

Βολάν Διπλής Μάζας LuK

Τεχνολογία/Διάγνωση

Εργαλείο ελέγχου / Οδηγίες χρήσης



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
Οκτώβριος 2019

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

**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 REPXPERT –
η μάρκα για τους επαγγελματίες των συνεργείων**

SCHAEFFLER
REPXPERT

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.



Περιεχόμενα

1	Ιστορία	6
2	Βολάν Διπλής Μάζας – ΒΔΜ	9
2.1	Γιατί να επιλέξω ΒΔΜ;	9
2.2	Σχεδιασμός	9
2.3	Λειτουργία	10
3	Εξαρτήματα ΒΔΜ	11
3.1	Πρωτεύουσα μάζα	11
3.2	Δευτερεύουσα μάζα	12
3.3	Ρουλεμάν	13
3.4	Φλάντζα	15
3.5	Δίσκος ελέγχου τριβής	17
3.6	Τοξοειδή ελατήρια	17
4	Ειδικοί σχεδιασμοί ΒΔΜ	19
5	Διάγνωση βλάβης ΒΔΜ	24
5.1	Γενικές συστάσεις για τον έλεγχο του ΒΔΜ	24
5.2	Θόρυβος	25
5.3	Αναβάθμιση κινητήρα	27
5.4	Οπτικός έλεγχος/παραδείγματα βλαβών	28
6	Περιγραφή και αποστολή του εργαλείου ελέγχου των ΒΔΜ	35
7	Δοκιμές λειτουργίας ΒΔΜ	37
7.1	Ποιος έλεγχος ταιριάζει στο εκάστοτε ΒΔΜ;	38
7.2	Μέτρηση τζόγου με όργανο μέτρησης μοιρών	39
7.3	Υπολογισμός τζόγου μέσω μέτρησης των δοντιών οδοντωτού δακτυλίου μίζας	43
7.4	Μέτρηση διάκενου	46
8	Βίδες για ΒΔΜ και συμπλέκτες με ΒΔΜ	48
9	Ονομαστικές τιμές	49

1 Ιστορία



Από συμβατική απόσβεση στρέψης στο βολάν διπλής μάζας

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας οχημάτων τις τελευταίες δεκαετίες δημιούργησε κινητήρες με σημαντικά υψηλότερη απόδοση, αυξάνοντας παράλληλα τις απαιτήσεις για οδηγική άνεση. Οι σχεδιασμοί οχημάτων εξοικονόμησης βάρους και τα βελτιστοποιημένα αεροδυναμικά αμαξώματα επιτρέπουν πλέον στον οδηγό να αντιλαμβάνεται άλλες πηγές θορύβων. Επιπλέον, σε αυτό συμβάλλουν οι λιτοί σχεδιασμοί, οι κινητήρες εξαιρετικά χαμηλών στροφών και τα κιβώτια ταχυτήτων νέας γενιάς, στα οποία χρησιμοποιούνται ελαφρά λιπαντικά.

Από τα μέσα της δεκαετίας του '80, αυτή η εξέλιξη έχει ωθήσει τον κλασικό στρεπτικό αποσβεστήρα που είναι ενσωματωμένος στην δίσκο, στα όριά του. Με τον ίδιο ή ακόμη λιγότερο διαθέσιμο χώρο τοποθέτησης, ο κλασικός στρεπτικός αποσβεστήρας αποδείχθηκε ανεπαρκής για την εξισορρόπηση των συνεχώς αυξανόμενων ροπών του κινητήρα.

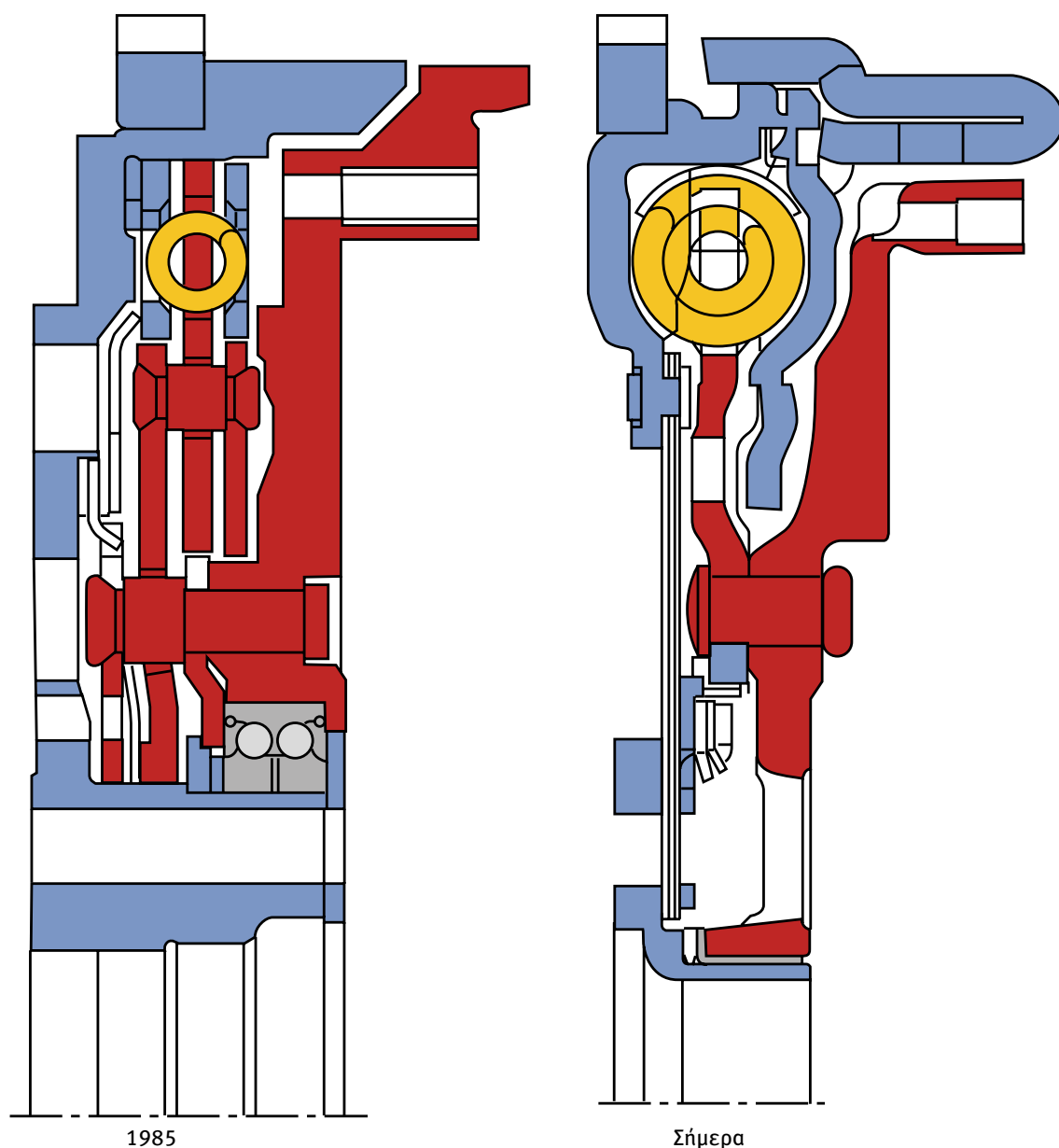
Εκτενής εξέλιξη από την LUK είχε σαν αποτέλεσμα μια απλή αλλά πολύ αποτελεσματική λύση – το βολάν διπλής μάζας (BDM) – μια νέα ιδέα απόσβεσης στρέψης για την μετάδοση.



Η διαμόρφωση των ελατηρίων στο ΒΔΜ πρώτης γενιάς ήταν ίδια με αυτή των συμβατικών στρεπτικών αποσβεστήρων, όπου τα ελατήρια πίεσης τοποθετούνται σε ακτινική κατεύθυνση κοντά στο κέντρο και επομένως, η απόδοσή τους είναι περιορισμένη. Αυτός ο σχεδιασμός ήταν επαρκής για να απομονώνονται οι κραδασμοί στους 6κύλινδρους κινητήρες, καθώς παράγουν χαμηλές ταχύτητες συντονισμού.

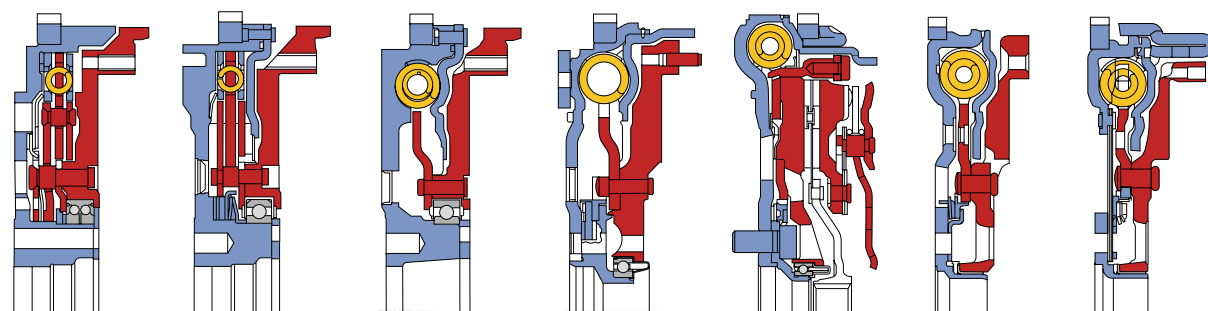
Αντιθέτως, οι 4κύλινδροι κινητήρες παρουσιάζουν μεγαλύτερες ανωμαλίες και κατά συνέπεια, συντονίζονται σε υψηλότερες στροφές. Η επανατοποθέτηση των ελατηρίων προς το εξωτερικό άκρο και η χρήση ελατηρίων πίεσης μεγάλων διαμέτρων πενταπλασίασαν την απόδοση του αποσβεστήρα χωρίς να απαιτείται πρόσθετος χώρος.

Διάγραμμα λειτουργίας ΒΔΜ



- Πρωτεύουσα μάζα
- Σύστημα ελατηρίων/απόσβεσης
- Δευτερεύουσα μάζα

ΒΔΜ – Ορόσημο για την τεχνολογία



1985

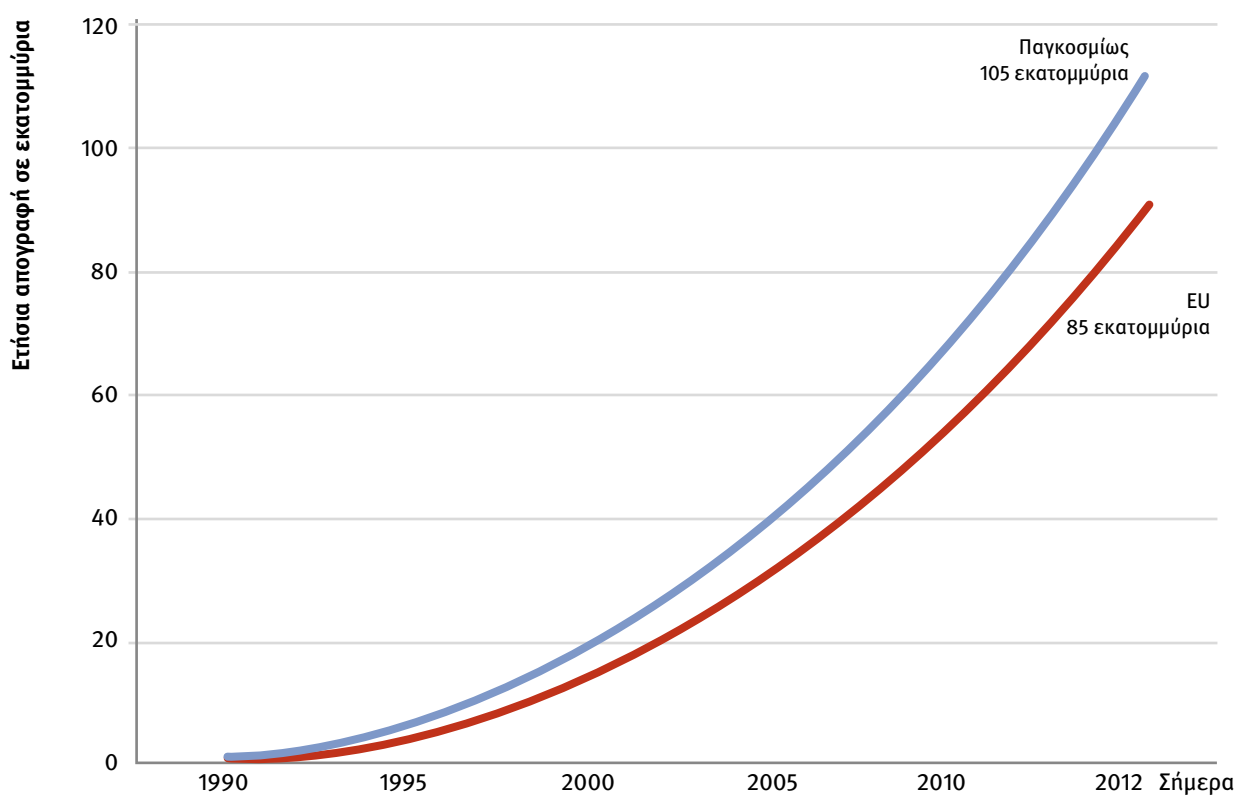
Σήμερα

■ Πρωτεύουσα μάζα

■ Σύστημα ελατηρίων/απόσβεσης

■ Δευτερεύουσα μάζα

Οχήματα με ΒΔΜ – απογραφή από το 1990 έως σήμερα



2 Βολάν Διπλής Μάζας – ΒΔΜ

2.1 Γιατί να επιλέξω ΒΔΜ;

Οι περιοδικοί κύκλοι εσωτερικής καύσης ενός 4χρονου κινητήρα δημιουργούν διακυμάνσεις στη ροπή, οι οποίες προκαλούν στρεπτικούς κραδασμούς στο σύστημα μετάδοσης κίνησης. Οι επακόλουθοι θόρυβοι και κραδασμοί, όπως το κροτάλισμα στο κιβώτιο ταχυτήτων, το βουητό στο αμάξωμα και οι κραδασμοί λόγω αλλαγής του φορτίου, μειώνουν την άνεση στην καμπίνα και την οδήγηση. Ο στόχος όταν κατασκευάστηκε το ΒΔΜ ήταν λοιπόν η απομόνωση όσο το δυνατόν περισσότερης μετάδοσης από τους περιστροφικούς κραδασμούς που προκαλούνται από την περιστρεφόμενη μάζα του κινητήρα.

2.2 Σχεδιασμός

Στάνταρ ΒΔΜ

Ένα στάνταρ ΒΔΜ αποτελείται από την πρωτεύουσα και τη δευτερεύουσα μάζα.

Οι δύο ξεχωριστές μάζες συνδέονται μέσω ενός συστήματος ελατηρίων/απόσβεσης και στηρίζονται με ένα σφαιρικό ρουλεμάν ή ρουλεμάν ολίσθησης βαθιών αυλακώσεων, ώστε να μπορούν να περιστρέφονται μεταξύ τους.

Η πρωτεύουσα μάζα με τον οδοντωτό δακτύλιο μίζας οδηγείται από τον κινητήρα και είναι σφικτά βιδωμένη στον στρόφαλο. Συμπεριλαμβάνει, μαζί με το πρωτεύον κάλυμμα, μια κοιλότητα η οποία διαμορφώνει το κανάλι τοξοειδών ελατηρίων.

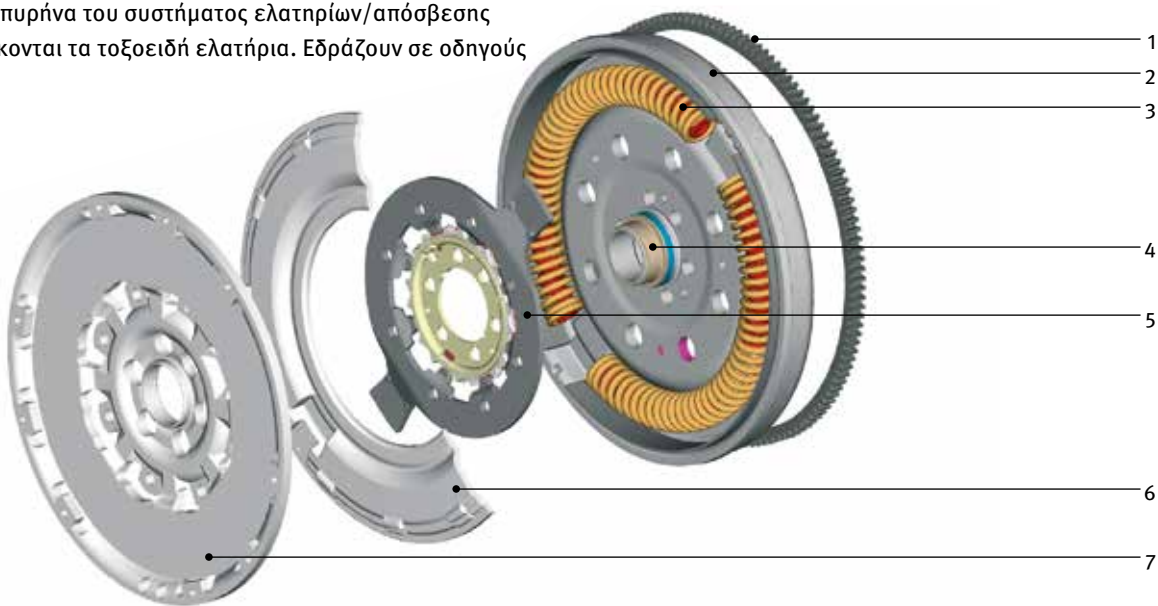
Στον πυρήνα του συστήματος ελατηρίων/απόσβεσης βρίσκονται τα τοξοειδή ελατήρια. Εδράζουν σε οδηγούς

στα κανάλια των τοξοειδών ελατηρίων και εκπληρώνουν οικονομικά τις απαιτήσεις ενός ιδανικού στρεπτικού αποσβεστήρα. Οι οδηγοί εξασφαλίζουν σωστή οδήγηση των ελατηρίων κατά τη λειτουργία και το γράσο γύρω από τα ελατήρια μειώνει τη φθορά μεταξύ των οδηγών, των καναλιών και των ελατηρίων.

Λόγω αυτού του εσωτερικού συστήματος απόσβεσης, το βολάν διπλής μάζας απορροφά σχεδόν ολοκληρωτικά αυτούς τους περιστροφικούς κραδασμούς. Το αποτέλεσμα: πολύ καλή απόσβεση κραδασμών.

Η ροπή μεταδίδεται μέσω της φλάντζας. Η φλάντζα, είναι πιρτσινωμένη στη δευτερεύουσα μάζα και τα περυσία της, εμπλέκονται στα τοξοειδή ελατήρια.

Η δευτερεύουσα μάζα, συμβάλλει στην αύξηση της ροπής αδράνειας, στην πλευρά του κιβωτίου ταχυτήτων. Οι αεραγωγοί, διασφαλίζουν την αποτελεσματική διάχυση της θερμότητας. Καθώς το ΒΔΜ διαθέτει ένα ενσωματωμένο σύστημα ελατηρίων/απόσβεσης, ένας συμπαγής δίσκος συμπλέκτη χρησιμοποιείται συνήθως χωρίς στρεπτικό αποσβεστήρα.



- 1 Οδοντωτός δακτύλιος μίζας
- 2 Πρωτεύουσα μάζα
- 3 Τοξοειδή ελατήρια
- 4 Ρουλεμάν ολίσθησης

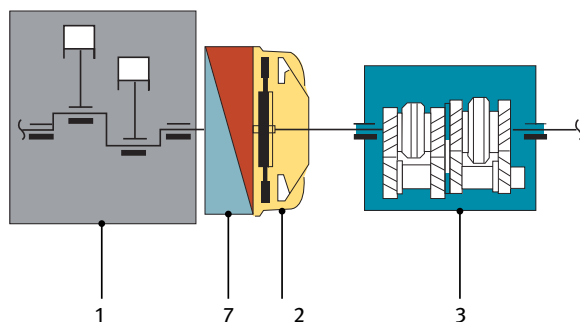
- 5 Φλάντζα
- 6 Πρωτεύον κάλυμμα (τομή)
- 7 Δευτερεύουσα μάζα

2.3 Λειτουργία

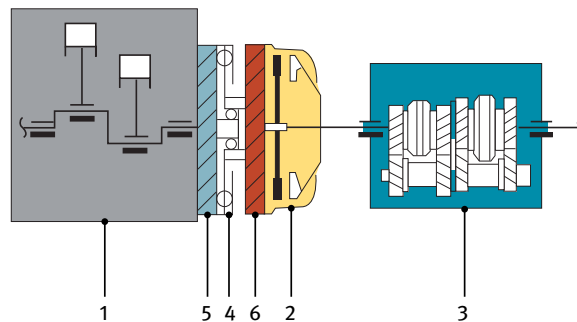
Η αρχή λειτουργίας του ΒΔΜ είναι απλή αλλά αποτελεσματική. Λόγω της επιπρόσθετης μάζας στον πρωτεύοντα άξονα της μετάδοσης, το εύρος κραδασμών της ροπής, που κυμαίνεται συνήθως μεταξύ 1.200

σ.α.λ και 2.400 σ.α.λ με τους γνήσιους στρεπτικούς αποσβεστήρες, μετακινείται σε χαμηλότερο εύρος στροφών συντονισμού. Το γεγονός αυτό εξασφαλίζει εξαιρετική απόσβεση των κραδασμών του κινητήρα ακόμη και στο ρελαντί.

Αρχή λειτουργίας ενός συμβατικού βολάν



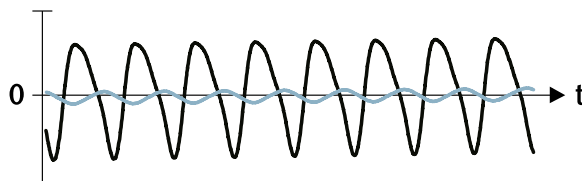
Αρχή λειτουργίας ενός βολάν διπλής μάζας



- 1 Κινητήρας
- 2 Συμπλέκτης
- 3 Μετάδοση
- 4 Στρεπτικός αποσβεστήρας
- 5 Πρωτεύουσα μάζα
- 6 Δευτερεύουσα μάζα
- 7 Βολάν

Μεταφορά στρεπτικών κραδασμών

Σ.α.λ



- Κινητήρας
- Μετάδοση

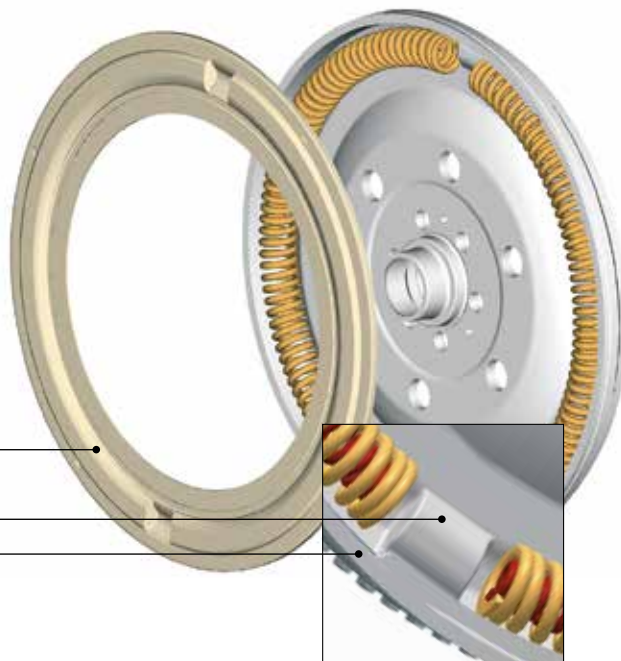
Με Βολάν Διπλής Μάζας: Αντιθέτως, το σύστημα ελατηρίων/απόσβεσης του ΒΔΜ φιλτράρει τους στρεπτικούς κραδασμούς που προκαλούνται από τον κινητήρα. Αυτό αποτρέπει τα εξαρτήματα του κιβωτίου να χτυπήσουν μεταξύ τους – δεν παρουσιάζονται κροταλίσματα και εκπληρώνονται πλήρως οι απαιτήσεις του οδηγού για υψηλότερη άνεση.

3 Εξαρτήματα ΒΔΜ

3.1 Πρωτεύουσα μάζα

Η πρωτεύουσα μάζα, συνδέεται με τον στροφαλοφόρο άξονα του κινητήρα. Η αδράνεια της πρωτεύουσας μάζας και ο στροφαλοφόρος άξονας, διαμορφώνουν μια μονάδα. Σε σύγκριση με ένα συμβατικό βολάν, η πρωτεύουσα μάζα ενός ΒΔΜ είναι σημαντικά πιο εύκαμπτη, γεγονός που βοηθάει στην απορρόφηση

του φορτίου του στροφάλου. Επιπλέον, η πρωτεύουσα μάζα -μαζί με το πρωτεύον κάλυμμα- σχηματίζουν τους οδηγούς των τοξοειδών ελατηρίων που τυπικά διαιρούνται σε δύο τομείς, διαχωρισμένοι από τα τέρματα των τοξοειδών ελατηρίων.



- 1 —
 - 2 —
 - 3 —
- 1 Πρωτεύον κάλυμμα
 - 2 Τέρμα τοξοειδούς ελατηρίου
 - 3 Πρωτεύουσα μάζα

Για την εκκίνηση του κινητήρα, τοποθετείται ένα οδοντωτό γρανάζι μίζας, στην πρωτεύουσα μάζα. Ανάλογα με τον τύπο του ΒΔΜ, είτε είναι συγκολλημένος είτε σφηνωμένος.

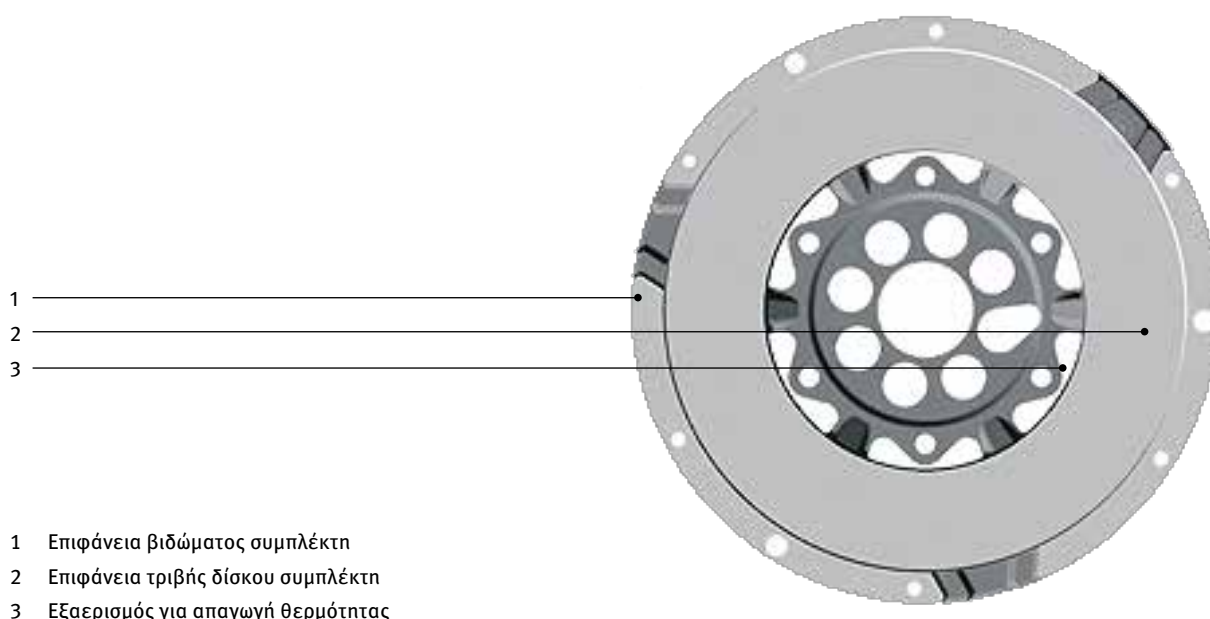


- 1 —
 - 2 —
- 1 Οδοντωτός δακτύλιος μίζας
 - 2 Πρωτεύουσα μάζα

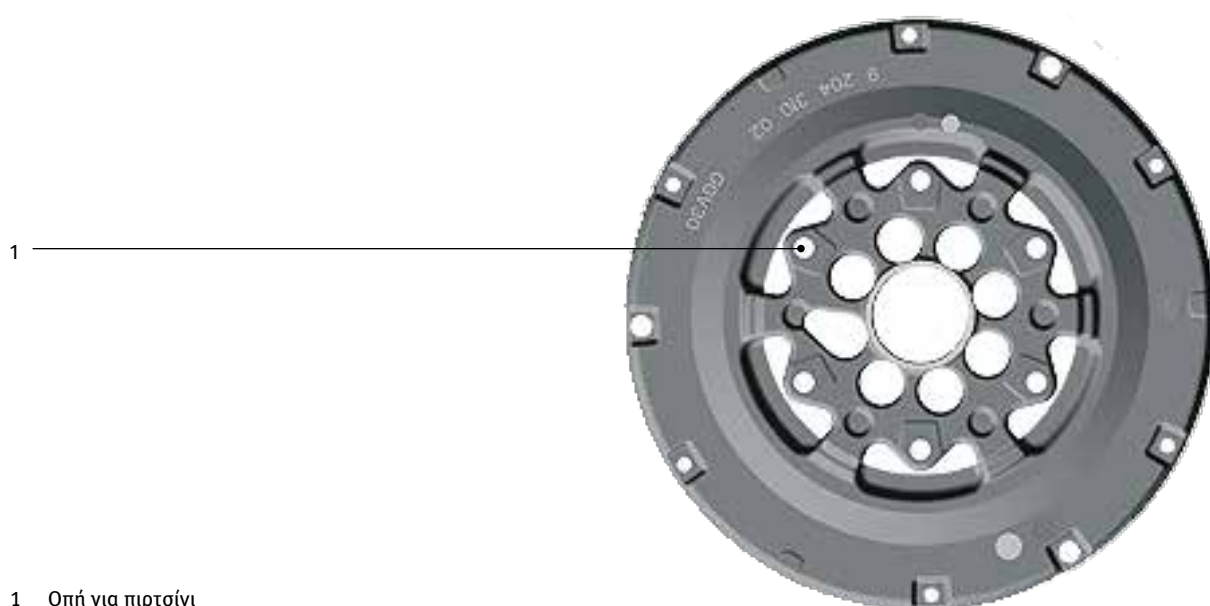
3.2 Δευτερεύουσα μάζα

Η ροπή του κινητήρα, μεταδίδεται από την πρωτεύουσα στη δευτερεύουσα μάζα, μέσω των τοξοειδών ελατηρίων και της φλάντζας. Χάρη στο ρουλεμάν ανάμεσα στην πρωτεύουσα και τη δευτερεύουσα μάζα, είναι εφικτή η ανεξάρτητη, ακτινική κίνηση των μαζών. Όπως και σε ένα συμπαγές (μονής μάζας) βολάν, η ισχύς του κινητήρα μεταδίδεται μέσω του συμπλέκτη, ο οποίος είναι βιδωμένος με τη δευτερεύουσα μάζα. Ωστόσο, η καθοριστική διαφορά έγκειται στο γεγονός, ότι η

ροπή του κινητήρα απελευθερώνεται πλέον πλήρως από τους περιστροφικούς κραδασμούς, είναι δηλ. προσαρμοσμένη. Για τον λόγο αυτό, εάν χρησιμοποιείται ένα ΒΔΜ, μπορεί να καταργηθεί η στρεπτική απόσβεση του δίσκου του συμπλέκτη.



Πλευρά κιβωτίου

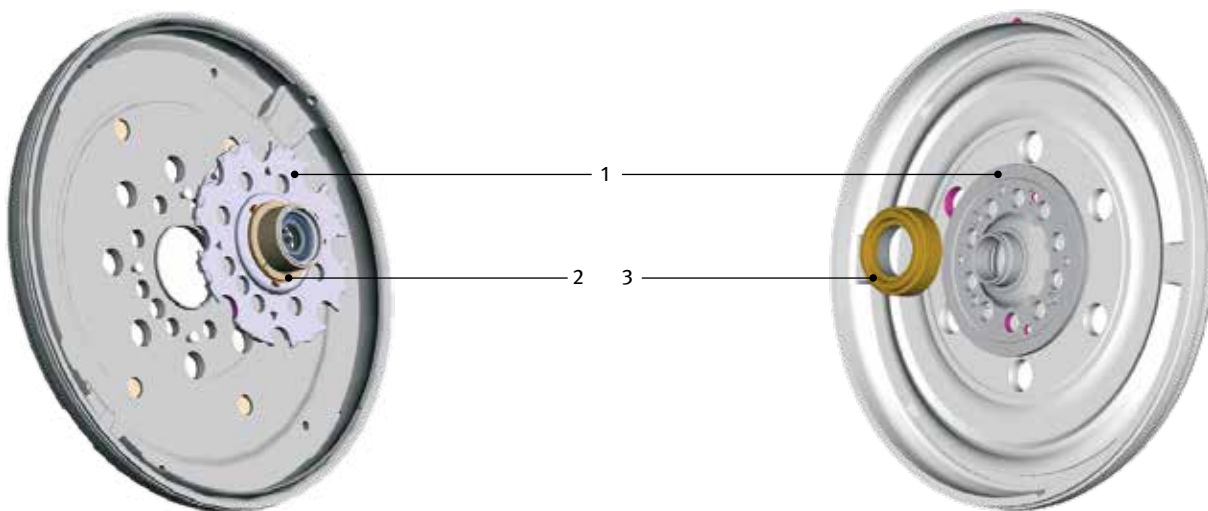


Πλευρά κινητήρα

3.3 Ρουλεμάν

Το ρουλεμάν στην πρωτεύουσα μάζα, χρησιμεύει ως περιστροφική σύνδεση με τη δευτερεύουσα μάζα. Πρέπει να απορροφάει τις ακτινικές δυνάμεις που σχετίζονται με το βάρος του δευτερεύοντος βολάν και

του συμπλέκτη, αλλά και τις αξονικές δυνάμεις που δημιουργούνται μέσω της δύναμης αποσύμπλεξης κατά την αποσύμπλεξη.



- 1 Στήριξη ρουλεμάν
- 2 Ρουλεμάν ολίσθησης
- 3 Σφαιρικό ρουλεμάν

Τύποι ρουλεμάν

Σε ένα ΒΔΜ μπορούν να χρησιμοποιηθούν δύο διαφορετικοί τύποι ρουλεμάν:



Σφαιρικό ρουλεμάν

Όταν ξεκίνησε η ανάπτυξη του ΒΔΜ, ήταν εφικτό να χρησιμοποιηθούν μεγάλα σφαιρικά ρουλεμάν, λόγω του σχετικά απλού σχεδιασμού των εσωτερικών εξαρτημάτων. Ωστόσο, οι συνεχώς αυξανόμενες απαιτήσεις σχετικά με την απόσβεση των στρεπτικών κραδασμών, κατέστησαν απαραίτητη τη χρήση πρόσθετων εξαρτημάτων στο ΒΔΜ. Συνεπώς, έπρεπε να δημιουργηθεί περισσότερος χώρος. Το γεγονός αυτό, οδήγησε σε συστηματική μείωση της διαμέτρου των σφαιρικών ρουλεμάν. Τα μικρά σφαιρικά ρουλεμάν επιτρέπουν την, ουδέτερη ως προς τον χώρο, ενσωμάτωση πρόσθετων αποσβεστήρων στρεπτικών κραδασμών και, με αυτό τον τρόπο, αυξάνουν την αποδοτικότητα του ΒΔΜ.

Ρουλεμάν ολίσθησης

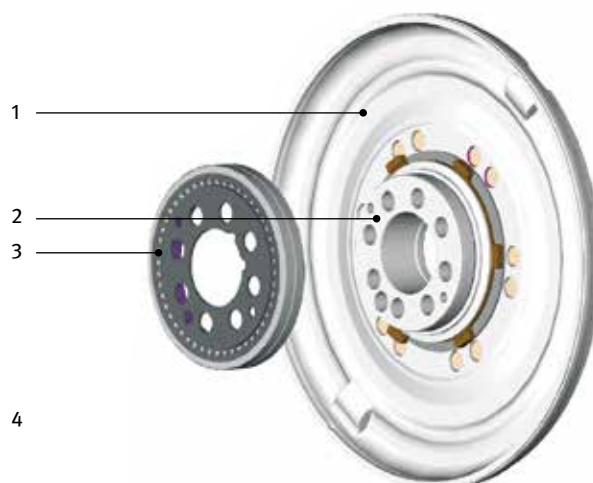
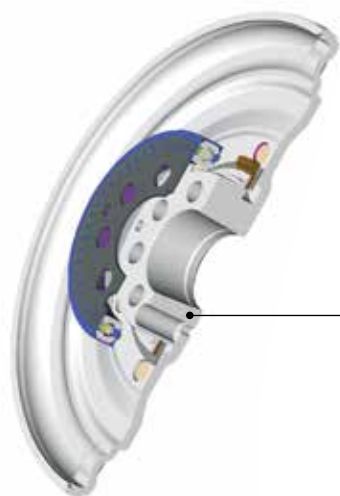
Συγκριτικά με τα σφαιρικά ρουλεμάν, τα στρεπτικά απόσβεση κουζινέτα, καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο και διαθέτουν πιο απλό σχεδιασμό. Παρά το χαμηλό κόστος κατασκευής τους, είναι γενικής χρήσης και, εφόσον απαιτείται, μπορούν να σχεδιαστούν έτσι, ώστε να επιτρέπουν την αξονική κίνηση.



3.3 Ρουλεμάν

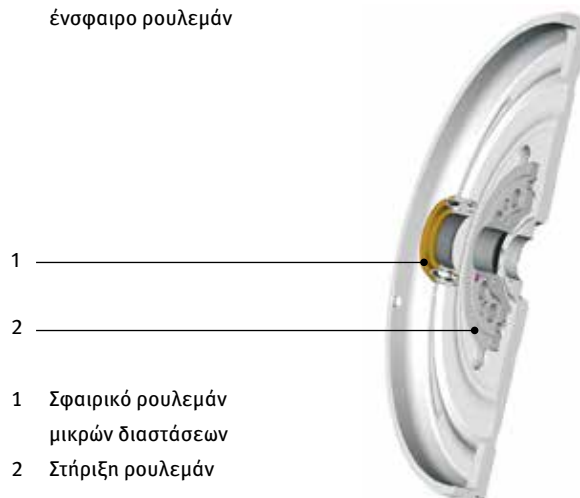
Μεγάλο και μικρό ένσφαιρο ρουλεμάν

Η πρωτεύουσα μάζα, τοποθετείται με μια περιστροφική πλήμνη, πάνω στην οποία στερεώνεται το μεγάλο



- 1 Πρωτεύουσα μάζα, με τη βάση του ρουλεμάν στην πλήμνη
- 2 Πλήμνη
- 3 Σφαιρικό ρουλεμάν μεγάλων διαστάσεων
- 4 Διατομή – πρωτεύουσα μάζα με πλήμνη και μεγάλο ένσφαιρο ρουλεμάν

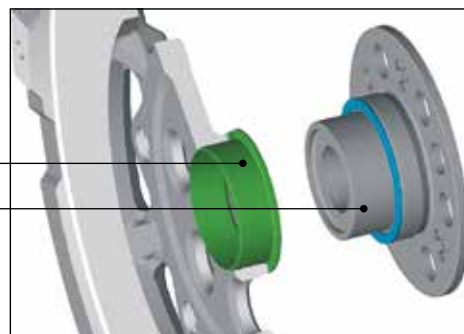
Στην πρωτεύουσα μάζα, είναι τοποθετημένη μια φλάντζα πλήμνης με τη βάση του ρουλεμάν (περιστροφική ή τραβηχτή). Η βάση ρουλεμάν μπορεί να ρυθμιστεί κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να τοποθετηθεί ένα ρουλεμάν μικρών διαστάσεων – όπως φαίνεται εδώ – ή ένα ρουλεμάν ολίσθησης.



- 1 Σφαιρικό ρουλεμάν μικρών διαστάσεων
- 2 Στήριξη ρουλεμάν

Ρουλεμάν ολίσθησης

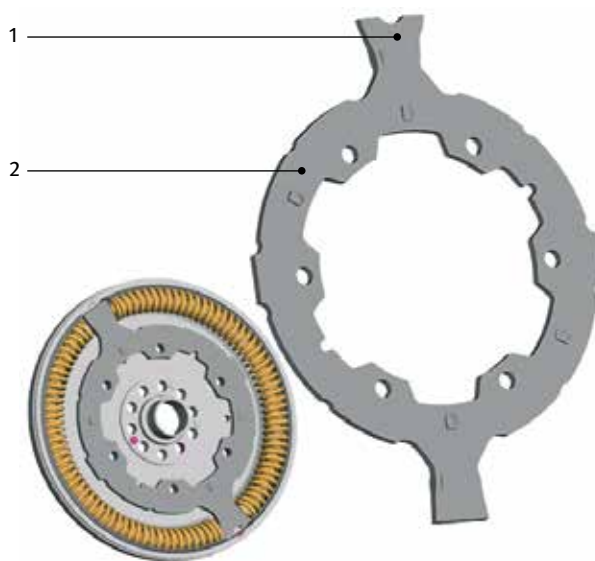
Συγκριτικά με τα σφαιρικά ρουλεμάν, τα στρεπτική απόσβεση κουζινέτα, καταλαμβάνουν λιγότερο χώρο και διαθέτουν πιο απλό σχεδιασμό. Παρά το χαμηλό κόστος κατασκευής τους, είναι γενικής χρήσης και, εφόσον απαιτείται, μπορούν να σχεδιαστούν έτσι, ώστε να επιτρέπουν την αξονική κίνηση.



- 1 Ρουλεμάν ολίσθησης με επίστρωση
- 2 Στήριξη ρουλεμάν στη φλάντζα ρουλεμάν

3.4 Φλάντζα

Ο ρόλος της φλάντζας, είναι να μεταδίδει ροπή από την πρωτεύουσα στη δευτερεύουσα μάζα μέσω των τοξοειδών ελατηρίων: με άλλα λόγια, από τον κινητήρα στον συμπλέκτη. Η φλάντζα, είναι σφικτά πιρτσινωμένη στη δευτερεύουσα μάζα και εδράζει μαζί με τα πτερύγια της (βέλη) ανάμεσα στον αγωγό τοξοειδών ελατηρίων της πρωτεύουσας μάζας. Το κενό μεταξύ των τερμάτων των τοξοειδών ελατηρίων στο κανάλι τοξοειδών ελατηρίων είναι αρκετά μεγάλο ώστε να επιτρέπει την περιστροφή της φλάντζας.

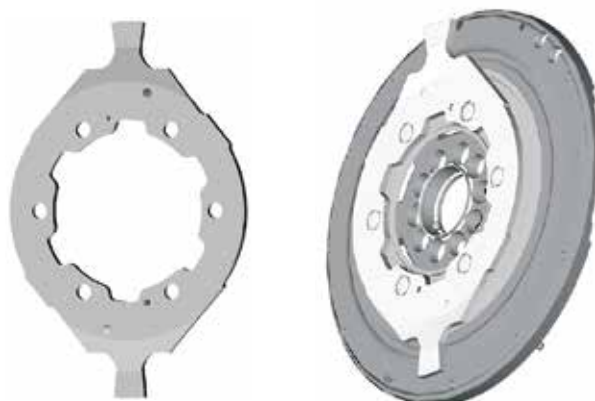


- 1 Πτερύγια της φλάντζας
- 2 Φλάντζα

Τύποι φλάντζας

Συμπαγής φλάντζα

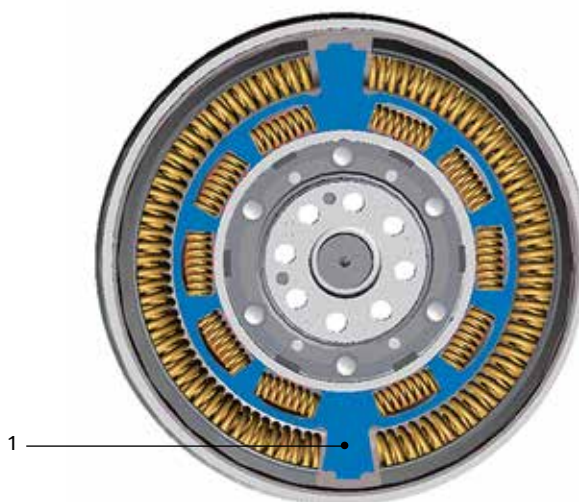
Η συμπαγής φλάντζα, είναι απευθείας πιρτσινωμένη στη δευτερεύουσα μάζα. Αυτό επιτρέπει τη χρήση πτερυγίων φλάντζας με διαφορετικές συμμετρίες, γεγονός που επηρεάζει θετικά την απομόνωση των κραδασμών. Η απλούστερη μορφή είναι η συμμετρική φλάντζα, όπου οι πλευρές πίεσης και ώθησης είναι ίδιες. Έτσι, το φορτίο εφαρμόζεται στα τοξοειδή ελατήρια μέσω των εξωτερικών αλλά και των εσωτερικών περιοχών του ελατηρίου.



Φλάντζα με εσωτερικό αποσβεστήρα

Η βασική λειτουργία του ΒΔΜ είναι να απομονώνει τη μετάδοση από τους κραδασμούς που δημιουργούνται από τον κινητήρα. Για να ανταπεξέλθουν στην συνεχή αύξηση της ροπής των κινητήρων, ενώ ο χώρος τοποθέτησης παραμένει ίδιος, οι καμπύλες στα διαγράμματα των τοξοειδών ελατηρίων πρέπει να είναι πιο απότομες.

Συνεπώς, η δυνατότητα απορρόφησης κραδασμών επιδεινώνεται. Η χρήση εσωτερικών αποσβεστήρων χωρίς τριβή βοήθησε στη βελτίωση της εξάλειψης των κραδασμών κατά την επιτάχυνση. Η φλάντζα και τα πλευρικά πλαίσια είναι σχεδιασμένα με ανοίγματα για τα ελατήρια, τα οποία καλύπτουν γραμμικά ελατήρια πίεσης. Τα εξαιρετικά χαρακτηριστικά απόσβεσης κραδασμών του ΒΔΜ με εσωτερικό αποσβεστήρα είναι εγγυημένα ακόμη και στα υψηλότερα εύρη ροπών.



- 1 Φλάντζα με άνοιγμα για ελατήριο

3.4 Φλάντζα

Σε υψηλές στροφές του κινητήρα, οι απορρέουσες φυγοκεντρικές δυνάμεις πιέζουν τα τοξοειδή ελατήρια προς το εξωτερικό κόντρα στους οδηγούς και τα σπειρώματα αδρανούν. Συνεπώς, το τοξοειδές ελατήριο σκληραίνει και η λειτουργία του εν μέρει χάνεται. Με σκοπό τη διατήρηση επαρκούς δράσης των ελατηρίων, τοποθετούνται γραμμικά ελατήρια πίεσης στη φλάντζα. Λόγω της μικρότερης μάζας και της τοποθέτησής τους σε μικρότερη ακτίνα, αυτά τα ελατήρια υπόκεινται σε χαμηλότερες φυγοκεντρικές δυνάμεις. Επιπρόσθετα, το σχήμα κυρτής καμπύλης στο επάνω άκρο του παραθύρων ελατηρίων βοηθάει στην ελαχιστοποίηση της τριβής. Αυτό εξασφαλίζει πως ούτε η τριβή αλλά ούτε και το αποτελεσματικό εύρος των ελατηρίων θα αυξηθεί καθώς αυξάνονται οι στροφές του κινητήρα.

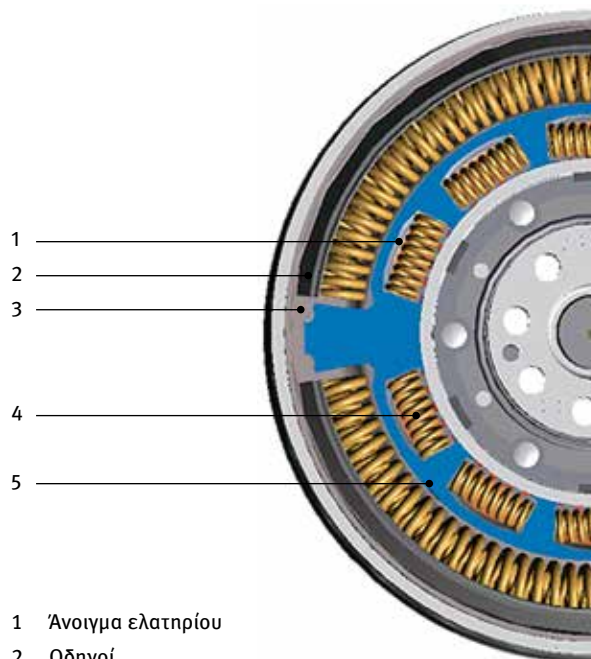
Φλάντζα με συμπλέκτη τριβής

Στην προσπάθεια να ρυθμιστούν πολύ γρήγορα οι στροφές του κινητήρα στις στροφές του πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων, παρουσιάζονται απρόσμενα υψηλά φορτία, οι λεγόμενες κρούσεις. Με αυτό τον τρόπο, για παράδειγμα, μια κρούση μπορεί να προκληθεί από μια απρόσμενη σύμπλεξη, η οποία οδηγεί σε σβήσιμο του κινητήρα. Εδώ, τα τοξοειδή ελατήρια συμπιέζονται προσωρινά, προκαλώντας δυσανάλογη αύξηση στο φορτίο της φλάντζας. Στην περίπτωση των συμπαγών φλάντζων και αυτών με εσωτερική απόσβεση, οι συχνές κρούσεις ενδέχεται να οδηγήσουν σε παραμόρφωση του υλικού έως και σε θραύση των πτερυγίων της φλάντζας.

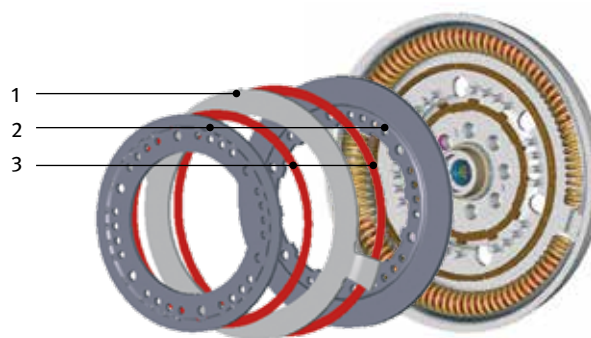
Μία λύση για την αντιστάθμιση των κρούσεων και την ελαχιστοποίηση των ζημιών του υλικού, είναι μια φλάντζα με συμπλέκτη τριβής. Σε αυτή την περίπτωση, η φλάντζα είναι σχεδιασμένη ως χτένι. Διαθέτει προένταση και είναι τοποθετημένη με δύο πιρτσινωμένα ελάσματα συγκράτησης, μαζί με μια λεπτή επένδυση τριβής. Στη διατομή, αυτό διαμορφώνει μια βάση στήριξης σε μορφή φουρκέτας, η οποία επιτρέπει την ολίσθηση της φλάντζας. Σε περίπτωση μιας κρούσης, η φλάντζα μπορεί πλέον να περιστραφεί στα ελάσματα συγκράτησης. Η πλεονάζουσα ενέργεια, διαχέεται ως θερμότητα τριβής. Με αυτό τον τρόπο, ελαχιστοποιείται το φορτίο των πτερυγίων της φλάντζας.

Σημείωση:

Αυτή η προστασία από υπερφόρτωση, είναι σχεδιασμένη μόνο για προσωρινά υψηλά φορτία, στην κανονική οδήγηση. Η μόνιμη υπερφόρτωση, π.χ. κατά τη ρυμούλκηση ενός υπερβολικού φορτίου ρυμουλκούμενου ή λόγω ενίσχυσης της απόδοσης (βελτίωση του κινητήρα), οδηγεί σε πρόωρη φθορά στον συμπλέκτη τριβής. Ως αποτέλεσμα, η φλάντζα μπορεί και μεταδίδει ολοένα και λιγότερη ροπή κινητήρα. Σε ακραίες καταστάσεις, η μετάδοση της δύναμης στο ΒΔΜ μειώνεται σε τέτοιο επίπεδο, που η μεταδιδόμενη ροπή του κινητήρα, δεν είναι πλέον επαρκής για την οδήγηση του οχήματος.



- 1 Άνοιγμα ελατηρίου
- 2 Οδηγοί
- 3 Στοπ του τοξοειδούς ελατηρίου, στην πρωτεύουσα μάζα
- 4 Ελατήριο πίεσης
- 5 Φλάντζα

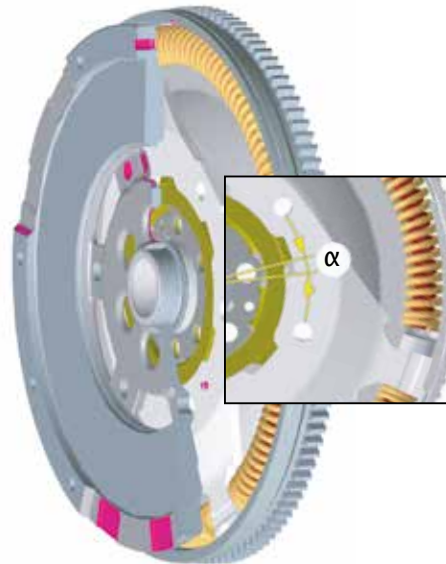


- 1 Φλάντζα
- 2 Πλάκα συγκράτησης
- 3 Επένδυση τριβής

Με βάση αυτό το σύμπωμα βλάβης, συνήθως αντικαθίσταται ο συμπλέκτης, αλλά αυτό δεν αποκαθιστά τη δυσλειτουργία στη συγκεκριμένη βλάβη. Προκειμένου να αποφεύγεται μια εσφαλμένη διάγνωση σε περίπτωση βλάβης, θα πρέπει κατά την επισκευή, να ελέγχεται επίσης το ΒΔΜ. Εάν οι οπές των βιδών στην πρωτεύουσα και δευτερεύουσα μάζα έχουν μετατοπιστεί τόσο, ώστε να αποτρέπουν την αφαίρεση των βιδών του στροφαλοφόρου άξονα, αυτό μπορεί να υποδεικνύει μια ελαττωματική φλάντζα με συμπλέκτη τριβής (βλέπε Εικόνα βλάβης 3 στη σελίδα 26).

3.5 Δίσκος ελέγχου τριβής

Κατά τη διαδικασία εκκίνησης, το ΒΔΜ λειτουργεί προσωρινά στην περιοχή της συχνότητας συντονισμού. Όταν συμβαίνει αυτό, τα περύγια της φλάντζας ακουμπούν επανειλημμένα τα τοξοειδή ελατήρια χωρίς ισχύ πέδησης, προκαλώντας θόρυβο. Σε αυτή την περίπτωση, ένα αποτελεσματικό αντίμετρο είναι μια πρόσθετη διάταξη τριβής, η πλάκα ελέγχου τριβής. Μέσω αυτής, καθυστερεί η περιστροφή της φλάντζας στο πλαίσιο ενός καθορισμένου εύρους λειτουργίας. Ως αποτέλεσμα, η φλάντζα μπορεί να περιστραφεί πάνω από τη δευτερεύουσα μάζα στην περιοχή της γωνίας τζόγου (α) χωρίς αισθητή αντίσταση. Η πρόσθετη τριβή, επιδρά μόνο εκτός της γωνίας τζόγου, δηλ. σε μεγαλύτερες γωνίες περιστροφής. Με αυτό τον τρόπο, μπορούν να μειωθούν οι θόρυβοι κατά την εκκίνηση ή την αλλαγή του φορτίου.



3.6 Τοξοειδή ελατήρια

Τα συστήματα ΒΔΜ βοηθούν στη βελτίωση της συμπεριφοράς θορύβων του οχήματος, χρησιμοποιώντας ειδικούς σχεδιασμούς στρεπτικών αποσβεστήρων. Ως άμεσο αποτέλεσμα, παράγεται λιγότερος θόρυβος και η κατανάλωση καυσίμου μειώνεται.

Για ιδανική αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου, τοποθετείται ένα ελικοειδές ελατήριο με μεγάλο αριθμό σπειρωμάτων σε ημικυκλική θέση. Το τοξοειδές ελατήριο βρίσκεται μέσα στο κανάλι ελατηρίων του ΒΔΜ και υποστηρίζεται από έναν οδηγό. Κατά τη λειτουργία, τα σπειρώματα του τοξοειδούς ελατηρίου ολισθαίνουν κατά μήκος των οδηγών και δημιουργούν τριβή και επομένως, απόσβεση. Για να αποτρέπεται η φθορά στα τοξοειδή ελατήρια, οι επιφάνειες επαφής λιπαίνονται με γράσο. Το βελτιστοποιημένο σχήμα των οδηγών των ελατηρίων βοηθάει σημαντικά στη μείωση της τριβής. Εκτός από τη βελτιωμένη απόσβεση κραδασμών, τα τοξοειδή ελατήρια βοηθούν στη μείωση της φθοράς.

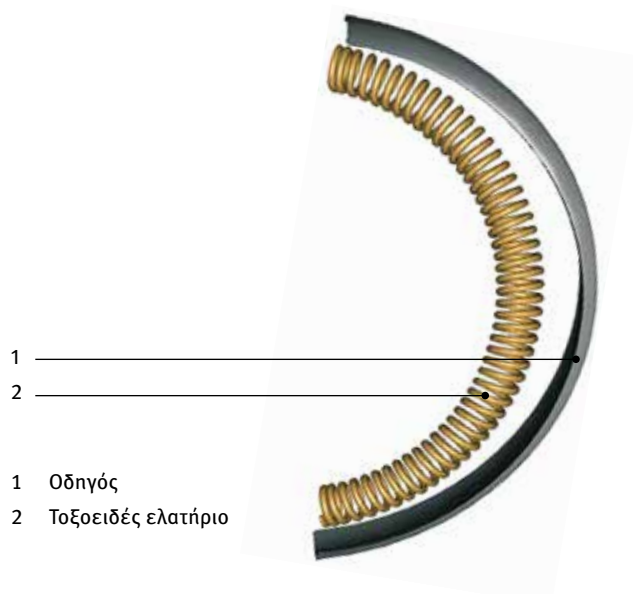
Χάρη στους πολυάριθμους σχεδιασμούς των τοξοειδών ελατηρίων, ένα σύστημα ΒΔΜ μπορεί να κατασκευαστεί για να ταιριάζει ακριβώς στα εκάστοτε χαρακτηριστικά των φορτίων κάθε οχήματος. Χρησιμοποιούνται τοξοειδή ελατήρια διαφορετικών σχεδιασμών και χαρακτηριστικών. Οι πιο κοινοί τύποι είναι:

- Ελατήρια μονού σταδίου
- Ελατήρια δύο σταδίων είτε σε παράλληλη διάταξη με διαφορετικές δομές, είτε σε γραμμική διάταξη
- Ελατήρια απόσβεσης

Στην πράξη, οι τύποι των ελατηρίων εφαρμόζονται με διαφορετικούς συνδυασμούς.

Πλεονεκτήματα τοξοειδούς ελατηρίου:

- Υψηλή τριβή σε μεγάλη γωνία περιστροφής (διαδικασία εκκίνησης) και χαμηλή τριβή σε χαμηλή γωνία περιστροφής (ρολάρισμα)
- Χαμηλότερη δύναμη ενεργοποίησης (σταθερά του ελατηρίου) λόγω της ευέλικτης αξιοποίησης του χώρου (συγκριτικά με τα συστήματα με περισσότερα μονά ελατήρια)
- Η απόσβεση των κρούσεων μπορεί να ενσωματωθεί (ελατήριο απόσβεσης)



- 1 Οδηγός
- 2 Τοξοειδές ελατήριο

3.6 Τοξοειδή ελατήρια

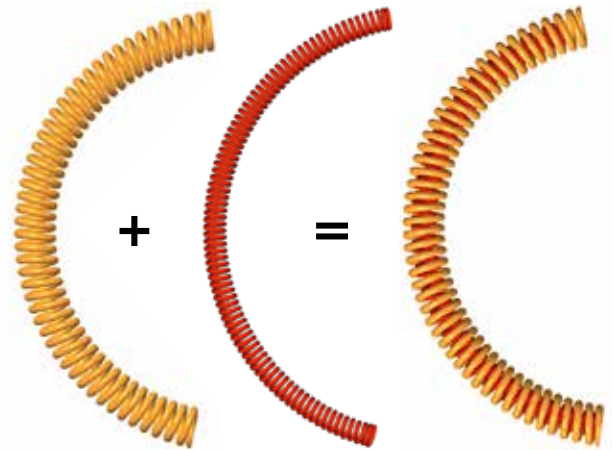
Μονό ελατήριο

Η βασική έκδοση του τοξοειδούς ελατηρίου, είναι το μονό ελατήριο. Χαρακτηρίζεται από τον μεγάλο όγκο του και την επακόλουθη, υψηλή ικανότητα απόσβεσης. Ωστόσο, λόγω του απλού σχεδιασμού του, προσφέρει μόνο περιορισμένες δυνατότητες όσον αφορά την εκπλήρωση των αυξανόμενων απαιτήσεων για άνεση. Για τον λόγο αυτό, τα σύγχρονα ΒΔΜ, τοποθετούνται σπάνια με μονά ελατήρια.



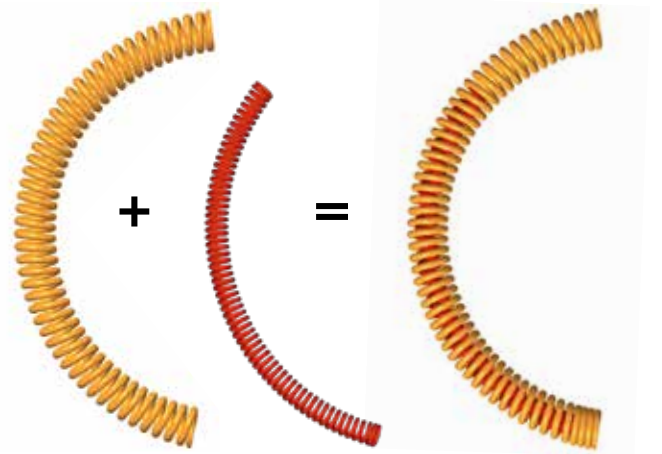
Ελατήριο μονού σταδίου σε παράλληλη διάταξη

Τα τοξοειδή ελατήρια που χρησιμοποιούνται συνήθως σήμερα, είναι παράλληλα ελατήρια μονής βαθμίδας. Αποτελείται από ένα εξωτερικό και ένα εσωτερικό ελατήριο, με το ίδιο σχεδόν μήκος. Η διάταξη των δύο ελατηρίων είναι παράλληλη. Τα μεμονωμένα χαρακτηριστικά τους συνοψίζονται στην καμπύλη σει ελατηρίων.



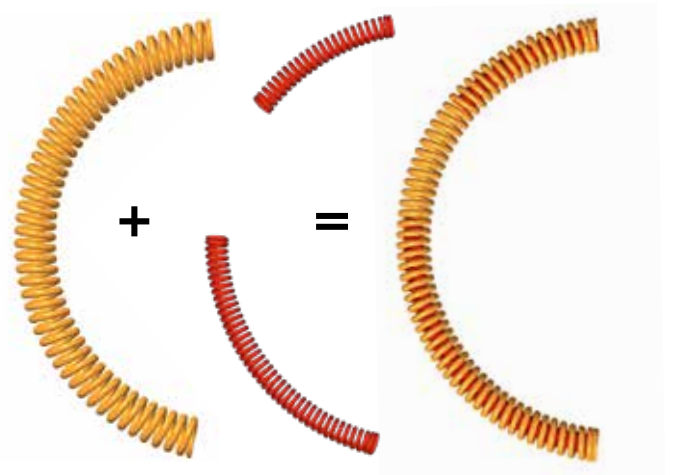
Ελατήριο δύο σταδίων σε παράλληλη διάταξη

Στα ελατήρια δύο σταδίων σε παράλληλη διάταξη, υπάρχουν επίσης δύο τοξοειδή ελατήρια τοποθετημένα το ένα μέσα στο άλλο. Το εσωτερικό ελατήριο, ωστόσο, είναι μικρότερο, οπότε εμπλέκεται αργότερα. Η καμπύλη του εξωτερικού ελατηρίου είναι προσαρμοσμένη στις απαιτήσεις του οχήματος κατά την εκκίνηση του κινητήρα. Σε αυτή την περίπτωση, το φορτίο εφαρμόζεται μόνο στο πιο μαλακό εξωτερικό ελατήριο, επιτρέποντας στο σύστημα να διανύσει συντομότερα το σημαντικό εύρος στροφών συντονισμού. Στα υψηλότερα και μέγιστα εύρη ροπών, το φορτίο ασκείται επίσης στο εσωτερικό ελατήριο. Το εξωτερικό αλλά και το εσωτερικό ελατήριο συνεργάζονται στο δεύτερο στάδιο. Η αλληλεπίδραση των δύο ελατηρίων παρέχει καλή απόσβεση σε όλα τα εύρη στροφών κινητήρα.



Τοξοειδές ελατήριο τριών σταδίων

Ο συγκεκριμένος τύπος τοξοειδούς ελατηρίου αποτελείται από ένα εξωτερικό ελατήριο και δύο εσωτερικά ελατήρια διαφορετικού μήκους σε γραμμική διάταξη. Αυτός ο σχεδιασμός συνδυάζει τα πλεονεκτήματα των παράλληλων και γραμμικών διατάξεων και επομένως, προσφέρει βέλτιστη στρεπτική απόσβεση σε όλα τα εύρη ροπών κινητήρα.

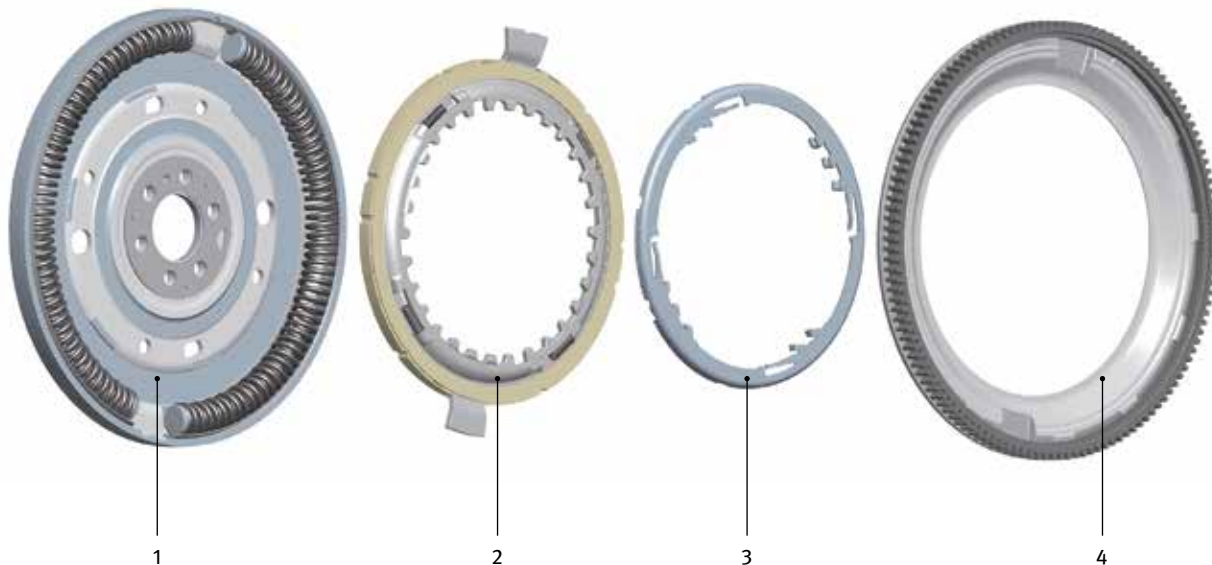


4 Ειδικοί σχεδιασμοί ΒΔΜ

Αποσβεστήρας κιβωτίου ταχυτήτων διπλού συμπλέκτη (DCT)

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

Σε αυτή την περίπτωση, η δευτερεύουσα μάζα αντικαθίσταται από το βάρος του διπλού συμπλέκτη, η οποία είναι τοποθετημένη στον πρωτεύοντα άξονα (κοίλο άξονα) του κιβωτίου ταχυτήτων. Επίσης, καταργείται η απευθείας σύνδεση των ρουλεμάν των αντικριστών μαζών, η οποία πραγματοποιείται με τη μορφή ένσφαιρων ρουλεμάν ή κουζινέτων στο συμβατικό ΒΔΜ.

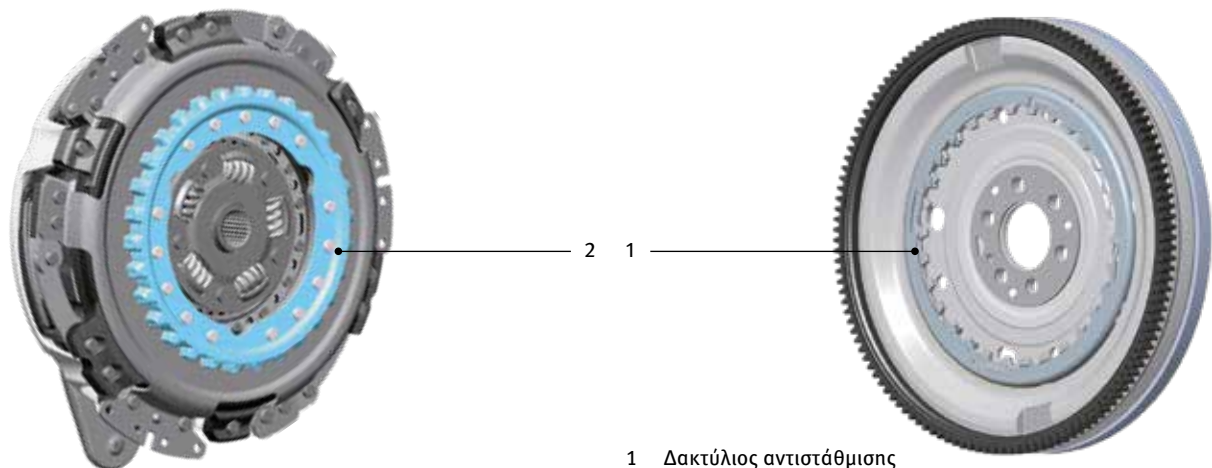


1 Πρωτεύουσα μάζα με ακτινικά ελατήρια

2 Φλάντζα με εσωτερική οδόντωση για εμπλοκή με τον δίσκο σύμπλεξης του διπλού συμπλέκτη

3 Δακτύλιος αντιστάθμισης

4 Κάλυμμα για την πρωτεύουσα μάζα, με το οδοντωτό γρανάζι της μίζας



1 Δακτύλιος αντιστάθμισης

2 Δίσκος σύμπλεξης διπλού συμπλέκτη

Άλλη μια διαφορά από το συμβατικό ΒΔΜ, είναι η απουσία της επιφάνειας τριβής στη δευτερεύουσα πλευρά. Είναι επίσης τοποθετημένη στον διπλό συμπλέκτη. Εκεί, η κεντρική πλάκα στηρίζει τις επιφάνειες τριβής και για τους δύο συμπλέκτες. Αντί για την επιφάνεια τριβής στο ΒΔΜ, χρησιμοποιείται μια φλάντζα με εσωτερική οδόντωση. Ο δίσκος σύμπλεξης του διπλού συμπλέκτη, εμπλέκεται με αυτήν τη φλάντζα.

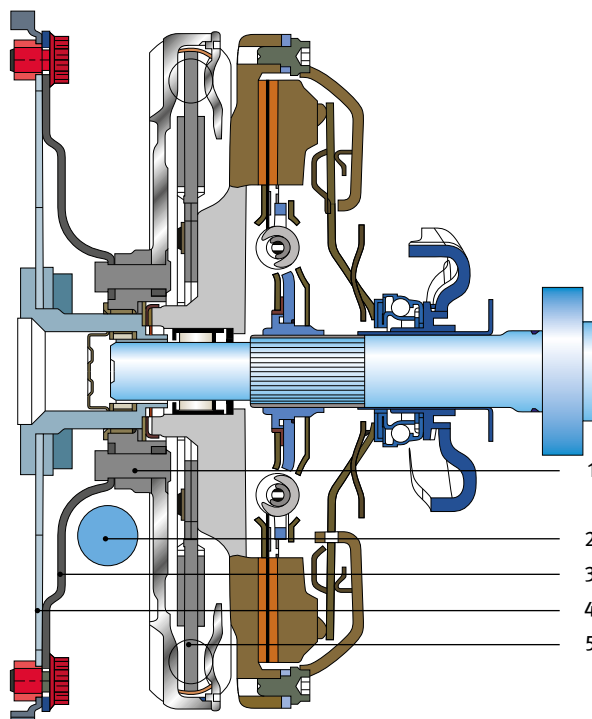
Επειδή οι τα δύο εμπλεκόμενα οδοντωτά γρανάζια θα προκαλούσαν θόρυβο λόγω του τζόγου, έχει τοποθετηθεί ένας δακτύλιος αντιστάθμισης ως αντίμετρο. Αυτός προ-εντείνει τα δύο γρανάζια, ώστε να μην υπάρχει τζόγος μεταξύ των επιφανειών των γραναζιών. Σε ορισμένα μοντέλα, ο δακτύλιος αντιστάθμισης, πρέπει να συμπιέζεται με ένα ειδικό εργαλείο, πριν από την τοποθέτηση του κιβωτίου ταχυτήτων.

4 Ειδικοί σχεδιασμοί ΒΔΜ

Πλάκα μετάδοσης κίνησης ΒΔΜ

Από το 2008, τοποθετείται μια νέα γενιά κιβωτίων ταχυτήτων σε ορισμένα μοντέλα της Audi. Αυτά τα κιβώτια ταχυτήτων, μπορούν να αναγνωριστούν από τη διαφορετική διάταξη του διαφορικού. Πλέον βρίσκεται μπροστά από τον συμπλέκτη, προς την κατεύθυνση πορείας. Ως αποτέλεσμα, η ροή ισχύος στο αριστερό ημιαξόνιο, πρέπει να μεταδίδεται μέσω του περιβλήματος του συμπλέκτη από έναν στεγανοποιημένο άξονα. Λόγω αυτού, δεν είναι πλέον δυνατή η χρήση ενός συμβατικού ΒΔΜ. Για να εξοπλιστεί αυτός ο σχεδιασμός μετάδοσης κίνησης με μια αποτελεσματική απόσβεση σε βολάν, αναπτύχθηκε το ΒΔΜ με πλάκα μετάδοσης της κίνησης.

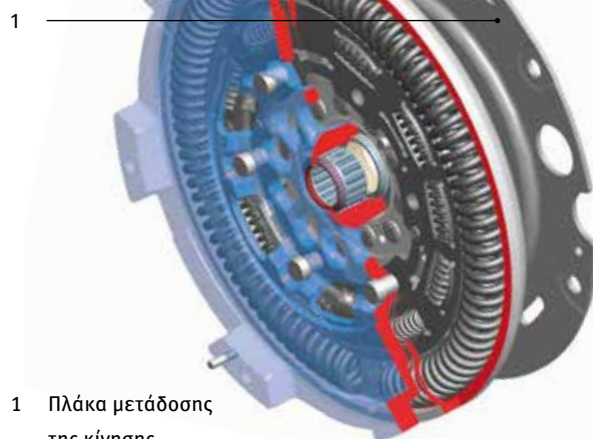
Η πλάκα μετάδοσης της κίνησης, είναι μια πλάκα προσαρμογής από χάλυβα, η οποία είναι πιρτσινωμένη με το ΒΔΜ στα συνθησιμένα σημεία στερέωσης. Η πλάκα μετάδοσης της κίνησης, όπως ο μετατροπέας ροπής σε ένα αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, είναι βιδωμένη στην εξωτερική ακτίνα του δακτυλίου σύμπλεξης, στην πλευρά του κινητήρα.



- 1 Πιρτσινωτή σύνδεση
- 2 Στεγανοποιημένος άξονας του κιβωτίου ταχυτήτων
- 3 Πλάκα μετάδοσης της κίνησης
- 4 Δίσκος εμπλοκής του κινητήρα
- 5 ΒΔΜ

Σημείωση:

Περισσότερες, αναλυτικές πληροφορίες σχετικά με τη μονάδα συμπλέκτη της Audi, περιλαμβάνονται σε ένα ξεχωριστό φυλλάδιο και βίντεο της LuK.

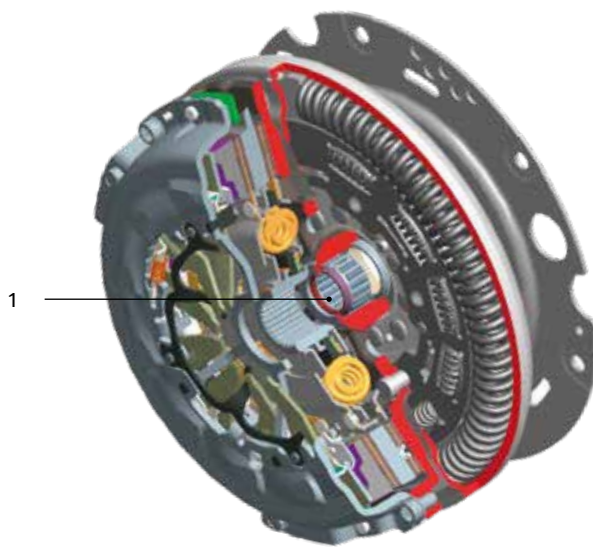


- 1 Πλάκα μετάδοσης της κίνησης

Λειτουργίες της πλάκας μετάδοσης κίνησης:

- Παρέχει τον απαιτούμενο χώρο για τη διείσδυση του στεγανοποιημένου άξονα
- Μεταδίδει τη ροή κινητήρα στην πιρτσινωτή σύνδεση του ΒΔΜ, μέσω της βιδωτής σύνδεσης του δακτυλίου σύμπλεξης

Σε αντίθεση με το συμβατικό ΒΔΜ, η δευτερεύουσα μάζα, διαθέτει ένα βελωνωτό ρουλεμάν, στον πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων. Αυτό οδηγεί σε μια ευνοϊκή κατανομή βάρους, μεταξύ των δύο βολάν. Η εσωτερική δομή του ΒΔΜ, είναι σχεδόν ίδια με αυτή των άλλων τύπων που περιγράφονται.

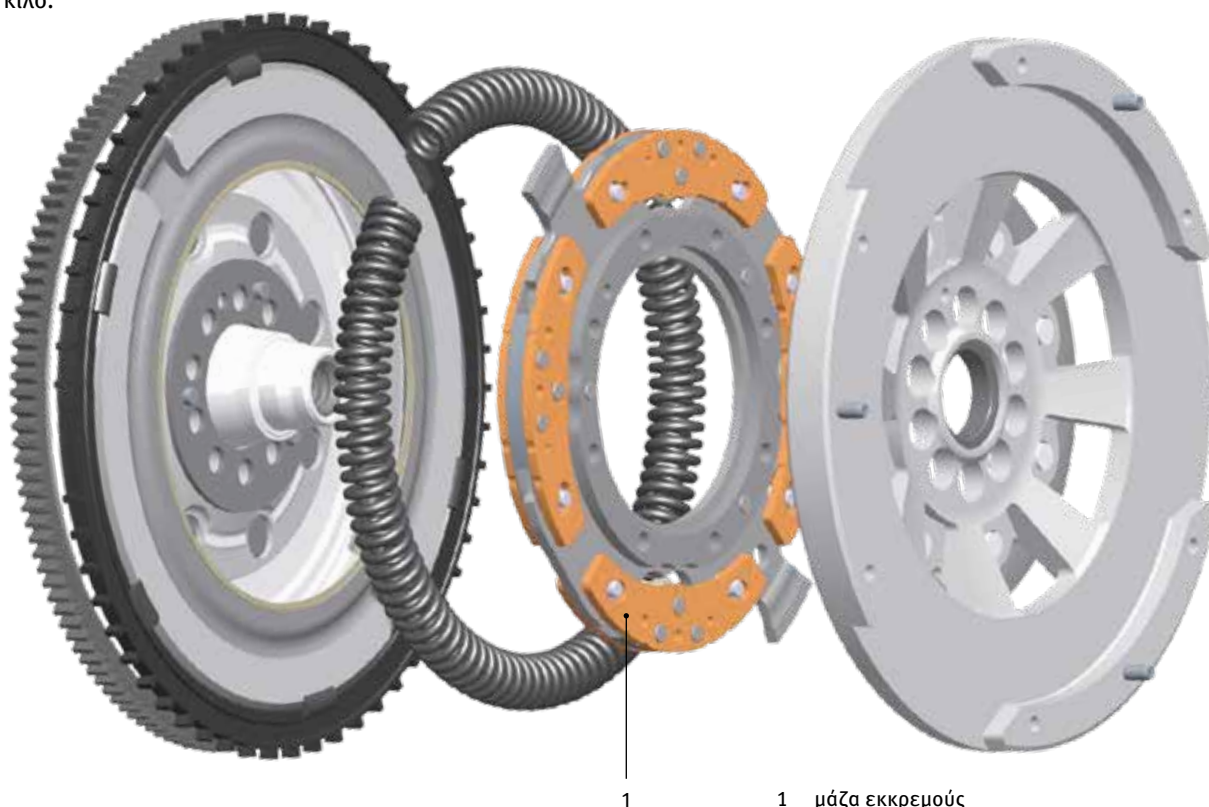


- 1 Βελωνωτό ρουλεμάν της δευτερεύουσας μάζας

ΒΔΜ με φυγόκεντρο αποσβεστήρα τύπου εκκρεμούς

Το ΒΔΜ με φυγόκεντρο αποσβεστήρα τύπου εκκρεμούς, αναπτύχθηκε για περαιτέρω αύξηση της απόδοσης της απόσβεσης, σε χαμηλό αριθμό στροφών του κινητήρα. Χωρίς επιπλέον χώρο τοποθέτησης, τοποθετήθηκε μια πρόσθετη μάζα (ο φυγόκεντρος αποσβεστήρας τύπου εκκρεμούς) στις δύο κύριες μάζες του ΒΔΜ. Αποτελείται από τρεις ή τέσσερις διπλές μάζες εκκρεμούς, οι οποίες εδράζονται στη φλάντζα του ΒΔΜ. Είναι αναρτημένες σε δύο πείρους, οι οποίοι κινούνται στις μάζες του εκκρεμούς και στη φλάντζα μέσω διαδρομών σε σχήμα νεφρού.

Οι ταλαντώσεις των μαζών του εκκρεμούς, προκαλούνται από τη συχνότητα ανάφλεξης του κινητήρα. Ωστόσο, το εκκρεμές δεν βρίσκεται απευθείας στη ροή της ισχύος. Λόγω της ροπής αδράνειας, οι μάζες εκκρεμούς κινούνται αντίθετα από την αρχική ταλάντωση και, με αυτό τον τρόπο, δρουν ως αποσβεστήρες ταλαντώσεων. Το συνολικό βάρος της μάζας εκκρεμούς, είναι μόνο 1 κιλό.



Το αποτέλεσμα, είναι η βέλτιστη απόσβεση των ταλαντώσεων σε υψηλές ροπές και χαμηλό αριθμό στροφών του κινητήρα. Το γεγονός αυτό, συμβάλλει στη μείωση της κατανάλωσης καυσίμου και των εκπομπών CO₂.

Σημείωση:

Κατά την τοποθέτηση του ΒΔΜ, οι φυγόκεντροι αποσβεστήρες τύπου εκκρεμούς, είναι πιθανόν να κινηθούν εσωτερικά. Οι θόρυβοι που προκαλούνται από αυτή την κίνηση, είναι φυσιολογικοί και υποδεικνύουν αποκλειστικά τη σωστή λειτουργία των μαζών του εκκρεμούς.

4 Ειδικοί σχεδιασμοί ΒΔΜ

Ενιαία Μονάδα Βολάν Διπλής Μάζας και Συμπλέκτη (DFC)

Κατά την αντικατάσταση του συμπλέκτη και του ΒΔΜ, το DFC αποτελεί μια αποδεδειγμένη εναλλακτική λύση επισκευής. Αποτελείται από μια προσυναρμολογημένη, συμβατή μονάδα τοποθέτησης με ΒΔΜ, δίσκο συμπλέκτη και πλάκα πίεσης συμπλέκτη.

Η εργοστασιακή συναρμολόγηση των επιμέρους εξαρτημάτων, εξοικονομεί σημαντικό χρόνο στο συνεργείο, καθώς το DFC μπορεί να τοποθετηθεί απευθείας στον κινητήρα. Δεν απαιτούνται εργασίες συναρμολόγησης του συμπλέκτη. Αποφεύγονται οι συχνές αιτίες βλαβών, όπως η εσφαλμένη τοποθέτηση ή ο συνδυασμός εξαρτημάτων από διαφορετικούς κατασκευαστές.



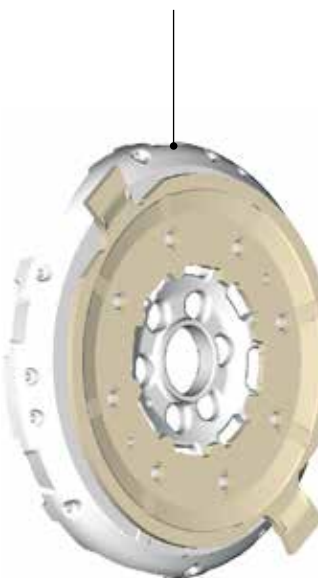
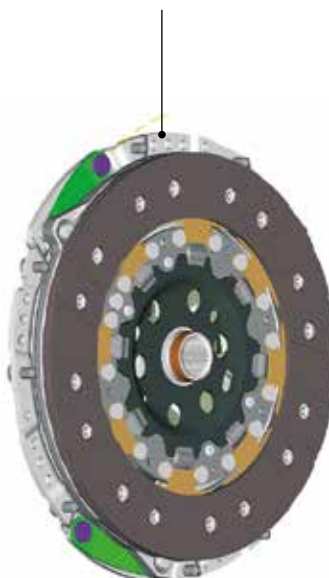
Μονάδα συμπλέκτη με πλάκες πίεσης και καμπάνες συμπλέκτη



Δευτερεύουσα μάζα με φλάντζα



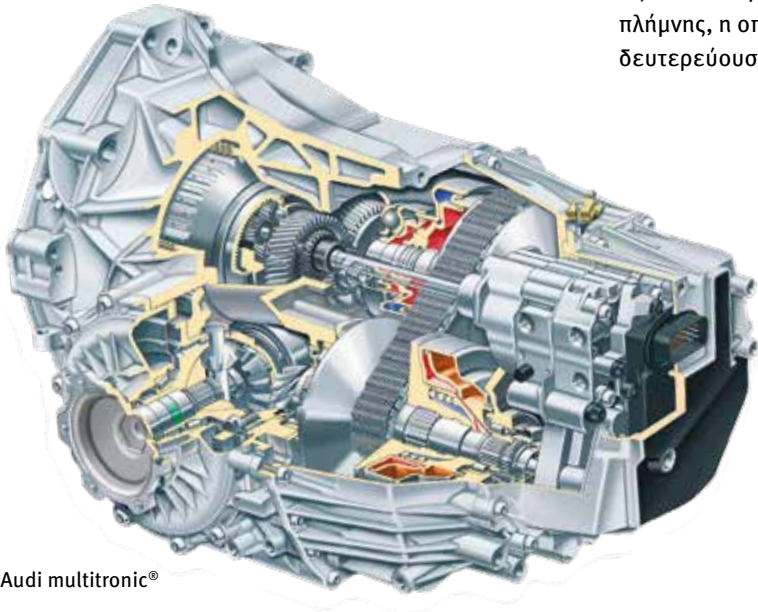
Πρωτεύουσα μάζα



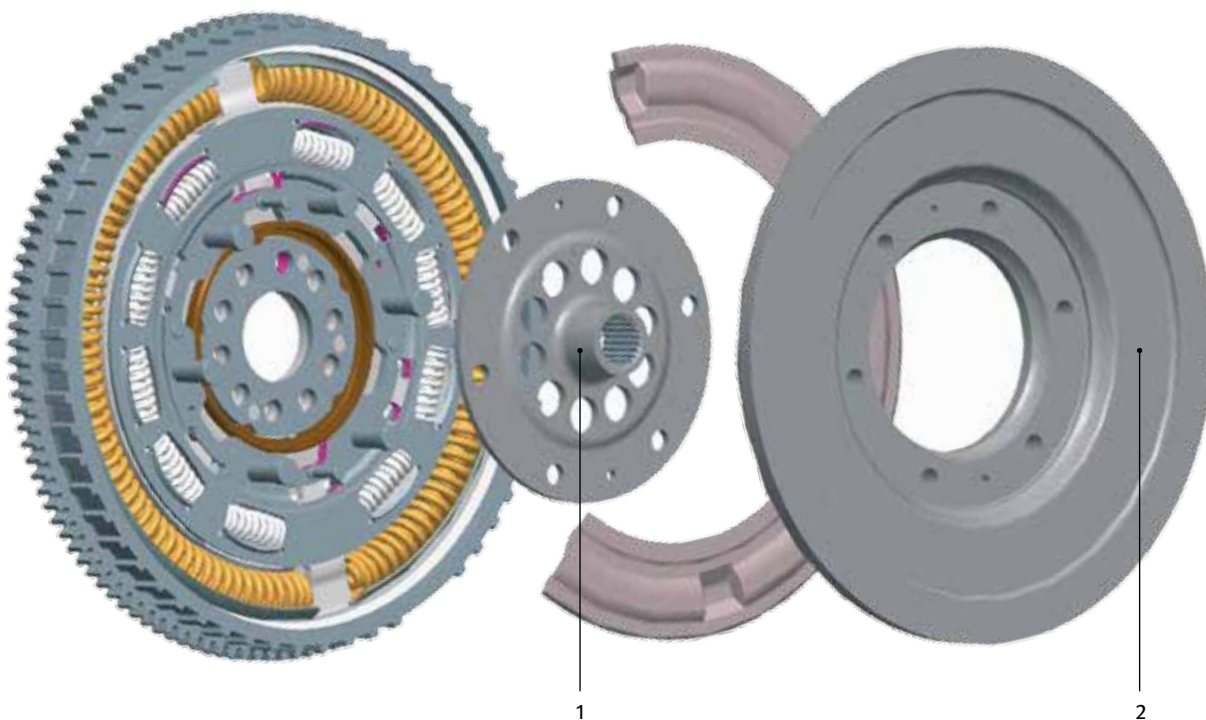
ΒΔΜ για συνεχώς μεταβαλλόμενη σχέση μετάδοσης (CVT)

Σε ένα πλήρως αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων, ο μετατροπέας ροπής δρα, μεταξύ άλλων, ως φυγόκεντρος αποσβεστήρας ταλαντώσεων στο σύστημα μετάδοσης της κίνησης. Ωστόσο, τα κιβώτια ταχυτήτων CVT λειτουργούν χωρίς μετατροπέα ροπής. Επομένως, η φυγόκεντρη απόσβεση παρέχεται από μια ειδική κατασκευή του ΒΔΜ.

Η ουσιαστική διαφορά, από τους σχεδιασμούς ΒΔΜ που περιγράφονται παραπάνω, έγκειται στην κατασκευή της εξόδου της ροπής. Δεν πραγματοποιείται μέσω της επιφάνειας τριβής της δευτερεύουσας μάζας ή μέσω της οδόντωσης της φλάντζας, όπως στον αποσβεστήρα διπλού συμπλέκτη. Στο ΒΔΜ για τα κιβώτια ταχυτήτων CVT, η ροπή του κινητήρα μεταδίδεται με σταθερή σύνδεση, απευθείας στον σταθερό πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων, μέσω μιας κεντρικής πλήμνης, η οποία είναι πιρτσινωμένη στη φλάντζα και τη δευτερεύουσα μάζα.



Audi multitronic®



- 1 Πλήμνη
- 2 Πρόσθετη μάζα στην πλευρά της δευτερεύουσας μάζας

5 Διάγνωση βλάβης ΒΔΜ

5.1 Γενικές συστάσεις για τον έλεγχο του ΒΔΜ

Ελέγχετε πάντα το ΒΔΜ κατά την αντικατάσταση του συμπλέκτη. Ένα φθαρμένο και ελαττωματικό ΒΔΜ μπορεί να καταστρέψει τον καινούριο συμπλέκτη.

Σε περίπτωση που υφίσταται παράπονο από τον πελάτη, οι στοχευμένες ερωτήσεις βοηθούν στην αναγνώριση της βλάβης.

- Ποιο εξάρτημα δεν λειτουργεί, ποιο είναι το παράπονο του πελάτη;
- Πότε παρουσιάστηκε το πρόβλημα για πρώτη φορά;
- Πότε εκδηλώθηκε το πρόβλημα;
Συχνά, πάντα ή σπάνια;
- Κάτω από ποιές συνθήκες εμφανίζεται το πρόβλημα?
Για παράδειγμα, κατά την αναχώρηση, την επιτάχυνση, το ανέβασμα/κατέβασμα ταχύτητας, όταν ο κινητήρας είναι κρύος ή σε θερμοκρασίες λειτουργίας;
- Καθυστερεί ο κινητήρας να ξεκινήσει;
- Τι σημαίνει συνολικά και ετήσια χιλιόμετρα του οχήματος;
- Υπάρχουν υπερβολικές συνθήκες κάτω από τις οποίες λειτουργεί το αυτοκίνητο;
Για παράδειγμα, έλξη ρυμουλκούμενου, υπερφόρτωση, ταξί, όχημα στόλου, σχολή οδηγών, βελτίωση με τσιπ;
- Οδηγικές συνθήκες;
Κυκλοφορία στην πόλη; Κοντινές/μακρινές αποστάσεις, οδήγηση σε αυτοκινητόδρομους;
- Χρειάστηκε πρόωρη επισκευή του συμπλέκτη και της μετάδοσης;
Αν ναι, στα πόσα χιλιόμετρα και για ποιο λόγο;

Γενική επιθεώρηση του αυτοκινήτου

Πριν τη διαδικασία επισκευής, ελέγξτε τα παρακάτω:

- Κωδικοί βλαβών μονάδας ελέγχου (κινητήρας, μετάδοση)
- Ισχύς μπαταρίας
- Κατάσταση και λειτουργία του μοτέρ μίζας
- Βελτιωμένος κινητήρας (βελτίωση με τσιπ);

Σωστός χειρισμός του ΒΔΜ

Οι ακόλουθες οδηγίες παρέχουν σημαντικές πληροφορίες για το σωστό χειρισμό του ΒΔΜ.

- Το ΒΔΜ δεν πρέπει να τοποθετείται αν έχει πέσει!
Κίνδυνος ελαττωματικού σφαιρικού ρουλεμάν ή ρουλεμάν ολίσθησης, παραμορφωμένου δακτυλίου αισθητήρα, αυξημένη αστάθεια.
- Δεν επιτρέπεται η μετεπεξεργασία της επιφάνειας τριβής!
Η αποδυνάμωση της επιφάνειας τριβής θα δημιουργήσει ανεπαρκή χαρακτηριστικά στην ταχύτητα σύμπτυξης.

- Στο ΒΔΜ με κουζινέτο, η δευτερεύουσα μάζα δεν πρέπει να μετακινηθεί αξονικά με υπερβολική δύναμη (δηλ. με μοχλό ή κατσαβίδι)!
- Δεν επιτρέπεται ο καθαρισμός του ΒΔΜ σε πλυντήριο εξαρτημάτων, ή η χρήση συσκευών καθαρισμού υψηλής πίεσης, ατμοκαθαριστών, πεπιεσμένου αέρα ή σπρέι καθαρισμού.

Εγκατάσταση

Τι θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη κατά την εγκατάσταση ενός ΒΔΜ;

- Προσοχή στις οδηγίες του κατασκευαστή του οχήματος!
- Ελέγξτε τις τσιμούχες άξονα (πλευρά κινητήρα και μετάδοσης) για διαρροές λαδιού και αν χρειάζεται, αντικαταστήστε τις.
- Ελέγξτε τον οδοντωτό δακτύλιο μίζας για ζημιές και στερεώστε τον καλά.
- Χρησιμοποιείτε πάντα καινούριες βίδες σύσφιξης.
- Βεβαιωθείτε ότι η απόσταση μεταξύ των αισθητήρων ταχύτητας και των ακροδεκτών αισθητήρων/δακτυλίου αισθητήρα του ΒΔΜ είναι σωστή.
Η απόσταση διαφέρει ανάλογα με την κατασκευή του οχήματος.
- Βεβαιωθείτε ότι οι πείροι σύσφιξης είναι σωστά τοποθετημένοι.
Οι πείροι δεν πρέπει να σπρώχνονται βίαια ή να αφαιρούνται από το ΒΔΜ.
Αν οι πείροι σύσφιξης στριμωχτούν στο ΒΔΜ, μπορεί να χαράξουν την πρωτεύουσα μάζα (θόρυβος).
- Χρησιμοποιήστε ένα πανί εμποτισμένο με διαλυτικό για να καθαρίσετε την επιφάνεια επαφής του ΒΔΜ.
Δεν πρέπει να εισχωρήσει διαλυτικό στο εσωτερικό!
- Βεβαιωθείτε ότι το μήκος των βιδών συμπλέκτη είναι κατάλληλο.

Όταν οι βίδες είναι πολύ μεγάλες, μπορεί να τρίβονται στο πρωτεύον βολάν (θόρυβος) ή να μπλοκάρουν εντελώς. Επιπλέον, το ένοσφαιρο ρουλεμάν μπορεί να υποστεί ζημιές και να μετατοπιστεί από τη θέση του.

5.2 Θόρυβος

Ειδικές αναφορές

Το παρακάτω επιτρέπεται σε ορισμένες κατασκευές και σε ορισμένα μοντέλα οχημάτων και δεν επηρεάζει τη λειτουργία των εξαρτημάτων συμπλέκτη:

- Μικρά ίχνη γράσου στην πίσω όψη του ΒΔΜ (πλευρά κινητήρα), τα οποία προέρχονται από τις οπές προς το άκρο του βολάν.
- Η δευτερεύουσα μάζα, μπορεί να περιστρέφεται κατά μερικά εκατοστά αντίθετα από την πρωτεύουσα μάζα και δεν επανέρχεται αυτόματα στην αρχική της θέση. Σε ένα ΒΔΜ με δίσκο ελέγχου τριβής, μπορεί να γίνει αισθητό και να ακουστεί ένα δυνατό χτύπημα.
- Ανάλογα με τον σχεδιασμό, ο αξονικός τζόγος μεταξύ των πρωτευουσών και δευτερευουσών μαζών μπορεί να ανέρχεται έως και τα 6 mm.
- Όλα τα ΒΔΜ διαθέτουν ένα διάκενο κλίσης.

Για τα σφαιρικά ρουλεμάν μπορεί να ανέρχεται έως και τα 1,6 mm, και για τα ρουλεμάν ολίσθησης, έως και τα 2,9 mm.

Το πρωτεύον βολάν δεν πρέπει ποτέ να συγκρούεται με το δευτερεύον βολάν!

Κατά τη διάγνωση ενός ΒΔΜ ενώ είναι τοποθετημένο, είναι σημαντικό να καθορίζεται πάντα αν ο θόρυβος εκπέμπεται από περιφερειακά εξαρτήματα όπως είναι το σύστημα καυσαερίων, οι θερμικές προστασίες, οι βάσεις κινητήρα, τα αξεσουάρ κ.λ.π. Επιπρόσθετα, είναι σημαντικό να απομονώνονται όλοι οι θόρυβοι που προέρχονται από τους ιμάντες αξεσουάρ όπως οι μονάδες τάνυσης ιμάντα ή οι συμπιεστές A/C. Για τον καθορισμό της πηγής θορύβου, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα στηθοσκόπιο.

Ιδανικά, συγκρίνετε το όχημα που παρουσιάζει πρόβλημα με ένα όχημα με ίδιο ή παρόμοιο εξοπλισμό.

Κατά την εμπλοκή ή αλλαγή ταχυτήτων και κατά τις αλλαγές φορτίου, μπορεί να ακουστεί ένα κλικ στο σύστημα μετάδοσης κίνησης, το οποίο προέρχεται από το υπερβολικό διάκενο ταχυτήτων στη μετάδοση, τον τζόγο στους ελικοφόρους άξονες/στα ημιάξονα ή στο διαφορικό. Το ΒΔΜ δεν είναι ελαττωματικό.

Όταν αφαιρείται το κιβώτιο ταχυτήτων, η δευτερεύουσα μάζα μπορεί να κινείται αντίθετα από την πρωτεύουσα μάζα. Και σε αυτή την περίπτωση, μπορεί να γίνει αισθητός ο θόρυβος, ο οποίος προκαλείται από τη φλάντζα που συγκρούεται με τα τοξοειδή ελατήρια ή τη δευτερεύουσα μάζα που χτυπάει τον δίσκο ελέγχου τριβής. Και σε αυτή την περίπτωση, το ΒΔΜ δεν είναι ελαττωματικό.

Το βουητό μπορεί να οφείλεται σε διάφορες αιτίες, για παράδειγμα συντονισμός στο σύστημα μετάδοσης κίνησης ή αστάθεια του ΒΔΜ λόγω υπέρβασης των επιτρεπτών ορίων. Ένα ΒΔΜ μπορεί να έχει σημαντική απώλεια ισορροπίας εάν, π.χ., δεν υπάρχουν αντίβαρα εξισορρόπησης στο πίσω μέρος, ή το κουζινέτο είναι ελαττωματικό. Εάν η απώλεια ισορροπίας είναι η κύρια αιτία του βουητού, αυτό μπορεί να εντοπιστεί σχετικά εύκολα. Ενώ είστε σταθμευμένοι, αυξήστε τις στροφές του κινητήρα. Αν οι κραδασμοί γίνονται πιο έντονοι, καθώς οι στροφές του κινητήρα αυξάνονται, το ΒΔΜ είναι ελαττωματικό. Εδώ, επίσης, είναι χρήσιμο να συγκρίνουμε το όχημα με ένα άλλο αυτοκίνητο με παμομοιότυπο ή παρόμοιο κινητήρα.

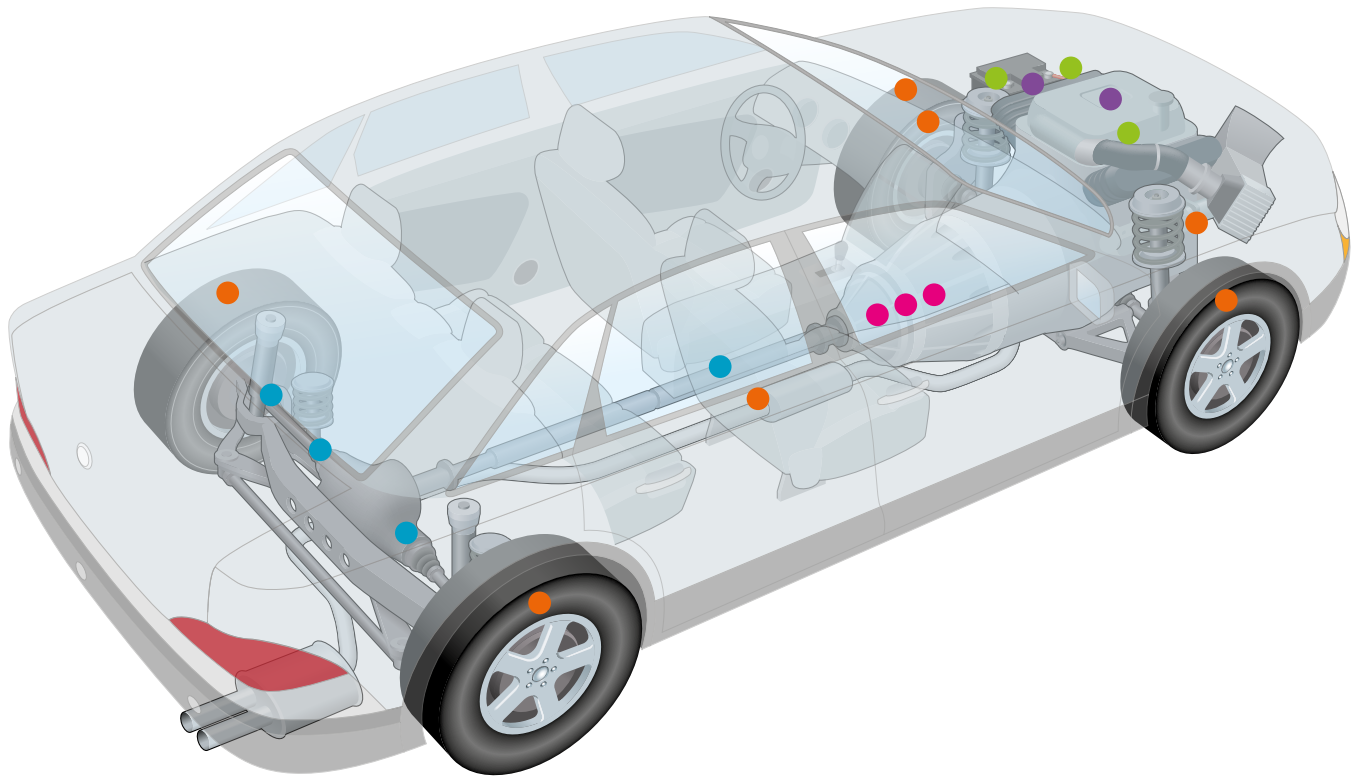
5.2 Θόρυβος

Επισκόπηση γενικών ελέγχων σε περίπτωση θορύβου

Η παρακάτω επισκόπηση επισημαίνει πιθανές πηγές βλάβης, που μπορεί να σχετίζονται εσφαλμένα με ένα ελαττωματικό ΒΔΜ. Η αντικατάσταση του ΒΔΜ θα πρέπει να διεξάγεται μετά από εξονυχιστικό έλεγχο.

Οι Τεχνικές Πληροφορίες της LuK, παρέχουν πρόσθετες πληροφορίες για μια αξιόπιστη διάγνωση.

Όλες οι πληροφορίες διατίθενται δωρεάν για λήψη στην ιστοσελίδα www.schaeffler.gr και www.repxpert.gr.



● **Κροτάλισμα κατά την εκκίνηση/στάση, στο ρελαντί, κατά την επιτάχυνση ή/και το ρολάρισμα:**

- Καθόλου, ελάχιστο ή ακατάλληλο λάδι του κιβωτίου ταχυτήτων
- Ελαττωματικό ρουλεμάν οδήγησης (γωνιακή/παράλληλη μετατόπιση μεταξύ του κινητήρα και του κιβωτίου ταχυτήτων)
- Ρουλεμάν του πρωτεύοντα άξονα του κιβωτίου ταχυτήτων φθαρμένο/ελαττωματικό

● **Θόρυβος κατά την εκκίνηση/στάση, στο ρελαντί:**

- Φθαρμένα/ελαττωματικά ρουλεμάν/θρός του κινητήρα
- Ιμάντας αξεσουάρ (διπλή τροχαλία στροφάλου)
- Σύστημα διαχείρισης του κινητήρα (στραγγαλιστικό κλαπέτο)

● **Θόρυβος κατά την εκκίνηση:**

- Τάση μπαταρίας πολύ χαμηλή
- Βρόμικη/φθαρμένη μίζα
- Φθαρμένα/ελαττωματικά ρουλεμάν/θρός του κινητήρα

● **Βουπό:**

- Φθαρμένα/ελαττωματικά ελαστικά, ανάρτηση, σύστημα εξάτμισης, ρουλεμάν/θρος του κινητήρα ή/και του κιβωτίου ταχυτήτων

● **Θόρυβος κατά την αλλαγή ταχύτητας ή την αλλαγή φορτίου, ήχος κλικ εμπλοκής:**

- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης (τζόγος στα γρανάζια, τζόγος στο ημιαξόνιο ή/και τον κεντρικό άξονα, στο διαφορικό και στα γρανάζια αντιστάθμισης)

5.3 Αναβάθμιση κινητήρα

Η βελτίωση με τσιπ είναι ένας γρήγορος, εύκολος και αρκετά οικονομικός τρόπος αύξησης της απόδοσης του κινητήρα. Με ένα σχετικά μικρό ποσό χρημάτων, μπορείτε να αυξήσετε εύκολα την ισχύ του κινητήρα έως και 30%. Τα στοιχεία που δεν λαμβάνονται συνήθως υπόψη είναι αν ο κινητήρας έχει την ικανότητα να ανταπεξέλθει σε υψηλότερες αποδόσεις, π.χ. θερμική υπερφόρτωση, και αν το υπόλοιπο σύστημα μετάδοσης μπορεί να ανταπεξέλθει στην αύξηση της ροπής/απόδοσης.

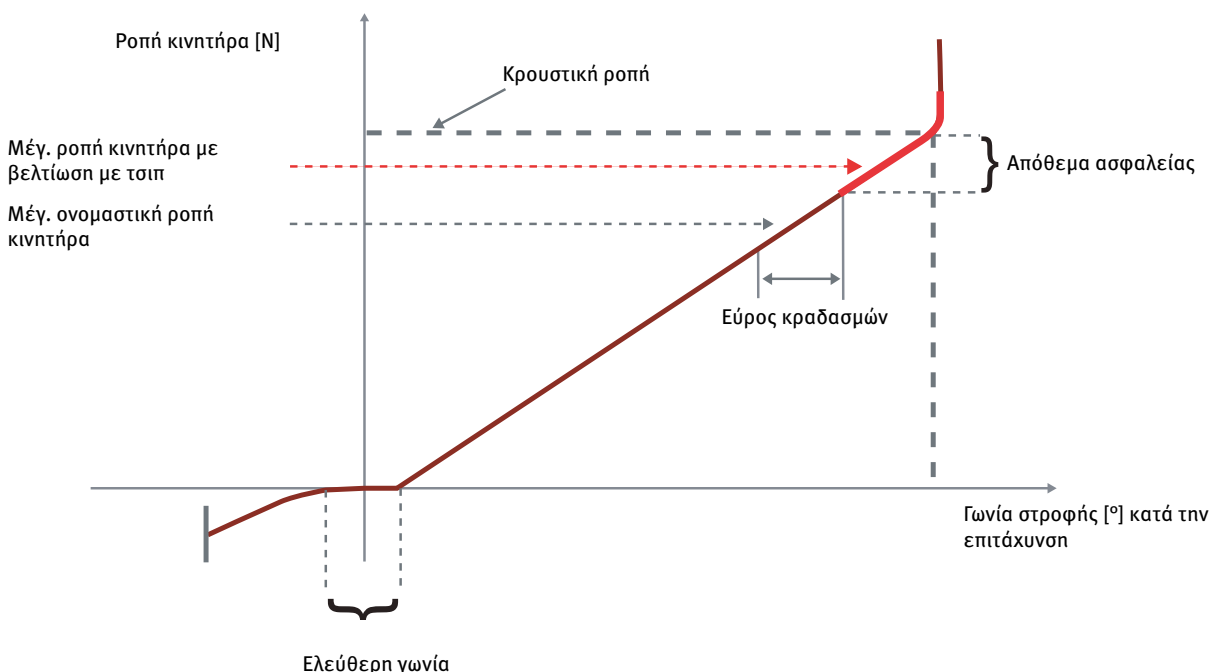
Συνήθως, το σύστημα στρεπτικού αποσβεστήρα του βολάν διπλής μάζας, όπως και τα υπόλοιπα εξαρτήματα στο σύστημα μετάδοσης, είναι σχεδιασμένο για τον αντίστοιχο κινητήρα. Σε πολλές περιπτώσεις το απόθεμα ασφαλείας του βολάν διπλής μάζας εξαντλείται ή ξεπερνιέται από την αύξηση ροπής, μερικές φορές και πάνω από 30%. Ως αποτέλεσμα, τα τοξοειδή ελατήρια μπορεί ήδη να συμπιεστούν πλήρως κατά τη διάρκεια της κανονικής οδήγησης, γεγονός που επιδεινώνει την νχομόνωση, προκαλώντας σκορτσάρισμα στο όχημα.

Καθώς αυτή η περίπτωση παρουσιάζεται στα μισά της συχνότητας καύσης, παράγονται σύντομα πολύ υψηλά

φορτία και μεταφέρονται στο βολάν διπλής μάζας, αλλά και στο σύστημα μετάδοσης, γεγονός το οποίο θα μπορούσε να προκαλέσει ζημιά στα ημιαξόνια και στο διαφορικό. Η βλάβη εκτείνεται από αυξημένη φθορά μέχρι καταστροφική βλάβη, καταλήγοντας σε μια δαπανηρή επισκευή. Το σημείο λειτουργίας του βολάν διπλής μάζας μετακινείται προς το απόθεμα ασφαλείας λόγω της αύξησης της ισχύος του κινητήρα. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης, το βολάν διπλής μάζας είναι μόνιμα υπερφορτωμένο από τις υψηλότερες ροπές του κινητήρα. Κατά συνέπεια, τα ελατήρια απόσβεσης στο ΒΔΜ λειτουργούν με «πλήρες φορτίο» πιο συχνά απ' ό τι προβλέπεται και μπορούν να καταστρέψουν το ΒΔΜ!

Είναι αλήθεια πως πολλοί βελτιωτές παρέχουν εγγύηση για το όχημα όταν αυξάνουν την ισχύ εξόδου. Αλλά τι συμβαίνει όταν λήγει η περίοδος ισχύος της εγγύησης; Η αύξηση στην ισχύ εξόδου μπορεί να καταστρέψει άλλα εξαρτήματα στο σύστημα μετάδοσης αργά αλλά σταθερά. Ορισμένες φορές αυτά τα εξαρτήματα δυσλειτουργούν στο μέλλον (μετά τη λήξη οποιασδήποτε εγγύησης!), το οποίο σημαίνει ότι τα κόστη επισκευής επιβαρύνουν τον πελάτη.

Καμπύλη τοξοειδούς ελατηρίου – κατά την επιτάχυνση (παράδειγμα)



Σημαντικό!

Με τη βελτίωση στον κινητήρα και την επακόλουθη ενίσχυση της απόδοσης, παύει να ισχύει η εγγύηση και η ασφάλιση του οχήματος.

5.4 Οπτικός έλεγχος/παραδείγματα βλαβών

1. Καμπάνα συμπλέκτη

Περιγραφή

- Δίσκος συμπλέκτη καμένος

Αιτία

- Παρουσιάζεται θερμική υπερφόρτωση στην καμπάνα συμπλέκτη, π.χ. σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων φθοράς

Αποτέλεσμα

- Εφαρμόζεται θερμικό φορτίο στο ΒΔΜ

Λύση

- Διεξάγετε οπτικό έλεγχο για ίχνη αποχρωματισμού στο ΒΔΜ λόγω θερμότητας

Για αξιολόγηση της βλάβης ανατρέξτε στο:

- Χαμηλό/μέτριο/υψηλό θερμικό φορτίο (σελίδα 26)
- Πολύ υψηλό θερμικό φορτίο (σελίδα 26)



2. Ανάμεσα στην πρωτεύουσα και δευτερεύουσα μάζα

Περιγραφή

- Υπολείμματα καμένου συμπλέκτη στο εξωτερικό άκρο του ΒΔΜ ή στις οπές αερισμού

Αιτία

- Θερμική υπερφόρτωση καμπάνας συμπλέκτη

Αποτέλεσμα

- Τα υπολείμματα του φθαρμένου υλικού τριβής μπορεί να εισχωρήσουν στο κανάλι τοξοειδών ελατηρίων και να προκαλέσουν δυσλειτουργία

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



3. Ευθυγράμμιση πρωτεύουσας και δευτερεύουσας μάζας

Περιγραφή

- Βίδες καλυμμένες από τη δευτερεύουσα μάζα
- ΒΔΜ μπλοκαρισμένο

Αιτία

- Σύνδεσμος τριβής στη φλάντζα ελαττωματικός
- Τοξοειδή ελατήρια ή φλάντζα ελαττωματικά

Αποτέλεσμα

- Απουσία μετάδοσης της ισχύος
- Θόρυβοι
- Απουσία απόσβεσης

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



4. Επιφάνεια τριβής

Περιγραφή

- Χάραξη

Αιτία

- Φθαρμένος συμπλέκτης

→ Τα πιρτσίνια καλύμματος συμπλέκτη χαράσσουν την επιφάνεια τριβής

Αποτέλεσμα

- Περιορισμένη ικανότητα μετάδοσης ισχύος
- Ο συμπλέκτης δεν μπορεί να παράγει την απαιτούμενη ροπή
- Ζημιά στην επιφάνεια τριβής του ΒΔΜ

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



5. Επιφάνεια τριβής

Περιγραφή

- Μαύρες ζεστές κηλίδες τοπικά

→ Ορισμένες φορές πολλές κηλίδες

Αποτέλεσμα

- Το ΒΔΜ υπόκειται σε υψηλό θερμικό φορτίο

Λύση

- Δεν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα



6. Επιφάνεια τριβής

Περιγραφή

- Ρωγμές

Αιτία

- Θερμική υπερφόρτωση

Αποτέλεσμα

- Απώλεια της αξιοπιστίας λειτουργίας του ΒΔΜ

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



5.4 Οπτικός έλεγχος/παραδείγματα βλαβών

7. Σφαιρικό ρουλεμάν

Περιγραφή

- Διαρροή γράσου
- Ρουλεμάν κολλημένο
- Στεγανοποιητικό κάλυμμα λείπει ή (καφέ) αποχρωματισμός λόγω υπερφόρτωσης

Αιτία

- Θερμική υπερφόρτωση ή μηχανική βλάβη/ υπερφόρτωση

Αποτέλεσμα

- Αποδόμηση λίπανσης ρουλεμάν
→ Το ΒΔΜ δυσλειτουργεί

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



8. Ρουλεμάν ολίσθησης

Περιγραφή

- Βλάβη ή έχει καταστραφεί

Αιτία

- Φθορά ή/και μηχανικές επιδράσεις

Αποτέλεσμα

- Το ΒΔΜ είναι ελαττωματικό

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



9. Ρουλεμάν ολίσθησης

Περιγραφή

- Φθαρμένο

→ Ανάλογα με τη διάμετρο, το μέγιστο ακτινικό διάκενο ρουλεμάν για ένα καινούριο ανταλλακτικό είναι 0,04 mm, με επιτρεπτή αύξηση καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του έως 0,17 mm.

Αιτία

- Φθορά

Αποτέλεσμα

- Μικρότερο από 0,17 mm: κανένα
- Μεγαλύτερο από 0,17 mm: αυξημένη κλίση δευτερεύοντος βολάν

Λύση

- Αντικαταστήστε το ΒΔΜ, αν το διάκενο ρουλεμάν είναι μεγαλύτερο από 0,17 mm



10. Χαμηλό θερμικό φορτίο

Περιγραφή

- Επιφάνεια τριβής ελαφρώς αποχρωματισμένη (χρυσή/κίτρινη)

→ Δεν υφίσταται θάμπωμα στα εξωτερικά άκρα του ΒΔΜ ή στην περιοχή πιρτσινιών

Αιτία

- Θερμικό φορτίο

Αποτέλεσμα

- κανένα

Λύση

- Δεν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα



11. Μέτριο θερμικό φορτίο

Περιγραφή

- Μπλε αποχρωματισμός επιφάνειας τριβής λόγω προσωρινού θερμικού φορτίου (220 °C)
- Κανένας αποχρωματισμός στην περιοχή των πιρτσινιών

Αιτία

- Ο αποχρωματισμός της επιφάνειας τριβής είναι φυσιολογικός κατά τη λειτουργία

Αποτέλεσμα

- κανένα

Λύση

- Δεν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα



12. Υψηλό θερμικό φορτίο

Περιγραφή

- Θάμπωμα στην περιοχή των πιρτσινιών ή/και στην εξωτερική διάμετρο, η επιφάνεια τριβής δεν έχει θαμπώσει

→ Το ΒΔΜ βρισκόταν σε συνεχή λειτουργία μετά από την εμφάνιση υψηλού θερμικού φορτίου

Αιτία

- Υψηλό θερμικό φορτίο

Αποτέλεσμα

- Το ΒΔΜ μπορεί να υποστεί βλάβη, ανάλογα με τη διάρκεια

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



5.4 Οπτικός έλεγχος/παραδείγματα βλαβών

13. Πολύ υψηλό θερμικό φορτίο

Περιγραφή

- Μπλε/μωβ αποχρωματισμός ΒΔΜ πλευρικά ή στο πίσω μέρος ή/και έχει ορατές ζημιές, π.χ. ρωγμές

Αιτία

- Πολύ υψηλό θερμικό φορτίο

Αποτέλεσμα

- Το ΒΔΜ είναι ελαττωματικό

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



14. Δίσκος ελέγχου τριβής

Περιγραφή

- Δίσκος ελέγχου τριβής λιωμένος

Αιτία

- Υψηλό θερμικό φορτίο στο εσωτερικό του ΒΔΜ

Αποτέλεσμα

- Περιορισμένη αξιοπιστία λειτουργίας του ΒΔΜ

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



15. Πρωτεύουσα μάζα

Περιγραφή

- Η δευτερεύουσα μάζα «γρτζουνάει» την πρωτεύουσα μάζα

Αιτία

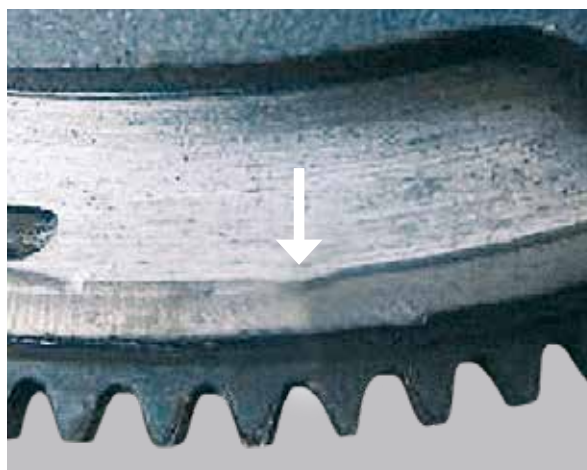
- Φθαρμένος δακτύλιος τριβής του ρουλεμάν ολίσθησης

Αποτέλεσμα

- Εκπομπή θορύβου ή δυσλειτουργία της μίζας

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



16. Οδοντωτός δακτύλιος μίζας

Περιγραφή

- Οδοντωτός δακτύλιος μίζας εξαιρετικά φθαρμένος

Αιτία

- Ελαττωματική μίζα

Αποτέλεσμα

- Θόρυβος κατά την εκκίνηση του κινητήρα

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ
- Διεξάγετε έλεγχο λειτουργίας της μίζας



17. δακτύλιος αισθητήρας

Περιγραφή

- Οδόντωση δακτυλίου αισθητήρα ελαττωματική

Αιτία

- Μηχανική βλάβη

Αποτέλεσμα

- Ο κινητήρας δεν λειτουργεί ομαλά

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



5.4 Οπτικός έλεγχος/παραδείγματα βλαβών

18. Μικρή διαρροή γράσου

Περιγραφή

→ Ελαφρά ίχνη διαρροής γράσου από τα ανοίγματα ή τα στεγανοποιητικά καλύμματα

Αιτία

- Λόγω του σχεδιασμού, επιτρέπεται η διαρροή μικρής ποσότητας γράσου

Αποτέλεσμα

- κανένα

Λύση

- Δεν απαιτούνται διορθωτικά μέτρα



19. Μεγάλη διαρροή γράσου

Περιγραφή

- Η ποσότητα διαρροής γράσου ξεπερνάει τα 20 g
- Περίβλημα καλυμμένο με γράσο

Αποτέλεσμα

- Έλλειψη λίπανσης τοξοειδών ελατηρίων

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



20. Αντίβαρα

Περιγραφή

- Χαλαρή σύνδεση ή λείπουν
- Υποδεικνύεται από σαφώς ορατά σημεία συγκόλλησης

Αιτία

- Εσφαλμένος χειρισμός

Αποτέλεσμα

- Ασταθές ΒΔΜ
- Δυνατό βουητό

Λύση

- Αντικατάσταση ΒΔΜ



6 Περιγραφή και αποστολή του εργαλείου ελέγχου των ΒΔΜ

Μια πλήρης δοκιμή λειτουργίας περιλαμβάνει, μεταξύ άλλων, τη δοκιμή χαρακτηριστικών των τοξοειδών ελατηρίων στο βολάν διπλής μάζας (ΒΔΜ) κατά τη συμπίεση. Η δοκιμή πρέπει να διεξάγεται σε ειδικές εγκαταστάσεις δοκιμής καθώς δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί με βασικό εξοπλισμό συνεργείου. Ωστόσο, το εργαλείο ελέγχου των ΒΔΜ της LuK 400 0080 10, σας επιτρέπει να διεξάγετε τις πιο σημαντικές μετρήσεις στο ΒΔΜ, όσον αφορά τον τζόγο στρέψης

και κλίσης, σε συνθήκες συνεργείου. Η γωνία τζόγου είναι η γωνία, στην οποία μπορούν να περιστραφούν σε αντίθετη φορά μεταξύ τους οι πρωτεύουσες και δευτερεύουσες μάζες του ΒΔΜ, μέχρι το φορτίο να μεταφερθεί στα τοξοειδή ελατήρια. Το διάκενο κλίσης παρουσιάζεται όταν οι περιστρεφόμενες μάζες του ΒΔΜ κλίνουν η μία προς την άλλη ή μαπομακρύνονται η μία από την άλλη.



Κωδικός 400 0080 10

Επιπρόσθετα, η ασφαλής αξιολόγηση της κατάστασης λειτουργίας του ΒΔΜ πρέπει να βασίζεται στα ακόλουθα κριτήρια:

- Διαρροή γράσου
- Κατάσταση της επιφάνειας τριβής (π.χ. σημάδια θερμικής καταπόνησης/ ρωγμές)
- Ηχητική συμπεριφορά
- Κατάσταση του συμπλεκτή
- Κατάσταση φορτίου οχήματος (έλξη ρυμουλκούμενου, σχολή οδηγών, ταξί κ.λ.π.)

Σε περίπτωση αμφιβολιών, αντικαθιστάτε πάντα το ΒΔΜ μαζί με τον συμπλέκτη. Περισσότερες πληροφορίες για τον σχεδιασμό, τη λειτουργία και τις μεθόδους διάγνωσης βλαβών του ΒΔΜ μπορείτε να βρείτε στο τεχνικό εγχειρίδιο της LuK και στο DVD «Βολάν διπλής μάζας – Τεχνολογία & Διάγνωση βλαβών».



- | | | | |
|---|--|---|---|
| 1 | Βάση DTI | 6 | Δείκτης DTI |
| 2 | Ράβδος με αυλακώσεις | 7 | Όργανο μέτρησης μοιρών |
| 3 | Αποστάτες συνδέσμων οδοντωτού δακτυλίου | 8 | Σύνδεσμοι ασφάλισης οδοντωτού δακτυλίου |
| 4 | Προσαρμογείς | 9 | CD οδηγίων |
| 5 | Ράβδος ασφάλισης οργάνου μέτρησης μοιρών | | |

7 Δοκιμές λειτουργίας ΒΔΜ

Το εργαλείο ελέγχου της LuK, σας επιτρέπει να διεξάγετε τους παρακάτω ελέγχους στο ΒΔΜ:

- Μέτρηση γωνίας τζόγου
- Μέτρηση διάκενου

Αυτές οι δοκιμές, σε συνδυασμό με τον οπτικό έλεγχο για τον έλεγχο της διαρροής γράσου, του θερμικού φορτίου, της κατάστασης του συμπλέκτη, κ.λ.π., προσφέρουν αξιόπιστη αξιολόγηση της κατάστασης λειτουργίας του ΒΔΜ.

Ο τζόγος στρέψης είναι ο τζόγος κατά τον οποίο η πρωτεύουσα και δευτερεύουσα μάζα μπορούν να περιστρέφονται αντίθετα μεταξύ τους, μέχρι να ασκηθεί φορτίο στα τοξοειδή ελατήρια. Τα σημεία μέτρησης είναι τα δύο τέρματα στην αριστερή και δεξιά κατεύθυνση περιστροφής. Ο μετρημένος τζόγος χρησιμεύει ως ένδειξη φθοράς.

Προσοχή:

Ορισμένα ΒΔΜ διαθέτουν δίσκο ελέγχου τριβής, ο οποίος μπορεί να γίνει αντιληπτός ως τερματικό στοπ σε μία κατεύθυνση. Σε αυτή την περίπτωση, εφαρμόστε μεγαλύτερη δύναμη για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα μερικά χιλιοστά ακόμη, μέχρι να νιώσετε την αντίσταση του ελατηρίου, και μετά αφήστε την να επανέλθει. Με αυτό τον τρόπο περιστρέφεται επίσης ο δίσκος ελέγχου τριβής στο ΒΔΜ.

Ο όρος «διάκενο» περιγράφει τον τζόγο μεταξύ των δύο μαζών του ΒΔΜ, μέσω του οποίου μπορούν να κλίνουν η μία προς την άλλη ή μακριά η μία από την άλλη.

Προσοχή:

Λάβετε ιδιαίτερα υπόψη το Κεφάλαιο 5.1 «Γενικές συμβουλές».

7.1 Ποιος έλεγχος ταιριάζει στο εκάστοτε ΒΔΜ;

Στα βολάν διπλής μάζας με ίσο αριθμό οπών με σπειρώματα για την ασφάλιση της πλάκας πίεσης συμπλέκτη, η ράβδος με αυλακώσεις μπορεί να τοποθετηθεί κεντρικά, καθιστώντας δυνατό τον καθορισμό της γωνίας τζόγου με ένα όργανο μέτρησης μοιρών. Καθώς αυτή η μέθοδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε όλους σχεδόν τους τύπους ΒΔΜ, θα πρέπει να είναι και η προτιμώμενη – βλέπε Κεφάλαιο 7.2.



Υπάρχουν ορισμένοι τύποι ΒΔΜ με μονό αριθμό οπών με σπειρώματα για την πλάκα πίεσης συμπλέκτη, καθιστώντας αδύνατη την τοποθέτηση της ράβδου με αυλακώσεις κεντρικά. Σε αυτή την περίπτωση, η γωνία τζόγου πρέπει να υπολογίζεται μετρώντας τα δόντια του οδοντωτού δακτυλίου μίζας – βλέπε Κεφάλαιο 7.3.



Η παραπάνω διάκριση δεν αφορά στη μέτρηση του διάκενου – βλέπε Κεφάλαιο 7.4.

7.2 Μέτρηση τζόγου με όργανο μέτρησης μοιρών

1. Αφαιρέστε το κιβώτιο και τον συμπλέκτη σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
2. Βιδώστε τους κατάλληλους προσαρμογείς (M6, M7 ή M8) σε δύο κάθετα απέναντι οπές βιδών συμπλέκτη στο ΒΔΜ και συσφίξτε.



3. Κεντράρετε τη ράβδο με αυλακώσεις στους προσαρμογείς χρησιμοποιώντας τις κλίμακες και σφίξτε τα παξιμάδια.

Το όργανο μέτρησης πρέπει να τοποθετείται κεντρικά στο ΒΔΜ.



4. Ασφαλίστε το ΒΔΜ χρησιμοποιώντας τους συνδέσμους ασφάλισης και αν χρειάζεται, κατάλληλους αποστάτες ώστε το εργαλείο ασφάλισης να έρθει στο ίδιο επίπεδο με τον οδοντωτό δακτύλιο μίζας.

Αν η απόσταση είναι μεγαλύτερη από τους αποστάτες που παρέχονται, χρησιμοποιήστε επιπλέον ροδέλες.



7.2 Μέτρηση τζόγου με όργανο μέτρησης μοιρών

Αν το εργαλείο ασφάλισης μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε μια οπή με τον πείρο, χρησιμοποιήστε τον αντάπτορα που παρέχεται πάνω από τον πείρο.



5. Βιδώστε τη βάση μετρητικού ρολογιού στο μπλοκ κινητήρα χρησιμοποιώντας την κατάλληλη βίδα, δηλ. μια βίδα του κιβωτίου και, αν χρειάζεται, ο αντάπτορας μπορεί να χρησιμοποιηθεί με παρόμοιο τρόπο για το εργαλείο ασφάλισης.



Η ίδια βίδα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη σύσφιξη των συνδέσμων ασφάλισης και της βάσης μετρητικού ρολογιού, αν χρειάζεται.



6. Προσαρμόστε τη ράβδο ασφάλισης στο όργανο μέτρησης μοιρών και στη βάση μετρητικού ρολογιού και σφίξτε τη ραβδωτή βίδα.



7. Χρησιμοποιήστε τον βραχίονα με τις εγκοπές, για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα αριστερόστροφα, μέχρι να γίνει αισθητή η δύναμη του τοξοειδούς ελατηρίου.

Προσοχή:

Ορισμένα ΒΔΜ διαθέτουν δίσκο ελέγχου τριβής, ο οποίος μπορεί να γίνει αντιληπτός ως τερματικό στοπ σε μία κατεύθυνση. Σε αυτή την περίπτωση, εφαρμόστε μεγαλύτερη δύναμη για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα μερικά χιλιοστά ακόμη, μέχρι να νιώσετε την αντίσταση του ελατηρίου, και μετά αφήστε την να επανέλθει. Με αυτό τον τρόπο περιστρέφεται επίσης ο δίσκος ελέγχου τριβής στο ΒΔΜ.



8. Αφήστε αργά τον βραχίονα με αυλακώσεις, ώστε τα ελατήρια να έρθουν στο σημείο ισορροπίας. Ρυθμίστε τον δείκτη του οργάνου μέτρησης μοιρών στο «0».



7.2 Μέτρηση τζόγου με όργανο μέτρησης μοιρών

9. Χρησιμοποιήστε τον βραχίονα με τις εγκοπές, για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα δεξιόστροφα, μέχρι να γίνει αισθητή η δύναμη του τοξοειδούς ελατηρίου.



10. Αφήστε αργά τον βραχίονα με αυλακώσεις, ώστε τα ελατήρια να έρθουν στο σημείο ισορροπίας. Διαβάστε το όργανο μέτρησης μοιρών και συγκρίνετε τη μέτρηση με την ονομαστική τιμή – βλέπε πίνακα ονομαστικών τιμών στο Κεφάλαιο 8.



7.3 Υπολογισμός τζόγου μέσω μέτρησης των δοντιών οδοντωτού δακτυλίου μίζας

1. Αφαιρέστε το κιβώτιο και τον συμπλέκτη σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
2. Βιδώστε τους κατάλληλους προσαρμογείς (M6, M7 ή M8) σε δύο σχεδόν αντικρυστές οπές βιδών συμπλέκτη στο ΒΔΜ και συσφίξτε.



3. Κεντράρετε τη ράβδο με αυλακώσεις στους προσαρμογείς χρησιμοποιώντας τις κλίμακες και σφίξτε τα παξιμάδια.

Καθώς υπάρχει μονός αριθμός οπών για τις βίδες συμπλέκτη, ο βραχίονας με αυλακώσεις δεν μπορεί να τοποθετηθεί κεντρικά.



4. Ασφαλίστε το ΒΔΜ χρησιμοποιώντας τους συνδέσμους ασφάλισης και αν χρειάζεται, κατάλληλους αποστάτες ώστε το εργαλείο ασφάλισης να έρθει στο ίδιο επίπεδο με τον οδοντωτό δακτύλιο μίζας.

Αν η απόσταση είναι μεγαλύτερη από τους αποστάτες που παρέχονται, χρησιμοποιήστε επιπλέον ροδέλες.



7.3 Υπολογισμός τζόγου μέσω μέτρησης των δοντιών οδοντωτού δακτυλίου μίζας

Αν το εργαλείο ασφάλισης μπορεί να τοποθετηθεί μόνο σε μια οπή με έναν πείρο, χρησιμοποιήστε το χιτώνιο προσαρμογέα που βρίσκεται πάνω από τον πείρο.



5. Χρησιμοποιήστε τον βραχίονα με τις εγκοπές, για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα αριστερόστροφα, μέχρι να γίνει αισθητή η δύναμη του τοξοειδούς ελατηρίου.

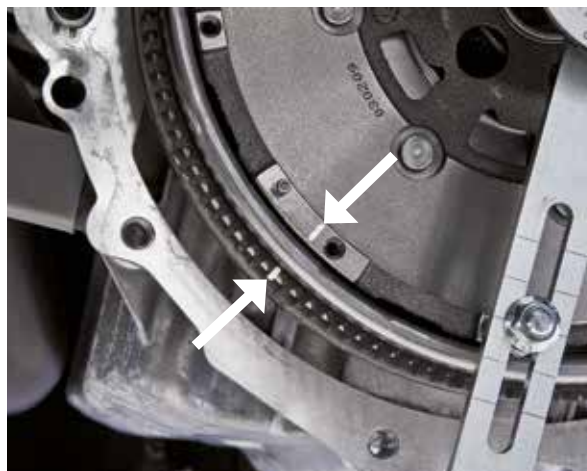
Προσοχή:

Ορισμένα ΒΔΜ διαθέτουν δίσκο ελέγχου τριβής, ο οποίος μπορεί να γίνει αντιληπτός ως τερματικό stop σε μία κατεύθυνση. Σε αυτή την περίπτωση, εφαρμόστε μεγαλύτερη δύναμη για να περιστρέψετε τη δευτερεύουσα μάζα μερικά χιλιοστά ακόμη, μέχρι να νιώσετε την αντίσταση του ελατηρίου, και μετά αφήστε την να επανέλθει. Με αυτό τον τρόπο περιστρέφεται επίσης ο δίσκος ελέγχου τριβής στο ΒΔΜ.



6. Αφήστε αργά τον βραχίονα με αυλακώσεις, ώστε να ανακουφιστούν τα ελατήρια.

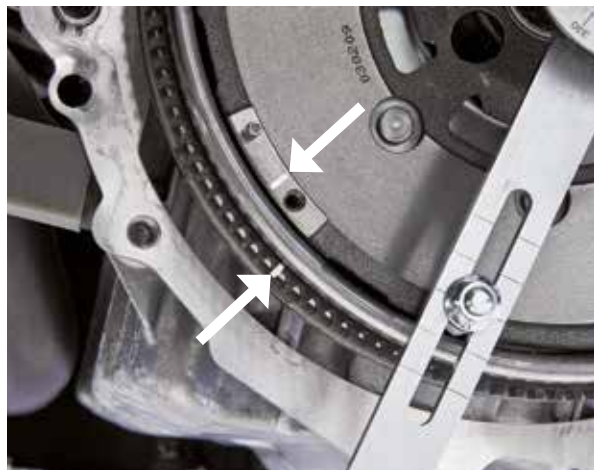
Επιστημάνετε τη δευτερεύουσα και πρωτεύουσα μάζα σε σχέση με το οδοντωτό γρανάζι της μίζας, με μια γραμμή.



7. Περιστρέψτε τη δευτερεύουσα μάζα δεξιόστροφα, μέχρι να γίνει αισθητή η δύναμη του τοξοειδούς ελατηρίου. Αφήστε αργά τον βραχίονα με αυλακώσεις, ώστε τα ελατήρια να έρθουν στο σημείο ισορροπίας.



8. Μετρήστε τον αριθμό δοντιών του οδοντωτού δακτυλίου μίζας μεταξύ του αρχικού σημείου και της τρέχουσας θέσης του και συγκρίνετε με την ονομαστική τιμή – βλέπε πίνακα ονομαστικών τιμών στο Κεφάλαιο 8.



7.4 Μέτρηση διάκενου

1. Προσαρμόστε το μετρητικό ρολόι και τον βραχίονα στη βάση μετρητικού ρολογιού.



2. Κεντράρετε το μετρητικό ρολόι στον προσαρμογέα και ρυθμίστε την απαιτούμενη προένταση.

Προσοχή:

Η μέτρηση δεν θα πρέπει να διεξάγεται απότομα. Αν ασκήσετε πολύ μεγάλη δύναμη, οι μετρήσεις θα είναι ανακριβείς και είναι πιθανό να προκληθούν ζημιές στο ΒΔΜ.



3. Ωθήστε απαλά τον βραχίονα με αυλακώσεις προς τον κινητήρα (χρησιμοποιώντας τον αντίχειρα, για παράδειγμα), μέχρι να νιώσετε αντίσταση.

Διατηρήστε τον βραχίονα με αυλακώσεις σε αυτή τη θέση, ενώ ρυθμίζετε το μετρητικό ρολόι στο «0».



4. Ωθήστε απαλά τον μοχλό προς την αντίθετη κατεύθυνση (χρησιμοποιώντας το δάχτυλό σας, για παράδειγμα), μέχρι να νιώσετε αντίσταση. Διαβάστε την τιμή στο μετρητικό όργανο και συγκρίνετε την με την σχετική ονομαστική τιμή – δείτε τις ονομαστικές τιμές στο κεφάλαιο 8.



8 Βίδες για ΒΔΜ και συμπλέκτες με ΒΔΜ



Η επαγγελματική αντικατάσταση των ΒΔΜ απαιτεί πάντα και τη χρήση νέων κοχλιών.

Γιατί οι βίδες στο ΒΔΜ / DFC πρέπει να αντικατασταθούν?

Λόγω των συνεχών, έντονα εναλλασσόμενων φορτίων, χρησιμοποιούνται ειδικά σχεδιασμένες βίδες για την ασφάλιση των βολάν. Αυτές είναι συνήθως βίδες τάνυσης ή βίδες με μικροέγκλειση. Οι βίδες τάνυσης έχουν έναν άξονα κατά της κόπωσης που καλύπτει περίπου το 90% της διαμέτρου του πυρήνα του σπειρώματος.

Όταν σφίγγουμε με ροπή προκαθορισμένη από τον κατασκευαστή του αυτοκινήτου (σε μερικές περιπτώσεις έχουμε επιπλέον και γωνιακή σύσφιξη) η βίδα τάνυσης γίνεται μια ελαστική βίδα. Η προκύπτουσα ροπή είναι μεγαλύτερη από την εξωτερική δύναμη που εφαρμόζεται στο βολάν κατά τη λειτουργία. Η ελαστικότητα της βίδας τάνυσης σημαίνει πως μπορεί να εφελκυσθεί μέχρι το όριο ελαστικότητας.

Καθώς δεν διατηρούν τα χαρακτηριστικά τους, ένα κανονικό σετ από βίδες θα έσπαγε μετά από συγκεκριμένο χρονικό διάστημα λόγω κόπωσης του μετάλλου, ακόμη και αν ήταν τολμηρή σχεδίαση.

Οι βίδες με μικροέγκλειση (αυτές μπορεί να είναι και βίδες τάνυσης) σφραγίζουν το θάλαμο του συμπλέκτη από το στρόφαλο που είναι γεμάτος με λιπαντικό του κινητήρα. Αυτό είναι απαραίτητο γιατί οι τρύπες με το σπείρωμα στη φλάντα του στροφάλου είναι ανοικτές στο στροφαλοθάλαμο.

Αυτά τα επικρίσματα έχουν επίσης ιδιότητες συγκόλλησης και πρόσφυσης, εξανεμίζοντας την ανάγκη για οποιαδήποτε συσκευή συγκράτησης με βίδες.

Οι βίδες που έχουν ήδη χρησιμοποιηθεί, δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν ξανά. Η εμπειρία έχει αποδείξει πως αυτά σπάνε όταν σφίγγονται. Επιπλέον, οι στεγανοποιητικές ικανότητες και οι ικανότητες πρόσφυσης δεν είναι πλέον αποτελεσματικές.

Λόγω των προαναφερθέντων αιτιάσεων, η Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG περιλαμβάνει τις απαραίτητες βίδες και επίσης προσφέρει τη δυνατότητα να παραγγελθούν σετ από βίδες ξεχωριστά.

Για δεν είναι εξοπλισμένα όλα τα ΒΔΜ με τις απαραίτητες βίδες?

Οι απαραίτητες βίδες διατίθενται ήδη με μερικά από τα περίπου 350 διαφορετικά τεμάχια που συνιστούν το εύρος παράδοσης. Παρόλ' αυτά, για πολλά ΒΔΜ απαιτούνται διαφορετικές βίδες ανάλογα το μοντέλο του οχήματος.

Για το λόγο αυτό, όλα τα ΒΔΜ έχουν το δικό τους κωδικό παραγγελίας, που δείχνει αν οι βίδες περιλαμβάνονται ή όχι στην παράδοση.

Σε περιπτώσεις που οι βίδες δεν περιλαμβάνονται στην παράδοση των ΒΔΜ, η Schaeffler Automotive Aftermarket GmbH & Co. KG προσφέρει σετ από βίδες κατάλληλες για το όχημα για το οποίο προορίζεται το ΒΔΜ.

Που μπορώ να βρω πληροφορίες για το θέμα αυτό?

Όλα τα ΒΔΜ/DFCs που είναι διαθέσιμα προς πώληση είναι καταχωρημένα στους συνήθεις καταλόγους πώλησης (online catalogue, RepXpert, Schaeffler catalogue CD, printed catalogue) και συνδέονται με τα αντίστοιχα οχήματα. Τα σετ των κοχλιών του ΒΔΜ, τα οποία μπορούν να παραγγελθούν ξεχωριστά, μπορούν βρεθούν επίσης εκεί.

Μπορείτε να βρείτε τις απαιτούμενες ροπές για το κάθε αυτοκίνητο στον κατάλογο TecDoc online και τις διαθέσιμες πληροφορίες επισκευής στο www.repxpert.gr και www.schaeffler.gr.

9 Ονομαστικές τιμές

Οι ονομαστικές τιμές για τη γωνία τζόγου και το διάκενο διαφέρουν ανάλογα με τον τύπο του ΒΔΜ. Λεπτομερείς πληροφορίες διατίθενται σε αυτό το DVD και στο διαδίκτυο, στη διεύθυνση:

www.schaeffler.gr

(πλοηγηθείτε σε υπηρεσίες, ειδικά εργαλεία, στο ειδικό εργαλείο ΒΔΜ).

ή www.rexpert.gr

Οι πίνακες ονομαστικών τιμών στο διαδίκτυο, ενημερώνονται τακτικά, συμπεριλαμβάνοντας τα νέα ΒΔΜ και DFC.

