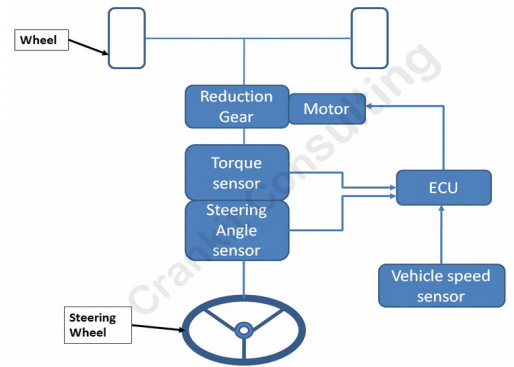


EPAS- Ηλεκτρικό σύστημα διεύθυνσης

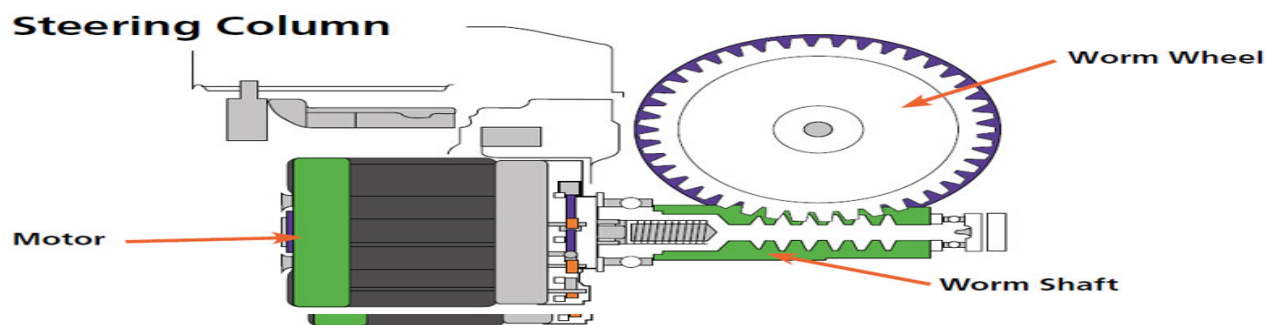


Το EPAS-MDPS σημαίνει Ηλεκτροκίνητο Υποβοηθούμενο Σύστημα διεύθυνσης. Το Ηλεκτρικό Τιμόνι (EPS) είναι το άλλο όνομα για το EPAS. Το Electric Power Steering (EPS) ή το Motor Driven Power Steering (MDPS) προσαρμόζεται στην πλειονότητα των μικρών και μεσαίων αυτοκινήτων που έρχονται από τις σημερινές γραμμές παραγωγής. Υπάρχουν διαφορετικοί τύποι που χρησιμοποιούν διαφορετικές τεχνολογίες, αλλά ουσιαστικά οι αρχές παραμένουν οι ίδιες. Το πλεονέκτημα του συστήματος ηλεκτρονικής διεύθυνσης (EPS) έναντι ενός υδραυλικού συστήματος είναι ότι εάν ο κινητήρας σταματήσει, θα εξακολουθείτε να έχετε υποβοήθηση διεύθυνσης. Τα ηλεκτρονικά συστήματα υδραυλικού τιμονιού εξαλείφουν την ανάγκη για αντλία, εύκαμπτους σωλήνες και ιμάντα κίνησης συνδεδεμένο στον κινητήρα χρησιμοποιώντας μεταβλητές ποσότητες ισχύος. Η διαμόρφωση ενός συστήματος EPS μπορεί να επιτρέψει τη συσκευασία ολόκληρου του συστήματος υποβοήθησης ισχύος στο γρανάζι και στο γρανάζι τιμονιού ή στην κολόνα τιμονιού. Το σύστημα δεν τραβάει ισχύ από τον κινητήρα για την κίνηση της αντλίας. Επίσης, δεν υπάρχει υδραυλικό υγρό, επομένως δεν έχουμε και προβλήματα διαρρών υδραυλικού υγρού. Γενικά είναι ένα ελαφρύτερο σύστημα. Επειδή λοιπόν το EPAS χρησιμοποιεί έναν ηλεκτροκινητήρα και όχι μια υδραυλική αντλία, μπορεί να προγραμματιστεί το τιμόνι. Ωστόσο, δεν εξαρτάται από τον κινητήρα, οπότε αν το αυτοκίνητό σας σταματήσει, έχετε ακόμα ισχύ.

Αυτό βελτιώνει επίσης την απόδοση καυσίμου έως και 5%, καθώς οι ρυθμίσεις διεύθυνσης γίνονται μόνο όταν το απαιτούν οι ταχύτητες ή ο δρόμος και οι καιρικές συνθήκες.

•Πώς λειτουργούν λοιπόν τα συστήματα MDPS που είναι τοποθετημένα σε στήλη;

Τα μηχανικά εξαρτήματα είναι αρκετά απλά. Ο κινητήρας οδηγεί έναν άξονα σκουλήκι που περιστρέφει έναν τροχό σκουλήκι δίνοντας μείωση της ταχύτητας του κινητήρα και αύξηση ροπής απαραίτητη για να βοηθήσει τον οδηγό να γυρίσει την κολόνα τιμονιού. Ο τροχός σκουλήκι συνδέεται με τον άξονα τιμονιού.

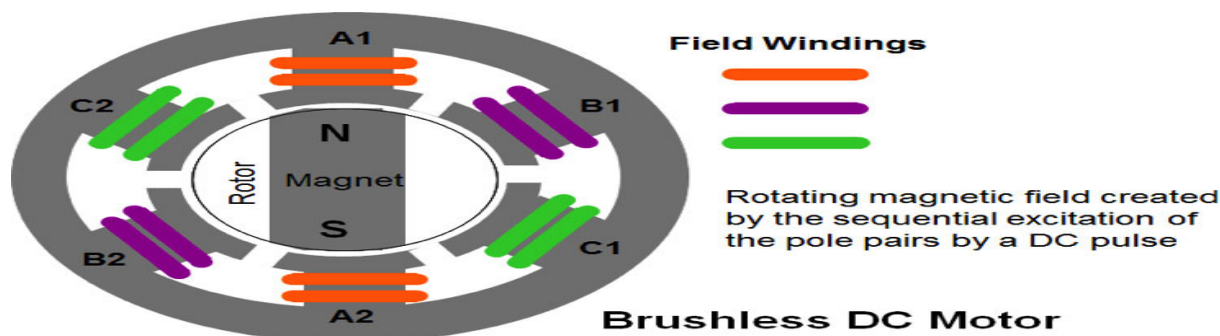


Σχ. 1

Ένας υπολογιστής λαμβάνει πληροφορίες σχετικά με την ροπή διεύθυνσης που εφαρμόζει ο οδηγός και παρέχει την αντίστοιχη ροπή κινητήρα για να ταιριάζει. Αυτές οι σύγχρονες μονάδες χρησιμοποιούν τεχνολογία κινητήρα χωρίς ψήκτρες (κάτι που πρόκειται να δούμε πολύ περισσότερα σε νέα και μελλοντικά οχήματα) και τα οπτικά ηλεκτρονικά χωρίς επαφή χρησιμοποιούνται για την παροχή πληροφοριών σχετικά με τη ροπή και την κίνηση του τιμονιού.

Κινητήρες συνεχούς ρεύματος χωρίς ψήκτρες (DCBM)

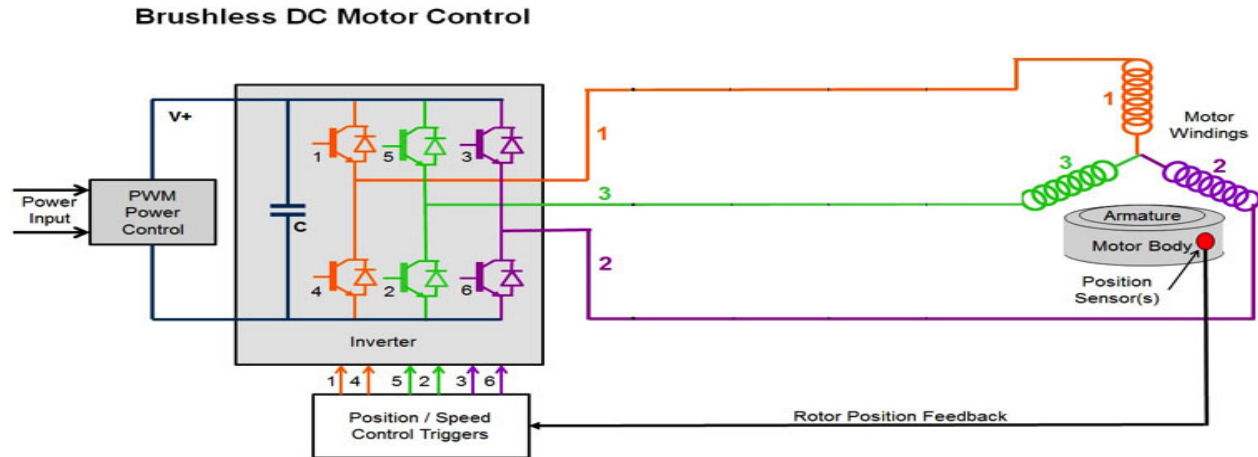
Ο κινητήρας χρησιμοποιεί μόνιμους μαγνήτες στο σπλιισμό. Οι σύγχρονοι μαγνήτες σπάνιων γαιών (νεοδύμιο) έχουν πολύ ισχυρά μαγνητικά πεδία και αυτό σημαίνει ότι δεν υπάρχει ανάγκη για περιελίξεις σπλισμού και μηχανικό μεταγωγέα που το καθιστά πιο ενεργειακά αποδοτικό και απασφαλύνει το πιο αδύναμο μέρος οποιουδήποτε κινητήρα DC. **Εφαρμογή χωρίς ψήκτρες**



Το σύστημα EPS χρησιμοποιεί έναν κινητήρα χωρίς ψήκτρες, όπου ο ρότορας (σπλιισμός) περιστρέφεται μέσα στον στάτορα (υπάρχουν άλλοι τύποι). Τρεις ξεχωριστές περιελίξεις στάτορα παράγουν ηλεκτρομαγνήτες. Η πολικότητα του μαγνήτη εξαρτάται από την κατεύθυνση της ροής ρεύματος, οπότε το ρεύμα που ρέει μέσω της περιέλιξης A από το A1 στο A2 θα παράγει ένα νότιο πόλο στο A1 και το βόρειο πόλο στο A2. Η αντιστροφή της ροής από το A2 στο A1 θα παράγει το αντίθετο αποτέλεσμα.

Αλλάζοντας τη ροή ρεύματος στην περιέλιξη B, ο μαγνήτης του ρότορα προσελκύεται σε αυτόν (σε αντίθεση με τους πόλους που προσελκύουν) και ο ρότορας περιστρέφεται δεξιόστροφα. Έτσι, ενεργοποιώντας διαδοχικά τις τρεις περιελίξεις στη σειρά, ο ρότορας θα γυρίσει. Η αντιστροφή της ακολουθίας θα προκαλέσει την περιστροφή του ρότορα αριστερόστροφα.

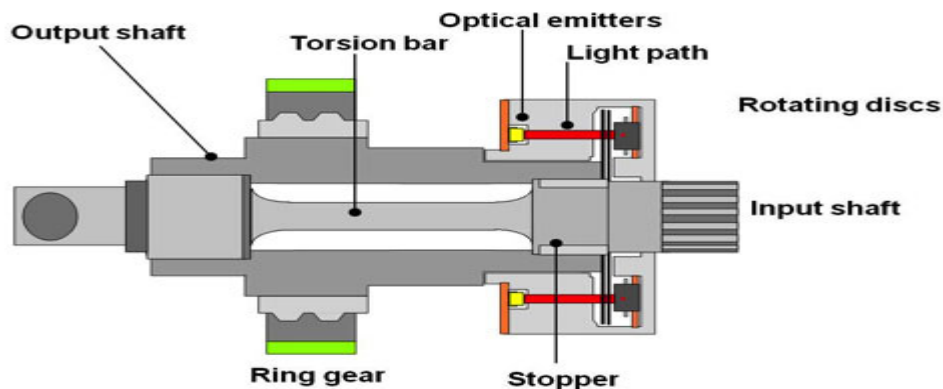
Η εναλλαγή γίνεται από τρανζίστορ, ή για να είμαστε συγκεκριμένοι, το σύστημα ελέγχου χρησιμοποιεί MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors) που έχουν τη δυνατότητα εναλλαγής μεγάλων ρευμάτων με μεγάλη ταχύτητα και παράγουν λιγότερη θερμότητα από τα συνηθισμένα τρανζίστορ.



Για παράδειγμα, η ενεργοποίηση των τρανζίστορ 1 και 6 ενεργοποιεί τα πηνία στάτορα 1 και 2. Η ενεργοποίηση των τρανζίστορ 3 και 4 ενεργοποιεί επίσης τα πηνία πεδίου στάτορα 1 και 2, αλλά το ρεύμα θα ρέει προς την αντίθετη κατεύθυνση και έτσι η πολικότητα των μαγνητών στάτορα θα ενεργοποιηθεί να αντιστραφεί. Η ακολουθία της μεταγωγής τρανζίστορ θα ελέγξει την κατεύθυνση και χρησιμοποιώντας τη λειτουργία Pulse Width Modulation (PWM) του ρεύματος τροφοδοσίας, ελέγχεται η ταχύτητα και η ροπή του κινητήρα.

Ταχύτητα και θέση

Η εναλλαγή του πεδίου πρέπει να συγχρονιστεί με τη θέση του ρότορα και αυτό γίνεται από αισθητήρες θέσης ρότορα. Η Hyundai χρησιμοποιεί αισθητήρες Hall. Οι αισθητήρες αιθουσών είναι ευαίσθητοι στην πολικότητα και ενεργοποιούνται και απενεργοποιούνται καθώς οι πόλοι του ρότορα αισθητήρα κινούνται πέρα από αυτό. Υπάρχουν τρεις αισθητήρες Hall που σημαίνει ότι ο ελεγκτής μπορεί να επεξεργαστεί τη θέση του ρότορα ακόμη και όταν είναι στατικός.



Αισθητήρας ροπής διεύθυνσης και γωνίας

Η μονάδα MDPS που είναι τοποθετημένη στο Hyundai χρησιμοποιεί μια συνδυασμένη ροπή τιμονιού και αισθητήρα γωνίας και δεν έχει ηλεκτρικές επαφές, γεγονός που βελτιώνει την αξιοπιστία του αισθητήρα.

Τα άνω και κάτω μέρη της κολόνας τιμονιού διαχωρίζονται από μια ράβδο στρέψης που επιτρέπει μια μικρή γωνία μετατόπισης μεταξύ των δύο αξόνων. Η γωνία μετατόπισης είναι σχετική με την ροπή που εφαρμόζεται και περιορίζεται από στάσεις. Οι δίσκοι με σχισμές με υποδοχές διαφορετικού πλάτους συνδέονται στα άνω και κάτω μέρη της κολόνας τιμονιού. Οι δίσκοι με σχισμές βρίσκονται μεταξύ μιας πηγής φωτός και μιας συστοιχίας φωτοδιόδων που παίρνει τη σκιά που δημιουργείται από τους δίσκους με σχισμές. Όταν το σύστημα διεύθυνσης περιστρέφεται, η εικόνα τραβάται και επεξεργάζεται τόσο τη μετατόπιση των εγκοπών όσο και τον ρυθμό με τον οποίο κινούνται οι δίσκοι διεύθυνσης για να δώσει ροπή διεύθυνσης, κατεύθυνση, θέση γωνίας διεύθυνσης και ρυθμό στροφής. Υπάρχουν δύο αισθητήρες στο σύστημα που κάθονται το ένα απέναντι από το άλλο. Οι πληροφορίες και από τους δύο αισθητήρες συγκρίνονται για αξιοπιστία και εάν ένας αισθητήρας αποτύχει, το σύστημα μπορεί να συνεχίσει να λειτουργεί και θα οριστεί ένας κωδικός DTC. Ο πρωταρχικός σκοπός του ελεγκτή EPS είναι να παρέχει έλεγχο κινητήρα. Ο επεξεργαστής είναι η καρδιά του ελεγκτή για είσοδο και έξοδο. Η έξοδος του επεξεργαστή οδηγεί τα τρία ζεύγη τρανζίστορ που ελέγχουν την περιστροφή του κινητήρα. Η κύρια είσοδος στον επεξεργαστή προέρχεται από τον αισθητήρα ροπής και τον αισθητήρα ταχύτητας και θέσης τροχού χειρός.

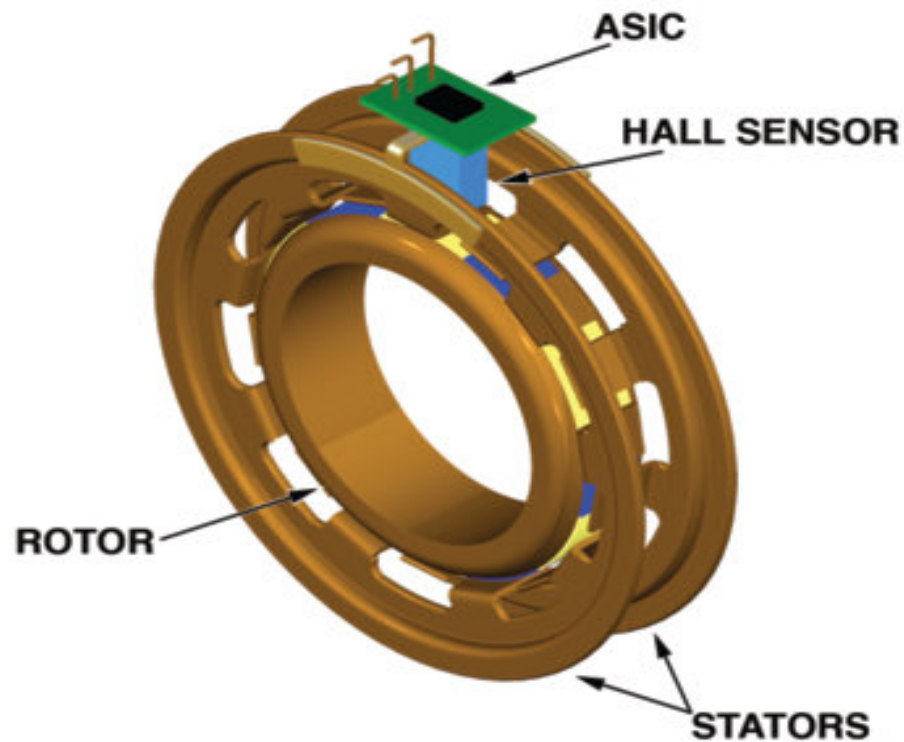
Ο επεξεργαστής αποτελεί επίσης αναπόσπαστο μέρος του δικτύου ελεγχόμενης περιοχής (CAN) και των διαύλων δεδομένων οχημάτων για επικοινωνία πλαισίου και κινητήρα. Αυτά τα λεωφορεία δεδομένων παρέχουν πληροφορίες για την ταχύτητα του οχήματος, την ταχύτητα του κινητήρα, το ABS και το ESC. Ο ελεγκτής διαθέτει προσαρμοστική μνήμη και ικανότητα διάγνωσης.

Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά (OBD II) έχουν καθορίσει κωδικούς γενικής αστοχίας. Μια βλάβη του αισθητήρα ροπής πιθανότατα να ορίσει κωδικούς βλάβης διαγνωστικού ελέγχου (DTC) U0130 - Χαμένη επικοινωνία με μονάδα ελέγχου προσπάθειας διεύθυνσης - και U0131 - Χαμένη επικοινωνία με μονάδα ελέγχου υδραυλικού τιμονιού.

Ο αισθητήρας ροπής εκτελεί την ίδια λειτουργία με τη ράβδο στρέψης και τη βαλβίδα πηνίου σε ένα υδραυλικό σύστημα. Ο ηλεκτρονικός αισθητήρας χρησιμοποιεί μια ράβδο στρέψης με τον ίδιο τρόπο όπως στη βαλβίδα πηνίου.

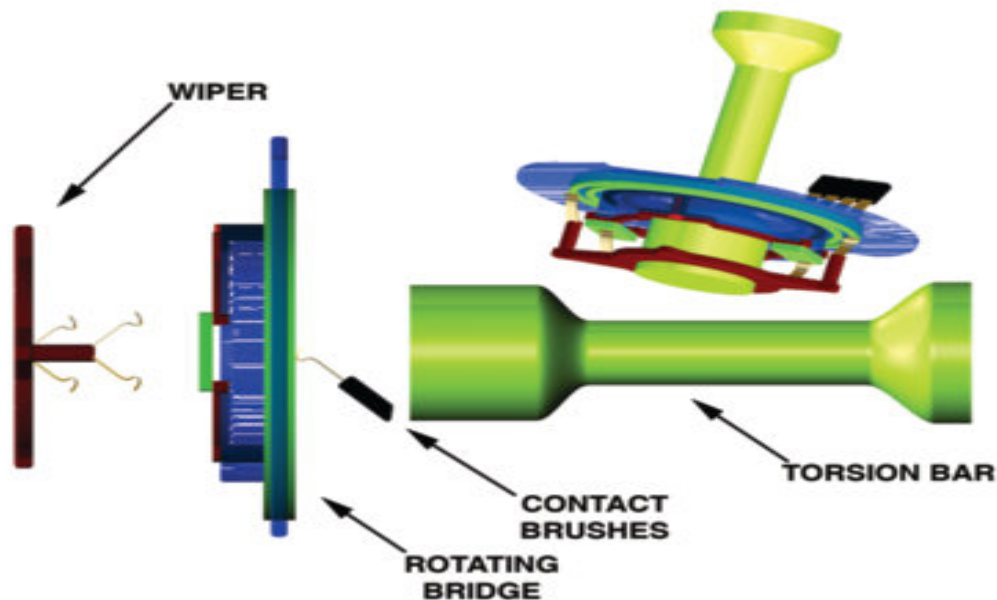
Υπάρχουν τρεις διαφορετικοί τύποι ηλεκτρονικών αισθητήρων ροπής και ταξινομούνται ως τύποι επαφής και μη επαφής. Ένας αισθητήρας χωρίς επαφή χρησιμοποιεί έναν μαγνητικό ρότορα με εναλλάξ κομμάτια πόλων και είναι προσαρτημένος στη ράβδο στρέψης.

Εικ. 4



Οι αισθητήρες τύπου Hall παρακολουθούν τη στροφή της ράβδου στρέψης μετρώντας την αλλαγή της μαγνητικής ροής που δημιουργείται από τη θέση της στα πτερύγια που βρίσκονται στους δακτυλίους του στάτορα του αισθητήρα.

Όταν ο ρότορας κινείται, μια αλλαγή στη μαγνητική ροή θα παράγει ένα σήμα σε ένα αναλογικό ολοκληρωμένο κύκλωμα ανίχνευσης (ASIC) που θα επεξεργαστεί το σήμα και θα στείλει τις πληροφορίες στον αλγόριθμο υποβοήθησης του ελεγκτή. Το ASIC είναι μια περιγραφή αυτού που ονομάζεται γενικά «τσιπ» (Εικ. 4).



Σχ. 5

Οι αισθητήρες ροπής τύπου επαφής χρησιμοποιούν ένα υαλοκαθαριστήρα που είναι προσαρτημένο στη ράβδο στρέψης και το διαχωριστικό τάσης που συνδέεται με την περιστρεφόμενη γέφυρα που είναι προσαρτημένη στον άξονα του κινητήρα για τη μέτρηση της περιστροφής της ράβδου στρέψης. Η περιστρεφόμενη γέφυρα χρησιμοποιεί βούρτσες επαφής που συνδέονται στο περίβλημα του αισθητήρα και το βύσμα για τη λήψη ισχύος, γείωσης και μεταφοράς του σήματος τάσης στον ελεγκτή (Σχ. 5).

Το ηλεκτρικό σύστημα διεύθυνσης θα διατηρήσει τον αισθητήρα ταχύτητας του τιμονιού (HWSS) τόσο για την ταχύτητα όσο και για τη θέση. Θα διατηρήσει τα τέσσερα κυκλώματα διαχωριστή τάσης και ένα υαλοκαθαριστήρα.

Οι διαιρέτες τάσης κατασκευάζονται από ένα ανθεκτικό υλικό σε ένα φιλμ που τροφοδοτείται από μια αναφορά πέντε βολτ για να δημιουργήσει τέσσερα στοιχεία ανίχνευσης 90 μοιρών. Ο υαλοκαθαριστήρας έχει μια επαφή που οδηγεί στο αντιστατικό φιλμ και παρέχει το σήμα εξόδου στον ελεγκτή.

Το σήμα κυμαίνεται από 0,5 έως 4,5 βολτ με συν ή μείον 0,3 βολτ. Για παράδειγμα: Ο αισθητήρας παράγει 0,2 έως 4,8 βολτ όταν το τιμόνι περιστρέφεται κατά 90 μοίρες. Στη συνέχεια, ο αισθητήρας παράγει 4,8 έως 0,2 βολτ για τους επόμενους 90 βαθμούς περιστροφής του τιμονιού προς την ίδια κατεύθυνση.

Όταν το τιμόνι περιστραφεί 360 μοίρες, η τάση θα έχει πάει 0,2 έως 4,8, 4,8 έως 0,2 και 0,2 έως 4,8, 4,8 έως 0,2 βολτ σε σταθερή τάση ανόδου και πτώσης.

Αναλογικότητα

Η εφαρμοζόμενη βοήθεια κινητήρα εξαρτάται από την ποσότητα ροπής που εφαρμόζεται στο τιμόνι. Όταν το τιμόνι περιστρέφεται, μετράται η ροπή που εφαρμόζεται και εφαρμόζεται κατάλληλη ροπή στη κολόνα τιμονιού από τον κινητήρα. Όταν το τιμόνι σταματήσει, ο κινητήρας συνεχίζει να κινεί το κάτω μέρος της στήλης μέχρι να μην υπάρχει φορτίο στη ράβδο στρέψης και να σταματήσει η βοήθεια.

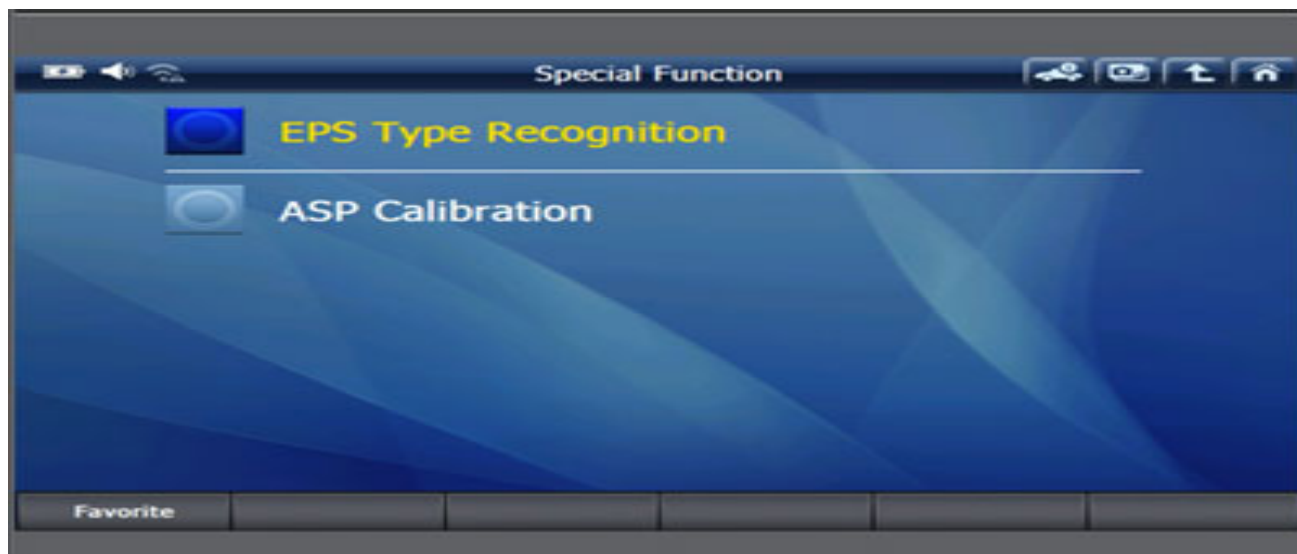


Αναγνώριση τύπου

Τα χαρακτηριστικά του συστήματος διεύθυνσης διαφέρουν από μοντέλο σε μοντέλο. Για παράδειγμα, η βαρύτερη έκδοση κινητήρα ντίζελ θα απαιτήσει περισσότερη βοήθεια από την ελαφρύτερη έκδοση κινητήρα βενζίνης. Αυτό έχει ρυθμιστεί στο εργοστάσιο (ή στους ανακατασκευαστές και ενδέχεται να χρειαστεί επαναφορά μετά την εγκατάσταση.) **Απόλυτη θέση διεύθυνσης (ASP)**

Αυτό είναι το δεδομένο που χρησιμοποιείται για τον προσδιορισμό της ευθείας θέσης. Ρυθμίζεται στο εργοστάσιο (ή ανακατασκευαστής) αλλά μπορεί να χρειαστεί να γίνει επαναφορά μετά την εγκατάσταση ή εάν έχει γίνει ευθυγράμμιση των τροχών. Τόσο η

«Αναγνώριση τύπου» όσο και η «ASP» μπορεί να χαθούν εάν η μπαταρία αποσυνδεθεί ενώ το τιμόνι είναι ενεργό.Θα χρειαστείτε ένα κατάλληλο scantool (εργαλείο διάγνωσης)για να εκτελέσετε την εργασία.



Σας συνιστώ ανεπιφύλακτα να παρακολουθήσετε τα παρακάτω βίντεο:

<https://www.youtube.com/watch?v=G1S9LhNsN8I>

<https://www.youtube.com/watch?v=sWgY7FDNFt0>

<https://www.youtube.com/watch?v=UtiXYCHjrWg>

<https://www.youtube.com/watch?v=3N3envWk8xA>

<https://www.youtube.com/watch?v=IgbxEsr5OLY>