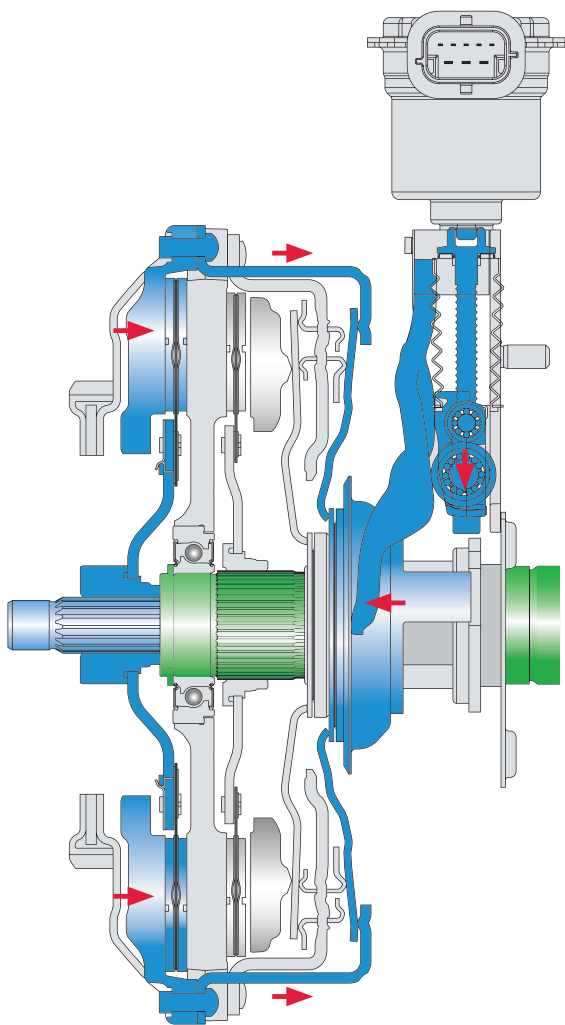
- 1 Arbore cotit
- 2 Volanta cu masă dublă (DMF)
- 3 Placa centrală
- 4 Lagăr de susținere
- 5 K1 placă de presiune
- 6 K1 discul de ambreiaj
- 7 K2 placă de presiune
- 8 K2 discul de ambreiaj

- 9 K1 rulment de presiune
- 10 K2 rulment de presiune
- 11 Inel de fixare
- 12 Arbore primar 1 (arbore solid)
- 13 Arbore primar 2 (arbore tubular)
- 14 Arc diafragmă K1
- 15 K2 arc diafragmă

Modul de funcționare

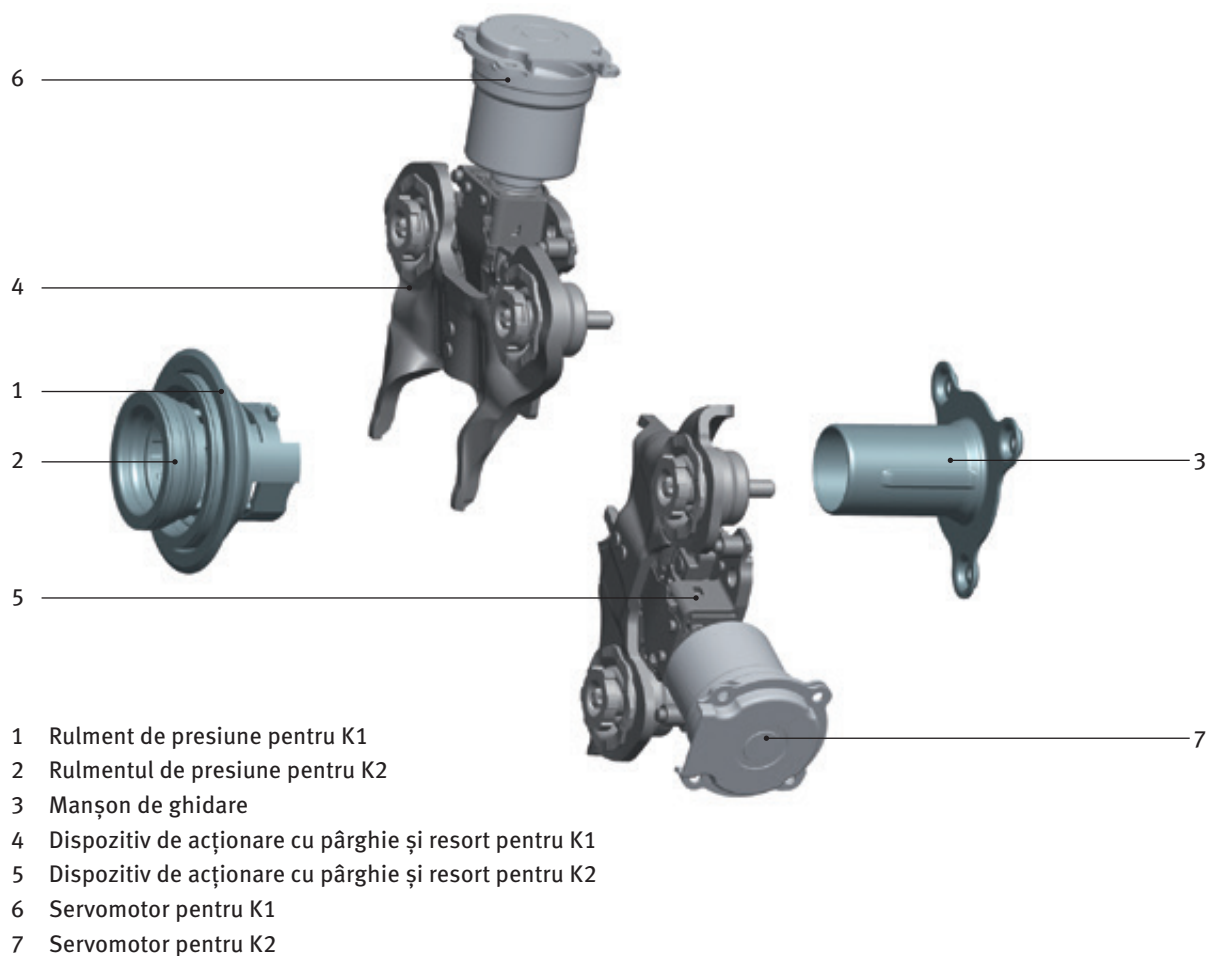
În timpul mersului, în treptele 1, 3 sau 5, servomotorul ambreiajului K1 este activat electric. Aceasta face ca levierul de cuplare cu deschiderea mare a furcii și manșonul de cuplare mare să se deplaseze către ambreiajul dublu. Arcul diafragmă exterior transmite această mișcare inelului de fixare și inversează direcția efectivă a forței de cuplare. În consecință, placa de presiune K1 este trasă către placa centrală, cuplând ambreiajul. Discul de ambreiaj transferă cuplul motor este transmis arborelui tubular. K1 se decuplează instantaneu.

În cazul în care este nevoie de utilizarea treptelor 2, 4, 6 sau marșarier, servomotorul K2 acționează levierul de cuplare prin intermediul furcii înguste. Arcul lamelar interior este activat de manșonul de cuplare. Acesta deplasează placa de presiune către placa centrală. Aceasta creează cuplarea cu discul de ambreiaj. Cuplul motor este transmis arborelui tubular. K1 se decuplează instantaneu.



4.2 Sistemul de cuplare

Structura de ansamblu a sistemului



În cazul transmisiilor manuale cu un singur disc de ambreiaj, ambreiajul este cuplat când motorul este la ralanti. Acesta se decuplează la apăsarea pedalei de ambreiaj, comandă ce întrerupe transmiterea puterii. Acest lucru se realizează prin intermediul "sistemului de debreiere".

Ambreiajele din sistemul cu dublu ambreiaj sunt decuplate când motorul este la ralanti (în mod normal în poziția decuplat). Ele se cuplează în momentul activării

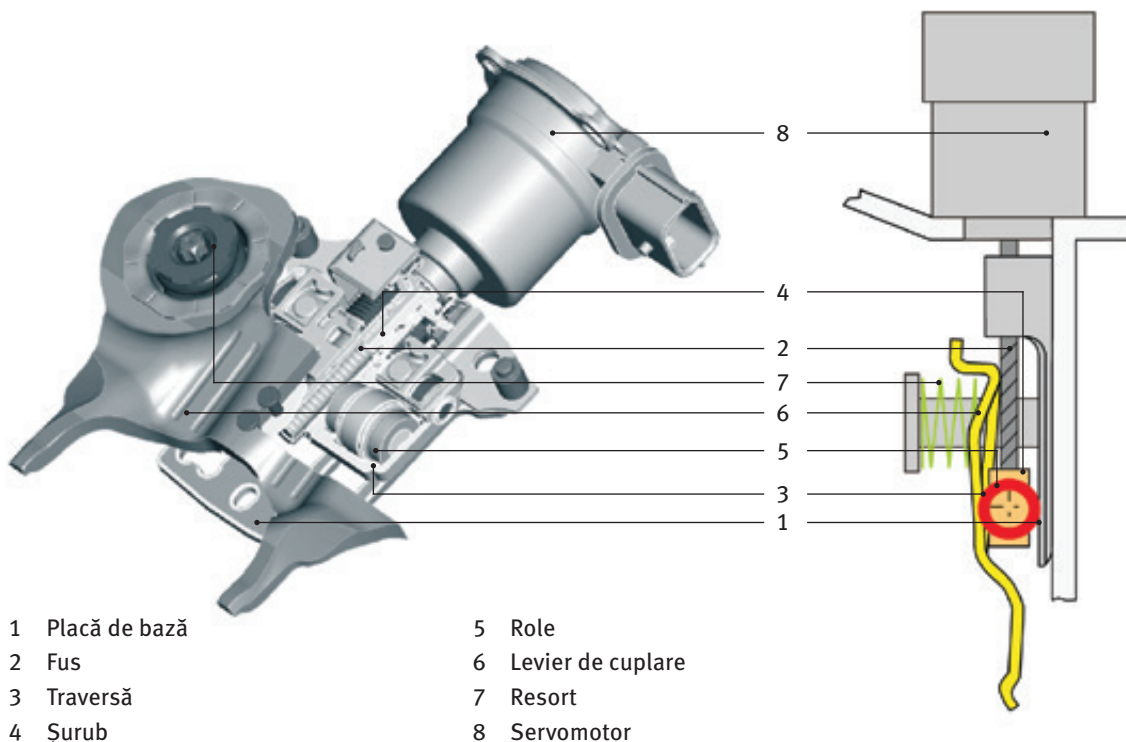
levierului de cuplare. De aceea, acest sistem este cunoscut sub numele de sistem de cuplare.

Sistemul de cuplare este acționat electric și se compune din două manșoane de cuplare pentru K1 și K2 [1 și 2], manșonul de ghidare [3] și două dispozitive de acționare cu pârghie [4 și 5]. Componentele se află în carcasa transmisiei. Servomotoarele [6 și 7] sunt montate în exterior. Fiecare servomotor este conectat cu dispozitivul de acționare printr-un fus. Ambele funcționează identic dar dimensiunile furcilor de pe levierul de cuplare diferă.

Structura dispozitivului de acționare cu pârghie

Dispozitivul de acționare cu pârghie este alcătuit dintr-o placă de bază, un fus, o traversă (șurub și role), levier de cuplare și resort. Ele formează mecanismul de acționare. Placa de bază are rolul de a securiza dispozitivul de

acționare cu pârghie în carcasa transmisiei și de a ghida cu precizie rolele. Levierul de cuplare are două resorturi care au rol de puncte de deflexie și stocare de energie.



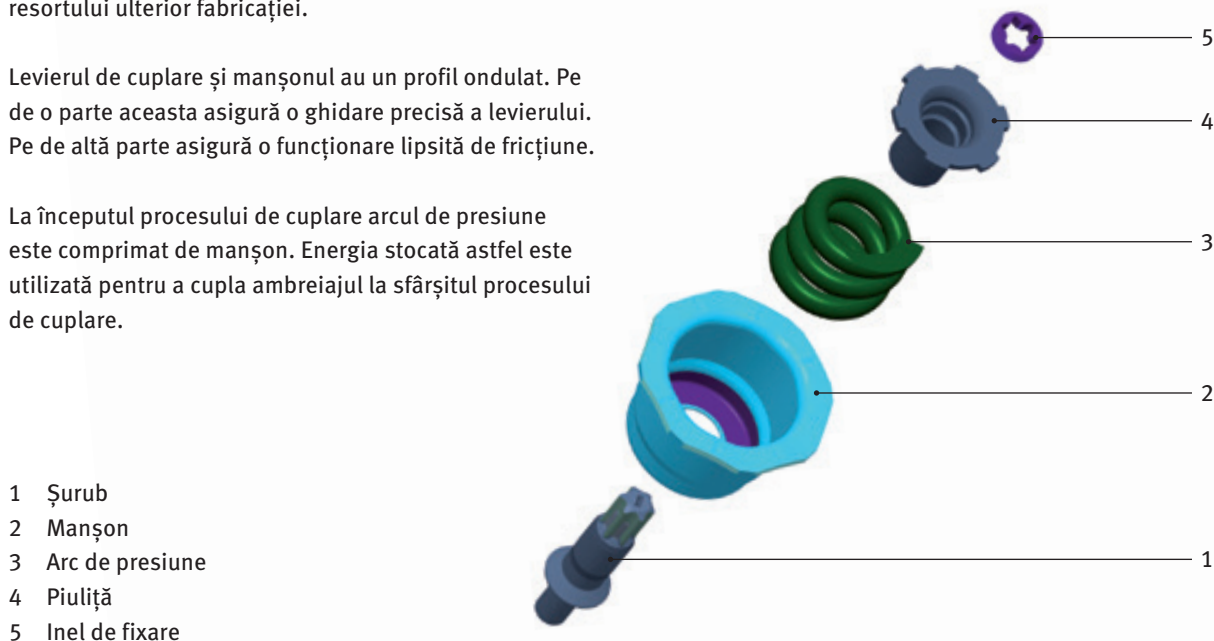
Construcția și funcționarea resortului

Resortul are rol de stocare a energiei în timpul procesului de cuplare. Manșonul [2] și arcul de presiune [3] formează un ansamblu. În partea inferioară a șurubului [1] se află o piedică ce limitează cursa manșonului. În partea superioară se află o piuliță [4]. Aceasta sprijină arcul de presiune și are rol de reglare a resortului ulterior fabricației.

Levierul de cuplare și manșonul au un profil ondulat. Pe de o parte aceasta asigură o ghidare precisă a levierului. Pe de altă parte asigură o funcționare lipsită de fricțiune.

La începutul procesului de cuplare arcul de presiune este comprimat de manșon. Energia stocată astfel este utilizată pentru a cupla ambreiajul la sfârșitul procesului de cuplare.

Pentru a obține performanțe optime fiecare resort și dispozitiv de acționare cu pârghie este adaptat și împerecheat în raport cu celălalt. Aceste ansambluri se identifică printr-un număr identic format din patru cifre trecut pe manșon și pe levierul de cuplare.



Modul de funcționare

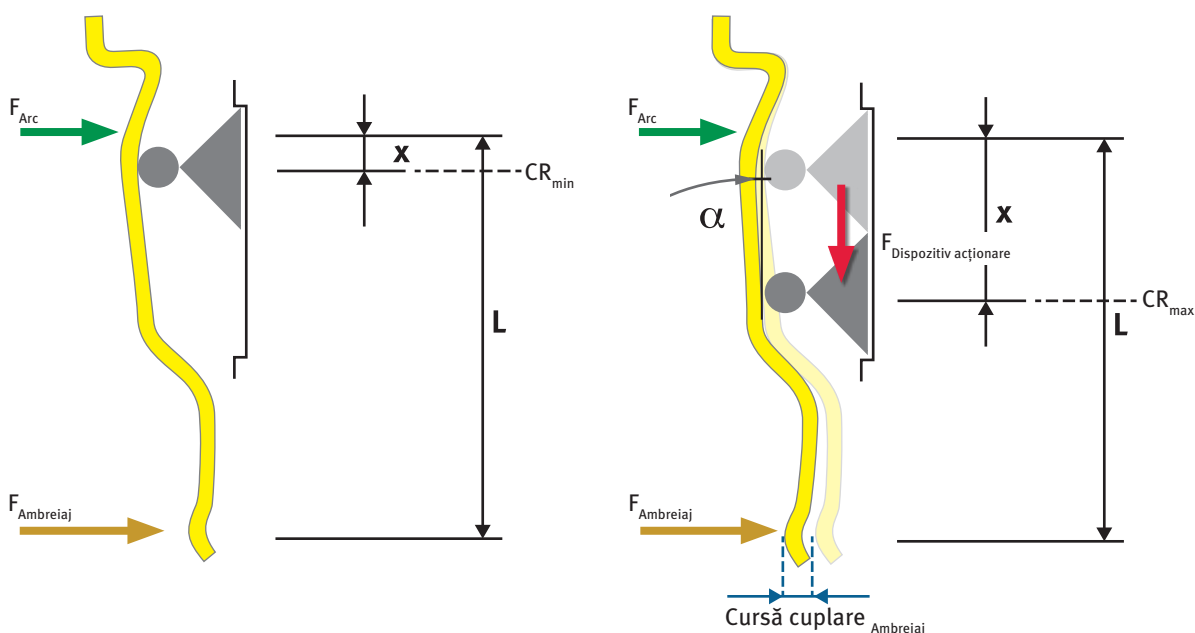
Prin intermediul unui șurub cu bile, servomotorul modifică punctul central de sprijin al levierului de cuplare și al traversei. Aceasta influențează raportul efectiv al levierului care se modifică continuu în timpul procesului de cuplare.

În acest timp traversa se deplasează către arborele primar. Resortul se comprimă datorită planului înclinat (unghi de lucru) al levierului de cuplare și astfel are rol de stocare a energiei. Forța manșonului de cuplare crește dar, datorită raportului nefavorabil al levierului, nu este suficientă pentru a cupla ambreiajul.

Continuarea deplasării traversei va duce la creșterea cantității de energie stocată în resort. Se ajunge la un punct în care raportul modificat al levierului și forța resortului sunt suficiente pentru a cupla ambreiajul.

Utilizarea inteligentă a principiului levierului face ca servomotorul să funcționeze la un nivel de solicitare aproape constant. Aceasta permite reducerea considerabilă a dimensiunii motorului. Datorită consumului mic de energie și aplicabilității universale a mecanismului de acționare, sistemul îndeplinește cerințele sistemelor hibride ale viitorului.

Schemă



Forța de pretensionare a arcului de presiune [F_{Arc}] din resort și raportul $[x/(L-x)]$ rezultat din poziția [x] a traversei determină forța de cuplare a ambreiajului [$F_{Ambreiaj}$].

Pentru cuplarea ambreiajului traversa se va deplasa către cursa maximă a rolelor [CR_{max}].

Forța dispozitivului de acționare [$F_{Dispozitiv\ acționare}$] este dată de echilibrul dintre arc și forța ambreiajului față de unghiul de lucru [α].

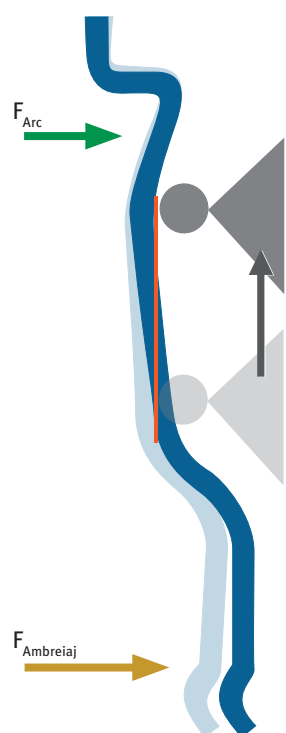
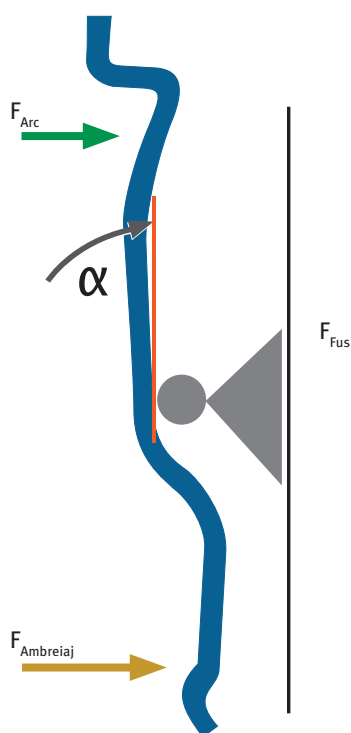
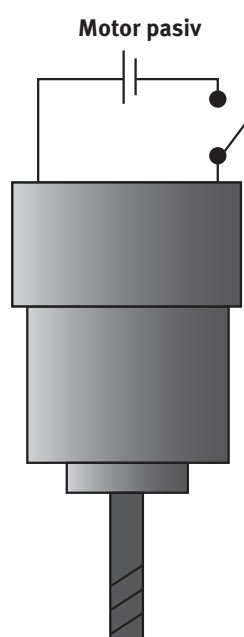
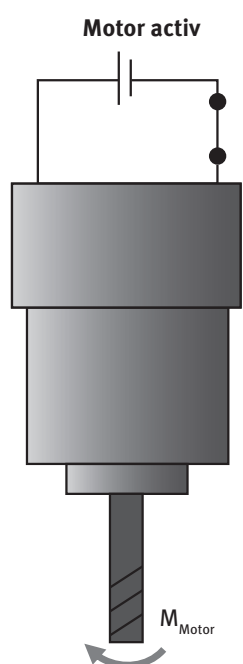
$$F_{Ambreiaj} = F_{Arc} \cdot \frac{x}{L-x}$$

$$F_{Dispozitiv\ acționare} = (F_{Ambreiaj} + F_{Arc}) \cdot \alpha$$

Decuplarea automată de urgență a ambreiajului

Deoarece, spre deosebire de transmisiile manuale, la cele automate ambreiajele sunt cuplate în mod activ, în cazul unei defecțiuni sistemul s-ar putea bloca. În acest caz autovehiculul nu ar mai putea fi mișcat.

Pentru a preveni acest lucru dispozitivele de acționare cu pârghie sunt proiectate în așa fel încât, la întreruperea curentului către servomotor, contraforța arcului diafragmă să fie suficientă pentru a împinge înapoi traversa, decuplând astfel ambreiajul. Autovehiculul va putea fi mișcat chiar dacă una dintre treptele de viteză este cuplată.



5 Designul și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat — Motoare Ford pe benzină de 1,6 și 2,0 litri cu transmisie DPS6

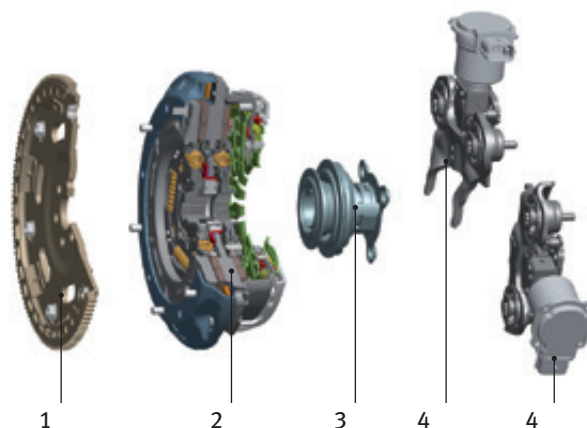
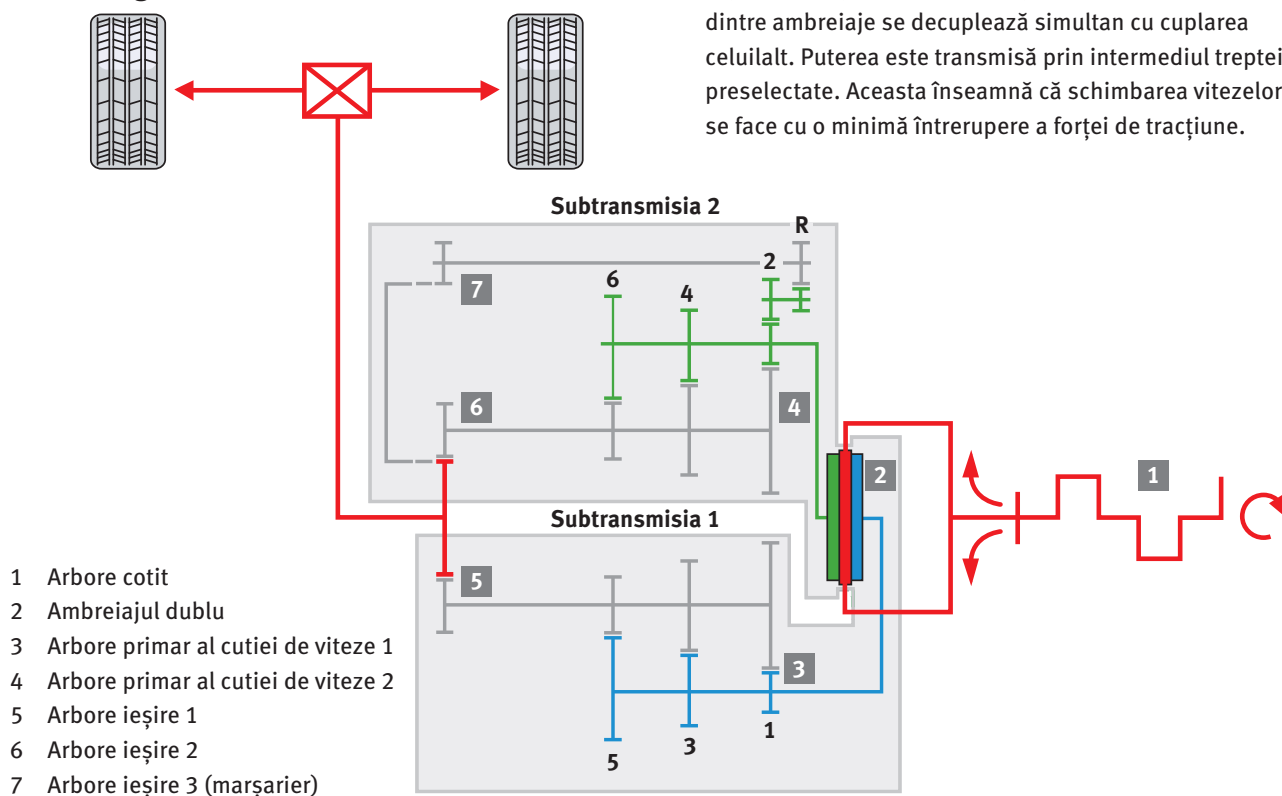
Principalele componente ale sistemului cu dublu ambreiaj la autovehiculele Ford de 1,6 și 2,0 litri sunt volantul, ambreiajul dublu (DC) și sistemul de cuplare cu dispozitivul de acționare cu pârghie. O unitate de control, care se află pe exteriorul carcasei transmisiei, controlează două servomotoare. Acestea pun în mișcare dispozitivele de acționare cu pârghie generând alternativ cuplarea și decuplarea ambreiajelor.

În timpul deplasării, partea electronică a transmisiei evaluează, printre altele, următorii parametri:

- Viteza arborelui de intrare
- Viteza autovehiculului
- Treapta de viteză utilizată
- Poziția pedalei de accelerație
- Poziția pedalei de accelerație
- Poziția pedalei de frână
- Turația motorului și cuplul motor
- Temperatura motorului și temperatura exterioară
- Unghiul de bracăj al roților

În funcție de datele obținute, unitatea de control calculează ce treaptă de viteză trebuie selectată și o cuplează cu ajutorul a două servomotoare. Acestea se află în unitatea de control a transmisiei și acționează direct asupra furcilor.

Diagrama transmisiei



- 1 Volantul
- 2 Ambreiajul dublu
- 3 Manșon de ghidare și manșon de cuplare
- 4 Dispozitiv de acționare cu pârghie și servomotoare

Sistemul cu dublu ambreiaj are două ambreiaje care nu sunt cuplate atunci când motorul este la ralanti sau cutia de viteze este pe poziția „neutru” (în mod normal în poziția decuplat). În timpul deplasării, unul dintre ambreiaje este întotdeauna cuplat, astfel că, în orice moment, una dintre subtransmisii este conectată la motor. Treapta de viteză din cealaltă subtransmisie este deja preselecțată însă ambreiajul acesteia nu este încă cuplat. În timpul schimbării treptelor de viteză, unul dintre ambreiaje se decuplează simultan cu cuplarea celui alt. Puterea este transmisă prin intermediul treptei preselecțate. Aceasta înseamnă că schimbarea vitezelor se face cu o minimă întrerupere a forței de tracțiune.

5.1 Ambreiajul dublu

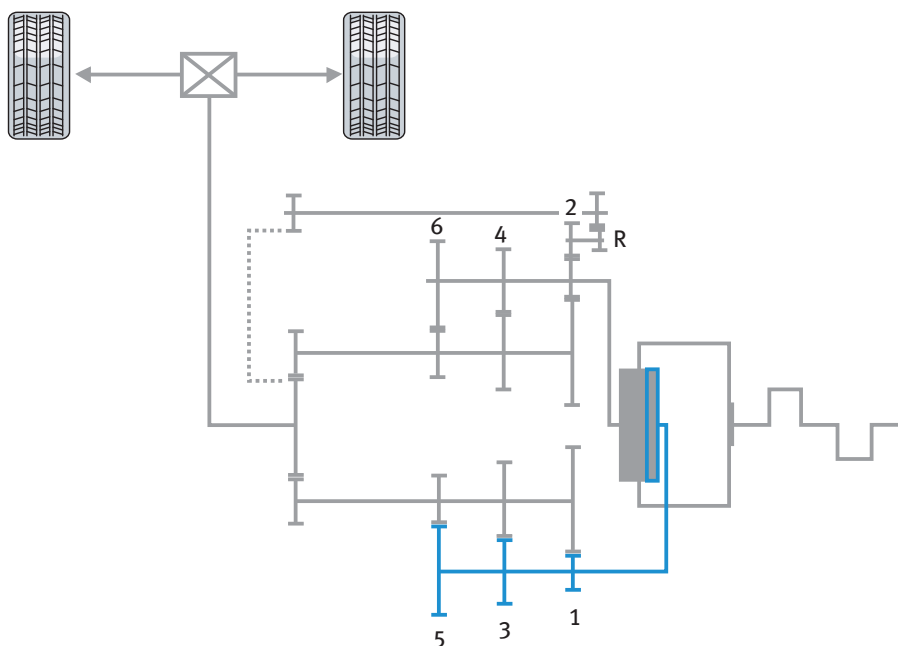
Principiul de bază

Fiecare sub-transmisie din transmisia Ford cu dublu ambreiaj este construită ca o transmisie manuală. Fiecare subtransmisie are propriul ambreiaj. Ambreiajele sunt montate pe doi arbori primari dispuși unul în interior, arborele tubular – la exterior și arborele solid – la interior.

Treptele de viteză 1, 3 și 5 sunt cuplate de K1, iar cuplul este transmis prin arborele solid. Treptele de viteză 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de K2, iar cuplul este transmis prin arborele tubular.

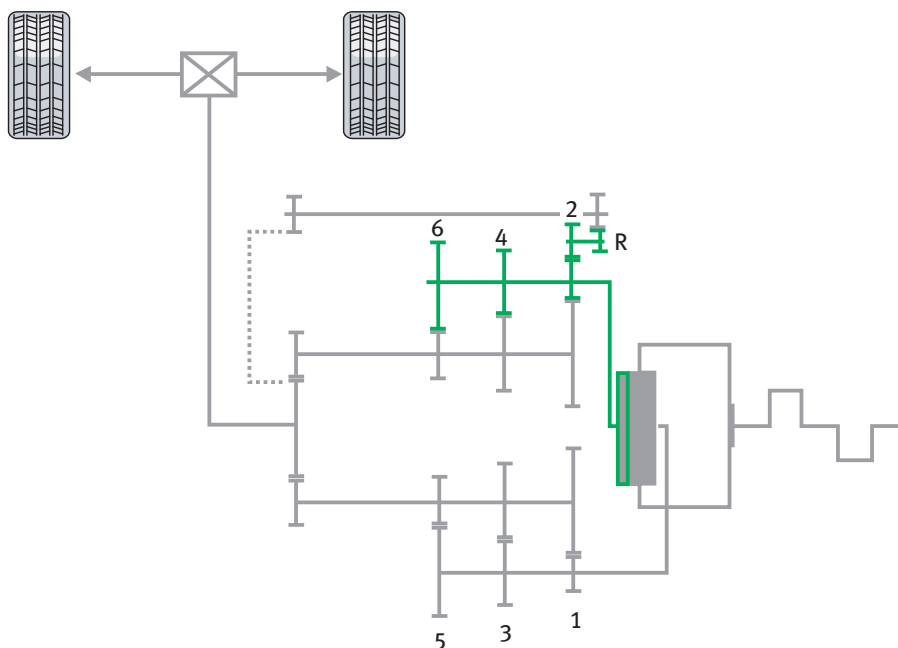
Ambreiajul 1 (K1)

Treptele 1, 3 și 5 sunt cuplate de ambreiajul K1.

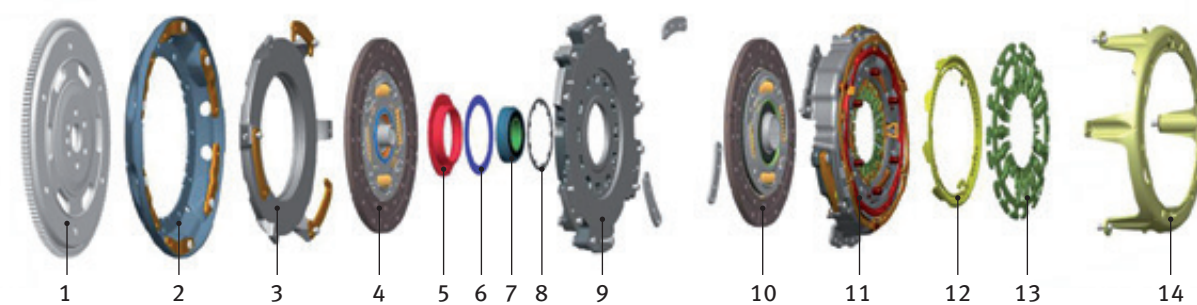


Ambreiajul 2 (K2)

Treptele 2, 4, 6 și marșarier sunt cuplate de ambreiajul K2



Construcția



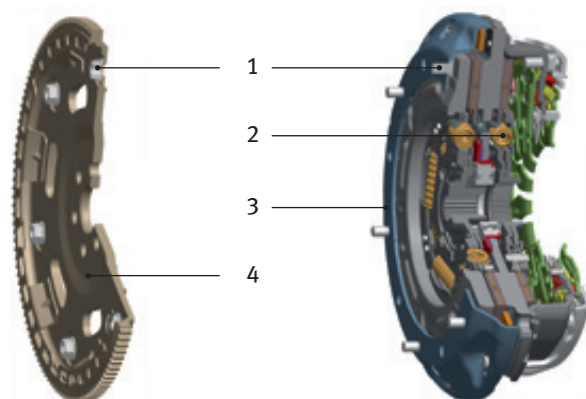
- 1 Volantul
- 2 Inel de acționare cu arcuri lamelare
- 3 K1 placă de presiune
- 4 K1 discul de ambreiaj
- 5 Bucșă
- 6 Disc culisant
- 7 Rulment
- 8 Inel de fixare

- 9 Placa centrală
- 10 K2 discul de ambreiaj
- 11 Capac ambreiaj cu arc diafragmă și dispozitiv de reglare K2
- 12 Inel de autoreglare pentru K1
- 13 Arc diafragmă K1
- 14 Inel de fixare

Placa centrală cu cele două suprafețe de fricțiune formează nucleul ambreiajului dublu. Placa centrală este echipată cu un rulment care, împreună cu inelul de fixare, discul culisant și bucșa, formează corectorul de deviații culisant.

De o parte și de alta a plăcii centrale se află un disc de ambreiaj cu amortizare torsională și o placă de presiune autoreglabilă. Inelul de acționare este poziționat pe partea dinspre volant. Datorită arcurilor lamelare, inelul de acționare formează un element flexibil de conectare cu motorul.

Corector de deviații



- 1 Conexiune prin șurub
- 2 Amortizorul torsional
- 3 Inel de acționare
- 4 Volantul

O caracteristică specială a acestui sistem este modalitatea de conectare cu motorul. În cazul ambreiajelor duble anterioare, conectarea cu motorul se realiza printr-un volant cu masă dublă (DMF). În acest caz, combinația dintre angrenajele interne și inelul conducător a permis compensarea diferitelor tipuri de deviații dintre motor și transmisie. Spre deosebire de un astfel de design, la acest sistem se utilizează un volant convențional. Motivul acestei schimbări constă în eficiența atenuării vibrațiilor torsionale la motoarele naturale aspirate de 1,6 și 2,0 litri, amortizarea torsională

realizându-se prin intermediul discurilor de ambreiaj. Legătura cu pinion dintre ambreiaj și DMF a fost eliminată. În schimb, inelul de acționare este prins în șuruburi pe volant.

Pentru a compensa diferitele tipuri de deviații, ambreiajul dublu este echipat cu funcții suplimentare: Corectorul de deviație culisant compensează decalajul radial, iar arcurile lamelare de pe inelul de acționare compensează deplasarea unghiulară și deviația axială.

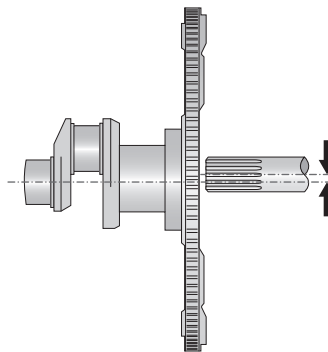
Deviație radială

Componentele auto sunt, în general, produse într-o plajă exactă de toleranțe, ceea ce permite deviații de la starea standard fără a împiedica funcționarea corectă a unui sistem. La montarea transmisiei pe motor, combinația de toleranțe ale componentelor poate fi nefavorabilă, cauzând astfel o deviație radială. În astfel de cazuri, axele de rotație ale arborelui cotit și ale arborelui primar al transmisiei nu sunt la același nivel. Această deviație poate genera zgomote la ralanti și uzură crescută, în special dacă arborele primar al transmisiei nu este prevăzut cu lagăr de ghidare.

Corectorul de deviație culisant este folosit aici ca o contramăsură. Acesta utilizează un lagăr de alunecare uscat pentru a oferi ambreiajului dublu flexibilitate radială pe arborele primar al transmisiei. Rezultatul este că mișcările relative sunt direcționate printr-un disc culisant durabil iar forțele radiale sunt prevenite în mod eficient.

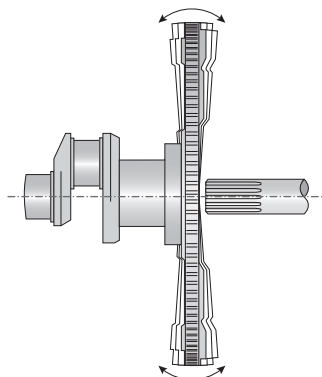
Notă:

Dacă ambreiajul dublu este demontat, rulmentul cu bile al corectorului de deviație se desprinde din placa centrală. Acest lucru este normal și nu va fi considerat drept defecțiune.



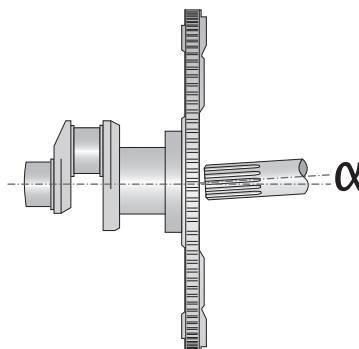
Deviație axială

Arborele cotit se poate îndoi din cauza combustiei ce are loc în cilindri. Astfel, arborele cotit se extinde pe axa de rotație, rezultând modificări pulsative ale lungimii la flanșă, modificări ce sunt în tandem cu frecvența ciclului de ardere. Aceste modificări de lungime creează o deviație axială iar volantul intră în voblaaj. Acest voblaaj nu trebuie să ajungă la ambreiaj deoarece ar avea un impact negativ asupra confortului în autovehicul.



Deplasare unghiulară

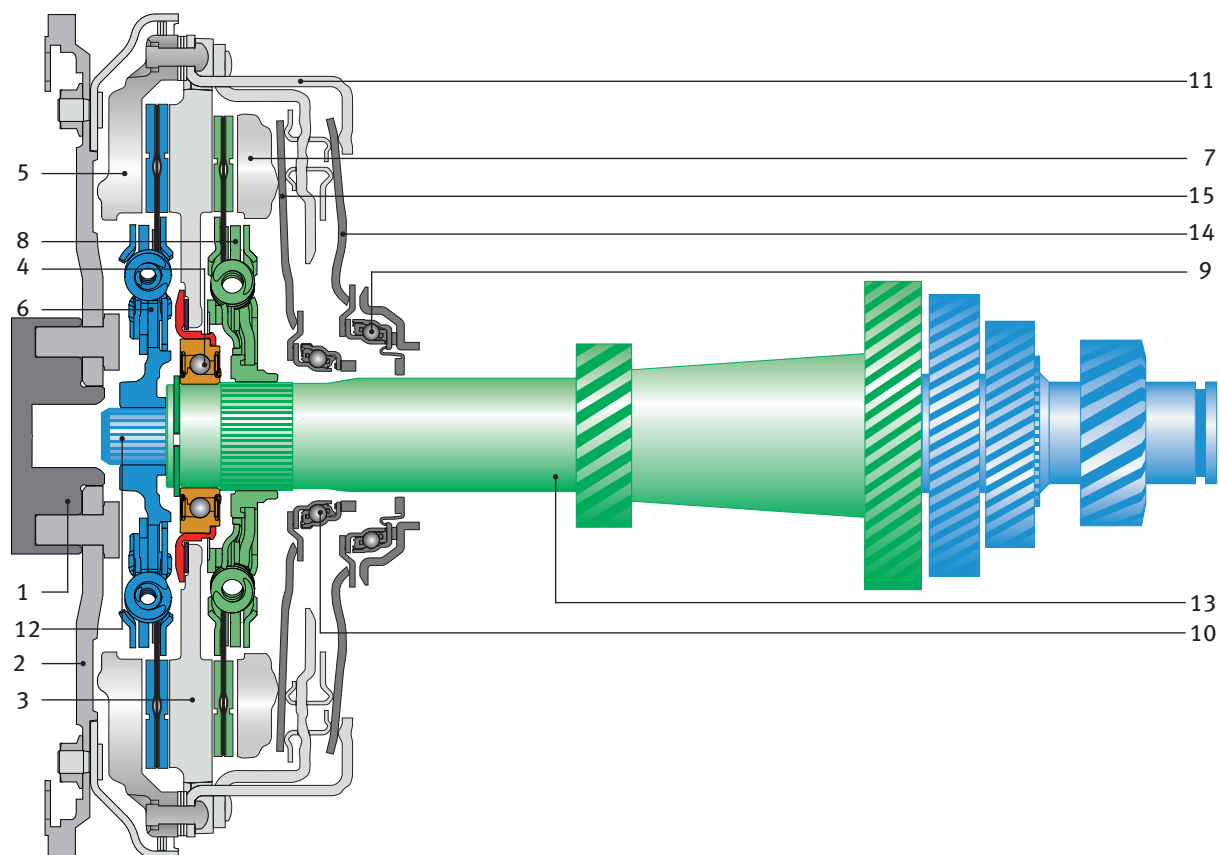
Și deplasarea unghiulară poate fi cauzată de combinațiile de toleranțe ale componentelor. În astfel de cazuri, axele de rotație ale arborelui cotit și ale arborelui primar al transmisiei sunt poziționate în unghiuri diferite una față de cealaltă. În consecință, discurile de ambreiaj sunt supuse în mod constant îndoirii, ajungându-se la deteriorarea lor prematură.



Pentru a compensa deviația axială și deplasarea unghiulară fără a produce uzură, ambreiajul dublu este montat flexibil în inelul de acționare. La acest model, arcurile lamelare special conturate compensează în mod eficient deviația axială și deplasarea unghiulară.



Construcția

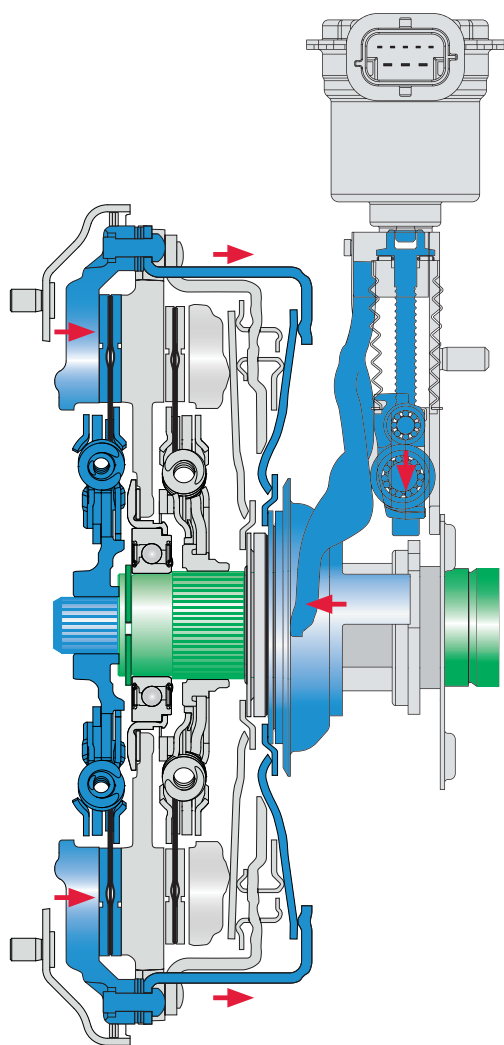


- 1 Arbore cotit
- 2 Volantul
- 3 Placa centrală
- 4 Lagăr de susținere
- 5 K1 placă de presiune
- 6 K1 discul de ambreiaj
- 7 K2 placă de presiune
- 8 K2 discul de ambreiaj
- 9 K1 rulment de presiune

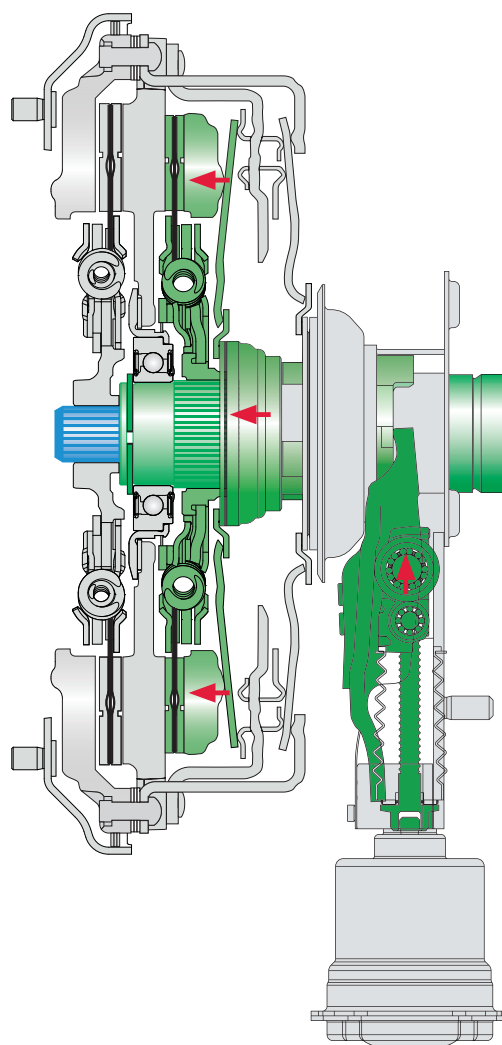
- 10 K2 rulment de presiune
- 11 Inel de fixare
- 12 Arbore primar 1 (arbore solid)
- 13 Arbore primar 2 (arbore tubular)
- 14 Arc diafragmă K1
- 15 K2 arc diafragmă

Modul de funcționare

În timpul mersului, în treptele 1, 3 sau 5, servomotorul ambreiajului K1 este activat electric. Aceasta face ca levierul de cuplare cu deschiderea mare a furcii și manșonul de cuplare mare să se deplaseze către ambreiajul dublu. Arcul diafragmă exterior transmite această mișcare inelului de fixare și inversează direcția efectivă a forței de cuplare. În consecință, placa de presiune K1 este trasă către placa centrală, cuplând ambreiajul. Discul de ambreiaj transferă cuplul motor este transmis arborelui tubular. K1 se decuplează instantaneu.

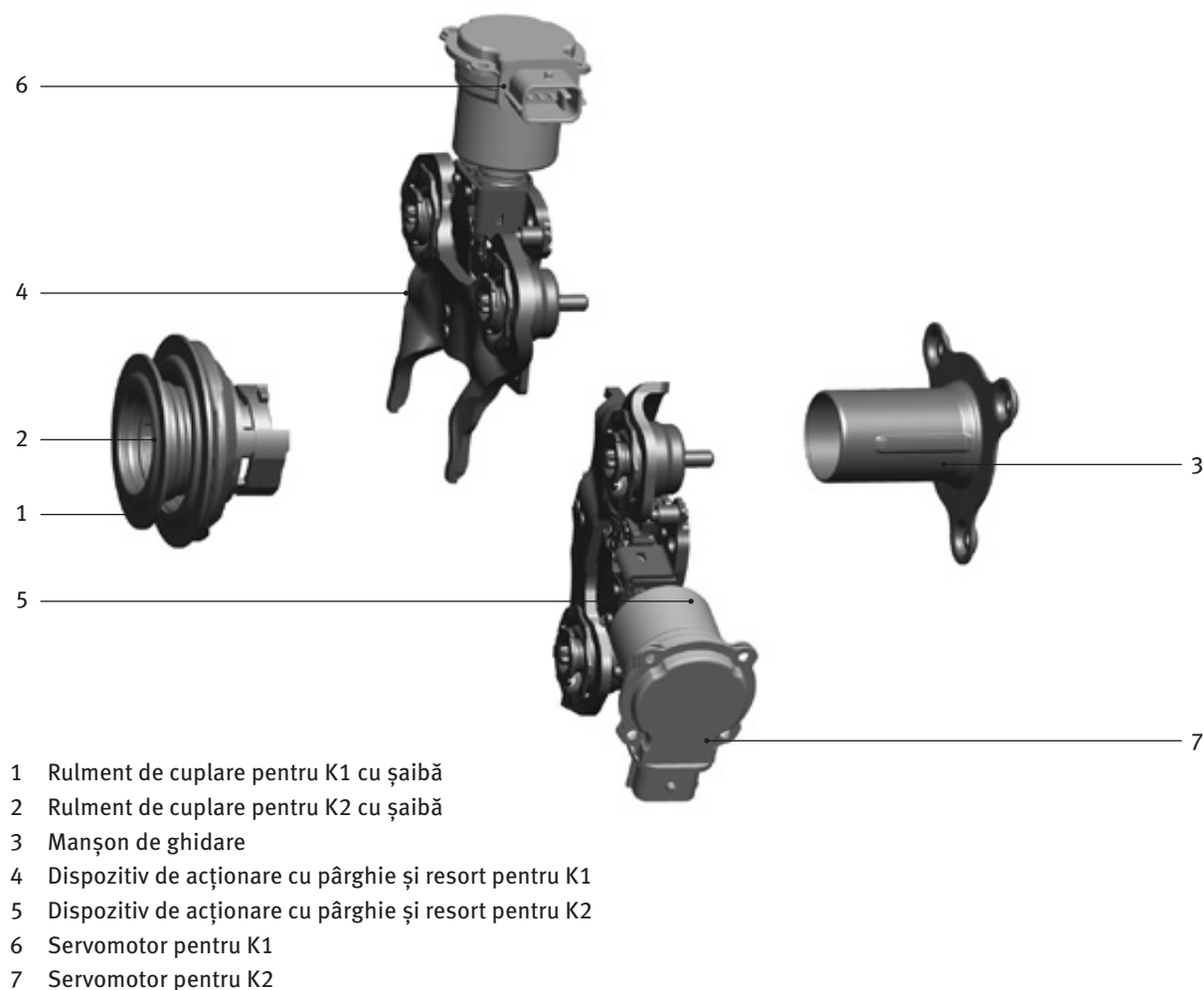


În cazul în care este nevoie de utilizarea treptelor 2, 4, 6 sau marșarier, servomotorul K2 acționează levierul de cuplare prin intermediul furcii înguste. Arcul lamelar interior este activat de manșonul de cuplare. Acesta deplasează placa de presiune către placa centrală. Aceasta creează cuplarea cu discul de ambreiaj. Cuplul motor este transmis arborelui tubular. K1 se decuplează instantaneu.



5.2 Sistemul de cuplare

Structura de ansamblu a sistemului



În cazul transmisiilor manuale cu un singur disc de ambreiaj, ambreiajul este cuplat când motorul este la ralanti. Acesta se decuplează la apăsarea pedalei de ambreiaj, comandă ce întrerupe transmiterea puterii. Acest lucru se realizează prin intermediul "sistemului de debreiere".

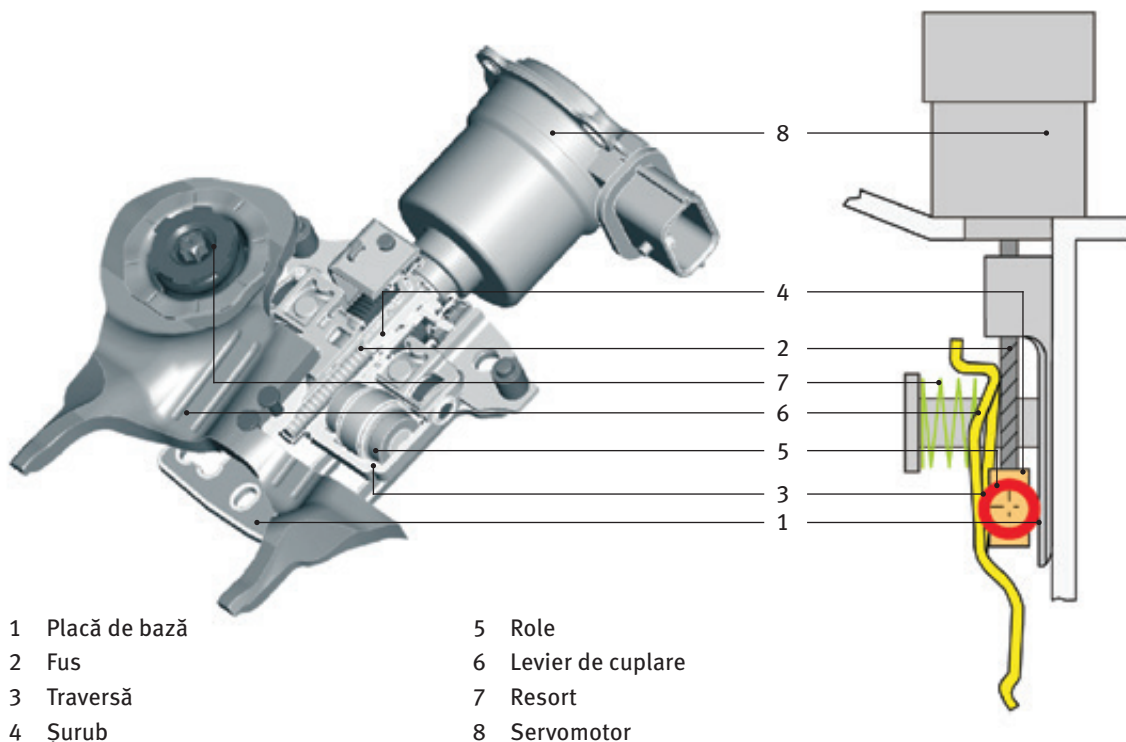
Ambreiajele din sistemul cu dublu ambreiaj sunt decuplate când motorul este la ralanti (în mod normal în poziția decuplat). Ele se cuplează în momentul activării levierului de cuplare. De aceea, acest sistem este cunoscut sub numele de sistem de cuplare.

Sistemul de cuplare este acționat electric și se compune din două manșoane de cuplare pentru K1 și K2 [1 și 2], manșonul de ghidare [3] și două dispozitive de acționare cu pârghie [4 și 5]. Componentele se află în carcasa transmisiei. Servomotoarele [6 și 7] sunt montate în exterior. Fiecare servomotor este conectat cu dispozitivul de acționare printr-un fus. Ambele funcționează identic dar dimensiunile furcilor de pe levierul de cuplare diferă.

Structura dispozitivului de acționare cu pârghie

Dispozitivul de acționare cu pârghie este alcătuit dintr-o placă de bază, un fus, o traversă (șurub și role), levier de cuplare și resort. Ele formează mecanismul de acționare. Placa de bază are rolul de a securiza dispozitivul de

acționare cu pârghie în carcasa transmisiei și de a ghida cu precizie rolele. Levierul de cuplare are două resorturi care au rol de puncte de deflexie și stocare de energie.



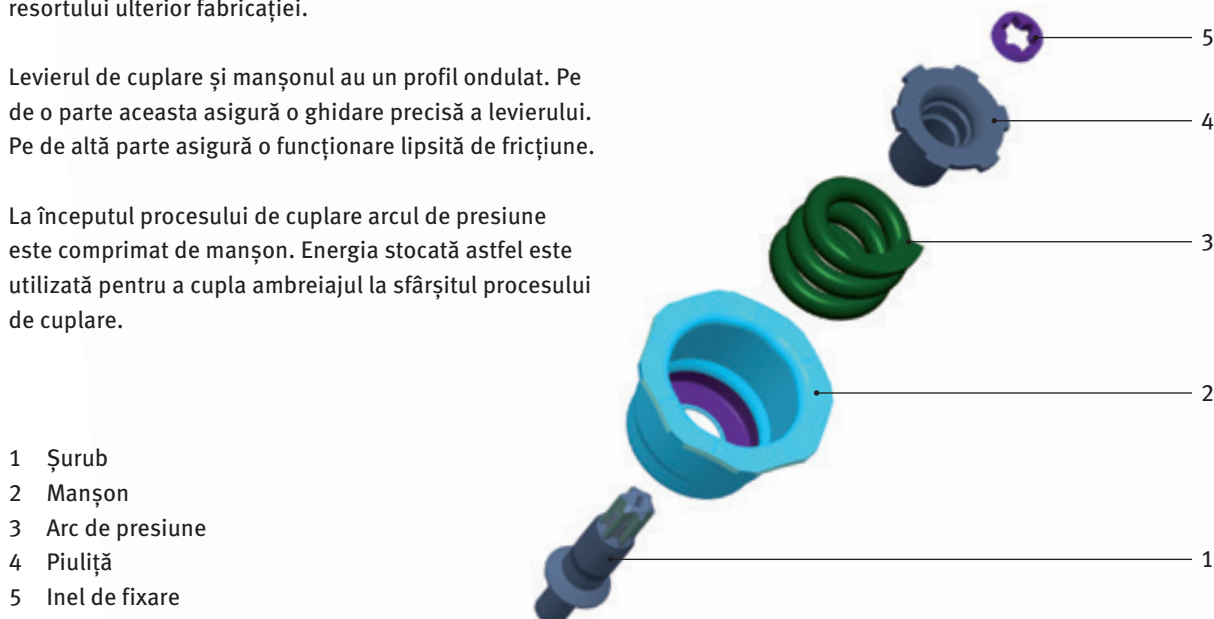
Construcția și funcționarea resortului

Resortul are rol de stocare a energiei în timpul procesului de cuplare. Manșonul [2] și arcul de presiune [3] formează un ansamblu. În partea inferioară a șurubului [1] se află o piedică ce limitează cursa manșonului. În partea superioară se află o piuliță [4]. Aceasta sprijină arcul de presiune și are rol de reglare a resortului ulterior fabricației.

Levierul de cuplare și manșonul au un profil ondulat. Pe de o parte aceasta asigură o ghidare precisă a levierului. Pe de altă parte asigură o funcționare lipsită de fricțiune.

La începutul procesului de cuplare arcul de presiune este comprimat de manșon. Energia stocată astfel este utilizată pentru a cupla ambreiajul la sfârșitul procesului de cuplare.

Pentru a obține performanțe optime fiecare resort și dispozitiv de acționare cu pârghie este adaptat și împerecheat în raport cu celălalt. Aceste ansambluri se identifică printr-un număr identic format din patru cifre trecut pe manșon și pe levierul de cuplare.



Modul de funcționare

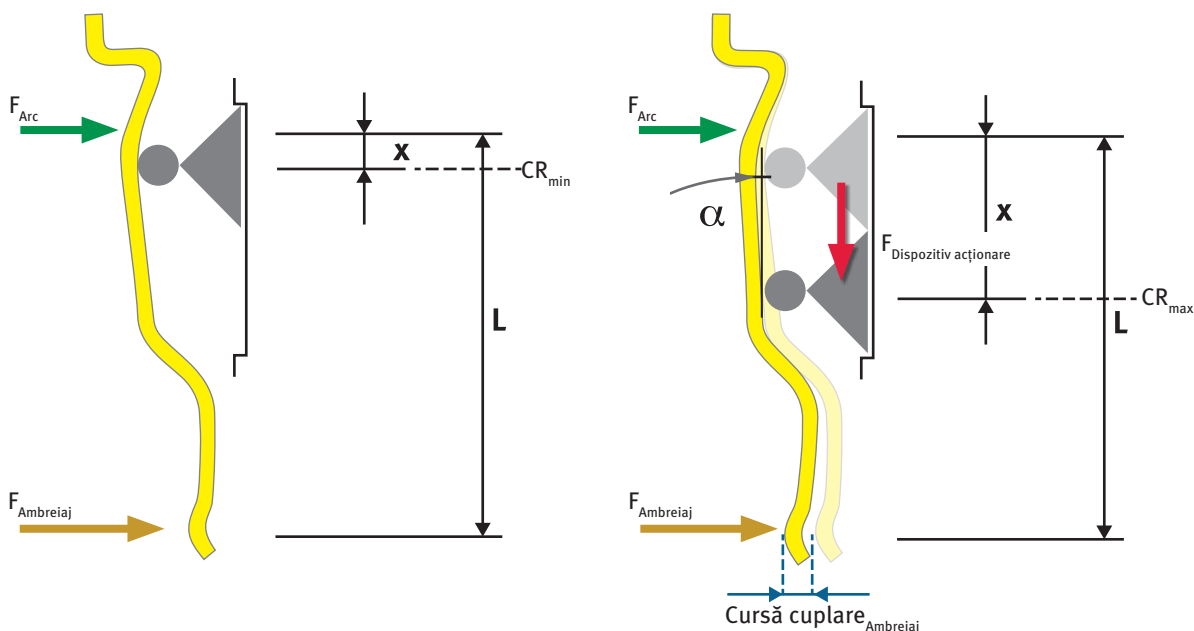
Prin intermediul unui șurub cu bile, servomotorul modifică punctul central de sprijin al levierului de cuplare și al traversei. Aceasta influențează raportul efectiv al levierului care se modifică continuu în timpul procesului de cuplare.

În acest timp traversa se deplasează către arborele primar. Resortul se comprimă datorită planului înclinat (unghi de lucru) al levierului de cuplare și astfel are rol de stocare a energiei. Forța manșonului de cuplare crește dar, datorită raportului nefavorabil al levierului, nu este suficientă pentru a cupla ambreiajul.

Continuarea deplasării traversei va duce la creșterea cantității de energie stocată în resort. Se ajunge la un punct în care raportul modificat al levierului și forța resortului sunt suficiente pentru a cupla ambreiajul.

Utilizarea inteligentă a principiului levierului face ca servomotorul să funcționeze la un nivel de solicitare aproape constant. Aceasta permite reducerea considerabilă a dimensiunii motorului. Datorită consumului mic de energie și aplicabilității universale a mecanismului de acționare, sistemul îndeplinește cerințele sistemelor hibride ale viitorului.

Schemă



Forța de pretensionare a arcului de presiune [F_{Arc}] din resort și raportul [$x/(L - x)$] rezultat din poziția [x] a traversei determină forța de cuplare a ambreiajului [$F_{Ambreiaj}$].

Pentru cuplarea ambreiajului traversa se va deplasa către cursa maximă a rolelor [CR_{max}].

Forța dispozitivului de acționare [$F_{Dispozitiv\ acționare}$] este dată de echilibrul dintre arc și forța ambreiajului față de unghiul de lucru [α].

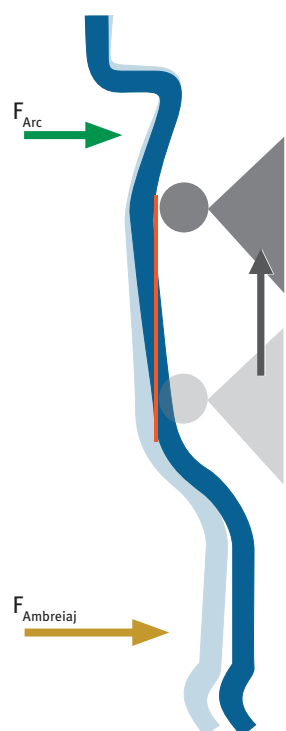
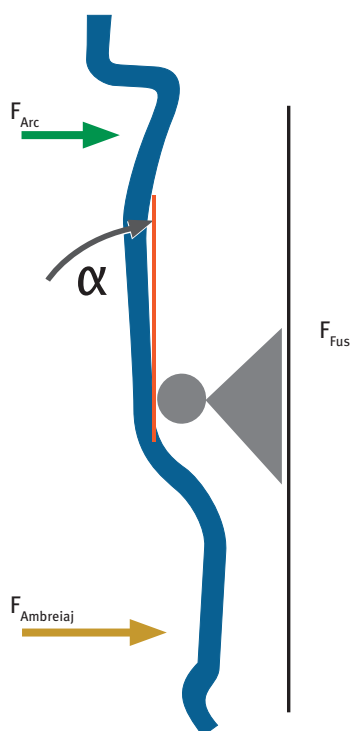
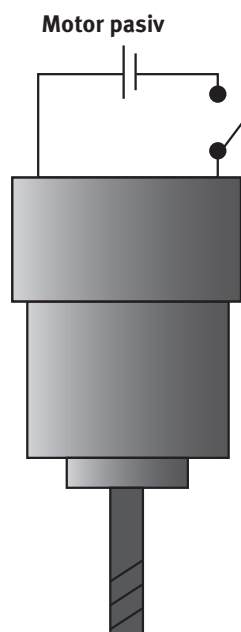
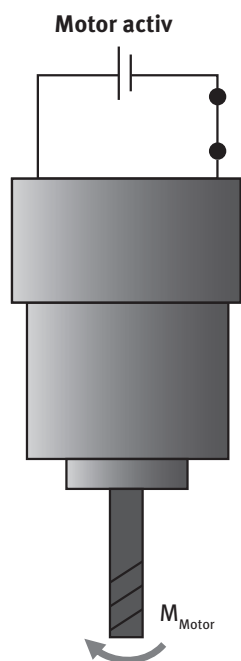
$$F_{Ambreiaj} = F_{Arc} \cdot \frac{x}{L - x}$$

$$F_{Dispozitiv\ acționare} = (F_{Ambreiaj} + F_{Arc}) \cdot \alpha$$

Decuplarea automată de urgență a ambreiajului

Deoarece, spre deosebire de transmisiile manuale, la cele automate ambreiajele sunt cuplate în mod activ, în cazul unei defecțiuni sistemul s-ar putea bloca. În acest caz autovehiculul nu ar mai putea fi mișcat.

Pentru a preveni acest lucru dispozitivele de acționare cu pârghie sunt proiectate în așa fel încât, la întreruperea curentului către servomotor, contraforța arcului diafragmă să fie suficientă pentru a împinge înapoi traversa, decuplând astfel ambreiajul. Autovehiculul va putea fi mișcat chiar dacă una dintre treptele de viteză este cuplată.

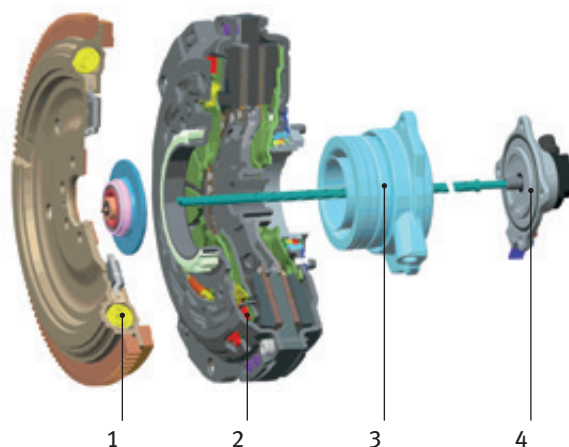


6 Structura și funcționarea sistemului cu dublu ambreiaj uscat

Alfa Romeo, Fiat 1.4 (motoare pe benzină și motoare diesel de 2.0 litri, transmisie C635 DDCT cu 6 trepte); Jeep (motoare pe benzină de 1,4 litri și motoare diesel de 1,6 litri); Suzuki (motoare diesel de 1,6 litri)

Sistemul este format din următoarele componente principale: ambreiaj dublu, sistem de cuplare și sistem de debreiere, volant cu masă dublă (DMF) și unitate de comandă electro-hidraulică.

Toate acțiunile necesare schimbării treptelor de viteză sunt executate de unitatea de comandă electro-hidraulică. Aceasta este montată pe exteriorul transmisiei și este alcătuită dintr-o pompă, un acumulator de presiune și diverse supape electromagnetice. "Centrul de control" este o unitate de control externă care utilizează informațiile primite pentru a calcula momentul exact pentru schimbarea treptei de viteză și activează actuatoarele.



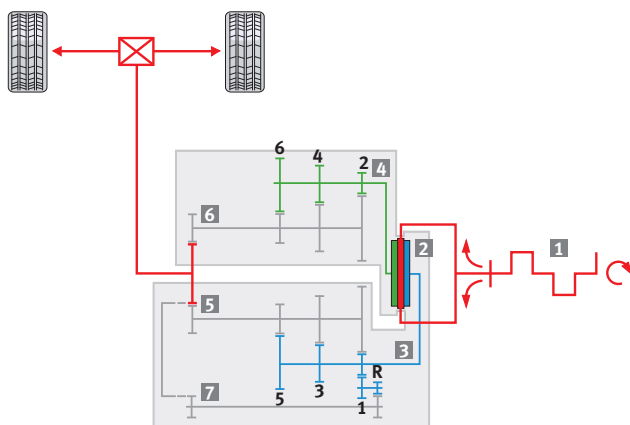
- 1 Volanta cu masă dublă (DMF)
- 2 Ambreiajul dublu
- 3 Sistemul central de cuplare
- 4 Cilindrul receptor concentric

Caracteristici speciale ale acestui sistem

- Pentru controlul ambreiajului se utilizează două sisteme de operare diferite
- Un ambreiaj este acționat extern printr-o tijă centrală de comandă
- Cuplu transferabil ridicat (pentru un ambreiaj dublu uscat) de 350 Nm

Cât timp autovehiculul este în mișcare, electronica transmisiei evaluează diferite informații, printre care și:

- Viteza arborelui de intrare
- Viteza autovehiculului
- Poziția manetei cutiei de viteze
- Poziția supapei de accelerație
- Temperatura motorului și temperatura exterioară
- Unghiul de bracăj al roților
- Poziția pedalei de frână
- Turația motorului și cuplul motor



Folosind aceste informații, unitatea de control a transmisiei generează comenzile de schimbare a vitezelor și le transformă în semnale electrice. Aceste semnale operează elementele de acționare din unitatea de comandă electro-hidraulică, care la rândul lor acționează furcile de schimbare a treptelor de viteză, precum și ambreiajele. La ralanti, un ambreiaj este cuplat și unul este decuplat.

Spre deosebire de celelalte transmisii cu dublu ambreiaj descrise în această broșură, aici se utilizează atât un cilindru receptor concentric acționat hidraulic, cât și un sistem central de cuplare pentru a acționa, alternativ, cele două ambreiaje.

Cu toate acestea, funcțiile de bază sunt aceleași ca la toate celelalte sisteme cu dublu ambreiaj. În timpul deplasării, una dintre sub-transmisii este întotdeauna cuplată la motor. Treapta de viteză din cealaltă sub-transmisie poate fi deja preselecțată. Ca răspuns la o schimbare a treptelor de viteză, ambreiajul 1 este decuplat folosind cilindrul receptor concentric, în timp ce ambreiajul 2 este cuplat prin intermediul sistemului central de cuplaj. Puterea se transferă acum prin treapta cuplată anterior. Acest lucru înseamnă că accelerarea este, practic, posibilă aproape fără nicio întrerupere a puterii de tracțiune.

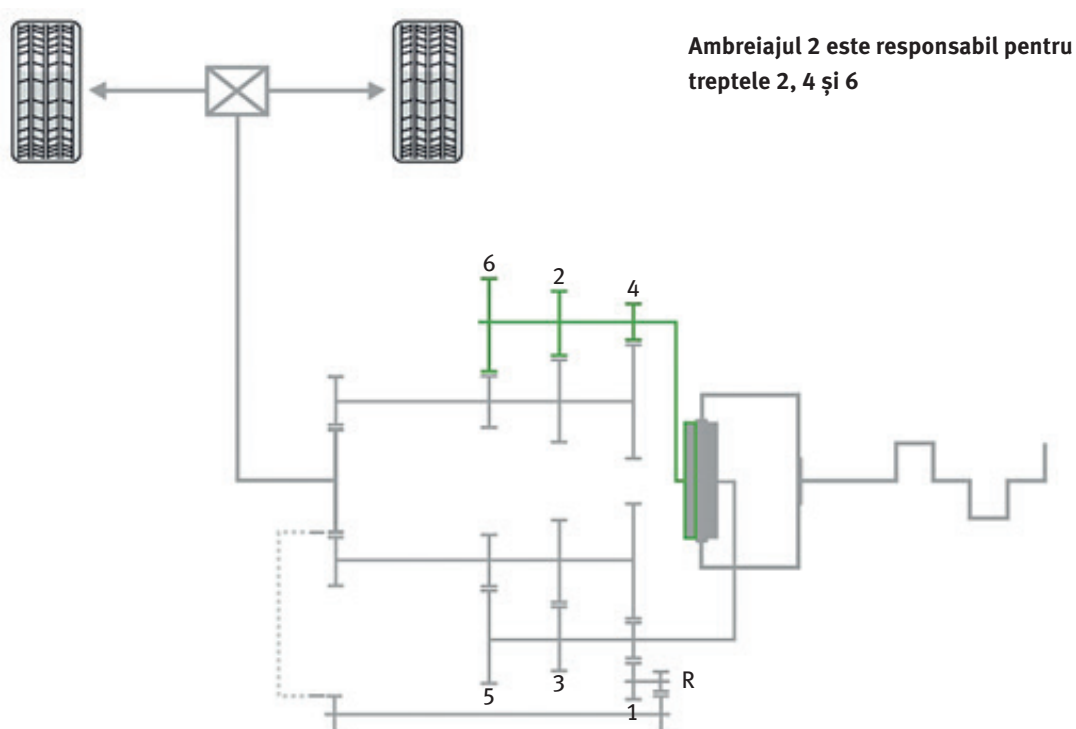
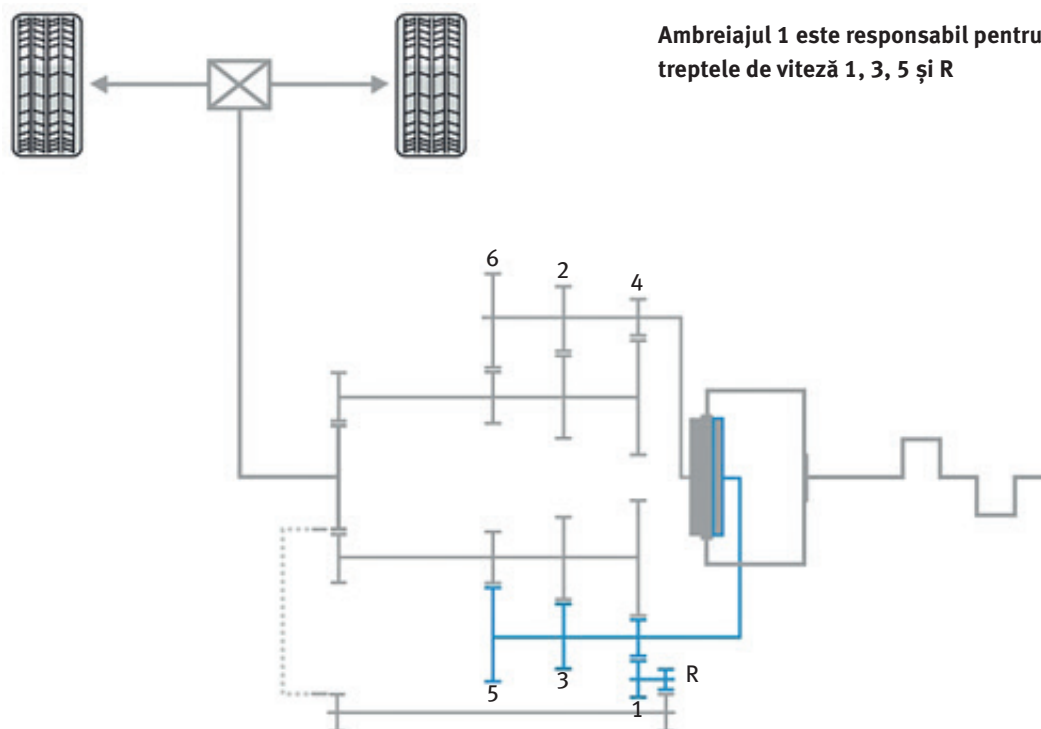
- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------|
| 1 Arbore cotit | 5 Arbore ieșire 1 |
| 2 Ambreiajul dublu | 6 Arbore ieșire 2 |
| 3 Arbore primar al cutiei de viteze 1 | 7 Arbore ieșire 3 (marșarier) |
| 4 Arbore primar al cutiei de viteze 2 | |

6.1 Ambreiajul dublu

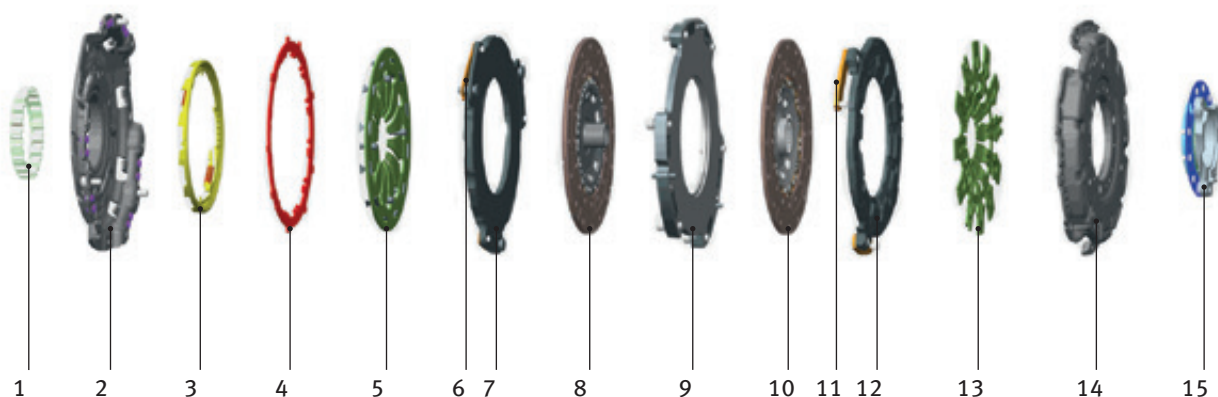
Principiul de bază

Din perspectiva funcționării, transmisia cu dublu ambreiaj cu 6 trepte este construită ca o transmisie manuală. Fiecare subtransmisie are propriul ambreiaj. Ambreiajele se află pe doi arbori primari coaxiali dispuși unul într-altul.

Treptele de viteză 1, 3, 5 și marșarierul sunt acționate de ambreiajul 1 în timp ce cuplul este transmis prin intermediul arborelui interior. Treptele de viteză 2, 4 și 6 sunt acționate de ambreiajul 2, cuplul fiind transmis prin intermediul arborelui exterior.



Construcția



- 1 Roată dințată
- 2 Capac ambreiaj (ambreiaj 1)
- 3 Inel de reglare
- 4 Arc senzor
- 5 Arc tip diafragmă
- 6 Arc cu foi tangențial (Ambreiaj 1)
- 7 Placa de presiune (Ambreiaj 1)
- 8 Discul de ambreiaj (Ambreiaj 1)

- 9 Placa centrală
- 10 Discul de ambreiaj (Ambreiaj 2)
- 11 Arc cu foi tangențial (Ambreiaj 2)
- 12 Placa de presiune (Ambreiaj 2)
- 13 Arc diafragmă
- 14 Capacul ambreiajului (Ambreiaj 2)
- 15 Rulmentului flanșă

Placa centrală cu cele două suprafețe de fricțiune formează nucleul ambreiajului dublu. Ambele ambreiaje sunt dispuse astfel încât suprafețele de fricțiune ale plăcilor de presiune sunt îndrepte în direcția plăcii centrale.

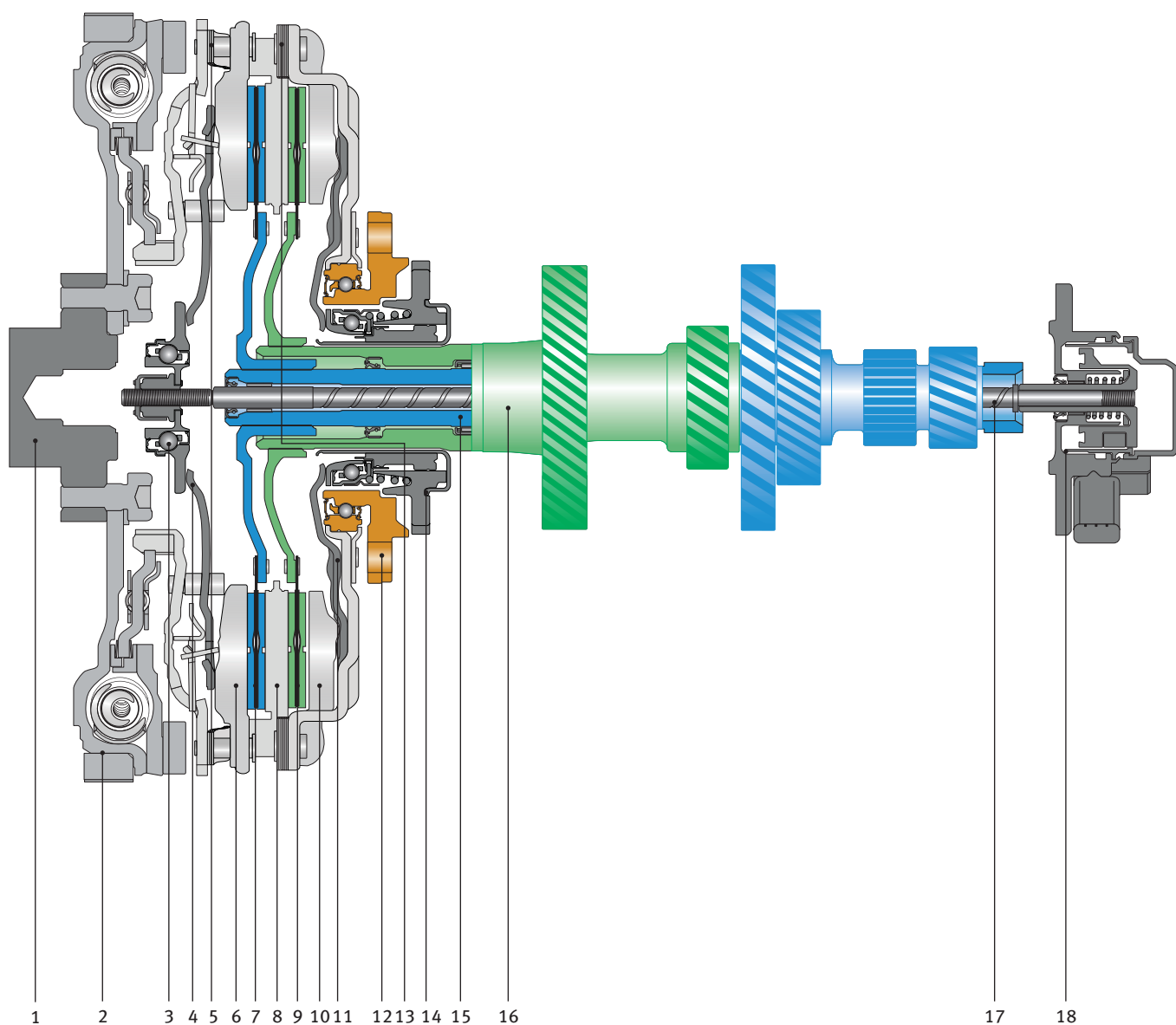
Ambreiajul 1 este situat pe partea dinspre volant. Carcasa sa are un angrenaj dințat care se cuplează cu flanșa DMF. Cuplul motor este transferat ambreiajului prin această conexiune.

Tipul de ambreiaj utilizat este cel autoreglabil (SAC). Tehnologia din spatele SAC și-a dovedit deja din plin valoarea la transmisiile manuale convenționale. Acest tip de ambreiaj permite compensarea uzurii garniturilor de fricțiune prin intermediul arcurilor cu rol de senzor și al unui inel de reglare.

Ambreiajul 1 funcționează pe baza principiului "în mod normal cuplat", ceea ce înseamnă că ambreiajul este cuplat în stare normală (fără a se acționa asupra lui). Pentru a decupla ambreiajul, acesta trebuie să fie "eliberat". Ambreiajul 2 este situat pe partea opusă. Acesta funcționează pe baza principiului "în mod normal decuplat". Acest lucru înseamnă că ambreiajul este decuplat la ralanti.

Pentru a utiliza ambreiajul, acesta trebuie să fie "cuplat", motiv pentru care acest sistem este cunoscut ca fiind o unitate de cuplare. Arcul diafragmă generează sarcina necesară pentru placa de presiune.

Pe partea dinspre transmisie, capacul ambreiajului este prevăzut cu un rulment rotativ cu flanșă. Rulmentul cu flanșă este prins cu șuruburi de carcasa transmisiei și susține o parte din greutatea ambreiajului dublu. Din acest motiv, rulmenții de pe arborii primari sunt supuși unor sarcini mai mici.



- 1 Arbore cotit
- 2 Volanta cu masă dublă (DMF)
- 3 Rulment de debreiere (Ambreiaj 1)
- 4 Arc disc
- 5 Arc cu foi tangențial (Ambreiaj 1)
- 6 Placa de presiune (Ambreiaj 1)
- 7 Discul de ambreiaj (Ambreiaj 1)
- 8 Placa centrală
- 9 Discul de ambreiaj (Ambreiaj 2)

- 10 Placa de presiune (Ambreiaj 2)
- 11 Arc diafragmă
- 12 "Rulmentului flanșă
- 13 Arc cu foi tangențial (Ambreiaj 2)
- 14 Sistemul central de cuplare (Ambreiaj 2)
- 15 Arbore primar interior
- 16 Arbore primar exterior
- 17 Tijă de control
- 18 Cilindrul receptor concentric

Modul de funcționare

Cuplarea treptelor impare

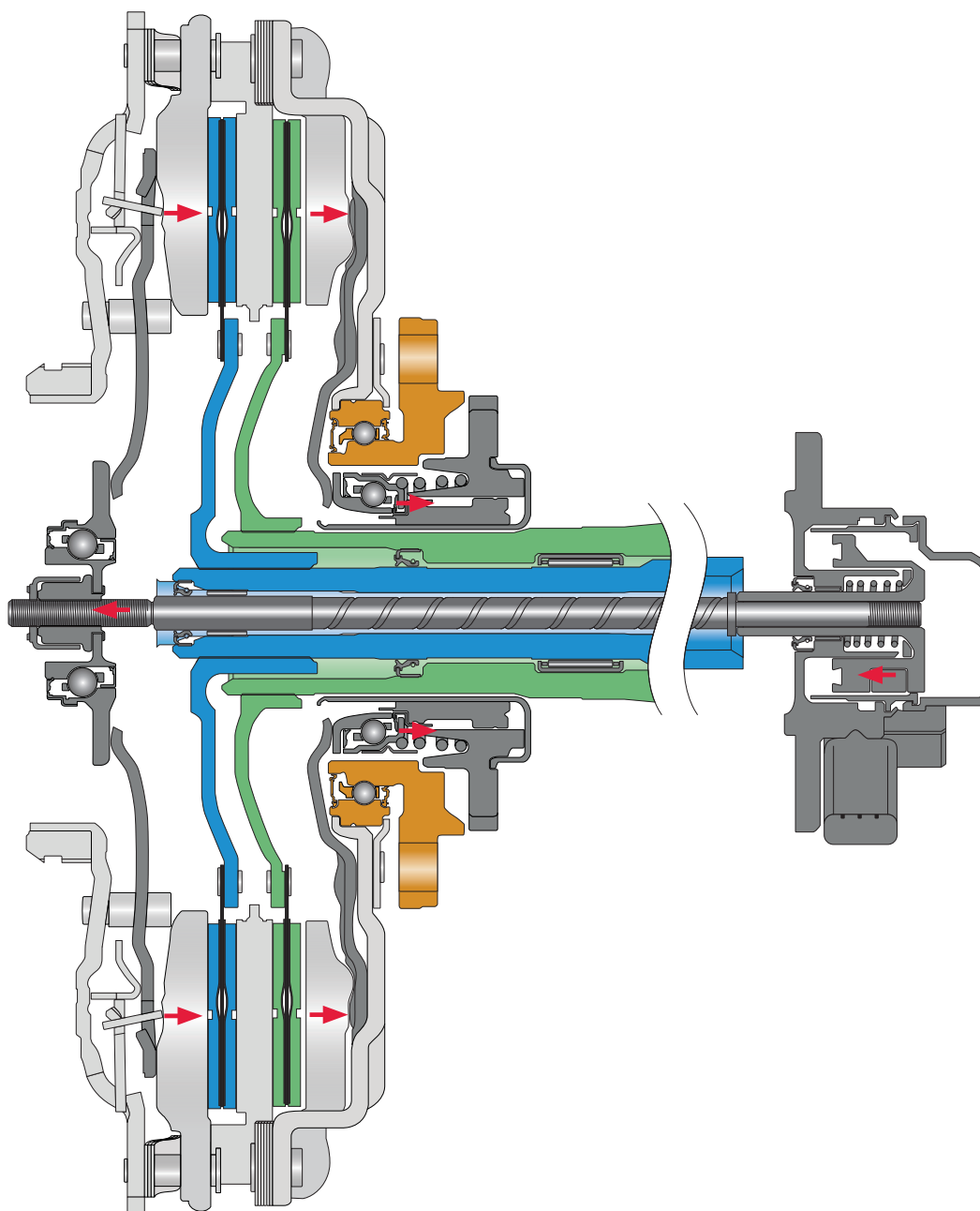
Utilizarea treptelor de viteză 1, 3, 5 sau R, presupune ca ambreiajul 1 să fie cuplat, iar ambreiajul 2 decuplat. Presiunea de control din sistemul de cuplare și din cel de debreiere este astfel redusă pentru fiecare sistem separat.

În timpul acestui proces, pistonul din cilindrul receptor concentric este împins în poziția sa inițială prin intermediul rulmentului de debreiere și al tijei de control. Forța arcului diafragmă a ambreiajului 1 face ca discul ambreiajului să fie presat pe placa centrală sub acțiunea plăcii de presiune.

Acest lucru creează o conexiune care transmite cuplul motor la arborele primar interior.

Scăderea presiunii în sistemul central de cuplare al ambreiajului 2 reduce forța de acționare a degetelor arcului diafragmă, permițând arcurilor lamelare tangențiale să ridice placa de presiune de pe discul ambreiajului și să-l decupleze. Cuplul motor nu se transmite către arborele primar exterior.

Ambreiajul 1 se cuplează/ambreiajul 2 se decuplează



Cuplarea treptelor de viteză pare

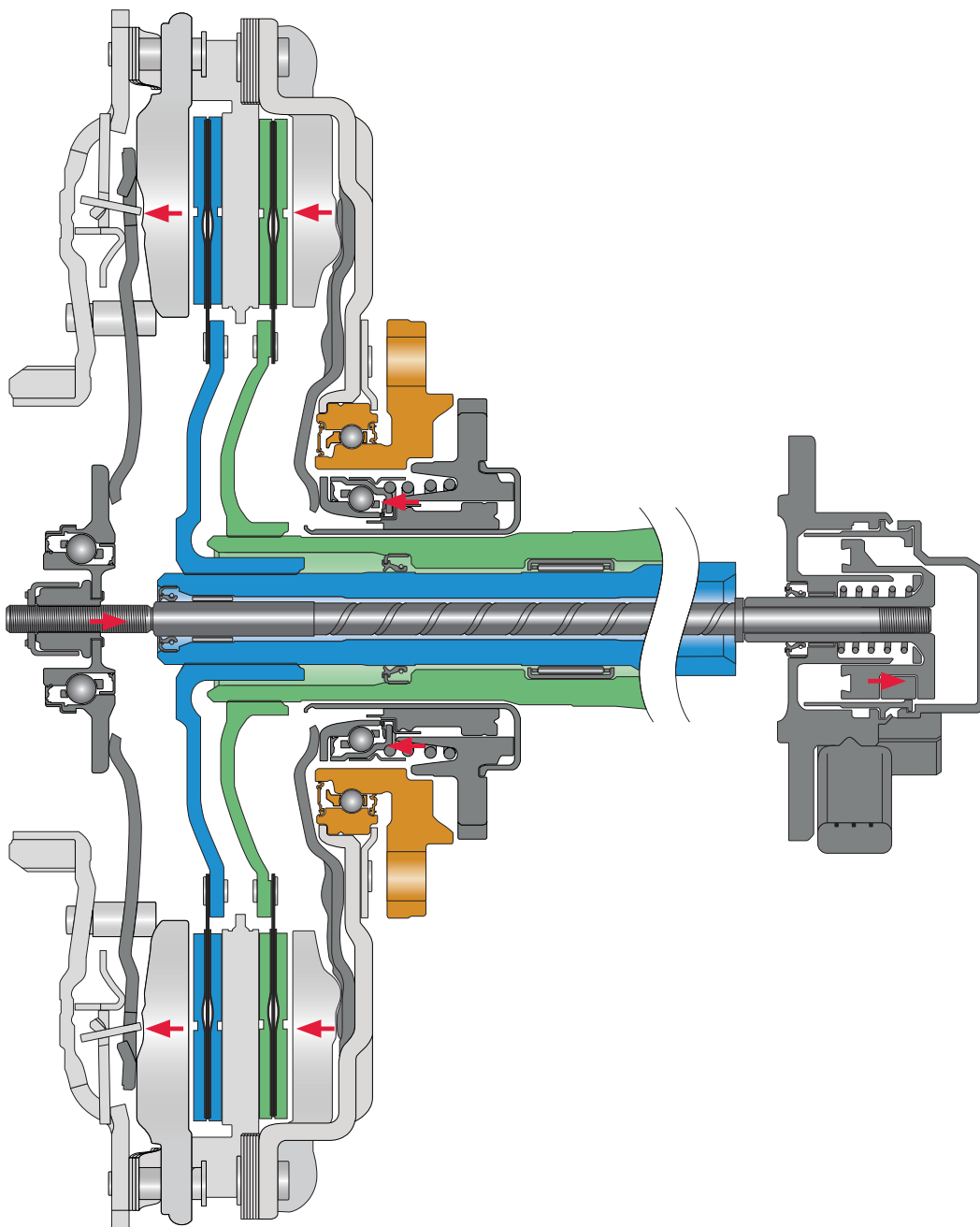
La inițierea schimbării treptelor 2, 4 și 6, presiunea de control din sistemul de cuplare și din sistemul de debreiere este mare. Aceasta decuplează ambreiajul 1 și cuplează ambreiajul 2.

Presiunea hidraulică mai mare generează o forță mai mare asupra pistonului cilindrului receptor concentric al ambreiajului 1. Forța acționează asupra arcului diafragmă. Arcurile lamelare tangențiale ridică placa de presiune și o separă de discul ambreiajului.

Ambreiajul 1 se decuplează și întrerupe transmiterea puterii către arborele primar interior.

În același timp, cilindrul receptor concentric exercită presiune asupra arcului diafragmă al ambreiajului 2. Acesta se sprijină pe carcasă și acționează placa de presiune împotriva forței arcurilor lamelare tangențiale. Această acțiune creează o conexiune care transmite cuplul motor către arborele primar exterior.

Ambreiajul 1 se decuplează/ambreiajul 2 se cuplează



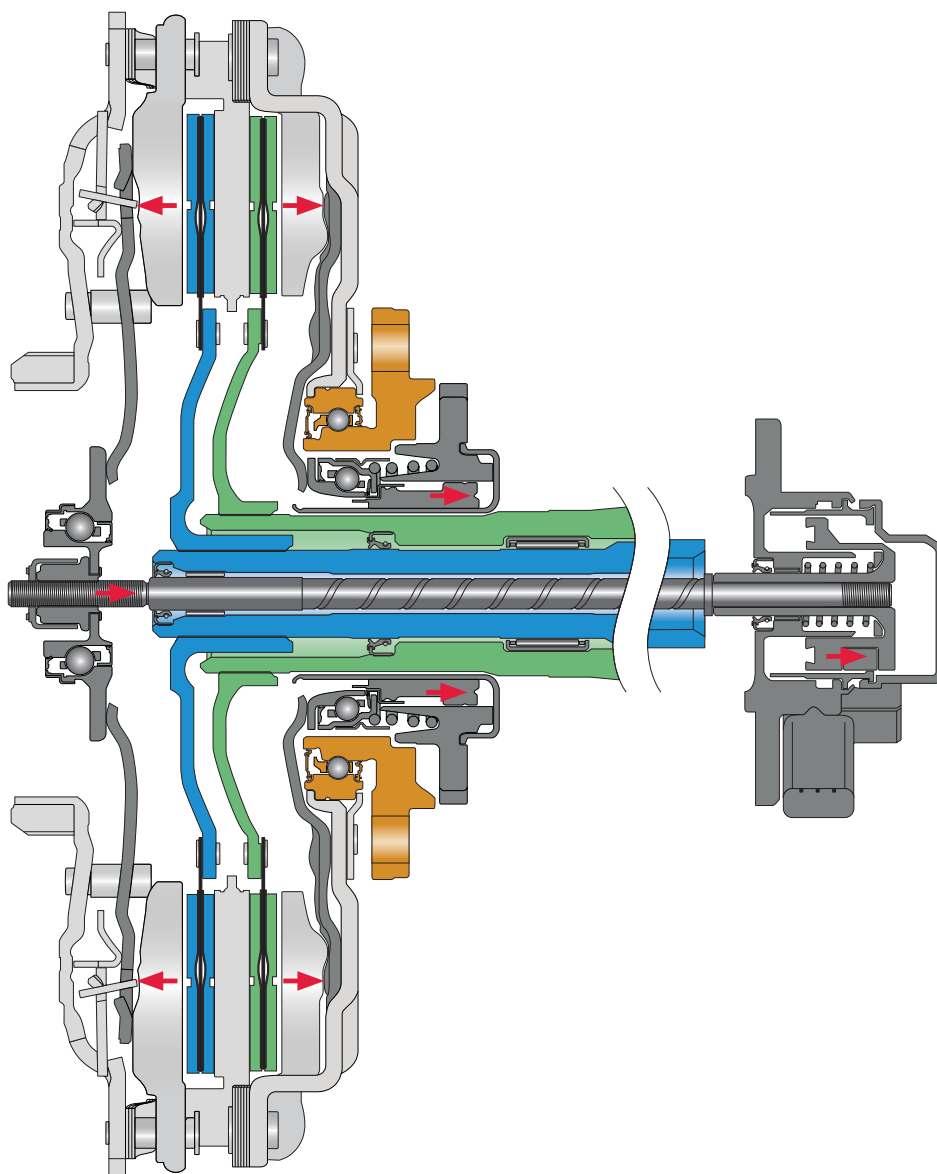
Funcționarea la ralanti

Datorită cuplării alternative a ambreiajelor (cuplare încrucișată), o sub-transmisie este întotdeauna conectată la motor. Cu toate acestea, există unele situații - cum ar fi pornirea motorului sau staționarea - în care fluxul de putere trebuie întrerupt complet. Pentru a face acest lucru, sistemul de cuplare și cel de debreiere sunt acționate astfel încât ambele ambreiaje să se decupleze.

Pentru a asigura presiunea necesară pentru funcționare chiar și după o perioadă lungă de inactivitate, sistemul este echipat cu un acumulator de presiune. Acumulatorul de presiune este monitorizat de un senzor și alimentat de o pompă. De îndată ce ușa șoferului se deschide, unitatea de comandă a transmisiei detectează dacă presiunea trebuie mărită sau dacă este suficientă pentru a decupla ambreiajul 1.

În această stare, funcțiile sunt după cum urmează:
Ambreiajul 1 este menținut în poziție decuplată de presiunea din cilindrul receptor concentric, fiind mărită și menținută la un nivel ridicat. În paralel, presiunea din sistemul central de cuplare este redusă, determinând ambreiajul 2 să se decupleze și să întrerupă fluxul de putere.

Ambreiajele 1 și 2 decuplate



6.2 Sistem de debreiere și cuplare

Cilindrul receptor concentric, ambreiaj 1

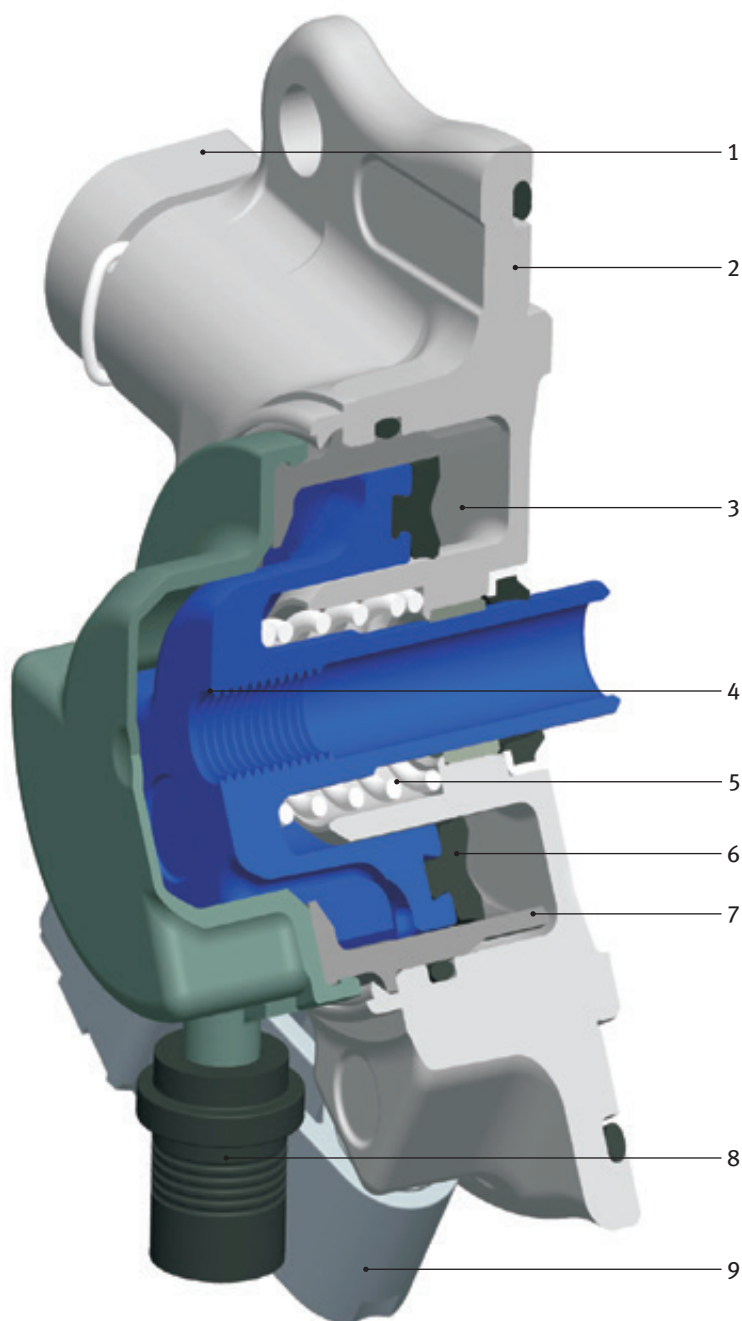
Construcția

Cilindrul receptor concentric a fost proiectat special pentru ambreiajul dublu al transmisiei C635 DDCT. Cilindrul receptor concentric este montat în partea opusă clopotului carcasei, pe exteriorul transmisiei sau pe spatele cutiei de viteze.

Carcasa metalică are un manșon din plastic care servește drept cilindru exterior pentru piston. Pistonul are forma unei ancore, cu un cap în formă de inel. Capul pistonului este prevăzut cu un inel de etanșare amplasat într-o canelură.

Pistonul este gol iar pe interior are un filet pentru montarea tijei de comandă. Pe partea exterioară centrală a pistonului se află un arc.

Cilindrul receptor concentric se închide la exterior printr-un capac atașat manșonului de plastic. Acest capac previne contaminarea și este prevăzut cu ventilație pentru a permite compensarea volumului.



- 1 Conexiune hidrolică
- 2 Carcasă metalică
- 3 Cameră de presiune
- 4 Piston cu inel magnetic și filet pentru tija de comandă
- 5 Arcul ce setează sarcina inițială
- 6 Inel de etanșare
- 7 Manșon de plastic
- 8 Ventilație
- 9 Extensometru

Modul de funcționare

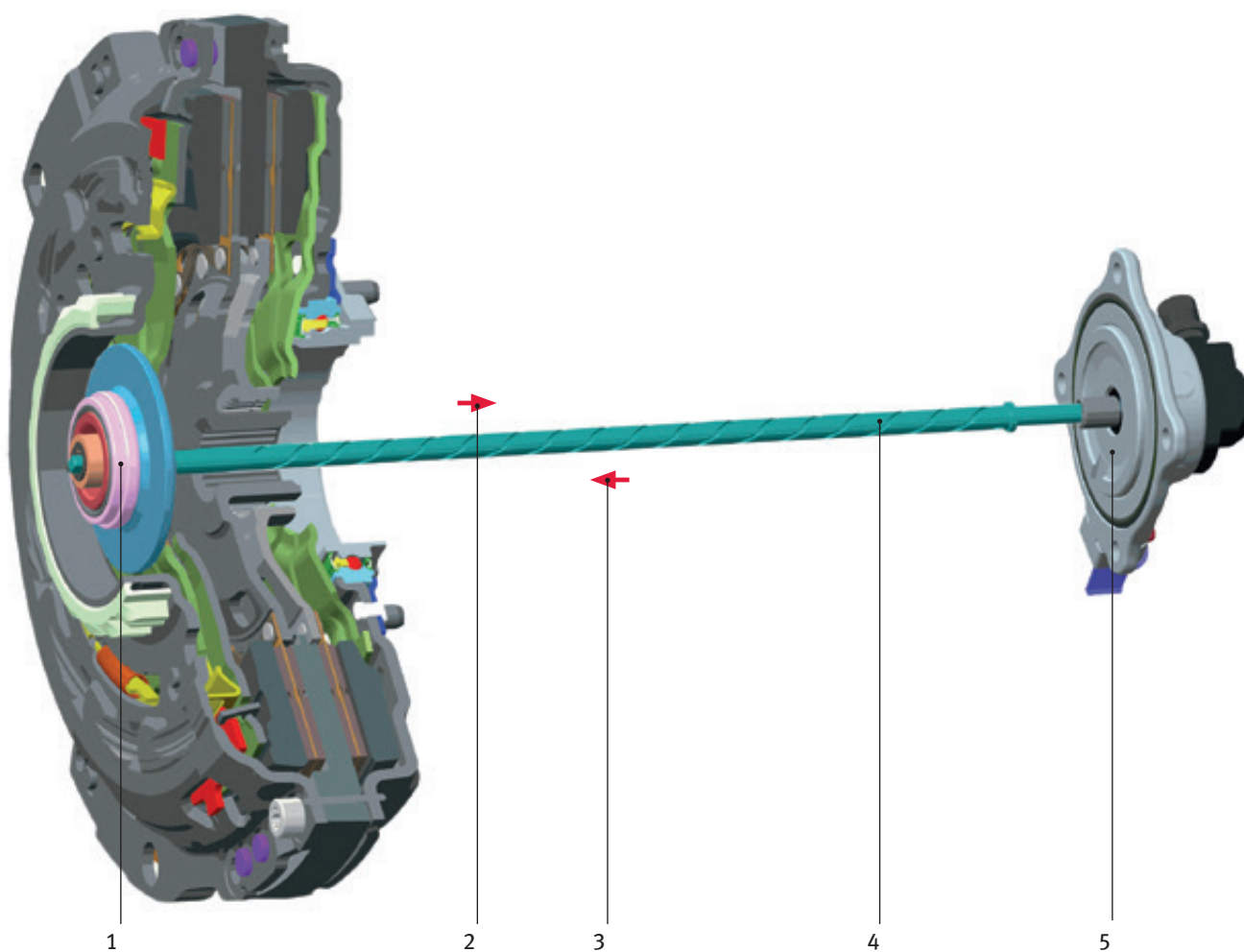
Cilindrul receptor concentric acționează ambreiajul 1 pentru a cupla treptele impare.

Pentru ca ambreiajul să se cupleze, lichidul hidraulic este pompat în camera de presiune determinând retragerea pistonului cu tija de comandă. Ca urmare, arcul diafragmă este acționat de rulmentul de debreiere și ambreiajul este decuplat.

Dacă presiunea lichidului hidraulic scade, pistonul se deplasează în poziția inițială sub forța arcului. În acest moment, arcul permite o ușoară preîncărcare a inelului opritor și, prin urmare, reduce uzura suprafețelor de contact.

Detectarea semnalului

Pentru a efectua schimbări rapide ale treptelor de viteză, poziția rulmentului de debreiere trebuie transmisă unității de comandă sub forma unui semnal electric. Acest semnal este generat direct pe cilindrul receptor concentric de inelul magnetic din piston împreună cu extensometrul.



- 1 Rulment de debreiere cu inel opritor
- 2 Direcția de mișcare pentru decuplarea ambreiajului 1
- 3 Direcția de mișcare pentru cuplarea ambreiajului 1
- 4 Tijă de control
- 5 Cilindrul receptor concentric

Sistemul central de cuplare, ambreiaj 2

Construcția

Sistemul central de cuplare este alcătuit dintr-un piston hidraulic în formă de inel care se mișcă într-un cilindru cu pereți dubli. O parte a pistonului închide camera de presiune.

Cealaltă parte este prevăzută cu un rulment care are un inel opritor capabil să se auto-centreze. Privit de la exterior, arcul este amplasat între carcasă și rulment.



Modul de funcționare

Unitatea electro-hidraulică

de control trimite lichidul hidraulic în camera de presiune a cilindrului receptor concentric (CSC), acționând astfel ambreiajul. Acest lucru face ca pistonul să se deplaseze și să cupleze ambreiajul.

Pentru a decupla ambreiajul, presiunea din sistem scade. Sub acțiunea forței arcurilor lamelare tangențiale, pistonul cilindrului CSC este împins în poziția inițială prin intermediul arcului diafragmă. Lichidul hidraulic pompat anterior revine la unitatea de control.

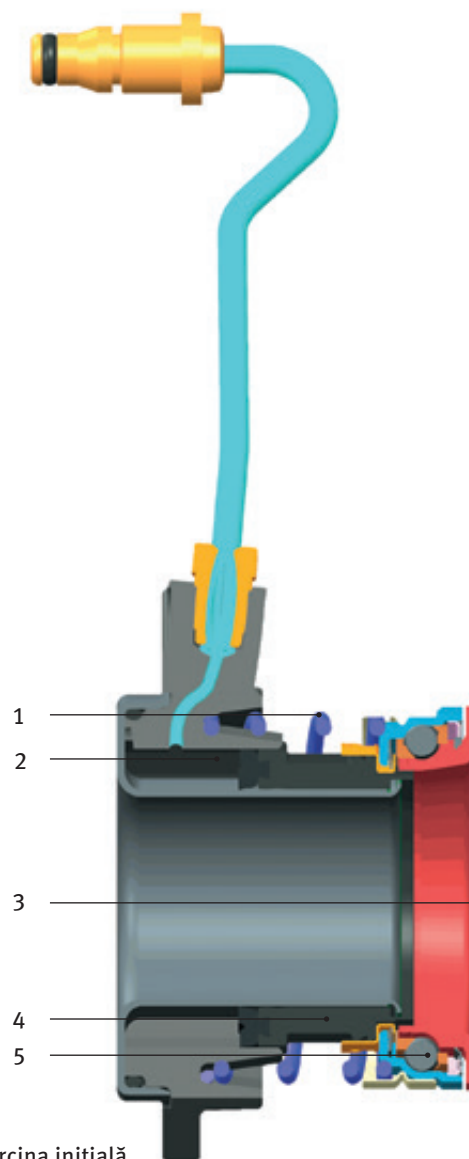
Acțiunea de auto-centrare

Inelul opritor al sistemului central de cuplare se poate mișca radial și, datorită forței arcului, rămâne în contact constant cu ambreiajul. Datorită acestor proprietăți, inelul opritor se poate centra pe vârfurile arcului diafragmă, în mod independent.

În cazul unei posibile alinieri incorecte între motor și transmisie, această proprietate reduce uzura pe suprafețele de contact la minimum.

Detectarea semnalului

Poziția rulmentului de debreiere este detectată prin nivelul de presiune. Astfel, un senzor din unitatea de comandă electro-hidraulică atribuie un semnal specific presiunii respective din sistemul de cuplare. Folosind aceste informații, unitatea de control poate determina poziția rulmentului de debreiere.

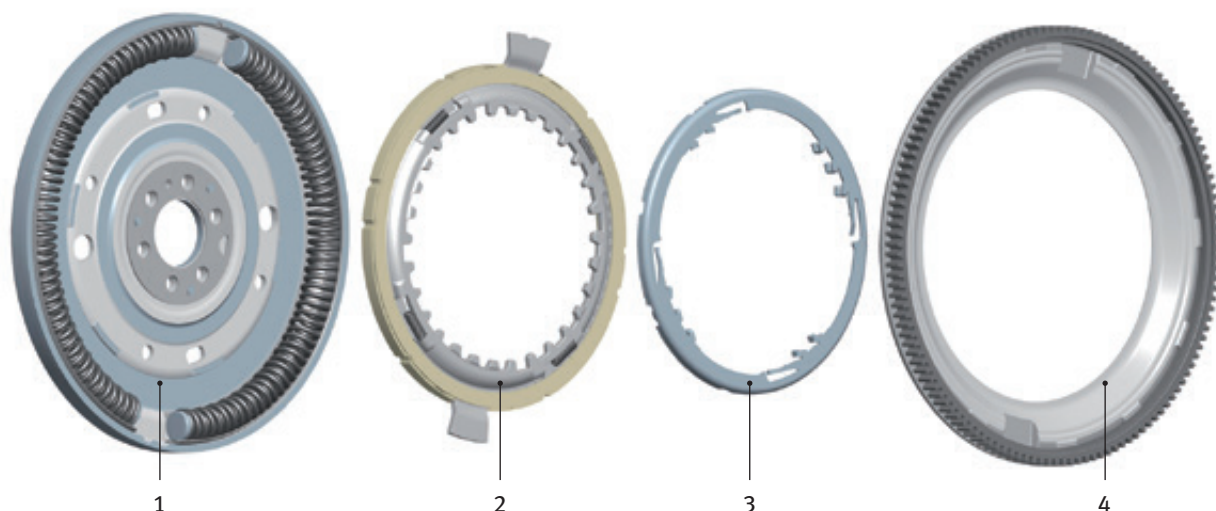


- 1 Arcul ce setează sarcina inițială
- 2 Camera de presiune
- 3 Element aplicare forță
- 4 Piston
- 5 Rulment

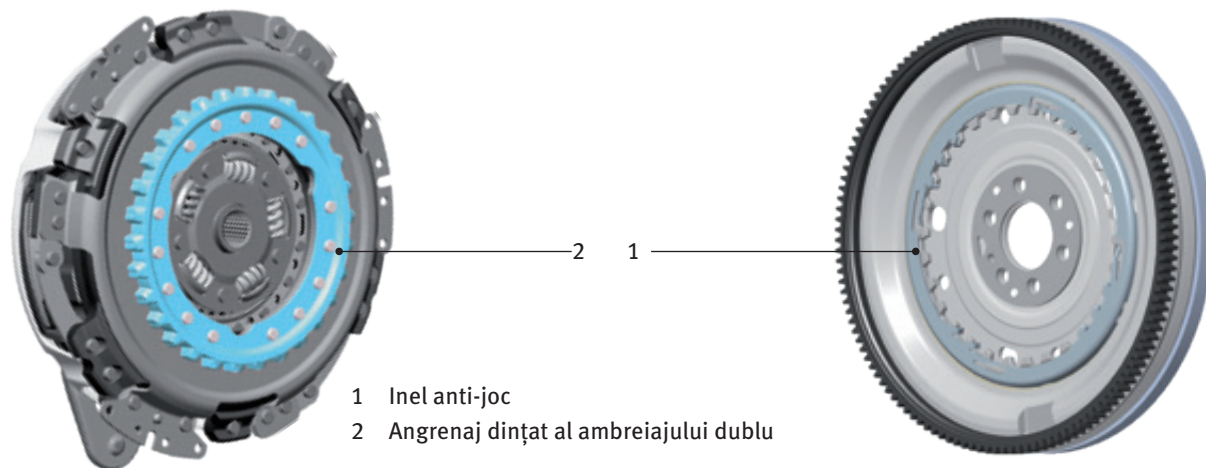
7 Volant cu masă dublă (DMF) pentru transmisia cu dublu ambreiaj (DCT)

Volantul folosit la transmisia cu dublu ambreiaj (DCT) este o formă specială a volantului cu masă dublă (DMF) fabricat de LuK. La fel ca DMF-urile convenționale din transmisiile manuale, și acest model are o masă primară și o masă secundară. Cu toate acestea, spre deosebire de DMF-urile convenționale, masa secundară nu este o parte fixă a DMF și, prin urmare, nu este concepută ca masă a volantului, ci mai degrabă sub forma unei flanșe ce servește doar ca legătură între masa primară și ambreiajul dublu.

În acest caz, masa secundară este încorporată în greutatea ambreiajului dublu, care este amplasat pe un arbore primar (arbore tubular) al transmisiei. Aceasta înseamnă că putem omite tipul de dispunere a rulmenților maselor adiacente (utilizarea unui rulment cu bile sau a unui lagăr de alunecare) la DMF convenționale.



- | | |
|---|---|
| 1 Masa primară cu arcuri curbate | 3 Inel anti-joc |
| 2 Flanșă cu dinți interiori pe care se așază marginea angrenajului dințat al ambreiajului dublu | 4 Capac al masei primare cu coroană dințată |



- | |
|---|
| 1 Inel anti-joc |
| 2 Angrenaj dințat al ambreiajului dublu |

O altă diferență față de DMF convenționale este lipsa suprafeței de fricțiune de pe partea secundară. Aceasta se află situată tot în ambreiajul dublu, unde formează placa centrală pe care sunt amplasate suprafețele de fricțiune ale ambelor ambreiaje. În locul suprafeței de fricțiune de pe DMF se folosește o flanșă cu dinți interiori. Roata dințată a ambreiajului dublu se angrenează cu această flanșă.

Deoarece cele două pinioane ar produce zgomot ca urmare a jocului dintre dinții lor, se utilizează un inel anti-joc drept contramăsură. Astfel cei doi dinți se cuplează perfect. La unele versiuni, inelul anti-joc trebuie resetat folosind un instrument special înainte de a fi montat în transmisie.

Notă:

Puteți găsi informații suplimentare despre DMF în broșura detaliată "Dual mass flywheel" ("Volantul cu masă dublă").

8 Descrierea și conținutul instrumentelor speciale LuK

Intervențiile asupra sistemului cu dublu ambreiaj uscat vor fi făcute doar cu instrumente speciale adecvate. Astfel reparațiile vor fi efectuate profesionist și se va evita deteriorarea ambreiajului și a transmisiei.

Schaeffler Automotive Aftermarket vă oferă un set de instrumente pentru operațiunile de montare / demontare. Designul este modular. Conține un kit de instrumente de bază și mai multe kit-uri specifice diverselor tipuri de autovehicule. Gama de instrumente poate fi adaptată cu ușurință noilor sisteme cu dublu ambreiaj. Aceasta permite selectarea instrumentelor în funcție de necesități.

Sfat:

Lista kit-urilor disponibile:

(pentru ambreiaje duble umede)

- Trusa de scule Volkswagen (Audi, SEAT, ŠKODA și VW) (pentru ambreiaj dublu uscat)
- Kit scule de bază
- Volkswagen kit de scule (Audi, SEAT, Škoda, Volkswagen)
- Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz și Geely kit de scule
- Ford 1.6-/2.0-l kit de scule
- Trusă de resetare (Ford, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart)
- Alfa Romeo, Fiat, Jeep și Suzuki kit de scule
- Kit suplimentar (aferent instrumentului special pentru ambreiaj dublu LuK, nr. piesă: 400 0240 10)
- Kit suplimentar (aferent instrumentului special pentru ambreiaj dublu LuK, nr. piesă: 400 0423 10)



Notă:

Dacă aveți întrebări despre trusa de scule speciale sau despre diagnosticări și reparații, vă rugăm să apelați Centrul Service Schaeffler REPERT la numărul de telefon +49 0800 1753-333*

*Număr gratuit, de luni până vineri, de la 8 a.m. la 5 p.m.

8.1 Truse de scule pentru ambreiaje duble umede

Volkswagen kit de scule

Instrumentul special LuK este esențial pentru demontarea/montarea corectă a ambreiajelor duble umede la transmisiile cu 6 și 7 trepte. Număr piesă: 400 0540 10. Datorită spațiului de montare restricționat, ambreiajul dublu nu poate fi scos și reintrodus manual. Setul conține două instrumente speciale pentru această procedură. Știftul de fixare este necesar pentru montarea profesionistă a noului ambreiaj dublu. Spre

deosebire de alte instrumente asemănătoare, acesta este proiectat în așa fel încât nu sunt necesare alte intervenții mecanice în procesul de montare. După montare, jocul axial al ambreiajului dublu trebuie reglat cu ajutorul șaibelor (incluse în RepSet). Instrumentele de măsurare necesare, precum și elementele de prindere a acestora pe carcasa transmisiei sunt, de asemenea, incluse în trusa de scule.



- | | |
|------------------------|---|
| 1 Ciocan culisant | 6 Știft de fixare pentru DQ 250 |
| 2 Cadran cu suport | 7 Știft de fixare pentru DQ 380/81 și DQ 500 |
| 3 Suport | 8 Manșon de montare pentru DQ 250 |
| 4 2 dopuri | 9 Manșon de fixare |
| 5 2 cârlige de montare | 10 Manșon de montare pentru DQ 380/81 și DQ 500 |

8.2 Truse de scule pentru ambreiaje duble uscate

Kit scule de bază

Kit-ul de bază (nr. piesă 400 0418 10) este prima piesă din sistemul modular. Aceasta conține acele instrumente care sunt, în general, necesare oricărei intervenții service asupra ambreiajelor duble. Acesta, împreună cu

kit-ul specific formează setul complet pentru intervenții profesionale. Acest lucru este valabil pentru aproape toate sistemele cu dublu ambreiaj uscat LuK, cu excepția mărcilor Alfa / Fiat, Jeep și Suzuki.



Nr. piesă: 400 0418 10

- | | |
|---|---|
| 1 Extractor cu fus și element de aplicare a presiunii | 7 Suport pentru transmisie – înălțime reglabilă |
| 2 3 șuruburi zimțate | 8 2 dopuri pentru orificiile din diferențial |
| 3 3 bolțuri filetate M10, lungi de 100 mm | 9 Sculă de resetare pentru volant cu masă dublă |
| 4 3 bolțuri filetate M10, lungi de 160 mm | 10 Cheie de deblocare |
| 5 Clește de siguranțe, cu vârf conic | 11 Cheie specială cu capăt deschis |
| 6 Magnet | |

Volkswagen kit de scule

Această trusă de scule specifică (nr. piesă 400 0419 10) trebuie combinată cu trusa de scule de bază. Poate fi utilizat la demontarea, montarea și reglarea ambreiajelor duble uscate din prima generație (fabricate până în

mai 2011) și din a doua generație (fabricate după iunie 2011) la autovehicule Audi, SEAT, Škoda și Volkswagen dotate cu transmisii OAM și OCW.



- | | | | |
|---|--|----|---|
| 1 | Calibru cu cadran și suport | 8 | Manșon de presiune pentru demontare |
| 2 | Dispozitiv reglare 32.92 mm (prima generație, K2) | 9 | Dopuri |
| 3 | Dispozitiv reglare 48.63 mm (prima generație, K1) | 10 | 3 cârlige |
| 4 | Dispozitiv reglare 32.12 mm (a doua generație, K2) | 11 | Șablon de reglare pentru calibru de control |
| 5 | Dispozitiv reglare 48.42 mm (a doua generație, K1) | 12 | Cârlige |
| 6 | 3 elemente de aplicare a forței | 13 | Greutate, 3,5 kg |
| 7 | Manșon de sprijin pentru demontare | | |

Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz și Geely kit de scule

Acest set de scule (Art.-Nr. 400 0470 10) conține toate instrumentele necesare pentru efectuarea unor reparații profesionale la ambreiaje duble uscate la autovehicule Renault, Dacia (transmisie DC0/DC4 cu 6 trepte), Hyundai/Kia (transmisie D6GF1 cu 6 trepte), Ford 1.0

litru (transmisie DPS6 cu 6 trepte), Smart (transmisie H-DCT cu 6 trepte), Mercedes Benz (transmisie 6G-DCT cu 6 trepte) și Geely (transmisie 6DCT cu 6 trepte) . Va fi utilizat împreună cu kit-ul de bază.



- 1 Manșon de presiune pentru Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz și Geely
- 2 Manșon de sprijin pentru Ford, Renault, Dacia și Smart, Mercedes Benz și Geely
- 3 Opritor
- 4 Manșon de presiune pentru Hyundai și Kia

- 5 Manșon de sprijin pentru Hyundai și Kia
- 6 Fus cu filet mărunț pentru Hyundai și Kia
- 7 Distanțier
- 8 Cârliche

Ford 1.6-/2.0-l kit de scule

Acest set de scule (piesă nr. 400 0427 10) conține toate instrumentele necesare efectuării unor reparații profesionale la ambreiaje duble uscate la autovehicule

Ford cu motoare pe benzină de 1,6 sau 2,0 litri. Va fi utilizat împreună cu kit-ul de bază.



1 3 cârlige

2 3 elemente de aplicare a forței

3 Manșon de sprijin

4 Manșon de presiune

5 2 mânere

6 Șablon KL-0500-8341 pentru motoare de 1,6 litri

7 Șablon KL-0500-8342 pentru motoare de 2,0 litri

Kit resetare

Noile autovehicule cu dublu ambreiaj uscat Renault, Dacia (transmisie DC0/DC4 cu 6 trepte), Hyundai/Kia (transmisie D6GF1 cu 6 trepte), Ford 1.0 litru (transmisie DPS6 cu 6 trepte), Smart (transmisie H-DCT cu 6 trepte), Mercedes Benz (transmisie 6G-DCT cu 6 trepte) și Geely (transmisie 6DCT cu 6 trepte) sunt întotdeauna echipate cu un dispozitiv de fixare pe durata transportului. De

aceea ambreiajul poate fi montat imediat. Dispozitivul în cauză va fi montat la loc în cazul în care ambreiajul urmează a fi reutilizat după demontare, de exemplu dacă s-au efectuat intervenții la garniturile transmisiei. Pentru această intervenție se va utiliza setul de scule pentru resetare (piesă nr. 400 0425 10).



Nr. piesă: 400 0425 10

- | | |
|--|--|
| 1 Placă de bază cu fus | 7 Element aplicare forță K2 - Ø 131 mm |
| 2 Piuliță | 8 Element aplicare forță K1 - Ø 85 mm |
| 3 Adaptor | 9 Element aplicare forță K1 - Ø 105 mm |
| 4 2 bolțuri de fixare | 10 Inel fixare K1 |
| 5 2 piulițe zimțate | 11 Inel fixare K2 |
| 6 Element aplicare forță K2 - Ø 115 mm | 12 3 pene de fixare |

Alfa Romeo, Fiat, Jeep și Suzuki kit de scule

Trusa de scule (nr. reper 400 0471 10) conține toate sculele necesare unei reparații profesionale a ambreiajelor duble uscate pentru Alfa Romeo, Fiat, Jeep și Suzuki (cutia de viteze cu 6 trepte C635 DDCT). Trusa de scule poate fi folosită fără trusa de scule de bază. Dacă volantul cu masă dublă (DMF) nu se înlocuiește, inelul de compensare a jocului asociat trebuie resetat

și blocat înainte de montarea cutiei de viteze. Această operație se efectuează cu ajutorul sculei de resetare livrate. Scula poate fi ajustată în funcție de respectivele versiuni de volant cu masă dublă ale sistemelor cu dublu ambreiaj uscat la Alfa Romeo, Fiat, Jeep și Suzuki doar cu câteva ajustări manuale și poate fi folosită direct pe autovehicul.



nr. reper 400 0471 10

- | | | | |
|---|---|----|--|
| 1 | 2 dopuri pentru orificiile diferențialului | 7 | Dispozitiv de montare pentru garnitura de etanșare |
| 2 | 4 dopuri pentru orificiile hidraulice | 8 | Manșon de montare pentru garnitura de etanșare |
| 3 | Dispozitiv de montare pentru tija de comandă | 9 | Sculă de resetare pentru volant cu masă dublă |
| 4 | Set chei hexagonale pentru tija de comandă | 10 | 2 șuruburi de blocare |
| 5 | 3 manșoane de centrare | | |
| 6 | 3 tije filetate pentru manșoanele de centrare | | |

Kit suplimentar (aferent instrumentului special pentru ambreiaj dublu LuK, nr. piesă: 400 0240 10)

Precedentul instrument special pentru ambreiaje duble LuK (nr. piesă 400 0240 10) poate fi adaptat noului sistem modular cu trusa suplimentară de scule (nr. piesă 400 0420 10).

Împreună, conținutul celor două truse corespunde trusei de bază și celei pentru autovehicule Volkswagen.



Nr. piesă: 400 0420 10

- | | |
|--|--|
| 1 Suport pentru transmisie – înălțime reglabilă | 5 Dispozitiv reglare 48.42 mm (a doua generație, K1) |
| 2 Dopuri pentru orificiile din diferențial | 6 Sculă de resetare pentru volant cu masă dublă |
| 3 Cheie specială cu capăt deschis | 7 Cheie de deblocare |
| 4 Dispozitiv reglare 32.12 mm (a doua generație, K2) | |

Kit suplimentar (aferent instrumentului special pentru ambreiaj dublu LuK, nr. piesă: 400 0423 10)

Precedentul set de scule pentru autovehicule Renault (piesă nr. 400 0423 10) poate fi completat cu setul de scule suplimentare (piesă nr. 400 0520 10) pentru a fi

compatibil cu modelele Renault, Dacia, Hyundai/Kia, Ford de 1.0 litru, Smart, Mercedes Benz și Geely. Va fi utilizat împreună cu kit-ul de bază.



- 1 Manșon de presiune pentru Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz și Geely
- 2 Manșon de sprijin pentru Ford, Renault, Dacia și Smart, Mercedes Benz și Geely
- 3 Opritor

- 4 Manșon de presiune pentru Hyundai și Kia
- 5 Manșon de sprijin pentru Hyundai și Kia
- 6 Fus cu filet mărunț pentru Hyundai și Kia
- 7 Distanțier

9 Prezentare generală a modului de utilizare a seturilor de scule

9.1 Truse de scule pentru ambreiaje duble uscate

Tabelul de mai jos prezintă combinațiile posibile între seturile de scule în lipsa unui instrument special LuK.

Utilizare		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 1	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 2	Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-l	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Kit de scule	Kit scule de bază Nr. piesă: 400 0418 10	✗	✗	✗	✗	
	Volkswagen kit de scule Nr. piesă: 400 0419 10	✗	✗			
	Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely kit de scule – Nr. piesă. 400 0470 10			✗		
	Ford 1.6-/2.0-l kit de scule Nr. piesă: 400 0427 10				✗	
	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki kit de scule Nr. piesă 400 0471 10					✗

Tabelul ilustrează combinațiile posibile între kit-uri în cazul în care aveți deja instrumentul special LuK pentru ambreiaje duble nr. piesă 400 0240 10.

Utilizare		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 1	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 2	Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-l	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Kit de scule	Kit scule suplimentar Nr. piesă: 400 0420 10		✗	✗	✗	
	Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely kit de scule – Nr. piesă. 400 0470 10			✗		
	Ford 1.6-/2.0-l kit de scule Nr. piesă: 400 0427 10				✗	
	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki kit de scule Nr. piesă 400 0471 10					✗

În cazul în care se dorește remontarea unui ambreiaj dublu, dispozitivele de fixare pentru transport vor fi resetate. Autovehiculele vizate și instrumentul de resetare aferent sunt listate în tabelul următor.

Utilizare		Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 1	Audi, SEAT, ŠKODA, VW, Generația 2	Ford 1.0 l, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6-/2.0-l	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Kit de scule	Kit resetare Nr. piesă: 400 0425 10			✗	✗	

9.2 Truse de scule pentru ambreiaje duble umede

Pentru ambreiajele duble umede din transmisiile cu 6 și 7 trepte ale Grupului VW, se va utiliza numai setul de scule (ambreiaj umed) Volkswagen nr.: 400 0540 10.

