

Διπλός συμπλέκτης LuK

Τεχνολογία/Ειδικά εργαλεία



Το περιεχόμενο αυτού του φυλλαδίου δεν είναι νομικά δεσμευτικό και είναι μόνο για ενημερωτικούς σκοπούς. Στο βαθμό που επιτρέπεται από το νόμο, η Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co KG δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη από ή σε σχέση με αυτό το φυλλάδιο.

Όλα τα δικαιώματα διατηρούνται. Απαγορεύεται οποιαδήποτε αντιγραφή, διανομή, αναπαραγωγή, διάθεση στο κοινό ή άλλη έκδοση αυτού του φυλλαδίου, εν όλω ή αποσπάσματα χωρίς την προηγούμενη γραπτή συγκατάθεση της Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co KG.

Copyright ©
Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG
Φεβρουάριος 2020

Η Schaeffler στο Automotive Aftermarket – καινοτομία, ποιότητα και service στα υψηλότερα επίπεδα



Schaeffler REPXPERT –

η μάρκα για τους επαγγελματίες των συνεργείων

Με τη μάρκα REPXPERT προσφέρουμε ένα ολοκληρωμένο πακέτο υπηρεσιών για τα προϊόντα και τις λύσεις επισκευής. Αναζητάτε συγκεκριμένες πληροφορίες ή διάγνωση βλαβών; Χρειάζεστε ειδικά εργαλεία για να διευκολυνθεί η καθημερινότητά σας στο συνεργείο; Είτε πρόκειται για τη διαδικτυακή πύλη, τη γραμμή τεχνικής υποστήριξης, τις οδηγίες τοποθέτησης και τα βίντεο, τα εκπαιδευτικά σεμινάρια ή τις εκδηλώσεις – όλες οι τεχνικές υπηρεσίες παρέχονται από μία μόνο πηγή.

Εγγραφείτε τώρα δωρεάν μόνο με λίγα κλικ στο: www.repxpert.gr.

Η Schaeffler στο aftermarket αυτοκινήτων – πάντα η πρώτη επιλογή για την επισκευή οχημάτων

Κάθε φορά που ένα όχημα πηγαίνει στο συνεργείο, τα προϊόντα και οι λύσεις επισκευής της Schaeffler Automotive Aftermarket, αποτελούν συνήθως την πρώτη επιλογή. Με την τεχνογνωσία μας στα συστήματα μετάδοσης, κινητήρα και πλαισίου, αποτελούμε έναν αξιόπιστο συνεργάτη παγκοσμίως. Δεν έχει σημασία αν πρόκειται για επιβατικά, ελαφρά και βαριάς χρήσης επαγγελματικά οχήματα ή τρακτέρ – τα βέλτιστα συντονισμένα εξαρτήματά μας επιτρέπουν τη γρήγορη και επαγγελματική αντικατάσταση των εξαρτημάτων.

Τα προϊόντα μας βασίζονται σε μια ολοκληρωμένη προσέγγιση όσον αφορά τα συστήματα. Οι καινοτομίες, η τεχνική εξειδίκευση και η μέγιστη ποιότητα υλικών και κατασκευής μας καθιστούν όχι μόνο έναν από τους κορυφαίους αναπτυξιακούς συνεργάτες για τους κατασκευαστές οχημάτων, αλλά και έναν πρωτοποριακό προμηθευτή διαχρονικών ανταλλακτικών και ολοκληρωμένων λύσεων επισκευής για συμπλέκτες και συστήματα αποσύμπλεξης, εφαρμογές κινητήρα, κιβωτίου ταχυτήτων και σασί και πάντα με την ποιότητα του γνήσιου εξοπλισμού – και με τα κατάλληλα ειδικά εργαλεία.

Για περισσότερα από 50 χρόνια, προσφέρουμε όλα όσα χρειάζονται για την επισκευή κιβωτίων ταχυτήτων με τη μάρκα LuK. Εκτός από την γκάμα και τα προϊόντα LuK RepSet για ολόκληρο το υδραυλικό σύστημα αποσύμπλεξης για επαγγελματική επισκευή του συμπλέκτη, η γκάμα περιλαμβάνει επίσης το βολάν διπλής μάζας και εξαρτήματα για εξειδικευμένη επισκευή των κιβωτίων ταχυτήτων και των διαφορικών. Περιλαμβάνει επίσης επαγγελματικές λύσεις για επισκευή κιβωτίων ταχυτήτων επαγγελματικών οχημάτων και τρακτέρ.

SCHAEFFLER
REP>XPERT



Περιεχόμενα

	Σελίδα
1 Μετάδοση διπλού συμπλέκτη (DCT)	6
2 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού υγρού συμπλέκτη – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen στο 7τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων oBH, oDE, oBT, oDW (DQ 380/81 και DQ 500)	8
2.1 Διπλός συμπλέκτης	9
3 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων oAM και oCW	14
3.1 Διπλός συμπλέκτης	15
3.2 Σύστημα εμπλοκής	18
4 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη – Ford 1 λίτρου (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DPS6), Hyundai, Kia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων D6GF1), Renault, Dacia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DCo/DC4), Smart (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων H-DCT), Mercedes Benz (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6G-DCT); Geely (6 6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6DCT)	20
4.1 Διπλός συμπλέκτης	21
4.2 Σύστημα εμπλοκής	24
5 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη – βενζινοκινητήρες Ford 1.6 και 2.0, 6τάχυτο κιβώτιο DPS6	28
5.1 Διπλός συμπλέκτης	29
5.2 Σύστημα εμπλοκής	34
6 Δομή και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη Alfa Romeo, Fiat (βενζινοκινητήρες και πετρελαιοκινητήρες 2 λίτρων, 6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων C635 DDCT), Jeep (βενζινοκινητήρες 1,4 λίτρων και πετρελαιοκινητήρες 1,6 λίτρων), Suzuki (πετρελαιοκινητήρες 1,6 λίτρων)	38
6.1 Διπλός συμπλέκτης	39
6.2 Σύστημα αποσύμπτυξης και σύμπτυξης	45
7 Βολάν διπλής μάζας (BAM) για κιβώτιο ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη (DCT)	48
8 Περιγραφή και περιεχόμενο ειδικών εργαλείων LuK	49
8.1 Κιτ εργαλείων για διπλούς υγρούς συμπλέκτες	50
8.2 Κιτ εργαλείων για διπλούς ξηρούς συμπλέκτες	51
9 Επισκόπηση του τρόπου χρήσης των κιτ εργαλείων	59
9.1 Κιτ εργαλείων για διπλούς ξηρούς συμπλέκτες	59
9.2 Κιτ εργαλείων για διπλούς υγρούς συμπλέκτες	59

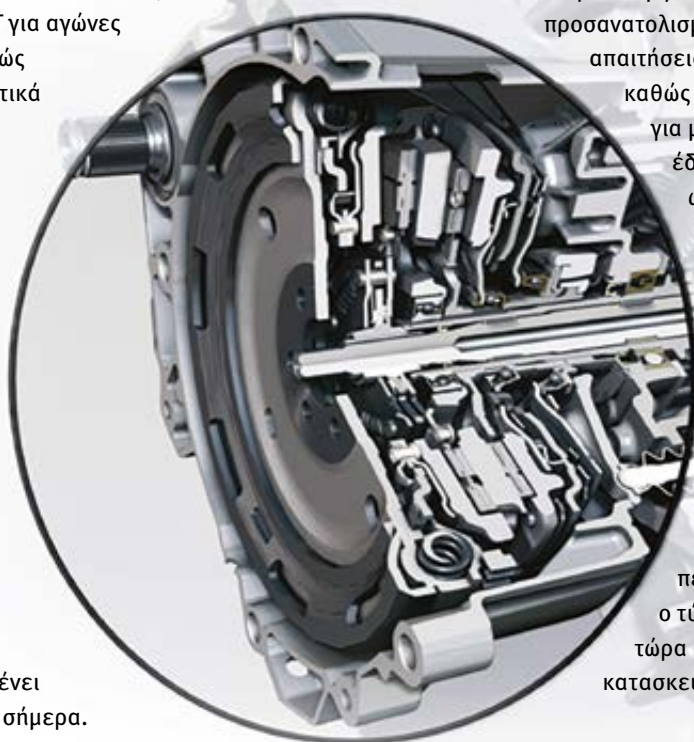
1 Μετάδοση διπλού συμπλέκτη (DCT)

Το μεγαλύτερο πλεονέκτημα των αυτόματων κιβωτίων με μετατροπέα ροπής, δηλ. οι αλλαγές ταχυτήτων υπό φορτίο, εκτιμήθηκε ιδιαίτερα από τη στιγμή εμφάνισής τους. Ωστόσο, λόγω των απωλειών των μετατροπέων ροπής, τα αυτόματα κιβώτια έχουν μειώσει σημαντικά την απόδοση συγκριτικά πάντα με τα μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων. Για τον λόγο αυτό, έχουν καταβληθεί μεγάλες προσπάθειες για την ανάπτυξη ενός DCT (Μετάδοση Διπλού Συμπλέκτη), από το αρχικό στάδιο. Στόχος ήταν ο συνδυασμός της απόδοσης ενός μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων με την άνεση ενός αυτόματου κιβωτίου ταχυτήτων σε έναν εξ' ολοκλήρου νέο σχεδιασμό.



Ο Γάλλος εφευρέτης Adolphe Kégresse και ο καθηγητής Rudolf Franke από το Darmstadt καταχώρησαν τις πρώτες ευρεσιτεχνίες για έναν τύπο διπλού συμπλέκτη το 1939/40. Ωστόσο, χρειάστηκε ένα τέταρτο του αιώνα για να μεταβούν από την ιδέα στην αρχική χρήση.

Σημαντικότερο είναι το γεγονός ότι η Porsche, εργάστηκε εντατικά από το 1968, στην ανάπτυξη του DCT για αγώνες αυτοκινήτων, καθώς υποσχόταν σημαντικά πλεονεκτήματα όσον αφορά την υπέρβαση των μέγιστων ορίων επιτάχυνσης. Επομένως, ήταν δυνατή η αλλαγή ταχυτήτων σημαντικά πιο γρήγορα και με λιγότερες απώλειες σε πλήρη ισχύ. Από εκείνη τη στιγμή, η επιτάχυνση των οχημάτων, παραμένει εντυπωσιακή έως σήμερα.



Για πολλά χρόνια, ο διπλός συμπλέκτης χρησιμοποιήθηκε κυρίως ως ειδική λύση για αγωνιστικά οχήματα, αλλά στα μέσα της δεκαετίας του '90 το σύστημα μετάδοσης κίνησης γινόταν όλο και περισσότερο το επίκεντρο της ανάπτυξης των αυτοκινήτων. Αναζητώντας μια εναλλακτική λύση ως προς το αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, τα πλεονεκτήματα του DCT έγιναν εμφανή. Τόσο οι αγωνιστικές και οι προσαρμοσμένες προς τον καταναλωτή απαιτήσεις των Ευρωπαίων πελατών, καθώς και οι αυστηρότεροι νόμοι για μείωση των εκπομπών CO₂, έδωσαν τελικά την αποφασιστική ώθηση για ανάπτυξη σε μαζική παραγωγή. Το φθινόπωρο του 2002, ο όμιλος Volkswagen παρουσίασε το πρώτο όχημα παραγωγής με τη νέα τεχνολογία. Αρχικά, περιελάμβανε έναν διπλό υγρό συμπλέκτη (λειτουργία σε λουτρό λαδιού), με την έκδοση του διπλού ξηρού συμπλέκτη, να ακολουθεί πέντε χρόνια αργότερα. Αυτό ο τύπος κιβωτίου παρέχεται τώρα και από άλλους γνωστούς κατασκευαστές οχημάτων.

Τι είναι μια μετάδοση διπλού συμπλέκτη;

Το Κιβώτιο Διπλού Συμπλέκτη (ΚΔΣ) περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητα δευτερεύοντα κιβώτια, τα οποία είναι τοποθετημένα στο ίδιο περίβλημα. Κάθε δευτερεύον κιβώτιο κατασκευάζεται όπως ένα χειροκίνητο κιβώτιο στα πλαίσια της λειτουργίας του. Συνεπώς, κάθε δευτερεύον κιβώτιο διαθέτει τον δικό του συμπλέκτη. Οι ξηρές και υγρές εκδόσεις των συμπλεκτών μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανάλογα με τη ροπή κινητήρα και τον χώρο τοποθέτησης.

Κατά την οδήγηση, όλες οι διαδικασίες αλλαγής ταχυτήτων ρυθμίζονται αυτόματα. Μια μονάδα ελέγχου μεταφέρει εντολές είτε σε έναν ηλεκτροϋδραυλικό είτε σε έναν ηλεκτρομηχανικό μηχανισμό ενεργοποίησης. Με αυτό τον τρόπο, οι συμπλέκτες και οι φουρκέτες αλλαγής ταχυτήτων μπορούν να λειτουργούν εντός ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος. Επομένως, πάντα ένα δευτερεύον κιβώτιο συνδέεται πάντα με τον κινητήρα μέσω τριβής.

Στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο, η επόμενη ταχύτητα είναι προεπιλεγμένη και ο οδηγός μπορεί να την επιλέξει ανά πάσα στιγμή. Στη λειτουργία οδήγησης, οι συμπλέκτες ενεργοποιούνται εναλλάξ εντός μερικών χιλιοστών του δευτερολέπτου. Για τον οδηγό αυτό σημαίνει, μεταξύ άλλων, μεγαλύτερη οδηγική άνεση χάρη στις σχεδόν μη αντιληπτές διακοπές της ισχύος κατά την επιτάχυνση.

Το DCT διατίθεται με διπλό υγρό ή ξηρό συμπλέκτη. Οι κατασκευαστές των οχημάτων, αποφασίζουν μεταξύ των δύο συστημάτων κυρίως βάσει του χώρου τοποθέτησης, της ικανότητας μετάδοσης της ροπής και την οικονομική αποδοτικότητα.

Οι διπλοί υγροί συμπλέκτες, απαιτούν μικρό χώρο τοποθέτησης και μπορούν να μεταδώσουν υψηλότερες ροπές λόγω της ικανοποιητικής αποβολής θερμότητας. Ωστόσο, οι απώλειες δύναμης της οπισθέλκουσας στο λάδι, που προκύπτουν από την απόδοση του συμπλέκτη και της αντλίας, οδηγούν σε μείωση της απόδοσης.

Ο διπλός ξηρός συμπλέκτης, απαιτεί ελαφρώς μεγαλύτερο χώρο τοποθέτησης, αλλά λειτουργεί πιο αποδοτικά, καθώς δεν μεταφέρεται λάδι στην περιοχή του συμπλέκτη. Η θερμότητα της τριβής, πρέπει να αποβάλλεται μέσω του αέρα, ο οποίος αποτελεί όμως, έναν πιο ανεπαρκή αγωγό θερμότητας. Ως αποτέλεσμα, η ικανότητα του θερμικού φορτίου και η μεταδιδόμενη ροπή, είναι χαμηλότερες, συγκριτικά με την υγρή έκδοση.

Επισκόπηση όλων των πλεονεκτημάτων του κιβωτίου διπλού συμπλέκτη



- Συνδυάζει την άνεση ενός αυτόματου, με την απόκριση ενός μηχανικού κιβωτίου ταχυτήτων
- Παρόμοιες ιδιότητες συγκριτικά με ένα αυτόματο κιβώτιο, αλλά με άριστη απόδοση
- Σχεδόν καθόλου αντιληπτή διακοπή της ισχύος κατά τη διεξαγωγή αλλαγών των ταχυτήτων
- Μείωση στην κατανάλωση καυσίμου
- Μείωση των εκπομπών CO₂

Αυτό το φυλλάδιο, περιγράφει τον σχεδιασμό και τη λειτουργία των διάφορων συστημάτων υγρού και ξηρού διπλού συμπλέκτη, από την LuK.

2 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού υγρού συμπλέκτη – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen στο 7τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 0BH, 0DE, 0BT, 0DW (DQ 380/81 και DQ 500)

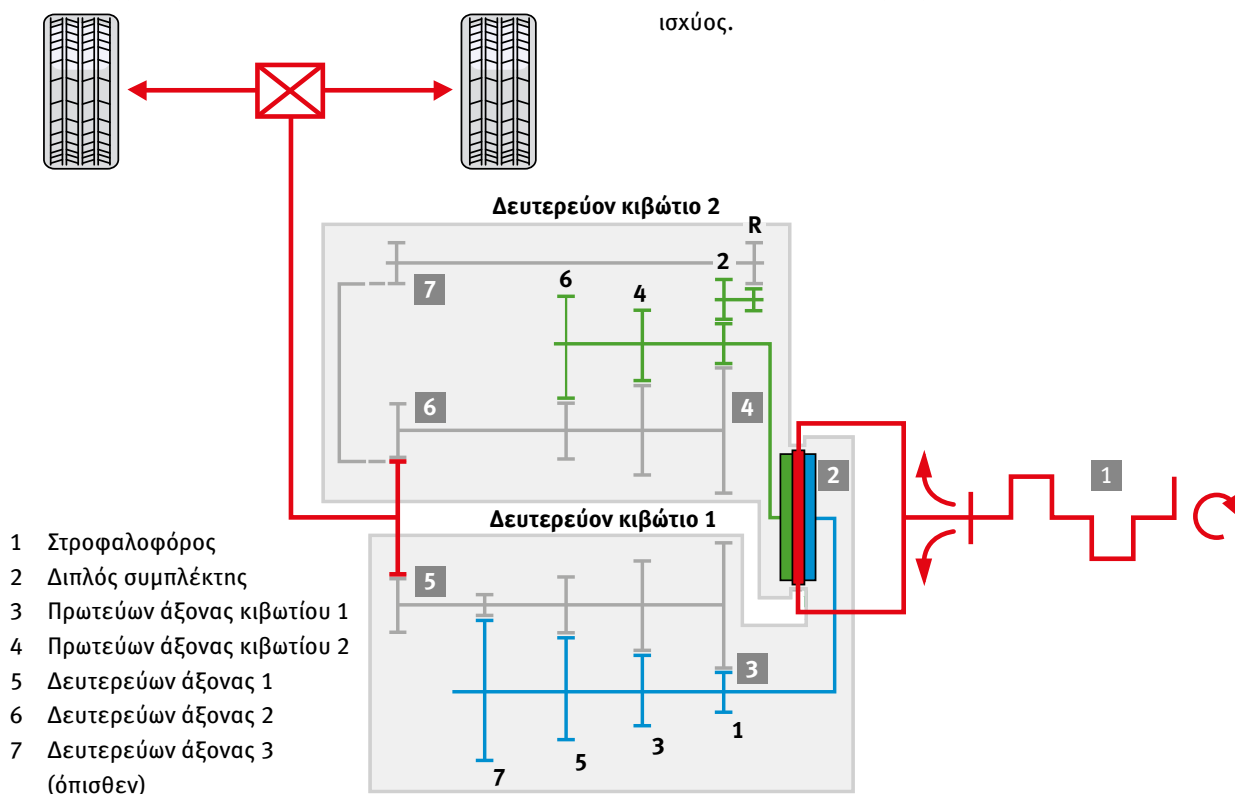
Τα κύρια εξαρτήματα του συστήματος διπλού συμπλέκτη, είναι το βολάν διπλής μάζας (BDM) και ο διπλός συμπλέκτης (DC). Το σύστημα ελέγχεται μέσω του mechatronics. Αποτελείται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, τους αισθητήρες και την ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου (μηχανισμός ενεργοποίησης). Αυτές οι λειτουργικές ομάδες συνδυάζονται σε ένα περίβλημα. Ο συμπαγής σχεδιασμός του, επιτρέπει την ενσωμάτωσή του στο καβούκι του κιβωτίου ταχυτήτων.

Κατά την οδήγηση, το μηχανοκίνητο σύστημα, αξιολογεί διάφορες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων των εξής:

- Ταχύτητα και των δύο πρωτεύοντων αξόνων κιβωτίου
- Στροφές τροχών και την ταχύτητα του οχήματος
- Θέση επιλογέα
- Θέση πεντάλ γκαζιού (επιτάχυνση ή επιβράδυνση)

Αναλόγως με αυτά τα στοιχεία, το μηχανοκίνητο σύστημα υπολογίζει την ταχύτητα που πρέπει να επιλεγεί, και την εμπλέκει μέσω του επιλογέα και της φουρκέτας αλλαγής των ταχυτήτων. Η πίεση λαδιού κλείνει τους συμπλέκτες. Το σύστημα είναι σχεδιασμένο έτσι, ώστε να είναι ανοικτοί και οι δύο δευτερεύοντες συμπλέκτες όταν ο κινητήρας είναι σβηστός ή βρίσκεται στο ρελαντί (κανονικά ανοικτοί), και κλείνουν μόνο με την πίεση του

Διάγραμμα κιβωτίου



- 1 Διπλός υγρός συμπλέκτης
- 2 Βολάν Διπλής Μάζας

λαδιού. Κατά την οδήγηση, είναι πάντα ανοικτός ένας συμπλέκτης και, επομένως, είναι πάντα συνδεδεμένο ένα δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων με σύνδεση τριβής. Η ταχύτητα στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων, είναι ήδη προεπιλεγμένη, καθώς ο συμπλέκτης για το συγκεκριμένο δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων, είναι ακόμη ανοικτός. Κατά την αλλαγή της ταχύτητας, ο ένας συμπλέκτης ανοίγει ενώ ταυτόχρονα, ο άλλος κλείνει. Έπειτα, η δύναμη μεταδίδεται μέσω της ταχύτητας που επιλέχθηκε προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι η επιτάχυνση είναι ισχυρή, με σχεδόν καμία διακοπή της ισχύος.

2.1 Διπλός συμπλέκτης

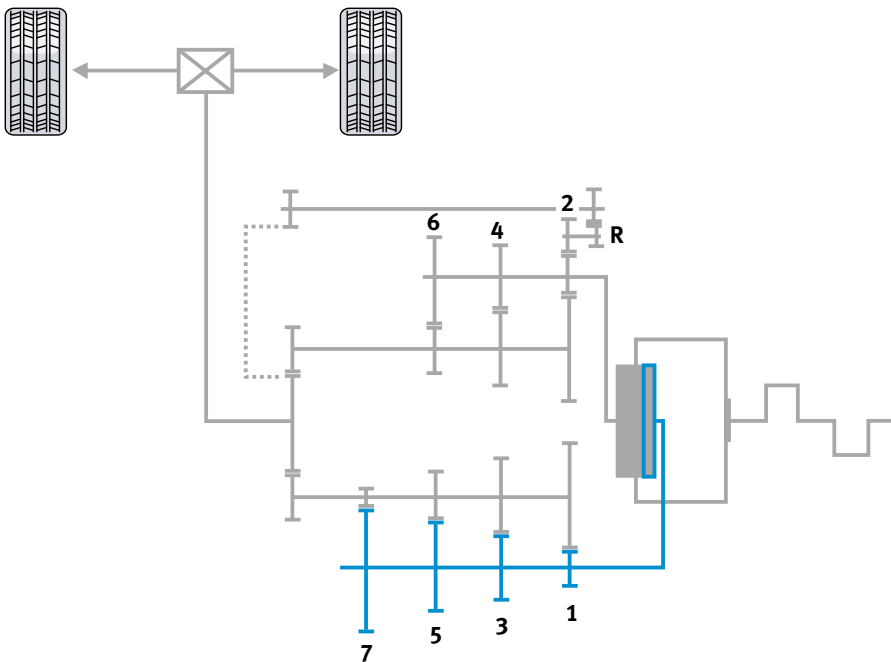
Βασική αρχή

Στην περίπτωση των 7τάχυτων κιβωτίων διπλού συμπλέκτη, κάθε δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων είναι κατασκευασμένο όπως ένα μηχανικό κιβώτιο στο πλαίσιο της λειτουργίας του. Ένας υποσυμπλέκτης είναι υπεύθυνος για το κάθε υποκιβώτιο. Και οι δύο συμπλέκτες είναι τοποθετημένοι σε δύο εμπλεγμένους

πρωτεύοντες άξονες του κιβωτίου, στον εξωτερικό κούφιο άξονα και τον εσωτερικό συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 1, 3, 5 και 7, εμπλέκονται από τον συμπλέκτη 1 (K1) και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων, μέσω του συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 2, 4, 6 και η όπισθεν, εμπλέκονται από τον συμπλέκτη 2 (K2) και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων, μέσω του κούφιου άξονα.

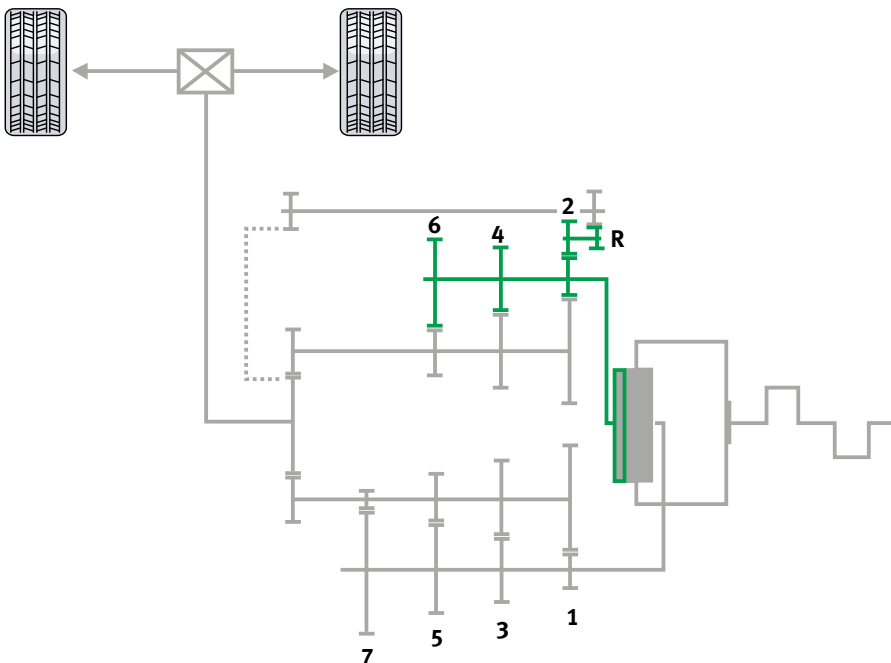
Συμπλέκτης 1 (K1)

Ο K1 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 1, 3, 5 και 7.

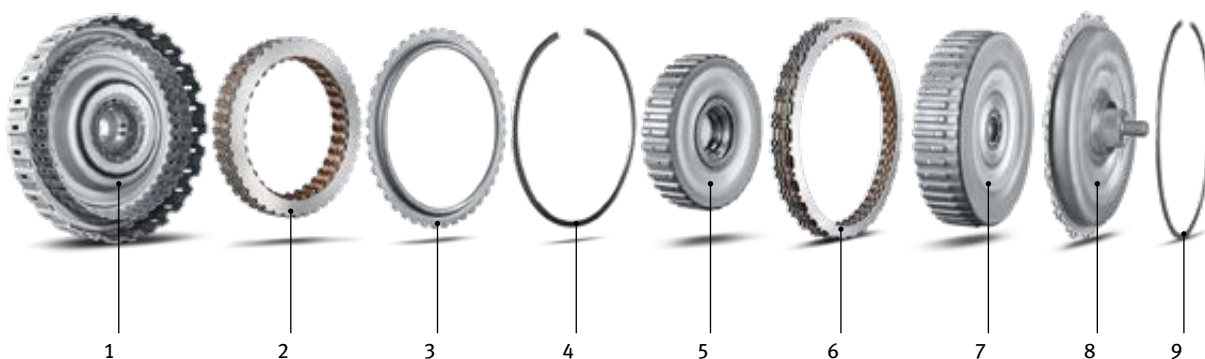


Συμπλέκτης 2 (K2)

Ο K2 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 2, 4, 6 και την όπισθεν.



Σχεδιασμός

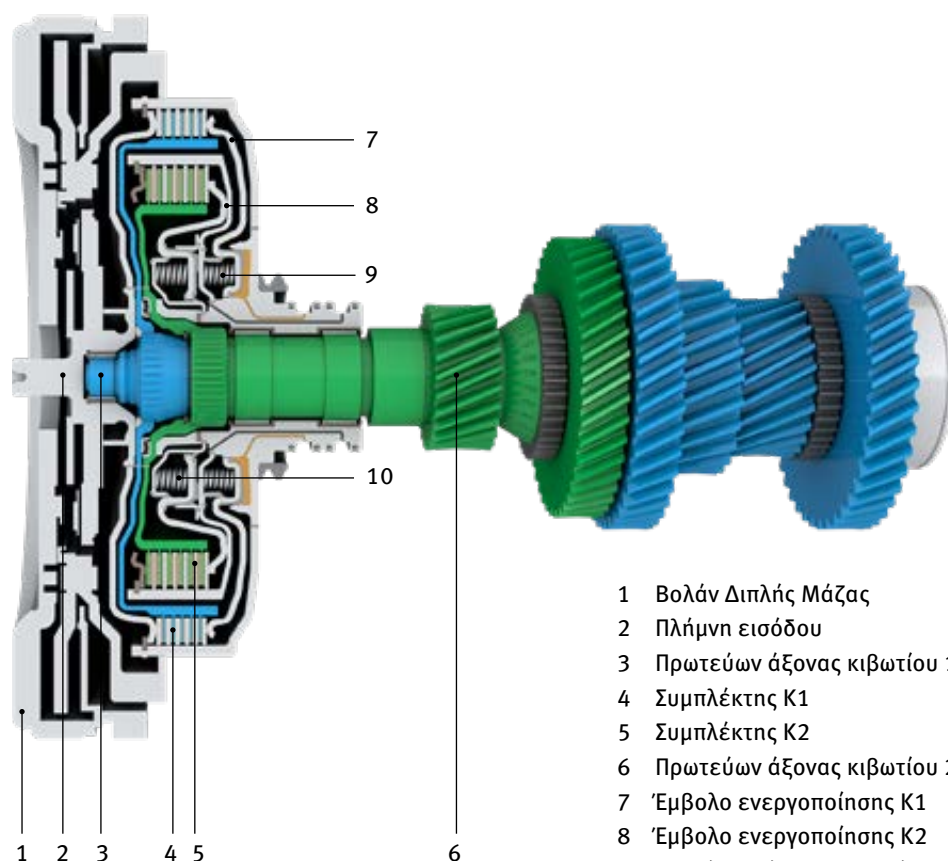


- 1 Φορέας εξωτερικής πλάκας
- 2 Σετ δίσκων K2
- 3 Δακτύλιος στήριξης
- 4 Ασφαλιστικός δακτύλιος 2
- 5 Φορέας εσωτερικής πλάκας K2

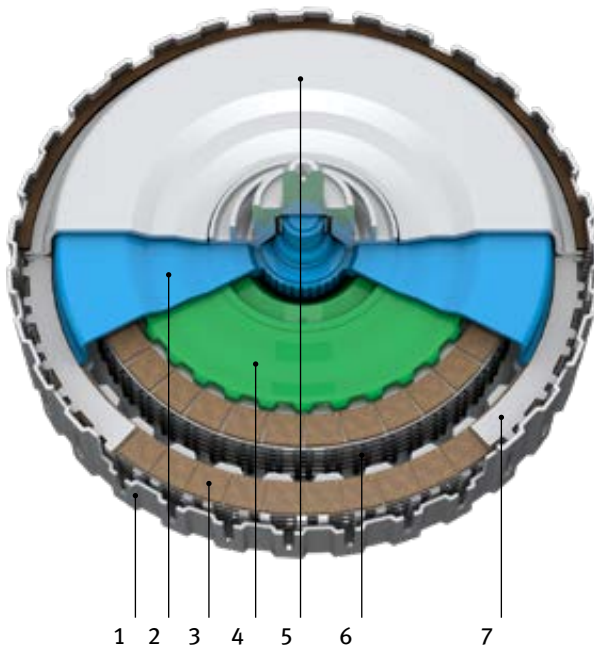
- 6 Σετ δίσκων K1
- 7 Φορέας εσωτερικής πλάκας K1
- 8 Δίσκος μετάδοσης κίνησης με πλήμνη εισόδου
- 9 Ασφαλιστικός δακτύλιος για δίσκο μετάδοσης κίνησης

Η ροπή κινητήρα μεταδίδεται από το βολάν διπλής μάζας στην πλήμνη εισόδου του δίσκου μετάδοσης κίνησης, μέσω ενός καρέ. Ο δίσκος μετάδοσης κίνησης, συνδέεται χωρίς τριβή, στον φορέα της εξωτερικής πλάκας του συμπλέκτη K1. Ασφαλίζει με έναν ασφαλιστικό δακτύλιο. Οι φορείς της εξωτερικής πλάκας, διαμορφώνουν μια μονάδα, από την οποία μεταδίδεται η ροπή του κινητήρα, στο σετ δίσκων του K1 και K2. Ο φορέας της εσωτερικής πλάκας του

συμπλέκτη K1, κινεί τον πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων 1. Βάσει της ίδιας αρχής, ο πρωτεύων άξονας του κιβωτίου ταχυτήτων 2, κινείται από τον φορέα της εσωτερικής πλάκας του συμπλέκτη K2. Στο πίσω μέρος των πολύδισκων συμπλεκτών, υπάρχουν έμβολα ενεργοποίησης, τα οποία κλείνουν τον αντίστοιχο πολύδισκο συμπλέκτη, μέσω της πίεσης λαδιού και ανοίγουν τον συμπλέκτη μέσω ενός ελατηρίου πίεσης, όταν δεν υπάρχει πίεση λαδιού.



- 1 Βολάν Διπλής Μάζας
- 2 Πλήμνη εισόδου
- 3 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1 (συμπαγής άξονας)
- 4 Συμπλέκτης K1
- 5 Συμπλέκτης K2
- 6 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2 (κούφιος άξονας)
- 7 Έμβολο ενεργοποίησης K1
- 8 Έμβολο ενεργοποίησης K2
- 9 Ελατήριο πίεσης για το έμβολο ενεργοποίησης του K1
- 10 Ελατήριο πίεσης για το έμβολο ενεργοποίησης του K2

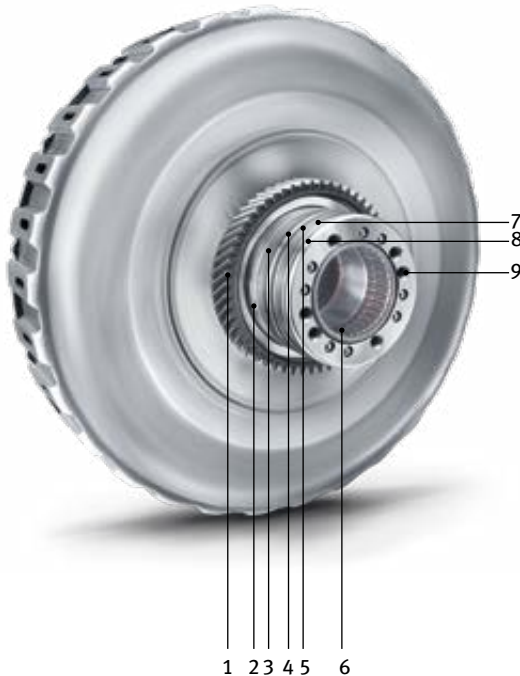


Διπλός συμπλέκτης: Πλευρά κινητήρα

- 1 Φορέας εξωτερικής πλάκας K1
- 2 Φορέας εσωτερικής πλάκας K1
- 3 Πλάκα με επένδυση
- 4 Φορέας εσωτερικής πλάκας K2
- 5 Δίσκος μετάδοσης κίνησης
- 6 Φορέας εξωτερικής πλάκας K2
- 7 Χαλύβδινη πλάκα

Στο εσωτερικό του διπλού συμπλέκτη, υπάρχουν 2 σετ δίσκων, στο οποίο διευθετούνται εναλλάξ διάφορες χαλύβδινες πλάκες και πλάκες με επένδυση. Ο αριθμός και η διάμετρος των πλακών, μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με την ικανότητα μετάδοσης της ροπής του συγκεκριμένου διπλού συμπλέκτη. Οι χαλύβδινες πλάκες και οι πλάκες με επένδυση, συνδέονται με τριβή

στον φορέα της εξωτερικής ή εσωτερικής πλάκας. Οι χαλύβδινες πλάκες, είναι λείες και στις δύο πλευρές και διαμορφώνουν τις επιφάνειες τριβής για τις αντίστοιχες πλάκες με επένδυση. Διαθέτουν κολλημένες επενδύσεις τριβής, οι οποίες διαθέτουν εσοχές, ανά τακτά διαστήματα. Κατά τη λειτουργία, το λάδι ρέει μέσω αυτών των εσοχών, παρέχοντας ψύξη.



Πλευρά κιβωτίου ταχυτήτων ενός διπλού συμπλέκτη (κύρια πλήμνη)

- 1 Οδοντωτό γρανάζι για τον μηχανισμό κίνησης της αντλίας λαδιού (μόνο DQ 380/500)
- 2 Ακτινική στεγανοποίηση, για την περιστροφική σύνδεση K1
- 3 Περιστροφική σύνδεση K1
- 4 Ακτινική στεγανοποίηση, για την περιστροφική σύνδεση K1
- 5 Ακτινική στεγανοποίηση, για την περιστροφική σύνδεση K2
- 6 Βελονοειδές ρουλεμάν για τους πρωτεύοντες άξονες του κιβωτίου ταχυτήτων
- 7 Περιστροφική σύνδεση K2
- 8 Ακτινική στεγανοποίηση, για την περιστροφική σύνδεση K2
- 9 Οπή για τη ψύξη του λαδιού

Και οι δύο συμπλέκτες μπορούν να ανοίγουν και να κλείνουν ανεξάρτητα μεταξύ τους, μεταβάλλοντας την πίεση του λαδιού. Οι συμπλέκτες, τροφοδοτούνται με πίεση λαδιού μέσω της κύριας πλήμνης, χρησιμοποιώντας δύο περιστροφικές συνδέσεις. Η μία τροφοδοτεί τον συμπλέκτη K1, και η άλλη τον συμπλέκτη K2. Τέσσερις ακτινικές στεγανοποιήσεις (δακτύλιοι που μοιάζουν με τα δακτυλίδια των εμβόλων)

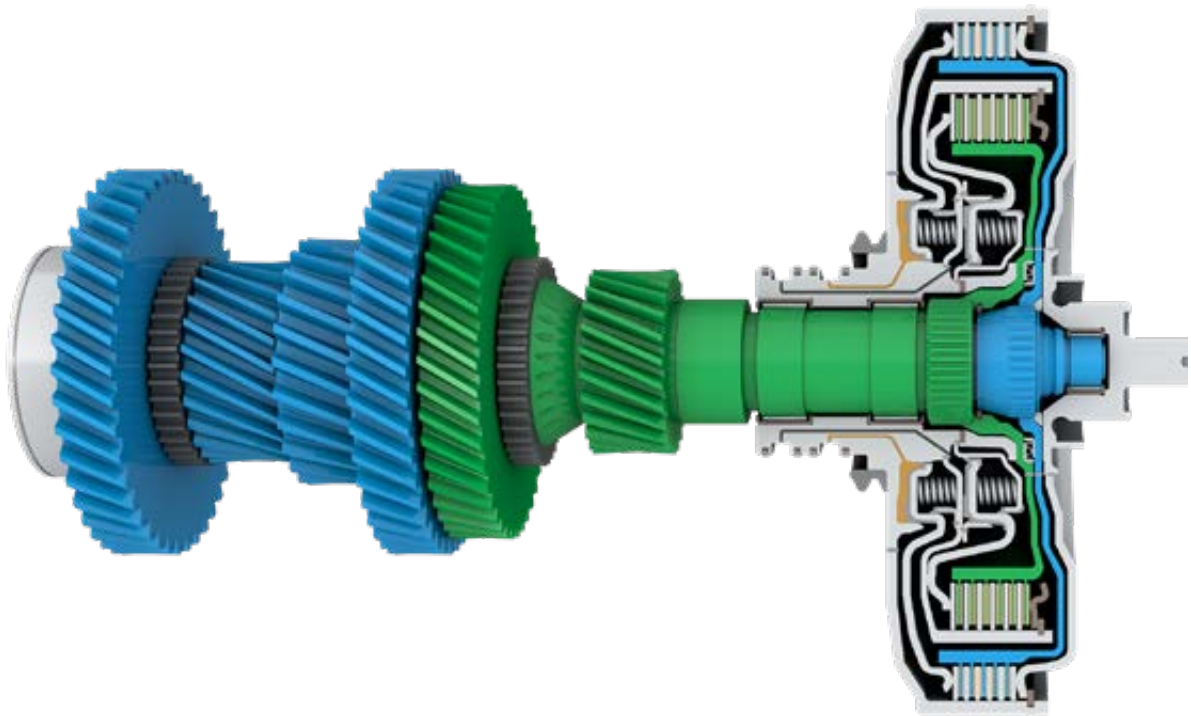
δημιουργούν μια στεγανοποίηση, ανάμεσα στο κιβώτιο ταχυτήτων και τις περιστροφικές συνδέσεις. Το λάδι ρέει μέσω των οπών στην μπροστινή πλευρά της κύριας πλήμνης, πάνω στις πλάκες με επένδυση, για σκοπούς ψύξης. Το κιβώτιο ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη κινείται στην πλευρά κιβωτίου ταχυτήτων μέσω δύο βελονωτών ρουλεμάν στον άξονα 2, και στην πλευρά κινητήρα από το καρέ του ΒΔΜ.

Λειτουργία

Για οδήγηση με τις ταχύτητες 1, 3, 5 ή 7, ο συμπλέκτης K1 πρέπει να είναι κλειστός. Για να συμβεί αυτό, η ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου οδηγεί την πίεση λαδιού στην περιστροφική σύνδεση K1. Το λάδι διέρχεται μέσω ενός αγωγού μεταξύ του φορέα πλάκας και του εμβόλου ενεργοποίησης του K1. Ως αποτέλεσμα, και τα δύο ελατήρια πίεσης και το σετ

δίσκων συμπιέζονται και ο συμπλέκτης κλείνει. Για να ανοίξει ο συμπλέκτης, μειώνεται η πίεση λαδιού. Η δύναμη των ελατηρίων πίεσης με προένταση είναι πλέον μεγαλύτερη από αυτή της πίεσης λαδιού, προκαλώντας την επαναφορά του εμβόλου ενεργοποίησης στην αρχική του θέση.

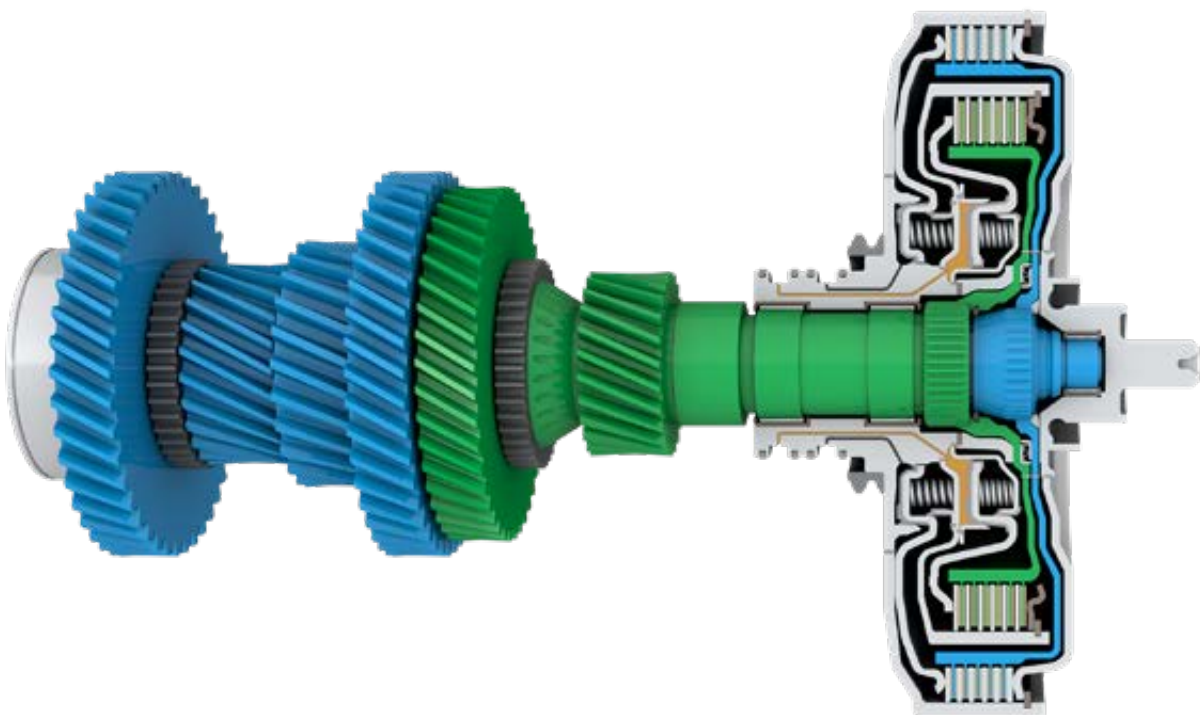
Συμπλέκτης 1 κλειστός, συμπλέκτης 2 ανοικτός



Για οδήγηση με τις ταχύτητες 2, 4, 6 ή όπισθεν, ο συμπλέκτης K2 πρέπει να είναι κλειστός. Για να συμβεί αυτό, η ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου οδηγεί την πίεση λαδιού στην περιστροφική σύνδεση K2. Το λάδι διέρχεται μέσω ενός αγωγού μεταξύ του φορέα πλάκας και του εμβόλου ενεργοποίησης του K2. Ως αποτέλεσμα, και τα δύο ελατήρια πίεσης και το σετ δίσκων

συμπιέζονται και ο συμπλέκτης κλείνει. Για να ανοίξει ο συμπλέκτης, μειώνεται η πίεση λαδιού. Η δύναμη των ελατηρίων πίεσης με προένταση είναι πλέον μεγαλύτερη από αυτή της πίεσης λαδιού, προκαλώντας την επαναφορά του εμβόλου ενεργοποίησης στην αρχική του θέση.

Συμπλέκτης 2 κλειστός, συμπλέκτης 1 ανοικτός



3 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη – Audi, SEAT, ŠKODA, Volkswagen 7τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 0AM και 0CW

Το σύστημα διπλού συμπλέκτη αποτελείται από τρία κύρια εξαρτήματα: το βολάν διπλής μάζας (BDM), τον διπλό συμπλέκτη (DC) και το σύστημα σύμπτυξης. Το σύστημα ελέγχεται από το μηχανικό σύστημα, το οποίο αποτελείται από μια ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, αισθητήρες και μια ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου (μηχανισμός ενεργοποίησης). Αυτές οι λειτουργικές ομάδες συνδυάζονται σε ένα περίβλημα. Ο συμπαγής σχεδιασμός επιτρέπει την ενσωμάτωση στο περίβλημα κιβωτίου χωρίς να απαιτείται περισσότερος χώρος.

Στη λειτουργία οδήγησης, το mechatronics αξιολογεί, μεταξύ άλλων, τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ταχύτητα και των δύο πρωτευόντων αξόνων κιβωτίου
- Ταχύτητα τροχών και οδήγησης
- Επιλογή ταχύτητας
- Θέση πεντάλ γκαζιού (επιτάχυνση ή επιβράδυνση)

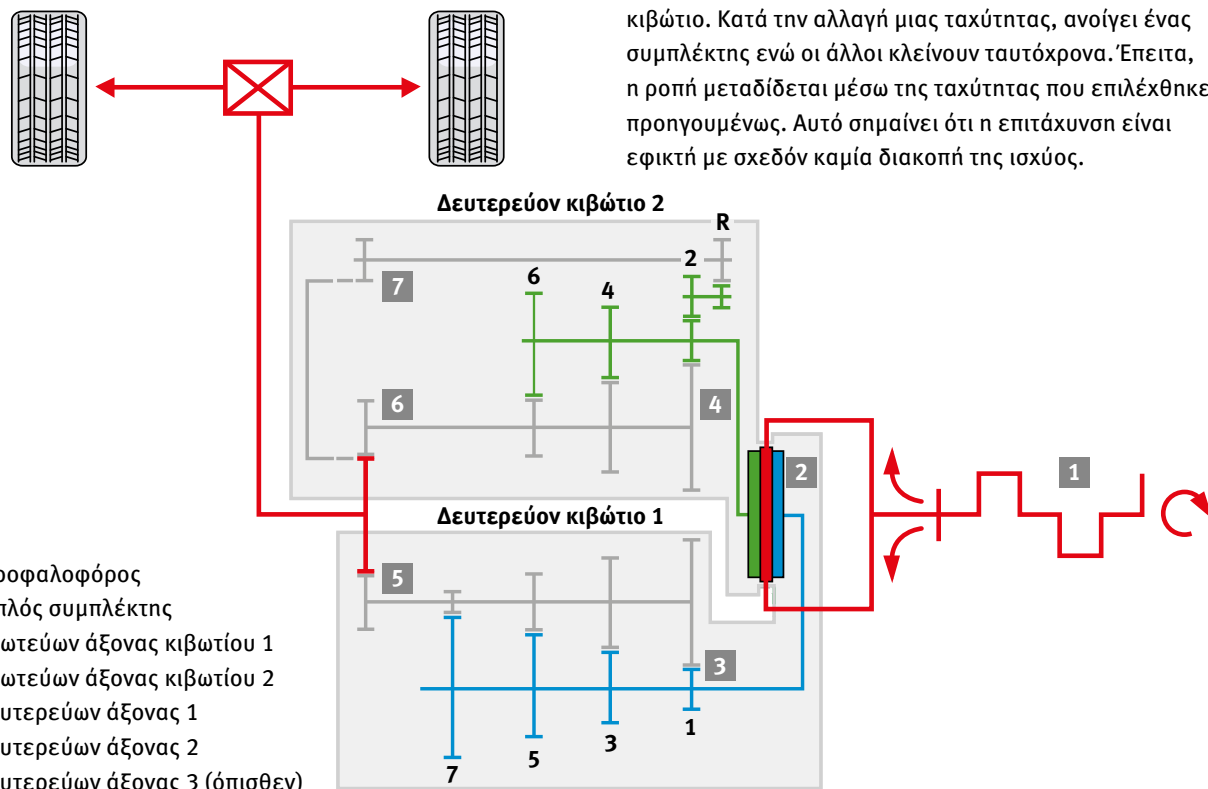
Ανάλογα με αυτά τα δεδομένα, το mechatronics υπολογίζει ποια ταχύτητα πρέπει να επιλεγεί και την εμπλέκει μέσω του ενεργοποιητή ταχυτήτων και των φουρκετών αλλαγής ταχυτήτων. Οι συμπλέκτες ανοίγουν και κλείνουν μέσω δύο εμβόλων, που το καθένα ενεργοποιεί από ένα δίκαιλο.



- 1 Βολάν Διπλής Μάζας
- 2 Διπλός συμπλέκτης
- 3 Σύστημα εμπλοκής

Το σύστημα είναι κατασκευασμένο κατά τέτοιο τρόπο, ώστε και οι δύο υποσυμπλέκτες να ανοίγουν, όταν ο κινητήρας βρίσκεται στο ρελαντί και είναι επιλεγμένη η νεκρά, και να μην κλείνουν, μέχρι να ενεργοποιηθεί το δίκαιλο (κανονικά ανοικτοί). Ο ένας συμπλέκτης είναι πάντα κλειστός στη λειτουργία οδήγησης και επομένως, ένα δευτερεύον κιβώτιο είναι πάντα συνδεδεμένο με μια επιφάνεια τριβής. Η ταχύτητα στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο είναι ήδη προεπιλεγμένη, καθώς ο συμπλέκτης είναι ακόμη ανοικτός για το συγκεκριμένο δευτερεύον κιβώτιο. Κατά την αλλαγή μιας ταχύτητας, ανοίγει ένας συμπλέκτης ενώ οι άλλοι κλείνουν ταυτόχρονα. Έπειτα, η ροπή μεταδίδεται μέσω της ταχύτητας που επιλέχθηκε προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι η επιτάχυνση είναι εφικτή με σχεδόν καμία διακοπή της ισχύος.

Διάγραμμα κιβωτίου



- 1 Στροφαλοφόρος
- 2 Διπλός συμπλέκτης
- 3 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1
- 4 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2
- 5 Δευτερεύων άξονας 1
- 6 Δευτερεύων άξονας 2
- 7 Δευτερεύων άξονας 3 (όπισθεν)

3.1 Διπλός συμπλέκτης

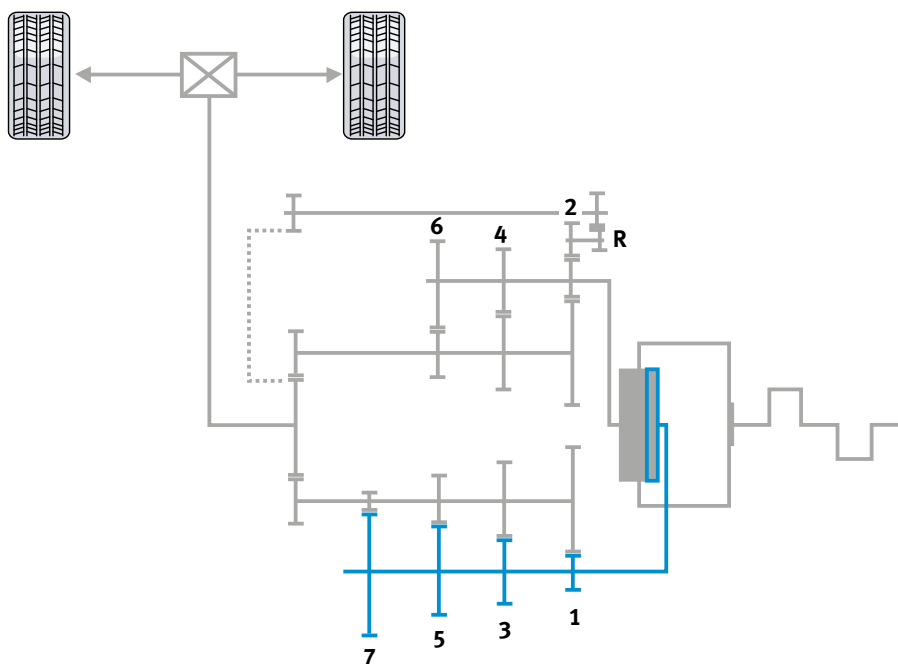
Βασική αρχή

Στην περίπτωση των 7τάχυτων κιβωτίων διπλού συμπλέκτη, κάθε δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων είναι κατασκευασμένο όπως ένα μηχανικό κιβώτιο στο πλαίσιο της λειτουργίας του. Ένας υποσυμπλέκτης είναι υπεύθυνος για το κάθε υποκιβώτιο. Και οι δύο συμπλέκτες είναι τοποθετημένοι σε δύο εμπλεγμένους

πρωτεύοντες άξονες του κιβωτίου, στον εξωτερικό κούφιο άξονα και τον εσωτερικό συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 1, 3, 5 και 7, εμπλέκονται από τον συμπλέκτη 1 (K1) και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων, μέσω του συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 2, 4, 6 και η όπισθεν, εμπλέκονται από τον συμπλέκτη 2 (K2) και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων, μέσω του κούφιου άξονα.

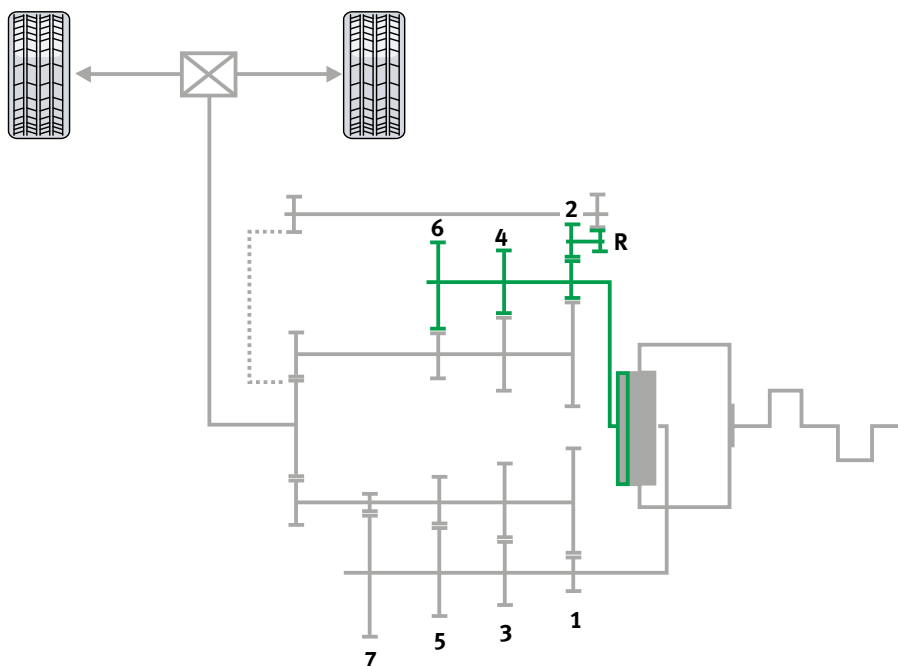
Συμπλέκτης 1 (K1)

Ο K1 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 1, 3, 5 και 7.



Συμπλέκτης 2 (K2)

Ο K2 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 2, 4, 6 και την όπισθεν.



Σχεδιασμός

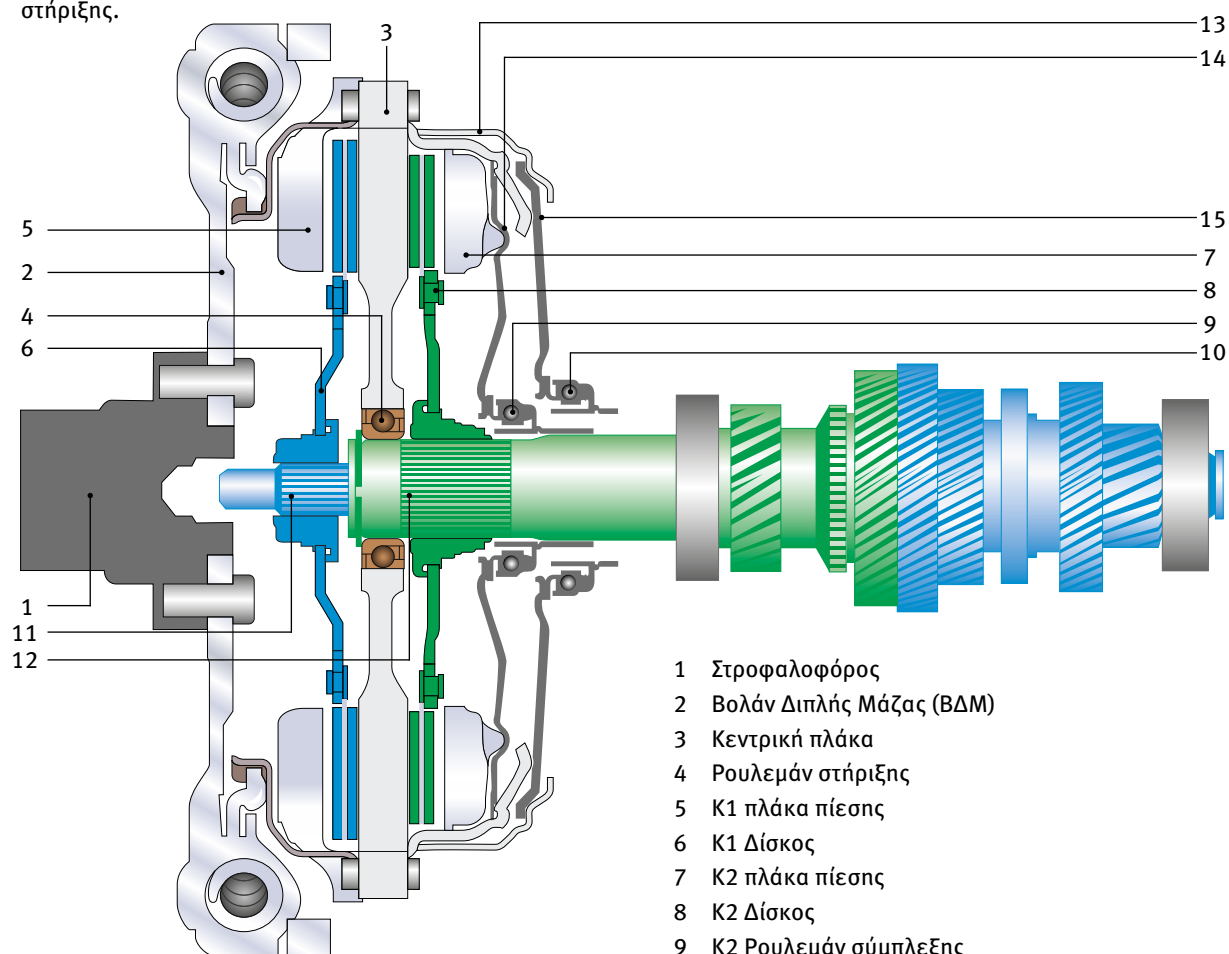


- 1 Δακτύλιος κίνησης με πλάκα πίεσης για K1
- 2 K1 Δίσκος
- 3 Κεντρική πλάκα
- 4 K2 Δίσκος
- 5 K2 πλάκα πίεσης

- 6 Χτένια με διάταξη ρύθμισης για K2
- 7 Κάλυμμα συμπλέκτη με διάταξη ρύθμισης για K1
- 8 K1 Χτένια
- 9 Κάλυμμα συγκράτησης
- 10 Τερματικός δακτύλιος

Η κεντρική πλάκα με τις δύο επιφάνειες τριβής διαμορφώνει τον πυρήνα του συμπλέκτη. Είναι ασφαλισμένη στον κούφιο άξονα μέσω ενός ρουλεμάν στήριξης.

Ο δίσκος συμπλέκτη και η αντίστοιχη πλάκα πίεσης τοποθετούνται σε κάθε πλευρά.

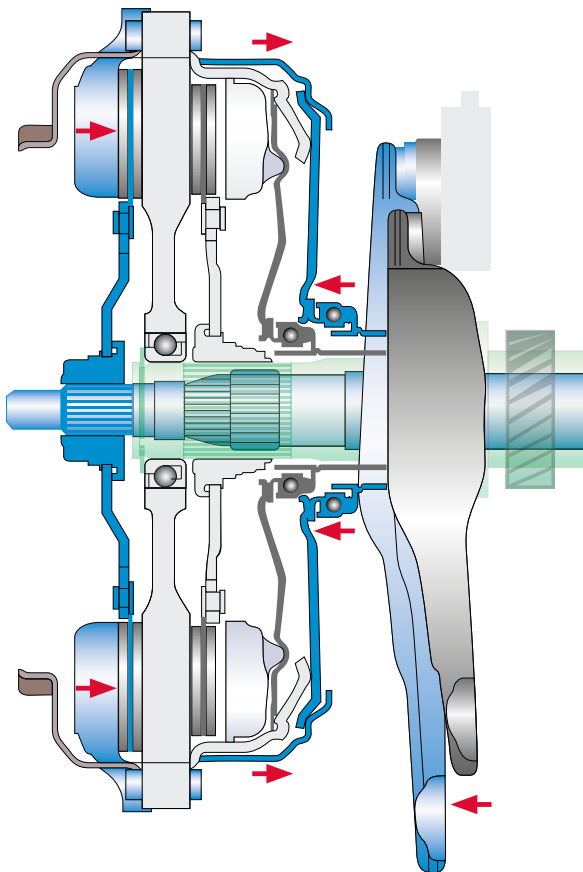


1
11
12

- 1 Στροφαλοφόρος
- 2 Βολάν Διπλής Μάζας (BDM)
- 3 Κεντρική πλάκα
- 4 Ρουλεμάν στήριξης
- 5 K1 πλάκα πίεσης
- 6 K1 Δίσκος
- 7 K2 πλάκα πίεσης
- 8 K2 Δίσκος
- 9 K2 Ρουλεμάν σύμπλεξης
- 10 K1 Ρουλεμάν σύμπλεξης
- 11 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1 (συμπαγής άξονας)
- 12 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2 (κούφιος άξονας)
- 13 Κάλυμμα συγκράτησης
- 14 K2 Χτένια
- 15 K1 Χτένια

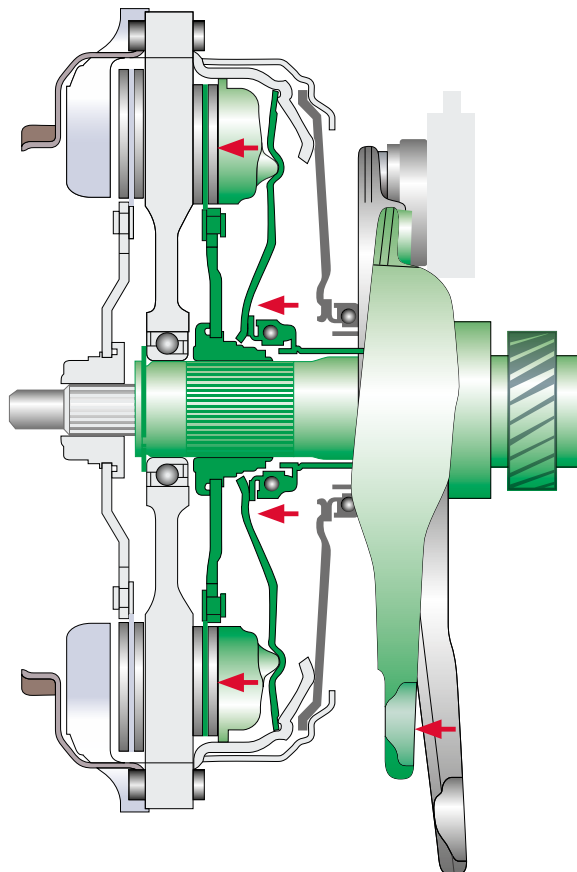
Λειτουργία

Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μία από τις ταχύτητες 1, 3, 5 ή 7 κατά την οδήγηση, το mechatronics ενεργοποιεί το μεγάλο δίχαλο. Αυτό κλείνει τον K1 και η ισχύς μεταδίδεται στον συμπαγή άξονα. Κατά την οδήγηση σε μια «μη στρωτή» ταχύτητα, το μηχανολογικό σύστημα εμπλέκει την επόμενη υψηλότερη ή χαμηλότερη ταχύτητα. Αυτή η ταχύτητα «περιμένει», μέχρι να κλείσει ο K2.



- Η ισχύς του μεγάλου δικάλου του K1 μεταδίδεται στο χτένι μέσω του ρουλεμάν σύμπλεξης, και η κατεύθυνση αυτής της ισχύος αντιστρέφεται από τα σημεία εκτροπής του καλύμματος της πλάκας πίεσης
- Η πλάκα πίεσης του K1 κινείται προς την κατεύθυνση της κεντρικής πλάκας, κλείνοντας τον συμπλέκτη

Αν στη συνέχεια απαιτείται μια αλλαγή στις ταχύτητες 2, 4, 6 ή στην όπισθεν, το μεγάλο δίχαλο μετακινείται προς τα πίσω, ανοίγοντας τον K1. Ταυτόχρονα, το mechatronics ενεργοποιεί το μικρό δίχαλο. Ο K2 κλείνει και η ροπή μεταδίδεται στον κούφιο άξονα.



- Το μικρό δίχαλο πιέζει την πλάκα πίεσης K2 προς τον δίσκο συμπλέκτη K2, κλείνοντας τον συμπλέκτη

3.2 Σύστημα εμπλοκής

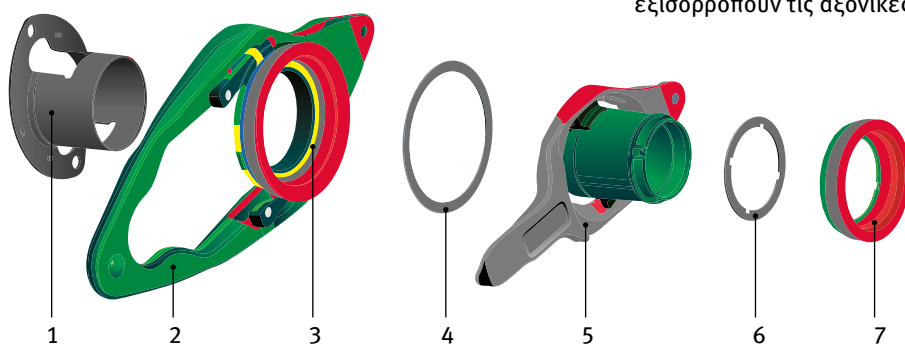
Τα οχήματα Audi, SEAT, SKODA και Volkswagen χρησιμοποιούν δύο διαφορετικά συστήματα σύμπλεξης. Η πρώτη γενιά χρησιμοποιήθηκε για οχήματα παραγωγής έως τον Μάιο του 2011, και η δεύτερη γενιά από τον Ιούνιο του 2011. Κάθε σύστημα διαφέρει από το άλλο οπτικά και τεχνικά. Επομένως, εάν απαιτείται επισκευή,

πρέπει να αντικαθίσταται ολόκληρο το σύστημα σύμπλεξης. Για να αναγνωρίζεται σωστά το σύστημα που χρησιμοποιείται, αναγράφεται η ημερομηνία κατασκευής πάνω στο καβούκι του κιβωτίου ταχυτήτων. Βρίσκεται κοντά στο κάλυμμα του Parking του κιβωτίου ταχυτήτων και το μηχανοκίνητο σύστημα.

Σχεδιασμός

Στην πρώτη γενιά, τα δίσκαλα είναι σφυρήλατα (μασίφ) και μπορούν να αναγνωριστούν από την τραχιά τους επιφάνεια.

Σύστημα σύμπλεξης πρώτης γενιάς*



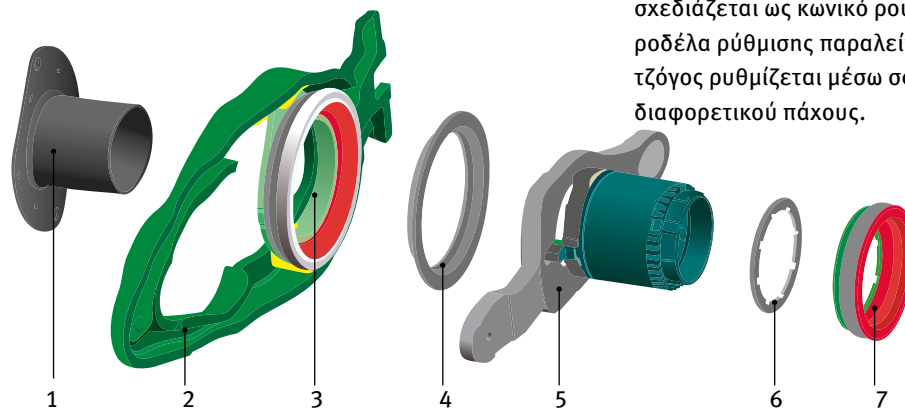
Και τα δύο δίσκαλα στηρίζονται στο κάλυμμα του συμπλέκτη με μια άρθρωση που αντικαθίσταται. Οι ροδέλες ρύθμισης χρησιμοποιούνται πάνω (K1) ή κάτω (K2) από το αντίστοιχο ρουλεμάν εμπλοκής για να εξισορροπούν τις αξονικές ανοχές.

* Μέχρι ημερομηνία παραγωγής κιβωτίων Μάιος 2011, με σφυρήλατα (μασίφ) δίσκαλα

- | | |
|--|--|
| 1 Χωνάκι-οδηγός | 5 Μικρό δίσκαλο με οδηγό για τον K2 |
| 2 Μεγάλο δίσκαλο για το ρουλεμάν εμπλοκής K1 | 6 Ροδέλα ρύθμισης με 4 ή 8 υποδοχές για K2 |
| 3 K1 Ρουλεμάν σύμπλεξης | 7 Ρουλεμάν σύμπλεξης για τον K2 |
| 4 Ροδέλες ρύθμισης για τον K1 | |

Τα δύο δίσκαλα δεύτερης γενιάς κατασκευάζονται από πρεσαριστό χάλυβα και διαθέτουν ομαλή επιφάνεια.

Σύστημα σύμπλεξης δεύτερης γενιάς*



Το δίσκαλο του K1 στηρίζεται στο κιβώτιο, από ένα μη αντικαταστάσιμο έδρανο. Αντιθέτως, το έδρανο (σφαιρική κεφαλή) για το δίσκαλο του K2, αντικαθίσταται πάντα σε περίπτωση επισκευής. Μία ακόμη αλλαγή είναι το ρουλεμάν εμπλοκής του K1, το οποίο πλέον σχεδιάζεται ως κωνικό ρουλεμάν. Η αντίστοιχη επίπεδη ροδέλα ρύθμισης παραλείπεται πλέον. Έτσι, ο αξονικός τζόγος ρυθμίζεται μέσω σφαιρικών κωνικών ροδελών διαφορετικού πάχους.

* Από ημερομηνία παραγωγής κιβωτίων Ιούνιος 2011, με δίσκαλα από φύλλο χάλυβα

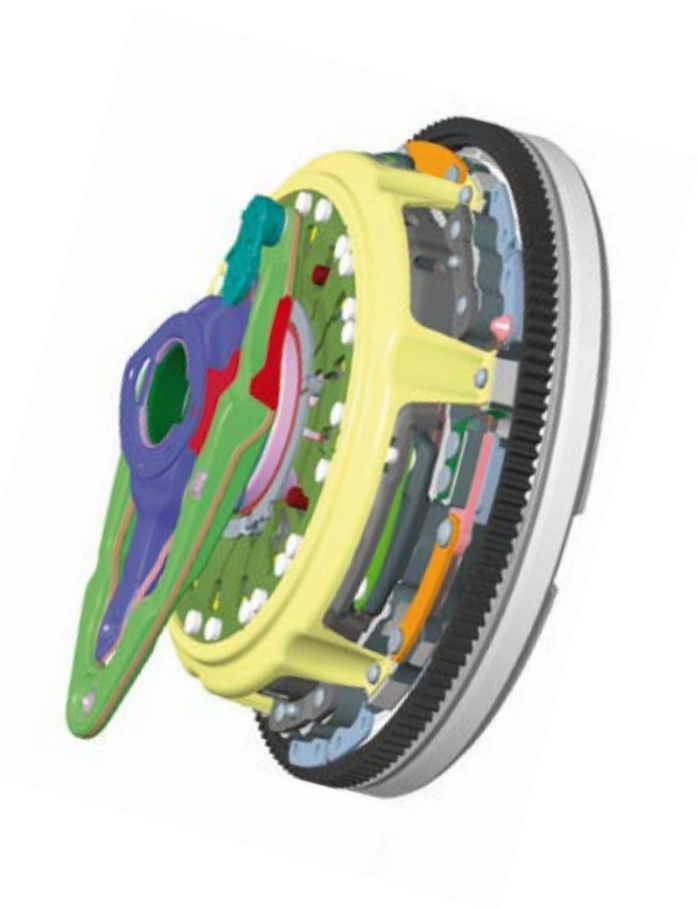
- | | |
|--|--|
| 1 Χωνάκι-οδηγός | 5 Μικρό δίσκαλο με οδηγό για τον K2 |
| 2 Μεγάλο δίσκαλο για το ρουλεμάν εμπλοκής K1 | 6 Ροδέλα ρύθμισης με 4 ή 8 υποδοχές για K2 |
| 3 K1 Ρουλεμάν σύμπλεξης | 7 Ρουλεμάν σύμπλεξης για τον K2 |
| 4 Ροδέλα ρύθμισης για K1 | |

Λειτουργία

Στα προηγούμενα χειροκίνητα κιβώτια με μονό δίσκο συμπλέκτη, ο συμπλέκτης είναι κλειστός κατά το ρελαντί. Ανοίγει με το πάτημα του πεντάλ συμπλέκτη, το οποίο αποσυνδέει τη μετάδοση ισχύος. Αυτό λαμβάνει χώρα μέσω του «συστήματος αποσύμπλεξης».

Αντιθέτως, οι συμπλέκτες σε αυτό το σύστημα διπλού συμπλέκτη είναι ανοικτοί κατά το ρελαντί. Κλείνουν, όταν ενεργοποιείται το δίχαλο. Επομένως, πρόκειται για ένα σύστημα σύμπλεξης.

Το mechatronics ενεργοποιεί εναλλάξ τα δύο δίχαλα μαζί με τα ρουλεμάν εμπλοκής μέσω δύο εμβόλων. Τα δίχαλα στηρίζονται στα έδρανα των μοχλικών τους και μεταφέρουν τη δύναμη στα χτένια, μέσω των ρουλεμάν εμπλοκής. Έτσι, κλείνει ο αντίστοιχος συμπλέκτης. Η φθορά των δίσκων στους συμπλέκτες αντισταθμίζεται από μια ενσωματωμένη διάταξη αυτο-ρύθμισης. Με αυτό τον τρόπο, η θέση και των δύο ενεργοποιητών στο μηχανοκίνητο σύστημα, διατηρείται πάντα σταθερή καθ' όλη τη διάρκεια ζωής τους.



4 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη – Ford 1 λίτρου (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DPS6), Hyundai, Kia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων D6GF1), Renault, Dacia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DC0/DC4), Smart (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων H-DCT), Mercedes Benz (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6G-DCT); Geely (6 6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6DCT)

Το σύστημα συμπλέκτη των Ford 1 λίτρου, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz και Geely αποτελείται από τρία κύρια εξαρτήματα: το βολάν διπλής μάζας (ΒΔΜ), τον διπλό συμπλέκτη (ΔΣ) και το σύστημα εμπλοκής με τα δίχαλα και τα σερβομοτέρ τους. Η μονάδα ελέγχου κιβωτίου ταχυτήτων, η οποία είναι τοποθετημένη στο εξωτερικό του περιβλήματος κιβωτίου ταχυτήτων, ελέγχει δύο σερβομοτέρ. Αυτά θέτουν σε κίνηση τα δίχαλα και κλείνουν και ανοίγουν εναλλάξ τους συμπλέκτες.



Στη λειτουργία οδήγησης, το ηλεκτρονικό σύστημα αξιολογεί, μεταξύ άλλων, τις παρακάτω πληροφορίες:

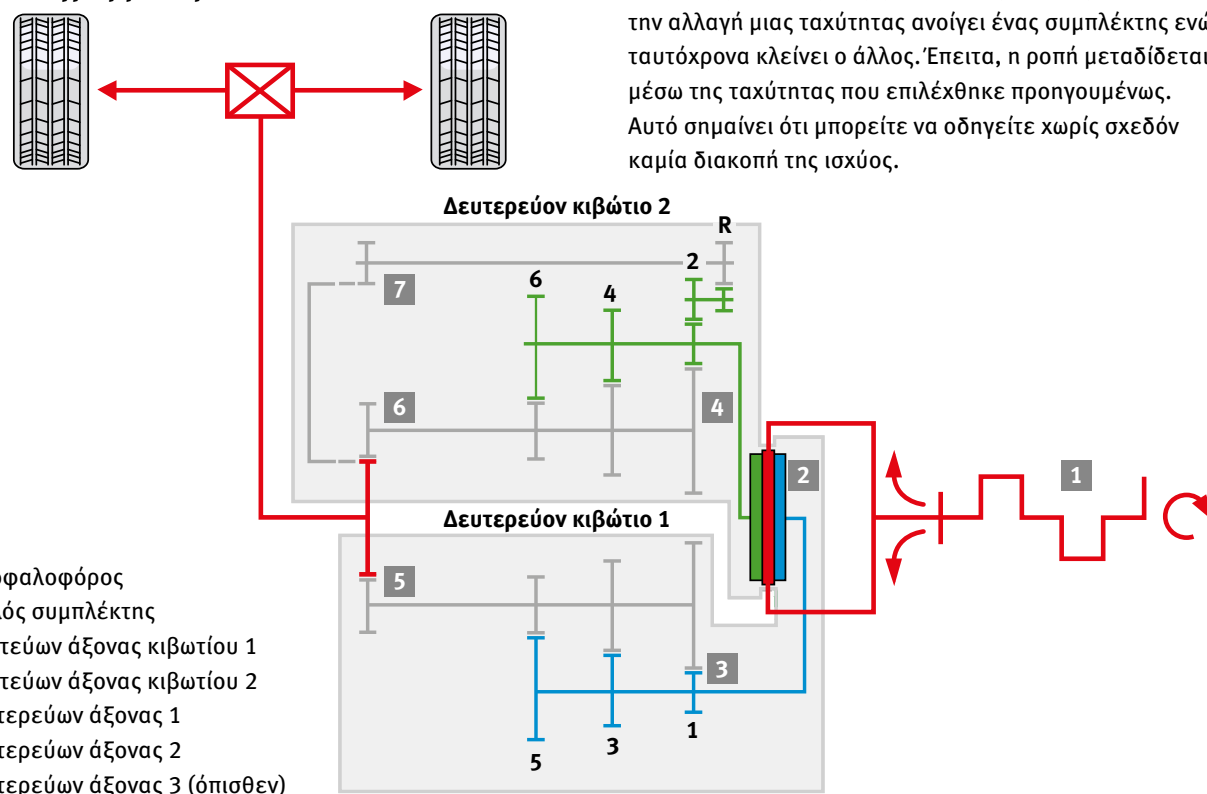
- Ταχύτητα εισόδου κιβωτίου
- Ταχύτητα οχήματος
- Επιλογή ταχύτητας
- Θέση πεντάλ γκαζιού
- Πληροφορίες πεντάλ φρένου

- 1 Βολάν Διπλής Μάζας
- 2 Διπλός συμπλέκτης
- 3 Χωνάκι-οδηγός με ρουλεμάν εμπλοκής
- 4 Δίχαλα με σερβομοτέρ

Ανάλογα με αυτά τα δεδομένα, η μονάδα ελέγχου υπολογίζει ποια ταχύτητα πρέπει να επιλεγεί και εμπλέκει την ταχύτητα μέσω των μοτέρ αλλαγής ταχυτήτων. Αυτά είναι τοποθετημένα στη μονάδα ελέγχου κιβωτίου και δρουν απευθείας πάνω στις φουρκέτες αλλαγής ταχυτήτων μέσα στο κιβώτιο.

Το σύστημα διπλού συμπλέκτη περιλαμβάνει δύο συμπλέκτες, οι οποίοι είναι ανοικτοί όταν ο κινητήρας βρίσκεται στο ρελαντί και είναι επιλεγμένη η νεκρά (κανονικά ανοικτοί). Ο ένας συμπλέκτης είναι πάντα κλειστός στη λειτουργία οδήγησης και επομένως, ένα δευτερεύον κιβώτιο είναι πάντα συνδεδεμένο. Η ταχύτητα στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο είναι ήδη προεπιλεγμένη, καθώς ο συμπλέκτης είναι ακόμη ανοικτός για το συγκεκριμένο δευτερεύον κιβώτιο. Κατά την αλλαγή μιας ταχύτητας ανοίγει ένας συμπλέκτης ενώ ταυτόχρονα κλείνει ο άλλος. Έπειτα, η ροπή μεταδίδεται μέσω της ταχύτητας που επιλέχθηκε προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να οδηγείτε χωρίς σχεδόν καμία διακοπή της ισχύος.

Διάγραμμα κιβωτίου



4.1 Διπλός συμπλέκτης

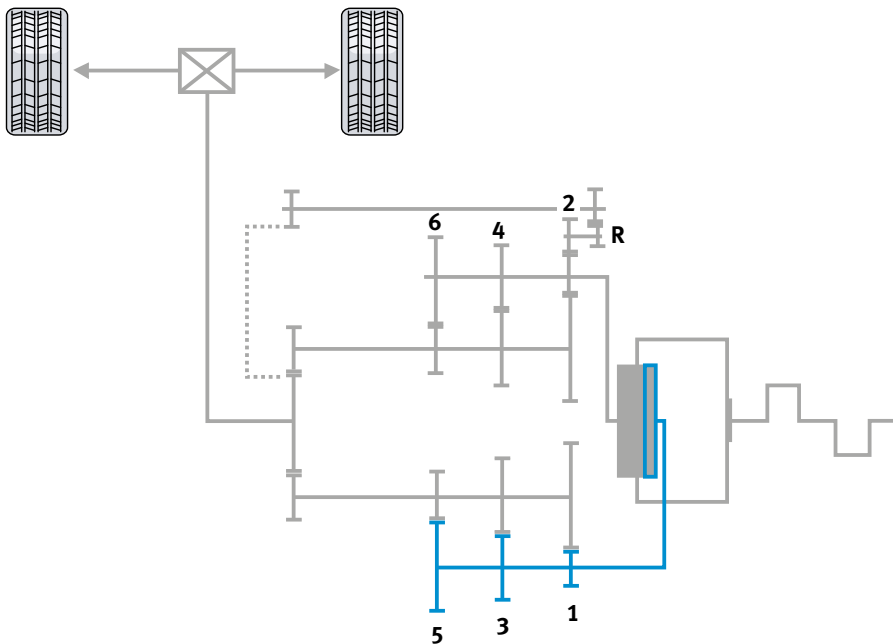
Βασική αρχή

Κάθε δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων στο κιβώτιο ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη, κατασκευάζεται όπως ένα μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων. Για κάθε δευτερεύον κιβώτιο ευθύνεται ένας συμπλέκτης. Και οι δύο συμπλέκτες είναι τοποθετημένοι σε δύο εμπλεγμένους πρωτεύοντες άξονες του κιβωτίου, στον εξωτερικό

κούφιο άξονα και τον εσωτερικό συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 1, 3 και 5 εμπλέκονται από τον K1 και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 2, 4, 6 και η όπισθεν εμπλέκονται από τον K2 και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του κούφιου άξονα.

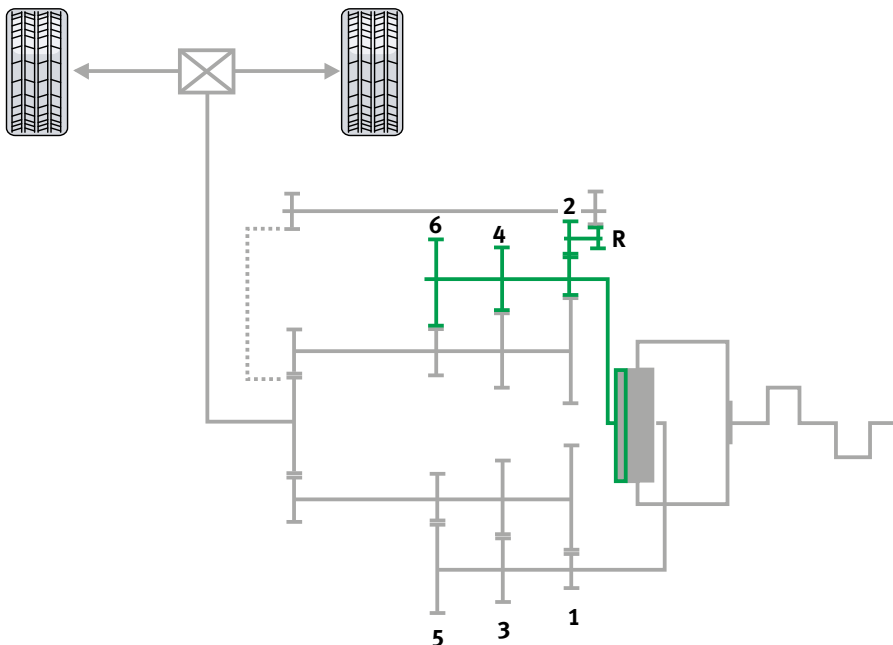
Συμπλέκτης 1 (K1)

Ο K1 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 1, 3 και 5.

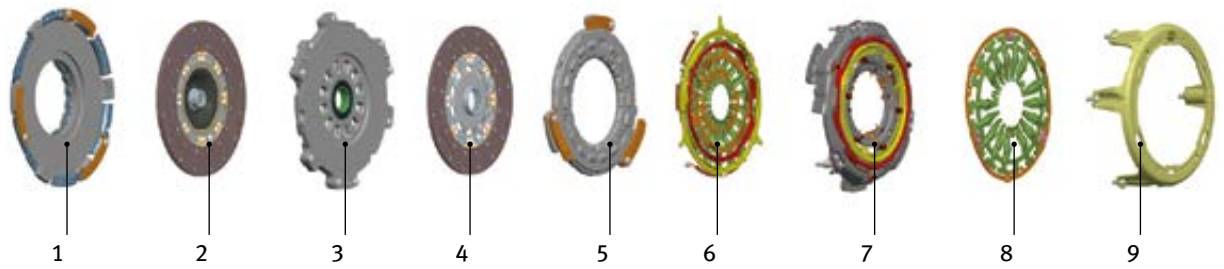


Συμπλέκτης 2 (K2)

Ο K2 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 2, 4, 6 και την όπισθεν.



Σχεδιασμός

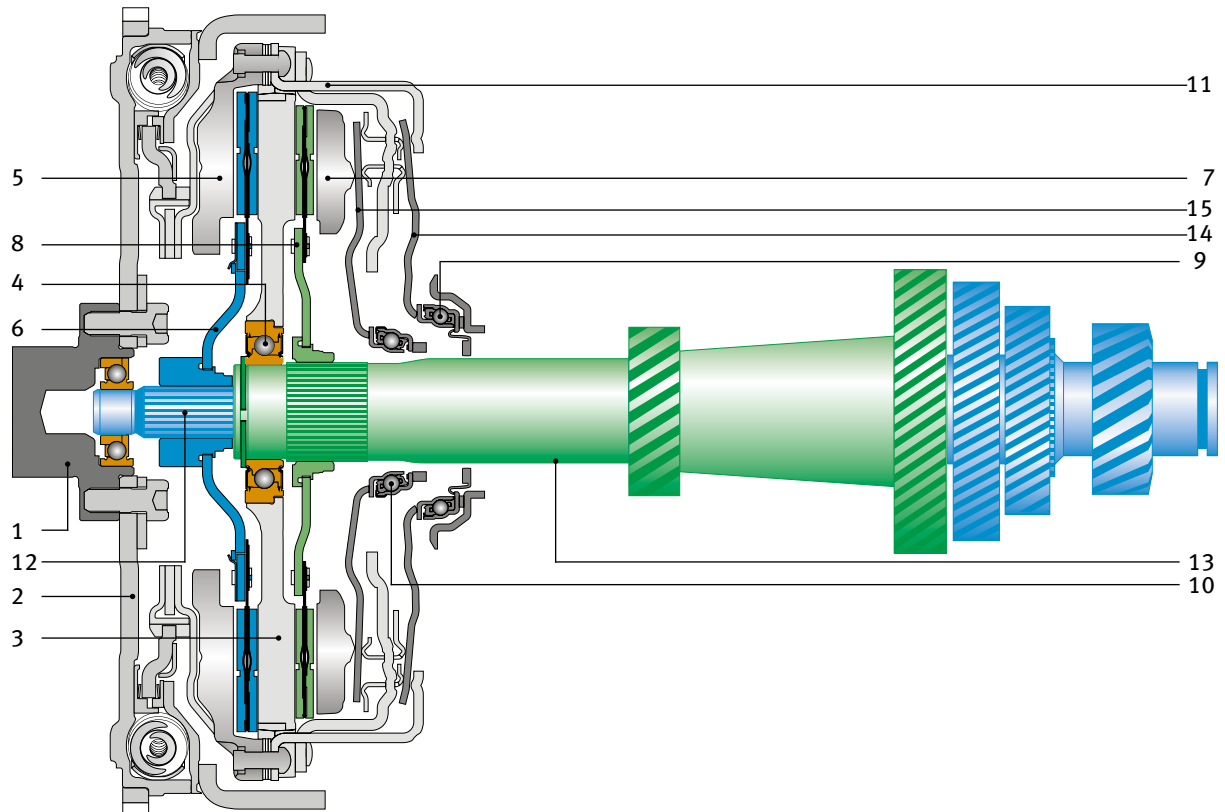


- 1 Δακτύλιος κίνησης με πλάκα πίεσης για K1
- 2 K1 Δίσκος
- 3 Κεντρική πλάκα
- 4 K2 Δίσκος
- 5 K2 πλάκα πίεσης

- 6 Χτένια με διάταξη ρύθμισης για K2 και ασφάλεια μεταφοράς K2
- 7 Κάλυμμα συμπλέκτη με διάταξη ρύθμισης για K1 και ασφάλεια μεταφοράς K1
- 8 K1 Χτένια
- 9 Κάλυμμα συγκράτησης

Η κεντρική πλάκα με τις δύο επιφάνειες τριβής διαμορφώνει τον πυρήνα του συμπλέκτη. Είναι ασφαλισμένη στον κούφιο άξονα μέσω ενός ρουλεμάν στήριξης.

Ο δίσκος συμπλέκτη και η αντίστοιχη πλάκα πίεσης τοποθετούνται σε κάθε πλευρά.

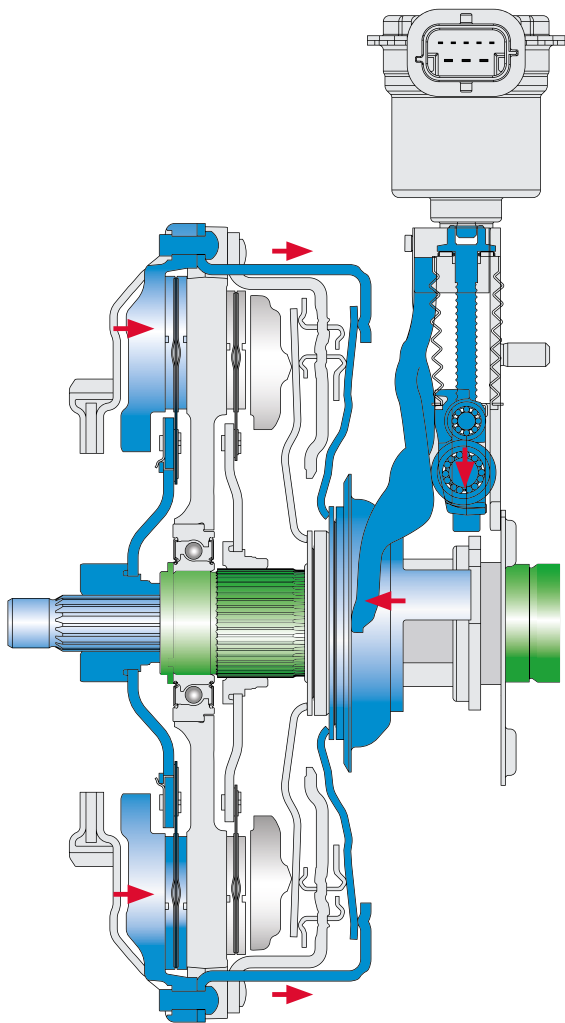


- 1 Στροφαλοφόρος
- 2 Βολάν Διπλής Μάζας (BDM)
- 3 Κεντρική πλάκα
- 4 Ρουλεμάν στήριξης
- 5 K1 πλάκα πίεσης
- 6 K1 Δίσκος
- 7 K2 πλάκα πίεσης
- 8 K2 Δίσκος

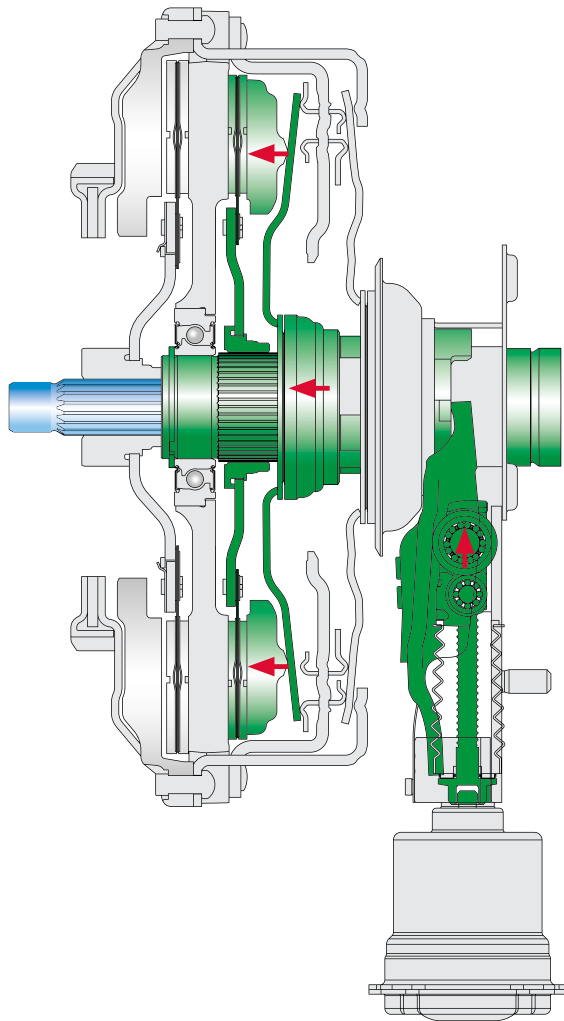
- 9 K1 Ρουλεμάν σύμπλεξης
- 10 K2 Ρουλεμάν σύμπλεξης
- 11 Κάλυμμα συγκράτησης
- 12 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1 (συμπαγής άξονας)
- 13 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2 (κούφιος άξονας)
- 14 K1 Χτένια
- 15 K2 Χτένια

Λειτουργία

Κατά την οδήγηση στις ταχύτητες 1, 3, ή 5, το σερβομοτέρ για τον K1 ενεργοποιείται ηλεκτρικά. Το γεγονός αυτό προκαλεί τη μετακίνηση του δικάλου εμπλοκής με το μεγάλο άνοιγμα της φουρκέτας και το μεγάλο ρουλεμάν εμπλοκής προς τον διπλό συμπλέκτη. Το εξωτερικό χτένι μεταδίδει αυτή την κίνηση στο κάλυμμα συγκράτησης και αντιστρέφει την κατεύθυνση της δύναμης σύμπτυξης. Ως αποτέλεσμα, η πλάκα πίεσης για τον K1 ωθείται προς την κεντρική πλάκα, κλείνοντας το συμπλέκτη. Ο δίσκος συμπλέκτη μεταδίδει έπειτα τη ροπή κινητήρα στον συμπαγή άξονα.

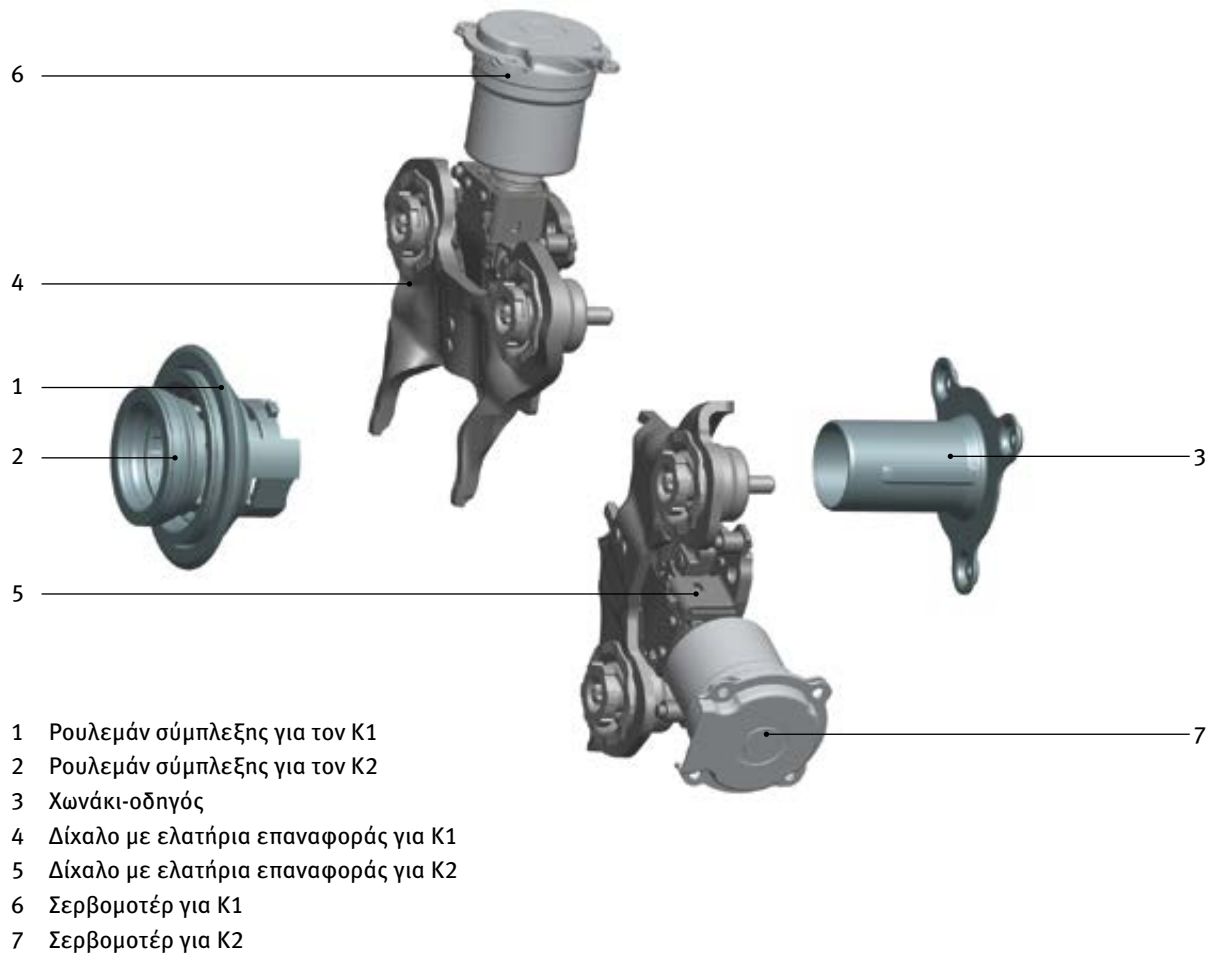


Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μία από τις ταχύτητες 2, 4, 6, ή R κατά την οδήγηση, το σερβομοτέρ για τον K2 ενεργοποιεί το δίχαλο εμπλοκής με το μικρό άνοιγμα της φουρκέτας. Το εσωτερικό χτένι, ενεργοποιείται μέσω του ρουλεμάν εμπλοκής. Αυτό μετακινεί την πλάκα πίεσης K2 προς την κεντρική πλάκα. Έτσι, δημιουργείται μια σύνδεση με τον δίσκο του συμπλέκτη. Η ροπή κινητήρα μεταδίδεται στον κούφιο άξονα. Ταυτόχρονα, ανοίγει ο K1.



4.2 Σύστημα εμπλοκής

Δομή ολόκληρου του συστήματος



Στα προηγούμενα χειροκίνητα κιβώτια με μονό δίσκο συμπλέκτη, ο συμπλέκτης είναι κλειστός κατά το ρελαντί. Ανοίγει με το πάτημα του πεντάλ συμπλέκτη, το οποίο αποσυνδέει τη μετάδοση ισχύος. Αυτό λαμβάνει χώρα μέσω του «συστήματος αποσύμπλεξης».

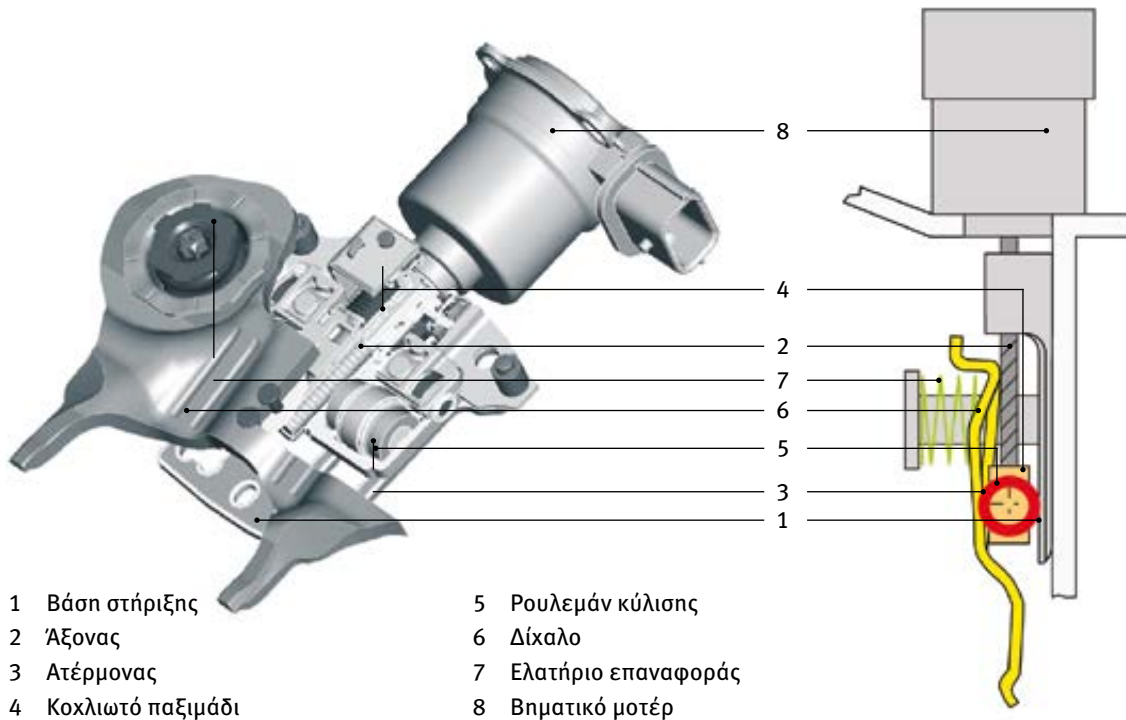
Αντιθέτως, οι συμπλέκτες σε αυτό το σύστημα διπλού συμπλέκτη είναι ανοικτοί κατά το ρελαντί (κανονικά ανοικτοί). Κλείνουν, όταν ενεργοποιείται το δίχαλο. Επομένως, αναφέρεται ως σύστημα εμπλοκής.

Το σύστημα εμπλοκής λειτουργεί ηλεκτρικά και αποτελείται από δύο ρουλεμάν εμπλοκής για τον K1 και K2 [1 και 2], το χωνάκι-οδηγό [3] και τα δύο δίχαλα [4 και 5]. Αυτά τα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα στη κελώνα του κιβωτίου. Τα δύο βηματικά μοτέρ [6 και 7] είναι τοποθετημένα εξωτερικά. Συνδέονται με το αντίστοιχο δίχαλο μέσω ενός άξονα. Και τα δύο λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, διαφέρουν μόνο τα ανοίγματα της φουρκέτας στο κάθε δίχαλο.

Δομή δικάλου

Το δίκαιο αποτελείται από την πλάκα στήριξης, τον άξονα, τον ατέρμονα (σφαιρικό παξιμάδι με κυλινδράκια πολλαπλών τμημάτων), το δίκαιο και τα ελατήρια επαναφοράς. Όλα αυτά μαζί διαμορφώνουν τον μηχανισμό ενεργοποίησης.

Η βασική πλάκα χρησιμοποιείται για την ασφάλιση του δικάλου στο καβούκι του κιβωτίου και την ακριβή καθοδήγηση των κυλίνδρων. Το δίκαιο περιλαμβάνει δύο ελατήρια επαναφοράς, τα οποία χρησιμεύουν ως σημεία εκτροπής και αποθήκες ενέργειας.

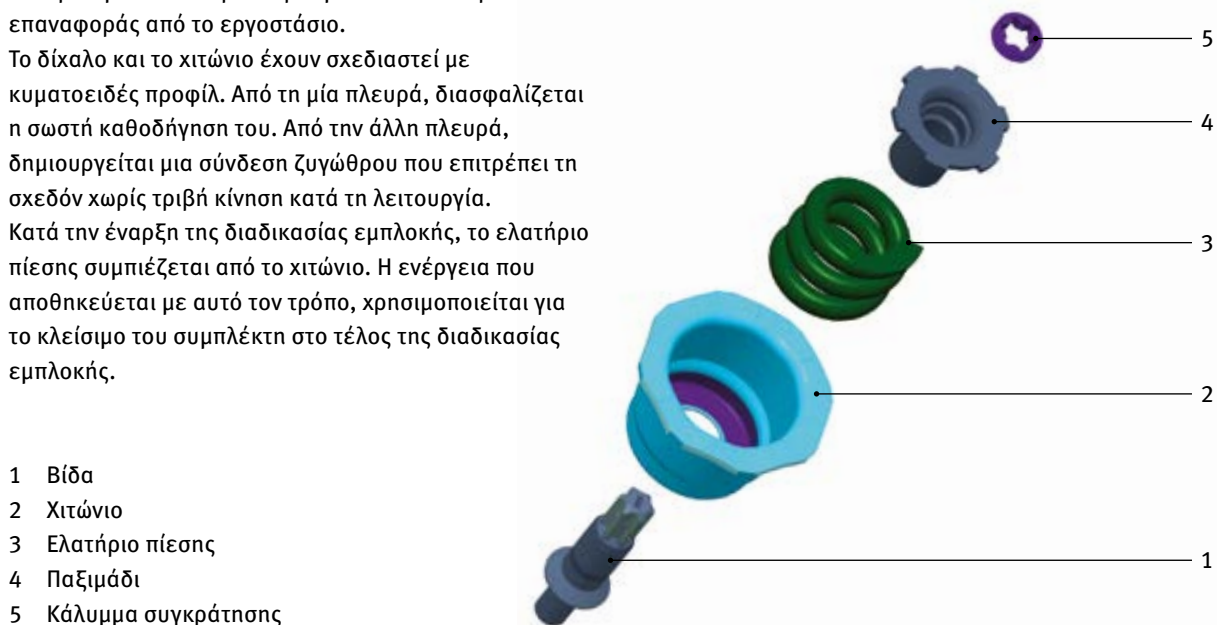


Σχεδιασμός και λειτουργία του ελατηρίου επαναφοράς

Το ελατήριο επαναφοράς δρα ως αποθήκη ενέργειας κατά τη διαδικασία εμπλοκής. Το χιτώνιο [2] και το ελατήριο πίεσης [3] συνιστούν μία μονάδα. Υπάρχει ένα στοπ στο κάτω άκρο της βίδας [1], το οποίο περιορίζει τη διαδρομή του χιτωνίου. Στο επάνω άκρο υπάρχει ένα παξιμάδι [4]. Αυτό στηρίζει το ελατήριο πίεσης και χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του ελατηρίου επαναφοράς από το εργοστάσιο.

Το δίκαιο και το χιτώνιο έχουν σχεδιαστεί με κυματοειδές προφίλ. Από τη μία πλευρά, διασφαλίζεται η σωστή καθοδήγηση του. Από την άλλη πλευρά, δημιουργείται μια σύνδεση ζυγώθρου που επιτρέπει τη σχεδόν χωρίς τριβή κίνηση κατά τη λειτουργία. Κατά την έναρξη της διαδικασίας εμπλοκής, το ελατήριο πίεσης συμπιέζεται από το χιτώνιο. Η ενέργεια που αποθηκεύεται με αυτό τον τρόπο, χρησιμοποιείται για το κλείσιμο του συμπλέκτη στο τέλος της διαδικασίας εμπλοκής.

Για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης του συστήματος εμπλοκής, τα ελατήρια επαναφοράς και τα δίκαια προσαρμόζονται μεταξύ τους και τοποθετούνται ανά ζεύγη από το εργοστάσιο. Αυτές οι μονάδες μπορούν να αναγνωριστούν από έναν ίδιο τετραψήφιο αριθμό, ο οποίος βρίσκεται πάνω στο χιτώνιο και στον δίκαιο.



Λειτουργία

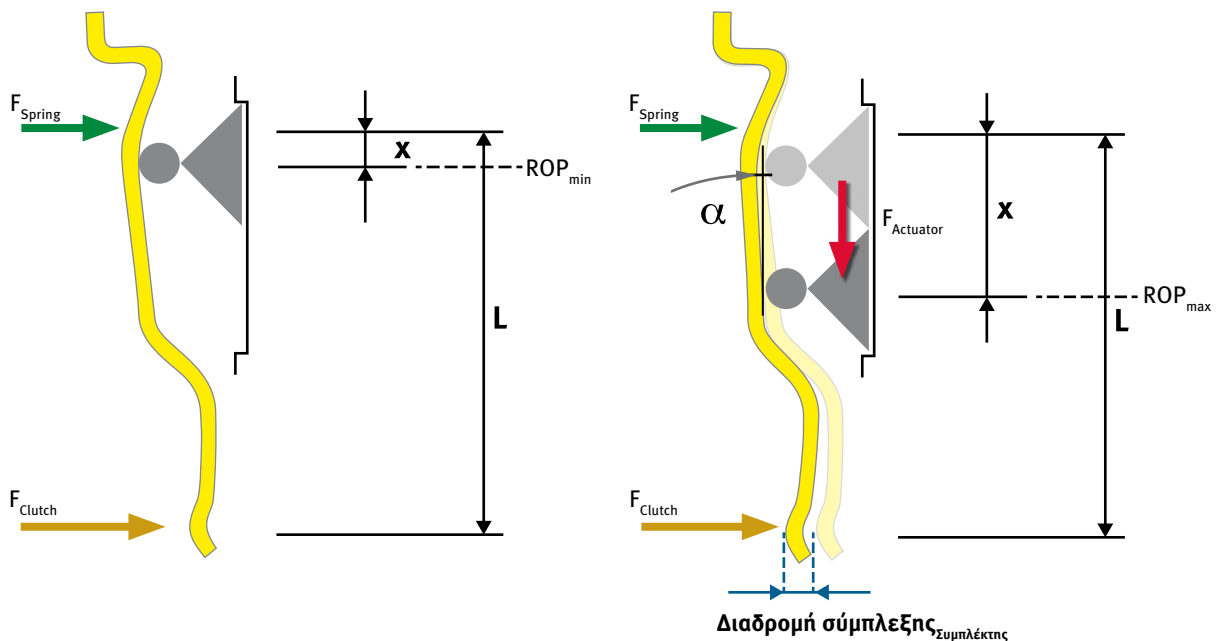
Το σερβομοτέρ, αλλάζει το κεντρικό σημείο στήριξης του δικάλου, τον ατέρμονα, μέσω ενός κοχλιωτού μηχανισμού κίνησης. Έτσι, επηρεάζεται η αποτελεσματική σχέση του δικάλου, η οποία αλλάζει συνεχώς κατά την εξέλιξη της διαδικασίας εμπλοκής.

Ο ατέρμονας κινείται προς τον πρωτεύοντα άξονα κιβωτίου ταχυτήτων κατά τη διαδικασία σύμπλεξης. Το ελατήριο επαναφοράς συμπίεζεται λόγω του κεκλιμένου επιπέδου (γωνία επαφής) του δικάλου, δρώντας ως αποθήκη ενέργειας. Η δύναμη του ρουλεμάν εμπλοκής αυξάνεται αλλά, λόγω ανεπάρκειας της ισχύος του μοχλικού του δικάλου, δεν είναι ακόμη επαρκής για να κλείσει ο συμπλέκτης.

Μετακινώντας περαιτέρω τον ατέρμονα, αποθηκεύεται ακόμη περισσότερη ενέργεια στο ελατήριο επαναφοράς, μέχρι το σημείο που η αλλαγμένη σχέση του δικάλου, σε συνδυασμό με τη δύναμη του ελατηρίου επαναφοράς, επαρκούν για να κλείσει ο συμπλέκτης.

Έξυπνη χρήση των αρχών του μοχλού σε ένα σχεδόν σταθερό επίπεδο δύναμης για το βηματικό μοτέρ. Το γεγονός αυτό επιτρέπει σημαντική μείωση στο μέγεθος του. Χάρη στις μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις και τον μηχανισμό ενεργοποίησης γενικής χρήσης, αυτό το σύστημα πληροί επίσης τις μελλοντικές απαιτήσεις για τα υβριδικά συστήματα.

Σχηματική αναπαράσταση



Η δύναμη προέντασης του ελατηρίου πίεσης [F_{Spring}] στο ελατήριο επαναφοράς και η σχέση μοχλού [$x/(L-x)$] που προέρχεται από τη θέση [x] του ατέρμονα, καθορίζουν τη δύναμη σύμπλεξης του συμπλέκτη [F_{Clutch}].

Για την εμπλοκή του συμπλέκτη, ο ατέρμονας πρέπει να κινείται μέχρι τη μέγιστη διαδρομή των κυλίνδρων κύλισης [ROP_{max}].

Η δύναμη του ενεργοποιητή [$F_{Actuator}$] προέρχεται από την ισορροπία μεταξύ της δύναμης του ελατηρίου και του συμπλέκτη, με αντιστάθμιση της γωνίας λειτουργίας [α].

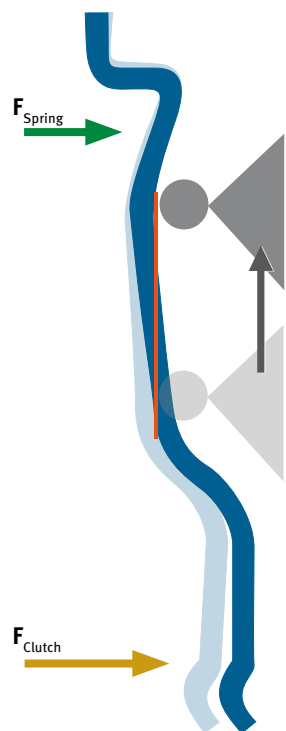
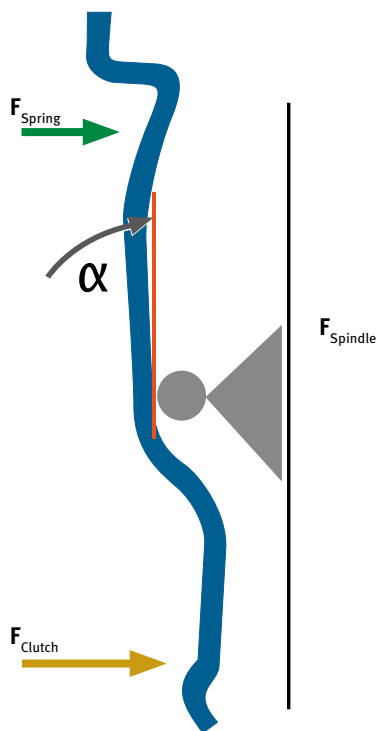
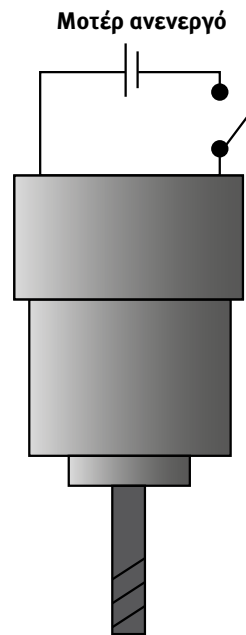
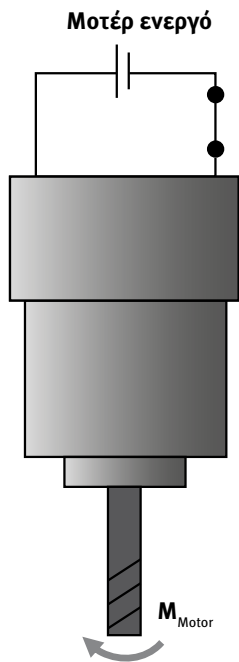
$$F_{Clutch} = F_{Spring} \cdot \frac{x}{L-x}$$

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

Αυτόματο άνοιγμα συμπλέκτη έκτακτης ανάγκης

Από τότε που οι συμπλέκτες κλείνουν ενώ είναι ενεργοί, σε αντίθεση με τα μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων, το σύστημα σύμπλεξης θα μπορούσε σε περίπτωση βλάβης να σταματήσει ενώ είχε μαγκώσει. Το όχημα δεν θα μπορούσε πλέον να κινηθεί με εμπλεγμένη ταχύτητα.

Προκειμένου να αποτραπεί αυτό, τα δίχαλα σχεδιάζονται έτσι, ώστε η αντίστροφη δύναμη του ελατηρίου του μοχλού τους, να είναι επαρκής σε συνδυασμό με ένα σερβομοτέρ χωρίς ρεύμα, για να ωθεί προς τα πίσω τον ατέρμονα ανοίγοντας έτσι τον συμπλέκτη. Με αυτό τον τρόπο, το όχημα μπορεί να συνεχίσει να κινείται σε περίπτωση ανάγκης, ακόμη και αν είναι εμπλεγμένη μια ταχύτητα.



5 Σχεδιασμός και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη — βενζινοκινητήρες Ford 1.6 και 2.0, 6τάχυτο κιβώτιο DPS6

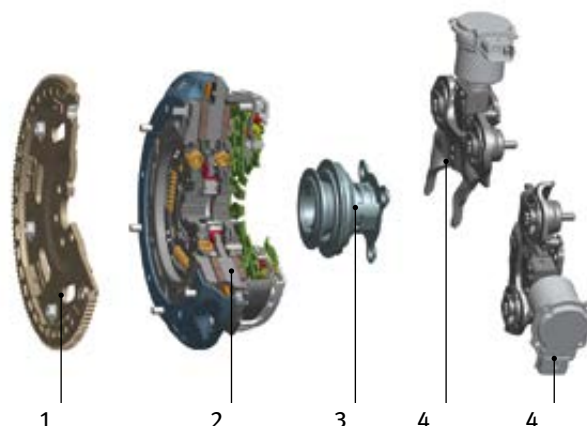
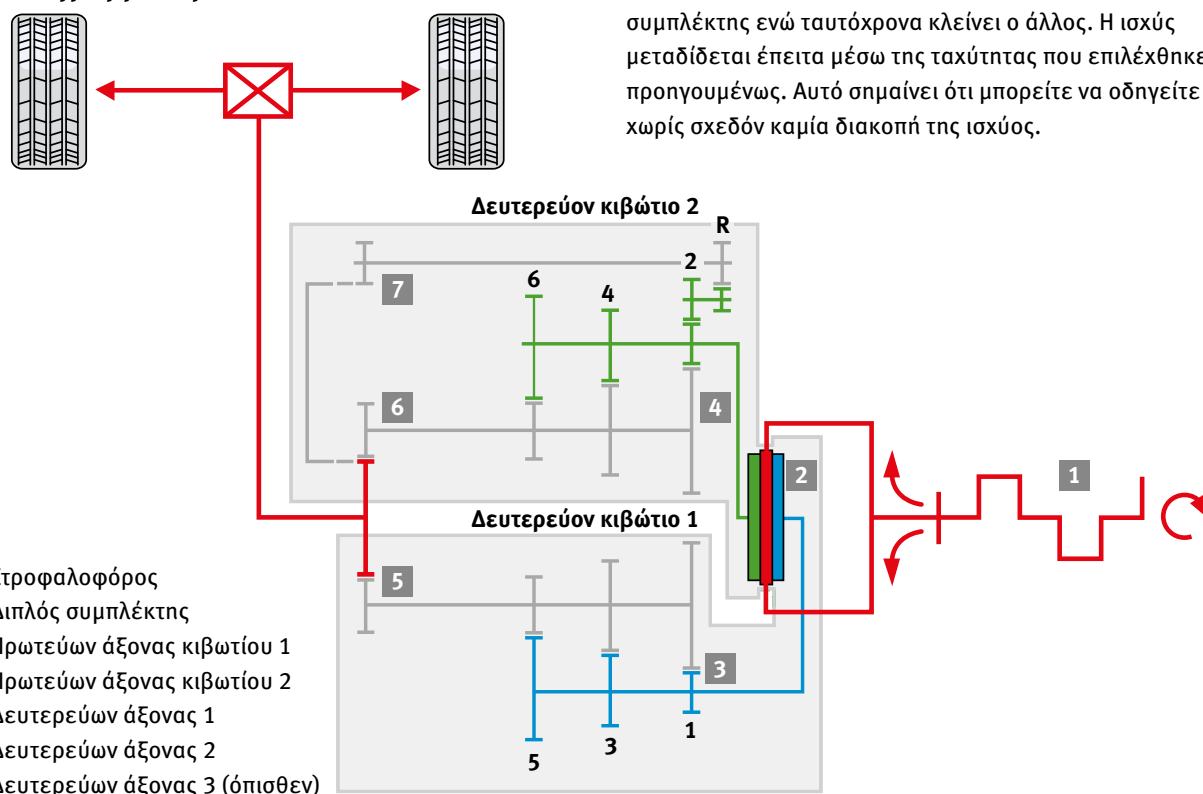
Τα κύρια εξαρτήματα του συστήματος διπλού συμπλέκτη Ford 1.6 και 2.0 είναι το βολάν διπλής μάζας, ο διπλός συμπλέκτης (DC) και το σύστημα σύμπτυξης με δίσκα. Η μονάδα ελέγχου, η οποία είναι τοποθετημένη στο εξωτερικό του κιβωτίου ταχυτήτων, ελέγχει δύο σερβομοτέρ. Αυτά θέτουν σε κίνηση τα δίσκα και κλείνουν και ανοίγουν εναλλάξ τους συμπλέκτες.

Στη λειτουργία οδήγησης, το ηλεκτρονικό σύστημα αξιολογεί, μεταξύ άλλων, τις παρακάτω πληροφορίες:

- Ταχύτητα εισόδου κιβωτίου
- Ταχύτητα οχήματος
- Επιλογή ταχύτητας
- Θέση γκαζιού
- Θέση πεντάλ γκαζιού
- Πληροφορίες πεντάλ φρένου
- Αριθμός στροφών και ροπής κινητήρα
- Θερμοκρασία κινητήρα και εξωτερική θερμοκρασία
- Γωνία τιμονιού

Σύμφωνα με αυτά τα στοιχεία, η μονάδα ελέγχου υπολογίζει την ταχύτητα που πρέπει να επιλεγεί και την εμπλέκει μέσω των σερβομοτέρ. Αυτά είναι τοποθετημένα στη μονάδα ελέγχου κιβωτίου και δρουν απευθείας πάνω στις φουρκέτες αλλαγής ταχυτήτων μέσα στο κιβώτιο.

Διάγραμμα κιβωτίου



- 1 Βολάν
2 Διπλός συμπλέκτης
3 Χωνάκι-οδηγός με ρουλεμάν εμπλοκής
4 Δίσκα με σερβομοτέρ

Το σύστημα διπλού συμπλέκτη περιλαμβάνει δύο συμπλέκτες, οι οποίοι είναι ανοικτοί όταν ο κινητήρας βρίσκεται στο ρελαντί και είναι επιλεγμένη η νεκρά (κανονικά ανοικτοί). Ο ένας συμπλέκτης είναι πάντα κλειστός στη λειτουργία οδήγησης και επομένως, ένα δευτερεύον κιβώτιο είναι πάντα συνδεδεμένο με μια επιφάνεια τριβής. Η ταχύτητα στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο είναι ήδη προεπιλεγμένη, καθώς ο συμπλέκτης είναι ακόμη ανοικτός για το συγκεκριμένο δευτερεύον κιβώτιο. Κατά την αλλαγή μιας ταχύτητας ανοίγει ένας συμπλέκτης ενώ ταυτόχρονα κλείνει ο άλλος. Η ισχύς μεταδίδεται έπειτα μέσω της ταχύτητας που επιλέχθηκε προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να οδηγείτε χωρίς σχεδόν καμία διακοπή της ισχύος.

5.1 Διπλός συμπλέκτης

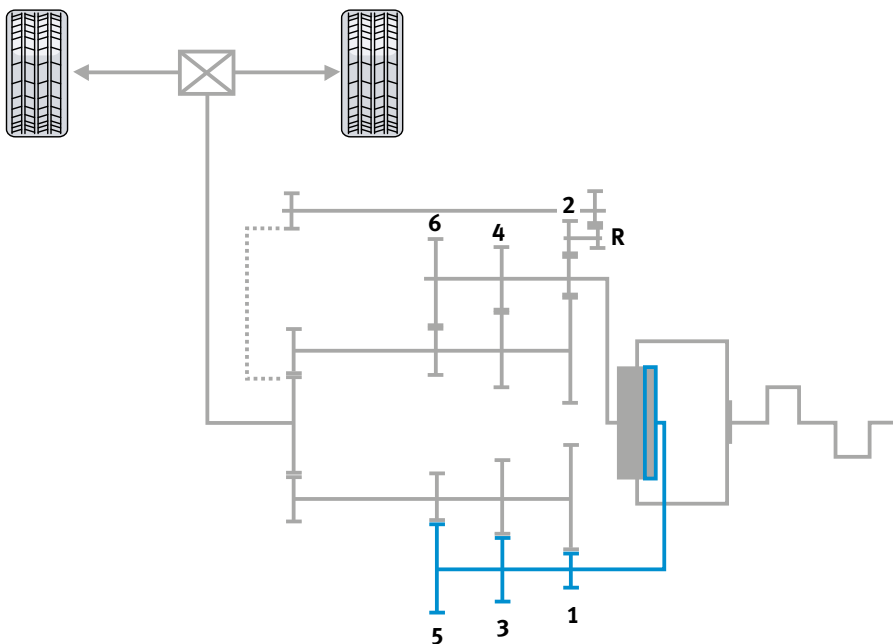
Βασική αρχή

Κάθε δευτερεύον κιβώτιο στο κιβώτιο διπλού συμπλέκτη της Ford κατασκευάζεται όπως ένα χειροκίνητο κιβώτιο. Για κάθε δευτερεύον κιβώτιο ευθύνεται ένας συμπλέκτης. Και οι δύο συμπλέκτες είναι τοποθετημένοι σε δύο εμπλεγμένους πρωτεύοντες άξονες του κιβωτίου, στον εξωτερικό κούφιο άξονα και τον εσωτερικό συμπαγή άξονα.

Οι ταχύτητες 1, 3 και 5 εμπλέκονται από τον K1 και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του συμπαγή άξονα. Οι ταχύτητες 2, 4, 6 και η όπισθεν εμπλέκονται από τον K2 και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του κούφιου άξονα.

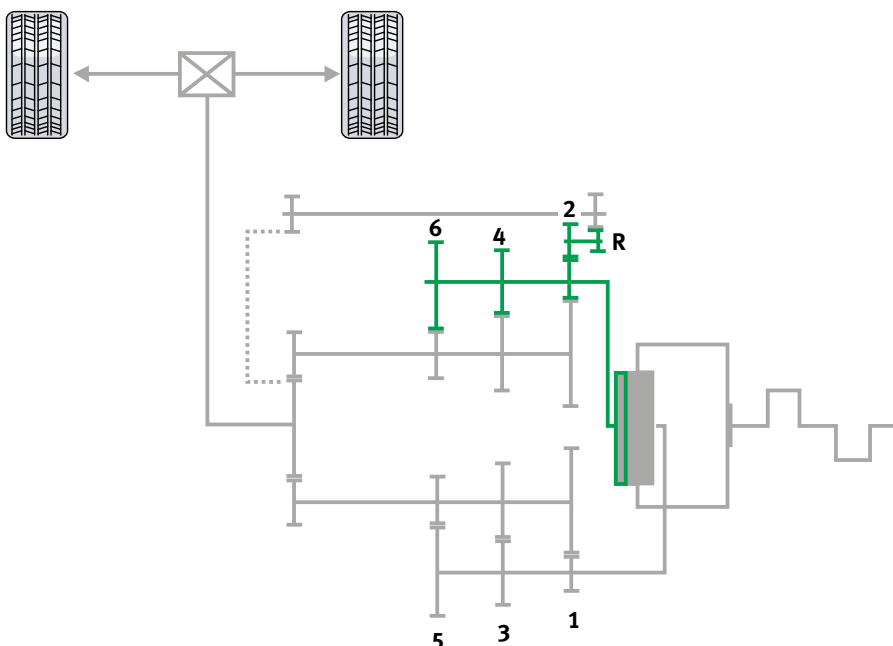
Συμπλέκτης 1 (K1)

Ο K1 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 1, 3 και 5.

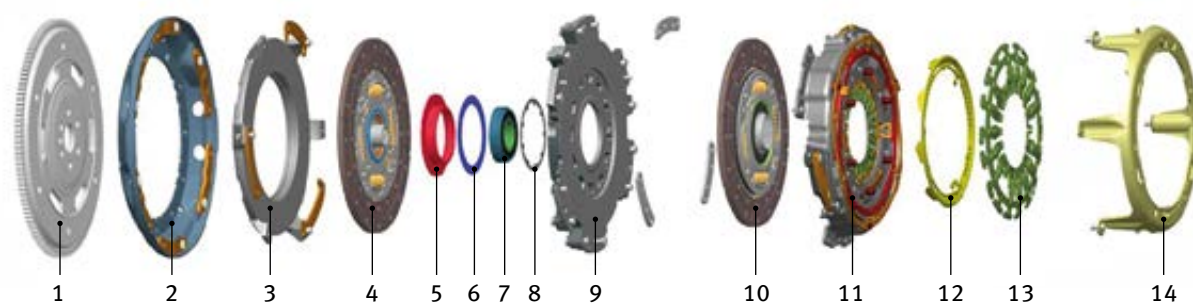


Συμπλέκτης 2 (K2)

Ο K2 είναι υπεύθυνος για τις ταχύτητες 2, 4, 6 και την όπισθεν.



Σχεδιασμός



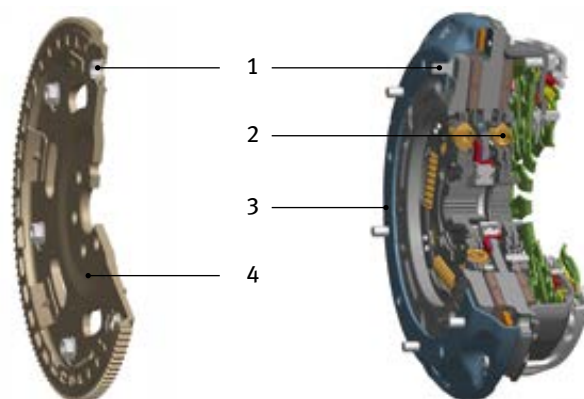
- 1 Βολάν
- 2 Δακτύλιος κίνησης με φυλλοειδή ελατήρια
- 3 Κ1 πλάκα πίεσης
- 4 Κ1 Δίσκος
- 5 Αντιτριβικός δακτύλιος
- 6 Δίσκος ολίσθησης
- 7 Ρουλεμάν
- 8 Κάλυμμα συγκράτησης

- 9 Κεντρική πλάκα
- 10 Κ2 Δίσκος
- 11 Κάλυμμα συμπλέκτη με χτένι και διάταξη ρύθμισης Κ2
- 12 Αυτο-ρυθμιζόμενος δακτύλιος για τον Κ1
- 13 Χτένι για τον Κ1
- 14 Κάλυμμα συγκράτησης

Η κεντρική πλάκα με τις δύο επιφάνειες τριβής διαμορφώνει τον πυρήνα του διπλού συμπλέκτη. Η κεντρική πλάκα, διαθέτει ένα ρουλεμάν το οποίο, μαζί με τον δακτύλιο συγκράτησης, τον δίσκο ολίσθησης και τον αντιτριβικό δακτύλιο, συνιστά τον αντισταθμιστή μετατόπισης ολίσθησης.

Σε κάθε πλευρά της κεντρικής πλάκας, τοποθετούνται ένας δίσκος συμπλέκτη με στρεπτική απόσβεση και μια πλάκα πίεσης με ρύθμιση φθοράς. Ο δακτύλιος κίνησης, τοποθετείται στην πλευρά του βολάν. Χάρη στα φυλλοειδή ελατήρια, ο δακτύλιος κίνησης διαμορφώνει τα στοιχεία εύκαμπτης σύνδεσης με τον κινητήρα.

Αντισταθμιστής μετατόπισης



- 1 Βιδωτή σύνδεση
- 2 Στρεπτικός αποσβεστήρας
- 3 Δακτύλιος κίνησης
- 4 Βολάν

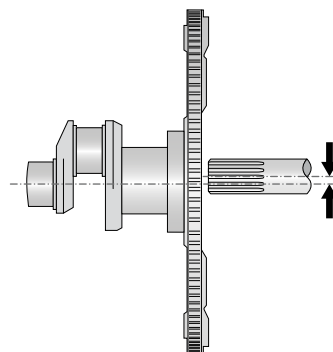
Ένα ιδιαίτερο χαρακτηριστικό αυτού του συστήματος, είναι το είδος σύνδεσης με τον κινητήρα. Στους προηγούμενους διπλούς συμπλέκτες, η σύνδεση με τον κινητήρα δημιουργούνταν μέσω ενός ειδικά σχεδιασμένου βολάν διπλής μάζας (ΒΔΜ). Σε αυτή την περίπτωση, ο συνδυασμός της εσωτερικής οδόντωσης και της στεφάνης κίνησης, επιτρέπει την αντιστάθμιση διαφορετικών ειδών τεχνικής μετατόπισης ανάμεσα στον κινητήρα και το κιβώτιο ταχυτήτων. Σε αντίθεση με αυτό τον σχεδιασμό, χρησιμοποιείται ένα συμβατικό βολάν σε αυτό το σύστημα. Αυτή η αλλαγή οφείλεται στην θετική συμπεριφορά των στρεπτικών κραδασμών των ατμοσφαιρικών κινητήρων (φυσικής απορρόφησης)

1.6 και 2.0, η οποία επιτρέπει τη στρεπτική απόσβεση μέσω των δίσκων του συμπλέκτη. Η οδοντωτή σύνδεση ανάμεσα στον συμπλέκτη και το ΒΔΜ, έχει καταργηθεί. Αντί αυτής, βιδώνεται ένας δακτύλιος κίνησης στο βολάν.

Για την αντιστάθμιση διαφορετικών ειδών μετατόπισης, ο διπλός συμπλέκτης διαθέτει πρόσθετες λειτουργίες: Ο αντισταθμιστής μετατόπισης ολίσθησης, αντισταθμίζει την ακτινική μετατόπιση και τα φυλλοειδή ελατήρια στον δακτύλιο κίνησης, αντισταθμίζουν τη γωνιακή και αξονική μετατόπιση.

Ακτινική μετατόπιση

Τα εξαρτήματα των αυτοκινήτων, κατασκευάζονται γενικά εντός ενός καθορισμένου εύρους ανοχής, το οποίο επιτρέπει αποκλίσεις από τον κανονική κατάσταση, χωρίς να αποτρέπει τη σωστή λειτουργία του συστήματος. Κατά την ταυτόχρονη τοποθέτηση του κινητήρα και του κιβωτίου ταχυτήτων, ο συνδυασμός των ανοχών των εξαρτημάτων, ενδέχεται να είναι ακατάλληλος, προκαλώντας ακτινική μετατόπιση. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι άξονες περιστροφής του στροφαλοφόρου και του πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου, δεν βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο. Αυτή η μετατόπιση, μπορεί να οδηγήσει σε θορύβους στο ρελαντί και αυξημένη φθορά, ιδίως όταν ο πρωτεύοντας άξονας του κιβωτίου ταχυτήτων, δεν διαθέτει ρουλεμάν οδήγησης.



Ο αντισταθμιστής μετατόπισης ολίσθησης, χρησιμεύει εδώ ως αντίμετρο. Χρησιμοποιεί ένα κουζιμένο ξηρής λειτουργίας, παρέχοντας στον διπλό συμπλέκτη ακτινική ευελιξία πάνω στον πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων. Επομένως, οι σχετικές κινήσεις καθοδηγούνται μέσω μιας ανθεκτικής ροδέλας ολίσθησης και οι ακτινικές δυνάμεις αποτρέπονται αποτελεσματικά.

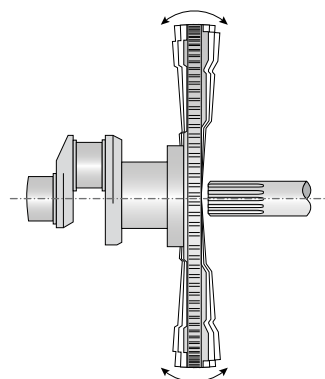


Σημείωση:

Εάν αφαιρεθεί ο διπλός συμπλέκτης, το σφαιρικό ρουλεμάν του αντισταθμιστή μετατόπισης ολίσθησης τοποθετείται χαλαρά στην κεντρική πλάκα. Αυτό προκύπτει από τον σχεδιασμό και δεν πρέπει να θεωρείται ελάττωμα.

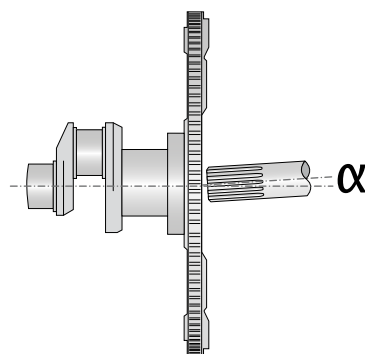
Αξονική μετατόπιση

Ο στροφαλοφόρος άξονας υπόκειται σε κάμψη λόγω της καύσης που γίνεται στους κυλίνδρους. Όταν λαμβάνει χώρα αυτή η καύση, ο στροφαλοφόρος άξονας εκτείνεται μέχρι τον άξονα περιστροφής, προκαλώντας διαμήκεις αλλαγές παλμών, στην έδρα του βολάν του στροφαλοφόρου άξονα, παράλληλα με τη συχνότητα καύσης. Αυτές οι διαμήκεις αλλαγές, δημιουργούν αξονική μετατόπιση, προκαλώντας κραδασμούς στο βολάν. Αυτή η κίνηση δεν πρέπει να μεταδίδεται απευθείας στον διπλό συμπλέκτη, καθώς μπορεί να έχει αρνητική επίδραση στα χαρακτηριστικά άνεσης.



Γωνιακή μετατόπιση

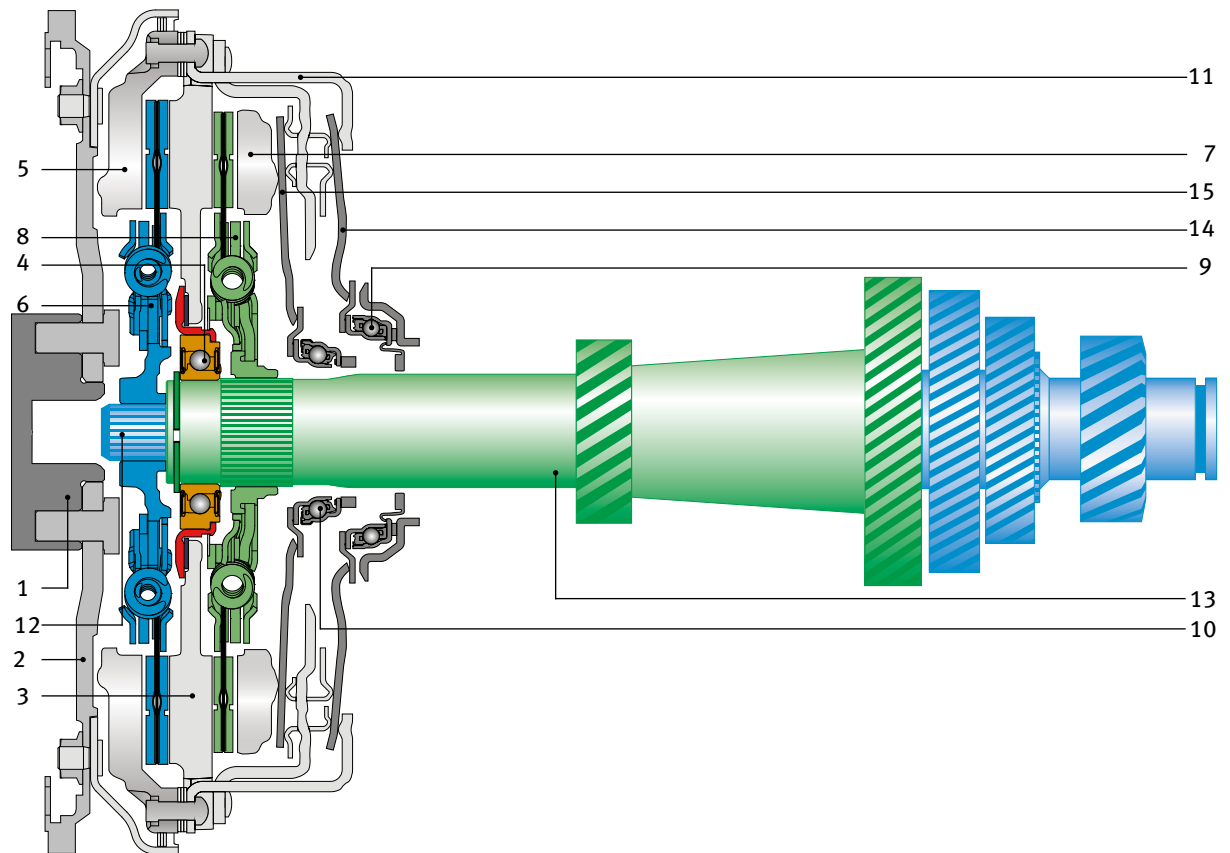
Η γωνιακή μετατόπιση, μπορεί επίσης να προκύψει από διαφορετικούς συνδυασμούς ανοχών των εξαρτημάτων. Σε αυτές τις περιπτώσεις, οι άξονες περιστροφής του στροφαλοφόρου και του πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων, βρίσκονται σε διαφορετικές γωνίες μεταξύ τους. Κατά συνέπεια, οι δίσκοι των συμπλεκτών, υπόκεινται συνεχώς σε κάμψη κατά τη λειτουργία, προκαλώντας πρόωρη βλάβη σε αυτούς.



Για την αντιστάθμιση της αξονικής και γωνιακής μετατόπισης χωρίς τη δημιουργία φθοράς, ο διπλός συμπλέκτης τοποθετείται στον δακτύλιο κίνησης, με ελαστικότητα. Ως μέρος του σχεδιασμού, ειδικά διαμορφωμένα φυλλοειδή ελατήρια αντισταθμίζουν αποτελεσματικά την αξονική και γωνιακή μετατόπιση.



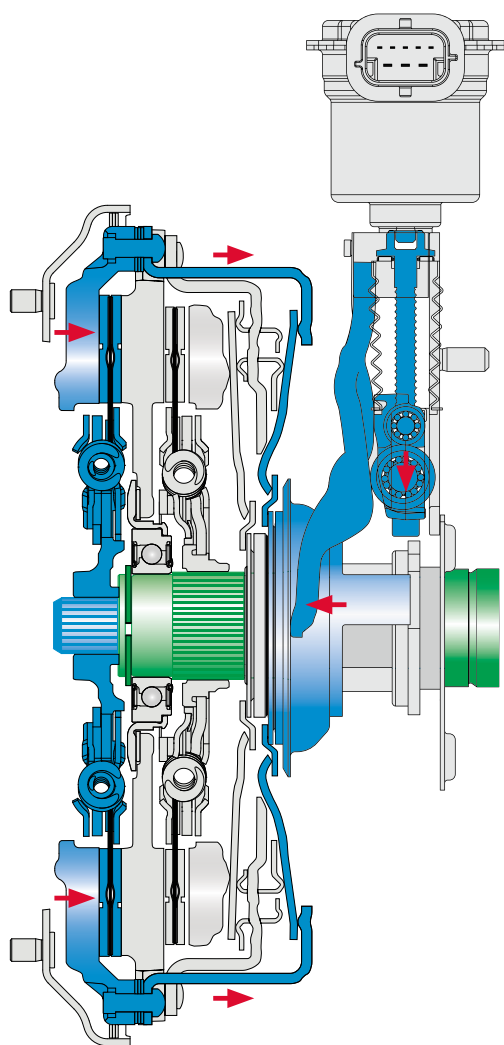
Σχεδιασμός



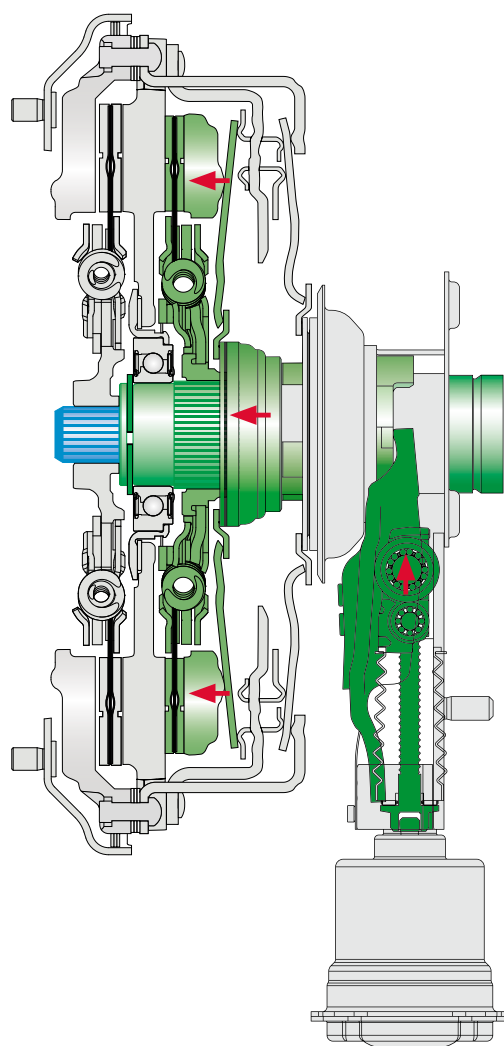
- | | |
|---------------------|---|
| 1 Στροφαλοφόρος | 9 Κ1 Ρουλεμάν σύμπλεξης |
| 2 Βολάν | 10 Κ2 Ρουλεμάν σύμπλεξης |
| 3 Κεντρική πλάκα | 11 Κάλυμμα συγκράτησης |
| 4 Ρουλεμάν στήριξης | 12 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1 (συμπαγής άξονας) |
| 5 Κ1 πλάκα πίεσης | 13 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2 (κούφιος άξονας) |
| 6 Κ1 Δίσκος | 14 Κ1 Χτένια |
| 7 Κ2 πλάκα πίεσης | 15 Κ2 Χτένια |
| 8 Κ2 Δίσκος | |

Λειτουργία

Κατά την οδήγηση στις ταχύτητες 1, 3, ή 5, το σερβομοτέρ για τον K1 ενεργοποιείται ηλεκτρικά. Το γεγονός αυτό προκαλεί τη μετακίνηση του δικάλου εμπλοκής με το μεγάλο άνοιγμα της φουρκέτας και το μεγάλο ρουλεμάν εμπλοκής προς τον διπλό συμπλέκτη. Το εξωτερικό χτένι μεταδίδει αυτή την κίνηση στο κάλυμμα συγκράτησης και αντιστρέφει την κατεύθυνση της δύναμης σύμπτυξης. Ως αποτέλεσμα, η πλάκα πίεσης για τον K1 ωθείται προς την κεντρική πλάκα, κλείνοντας το συμπλέκτη. Ο δίσκος συμπλέκτη μεταδίδει έπειτα τη ροπή κινητήρα στον συμπαγή άξονα.

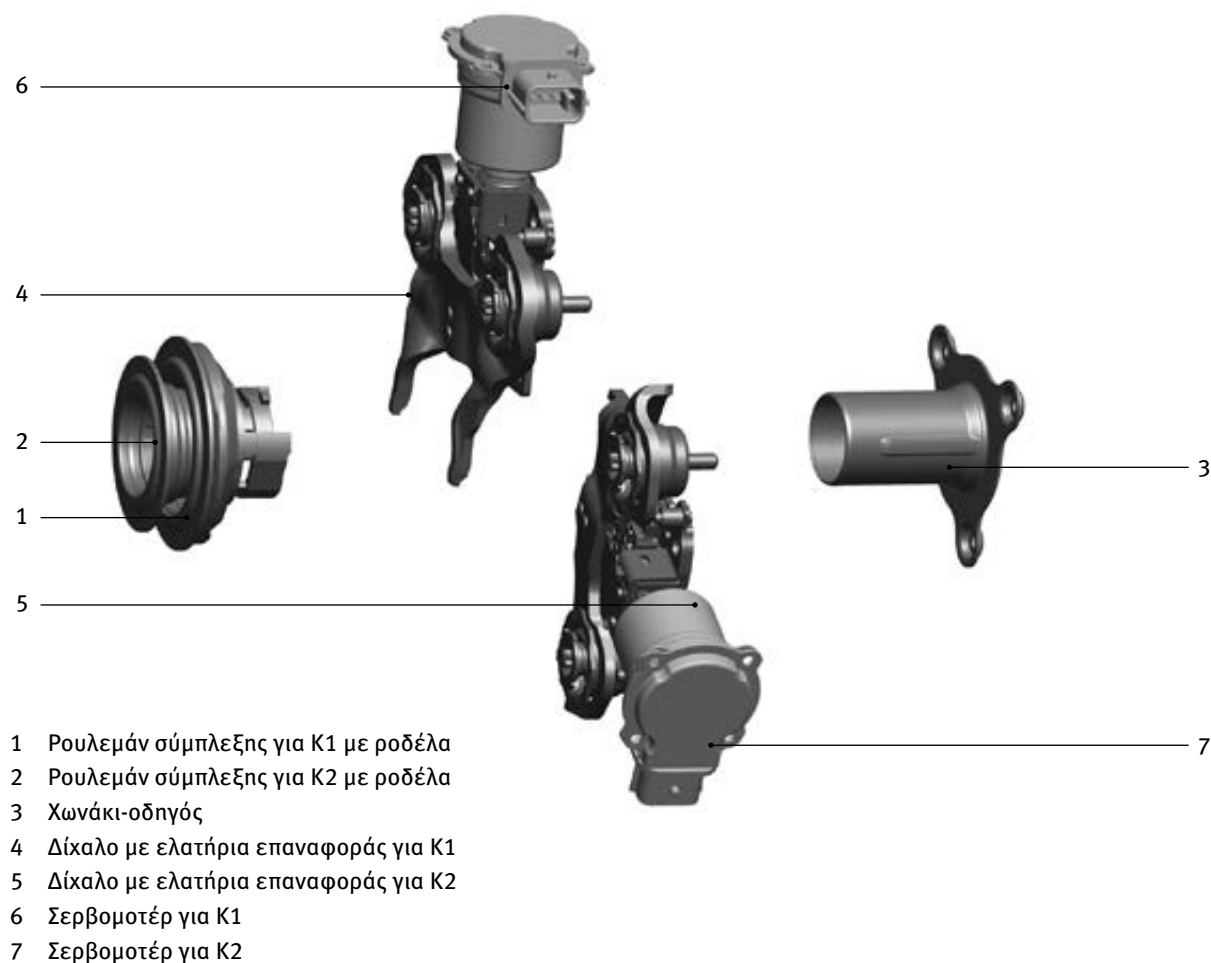


Αν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί μία από τις ταχύτητες 2, 4, 6, ή R κατά την οδήγηση, το σερβομοτέρ για τον K2 ενεργοποιεί το δίκαιο εμπλοκής με το μικρό άνοιγμα της φουρκέτας. Το εσωτερικό χτένι, ενεργοποιείται μέσω του ρουλεμάν εμπλοκής. Αυτό μετακινεί την πλάκα πίεσης K2 προς την κεντρική πλάκα. Έτσι, δημιουργείται μια σύνδεση με τον δίσκο του συμπλέκτη. Η ροπή κινητήρα μεταδίδεται στον κούφιο άξονα. Ταυτόχρονα, ανοίγει ο K1.



5.2 Σύστημα εμπλοκής

Δομή ολόκληρου του συστήματος



Στα προηγούμενα χειροκίνητα κιβώτια με μονό δίσκο συμπλέκτη, ο συμπλέκτης είναι κλειστός κατά το ρελαντί. Ανοίγει με το πάτημα του πεντάλ συμπλέκτη, το οποίο αποσυνδέει τη μετάδοση ισχύος. Αυτό λαμβάνει χώρα μέσω του «συστήματος αποσύμπλεξης».

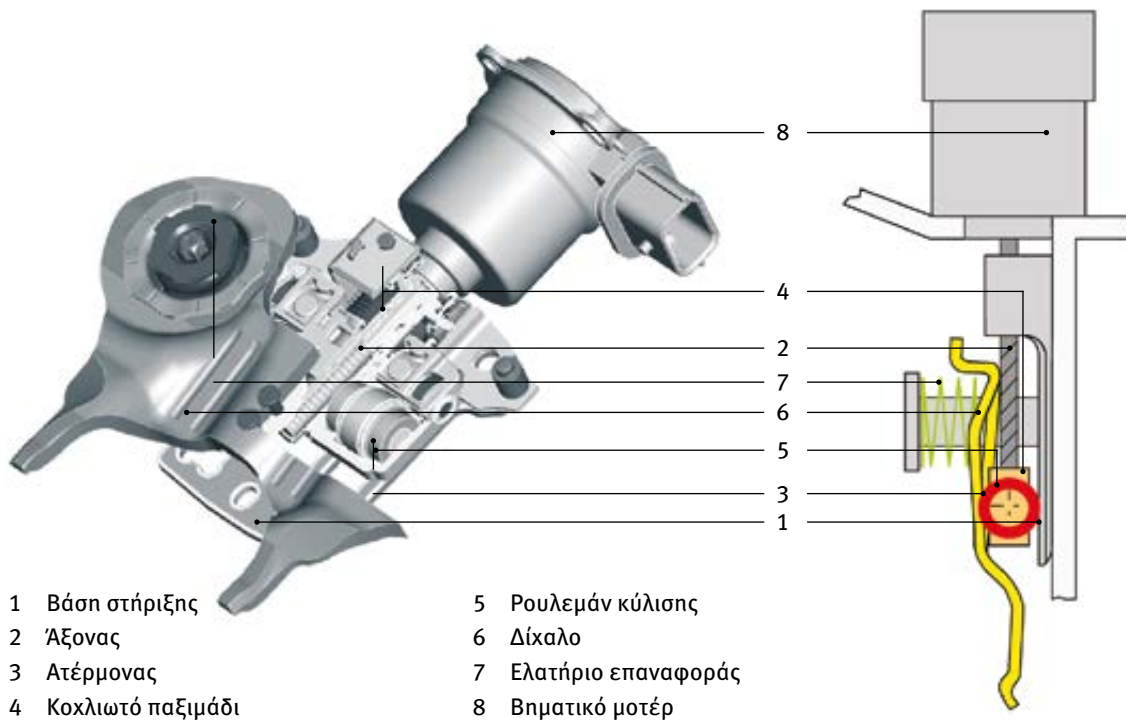
Αντιθέτως, οι συμπλέκτες σε αυτό το σύστημα διπλού συμπλέκτη είναι ανοικτοί κατά το ρελαντί (κανονικά ανοικτοί). Κλείνουν, όταν ενεργοποιείται το δίχαλο. Επομένως, αναφέρεται ως σύστημα εμπλοκής.

Το σύστημα σύμπλεξης λειτουργεί ηλεκτρικά και αποτελείται από δύο ρουλεμάν σύμπλεξης με ροδέλες για τον K1 και K2, το χιτώνιο-οδηγό [3] και τα δύο δίχαλα [4 και 5]. Αυτά τα εξαρτήματα είναι τοποθετημένα στη χελώνα του κιβωτίου. Τα δύο βηματικά μοτέρ [6 και 7] είναι τοποθετημένα εξωτερικά. Συνδέονται με το αντίστοιχο δίχαλο μέσω ενός άξονα. Και τα δύο λειτουργούν με τον ίδιο τρόπο, διαφέρουν μόνο τα ανοίγματα της φουρκέτας στο κάθε δίχαλο.

Δομή δικάλου

Το δίκαιο αποτελείται από την πλάκα στήριξης, τον άξονα, τον ατέρμονα (σφαιρικό παξιμάδι με κυλινδράκια πολλαπλών τμημάτων), το δίκαιο και τα ελατήρια επαναφοράς. Όλα αυτά μαζί διαμορφώνουν τον μηχανισμό ενεργοποίησης.

Η βασική πλάκα χρησιμοποιείται για την ασφάλιση του δικάλου στο καβούκι του κιβωτίου και την ακριβή καθοδήγηση των κυλίνδρων. Το δίκαιο περιλαμβάνει δύο ελατήρια επαναφοράς, τα οποία χρησιμεύουν ως σημεία εκτροπής και αποθήκες ενέργειας.

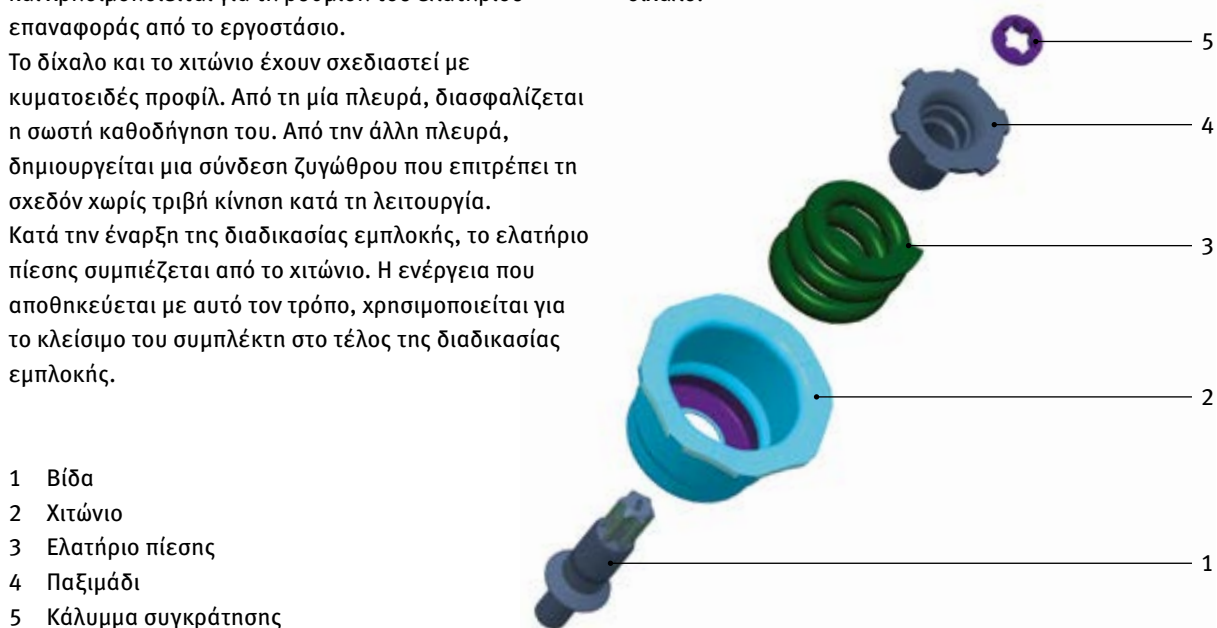


Σχεδιασμός και λειτουργία του ελατηρίου επαναφοράς

Το ελατήριο επαναφοράς δρα ως αποθήκη ενέργειας κατά τη διαδικασία εμπλοκής. Το χιτώνιο [2] και το ελατήριο πίεσης [3] συνιστούν μία μονάδα. Υπάρχει ένα στοπ στο κάτω άκρο της βίδας [1], το οποίο περιορίζει τη διαδρομή του χιτωνίου. Στο επάνω άκρο υπάρχει ένα παξιμάδι [4]. Αυτό στηρίζει το ελατήριο πίεσης και χρησιμοποιείται για τη ρύθμιση του ελατηρίου επαναφοράς από το εργοστάσιο.

Το δίκαιο και το χιτώνιο έχουν σχεδιαστεί με κυματοειδές προφίλ. Από τη μία πλευρά, διασφαλίζεται η σωστή καθοδήγηση του. Από την άλλη πλευρά, δημιουργείται μια σύνδεση ζυγώθρου που επιτρέπει τη σχεδόν χωρίς τριβή κίνηση κατά τη λειτουργία. Κατά την έναρξη της διαδικασίας εμπλοκής, το ελατήριο πίεσης συμπιέζεται από το χιτώνιο. Η ενέργεια που αποθηκεύεται με αυτό τον τρόπο, χρησιμοποιείται για το κλείσιμο του συμπλέκτη στο τέλος της διαδικασίας εμπλοκής.

Για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης του συστήματος εμπλοκής, τα ελατήρια επαναφοράς και τα δίκαια προσαρμόζονται μεταξύ τους και τοποθετούνται ανά ζεύγη από το εργοστάσιο. Αυτές οι μονάδες μπορούν να αναγνωριστούν από έναν ίδιο τετραψήφιο αριθμό, ο οποίος βρίσκεται πάνω στο χιτώνιο και στον δίκαιο.



Λειτουργία

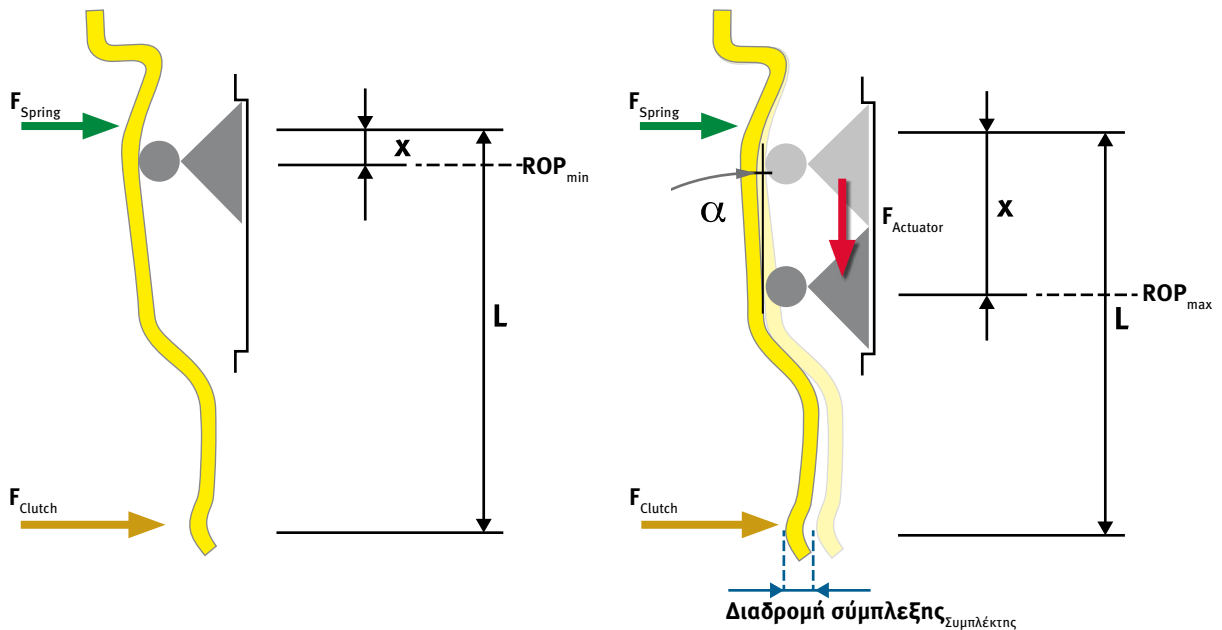
Το σερβομοτέρ, αλλάζει το κεντρικό σημείο στήριξης του δικάλου, τον ατέρμονα, μέσω ενός κοχλιωτού μηχανισμού κίνησης. Έτσι, επηρεάζεται η αποτελεσματική σχέση του δικάλου, η οποία αλλάζει συνεχώς κατά την εξέλιξη της διαδικασίας εμπλοκής.

Ο ατέρμονας κινείται προς τον πρωτεύοντα άξονα κιβωτίου ταχυτήτων κατά τη διαδικασία σύμπλεξης. Το ελατήριο επαναφοράς συμπίεζεται λόγω του κεκλιμένου επιπέδου (γωνία επαφής) του δικάλου, δρώντας ως αποθήκη ενέργειας. Η δύναμη του ρουλεμάν εμπλοκής αυξάνεται αλλά, λόγω ανεπάρκειας της ισχύος του μοχλικού του δικάλου, δεν είναι ακόμη επαρκής για να κλείσει ο συμπλέκτης.

Μετακινώντας περαιτέρω τον ατέρμονα, αποθηκεύεται ακόμη περισσότερη ενέργεια στο ελατήριο επαναφοράς, μέχρι το σημείο που η αλλαγμένη σχέση του δικάλου, σε συνδυασμό με τη δύναμη του ελατηρίου επαναφοράς, επαρκούν για να κλείσει ο συμπλέκτης.

Έξυπνη χρήση των αρχών του μοχλού σε ένα σχεδόν σταθερό επίπεδο δύναμης για το βηματικό μοτέρ. Το γεγονός αυτό επιτρέπει σημαντική μείωση στο μέγεθος του. Χάρη στις μειωμένες ενεργειακές απαιτήσεις και τον μηχανισμό ενεργοποίησης γενικής χρήσης, αυτό το σύστημα πληροί επίσης τις μελλοντικές απαιτήσεις για τα υβριδικά συστήματα.

Σχηματική αναπαράσταση



Η δύναμη προέντασης του ελατηρίου πίεσης [F_{Spring}] στο ελατήριο επαναφοράς και η σχέση μοχλού [$x/(L - x)$] που προέρχεται από τη θέση [x] του ατέρμονα, καθορίζουν τη δύναμη σύμπλεξης του συμπλέκτη [F_{Clutch}].

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

Για την εμπλοκή του συμπλέκτη, ο ατέρμονας πρέπει να κινείται μέχρι τη μέγιστη διαδρομή των κυλίνδρων κύλισης [ROP_{max}].

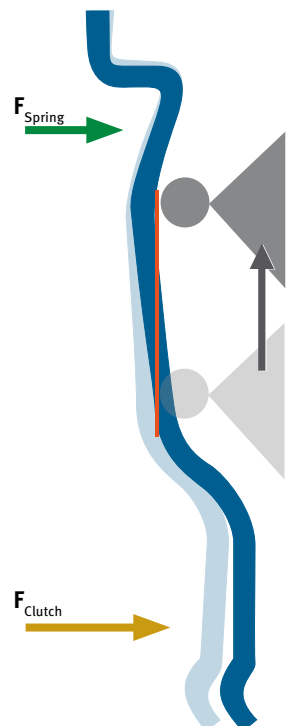
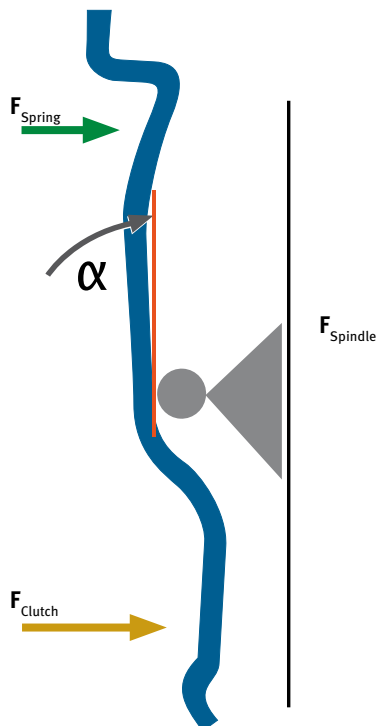
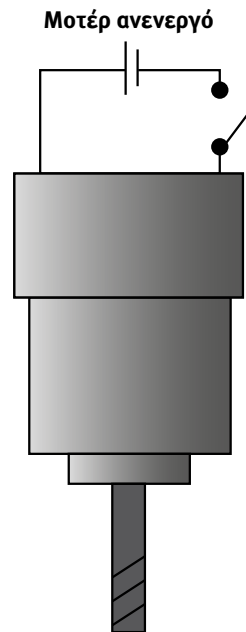
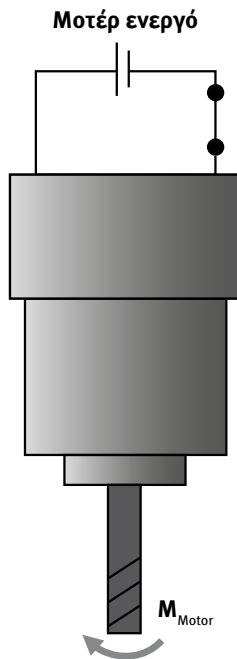
$$F_{Actuator} = (F_{Clutch} + F_{Spring}) \cdot \alpha$$

Η δύναμη του ενεργοποιητή [$F_{Actuator}$] προέρχεται από την ισορροπία μεταξύ της δύναμης του ελατηρίου και του συμπλέκτη, με αντιστάθμιση της γωνίας λειτουργίας [α].

Αυτόματο άνοιγμα συμπλέκτη έκτακτης ανάγκης

Από τότε που οι συμπλέκτες κλείνουν ενώ είναι ενεργοί, σε αντίθεση με τα μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων, το σύστημα σύμπλεξης θα μπορούσε σε περίπτωση βλάβης να σταματήσει ενώ είχε μαγκώσει. Το όχημα δεν θα μπορούσε πλέον να κινηθεί με εμπλεγμένη ταχύτητα.

Προκειμένου να αποτραπεί αυτό, τα δίχαλα σχεδιάζονται έτσι, ώστε η αντίστροφη δύναμη του ελατηρίου του μοχλού τους, να είναι επαρκής σε συνδυασμό με ένα σερβομοτέρ χωρίς ρεύμα, για να ωθεί προς τα πίσω τον ατέρμονα ανοίγοντας έτσι τον συμπλέκτη. Με αυτό τον τρόπο, το όχημα μπορεί να συνεχίσει να κινείται σε περίπτωση ανάγκης, ακόμη και αν είναι εμπλεγμένη μια ταχύτητα.

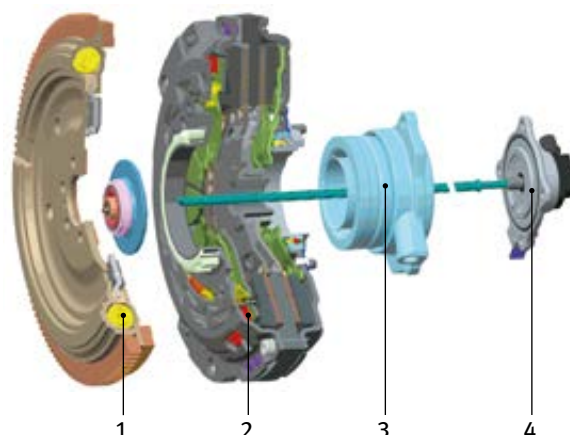


6 Δομή και λειτουργία του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη

Alfa Romeo, Fiat (βενζινοκινητήρες και πετρελαιοκινητήρες 2 λίτρων, 6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων C635 DDCT), Jeep (βενζινοκινητήρες 1,4 λίτρων και πετρελαιοκινητήρες 1,6 λίτρων), Suzuki (πετρελαιοκινητήρες 1,6 λίτρων)

Το σύστημα αποτελείται από τα παρακάτω κύρια εξαρτήματα: διπλός συμπλέκτης, σύστημα σύμπλεξης και σύστημα αποσύμπλεξης, βολάν διπλής μάζας (ΒΔΜ) και ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου.

Όλες οι αλλαγές ταχυτήτων, διεξάγονται από την ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου. Αυτή η μονάδα ελέγχου, είναι τοποθετημένη στο εξωτερικό του κιβωτίου ταχυτήτων και αποτελείται από μία αντλία, έναν συσσωρευτή πίεσης και διάφορες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες. Το «κέντρο ελέγχου» είναι μια εξωτερική μονάδα ελέγχου, η οποία χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που λαμβάνει για να υπολογίζει το ακριβές σημείο αλλαγής και ενεργοποιεί τα δίχαλα την κατάλληλη στιγμή.



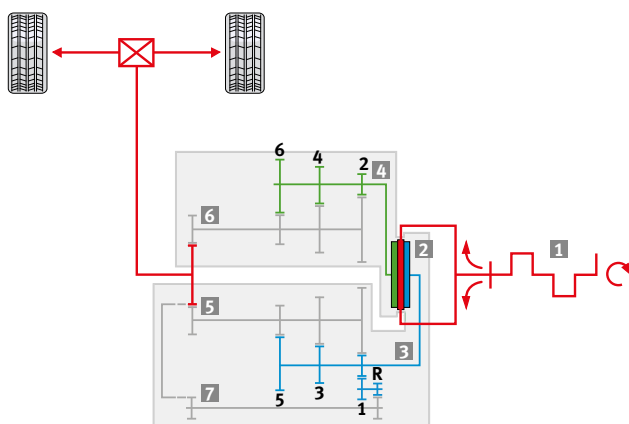
- 1 Βολάν Διπλής Μάζας (ΒΔΜ)
- 2 Διπλός συμπλέκτης
- 3 Κεντρικό σύστημα σύμπλεξης
- 4 Υδραυλικό ρουλεμάν αποσύμπλεξης

Ειδικά χαρακτηριστικά αυτού του συστήματος

- Χρησιμοποιούνται δύο διαφορετικά λειτουργικά συστήματα για τον έλεγχο του συμπλέκτη
- Ένας συμπλέκτης λειτουργεί εξωτερικά μέσω μιας κεντρικής ράβδου ελέγχου
- Υψηλά (για έναν διπλό ξηρό συμπλέκτη) μεταδιδόμενη ροπή 350 Nm

Κατά την οδήγηση, το ηλεκτρονικό σύστημα του κιβωτίου ταχυτήτων αξιολογεί διάφορες πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένης της εξής:

- Ταχύτητα εισόδου κιβωτίου
- Ταχύτητα οχήματος
- Θέση επιλογέα
- Θέση πεταλούδας γκαζιού
- Θερμοκρασία κινητήρα και εξωτερική θερμοκρασία
- Γωνία τιμονιού
- Πληροφορίες πεντάλ φρένου
- Αριθμός στροφών και ροπής κινητήρα



Χρησιμοποιώντας αυτές τις πληροφορίες, η μονάδα ελέγχου του κιβωτίου ταχυτήτων, δημιουργεί τις εντολές αλλαγής ταχυτήτων και τις μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα. Αυτά τα σήματα θέτουν σε λειτουργία τους ενεργοποιητές στην ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου, η οποία ενεργοποιεί τις φουρκέτες αλλαγής ταχυτήτων, μέσα στο κιβώτιο ταχυτήτων καθώς και τους συμπλέκτες. Κατά το ρελαντί, ένας συμπλέκτης είναι κλειστός και ένας ανοικτός.

Σε αντίθεση με άλλα κιβώτια ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη που περιγράφονται στο παρόν φυλλάδιο, χρησιμοποιούνται ένα υδραυλικό ρουλεμάν και ένα κεντρικό σύστημα σύμπλεξης για να λειτουργούν εναλλάξ οι συμπλέκτες κατά την οδήγηση.

Ωστόσο, οι βασικές λειτουργίες είναι οι ίδιες όπως και στα άλλα συστήματα διπλού συμπλέκτη. Κατά τη διαδρομή, ένα δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων δημιουργεί πάντα σύνδεση τριβής με τον κινητήρα. Η ταχύτητα στο άλλο δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων είναι ήδη προεπιλεγμένη, καθώς ο συμπλέκτης για το συγκεκριμένο δευτερεύον κιβώτιο ταχυτήτων, είναι ακόμη ανοικτός. Αντιδρώντας στην αλλαγή ταχύτητας, ανοίγει ο συμπλέκτης 1 μέσω του υδραυλικού ρουλεμάν και ταυτόχρονα, κλείνει ο συμπλέκτης 2 μέσω του κεντρικού συστήματος σύμπλεξης. Η ισχύς μεταδίδεται πλέον μέσω της ταχύτητας που επιλέχθηκε προηγουμένως. Αυτό σημαίνει ότι μπορείτε να οδηγείτε χωρίς σχεδόν καμία διακοπή της ισχύος.

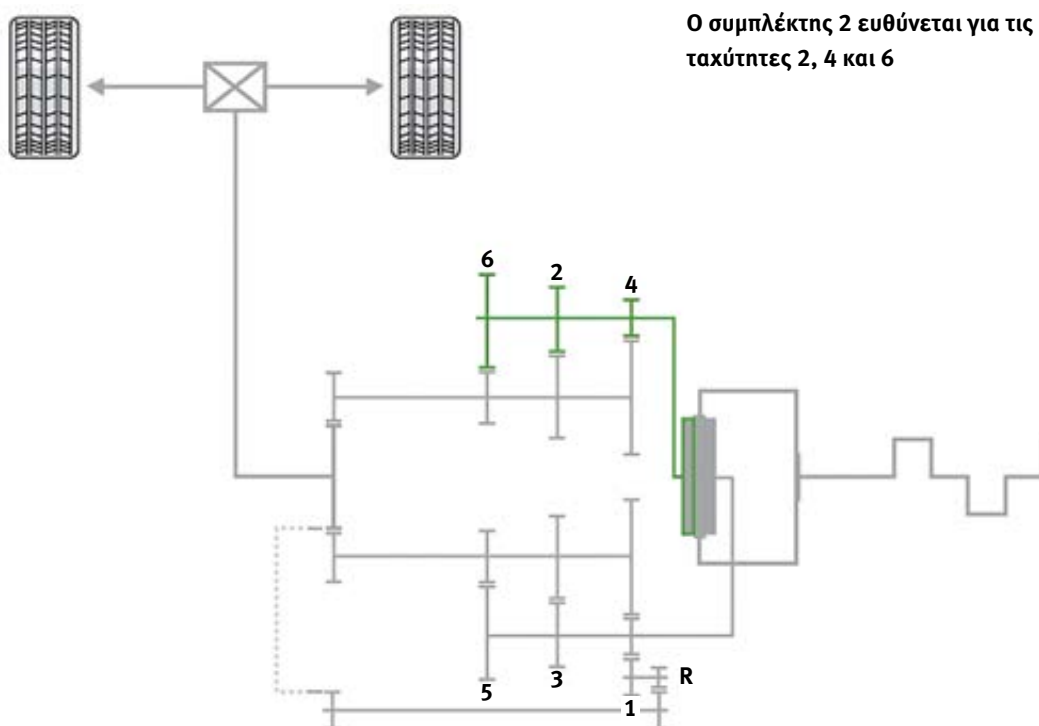
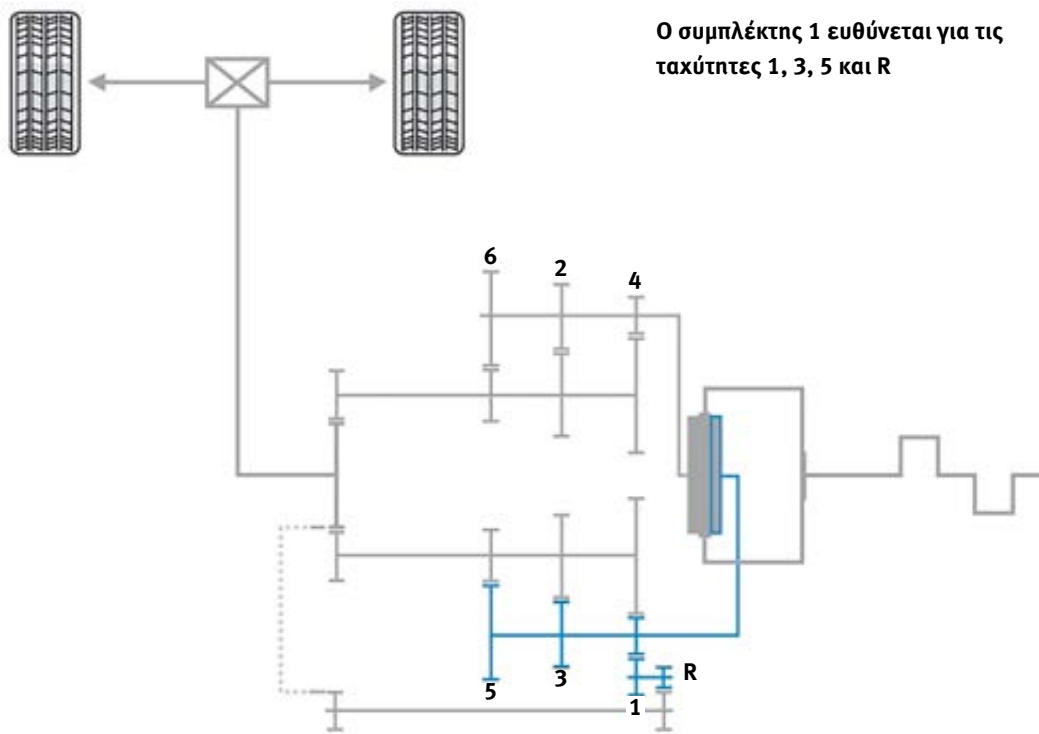
- | | |
|------------------------------|---------------------------------|
| 1 Στροφαλοφόρος | 5 Δευτερεύων άξονας 1 |
| 2 Διπλός συμπλέκτης | 6 Δευτερεύων άξονας 2 |
| 3 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 1 | 7 Δευτερεύων άξονας 3 (όπισθεν) |
| 4 Πρωτεύων άξονας κιβωτίου 2 | |

6.1 Διπλός συμπλέκτης

Θεμελιώδης αρχή

Στην περίπτωση των δτάχυτων κιβωτίων διπλού συμπλέκτη, κάθε δευτερεύον κιβώτιο, είναι κατασκευασμένο όπως ένα μηχανικό κιβώτιο ταχυτήτων στο πλαίσιο της λειτουργίας του. Για κάθε δευτερεύον κιβώτιο ευθύνεται ένας συμπλέκτης. Αυτοί οι συμπλέκτες τοποθετούνται σε δύο ομοαξονικούς πρωτεύοντες άξονες και διευθετούνται ως εσωτερικοί και εξωτερικοί πρωτεύοντες άξονες.

Οι ταχύτητες 1, 3, 5 και η όπισθεν επιλέγονται από τον συμπλέκτη 1, ενώ η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του εσωτερικού άξονα. Οι ταχύτητες 2, 4 και 6 επιλέγονται από τον συμπλέκτη 2, και η ροπή μεταδίδεται στο κιβώτιο ταχυτήτων μέσω του εξωτερικού άξονα.



Σχεδιασμός



- 1 Οδοντωτό γρανάζι
- 2 Κάλυμμα Συμπλέκτη (συμπλέκτης 1)
- 3 Ρυθμιστικός δακτύλιος
- 4 Ελατήριο αισθητήρα
- 5 Χτένια
- 6 Φυλλοειδή ελατήρια (συμπλέκτης 1)
- 7 Πλάκα πίεσης (συμπλέκτης 1)
- 8 Δίσκος συμπλέκτη (συμπλέκτης 1)

- 9 Κεντρική πλάκα
- 10 Δίσκος συμπλέκτη (συμπλέκτης 2)
- 11 Φυλλοειδή ελατήρια (συμπλέκτης 2)
- 12 Πλάκα πίεσης (συμπλέκτης 2)
- 13 Χτένια
- 14 Κάλυμμα Συμπλέκτη (συμπλέκτης 2)
- 15 Ρουλεμάν με βάση

Η κεντρική πλάκα με τις δύο επιφάνειες τριβής διαμορφώνει τον πυρήνα του διπλού συμπλέκτη. Και οι δύο συμπλέκτες, διευθετούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε οι επιφάνειες τριβής των πλακών πίεσης, να δείχνουν προς την κεντρική πλάκα.

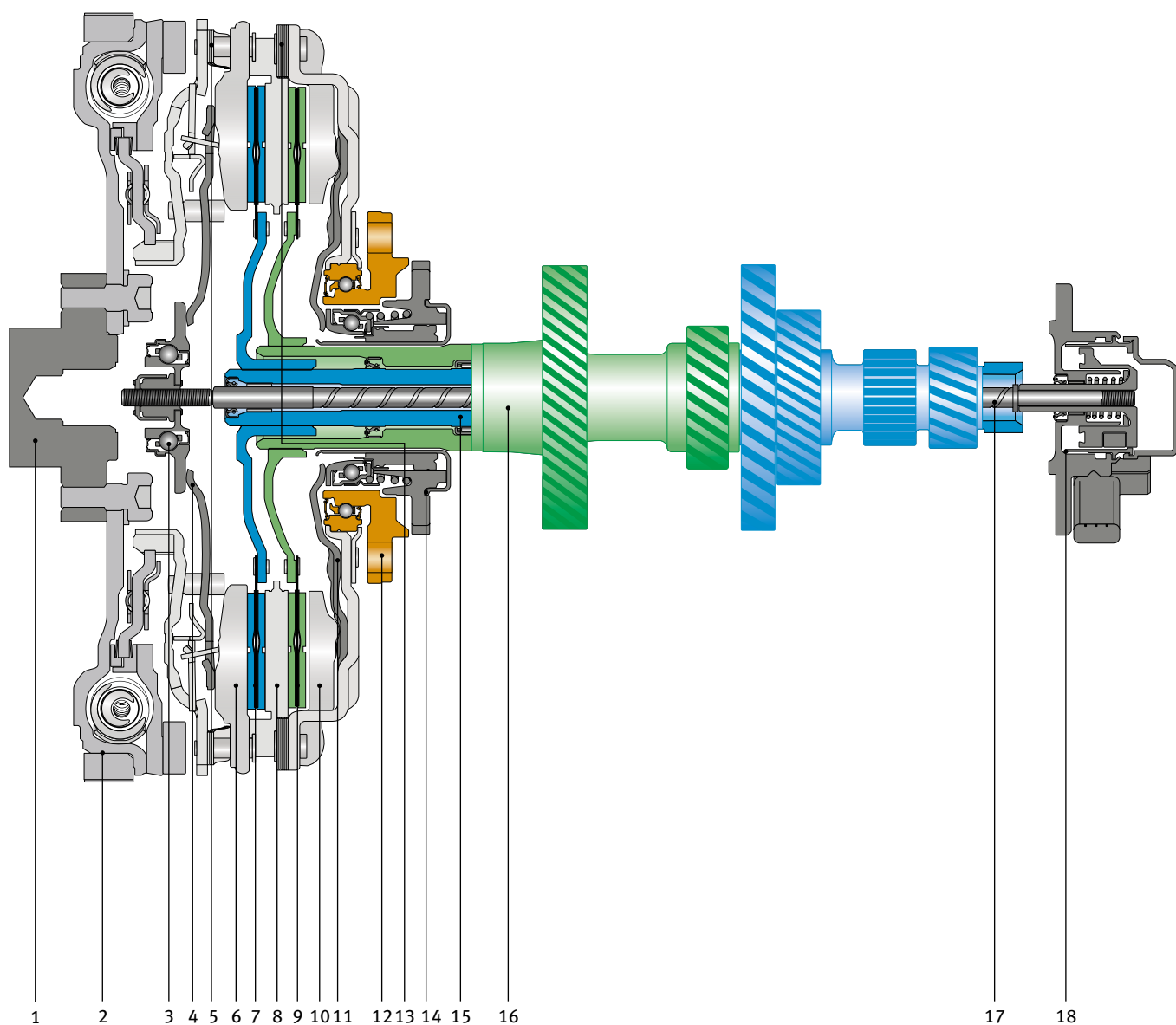
Ο συμπλέκτης 1 είναι τοποθετημένος στην πλευρά του βολάν. Το περίβλημά του, διαθέτει ένα οδοντωτό γρανάζι, το οποίο εμπλέκεται στο ΒΔΜ. Η ροπή του κινητήρα, μεταφέρεται στον συμπλέκτη, μέσω αυτής της σύνδεσης.

Ο τύπος συμπλέκτη που χρησιμοποιείται είναι ο αυτο-ρυθμιζόμενος (SAC). Η τεχνολογία του SAC, έχει αποδείξει ήδη την αξία της στα συμβατικά μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων, εδώ και πολλά χρόνια. Αυτός ο τύπος συμπλέκτη επιτρέπει την αντιστάθμιση της φθοράς της επένδυσης, μέσω των ελατηρίων με αισθητήρες και ενός ρυθμιστικού δακτυλίου.

Ο συμπλέκτης 1, λειτουργεί με βάση την αρχή του «κανονικά κλειστός», δηλ. ο συμπλέκτης είναι κλειστός στην κανονική (μη ενεργοποιημένη) κατάσταση. Για να ανοίξει ο συμπλέκτης, πρέπει να είναι «απελευθερωμένος». Ο συμπλέκτης 2, είναι τοποθετημένος στην αντίθετη πλευρά. Λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή «κανονικά ανοικτός». Αυτό σημαίνει ότι ο συμπλέκτης είναι ανοικτός κατά το ρελαντί.

Για να κλείσει ο συμπλέκτης, πρέπει να είναι «εμπλεγμένος», γι' αυτό και αναφέρεται ως σύστημα σύμπλεξης. Χρησιμοποιεί το χτένι για να δημιουργήσει την απαιτούμενη δύναμη προέντασης, στην πλάκα πίεσης.

Στην πλευρά του κιβωτίου ταχυτήτων, το κάλυμμα του συμπλέκτη, τοποθετείται με ένα περιστροφικό, ρουλεμάν με βάση. Το ρουλεμάν με βάση, βιδώνεται στο περίβλημα του συμπλέκτη και καταλαμβάνει μέρος του βάρους του διπλού συμπλέκτη. Ως αποτέλεσμα, τα ρουλεμάν στους πρωτεύοντες άξονες, υπόκεινται σε χαμηλότερα φορτία.



- 1 Στροφαλοφόρος
- 2 Βολάν Διπλής Μάζας (ΒΔΜ)
- 3 Ρουλεμάν αποσύμπλεξης (συμπλέκτης 1)
- 4 Ελατήριο δίσκου
- 5 Φυλλοειδή ελατήρια (συμπλέκτης 1)
- 6 Πλάκα πίεσης (συμπλέκτης 1)
- 7 Δίσκος συμπλέκτη (συμπλέκτης 1)
- 8 Κεντρική πλάκα
- 9 Δίσκος συμπλέκτη (συμπλέκτης 2)
- 10 Πλάκα πίεσης (συμπλέκτης 2)
- 11 Χτένια

- 12 Ρουλεμάν με βάση
- 13 Φυλλοειδή ελατήρια (συμπλέκτης 2)
- 14 Κεντρικό σύστημα σύμπλεξης (συμπλέκτης 2)
- 15 Εσωτερικός πρωτεύοντας άξονας κιβωτίου ταχυτήτων
- 16 Εξωτερικός πρωτεύοντας άξονας κιβωτίου ταχυτήτων
- 17 Ράβδος ελέγχου
- 18 Υδραυλικό ρουλεμάν αποσύμπλεξης

Λειτουργία

Σύμπλεξη μονών ταχυτήτων

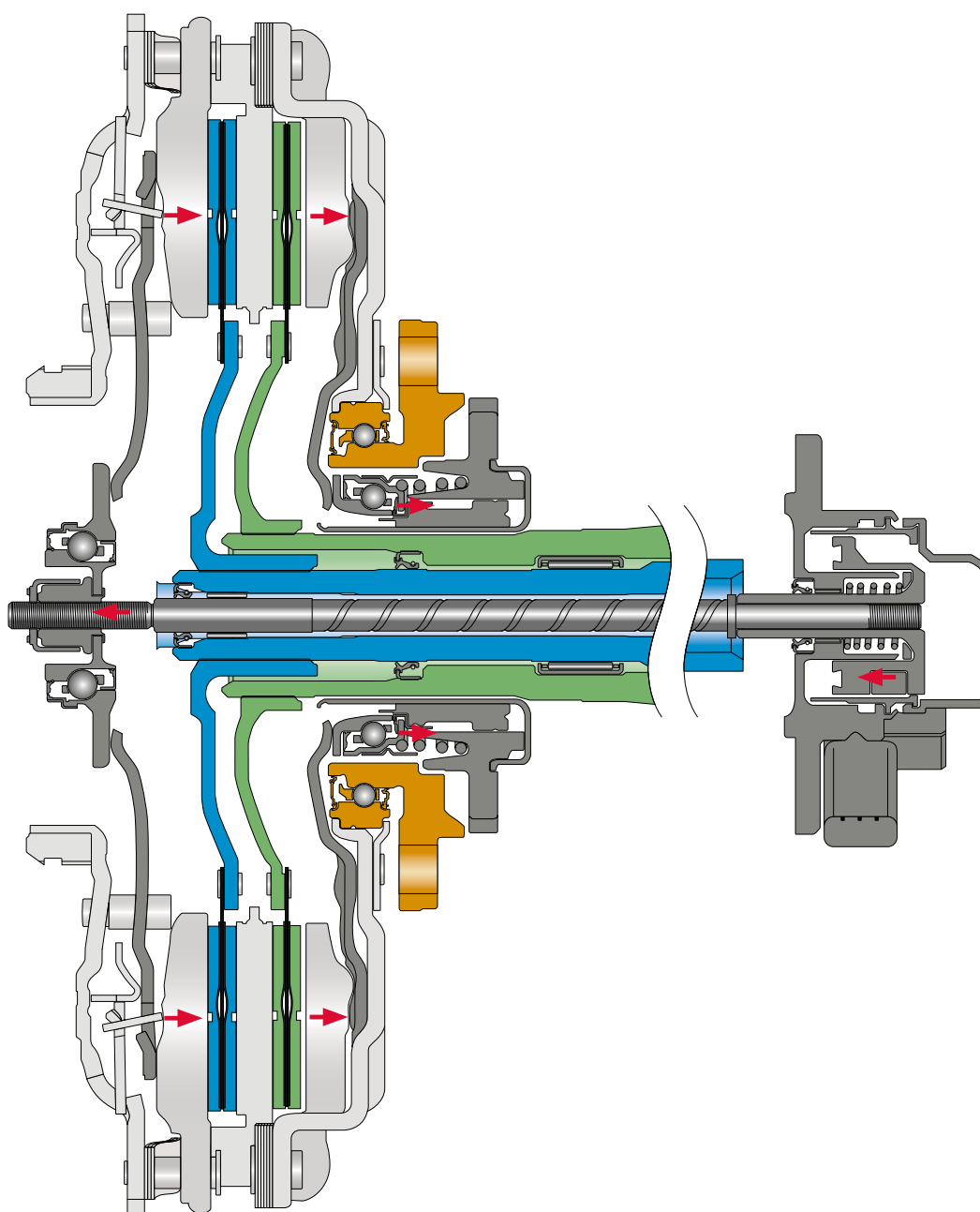
Κατά την αλλαγή στις ταχύτητες 1, 3, 5 ή R, ο συμπλέκτης 1 κλείνει, ενώ ο συμπλέκτης 2 ανοίγει. Επομένως, η πίεση ελέγχου στο σύστημα σύμπλεξης και αποσύμπλεξης, μειώνεται ανεξάρτητα στους επιμέρους αγωγούς τους.

Στη διάρκεια αυτής της διαδικασίας, το έμβολο του υδραυλικού ρουλεμάν, ωθείται στην αρχική του θέση μέσω του ρουλεμάν αποσύμπλεξης και της ράβδου ελέγχου. Η δύναμη του χτενιού του συμπλέκτη 1, προκαλεί την πίεση του δίσκου σύμπλεκτη αντίθετα από την κεντρική πλάκα, μέσω της πλάκας πίεσης.

Με αυτό τον τρόπο, δημιουργείται μια σύνδεση τριβής, η οποία μεταδίδει τη ροπή του κινητήρα στον εσωτερικό πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων.

Η μείωση της πίεσης στο κεντρικό σύστημα σύμπλεξης του συμπλέκτη 2, μειώνει τη δύναμη ενεργοποίησης του δικάλου στο χτένι, επιτρέποντας στα φυλλοειδή ελατήρια, να ανασπκώσουν την πλάκα πίεσης από τον δίσκο του συμπλέκτη και να τον ανοίξουν. Δεν μεταδίδεται ροπή του κινητήρα στον εξωτερικό πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων.

Ο συμπλέκτης 1 κλείνει/ο συμπλέκτης 2 ανοίγει



Σύμπλεξη ζυγών ταχυτήτων

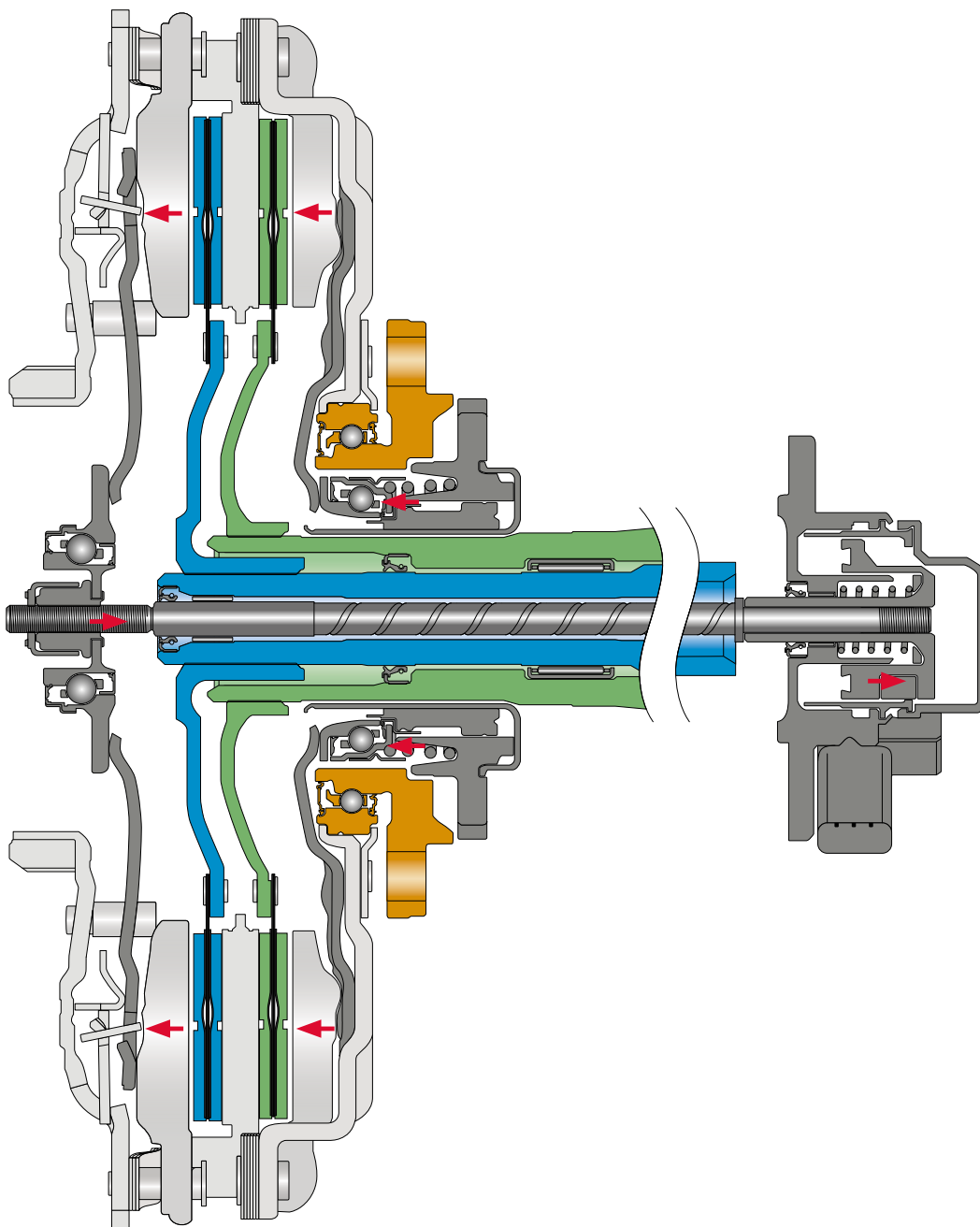
Στην αρχή μιας αλλαγής στις ταχύτητες 2, 4 και 6, η πίεση ελέγχου αυξάνεται στο σύστημα σύμπλεξης και αποσύμπλεξης. Ανοίγει τον συμπλέκτη 1 και κλείνει τον συμπλέκτη 2.

Η υψηλότερη υδραυλική πίεση, δημιουργεί μεγαλύτερη δύναμη στο έμβολο του υδραυλικού ρουλεμάν, του συμπλέκτη 1. Η δύναμη ενεργοποιεί το χτένι. Η πλάκα πίεσης ανυψώνεται από τα φυλλοειδή ελατήρια και διαχωρίζεται από τον δίσκο συμπλέκτη.

Ο συμπλέκτης 1 ανοίγει και διακόπτει τη μετάδοση ισχύος στον εσωτερικό πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων.

Ταυτόχρονα, το υδραυλικό ρουλεμάν ασκεί πίεση στο χτένι του συμπλέκτη 2. Στηρίζεται στο περίβλημα και ενεργοποιεί την πλάκα πίεσης αντίθετα από τη δύναμη των φυλλοειδών ελατηρίων. Αυτή η ενέργεια, δημιουργεί μια σύνδεση τριβής, η οποία μεταδίδει τη ροπή του κινητήρα, στον εξωτερικό πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων.

Ο συμπλέκτης 1 ανοίγει/ο συμπλέκτης 2 κλείνει

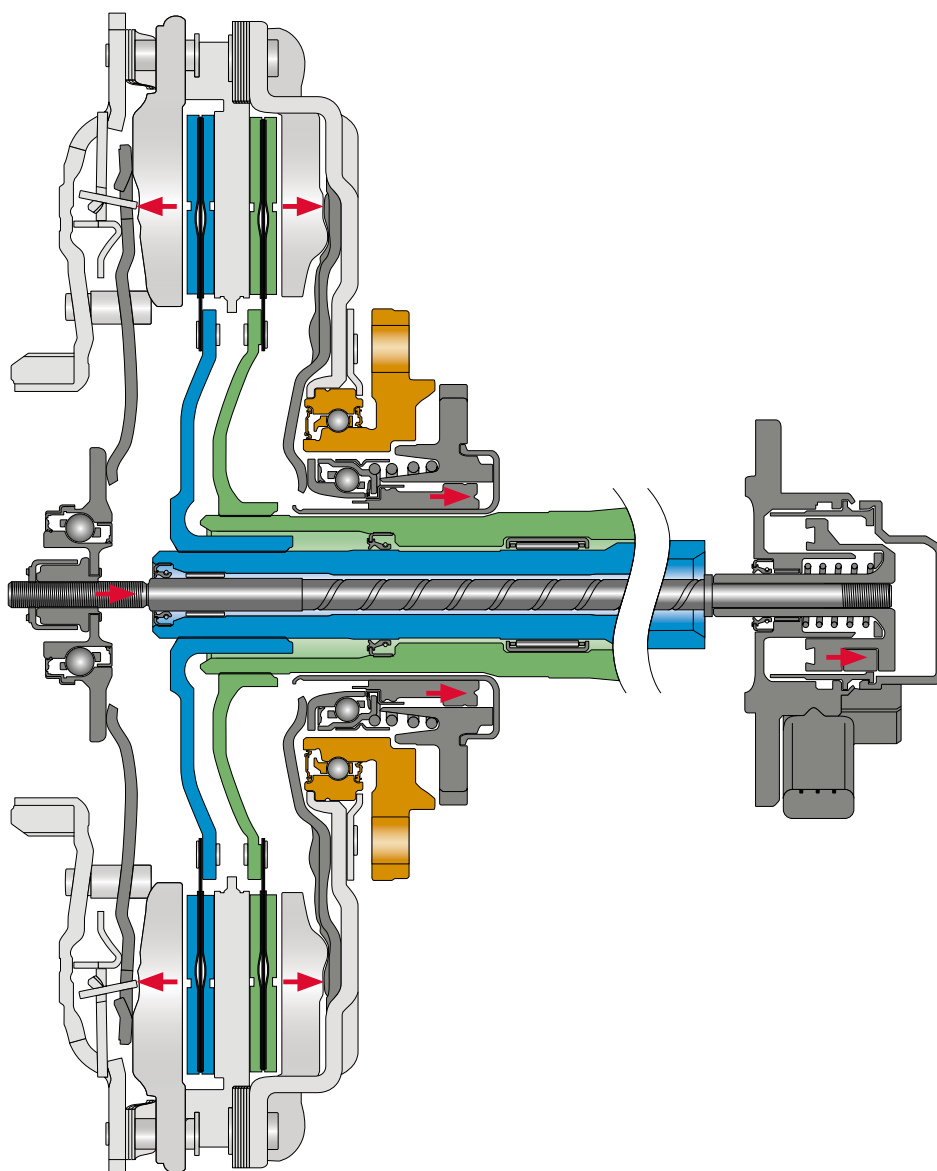


Ενεργοποίηση ρελαντί

Λόγω του εναλλασσόμενου κλεισίματος των συμπλεκτών (cross-shifting), ένα από τα δύο δευτερεύοντα κιβώτια ταχυτήτων, φέρει πάντα σύνδεση τριβής με τον κινητήρα. Ωστόσο, υπάρχουν ορισμένες καταστάσεις, όπως η εκκίνηση, η οδήγηση ή στάση, στις οποίες η ροή της ισχύος, πρέπει να διακόπτεται εντελώς. Για να συμβεί αυτό, τα συστήματα σύμπλεξης και αποσύμπλεξης, ενεργοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να ανοίγουν και οι δύο συμπλέκτες.

Για να διασφαλίζεται η επαρκής πίεση λειτουργίας μετά από ένα μεγάλο διάστημα ακινητοποίησης, το σύστημα είναι εξοπλισμένο με έναν συσσωρευτή πίεσης. Ο συσσωρευτής πίεσης, επιτηρείται από έναν αισθητήρα και τροφοδοτείται από μία αντλία. Μόλις ανοίξει η πόρτα του οδηγού, η μονάδα ελέγχου του κιβωτίου ταχυτήτων, ανιχνεύει εάν η πίεση είναι επαρκής, για να ανοίξει ο συμπλέκτης 1 ή εάν πρέπει να αυξηθεί.

Οι λειτουργίες σε αυτή την κατάσταση λειτουργίας έχουν ως εξής: Ο συμπλέκτης 1 παραμένει ανοιχτός, αυξάνοντας την πίεση του υδραυλικού ρουλεμάν και διατηρώντας την σε ένα σταθερά υψηλό επίπεδο. Παράλληλα, η πίεση στο κεντρικό σύστημα σύμπλεξης μειώνεται, ανοίγοντας ανεξάρτητα τον συμπλέκτη 2 και αποσυνδέοντας τη ροή της ισχύος.

Συμπλέκτες 1 και 2 ανοιχτοί

6.2 Σύστημα αποσύμπλεξης και σύμπλεξης

Υδραυλικό Ρουλεμάν, συμπλέκτης 1

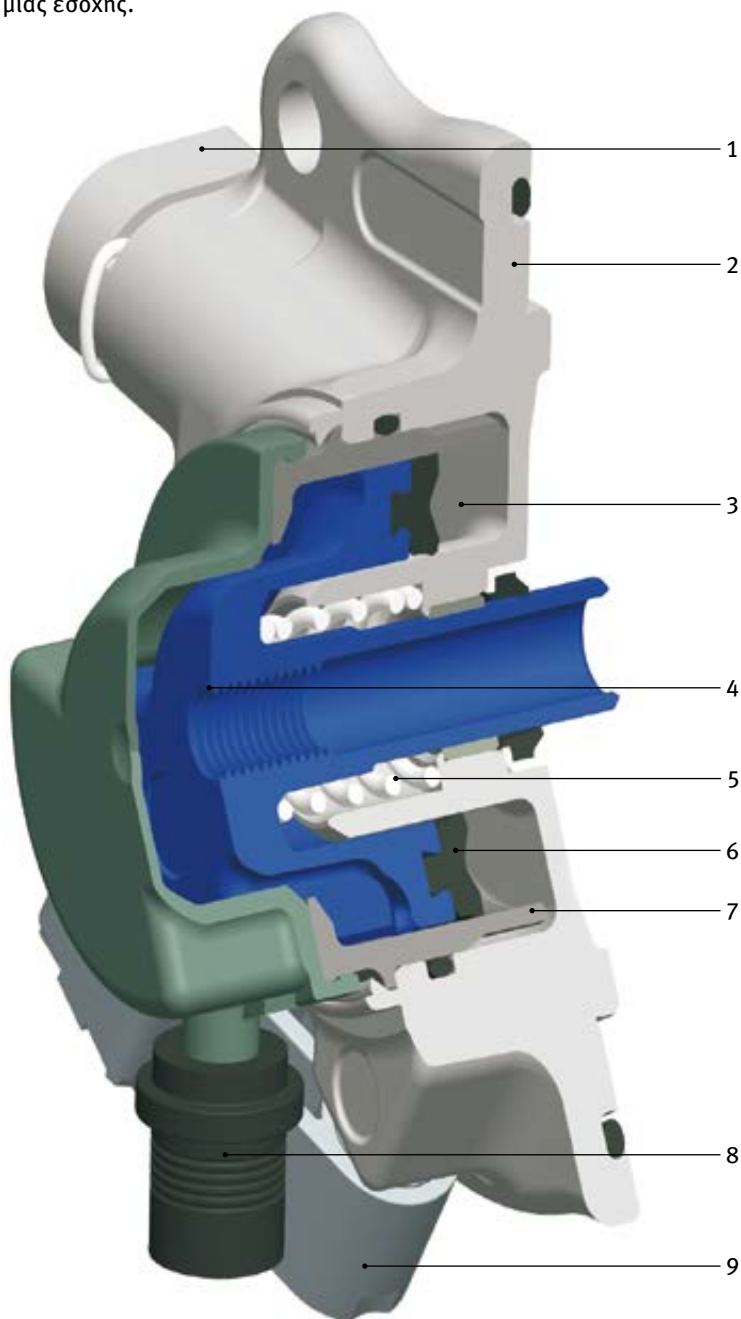
Σχεδιασμός

Το υδραυλικό ρουλεμάν, σχεδιάστηκε ειδικά για τον διπλό συμπλέκτη του κιβωτίου ταχυτήτων C635 DDCT. Το υδραυλικό ρουλεμάν, είναι τοποθετημένο απέναντι από την χελώνα του κιβωτίου στο εξωτερικό του κιβωτίου ταχυτήτων και στο πίσω μέρος του.

Το μεταλλικό κέλυφος διαθέτει ένα πλαστικό χιτώνιο, το οποίο χρησιμεύει ως εξωτερική επιφάνεια λειτουργίας του κυλίνδρου για το έμβολο. Το έμβολο έχει σχήμα άγκυρας, του οποίου η κεφαλή είναι ίδια με αυτή ενός δακτυλίου. Η κεφαλή του εμβόλου, διαθέτει έναν στεγανοποιητικό δακτύλιο, ο οποίος στερεώνεται μέσω μιας εσοχής.

Το έμβολο είναι κούφιο και διαθέτει εσωτερικό σπείρωμα, για την τοποθέτηση της ράβδου ελέγχου. Η εξωτερική πλευρά του εμβόλου, διαθέτει ένα ελατήριο προέντασης, το οποίο στηρίζεται σε κεντρική θέση.

Το υδραυλικό ρουλεμάν, κλείνει εξωτερικά με ένα κάλυμμα, το οποίο στερεώνεται στο πλαστικό χιτώνιο. Αυτό το κάλυμμα, αποτρέπει τη ρύπανση και διαθέτει αερισμό, ο οποίος επιτρέπει την αντιστάθμιση όγκου.



- 1 Υδραυλική σύνδεση
- 2 Μεταλλικό περίβλημα
- 3 Θάλαμος πίεσης
- 4 Έμβολο με μαγνητικό δακτύλιο και εσωτερικό σπείρωμα για τη ράβδο ελέγχου
- 5 Ελατήριο προφόρτισης
- 6 Στεγανοποιητικός δακτύλιος
- 7 Πλαστικό χιτώνιο
- 8 Εξαερισμός
- 9 Αισθητήρας διαδρομής

Λειτουργία

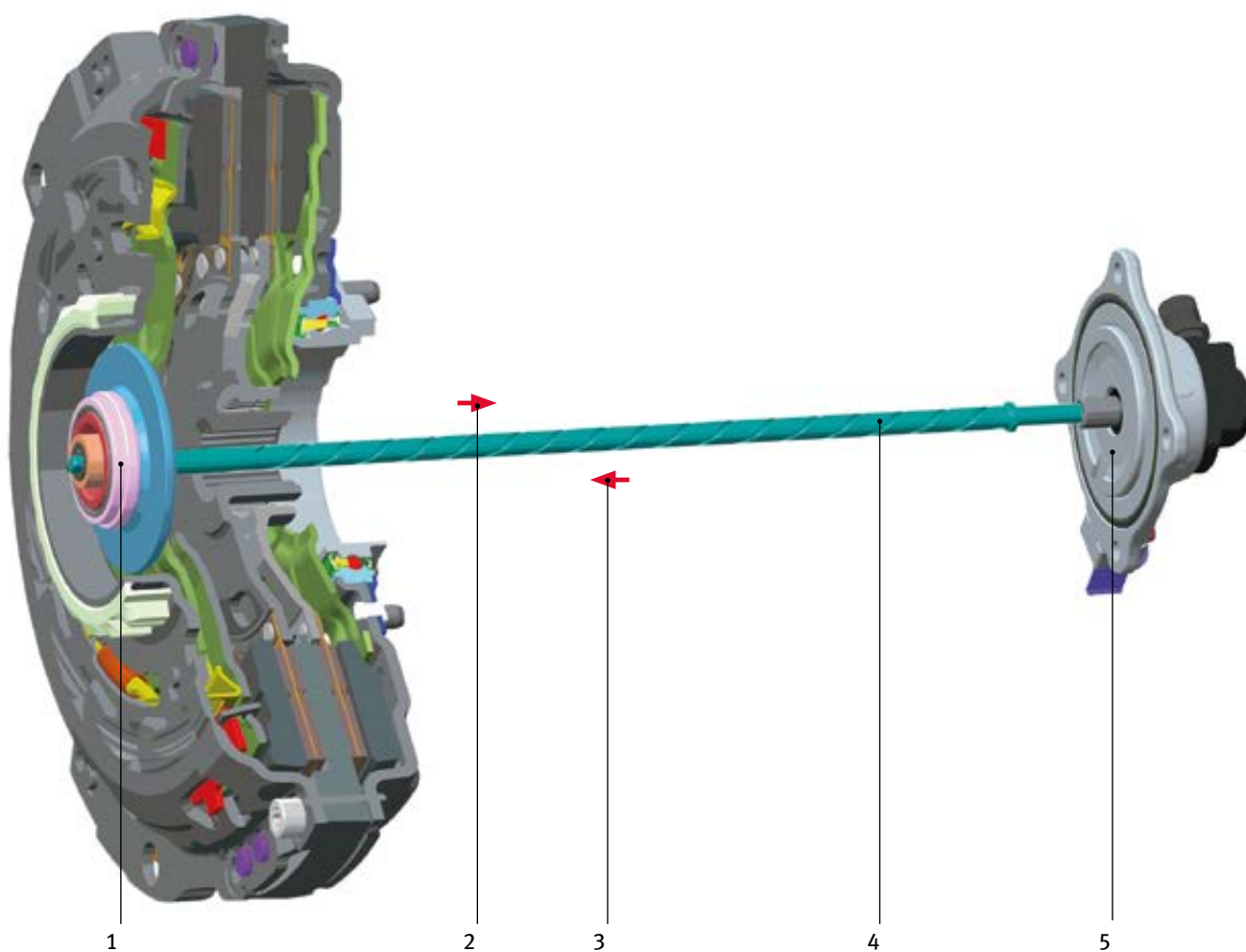
Το υδραυλικό ρουλεμάν, ενεργοποιεί τον συμπλέκτη 1 για τις μονές ταχύτητες.

Για να ανοίξει ο συμπλέκτης, αντλείται υδραυλικό υγρό στον θάλαμο πίεσης, τραβώντας το έμβολο μαζί με τη ράβδο ελέγχου. Ως αποτέλεσμα, ενεργοποιείται το χτένι από το ρουλεμάν αποσύμπλεξης και ο συμπλέκτης αποσυνδέεται.

Εάν μειωθεί η πίεση του υδραυλικού υγρού, το έμβολο μετακινείται στην αρχική του θέση υπό τη δύναμη του ελατηρίου του. Σε αυτή την κατάσταση λειτουργίας, το ελατήριο προέντασης επιτρέπει τη μικρή προένταση του ωστικού δακτύλιου και επομένως, μειώνει τη φθορά των επιφανειών επαφής.

Ανίχνευση σήματος

Για να διεξάγονται γρήγορες αλλαγές ταχυτήτων, η θέση του ρουλεμάν αποσύμπλεξης, πρέπει να διαβιβάζεται στη μονάδα ελέγχου με τη μορφή ενός ηλεκτρικού σήματος. Το σήμα δημιουργείται απευθείας στο υδραυλικό ρουλεμάν, από τον μαγνητικό δακτύλιο στο έμβολο, σε συνδυασμό με τον αισθητήρα διαδρομής.



- 1 Ρουλεμάν αποσύμπλεξης με ωστικό δακτύλιο
- 2 Κατεύθυνση κίνησης για αποσύμπλεξη του συμπλέκτη 1
- 3 Κατεύθυνση κίνησης για σύμπλεξη του συμπλέκτη 1
- 4 Ράβδος ελέγχου
- 5 Υδραυλικό ρουλεμάν αποσύμπλεξης

Κεντρικό σύστημα σύμπλεξης, συμπλέκτης 2

Σχεδιασμός

Το κεντρικό σύστημα σύμπλεξης, αποτελείται από ένα δακτυλιοειδές, υδραυλικό έμβολο, το οποίο κινείται εντός ενός κυλίνδρου δύο τοιχωμάτων. Η μία πλευρά του εμβόλου κλείνει τον θάλαμο πίεσης.

Η άλλη πλευρά διαθέτει ένα ρουλεμάν με έναν αυτο-κεντραριζόμενο ωστικό δακτύλιο. Το ελατήριο προέντασης, το οποίο είναι ορατό από το εξωτερικό, είναι τοποθετημένο ανάμεσα στο περίβλημα και το ρουλεμάν.



κεντραριστεί ανεξάρτητα στα άκρα του, κατά τη λειτουργία. Σε περίπτωση τυχόν εσφαλμένης ευθυγράμμισης του κινητήρα και του κιβωτίου ταχυτήτων, αυτό το χαρακτηριστικό μειώνει στο ελάχιστο τη φθορά στις επιφάνειες επαφής.

Ανίχνευση σήματος

Η θέση του ρουλεμάν αποσύμπλεξης, ανιχνεύεται μέσω της πίεσης. Ως μέρος αυτής της διαδικασίας, ένας αισθητήρας στην ηλεκτρο-υδραυλική μονάδα ελέγχου αντιστοιχίζει ένα συγκεκριμένο σήμα στην εκάστοτε πίεση του συστήματος σύμπλεξης. Χρησιμοποιώντας αυτή την πληροφορία, η μονάδα ελέγχου μπορεί να καθορίσει τη θέση του ρουλεμάν αποσύμπλεξης.

Λειτουργία

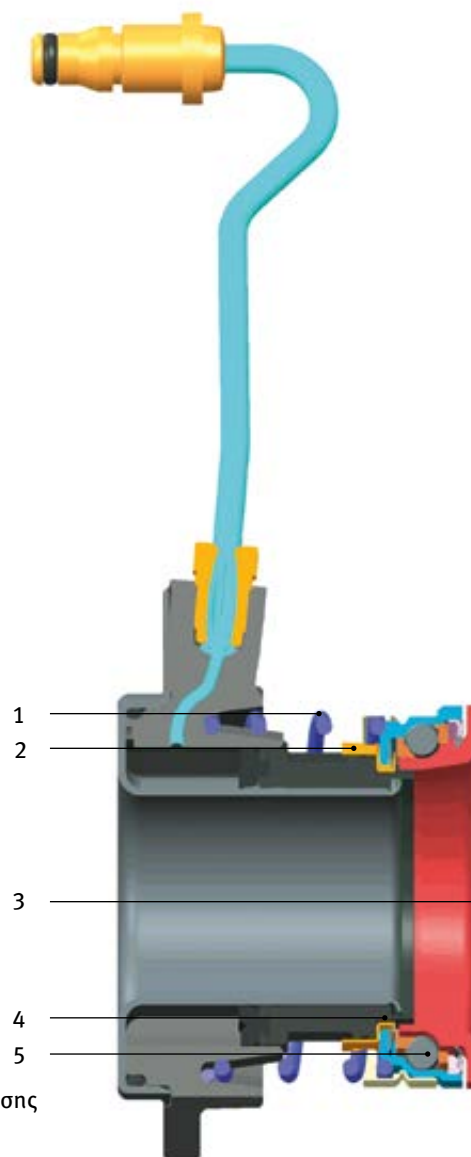
Η ηλεκτρο-υδραυλική

μονάδα ελέγχου, πιέζει υδραυλικό υγρό στον θάλαμο πίεσης του υδραυλικού ρουλεμάν (CSC), ενεργοποιώντας τον συμπλέκτη. Κατά συνέπεια, το έμβολο μετακινείται και κλείνει τον συμπλέκτη.

Για να ανοίξει ο συμπλέκτης, μειώνεται η πίεση στο σύστημα. Ως αποτέλεσμα της δύναμης των φυλλοειδών ελατηρίων, το έμβολο του CSC ωθείται στην αρχική του θέση μέσω του χτενιού. Το υδραυλικό υγρό που αντλήθηκε προηγουμένως, ρέει προς τα πίσω στη μονάδα ελέγχου.

Αυτο-κεντράρισμα

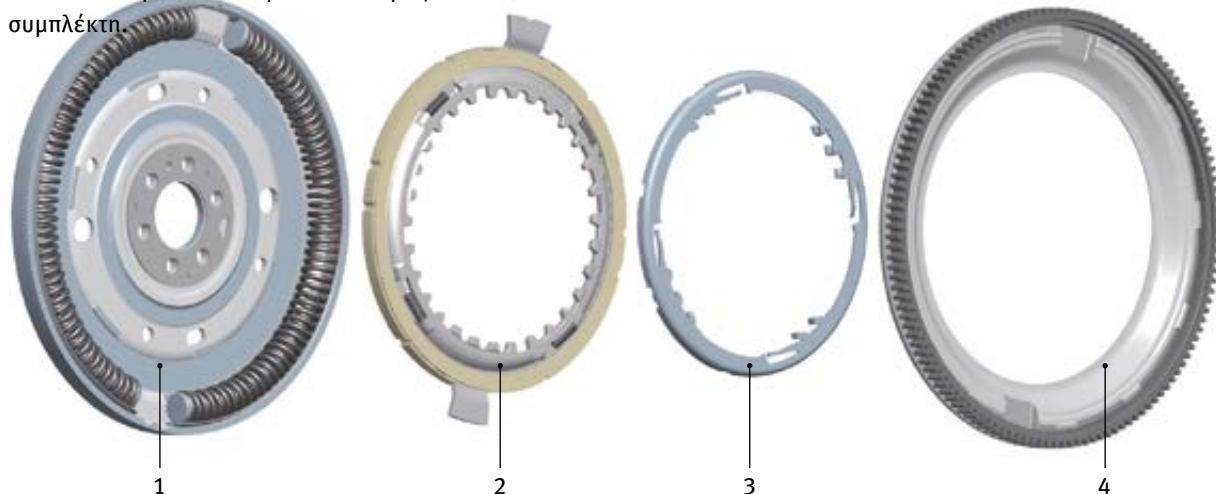
Ο ωστικός δακτύλιος του κεντρικού συστήματος σύμπλεξης, μπορεί να κινηθεί ακτινικά και, λόγω της δύναμης του ελατηρίου προέντασης, παραμένει σε συνεχή επαφή με τον συμπλέκτη. Εξαιτίας αυτών των ιδιοτήτων, ο ωστικός δακτύλιος μπορεί να αυτο-



- 1 Ελατήριο προφόρτισης
- 2 Θάλαμος πίεσης
- 3 Δακτύλιος πίεσης
- 4 Έμβολο
- 5 Ρουλεμάν

7 Βολάν διπλής μάζας (ΒΔΜ) για κιβώτιο ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη (DCT)

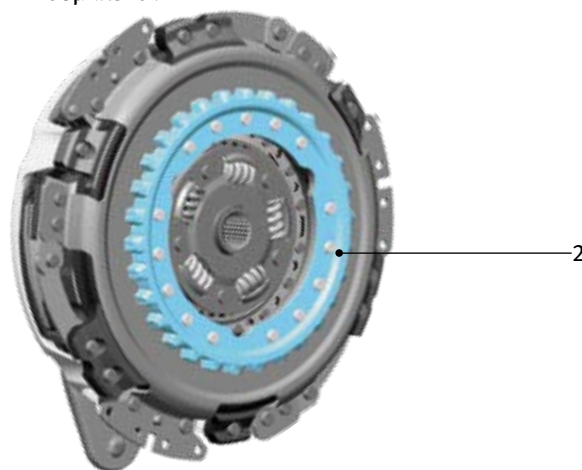
Το βολάν που χρησιμοποιείται με το DCT, αποτελεί έναν ειδικό σχεδιασμό του ΒΔΜ της LuK. Όπως και τα συμβατικά ΒΔΜ στα μηχανικά κιβώτια ταχυτήτων, διαθέτει πρωτεύουσα και δευτερεύουσα πλευρά. Ωστόσο, σε αντίθεση με τα συμβατικά ΒΔΜ, η δευτερεύουσα πλευρά δεν αποτελεί σταθερό μέρος του ΒΔΜ και επομένως, δεν σχεδιάζεται ως μάζα βολάν, αλλά σε μορφή φλάντζας, και χρησιμεύει μόνο ως σύνδεση ανάμεσα στην πρωτεύουσα μάζα και τον διπλό συμπλέκτη.



- 1 Πρωτεύουσα μάζα με ακτινικά ελατήρια
- 2 Φλάντζα με εσωτερική οδόντωση για τοποθέτηση της στεφάνης του οδοντωτού γραναζιού του διπλού συμπλέκτη

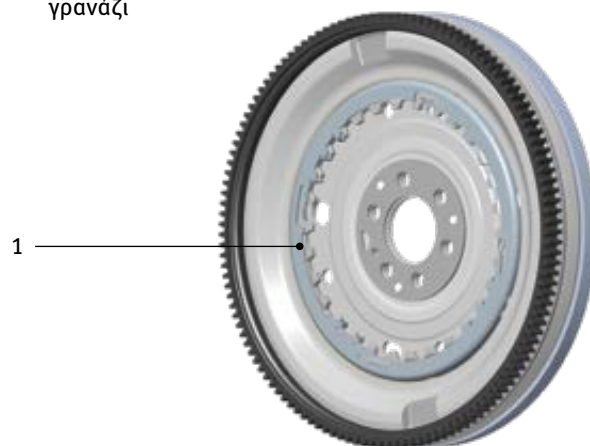
Σε αυτή την περίπτωση, η δευτερεύουσα μάζα του βολάν, ενσωματώνεται στο βάρος του διπλού συμπλέκτη, η οποία τοποθετείται σε έναν πρωτεύοντα άξονα (κούφιος άξονας) του κιβωτίου ταχυτήτων. Αυτό σημαίνει, ότι καταργείται επίσης η απευθείας έδραση των παρακείμενων μαζών, χρησιμοποιώντας ένα σφαιρικό ρουλεμάν ή κουζινέτο, όπως στα συμβατικά ΒΔΜ.

- 3 Δακτύλιος αντιστάθμισης τζόγου
- 4 Κάλυμμα για την πρωτεύουσα μάζα, με το οδοντωτό γρανάζι



- 1 Δακτύλιος αντιστάθμισης τζόγου
- 2 Οδοντωτό γρανάζι του διπλού συμπλέκτη

Μία ακόμη διαφορά από τα συμβατικά ΒΔΜ είναι, ότι η επιφάνεια τριβής στη δευτερεύουσα πλευρά παραλείπεται. Τοποθετείται επίσης στον διπλό συμπλέκτη, όπου διαμορφώνει την κεντρική πλάκα στην οποία είναι τοποθετημένες οι επιφάνειες τριβής και για τους δύο συμπλέκτες. Στο ΒΔΜ, αντί για την επιφάνεια τριβής χρησιμοποιείται μια φλάντζα με εσωτερική οδόντωση. Ο οδοντωτός τροχός του διπλού συμπλέκτη εμπλέκεται με αυτήν τη φλάντζα.



Επειδή τα δύο εμπλεκόμενα μεταξύ τους γρανάζια, θα προκαλούσαν θόρυβο λόγω του τζόγου των γραναζιών, τοποθετείται ως αντίμετρο, ένας δακτύλιος αντιστάθμισης τζόγου. Αυτός τεντώνει τους δύο οδοντωτούς δακτυλίους, ώστε οι επιφάνειες των οδοντώσεων μην έχουν διάκενο μεταξύ τους. Σε ορισμένες εκδόσεις, πρέπει να γίνεται επαναφορά του δακτυλίου αντιστάθμισης τζόγου πριν την τοποθέτηση στο κιβώτιο ταχυτήτων, χρησιμοποιώντας ένα ειδικό εργαλείο.

Σημείωση:

Περισσότερες πληροφορίες σχετικά με το ΒΔΜ αναφέρονται στο φυλλάδιο της LuK «Βολάν διπλής μάζας».

8 Περιγραφή και περιεχόμενο ειδικών εργαλείων LuK

Οι εργασίες στα συστήματα διπλού συμπλέκτη, πρέπει να διεξάγονται πάντα με τη χρήση των κατάλληλων ειδικών εργαλείων. Έτσι, διασφαλίζεται η διεξαγωγή μιας επαγγελματικής επισκευής και αποτρέπονται ζημιές στον συμπλέκτη και στο κιβώτιο.

Η Schaeffler Automotive Aftermarket προσφέρει ένα πρωτοποριακό σύστημα εργαλείων για σωστή τοποθέτηση/αφαίρεση. Διαθέτει αρθρωτό σχεδιασμό και αποτελείται από ένα βασικό κιτ εργαλείων και διάφορα κιτ εργαλείων για οχήματα. Η γκάμα των εργαλείων μπορεί να χρησιμοποιηθεί άνετα σε νέα και μελλοντικά συστήματα διπλού συμπλέκτη. Επομένως, τα εργαλεία μπορούν να συνδυαστούν μεταξύ τους όπως απαιτείται.

Σημείωση:

Προς το παρόν διατίθενται τα παρακάτω κιτ εργαλείων: (για διπλούς υγρούς συμπλέκτες)

- Κιτ εργαλείων Volkswagen (Audi, SEAT, ŠKODA και VW) (για διπλούς ξηρούς συμπλέκτες)
- Βασικό κιτ εργαλείων
- Κιτ εργαλείων Volkswagen (Audi, SEAT, Škoda, Volkswagen) (για διπλούς υγρούς συμπλέκτες)
- Κιτ εργαλείων Ford 1.0, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart Mercedes Benz και Geely
- Κιτ εργαλείων Ford 1.6/2.0
- Κιτ εργαλείων επαναφοράς (Ford, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart)
- Κιτ εργαλείων Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki
- Συμπληρωματικό κιτ εργαλείων (για προηγούμενο ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK, αρ. ανταλλακτικού: 400 0240 10)
- Πρόσθετο κιτ εργαλείων (για το προηγούμενο ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK, αρ. ανταλλακτικού 400 0423 10)



Σημείωση:

Σε περίπτωση που έχετε απορίες σχετικά με τη κασετίνα των ειδικών εργαλείων ή τη διάγνωση και τις επισκευές, καλέστε την εξυπηρέτηση του Schaeffler REPERT

8.1 Κιτ εργαλείων για διπλούς υγρούς συμπλέκτες

Κιτ εργαλείων Volkswagen

Το ειδικό εργαλείο LuK αποτελεί σημαντικό στοιχείο του εξοπλισμού για την αφαίρεση/τοποθέτηση των διπλών υγρών συμπλεκτών σε 6τάχυτα και 7τάχυτα κιβώτια ταχυτήτων. Αριθμός ανταλλακτικού: 400 0540 10. Λόγω του περιορισμένου χώρου τοποθέτησης, ο διπλός συμπλέκτης δεν μπορεί να αφαιρεθεί από τη κελώνα του κιβωτίου και να τοποθετηθεί ξανά με το χέρι. Επομένως, για τον σκοπό αυτό, το σετ περιλαμβάνει δύο ειδικά εργαλεία τοποθέτησης. Για την επαγγελματική τοποθέτηση του καινούριου διπλού συμπλέκτη,

απαιτείται ένας πείρος συγκράτησης. Σε αντίθεση με τα συμβατικά εργαλεία, αυτό είναι σχεδιασμένο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην χρειάζονται πρόσθετα μηχανήματα για τη διαδικασία τοποθέτησης. Μετά την τοποθέτηση, το αξονικό διάκενο του διπλού συμπλέκτη πρέπει να ρυθμίζεται χρησιμοποιώντας τις ροδέλες (περιλαμβάνονται στο RepSet). Τα απαραίτητα εργαλεία μέτρησης καθώς και οι βάσεις τους πάνω στο κιβώτιο ταχυτήτων περιλαμβάνονται επίσης στο κιτ εργαλείων.



Κωδικός ανταλλακτικού 400 0540 10

- | | | | |
|---|-------------------------|----|--|
| 1 | Εξολκέας κρούσης | 6 | Πείρος συγκράτησης για DQ 250 |
| 2 | Όργανο μέτρησης με βάση | 7 | Πείρος συγκράτησης για DQ 380/81 και DQ 500 |
| 3 | Βραχίονας | 8 | Χιτώνιο τοποθέτησης για DQ 250 |
| 4 | 2 τάπες | 9 | Γάντζος |
| 5 | 2 άγκιστρα συγκράτησης | 10 | Χιτώνιο τοποθέτησης για DQ 380/81 και DQ 500 |

8.2 Κιτ εργαλείων για διπλούς ξηρούς συμπλέκτες

Βασικό κιτ εργαλείων

Το βασικό κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0418 10) αποτελεί τη βάση του αρθρωτού συστήματος εργαλείων. Περιλαμβάνει αυτά τα εργαλεία που χρειάζονται κατά κανόνα για όλες τις επισκευές στους διπλούς συμπλέκτες. Μαζί με τα κιτ εργαλείων

ανά όχημα, αποτελούν ένα ολοκληρωμένο κιτ για επαγγελματικές επισκευές. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλα τα συστήματα διπλού ξηρού συμπλέκτη που διατίθενται προς το παρόν από την LuK, εκτός από Alfa/ Fiat, Jeep και Suzuki.



- 1 Εξολκέας με τρίχαλο και εξάρτημα πίεσης
- 2 3 ροζέτες
- 3 3 M10 βίδες με σπείρωμα μήκους 100 mm
- 4 3 M10 βίδες με σπείρωμα μήκους 160 mm
- 5 Γωνιακό μυτοσίμμηδο
- 6 Μαγνήτης

- 7 Βάση κιβωτίου με ρύθμιση ύψους
- 8 2 τάπες για τις οπές του διαφορικού
- 9 Εργαλείο επαναφοράς ΒΔΜ
- 10 Κλειδί απασφάλισης
- 11 Ειδικό διπλό κλειδί

Κιτ εργαλείων Volkswagen

Αυτό το κιτ εργαλείων για οχήματα (αρ. ανταλλακτικού 400 0419 10) πρέπει να συνδυάζεται με το βασικό κιτ εργαλείων. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την αφαίρεση, τοποθέτηση και ρύθμιση των διπλών ξηρών συμπλεκτών

πρώτης γενιάς (έως Μάιος 2011) και δεύτερης γενιάς (από Ιούνιο 2011) σε οχήματα που κατασκευάζονται από την Audi, SEAT, ŠKODA και Volkswagen με κιβώτια ταχυτήτων OAM και OCW.



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Όργανο μέτρησης με βάση | 8 Χιτώνιο πίεσης για αφαίρεση |
| 2 Καλίμπα αναφοράς 32.92 mm (1η γενιά, K2) | 9 Τάπες |
| 3 Καλίμπα αναφοράς 48.63 mm (1η γενιά, K1) | 10 3 άγκιστρα |
| 4 Καλίμπα αναφοράς 32.12 mm (2η γενιά, K2) | 11 Εξάρτημα αναφοράς και ρύθμισης |
| 5 Καλίμπα αναφοράς 48.42 mm (2η γενιά, K1) | 12 Άγκιστρα έλξης |
| 6 3 πλήμνες στήριξης | 13 Βάρος 3.5 kg |
| 7 Χιτώνιο στήριξης για τοποθέτηση | |

Κιτ εργαλείων Ford 1.0, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart Mercedes Benz και Geely

Αυτό το κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0470 10) περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία που απαιτούνται για τη διεξαγωγή επαγγελματικών επισκευών στον διπλό ξηρό συμπλέκτη ενός οχήματος Renault, Dacia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DC0/DC4), Hyundai/Kia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων D6GF1), Ford 1 λίτρου

(6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DPS6), Smart (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων H-DCT), Mercedes Benz (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6G-DCT) και Geely (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6DCT). Πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το βασικό κιτ εργαλείων.



- | | |
|---|--|
| 1 Οδηγός πίεσης για Ford, Renault, Dacia Smart, Mercedes Benz και Geely | 5 Οδηγός εξαγωγής για Hyundai και Kia |
| 2 Οδηγός εξαγωγής για Ford, Renault, Dacia και Smart, Mercedes Benz και Geely | 6 Σπειροειδής πείρος με λεπτό σπείρωμα για Hyundai και Kia |
| 3 Δακτύλιος ασφάλισης | 7 Αποστάτης |
| 4 Οδηγός πίεσης για Hyundai και Kia | 8 Άγκιστρα |

Κιτ εργαλείων Ford 1.6/2.0

Αυτό το κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0427 10) περιλαμβάνει όλα τα εργαλεία που απαιτούνται για τη διεξαγωγή επαγγελματικών επισκευών στον διπλό ξηρό συμπλέκτη ενός Ford με βενζινοκινητήρα 1.6 ή 2.0. Πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το βασικό κιτ εργαλείων.



- 1 3 άγκιστρα
- 2 3 πλήμνες στήριξης
- 3 Οδηγός πίεσης
- 4 Οδηγός πίεσης

- 5 2 λαβές
- 6 Καλίμπα KL-0500-8341 για κινητήρες 1.6
- 7 Καλίμπα KL-0500-8342 για κινητήρες 2.0

Κιτ εργαλείων επαναρύθμισης

Τα οχήματα με νέους διπλούς ξηρούς συμπλέκτες από την Renault, Dacia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DC0/DC4), Hyundai/Kia (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων D6GF1), Ford 1 λίτρου (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων DPS6), Smart (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων H-DCT), Mercedes Benz (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6G-DCT) και Geely (6τάχυτο κιβώτιο ταχυτήτων 6DCT) διαθέτουν πάντα μια διάταξη ασφάλειας μεταφοράς. Αυτό σημαίνει ότι δεν

απαιτούνται πρόσθετες εργασίες πριν την τοποθέτηση. Η ασφάλεια μεταφοράς πρέπει να επανατοποθετείται, εάν ο διπλός συμπλέκτης χρησιμοποιηθεί ξανά μετά την αφαίρεση, π.χ. επειδή έχουν διεξαχθεί εργασίες στις στεγανοποιήσεις κιβωτίου ταχυτήτων. Για τη συγκεκριμένη εργασία πρέπει να χρησιμοποιείται το κιτ εργαλείων επισκευής (αρ. ανταλλακτικού 400 0425 10).



- 1 Βασική πλάκα με άξονα
- 2 Παξιμάδι ασφάλισης
- 3 Προσαρμογέας
- 4 2 πείροι στερέωσης
- 5 2 ροζέτες
- 6 Εξάρτημα πίεσης K2 - Ø 115 mm

- 7 Εξάρτημα πίεσης K2 - Ø 131 mm
- 8 Δακτύλιος πίεσης K1 - Ø 85 mm
- 9 Δακτύλιος πίεσης K1 - Ø 105 mm
- 10 Εργαλείο επαναφοράς K1
- 11 Εργαλείο επαναφοράς K2
- 12 3 ασφάλειες τοποθέτησης K1

Κιτ εργαλείων Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki

Το κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0471 10) περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εργαλεία για την επαγγελματική επισκευή του διπλού ξηρού συμπλέκτη σε οχήματα Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki (6-speed transmission C635 DDCT). Το κιτ εργαλείων μπορεί να χρησιμοποιηθεί χωρίς το βασικό κιτ εργαλείων.

Εάν το ΒΔΜ δεν έχει αντικατασταθεί, πρέπει να γίνεται επαναφορά του δακτυλίου αντιστάθμισης τζόγου και να ασφαρίζεται πριν την τοποθέτηση του κιβωτίου ταχυτήτων. Αυτό το βήμα διεξάγεται με το εργαλείο επισκευής που περιλαμβάνεται στο σετ. Το εργαλείο μπορεί να προσαρμοστεί στις αντίστοιχες εκδόσεις ΒΔΜ του συστήματος διπλού ξηρού συμπλέκτη των Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki με λίγες μόνο χειροκίνητες ρυθμίσεις και να χρησιμοποιηθεί απευθείας στο όχημα.



- 1 2 τάπες για τις οπές του διαφορικού
- 2 4 τάπες για τα υδραυλικά άκρα
- 3 Διάταξη τοποθέτησης για τη ράβδο ελέγχου
- 4 Εργαλείο εξαγωγής-τοποθέτησης της ράβδου ελέγχου
- 5 3 οδηγοί με σπειρώματα για κεντράρισμα

- 6 3 σπειροειδής ράβδοι για το κεντράρισμα
- 7 Διάταξη τοποθέτησης για ακτινική τσιμούχα
- 8 Εξάρτημα οδήγησης της τσιμούχας της ράβδου
- 9 Εργαλείο επαναφοράς ΒΔΜ
- 10 2 βίδες ασφάλισης

Πρόσθετο κιτ εργαλείων (για το προηγούμενο ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK, αρ. ανταλλακτικού 400 0240 10)

Το προηγούμενο ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK (αρ. ανταλλακτικού 400 0240 10) μπορεί να προσαρμοστεί στη νέα γκάμα αρθρωτών συστημάτων εργαλείων με το συμπληρωματικό κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0420 10).

Το περιεχόμενο και των δύο κιτ εργαλείων ανταποκρίνεται στο βασικό κιτ εργαλείων και στο κιτ εργαλείων της Volkswagen.



- | | |
|---|---|
| 1 Βάση κιβωτίου με ρύθμιση ύψους | 5 Καλίμπρα αναφοράς 48.42 mm (2η γενιά, K1) |
| 2 Τάπες για τις οπές του διαφορικού | 6 Εργαλείο επαναφοράς ΒΔΜ |
| 3 Ειδικό διπλό κλειδί | 7 Κλειδί απασφάλισης |
| 4 Καλίμπρα αναφοράς 32.12 mm (2η γενιά, K2) | |

Πρόσθετο κιτ εργαλείων (για το προηγούμενο ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK, αρ. ανταλλακτικού 400 0423 10)

Το προηγούμενο κιτ εργαλείων Renault (αρ. ανταλλακτικού 400 0423 10) μπορεί να τροποποιηθεί με το πρόσθετο κιτ εργαλείων (αρ. ανταλλακτικού 400 0520 10) δημιουργώντας το νέο κιτ εργαλείων

για τα Renault, Dacia, Hyundai/Kia, Ford 1.0, Smart, Mercedes Benz και Geely. Πρέπει να χρησιμοποιείται σε συνδυασμό με το βασικό κιτ εργαλείων.



- | | |
|--|--|
| 1 Οδηγός πίεσης για Ford, Renault, Dacia Smart, Mercedes Benz και Geely | 4 Οδηγός πίεσης για Hyundai και Kia |
| 2 Οδηγός εξαγωγής για Ford, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz και Geely | 5 Οδηγός εξαγωγής για Hyundai και Kia |
| 3 Δακτύλιος ασφάλισης | 6 Σπειροειδής πείρος με λεπτό σπείρωμα για Hyundai και Kia |
| | 7 Αποστάτης |

9 Επισκόπηση του τρόπου χρήσης των κιτ εργαλείων

9.1 Κιτ εργαλείων για διπλούς ξηρούς συμπλέκτες

Ο παρακάτω πίνακας παρουσιάζει τα κιτ εργαλείων που πρέπει να συνδυάζονται, αν δεν διατίθεται προς το παρόν ειδικό εργαλείο LuK.

Εφαρμογή		Audi, SEAT, Škoda, VW, 1n γενιά	Audi, SEAT, Škoda, VW, 2n γενιά	Ford 1.0, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6 και 2.0	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Κιτ εργαλείων	Βασικό κιτ εργαλείων Κωδικός ανταλλακτικού 400 0418 10	✗	✗	✗	✗	
	Κιτ εργαλείων Volkswagen Κωδικός ανταλλακτικού 400 0419 10	✗	✗			
	Κιτ εργαλείων Ford 1 λίτρου, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely Κωδικός ανταλλακτικού 400 0470 10			✗		
	Κιτ εργαλείων Ford 1.6/2.0 Αρ. ανταλλακτικού 400 0427 10				✗	
	Κιτ εργαλείων Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki Κωδικός ανταλλακτικού 400 0471 10					✗

Αυτός ο πίνακας παρουσιάζει τον τρόπο που συνδυάζονται τα συστήματα εργαλείων, αν διατίθεται ήδη το ειδικό εργαλείο διπλού συμπλέκτη LuK με αρ. ανταλλακτικού 400 0240 10.

Εφαρμογή		Audi, SEAT, Škoda, VW, 1n γενιά	Audi, SEAT, Škoda, VW, 2n γενιά	Ford 1.0, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6 και 2.0	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Κιτ εργαλείων	Συμπληρωματικό κιτ εργαλείων Κωδικός ανταλλακτικού 400 0420 10		✗	✗	✗	
	Κιτ εργαλείων Ford 1 λίτρου, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely Κωδικός ανταλλακτικού 400 0470 10			✗		
	Κιτ εργαλείων Ford 1.6/2.0 Κωδικός ανταλλακτικού 400 0427 10				✗	
	Κιτ εργαλείων Alfa Romeo, Fiat, Jeep και Suzuki Κωδικός ανταλλακτικού 400 0471 10					✗

Εάν επανατοποθετηθεί ένας μεταχειρισμένος διπλός συμπλέκτης, πρέπει να γίνεται επαναφορά των διατάξεων ασφαλείας μεταφοράς. Τα αντίστοιχα οχήματα και το απαιτούμενο εργαλείο επαναφοράς αναφέρονται στον παρακάτω πίνακα.

Εφαρμογή		Audi, SEAT, Škoda, VW, 1n γενιά	Audi, SEAT, Škoda, VW, 2n γενιά	Ford 1.0, Hyundai, Kia, Renault, Dacia, Smart, Mercedes Benz, Geely	Ford 1.6 και 2.0	Alfa Romeo, Fiat, Jeep, Suzuki
Κιτ εργαλείων	Κιτ εργαλείων επαναρύθμισης Κωδικός ανταλλακτικού 400 0425 10			✗	✗	

9.2 Κιτ εργαλείων για διπλούς υγρούς συμπλέκτες

Για τους διπλούς υγρούς συμπλέκτες στα 6τάχυτα και 7τάχυτα κιβώτια ταχυτήτων του ομίλου VW, πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο το κιτ εργαλείων για Volkswagen (υγρός συμπλέκτης) αρ. ανταλλακτικού: 400 0540 10.

