

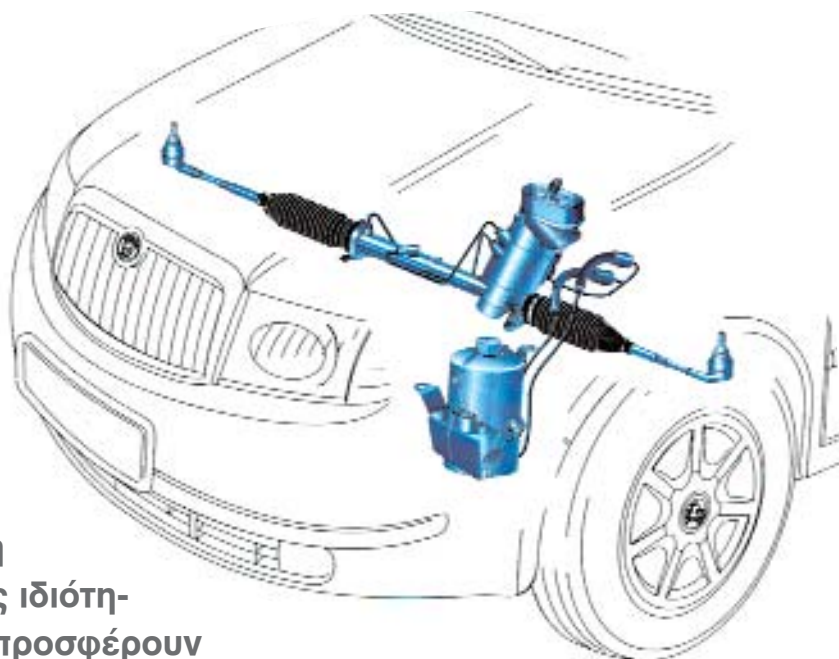


ΜΕΡΟΣ Β'

Σύστημα Διεύθυνσης

...ένα από τα πιο βασικά συστήματα ενεργητικής ασφάλειας του αυτοκινήτου

Η Υδραυλική και η Ηλεκτροϋδραυλική υποβοήθηση του συστήματος διεύθυνσης εξασφαλίζουν όλες τις ιδιότητες ενός συμβατικού συστήματος και ταυτόχρονα προσφέρουν βελτίωση της άνεσης, ευκολία στους ελιγμούς, σταθερή διεύθυνση ακόμη και στις υψηλές ταχύτητες με υψηλό συντελεστή ασφαλείας.



Λειτουργία του συστήματος

Όταν η πίεση του λαδιού μέσα στη δίοδο λαδιού της κύριας αντλίας είναι υψηλή (σχήμα 1Α).

Όταν η πίεση του λαδιού γίνει υψηλή, το έμβολο μέσα στη βαλβίδα απόκρισης ωθείται προς τα δεξιά. Αποτέλεσμα αυτής της ενέργειας είναι να κλείνει η δίοδος λαδιού από την υποαντλία προς το δοχείο λαδιού διακόπτοντας την ροή του λαδιού προς εκείνη την κατεύθυνση.

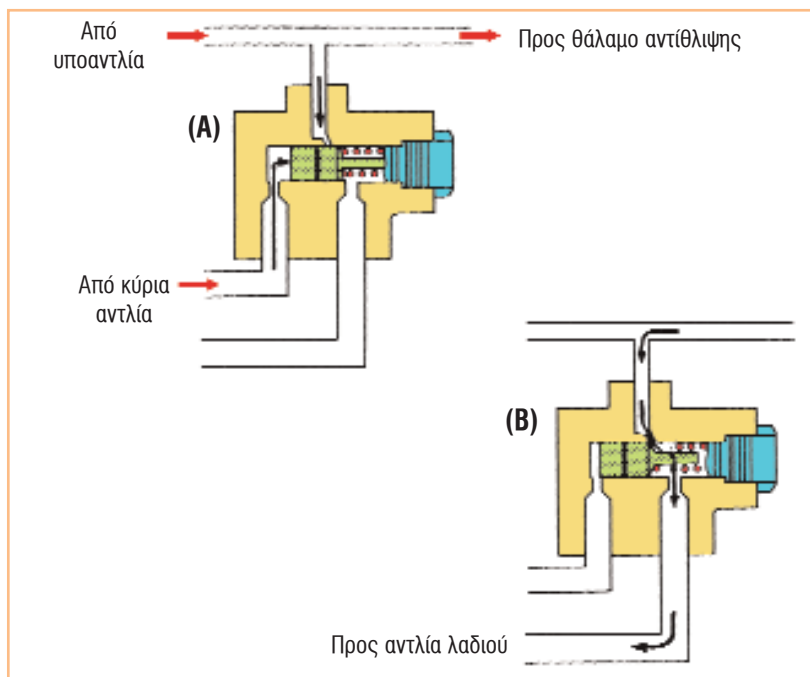
Κατ' αυτόν τον τρόπο, η υδραυλική πίεση μέσα στο θάλαμο αντίθλιψης αυξάνεται και η δύναμη που απαιτείται στο τιμόνι για να περιστραφούν οι τροχοί αυξάνει αντίστοιχα.

Όταν η πίεση λαδιού μέσα στη δίοδο λαδιού της κύριας αντλίας είναι χαμηλή (σχήμα 1Β).

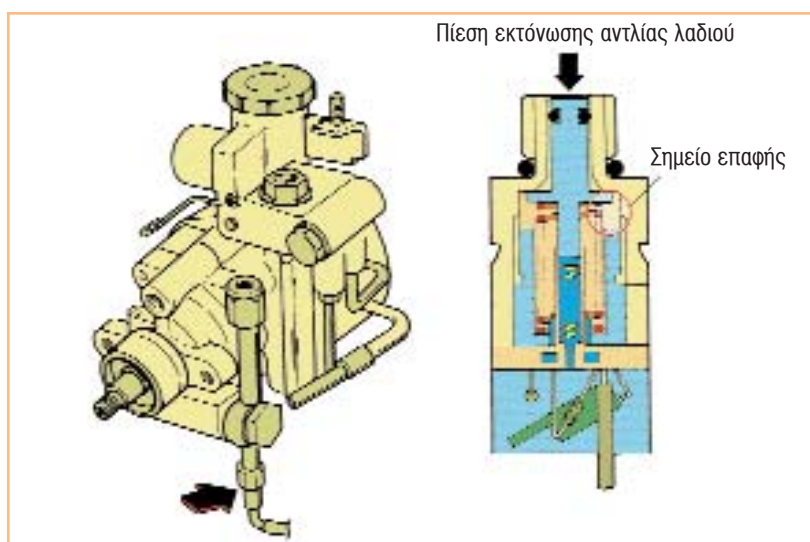
Όταν η πίεση του λαδιού είναι χαμηλή, το έμβολο στη βαλβίδα απόκρισης ωθείται προς τα αριστερά, λόγω της τάσης του ελατηρίου, επιτρέποντας έτσι τη ροή λαδιού από το θάλαμο αντίθλιψης προς το δοχείο λαδιού. Κατ' αυτόν τον τρόπο, η υδραυλική πίεση μέσα στο θάλαμο αντίθλιψης δεν αυξάνεται και η δύναμη που απαιτείται στο τιμόνι για να περιστραφούν οι τροχοί μειώνεται αντίστοιχα.

Διακόπτης πίεσης λαδιού του συστήματος υδραυλικής υποβοήθησης

Ο διακόπτης πίεσης λαδιού ανιχνεύει ουσιαστικά την πίεση λει-



Σχήμα 1: Λειτουργία εμβόλου βαλβίδας απόκρισης κατά τη διάρκεια μεταβολών πίεσης.



Σχήμα 2: Σχηματική διάταξη των εξαρτημάτων του διακόπτη πίεσης. Το μεγάλο βέλος δείχνει την θέση του στην αντλία.

τουργίας του συστήματος υδραυλικής υποβοήθησης. Αυτός ο διακόπτης πίεσης στέλνει ένα σήμα μέσω γείωσης στον εγκέφαλο (στο υποσύστημα που ρυθμίζει το ρελαντί), έτσι ώστε να αυξήσει τις στροφές του κινητήρα όταν η πίεση εξόδου της αντλίας είναι πάνω από 31-39 kg/cm.

Ηλεκτρικό σύστημα

Μονάδα ελέγχου (εγκέφαλος)

Η μονάδα ελέγχου ανιχνεύει τα σήματα που εκπέμπονται από τους αισθητήρες ταχύτητας οχήματος, γωνιακής θέσης τιμονιού και στροφών κινητήρα. Βασισμένη σε αυτά τα σήματα η μονάδα ελέγχου ρυθμίζει την υδραυλική πίεση του λαδιού περιστρέφοντας το βηματικό μοτέρ. Αυτή η περιστροφή μεταβάλλει το άνοιγμα της βηματικής βαλβίδας και την ροή του λαδιού.

Η μονάδα ελέγχου επίσης περιλαμβάνει ένα πρόγραμμα ανάγκης για την περίπτωση βλάβης. Εάν για οποιονδήποτε λόγο δε σταλεί σήμα από τον αισθητήρα ταχύτητας οχήματος, τότε θα ληφθεί υπόψη από την μονάδα ελέγχου το σήμα των στροφών του κινητήρα ως βοηθητικό και η πίεση του λαδιού θα ρυθμιστεί με βάση αυτό το σήμα. Κατά συνέπεια το σύστημα υποβοήθησης θα ρυθμιστεί ανάλογα παρέχοντας μίαν υποτυπώδη απόκριση του τιμονιού βασισμένη στο βοηθητικό σήμα.



Συνδυασμένη λειτουργία των συστημάτων υποβοήθησης και ελέγχου

Λειτουργία ελέγχου ταχύτητας αυτοκινήτου

Η μονάδα ελέγχου χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που στέλνονται από τον αισθητήρα ταχύτητας του αυτοκινήτου για να ρυθμίσει τη γωνιακή μετατόπιση του βηματικού μοτέρ. Το τελευταίο λειτουργεί έτσι ώστε να ελέγχει την πίεση που ασκείται μέσα στο θάλαμο αντίθλιψης ανάλογα με την ταχύτητα του οχήματος.

Λειτουργία ελέγχου γωνιακής θέσης τιμονιού

Η μονάδα ελέγχου χρησιμοποιεί τις πληροφορίες που στέλνονται από τον αισθητήρα γωνιακής θέσης του τιμονιού για να ρυθμίσει την γωνιακή μετατόπιση του βηματικού μοτέρ. Το τελευταίο λειτουργεί επίσης για να ελέγχει την πίεση που ασκείται μέσα στον θάλαμο αντίθλιψης ανάλογα με τη γωνιακή θέση του τιμονιού.

Η παραπάνω λειτουργία ενεργοποιείται μόλις η ταχύτητα του οχήματος ξεπεράσει τα 40 km/h.

Βηματικό μοτέρ

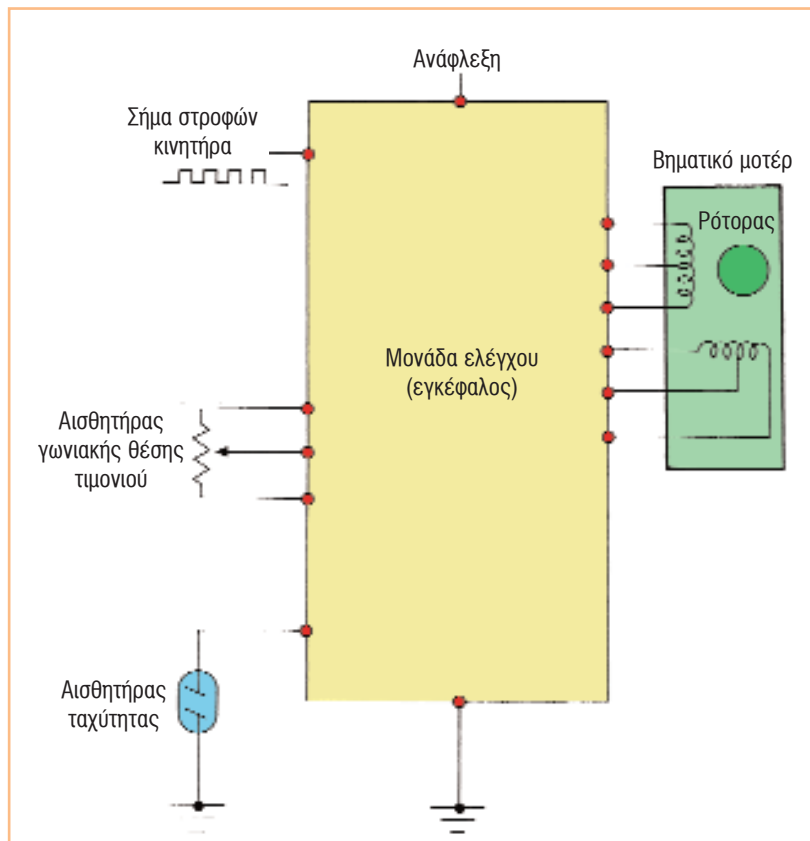
Το βηματικό μοτέρ είναι ένας μικρός ηλεκτροκινητήρας και αποτελείται από ένα πηνίο, ένα στάτη, ένα σπειροειδές ελατήριο επαναφοράς, και ένα ρότορα αποτελούμενο από έναν μόνιμο μαγνήτη. Το βηματικό μοτέρ βρίσκεται στο πάνω μέρος του συγκροτήματος της αντλίας λαδιού. Το πηνίο αποτελείται από μία συστάδα τεσσάρων περιελίξεων και διαχωρίζεται σε δύο (πάνω και κάτω) τμήματα μέσα στο βηματικό μοτέρ.

Ο ρότορας είναι ενοποιημένος με τον άξονα του και φέρει 12 βόρειους πόλους (N) και 12 νότιους πόλους (S). Στο ένα άκρο του άξονα βρίσκεται ένα κινητήριο γρανάζι, το οποίο οδηγεί τη βηματική βαλβίδα. Στο άλλο άκρο του άξονα βρίσκεται το σπειροειδές ελατήριο.

Εάν για κάποιο λόγο διακοπεί η παροχή ρεύματος στο βηματικό μοτέρ (π.χ. λόγω ενός κομμένου καλωδίου), τότε το σπειροειδές ελατήριο επαναφέρει τη βηματική βαλβίδα στη θέση ηρεμίας της, κλείνοντας τη σχετική δίοδο λαδιού.

Λειτουργία βηματικού μοτέρ

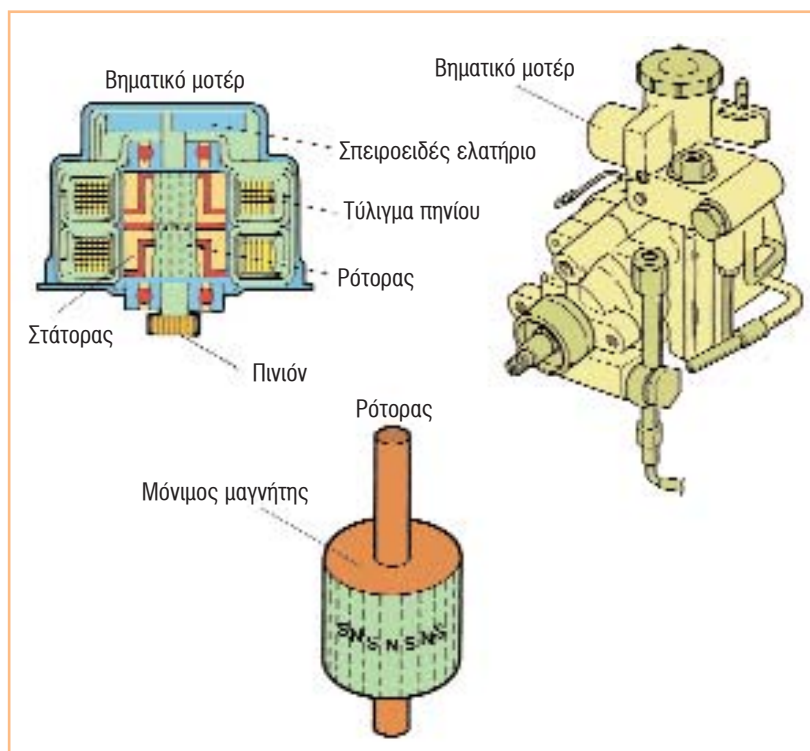
1) Όταν τα πηνία (A) και (C) του κυκλώματος διαρρέονται από



Σχήμα 3: Σχηματική διάταξη των σημάτων που δέχεται η μονάδα ελέγχου.



Σχήμα 4: Διαγράμματα παραμέτρων συστήματος υδραυλικής υποβοήθησης.



Σχήμα 5: Σχηματική διάταξη των σημάτων που δέχεται η μονάδα ελέγχου.

ρεύμα, ο ρότορας σταματάει στην θέση 1 που εικονίζεται στο σχήμα 6.

2) Τότε, όταν η ροή ρεύματος στο πηνίο (A) διακοπεί και τα πηνία (B) και (C) διαρρέονται από ρεύμα, οι πόλοι στο πάνω μέρος του στάτορα αλλάζουν από νότιοι (S) σε βόρειοι (N). Το αποτέλεσμα είναι ότι οι νότιοι πόλοι έλκονται και ο ρότορας περιστρέφεται προς τα αριστερά όπως φαίνεται στη θέση 2 του παρακάτω σχήματος (6).

3) Όταν στην παραπάνω περίπτωση (θέση 2) διακοπεί το ρεύμα στο πηνίο (C) και τα πηνία (B) και (D) διαρρέονται από ρεύμα, τότε οι πόλοι του κάτω μέρους του στάτορα αλλάζουν από βόρειοι (N) σε νότιοι (S). Το αποτέλεσμα είναι ότι ο ρότορας περιστρέφεται περισσότερο προς τα αριστερά όπως φαίνεται στη θέση 3 του παρακάτω σχήματος (6).

4) Όταν στην παραπάνω περίπτωση (θέση 3) διακοπεί το ρεύμα στο πηνίο (B) και τα πηνία (A) και (D) διαρρέονται από ρεύμα, τότε οι πόλοι του πάνω μέρους του στάτορα αλλάζουν από βόρειοι (N) σε νότιοι (S). Το αποτέλεσμα είναι ότι ο ρότορας περιστρέφεται ακόμα περισσότερο προς τα αριστερά όπως φαίνεται στη θέση 4 του παρακάτω σχήματος (6).

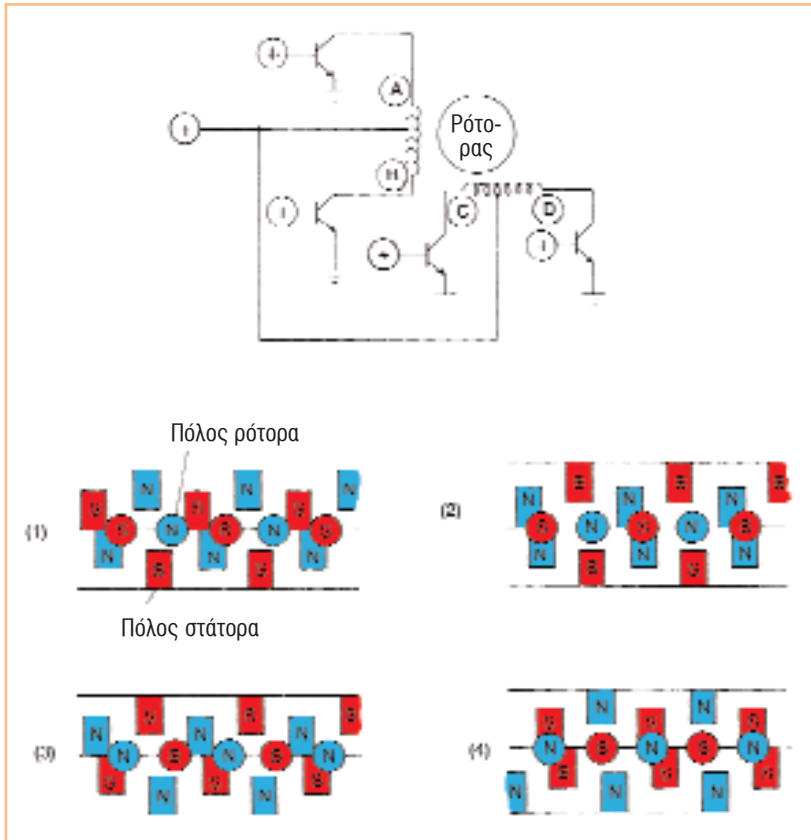
5) Όπως περιγράφεται στα παραπάνω βήματα (1 έως 4), ο ρότορας περιστρέφεται ως αποτέλεσμα της παροχής ισχύος με τη σειρά στα πηνία (A) έως (D). Η γωνία περιστροφής για την κάθε φορά είναι 7.5°.

Βηματική βαλβίδα

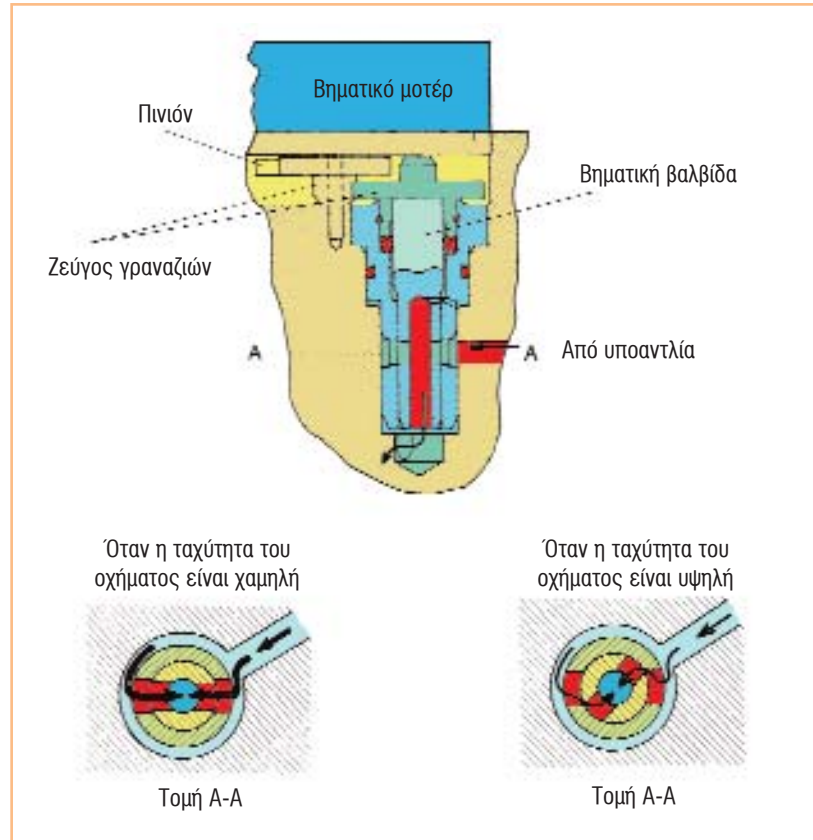
Η βηματική βαλβίδα καθοδηγείται μέσω ενός ζεύγους γραναζιών από το βηματικό μοτέρ. Η γωνιακή μετατόπιση του βηματικού μοτέρ μειώνεται ποσοστιαία κατά 1/10 από το ζεύγος των γραναζιών για να επιτευχθεί η μικρή γωνιακή μετατόπιση της βηματικής βαλβίδας. Η βηματική βαλβίδα ρυθμίζει την υδραυλική πίεση του κυκλώματος της υποαντλίας. Η ρυθμισμένη από τη βαλβίδα υδραυλική πίεση ασκείται στη συνέχεια μέσα στο θάλαμο αντίθλιψης.

Αισθητήρας γωνιακής θέσης τιμονιού

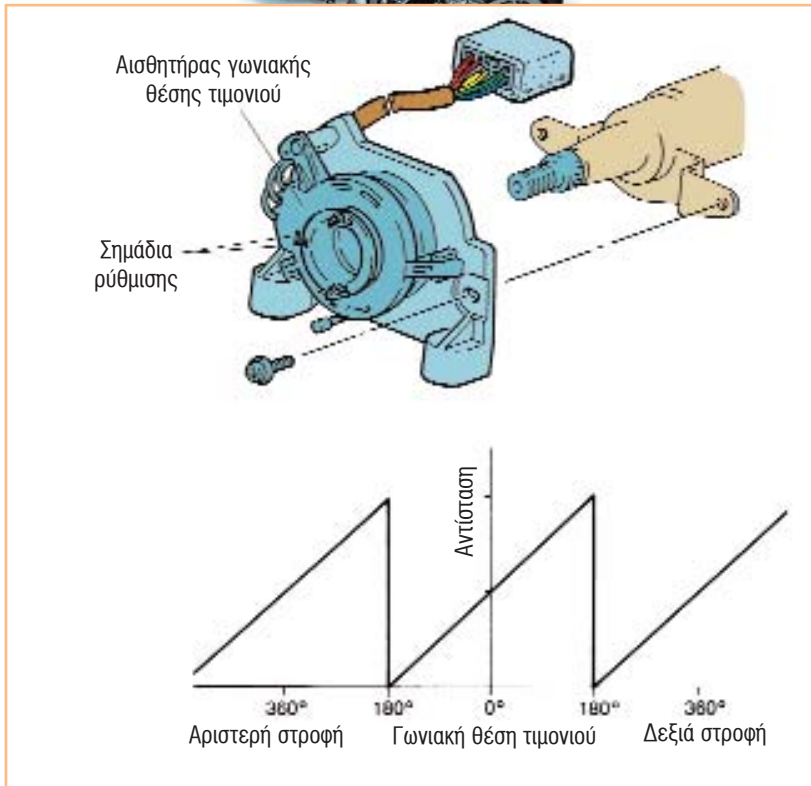
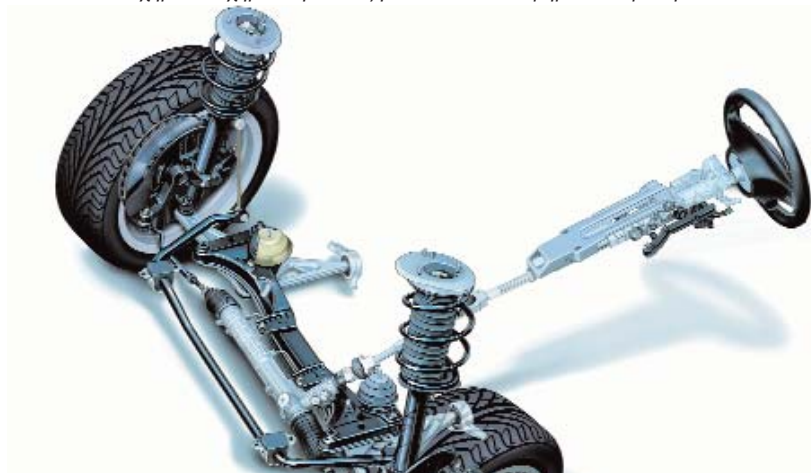
Ο αισθητήρας γωνιακής θέσης τιμονιού είναι τοποθετημένος πάνω στον άξονα του τιμονιού και εκπέμπει ένα σήμα προς την μονάδα ελέγχου για να την πληροφορήσει σχετικά με την γωνιακή



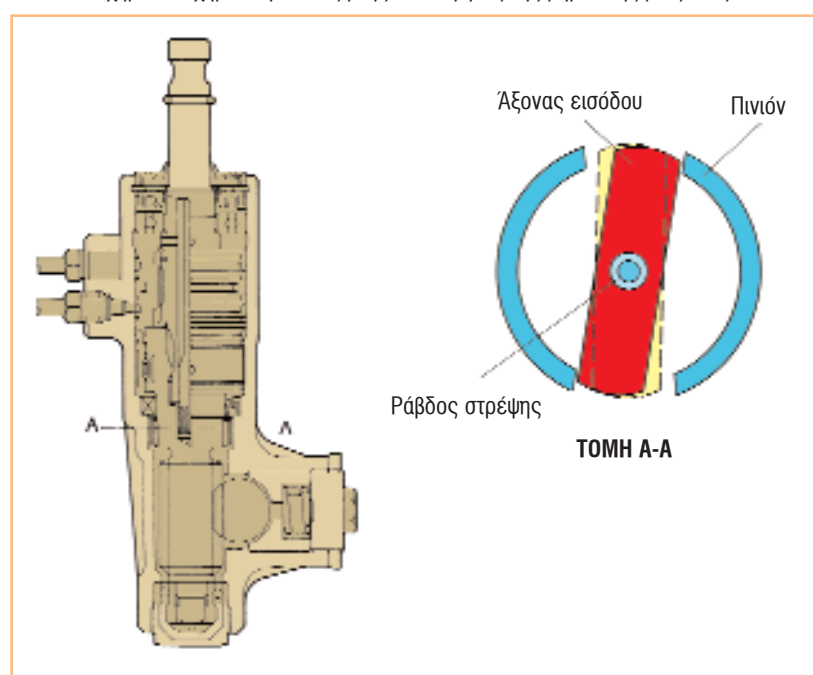
Σχήμα 6: Σχηματική διάταξη των πόλων του βηματικού μοτέρ.



Σχήμα 7: Σχηματική διάταξη της λειτουργίας της βηματικής βαλβίδας.



Σχήμα 8: Αισθητήρας γωνιακής θέσης τιμονιού και διάγραμμα απόκρισης.



Σχήμα 9: Κίνηση του άξονα εισόδου για χειροκίνητη λειτουργία χωρίς υποβοήθηση.

θέση του τιμονιού. Ο αισθητήρας αυτός επίσης εμπλέκεται και στις ακόλουθες λειτουργίες.

- Ακύρωση της ενέργειας του μοχλού που ενεργοποιεί τα φλας (μετά από στροφή)
- Αυτόματη ρύθμιση της ανάρτησης

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται από τον τεχνικό κατά την τοποθέτηση ενός τέτοιου αισθητήρα έτσι ώστε αυτός να είναι ρυθμισμένος στη θέση ηρεμίας. Αυτό επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας τα ειδικά σημάδια που υπάρχουν στην περιφέρειά του όπως φαίνεται στο σχήμα 8.

Ικανότητα χειροκίνητης λειτουργίας του τιμονιού (χωρίς υδραυλική υποβοήθηση)

Ακόμα και όταν δεν υπάρχει η υδραυλική πίεση στο σύστημα διεύθυνσης, π.χ όταν ο κινητήρας δεν λειτουργεί ή η αντλία έχει κάποια βλάβη ή υπάρχει διαρροή υδραυλικού λαδιού ή για οποιονδήποτε άλλο λόγο δεν αναπτύσσεται πίεση στο σύστημα, τότε η χειροκίνητη πια λειτουργία του συστήματος διεύθυνσης πραγματοποιείται, καθώς ο άξονας εισόδου είναι σε επαφή με το πινιόν, όπως φαίνεται στο σχήμα 9.

Η συνέχεια στο επόμενο φύλλο