

Α.Τ.Ε.Ι ΠΑΤΡΑΣ

ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΣΠΟΥΔΑΣΤΕΣ:

ΜΗΝΑ ΜΑΡΙΟΣ ΚΑΙ ΜΠΑΛΑΣΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ



ΣΤΑ ΣΥΓΧΡΟΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΠΕΔΗΣΗΣ

ΕΙΣΗΓΗΤΡΙΑ: ΓΕΩΡΓΙΟΠΟΥΛΟΥ ΜΠΕΤΥ

ΠΑΤΡΑ 2003

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
2.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΑΕΡΟΦΡΕΝΑ.	10
2.1 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΝΤΑΙ ΓΙΑ ΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΦΡΕΝΩΝ.....	11
2.1.1 Αεροσυμπιεστής.....	11
2.1.2 Φίλτρο.....	12
2.1.3 Ρυθμιστής πίεσης.....	13
2.1.4 Ασφαλιστική βαλβίδα διαμοιρασμού ή Προστατευτική βαλβίδα τεσσάρων (4) κυκλωμάτων (βαλβίδα ασφαλείας ή εγκέφαλος).....	13
2.1.5 Δείκτης χαμηλής πίεσης αεροφυλακίων.....	15
2.1.6 Ασφαλιστική βαλβίδα χειρόφρενου.....	16
2.1.7 Ποδοκίνητη βαλβίδα πέδησης (παντόφλα).....	17
2.1.8 Κύλινδροι πέδησης (φυσούνες).....	17
2.1.8.1 Κύλινδρος πέδησης απλής ενεργείας.....	18
2.1.8.2 Κύλινδρος πέδησης διπλής ενεργείας.....	18
2.1.9 Βαλβίδα ταχείας απελευθέρωσης φρένων.....	20
2.1.10 Βαλβίδα ελέγχου.....	20
2.1.11 Μοχλός ελέγχου χειρόφρενου.....	21
2.1.12 Δίοδος βαλβίδα.....	22
2.1.13 Βαλβίδα παροχής.....	22
2.1.14 Βαλβίδα αποστράγγισης.....	22
2.1.15 Αντλία αντιψυκτικού.....	22
2.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΕΡΟΦΡΕΝΩΝ.....	23
2.3 ΒΛΑΒΕΣ ΤΩΝ ΑΕΡΟΦΡΕΝΩΝ.....	24
2.3.1 Βλάβη στα αεροφυλάκια (καζανάκια αέρος).....	25
2.3.2 Βλάβη στον αεροθάλαμο των φρένων.....	26
2.3.3 Βλάβη στις βαλβίδες ασφαλείας.....	26
2.3.4 Βλάβη στο πιεσόμετρο αέρος.....	26
2.3.5 Βλάβες στα ταμπόρα, στις σιαγόνες και στα θερμουίτ.....	26
2.3.6 Βλάβη στα σωληνάκια του δικτύου μεταφοράς αέρα.....	27
3.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΗΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΠΕΔΗ (ΗΛΕΚΤΡΟΦΡΕΝΟ).....	29
3.1 ΒΑΣΗ ΤΟΥ ΣΧΗΜΑΤΟΣ (ΣΧ. 3.2) ΘΑ ΔΕΙΞΟΥΜΕ ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΦΡΕΝΟΥ ΚΑΙ ΘΑ ΤΑ ΕΞΗΓΗΣΟΥΜΕ.....	30
3.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΦΡΕΝΟΥ.....	31
3.3 ΒΛΑΒΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΦΡΕΝΩΝ.....	33
3.4 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΦΡΕΝΩΝ.....	33
4.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΦΡΕΝΑ.....	36
4.0.1 Τα εξαρτήματα που αποτελούν το υδραυλικό συγκρότημα φρένων.....	37
4.1 Κεντρική αντλία φρένων μονής ενέργειας.....	38
4.1.1 Λειτουργία αντλίας φρένων μονής ενέργειας.....	40
4.1.2 Κεντρική αντλία φρένων διπλής ενέργειας.....	41
4.1.3 Σωληνώσεις μεταφοράς υγρών.....	43
4.1.4 Τα κυλινδράκια των τροχών.....	43
4.1.4.1 Λειτουργία των κυλινδρακίων.....	44
4.1.5 Ταμπόρο (τύμπανο) , Δίσκοι, Σιαγόνες με θερμουίτ και Ελατήρια συγκρατήσεως και επαναφοράς των φρένων.....	45
4.1.5.1 Είδη ταμπόρων και σιαγόνων φρένων.....	47
4.1.5.2 Δισκόφρενα και είδη δισκοφρένων.....	50

4.1.5.3 Τύποι δισκοφρένων.	52
4.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΡΕΝΩΝ.	53
4.3 ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΡΕΝΩΝ.	53
4.3.1 Ρύθμιση νεκράς διαδρομής πεντάλ.	53
4.5.2 Αυτόματος μηχανισμός ρύθμισης.	55
4.4 ΥΓΡΑ ΦΡΕΝΩΝ.	56
4.5 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΔΙΣΚΟΦΡΕΝΩΝ ΣΕ ΣΥΓΚΡΙΣΗ ΜΕ ΤΑ ΤΑΜΠΟΥΡΟ ΦΡΕΝΑ.	56
4.5.1 Πλεονεκτήματα δισκοφρένων.	56
4.5.2 Μειονεκτήματα δισκοφρένων.	57
4.6 ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΒΛΑΒΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΡΕΝΩΝ.	57
5.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΑ ΣΕΡΒΟΦΡΕΝΑ.	62
5.1 ΤΥΠΟΙ ΣΕΡΒΟΦΡΕΝΩΝ.	63
5.1.1 Σερβόφρενα υποπίεσης.	63
5.1.2 Σερβόφρενα τύπου χαϊντρόβακ (HYDROVAC).	65
5.1.3 Σερβόφρενα σταθερής υποπίεσης.	67
5.1.4 Υδραυλικά σερβόφρενα ή σερβόφρενα σταθερής πίεσης.	67
5.1.5 Σερβόφρενα πεπιεσμένου αέρα.	69
5.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΕΡΒΟΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΦΡΕΝΩΝ.	69
5.3 ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΘΕΡΑΠΕΙΑ ΒΛΑΒΩΝ ΣΕΡΒΟΦΡΕΝΩΝ.	69
6.0 ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΤΟ ABS.	72
6.1 ΧΡΟΝΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΔΡΟΥΣΕΣ ΔΥΝΑΜΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΟ ΦΡΕΝΑΡΙΣΜΑ ΣΤΟΝ ΤΡΟΧΟ.	80
6.1.1 Στάδια χρόνου φρεναρίσματος.	80
6.1.2 Επίδραση δυνάμεων στον τροχό κατά το φρενάρισμα.	82
6.1.2.1 Δύναμη τριβής F_R	83
6.1.2.2 Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή μ	83
6.1.2.3 Ολίσθηση κατά το κύλισμα του τροχού.	84
6.2 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΠΟΥ ΒΟΗΘΟΥΝ ΣΤΗΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ABS.	88
6.2.1 Ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου ABS (Εγκέφαλος ή ECU).	88
6.2.2 Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχου.	90
6.2.2.1 Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.	91
6.2.2.2 Αντλία επιστροφής.	92
6.2.2.3 Συσσωρευτές.	92
6.2.2.4 Λειτουργία της ηλεκτροϋδραυλικής μονάδας ελέγχου.	92
6.2.3 Αισθητήρες ταχύτητας εμπρόσθιων και οπίσθιων τροχών.	93
6.2.4 Ενδεικτική λυχνία βλαβών ABS.	96
6.3 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ABS.	98
6.3.1 Διάταξη συστήματος ABS για οχήματα με τετρακίνηση (4X4).	101
6.4 ΑΡΧΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ABS.	103
6.4.1 Στάδια λειτουργίας του συστήματος ABS.	104
6.5 ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΒΛΑΒΗΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΔΗΣΗΣ ABS.	109
6.6 ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΒΛΑΒΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ABS.	111
6.6.1 Διαγνωστικός έλεγχος του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των πίσω τροχών (RWAL).	111
6.6.2 Διαγνωστικός έλεγχος ολοκληρωμένου συστήματος ABS με συσσωρευτή υψηλής πίεσης.	113
6.6.2.1 Προειδοποιητικές λυχνίες συστήματος αντιμπλοκαρίσματος.	115
6.6.3 Διαγνωστικός έλεγχος με την βοήθεια tester σε ένα σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών.	116
6.6.4 Επισκευή του αισθητήρα ταχύτητας του τροχού.	119

6.6.5 Εξαέρωση φρένων.....	120
7.0 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.	123
7.1 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΟ ΦΡΕΝΑΡΙΣΜΑ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ABS ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ABS.	123
7.2 ΣΥΓΚΡΙΣΕΙΣ ΟΣΟ ΑΦΟΡΑ ΤΗΝ ΟΛΙΣΘΗΣΗ ΤΟΥ ΟΧΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ABS ΚΑΙ ΧΩΡΙΣ ABS.	125
8.0 ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	128

1.0 Εισαγωγή.

Η ιστορία του συστήματος πέδησης ξεκίνησε από την κατασκευή των πρώτων οχημάτων. Όσο μικρή και αν ήταν η ταχύτητα τους χρειάζονταν τα φρένα, γιατί χωρίς τα φρένα ήταν αδύνατος ο έλεγχος της κινήσεως και το σταμάτημα του τροχοφόρου.

Τα πρώτα κατασκευασθέντα οχήματα της εποχής του 1870-1890 είχαν φρένα μηχανικά. Είχαν ένα είδος μηχανισμού, έναν χειρομοχλό που στη συνέχεια βελτιώθηκε σε ποδομοχλό, τον οποίο πιέζανε ή πατούσαν με το πόδι μια ντίζα η οποία κατέληγε στους τροχούς μόλις ήθελαν να σταματήσουν και μ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνονται μείωση της ταχύτητας του οχήματος, ή ακινητοποίηση σε κατάλληλη απόσταση και χρόνο.

Η λειτουργία του συστήματος πέδησης βασίζεται στην τριβή μεταξύ ακίνητων και κινούμενων επιφανειών που βρίσκονται προσαρμοσμένες πάνω στους άξονες των τροχών. Ειδικά υλικά τριβής δεν υπήρχαν την εποχή εκείνη, (για φερμουίτ) και χρησιμοποιούσαμε δέρμα το οποίο το διπλώνανε ώστε να είναι χοντρό και έπαιζε τον ρόλο του σημερινού φερμουίτ.

Το δέρμα αυτό ερχότανε σε επαφή, με την επιφάνεια το τροχού ώστε να δημιουργείται τριβή όταν ο οδηγός ήθελε να σταματήσει το όχημα. Για την τότε εποχή (1870-1890) που τα αυτοκίνητα είχαν πολύ μικρές ταχύτητες, το σύστημα αυτό των φρένων ήταν μπορούμε να πούμε πολύ αξιόπιστο.

Η ραγδαία εξέλιξη της τεχνολογίας στα οχήματα δεν θα μπορούσε να αφήσει ανεπηρέαστο και αυτό το σημαντικό σύστημα (σύστημα πέδησης) που εγγυάται την ασφάλεια του οδηγού, των επιβατών και των πεζών. Αφού οι επιστήμονες έλαβαν υπόψη και τους παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση, η οποία πρέπει να είναι ομαλή και αποτελεσματική, μας οδήγησαν σε πολλά αξιόπιστα συστήματα υψηλής απόδυσης με τα οποία έχουμε ασφαλές και γρήγορο φρενάρισμα μέχρι και ακινητοποίηση του οχήματος κάτω από κανονικές συνθήκες οδήγησης ή ακόμα όταν το όχημα κινείται με μεγάλη ταχύτητα.

Οι παράγοντες που επηρεάζουν την επιβράδυνση που προαναφέραμε είναι οι εξής :

1. Το είδος της επιφάνειας του εδάφους που έχει μεγάλη σημασία επειδή τελικά το αυτοκίνητο σταματά από την τριβή που αναπτύσσεται μεταξύ δρόμου και ελαστικού.
2. Η κατάσταση των επιφανειών που έρχονται σ' επαφή κατά την πέδηση (ταμπούρα-φερμουίτ σιαγόνων και δίσκοι-τακάκια).
3. Η θερμοκρασία των επιφανειών που έρχονται σ' επαφή κατά την πέδηση.
4. Το φορτίο που επιβαρύνει τους τροχούς.
5. Η κατάσταση των ελαστικών.

Βάση των πιο πάνω παραγόντων που αναφέραμε η δύναμη που φέρνει τις επιφάνειες τριβής σ' επαφή προκαλείται από τον οδηγό με το πάτημα του πεντάλ του φρένου ή με το τράβηγμα του μοχλού του χειρόφρενου. Η δύναμη αυτή πολλές φορές ενισχύεται με βοηθητικούς μηχανισμούς.

Ανάλογα λοιπόν με τον τρόπο που μεταφέρεται η δύναμη πέδησης από τον οδηγό στις επιφάνειες τριβής και από τους μηχανισμούς που χρησιμοποιούνται για την ενίσχυση της, υπάρχουν τα εξής αξιόπιστα συστήματα πέδησης:

1. Αερόφρενα:

Είναι φρένα που λειτουργούν με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα.

2. Ηλεκτρικά φρένα:

Είναι ένα σύγχρονο σύστημα πεδήσεως αλλά χρησιμοποιείται ελάχιστα σε οχήματα. Το σύστημα αυτό λειτουργεί με ηλεκτρικό ρεύμα.

3. Υδραυλικά φρένα:

Είναι φρένα που λειτουργούν μόνο με την υδραυλική πίεση χωρίς άλλη βοήθεια.

4. Ξερβουδραυλικά φρένα:

Φρένα που λειτουργούν με την βοήθεια της υποπίεσης και την υδραυλική πίεση των υγρών.

5. Τα ηλεκτρονικά συστήματος αντιμπλοκαρίσματος (ABS):

Φρένα που ελέγχουν συνεχώς την λειτουργία των φρένων.

Τα αερόφρενα είναι: Το πιο γνωστό σύστημα που υπάρχει για τα μεγάλα αυτοκίνητα. Έχουν την ικανότερη πέδηση από όλα τα άλλα συστήματα πέδησης, αφού με την πίεση του αέρα και τους ειδικούς μηχανισμούς το φρενάρισμα γίνεται ακαριαίο και αποτελεσματικό όσο μεγάλο και αν είναι το όχημα.

Μ' αυτό τον τρόπο επιτυγχάνουμε κράτημα μεγάλου βάρους (μεγάλης μάζας) κάτι που ήταν αδύνατον να το επιτύχουμε με τα άλλα συστήματα πέδησης. Είναι ένα από τα καλύτερα συστήματα πέδησης όμως λόγω του ότι αποτελείται από πολλούς μηχανισμούς και εξαρτήματα δεν μπορούμε να το χρησιμοποιήσουμε σε μικρά αυτοκίνητα. Ακόμα από τους πολλούς μηχανισμούς και εξαρτήματα τίθεται και το θέμα χώρου για την εγκατάσταση αυτού του συστήματος.

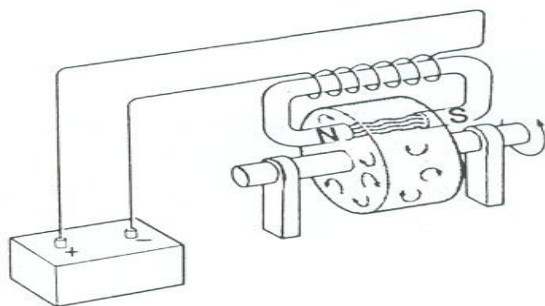
Δεν επιτρέπεται να οδηγούμε με σβησμένη την μηχανή του οχήματος το οποίο έχει αερόφρενα, γιατί θα τελειώσει ο αέρας που ήταν αποθηκευμένο και θα μείνει χωρίς φρένα το όχημα. Δουλεύοντας η μηχανή δουλεύει ταυτόχρονα και ένα κομφλέρ (κομπρεσερακί) το οποίο παράγει αέρα και αποθηκεύεται σε ειδικά δοχεία και έτσι λειτουργούν τα φρένα μας.

Το ηλεκτρόφρενο: Είναι ένας βοηθητικός μηχανισμός πέδησης που λειτουργεί με τη βοήθεια ηλεκτρικής ισχύος. Αρχικά η τοποθέτηση του γινόταν σε γερανογέφυρες και ανυψωτικά μηχανήματα .

Σήμερα οπότε η τοποθέτηση του γίνεται σε οχήματα ,τοποθετείται σε σειρά στο σύστημα μετάδοσης κίνησης του οχήματος και επενεργεί μόνο στους πίσω τροχούς.

Κατά την ενεργοποίηση του ηλεκτρόφρενου από τον οδηγό περνά ρεύμα από τον στάτη με τους ηλεκτρομαγνήτες και δημιουργείται ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

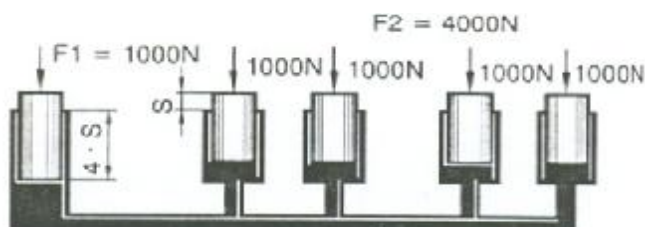
Αυτό προκαλεί τον σχηματισμό δινορευμάτων με φορά αντίθετη από την φορά περιστροφής του ρότορα και των δίσκων.



Σχ.1.1 Σχηματισμός δυνάμεων από την περιστροφή ενός σιδερένιου δίσκου σε ένα μαγνητικό πεδίο.

Ο σκοπός μας είναι να αναπτυχθεί μια ροπή φρεναρίσματος που είναι τόσο ισχυρή όσο και το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο.

Τα υδραυλικά φρένα : Λειτουργούν με τη δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ (πέδιλο) και μεταφέρεται στις σιαγόνες των τροχών μέσω ενός υδραυλικού συστήματος. Η αρχή λειτουργίας τους βασίζεται στο νόμο του Πασκάλ, που λέει ότι αν ασκηθεί μια πίεση σ ' ένα υγρό, αυτή μεταφέρεται αναλλοίωτη προς όλες τις διευθύνσεις και επενεργεί με την ίδια δύναμη σ ' όλες τις ίσες επιφάνειες.



Σχ.1.2 Σχηματική παρουσίαση υδραυλικού συστήματος φρένων.

Έτσι η πίεση που ασκεί ο οδηγός πολλαπλασιάζεται επειδή η επιφάνεια και συγκεκριμένα η διάμετρος των κυλίνδρων φρένων των τροχών είναι μεγαλύτερη από αυτή του εμβόλου της κεντρικής αντλίας.

Η απόσταση όμως που θα καλύψει το έμβολο της κεντρικής αντλίας θα είναι αντίστοιχα μεγαλύτερη. Επίσης πρέπει να σημειωθεί ότι η δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταδίδεται στο έμβολο της κεντρικής αντλίας φρένων πολλαπλασιασμένη από την διάταξη πεντάλ φρένου και άξονα ώθησης κεντρικής αντλίας.

Τα σερβοϋδραυλικά φρένα: Λέγονται τα φρένα εκείνα που χρησιμοποιούν το μηχανισμό του κενού (της υποπίεσεως) δηλαδή τον σερβομηχανισμό, γι' αυτό το λόγο ονομάζονται σερβοϋδραυλικά και η μόνη διαφορά τους από τα υδραυλικά φρένα είναι αυτός ο σερβομηχανισμός. Τα σερβοϋδραυλικά φρένα ονομάζονται και σερβόφρενα και χαϊντροβακ. Αυτό το σύστημα πέδησης είναι το καλύτερο, και το πιο αποτελεσματικό, και χρησιμοποιείται επί το πλείστον σε επιβατικά και σε ελαφρά φορτηγά.

Τα σερβοϋδραυλικά φρένα άρχισαν να εφαρμόζονται την τελευταία εικοσαετία και θεωρούνται λόγω της αποτελεσματικότητάς τους τα πιο τελειοποιημένα φρένα στους τύπους οχημάτων που προαναφέραμε.

Όταν έχουμε σερβομηχανισμό και σβήσει η μηχανή του οχήματος σταματάει να δουλεύει το σύστημα πέδησης γι' αυτό δεν πρέπει να οδηγούμε, με σβησμένη την μηχανή.

Τα ηλεκτρονικά συστήματος αντιμπλοκαρίσματος (ABS): Εκείνα που ελέγχουν συνεχώς την λειτουργία των φρένων.

ABS είναι μια συντόμευση του Antilock Braking System και στα ελληνικά σημαίνει αντικλειδωτικό σύστημα φρένων. Αυτό σχεδιάστηκε και εισάχθηκε στα μέσα της δεκαετίας του 1980 για να βοηθά τους οδηγούς, να υποστηρίζει και να διατηρεί την ικανότητα της πηδαλιούχησης και σε περίπτωση απότομου φρεναρίσματος από τον οδηγό να μην ακινητοποιηθούν οι τροχοί (μπλοκάρισμα) για να μην συμβούν τα εξής:

- (α) Να χαθεί η σταθερότητα της οδήγησης με αποτέλεσμα το όχημα να ολισθήσει.
- (β) Το όχημα να μην μπορεί να κυβερνηθεί.
- (γ) Να αυξηθεί η απόσταση φρεναρίσματος.
- (δ) Να αυξηθεί ο κίνδυνος ατυχήματος.

Από τότε έγινε ακόμα ένας σταθερός εξοπλισμός στην πλειονότητα των οχημάτων στο Καναδά και από το 1995 άρχισε να ενσωματώνεται σ' όλα τα καινούρια οχήματα παγκοσμίως.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ:2



ΑΕΡΟΦΡΕΝΑ

2.0 Εισαγωγή στα Αερόφρενα.

Όπως προαναφέραμε τα αερόφρενα χρησιμοποιούνται σε πολύ βαριά οχήματα (άνω των 16 τόνων), στα οποία με υδραυλικό σύστημα πέδησης δεν έχουμε αποτελεσματικότητα για επιβράδυνση του οχήματος.

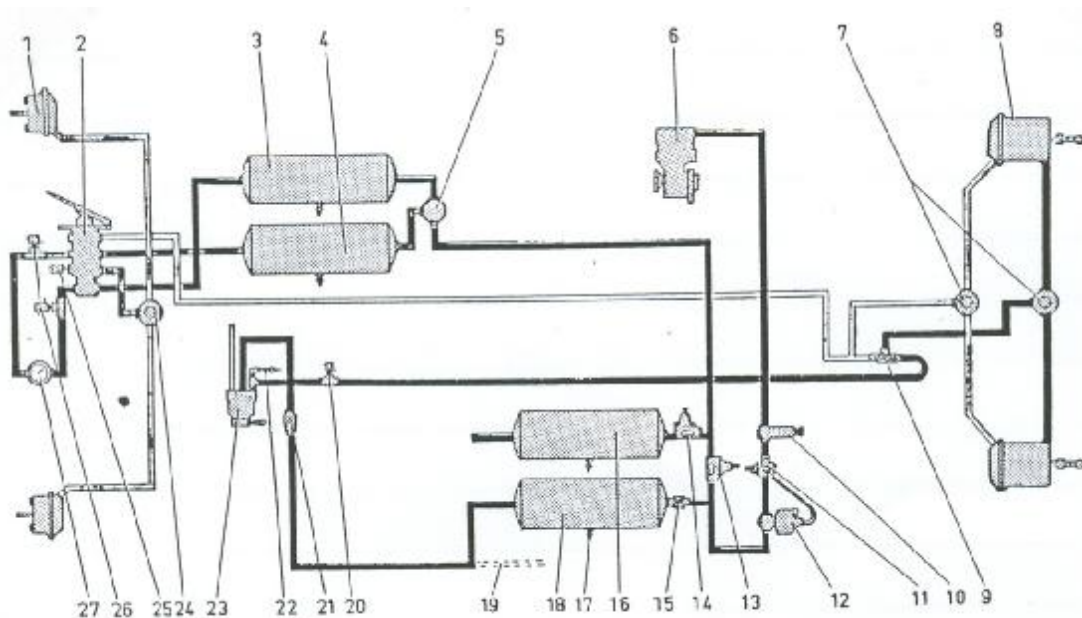
Η αρχή λειτουργίας των αερόφρενων βασίζεται σε μια ανεξάρτητη πηγή ενέργειας όπου μας στέλνει πεπιεσμένο αέρα στους κυλίνδρους πέδησης των τροχών ώστε το όχημα να φρενάρει.

Ο οδηγός πατώντας το πεντάλ του φρένου δεν χρειάζεται να καταβάλει ιδιαίτερη μυική δύναμη, παρά μόνο να χειριστεί βαλβίδες ώστε να κατευθύνει τον πεπιεσμένο αέρα.

Ανάλογα σε ποια είδη μεγάλων και βαριών οχημάτων θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα αερόφρενων χωρίζεται σε δυο βασικά είδη :

1. Είναι τα αερόφρενα μονού κυκλώματος
2. Αερόφρενα διπλού κυκλώματος

Συνήθως κατασκευάζονται ρυμουλκά με διπλό κύκλωμα αερόφρενων και δυο αγωγούς και ρυμουλκούμενα μονού κυκλώματος με δυο αγωγούς.



Σχ. 2.1

1. Κύλινδρος πέδησης (φυσούνα) μπροστινού τροχού, 2. Ποδοκίνητη βαλβίδα πέδησης, 3. Αεροφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα κυκλώματος, πέδησης μπροστινών τροχών, 4. Αεροφυλάκιο πεπιεσμένου αέρα κυκλώματος πέδησης πίσω τροχών, 5. Ασφαλιστική βαλβίδα διαμοιρασμών,

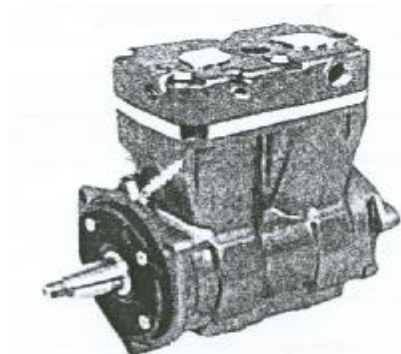
6. Αεροσυμπιεστής, 7. Βαλβίδα ταχείας απελευθέρωσης φρένων, 8. Κύλινδρος πέδησης (φυσούνα) πίσω τροχού, 9. Δίοδος βαλβίδα, 10. φίλτρο, 11. Ρυθμιστής πίεσης, 12. Αντλία αντιψυκτικού, 13. Ασφαλιστική βαλβίδα χειρόφρενου, 14. Βαλβίδα παροχής στη δεξαμενή προσθέτων εξοπλισμού, 15. Βαλβίδα ελέγχου, 16. Αεροφυλόκιο πεπιεσμένου αέρα πρόσθετου εξοπλισμού, 17. Βαλβίδα αποστράγγισης, 18. Αεροφυλάκιο, πεπιεσμένου αέρα, χειρόφρενου, 19. Παροχή για αυτόματο κιβώτιο ταχυτήτων αν υπάρχει, 20. Δείκτης χαμηλής πίεσης χειρόφρενου, 21. Βαλβίδα ελέγχου, 22. Βαλβίδα παροχής, 23. Μοχλός ελέγχου χειρόφρενου, 24. Βαλβίδα ταχείας απελευθέρωσης φρένων, 25. Δεκτές χαμηλής πίεσης στα κυκλώματα των μπροστινών και πίσω τροχών, 26. Όργανο ένδειξη πίεσης (μανόμετρο).

2.1 Εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται για την λειτουργία του συστήματος πέδησης των αερόφρενων.

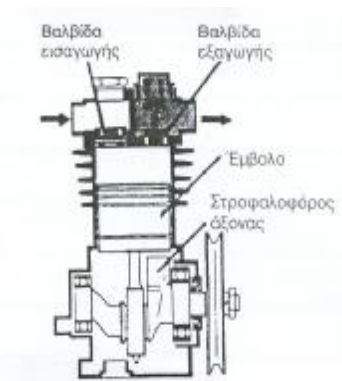
Βάσει του σχήματος (Σχ. 2.1)έχουμε:

2.1.1 Αεροσυμπιεστής.

Λαμβάνει κίνηση από την μηχανή του οχήματος με μάντα ή με γρανάτζι. Αποτελείται από ένα ή δύο κυλίνδρους με αντίστοιχα έμβολα και διωστήρες όπου λιπαίνεται από το σύστημα λίπανσης του κινητήρα.



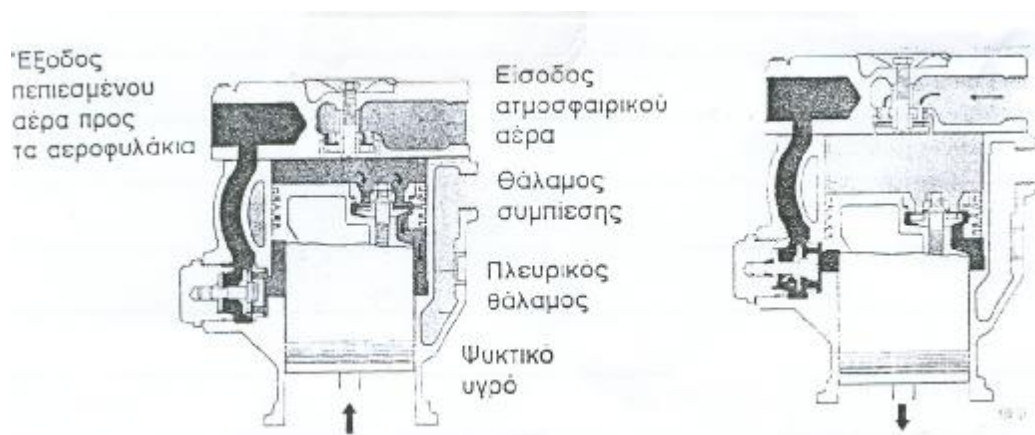
Σχ. 2.2 Αεροσυμπιεστής.



Σχ. 2.3 Κυρία μέρη αεροσυμπιεστή.

Στην κεφαλή των κυλίνδρων υπάρχουν βαλβίδες εισαγωγής και εξαγωγής καθώς και βαλβίδα διακοπής της λειτουργίας του αεροσυμπιεστή. Ο αεροσυμπιεστής είναι η πηγή που παρέχει πεπιεσμένο αέρα στο κύκλωμα. Κατά την λειτουργία του αναρροφά ατμοσφαιρικό αέρα, τον συμπιέζει και τον διοχετεύει μέσω ενός φίλτρου στις δεξαμενές (αεροφυλάκια). Συγκεκριμένα σ' ένα τύπο διβάθμιου αεροσυμπιεστή ο ατμοσφαιρικός αέρας κατά την άνοδο του

εμβόλου, συμπιέζεται μέσα στον θάλαμο συμπίεσης ενώ παράλληλα διοχετεύεται σ' ένα πλευρικό θάλαμο. Στη συνέχεια κατά την κάθοδο του εμβόλου, ο ήδη συμπιεσμένος αέρας ξανά συμπιέζεται στον πλευρικό θάλαμο και διοχετεύεται στην έξοδο προς τα αεροφυλάκια ενώ παράλληλα γίνεται εισαγωγή ατμοσφαιρικού αέρα στο θάλαμο συμπίεσης.

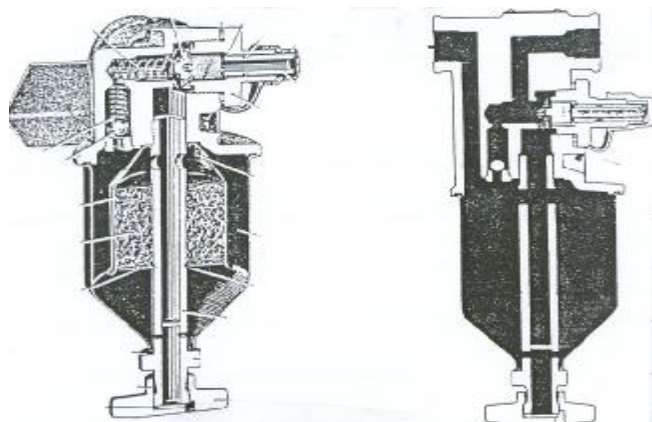


Σχ 2.4 Σχηματική λειτουργία αεροσυμπιεστή.

2.1.2 Φίλτρο.

Το φίλτρο τοποθετείται μεταξύ του συμπιεστή και του ρυθμιστή πίεσης και έχει σαν σκοπό:

1. Να συγκρατεί το λάδι που μπορεί να προστέθηκε στο πεπιεσμένο αέρα από τον αεροσυμπιεστή.
2. Να καθαρίζει τον πεπιεσμένο αέρα από τα ξένα σώματα (σκόνη κ.λ.π).
3. Να απορροφά τις ταλαντώσεις της πίεσης προστατεύοντας έτσι τον ρυθμιστή πίεσης.



Σχ. 2.5 Φίλτρο.

2.1.3 Ρυθμιστής πίεσης.

Είναι μια αυτόματη βαλβίδα που σκοπός της είναι να ρυθμίζει την πίεση λειτουργίας, στα αεροφυλάκια του πεπιεσμένου αέρα. Αποτελείται από το κέλυφος, μια κυλινδρική βαλβίδα μ' ένα διάφραγμα, ένα ελατήριο και ένα ρυθμιστικό κοχλία.

Από το αεροφυλάκιο ο αέρας φθάνει κάτω από το διάφραγμα της βαλβίδας και όταν η πίεση γίνει 120-124 psi (8,4-8,7 atm) το διάφραγμα υποχωρεί και η βαλβίδα ανοίγει με αποτέλεσμα ο αέρας να φθάσει στην κεφαλή του αεροσυμπιεστή, να πιέσει την βαλβίδα διακοπής η οποία αναγκάζει την βαλβίδα εισαγωγής του αεροσυμπιεστή να παραμείνει συνεχώς ανοικτή. Βάση αυτού ο συμπιεστής αναρροφά αέρα και τον διώχνει πάλι στην εισαγωγή χωρίς να τον πιέζει προς την εξαγωγή.

Όταν η πίεση του αεροφυλάκιου ελαττωθεί γύρω στα 100-104 psi (7-7,5 atm) η μεμβράνη της βαλβίδας ανέρχεται υπό την πίεση του ελατηρίου και διακόπτει την δίοδο του αέρα προς τον συμπιεστή και η λειτουργία του αποκαθίσταται .



Σχ.2.6 Λειτουργία ρυθμιστή πίεσης.

2.1.4 Ασφαλιστική βαλβίδα διαμοιρασμού ή Προστατευτική βαλβίδα τεσσάρων (4) κυκλωμάτων (βαλβίδα ασφαλείας ή εγκέφαλος).

Η βαλβίδα αυτή τοποθετείται μετά το ρυθμιστή πίεσης και μοιράζει τον πεπιεσμένο αέρα, που παίρνει από τον αεροσυμπιεστή σε τέσσερα ανεξάρτητα κυκλώματα που είναι τα εξής:

1. Δύο κυκλώματα του φρένου πορείας του ρυμουλκού με τα δύο (2) ξεχωριστά αεροφυλάκια για το κάθε ένα κύκλωμα.
2. Ένα κοινό κύκλωμα του φρένου στάθμευσης και της τροφοδοσίας με πεπιεσμένο αέρα του ρυμουλκούμενου.
3. Ένα κύκλωμα του μηχανόφρενου που κλείνει το κλαπέτο της πολλαπλής εξαγωγής και το πετρέλαιο της αντλίας έγχυσης.

Η βαλβίδα έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

1. Να δίνει προτεραιότητα σε ορισμένα κυκλώματα κατά τη πλήρωση του συστήματος με την ακόλουθη συνήθως σειρά :
 - (α) Κύκλωμα φρένου πορείας – κύκλωμα φρένου στάθμευσης και τροφοδοσίας ρυμουλκούμενου.
 - (β) Κύκλωμα φρένου πορείας – κύκλωμα μηχανόφρενου.
2. Να απομονώνει ένα ή περισσότερα κυκλώματα που παρουσιάζουν διαρροές από τα υπόλοιπα.



Σχ. 2.7 Προστατευτική βαλβίδα τεσσάρων κυκλωμάτων.

Η βαλβίδα αυτή στη πίεση των 5,2 atm. Ανοίγει μια από τις βαλβίδες και περνάει αέρας με την πίεση αυτή ώστε να γεμίσει το αεροφυλάκιο των εμπρόσθιων τροχών και μια δεύτερη βαλβίδα για το αεροφυλάκιο των οπίσθιων τροχών, τα οποία αυτά τα αεροφυλάκια δεν επικοινωνούν γιατί οι βαλβίδες αυτές δεν επιτρέπουν επιστροφή του αέρα.

Οι άλλες δύο βαλβίδες όταν η πίεση τους φθάσει στις 4,5 atm. Η μια από αυτές ανοίγει και στέλνει αέρα για το χειρόφρενο και για την βαλβίδα μπλοκαρίσματος αν υπάρχει.

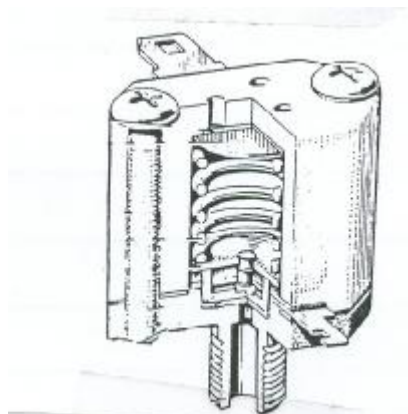
Η τέταρτη βαλβίδα ανοίγει για να τροφοδοτεί με αέρα άλλες συσκευές όπως ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες συνδέσεως, εάν το όχημα έχει συρόμενο (ρυμούλκα) και είναι εφοδιασμένο με σύστημα φρένων για την ρυμούλκα. Τότε ο αέρας για την βαλβίδα μπλοκαρίσματος λαμβάνεται από ακόμα ένα αεροφυλάκιο το οποίο τροφοδοτεί και το σύστημα των φρένων της ρυμούλκας.



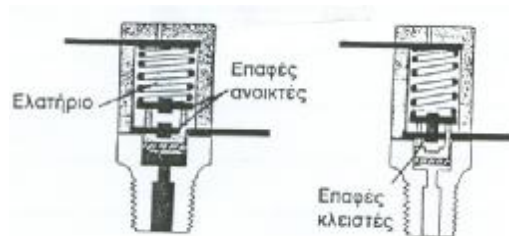
Σχ.2.8 Σχηματικό διάγραμμα προστατευτικής βαλβίδας 4 κυκλωμάτων.

2.1.5 Δείκτης χαμηλής πίεσης αεροφυλακίων.

Οι δείκτες αυτοί τοποθετούνται σε κάθε κύκλωμα πέδησης αερόφρενων και η πίεση στα δύο ανεξάρτητα μεταξύ τους αεροφυλάκια φαίνεται σε ένα διπλό μανόμετρο στον πίνακα οργάνων της καμπίνας του οδηγού. Όταν η πίεση είναι κανονική το ελατήριο του δείκτη είναι συμπιεσμένο και οι επαφές ανοικτές. Όταν η πίεση λειτουργίας πέσει κάτω από το 65% της ανώτερης πίεσης για οποιοδήποτε κύκλωμα, τότε το ελατήριο εκτείνεται όποτε οι επαφές κλείνουν και ενεργοποιούν το προειδοποιητικό λαμπάκι στο ταμπλό του οδηγού ή κτυπάει ο βομβητής για να λάβει γνώση ο οδηγός ότι δεν υπάρχει η κατάλληλη πίεση λειτουργίας των φρένων.



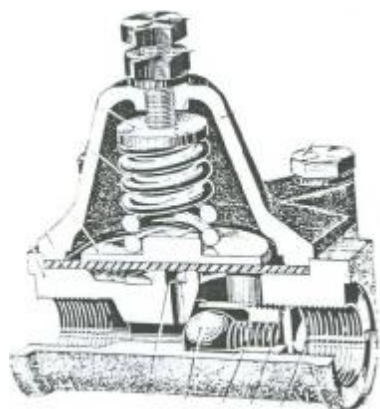
Σχ. 2.9 Δείκτης χαμηλής πίεσης.



Σχ. 2.10 Δείκτης χαμηλής πίεσης σε λειτουργία.

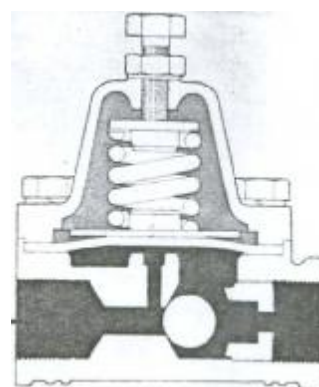
2.1.6 Ασφαλιστική βαλβίδα χειρόφρενου.

Προκειμένου να εφοδιάζεται άμεσα το αεροφυλάκιο του χειρόφρενου με πεπιεσμένο αέρα, τοποθετείται η ασφαλιστική βαλβίδα χειρόφρενου. Όταν η πίεση στο αεροφυλάκιο του χειρόφρενου πέφτει, η βαλβίδα αυτή διακόπτει την ροή πεπιεσμένου αέρα προς τα υπόλοιπα αεροφυλάκια. Αν η πίεση φτάσει στο προκαθορισμένο όριο, η βαλβίδα ανοίγει και επιτρέπει την διοχέτευση του πεπιεσμένου αέρα στα υπόλοιπα αεροφυλάκια.



Σχ. 2.11 Ασφαλιστική βαλβίδα χειρόφρενου.

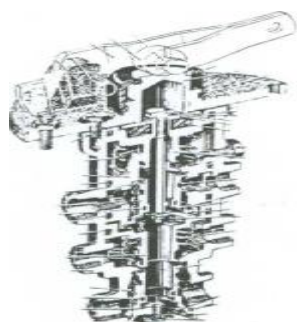
Προς το αεροφυλάκιο
του χειρόφρενου



Σχ. 2.12 Λειτουργία ασφαλιστικής βαλβίδα χειρόφρενου.

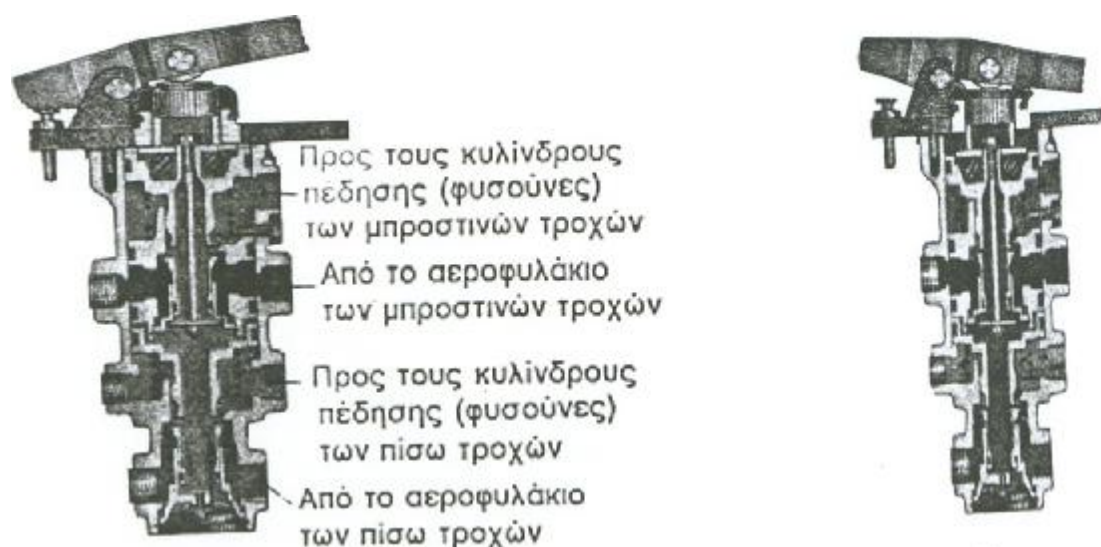
2.1.7 Ποδοκίνητη βαλβίδα πέδησης (παντόφλα).

Η βαλβίδα αυτή ενεργοποιείται από το πεντάλ του φρένου (παντόφλα) και βρίσκεται ακριβώς κάτω από αυτό. Αποτελείται από δύο επιμέρους βαλβίδες. Μια για το κύκλωμα πέδησης των μπροστινών τροχών και μια για το κύκλωμα πέδησης των πίσω τροχών.



Σχ. 2.13 Ποδοκίνητη βαλβίδα
Πέδησης (παντόφλα).

Όταν ο οδηγός δεν πιέζει το πεντάλ, οι βαλβίδες δεν επιτρέπουν την διοχέτευση του πεπιεσμένου αέρα από τα αεροφυλάκια στους κυλίνδρους πέδησης (φυσούνες) των τροχών. Αν το πεντάλ πιεστεί, η βαλβίδα πέδησης επιτρέπει την διέλευση πεπιεσμένου αέρα στους κυλίνδρους πέδησης των τροχών, ανάλογα με την δύναμη που εφαρμόζει ο οδηγός .



Σχ. 2.14 Λειτουργία Ποδοκίνητη βαλβίδα Πέδησης (παντόφλα).

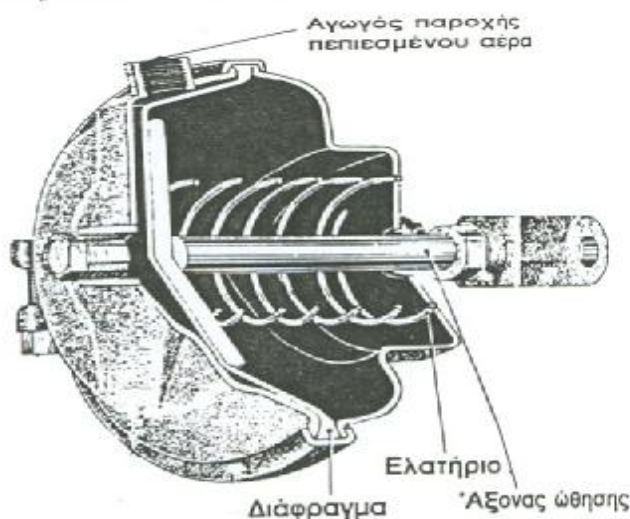
2.1.8 Κύλινδροι πέδησης (φυσούνες).

Υπάρχουν δύο βασικοί τύποι κυλίνδρων πέδησης. Ο τύπος απλής ενεργείας

για τους μπροστινούς τροχούς και ο τύπος διπλής ενεργείας για τους πίσω τροχούς.

2.1.8.1 Κύλινδρος πέδησης απλής ενεργείας.

Αποτελείται από ένα κύλινδρο που χωρίζεται σε δύο μέρη, από ένα διάφραγμα που είναι συνδεδεμένο με τον άξονα ώθησης .



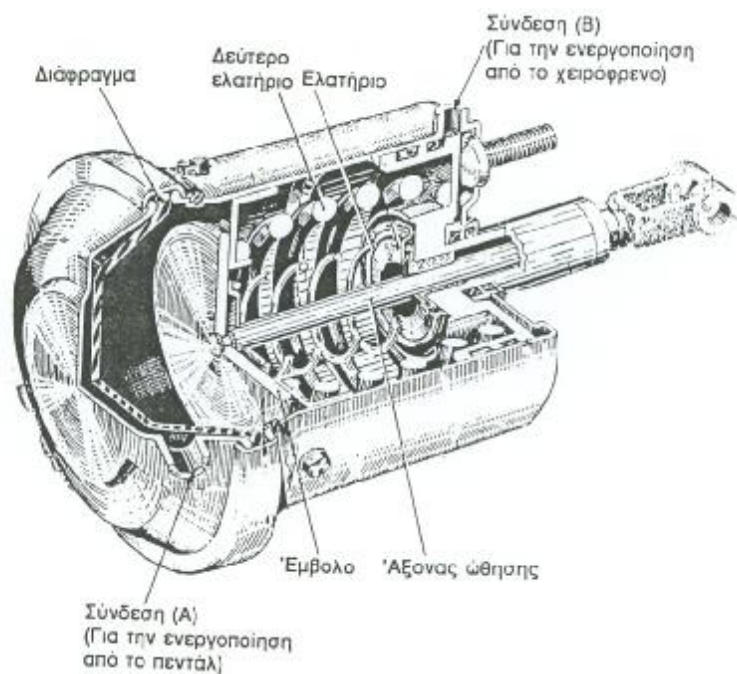
Σχ. 2.15 Κύλινδρος πέδησης (φυσούνα) απλής ενεργείας .

Όταν πέδηση ενεργοποιείται διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας στο αριστερό μέρος του κυλίνδρου. Τότε το διάφραγμα κινείται προς τα δεξιά και σπρώχνει το άξονα ώθησης που μεταφέρει την πίεση στους τροχούς.

Μετά την πέδηση το ελατήριο επαναφέρει το διάφραγμα και τον άξονα ώθησης στην θέση ηρεμίας.

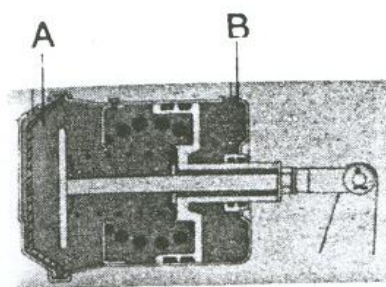
2.1.8.2 Κύλινδρος πέδησης διπλής ενεργείας.

Αποτελείται όπως και ο προηγούμενος από τον κύλινδρο, το διάφραγμα, το ελατήριο και τον άξονα ώθησης με το ελατήριο επαναφοράς. Επί πλέον διαθέτει ένα έμβολο και ένα δεύτερο πολύ ισχυρό ελατήριο. Επίσης έχει δύο συνδέσεις. Μια (Α) με το κύκλωμα πέδησης που ενεργοποιείται από το πεντάλ και μια (Β) με το κύκλωμα πέδησης που ενεργοποιείται από το χειρόφρενο .



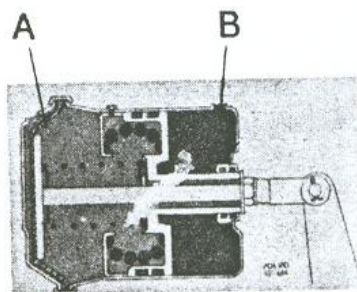
Σχ. 2.16 Κύλινδρος πέδησης (φυσούνα) διπλής ενεργείας.

Όταν δεν υπάρχει πεπιεσμένος αέρας από το αεροφυλάκιο για την ενεργοποίηση του χειρόφρενου και στις δύο συνδέσεις του κυλίνδρου υπάρχει ατμοσφαιρικός αέρας. Τότε το ισχυρό ελατήριο πιέζει το έμβολο το οποίο μεταφέρει την πίεση στον άξονα ώθησης, που με τη σειρά του προκαλεί μια ισχυρή πίεση στα φρένα των τροχών. Έτσι εξασφαλίζεται η καθαρά μηχανική λειτουργία του χειρόφρενου όταν το όχημα είναι σταματημένο.



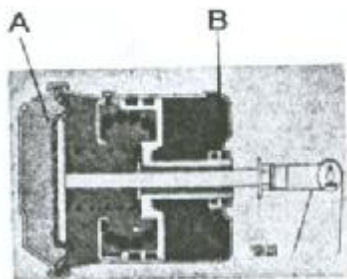
Σχ. 2.17 Χειρόφρενο ενεργοποιημένο.

Όταν ο οδηγός απελευθερώνει το χειρόφρενο διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας από το αεροφυλάκιο στη σύνδεση B, που πιέζει δεξιά το έμβολο συμπιέζοντας το ισχυρό ελατήριο. Έτσι τα φρένα των τροχών απελευθερώνονται για να κινηθεί το όχημα .



Σχ. 2.18 Χειρόφρενο
απελευθερωμένο

Όταν ο οδηγός πιέσει κατά την κίνηση του οχήματος το πεντάλ του φρένου, φτάνει πεπιεσμένος αέρας στην σύνδεση Α. Τότε το διάφραγμα ωθείται προς τα δεξιά. μεταφέρει την κίνηση στον άξονα ώθησης που με τη σειρά του πιέζει τα φρένα των τροχών .



Σχ.2.19 Πέδηση ενεργοποιημένη
(από το πεντάλ).

2.1.9 Βαλβίδα ταχείας απελευθέρωσης φρένων.

Η βαλβίδα αυτή βοηθά ώστε να επιτευχθεί γρήγορη απελευθέρωση των φρένων. Όταν πάψει η ενεργοποίηση του πεντάλ ή του χειρόφρενου επιτρέπει στον πεπιεσμένο αέρα αντί να επιστρέψει μέσω των σωληνώσεων και των βαλβίδων του κυκλώματος στο αεροφυλάκιο, να διοχετεύεται κατ' ευθείαν στην ατμόσφαιρα.

2.1.10 Βαλβίδα ελέγχου.

Είναι βαλβίδα που τοποθετείται για να προστατεύει τον αεροσυμπιεστή από την επιστροφή του πεπιεσμένου αέρα από τα αεροφυλάκια. Επίσης ένας τύπος βαλβίδας ελέγχου, απαγορεύει τη ροή του πεπιεσμένου αέρα από τους κυλίνδρους πέδησης στα αεροφυλάκια.

2.1.11 Μοχλός ελέγχου χειρόφρενου.

Ανάλογα με τον τύπο του χειρόφρενου, τα χειριστήρια διαιρούνται σε εκείνα όπου όταν τα δένουμε επιτρέπουν στον πεπιεσμένο αέρα να περάσει στο τύμπανο και να φρενάρει τους τροχούς, και σε εκείνα όπου όταν δένουμε το χειρόφreno επιτρέπει στον αέρα να εξέλθει για να αδειάσει το τύμπανο και το ελατήριο να φρενάρει τους τροχούς.

Στο πρώτο είδος επειδή η κίνηση του τυμπάνου και των μοχλών συνοδεύεται από μηχανισμό ασφαλείας (οδοντωτό κανόνα με καστάνια) στο χειριστήριο εκτός από την βαλβίδα του τυμπάνου που ανοίγει με τράβηγμα του μοχλού, υπάρχει και βαλβίδα που ανοίγει για να περάσει ο αέρας σε έναν κύλινδρο που απελευθερώνει την καστάνια από τον οδοντωτό κανόνα και να ξεφρενάρουν οι τροχοί. Η βαλβίδα αυτή συνήθως λειτουργεί με περιστροφή του μοχλού. Στο δεύτερο είδος όταν δένουμε το χειρόφreno με στροφή του μοχλού αδειάζει από αέρα και το ελατήριο του τυμπάνου εξασφαλίζει το φρενάρισμα. Σε άλλη θέση του μοχλού εισέρχεται αέρας που φθάνει στο τύμπανο συσπειρώνεται το ελατήριο και ξεφρενάρουν οι τροχοί.

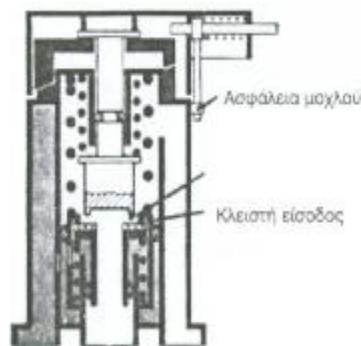
Το μοχλό αυτό χειρίζεται ο οδηγός, όταν το όχημα κινείται και το χειρόφreno δεν είναι ενεργοποιημένο. Ο πεπιεσμένος αέρας διοχετεύεται προς τους κυλίνδρους πέδησης.

Όταν το όχημα σταθμεύει και το χειρόφreno ενεργοποιείται, τότε το κύκλωμα του πεπιεσμένου αέρα επικοινωνεί με την ατμόσφαιρα.

Η απελευθέρωση της πίεσης του αέρα μπορεί να γίνει και βαθμιαία όταν το φρένο στάθμευσης χρησιμοποιείται σαν βοηθητικό φρένο, σε έκτακτες περιπτώσεις.



Σχ. 2.20 Μοχλός ελέγχου χειρόφρενου

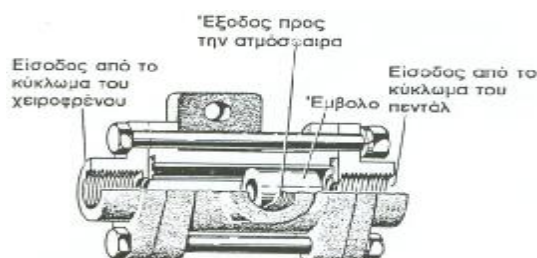


Σχ. 2.21 Σε πλήρη λειτουργία

2.1.12 Δίοδος βαλβίδα.

Αυτή η βαλβίδα τοποθετείται για να προστατεύει τους κυλίνδρους πέδησης διπλής ενεργείας από υπερπίεση. Έχει δύο εισόδους, μια έξοδο και ένα έμβολο. Η μια είσοδος συνδέεται με το κύκλωμα του πεντάλ του φρένου και η άλλη με το κύκλωμα του χειρόφρενου.

Όταν το ένα από τα δύο κυκλώματα έχει υψηλή πίεση το έμβολο κινείται και διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας προς την ατμόσφαιρα. Έτσι επιτυγχάνεται η εξισορρόπηση επίσης όταν δεν υπάρχει αέρας στα τύμπανα του χειρόφρενου (περίπτωση φρεναρίσματος) και πατήσουμε το ποδόφρενο, ο αέρας του ποδόφρενου περνάει από την είσοδο της βαλβίδας και μπαίνει στα τύμπανα του χειρόφρενου και συσπειρώνει τα ελατήρια ώστε το φρενάρισμα να γίνει μόνο με το ποδόφρενο, αποφεύγοντας έτσι την δημιουργία της υπερδυνάμεως της πεδήσεως.



Σχ. 2.22

2.1.13 Βαλβίδα παροχής.

Χρησιμοποιείται για την τροφοδότηση με πεπιεσμένο αέρα ενός εξωτερικού εξαρτήματος (π.χ. ελαστικά των τροχών) ή ενός πρόσθετου εξοπλισμού.

2.1.14 Βαλβίδα αποστράγγισης.

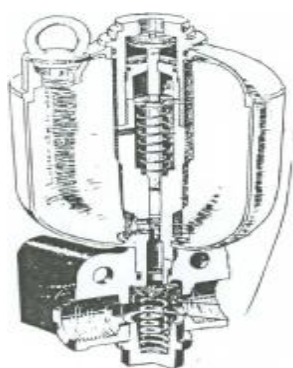
Χρησιμοποιείται για το άδειασμα των αεροφυλακίων από τον αέρα ή για την αποστράγγιση του τυχόν υπάρχοντος νερού.

2.1.15 Αντλία αντιψυκτικού.

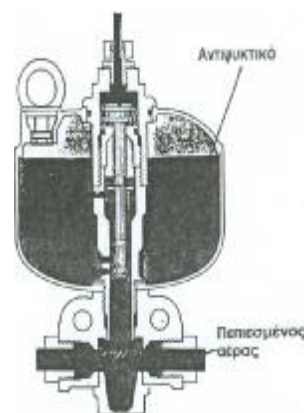
Η αντλία αυτή έχει σκοπό να ψεκάζει τον πεπιεσμένο αέρα με αντιψυκτικό υγρό (γλυκόλη) ώστε να αποφεύγεται η ψύξη των διαφόρων εξαρτημάτων του συστήματος πέδησης όταν η θερμοκρασία είναι πολύ χαμηλή.

Τοποθετείται στην εισαγωγή του αέρα για να αναμειγνύεται με αυτόν και να μην επιτρέπει το πάγωμα του νερού που περιέχεται στον αέρα. Το πάγωμα του νερού μέσα στο κύκλωμα είναι δυνατόν να θέσει εκτός λειτουργίας ολόκληρο το σύστημα των φρένων. Με την παρουσία των ατμών του οινοπνεύματος στον αέρα κατά την αναρρόφησή του αποφεύγεται το πάγωμα στις χαμηλές θερμοκρασίες.

Κάθε φορά που η ρυθμιστική βαλβίδα αδρανοποιεί τον συμπιεστή, διακόπτει και την επικοινωνία με το δοχείο του οινοπνεύματος στο φίλτρο εισαγωγής της μηχανής, καθ' ότι η εισαγωγή του αέρα του συμπιεστή γίνεται από το ίδιο το φίλτρο της μηχανής.



Σχ. 2.23 Αντλία αντιψυκτικού.



Σχ. 2.24 Λειτουργία αντλίας αντιψυκτικού.

2.2 Λειτουργία Αερόφρενων.

Η λειτουργία ενός συστήματος πέδησης με πεπαισμένο αέρα με τα εξαρτήματα που προαναφέραμε λειτουργεί ως εξής :

Ο αεροσυμπιεστής διοχετεύει πεπαισμένο αέρα μέσω του φίλτρου του ρυθμιστή πίεσης και της αντλίας αντιψυκτικού στην ασφαλιστική βαλβίδα διαμοιρασμού. Η βαλβίδα αυτή διαμοιράζει τον αέρα στα αεροφυλάκια των μπροστινών και πίσω τροχών. Παράλληλα από τη βαλβίδα έλεγχου ο πεπαισμένος αέρας φτάνει στο αεροφυλάκιο του χειρόφρενου .

Όταν ο οδηγός πιέζει το πεντάλ του φρένου (παντόφλα), η ποδοκίνητη βαλβίδα πέδησης διοχετεύει πεπαισμένο αέρα μέσω των αντιστοιχών κυκλωμάτων στους κυλίνδρους πέδησης των μπροστινών και πίσω τροχών. Η

πίεση του αέρα μετακινεί, τις φουσούνες του κάθε τροχού και η δύναμη αυτή των διαφραγμάτων του αεροθαλάμου γυρίζει ένα έκκεντρο το οποίο με την σειρά του πιέζει τις σιαγόνες επάνω στο τύμπανο και κάνει το φρενάρισμα των τροχών.

Υπάρχουν σε όλο το κύκλωμα των φρένων ειδικές βαλβίδες οι οποίες ρυθμίζουν την κυκλοφορία και την πίεση του αέρα. Η πίεση του αέρα στο καζανάκι είναι 10 -13 ατμ. περίπου, ενώ τα φρένα θέλουν λιγότερη πίεση την οποία ρυθμίζουν οι βαλβίδες ελέγχου.

Όταν ο οδηγός πάψει να πιέζει το πεντάλ, ο πεπιεσμένος αέρας διαφεύγει στην ατμόσφαιρα από τις βαλβίδες ταχείας απελευθέρωσης.

Υπάρχουν βέβαια ειδικά ελατήρια τα οποία βοηθούν την επαναφορά των φρένων, τα ελατήρια αυτά είναι εσωτερικά στις σιαγόνες και εξωτερικά στον άξονα στις φουσούνες και ο σκοπός τους είναι η ελευθέρωση των φρένων έπειτα από κάποιο φρενάρισμα.

Στις προαναφερόμενες περιπτώσεις διοχετεύεται πεπιεσμένος αέρας από το αεροφυλάκιο του χειρόφρενου στους κυλίνδρους πέδησης για να κρατήσει συμπιεσμένο το ισχυρό ελατήριο του εμβόλου που υπάρχει σ' αυτούς.

Όταν το αυτοκίνητο σταθμεύσει και ο οδηγός ενεργοποιήσει τον μοχλό ελέγχου του χειρόφρενου, τότε ο πεπιεσμένος αέρας του κυκλώματος του χειρόφρενου διοχετεύεται στην ατμόσφαιρα. Έτσι το ισχυρό ελατήριο του κυλίνδρου πέδησης ωθεί το έμβολο και τον άξονα ώθησης με τρόπο ώστε να ενεργοποιηθούν μηχανικά τα φρένα των πίσω τροχών.

Η δύναμη την οποία καταβάλλει ο οδηγός για να φρενάρι ένα όχημα είναι ελάχιστη, είναι τόση λίγη που ανοίγει μια βαλβίδα (ένα διακόπτη αέρος) και έτσι αρχίζει να λειτουργεί το αεροκύκλωμα, πραγματοποιώντας το φρενάρισμα των τροχών του οχήματος.

2.3 Βλάβες των Αερόφρενων.

Οι βλάβες στα αερόφρενα είναι σχετικές όπως σε όλα τα συστήματα πεδήσεως. Βλάβη στον αεροσυμπιεστή (κομφλέρ). Ο αεροσυμπιεστής είναι ένα μηχανικό μοτέρ, μονοκύλινδρο ή δικύλινδρο σε φανταστική σμίκρυνση μιας βενζινομηχανής, χωριστά συστήματα τροφοδοσίας και το ηλεκτρικό. Οι κυριότερες βλάβες στον αεροσυμπιεστή είναι φθορά στα ελατήρια εμβόλου, στα

κουζινέτα, στον κύλινδρο, και στις βαλβίδες. Βαλβίδες υπάρχουν αναρροφήσεως και καταθλίψεως.

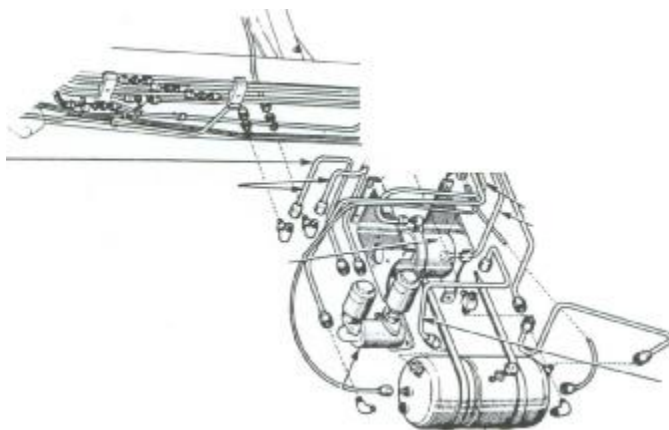
Από τις αναφερόμενες βλάβες, ορισμένες επισκευάζονται όπως ο κύλινδρος, οι βαλβίδες και άλλες χρειάζονται αντικατάσταση, όπως τα ελατήρια, τα κουζινέτα, το έμβολο. Ο αεροσυμπιεστής πρέπει να δουλεύει σωστά για να έχουμε κανονική ποσότητα αέρα για την πέδηση του αυτοκινήτου. Όταν ο αεροσυμπιεστής δεν αποδίδει σωστά και μειωθεί η ισχύς του, ο οδηγός το καταλαβαίνει από την διάρκεια του χρόνου που θα χρειασθεί να γεμίσει τα καζανάκια με αέρα, και από την ένδειξη στο αερόμετρο.

Με τον αέρα που παράγει ο αεροσυμπιεστής, κάνουμε και άλλες βοηθητικές δουλειές στο αυτοκίνητο. Δηλαδή με την πίεση του αέρα δουλεύουν οι τενόροι, ο μηχανισμός των υαλοκαθαριστήρων, και η πλήρωση των ελαστικών στους τροχούς (βάζουμε αέρα στα λάστιχα του αυτοκινήτου).

2.3.1 Βλάβη στα αεροφυλάκια (καζανάκια αέρος).

Στα καζανάκια του αέρα η μόνη βλάβη που παρουσιάζεται είναι το τρύπημα και συνέχεια η διαρροή του αέρα.

Εάν επισκευάζεται η διαρροή καλώς, διαφορετικά γίνεται αντικατάσταση.



Σχ. 2.25 Ένα μέρος από την εγκατάσταση των αερόφρενων. Σωληνώσεις, βαλβίδες, καπάκι αέρος, διακόπτη παροχής κ.λπ.

Άλλη βλάβη είναι, η βλάβη στον ρυθμιστή, ο ρυθμιστής παίζει σπουδαίο ρόλο, ρυθμίζει την πίεση του αέρα και αν η τυχόν βλάβη που θα παρουσιάσει δεν διορθωθεί θα δημιουργηθούν αμέσως μεγαλύτερες βλάβες στο σύστημα πεδήσεως. Όταν διαπιστωθεί βλάβη στον ρυθμιστή αμέσως επισκευή αν μπορεί να

γίνει ή αντικατάσταση.

2.3.2 Βλάβη στον αεροθάλαμο των φρένων.

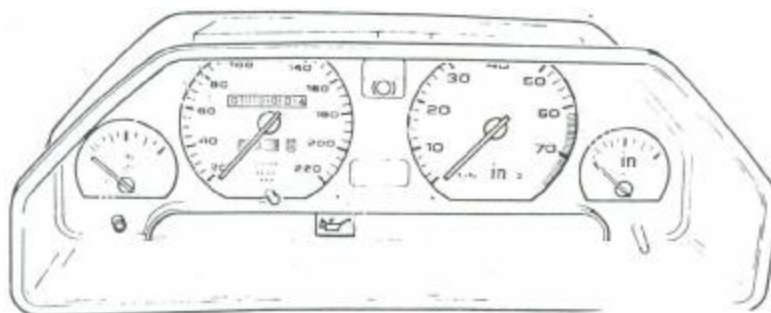
Στον αεροθάλαμο υπάρχει συσσωρευμένος αέρας για την λειτουργία των φρένων και όταν σημειωθεί κάποια βλάβη θα φύγει ο αέρας και θα μείνει χωρίς φρένα το αυτοκίνητο. Και εδώ θα χρειασθεί άμεση επισκευή ή αντικατάσταση του αεροθαλάμου.

2.3.3 Βλάβη στις βαλβίδες ασφαλείας.

Όταν διαπιστωθεί η παραμικρή βλάβη στις βαλβίδες ασφαλείας πρέπει να γίνει αμέσως αντικατάσταση, γιατί αλλιώς θα κινδυνεύει η λειτουργία του συστήματος πεδήσεως.

2.3.4 Βλάβη στο πιεσόμετρο αέρος.

Πρέπει ο οδηγός να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την ποσότητα και την πίεση του αέρα που υπάρχει στο αυτοκίνητό του. Έτσι θα ξέρει τι φρένα έχει, γιατί από την ποσότητα και από την πίεση του αέρα εξαρτάται η όλη πέδηση. Και για τους προαναφερόμενους λόγους όταν σημειωθεί βλάβη στο πιεσόμετρο (όργανο ενδείξεως) πρέπει να γίνει αντικατάσταση.



Σχ. 2.26 Πιεσόμετρο αέρος (όργανο).

2.3.5 Βλάβες στα ταμπούρα, στις σιαγόνες και στα θερμοϋίτ.

Είναι ίδιες με τις βλάβες όλων των άλλων συστημάτων πεδήσεως με μικρές διαφορές. Όπως εδώ στην περίπτωση των αερόφρενων δεν υπάρχουν κυλινδράκια στους τροχούς των αυτοκινήτων, το φρενάρισμα γίνεται με την ενέργεια της

φυσούνας, η οποία στρίβει (στρέφει) έναν άξονα ο οποίος πιέζει τις σιαγόνες και γίνεται το φρενάρισμα. Η επιδιόρθωση αυτών των βλαβών γίνεται με επισκευή ή με αντικατάσταση.

2.3.6 Βλάβη στα σωληνάκια του δικτύου μεταφοράς αέρα.

Βλάβες που συμβαίνουν στα σωληνάκια είναι το σπάσιμο και το τρύπημα, και όταν τρυπήσει ή σπάσει ένα σωληνάκι το οποίο μεταφέρει πεπιεσμένο αέρα θα σημειωθεί ανάλογη απώλεια αέρα και όταν μείνει το δίκτυο χωρίς αέρα θα μείνει και το αυτοκίνητο χωρίς φρένα.

Γι' αυτό, πρέπει να γίνεται προληπτικός έλεγχος σε όλα τα σωληνάκια, ακόμα και αν δεν έχει παρουσιαστεί βλάβη, εμείς προληπτικά θα πρέπει να αντικαταστήσουμε ορισμένα σωληνάκια. Βέβαια, αυτό πρέπει να γίνεται σε ένα αυτοκίνητο που κυκλοφορεί περισσότερο από 10 χρόνια. Συνήθως αλλάζουμε τα σωληνάκια εκείνα που κάμπτονται και δεν είναι σταθερά, όπως αυτά που καταλήγουν στους τροχούς (στους εμπρόσθιους τροχούς). Αυτά είναι κατασκευασμένα από λάστιχο ενισχυμένο, χάνουν όμως την αντοχή τους ύστερα από μακρόχρονη χρήση και επειδή δουλεύουν (δέχονται μεγάλη πίεση αέρα) με την παραμικρή αιτία παρουσιάζουν διαρροή και απώλεια αέρος. Απαραίτητος λοιπόν είναι ο προληπτικός έλεγχος και η αντικατάστασή τους. Άλλος τρόπος επισκευής δεν υπάρχει, αλλά ούτε και επιτρέπεται.

Μπορεί όμως να τεθεί το εξής ερώτημα: Όταν τρυπήσει ένα σωληνάκι μεταλλικό δεν μπορεί να κολληθεί; Μπορεί αλλά με την κόλληση που θα γίνει θα ζεσταθεί το σωληνάκι και θα χάσει την σκληρότητα και την αντοχή του με φόβο να ξανατρυπίσει αλλού. Αυτό μπορεί να γίνει για προσωρινή λύση όταν βρισκόμαστε κάπου και δεν υπάρχει καινούργιο σωληνάκι. Επιβάλλεται αντικατάσταση σωληνώσεων και όχι άλλη λύση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ:3



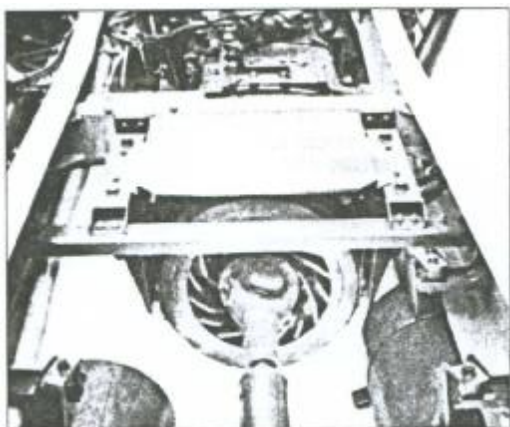
ΗΛΕΚΤΡΟΠΕΔΗΣΗ

3.0 Εισαγωγή στην Ηλεκτρική πέδη (Ηλεκτρόφρενο).

Όπως έχουμε προαναφέρει το ηλεκτρόφρενο είναι ένας βοηθητικός μηχανισμός πέδησης που λειτουργεί με τη βοήθεια ηλεκτρικής ισχύος. Τοποθετείται σε σειρά στο σύστημα μετάδοσης κίνησης του οχήματος και επενεργεί μόνο στους πίσω τροχούς.

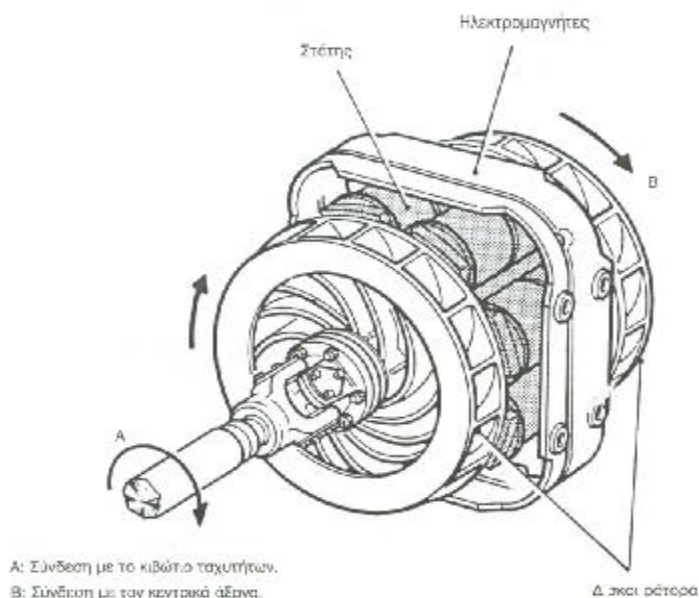
Οι θέσεις που μπορεί να τοποθετηθεί είναι:

1. Ανάμεσα στο κιβώτιο ταχυτήτων και τον κεντρικό άξονα μετάδοσης της κίνησης.
2. Ενδιάμεσα στον κεντρικό άξονα.
3. Ανάμεσα στον κεντρικό άξονα και το διαφορικό.



Σχ. 3.1 Ηλεκτρόφρενο μεταξύ κιβωτίου ταχυτήτων και κεντρικού άξονα, στερεωμένο στο πλαίσιο φορτηγού οχήματος.

3.1 Βάση του σχήματος (Σχ. 3.2) θα δείξουμε τα κύρια μέρη του ηλεκτρόφρενου και θα τα εξηγήσουμε.



Σχ. 3.2

Βασικά αποτελείται από τον στάτη με τους ηλεκτρομαγνήτες και τον ρότορα με τους δίσκους. Ο στάτης με τους ηλεκτρομαγνήτες βρίσκονται σταθερά στερεωμένοι πάνω στο πλαίσιο του οχήματος.

Ο ρότορας αποτελείται:

1. Από έναν άξονα που περιστρέφεται πάνω σε δύο ρουλεμάν στο κέντρο του στάτη.
2. Από δύο δίσκους που είναι σταθεροί πάνω στο ρότορα και περιστρέφονται δεξιά και αριστερά του στάτη. Η μία άκρη του ρότορα συνδέεται στην έξοδο του άξονα που πηγαίνει στο διαφορικό.

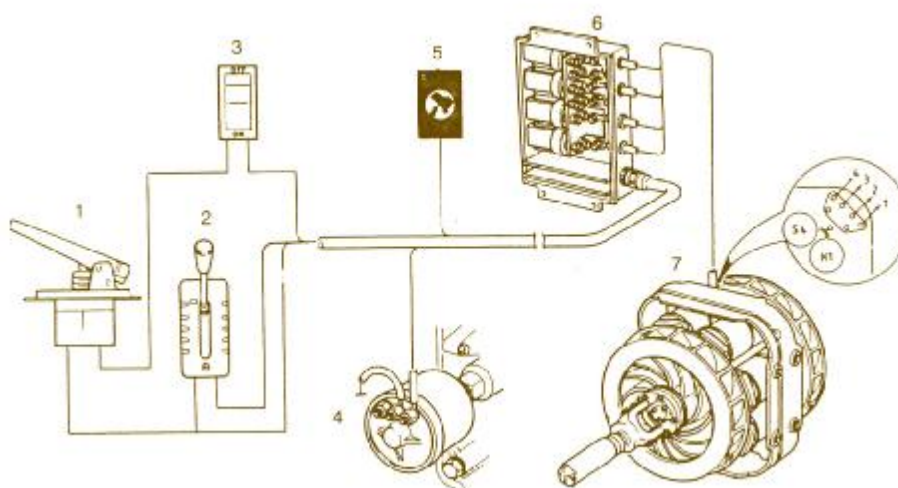
Ο ρότορας και οι δίσκοι περιστρέφονται με τις ίδιες στροφές που περιστρέφεται και ο δευτερεύον άξονας του κιβωτίου ταχυτήτων.

Όταν περάσει ρεύμα μέσα από τον στάτη και τους ηλεκτρομαγνήτες, τότε πάνω στους δίσκους αναπτύσσεται μια ροπή φρεναρίσματος (μόνον όταν ο ρότορας περιστρέφεται).

Στην αντίθετη περίπτωση, δηλ. όταν το όχημα δεν κινείται, τότε δεν αναπτύσσεται καμία δύναμη περιστροφής ή φρεναρίσματος στους δίσκους, ανεξάρτητα από το αν από τους ηλεκτρομαγνήτες διέρχεται ρεύμα.

3.2 Λειτουργία Ηλεκτρόφρενου.

Στο σχήμα που ακολουθεί περιγράφεται το διάγραμμα λειτουργίας ηλεκτρόφρενου και από τι αποτελείται.



Σχ. 3.3

Το ηλεκτρόφρενο μπορεί να ενεργοποιηθεί είτε από τη παντόφλα, είτε με το χέρι από ένα διακόπτη που βρίσκεται στον πίνακα οργάνων του οχήματος. Ένα τυπικό κύκλωμα λειτουργίας ηλεκτρόφρενων περιλαμβάνει τους εξής μηχανισμούς:

1. Παντόφλα.
2. Διακόπτη λειτουργίας ηλεκτρόφρενου με το χέρι
3. Διακόπτη (on-off) που απομονώνει τη λειτουργία του ηλεκτρόφρενου με την παντόφλα.
4. Πομπό ταχύτητας που βρίσκεται στο κιβώτιο ταχυτήτων και δίνει σήμα στο μονάδα έλεγχου όπου ξεκινάει ή σταματάει το όχημα.
5. Ενδεικτική λυχνία που ανάβει όταν λειτουργεί η παντόφλα.

6. Μονάδα ελέγχου που δέχεται τις διάφορες εντολές και τις διοχετεύει με τη σειρά της στο ηλεκτρόφρενο.
7. Σύνδεση με ηλεκτρόφρενο.

Η λειτουργία των ηλεκτρόφρενων βασίζεται στην αρχή των επαγωγικών ρευμάτων FOUCAULT, δηλαδή δεν υπάρχουν τριβόμενες επιφάνειες, όπως στα συμβατικά συστήματα φρένων.

Ένας δίσκος από μαλακό χάλυβα περιστρέφεται ανάμεσα στους πόλους ενός ηλεκτρομαγνήτη. Πάνω στον περιστρεφόμενο δίσκο και στα σημεία που διέρχονται ανάμεσα από τους πόλους του ηλεκτρομαγνήτη, σχηματίζονται δινορεύματα με αντίθετη φορά από τη φορά περιστροφής του δίσκου, τα οποία τον φρενάρουν. Όσο ισχυρότερο είναι το ηλεκτρομαγνητικό πεδίο, τόσο ισχυρότερη θα είναι η ροπή φρεναρίσματος που αναπτύσσεται πάνω στο δίσκο.

Η ροπή που εξασκείται πάνω στους δίσκους του ρότορα, σ' ένα ηλεκτρόφρενο, εξαρτάται από τη θερμοκρασία των δίσκων και την ταχύτητα του οχήματος.

Κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος, αναπτύσσεται θερμότητα πάνω στους δίσκους του ρότορα. Συγκεκριμένα, όσο μεγαλύτερης διάρκειας είναι το φρενάρισμα, τόσο αυξάνεται και η θερμοκρασία των δίσκων. Έτσι, αρχίζουν να ερυθροπυρώνονται και το ηλεκτρόφρενο αρχίζει να χάνει τη απόδοσή του. Για το λόγο αυτό οι δίσκοι έχουν πτερύγια που στροβιλίζουν τον αέρα και διασκορπίζουν τη θερμότητα στο περιβάλλον.



Σχ. 3.4 Σχηματική λειτουργία των πτερυγίων.

Τα πτερύγια που υπάρχουν μέσα σε κάθε δίσκο αναγκάζουν τον αέρα να περάσει μέσα από αυτόν με ταχύτητα, να απορροφήσει τη θερμότητα και να την διασκορπίσει στο περιβάλλον.

Η δύναμη πέδησης, εξαρτάται ακόμα και από την ταχύτητα του οχήματος και συγκεκριμένα όσο αυξάνει η ταχύτητα, τόσο μειώνεται και η δύναμη πέδησης του ηλεκτρόφρενου.

3.3 Βλάβες Ηλεκτρόφρενων.

Τα ηλεκτρικά φρένα όπως και το όνομά τους μας δηλώνουν ότι λειτουργούν με τη βοήθεια πρόσθετου ρεύματος.

Οι βλάβες που παρουσιάζονται είναι μηχανικές και ηλεκτρικές, και αναλόγως επισκευάζονται από αντίστοιχους τεχνίτες. Το ηλεκτρικό σύστημα φρένων χρησιμοποιείται όπως προαναφέραμε σε γερανογέφυρες, σε ανυψωτικά μηχανήματα λιμανιών, ναυπηγείων, δομικών εργασιών και τελευταία στα οχήματα. Η θεραπεία των βλαβών γίνεται επισκευάζοντας ή αντικαθιστώντας την κάθε βλάβη.

Μόνο σε αυτοκίνητα ηλεκτρικά χρησιμοποιούνται τα ηλεκτροϋδραυλικά φρένα.

Για να λειτουργήσουν τα ηλεκτρικά φρένα χρειάζονται σχετική τάση και ένταση-ρεύματος, και αυτή την τάση και την ένταση δεν είναι δυνατόν να μας τη δώσει ένας κοινός συσσωρευτής αυτοκινήτου. Ενώ σε ένα ηλεκτροκίνητο αυτοκίνητο έχουμε πολύ μεγαλύτερες τιμές ρεύματος γι' αυτό λειτουργούν άνετα τα ηλεκτρικά φρένα. Στα μεγάλα μηχανήματα που προαναφέραμε λειτουργούν με ρεύμα κινήσεως και δεν υπάρχει σε αυτά κανένα ιδιαίτερο πρόβλημα πηγής ενέργειας.

3.4 Πλεονεκτήματα Ηλεκτρόφρενων.

Τα πλεονεκτήματα που έχουν τα ηλεκτρόφρενα σε σχέση με τα συμβατικά συστήματα φρένων είναι:

1. Μεγαλύτερη ασφάλεια, γιατί δεν αναπτύσσονται υψηλές θερμοκρασίες τριβής που μειώνουν την απόδοση, με αποτέλεσμα τα φρένα να διατηρούνται ψυχρά και

να είναι διαθέσιμα σε κάθε απρόοπτο κίνδυνο και κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες.

2. Μεγαλύτερη οικονομία, γιατί αυξάνεται η ζωή των θερμούιτ και των ταμπούρων, μειώνονται οι επισκευές φρένων, φθείρονται λιγότερο τα ελαστικά και αυξάνεται η χιλιομετρική απόδοση.

3. Μεγαλύτερη άνεση, γιατί η επενέργεια των ηλεκτρόφρενων είναι προοδευτική και δεν υπάρχουν απότομα σταματήματα.

4. Μεγαλύτερη μέση ταχύτητα του οχήματος με ηλεκτρόφρενα, εφόσον η κατάσταση του οδοστρώματος είναι καλή.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ : 4

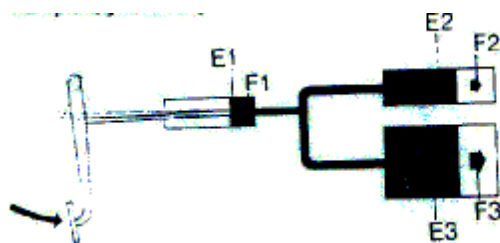


ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΦΡΕΝΑ

4.0 Εισαγωγή στα υδραυλικά φρένα.

Τα υδραυλικά φρένα είναι δεύτερη ανακάλυψη των κατασκευαστών μετά τα μηχανικά φρένα. Είναι οπωσδήποτε πιο αποτελεσματικά συγκρινόμενα με τα μηχανικά και χρησιμοποιούνται ακόμα και σήμερα σε πολλά αυτοκίνητα και δίκυκλα. Όπως έχουμε αναφέρει στην εισαγωγή η αρχή λειτουργίας των υδραυλικών φρένων βασίζεται στο ότι η πίεση που ασκείται σε ένα σημείο ενός υγρού μεταδίδεται ομοιόμορφα σε όλα τα σημεία του υγρού αυτού (Νόμος του Πασκάλ).

Με βάση το παρακάτω σχήμα (Σχ. 4.1) θα εξηγήσουμε πως γίνεται ο πολλαπλασιασμός της δύναμης που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ στο υδραυλικό σύστημα πέδησης.



Σχ. 4.1

Η δύναμη (F_1) που ασκείται από το έμβολο της κεντρικής αντλίας φρένων είναι ίση με το γινόμενο της πίεσης που επικρατεί στον κύλινδρο (P) επί την επιφάνεια του εμβόλου (E_1). Δηλαδή $F_1 = P * E_1$

Καθώς η πίεση στην κεντρική αντλία φρένων και στους κυλίνδρους φρένων των τροχών είναι η ίδια, η δύναμη που ασκούν τα έμβολα των κυλίνδρων φρένων των τροχών είναι ανάλογη της επιφανείας τους. Δηλαδή $F_2 = P * E_2$, $F_3 = P * E_3$.

4.0.1 Τα εξαρτήματα που αποτελούν το υδραυλικό συγκρότημα φρένων.

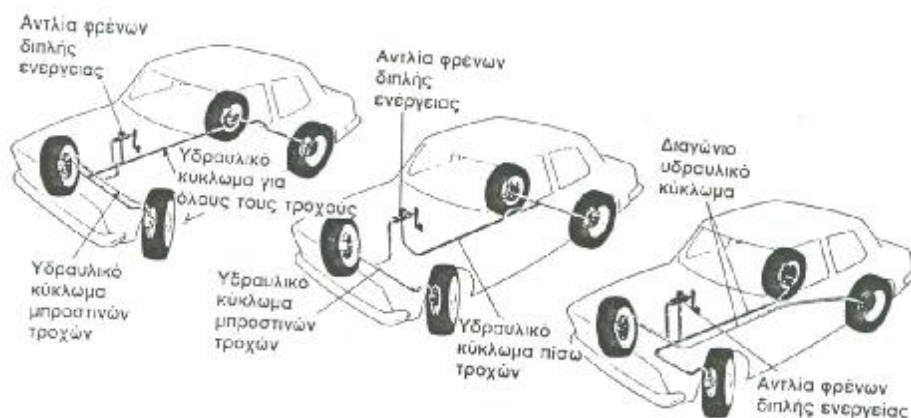
1. Από την κεντρική αντλία φρένων (μονής και διπλής ενέργειας) .
2. Από τις σωληνώσεις μεταφοράς υγρών.
3. Από τα κυλινδράκια των τροχών.
4. Από τις σιαγόνες και τα θερμοσίδηρα.
5. Από τον μηχανισμό χειρόφρενου.
6. Από τα τύμπανα (ταμπούρα) ή τους δίσκους με τα εξαρτήματα τους , ή σε συνδυασμό και των δύο.
7. Από τα ελατήρια συγκρατήσεως και επαναφοράς των φρένων και από την κιθάρα των φρένων.
8. Από το πεντάλ (ποδόπληκτρο) .

Στα υδραυλικά συστήματα πέδησης, η δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ μεταφέρεται στους τροχούς με υδραυλικό κύκλωμα. Το πεντάλ του φρένου, μέσω ενός μηχανικού συνδέσμου, είναι συνδεδεμένο με το έμβολο της κεντρικής αντλίας (κεντρικός κύλινδρος) φρένων. Η κεντρική αντλία συνδέεται μέσω σωληνώσεων με τις αντλίες (κυλίνδρους) των φρένων στους τροχούς.

Όταν το πεντάλ πιεστεί, το έμβολο στην κεντρική αντλία κινείται και εκτοπίζει με πίεση το υγρό των φρένων το οποίο με τη σειρά ενεργεί στους κυλίνδρους των τροχών. Έτσι τα έμβολα που υπάρχουν στους κυλίνδρους κινούνται και πιέζουν, ανάλογα με τον τύπο του φρένου, τις σιαγόνες πάνω στα τύμπανα ή τα τακάκια πάνω στους δίσκους.

Για λόγους ασφαλείας τα σημερινά αυτοκίνητα διαθέτουν δύο ανεξάρτητα υδραυλικά κυκλώματα πέδησης. Αυτό χρησιμεύει σε περίπτωση που το ένα λόγω κάποιας απώλειας (διαρροών) δεν λειτουργήσει, η πέδηση επιτυγχάνεται με το άλλο.

Με τα παρακάτω σχήματα βλέπουμε τους διάφορους τύπους ανεξαρτήτων κυκλωμάτων, ανάλογα με ποιους τροχούς ενεργοποιούνται τα φρένα.



Σχ. 4.2

4.1 Κεντρική αντλία φρένων μονής ενέργειας.

Η αντλία φρένων μονής ενέργειας δεν χρησιμοποιείται από μόνη της στα συστήματα πέδησης. Χρησιμοποιείται ακριβώς αντίστοιχη αντλία μόνο στους συμπλέκτες.

Εξετάζεται και αναλύεται η λειτουργία της για να γίνει περισσότερο κατανοητός ο τρόπος λειτουργίας της αντλίας φρένων διπλής ενέργειας, που ουσιαστικά αποτελείται από δύο αντλίες σε σειρά (σε ένα κύλινδρο).

Η κεντρική αντλία του υδραυλικού συστήματος αποτελείται από έναν κυλινδρικό θάλαμο μέσα στον οποίο κινείται ένα έμβολο και από ένα δοχείο υγρού φρένων.

Το δοχείο αυτό επιτρέπει τη διαστολή ή συστολή του υγρού του υδραυλικού κυκλώματος, ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και τις θερμοκρασίες λειτουργίας του συστήματος φρένων. Σε περίπτωση μικρής διαρροής, συμπληρώνεται υγρό στο κύκλωμα από το δοχείο.

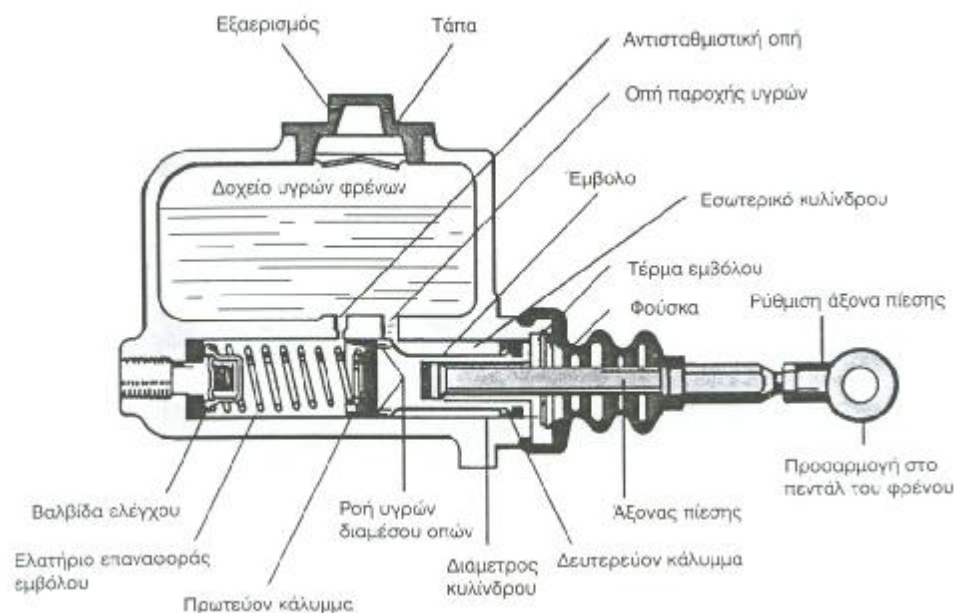
Πίσω από το έμβολο, προς την πλευρά του άξονα πίεσης, υπάρχει ένα ελαστικό δαχτυλίδι στεγανοποίησης, το οποίο εμποδίζει κάθε διαρροή του υγρού προς τα έξω. Ένα ελαστικό κάλυμμα περιβάλλει το ένα άκρο του κυλινδρικού θαλάμου και τον άξονα πίεσης, προστατεύοντας έτσι την κεντρική αντλία από σκόνη, λάσπες κλπ.

Ο κεντρικός θάλαμος της αντλίας επικοινωνεί με το δοχείο αποθήκευσης υγρού με δύο οπές. Την οπή παροχής υγρού και την αντισταθμιστική οπή (εξίσωσης ή διαστολής). Ο σκοπός της οπής παροχής υγρού είναι να παρέχει υγρό στους θαλάμους του κυλίνδρου, όταν το έμβολο πιέζεται προς τα εμπρός ή επανέρχεται στη θέση του. Η αντισταθμιστική οπή παρέχει υγρό στη συμπιεζόμενη πλευρά του κυλινδρικού θαλάμου (περιοχή μεταξύ του εμπρός μέρους του εμβόλου και της βαλβίδας επιστροφής) και επιτρέπει στο υγρό να επιστρέψει στο δοχείο, όταν το έμβολο έρθει στην αρχική θέση ηρεμίας. Μέσω της οπής αυτής ακόμα επιστρέφει υγρό στο δοχείο, όταν υπάρχει διαστολή ή προσάγεται υγρό από το δοχείο στο κύκλωμα, όταν υπάρχει συστολή.

Στην κεφαλή του εμβόλου (μπροστινή πλευρά), υπάρχουν από 3 έως 6 οπές. Ο σκοπός αυτών των οπών είναι να επιτρέπουν τη ροή του υγρού στο συμπιεζόμενο χώρο, μέσω της κεφαλής του εμβόλου, όταν αυτό επιστρέφει στην αρχική θέση ηρεμίας.

Στην κεφαλή του εμβόλου υπάρχει ένα ακόμη πρωτεύον ελαστικό κάλυμμα, το οποίο στεγανοποιεί το υγρό που βρίσκεται στο συμπιεζόμενο χώρο, όταν το έμβολο περάσει την αντισταθμιστική οπή. Στον χώρο συμπίεσης του κυλινδρικού θαλάμου, υπάρχει ένα ελατήριο, το οποίο κρατά στη θέση τους τόσο το πρωτεύον ελαστικό κάλυμμα (λαστιχάκι), όσο και τη βαλβίδα επιστροφής. Ο σκοπός της βαλβίδας επιστροφής είναι να κρατά μια ελαφρά υπερπίεση στο υδραυλικό κύκλωμα, ώστε να μην μπαίνει αέρας σ' αυτό και μειώνεται η απόδοση φρεναρίσματος.

Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνονται τα κύρια μέρη κεντρικής αντλίας μονής ενέργειας.



Σχ. 4.3

4.1.1 Λειτουργία αντλίας φρένων μονής ενέργειας.

Καθώς ο οδηγός επενεργεί στο πεντάλ, ασκείται μια δύναμη στον άξονα πίεσης, ο οποίος με τη σειρά του κινεί το έμβολο μέσα στον κυλινδρικό θάλαμο. Όταν το έμβολο περάσει από την αντισταθμιστική οπή, το υγρό παγιδεύεται μέσα στο χώρο συμπίεσης και κάθε περαιτέρω μετακίνηση του εμβόλου δημιουργεί πίεση στο υγρό. Η πίεση αυτή μεταφέρεται αναλλοίωτη στα κυλινδράκια των τροχών, μέσω της βαλβίδας επιστροφής και των σωληνώσεων.

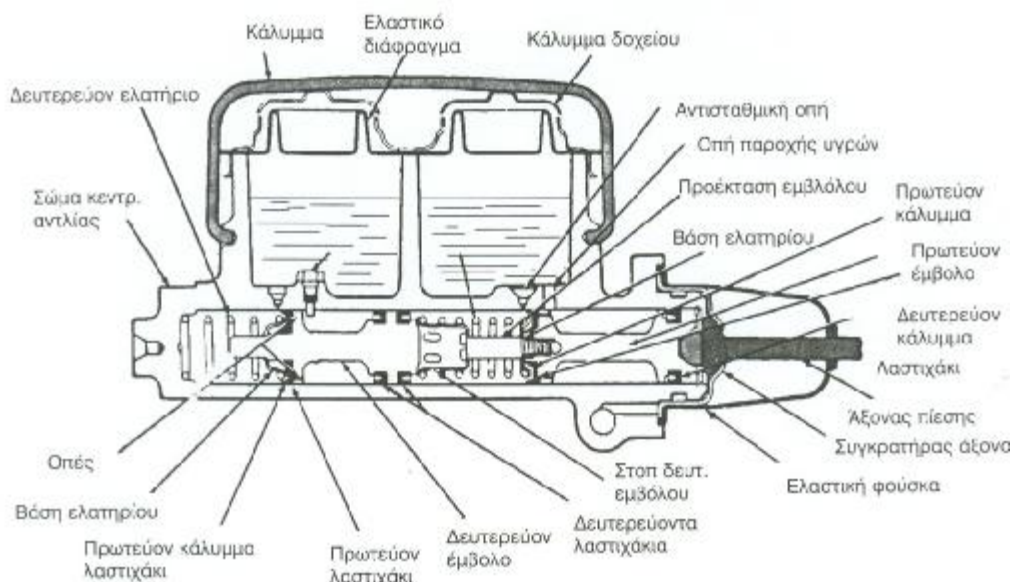
Όταν ο οδηγός αφήσει το πεντάλ του φρένου, τότε το υγρό επιστρέφει από τα κυλινδράκια των τροχών στον κυλινδρικό θάλαμο της αντλίας, χωρίς όμως να μπαίνει αρχικά σ' αυτόν, ενώ παράλληλα το έμβολο επανέρχεται στην αρχική θέση ηρεμίας με τη βοήθεια του ελατηρίου.

Κατά τη διάρκεια της εκτόνωσης αυτής του εμβόλου, επικρατεί υποπίεση στον θάλαμο μεταξύ της βαλβίδας επιστροφής και της κεφαλής του εμβόλου (συμπιεζόμενος χώρος), ενώ στο δοχείο αποθήκευσης υπάρχει ατμοσφαιρική πίεση. Σαν αποτέλεσμα της διαφοράς πίεσης, τρέχει υγρό από το δοχείο αποθήκευσης στο συμπιεζόμενο χώρο, μέσω της οπής παροχής υγρού και των οπών της κεφαλής του εμβόλου. Έτσι εξηγείται γιατί όταν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του φρένου 2-3 φορές, αυτό ανεβαίνει πιο ψηλά.

Η χαμηλή πίεση στο συμπιεζόμενο θάλαμο και το υγρό που επιστρέφει μέσω των σωληνώσεων, αναγκάζουν τη βαλβίδα επιστροφής να μετακινηθεί από τη θέση της, οπότε το υγρό επιστρέφει στο συμπιεζόμενο θάλαμο. Η περίσσεια του υγρού που έχει συγκεντρωθεί σ' αυτόν διοχετεύεται στο δοχείο αποθήκευσης, μέσω της αντισταθμιστικής οπής. Όταν η υδραυλική πίεση στις σωληνώσεις και στο συμπιεζόμενο θάλαμο μειωθεί, τότε με τη βοήθεια του ελατηρίου κλείνει η βαλβίδα επιστροφής και σταματά τη ροή του υγρού.

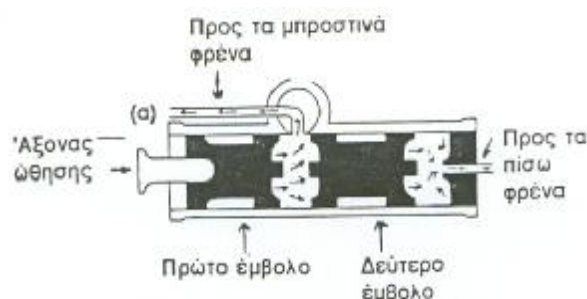
4.1.2 Κεντρική αντλία φρένων διπλής ενέργειας.

Η αντλία αυτή διαθέτει δύο έμβολα και δύο χώρους συμπίεσης. Το πρώτο έμβολο συνδέεται με τον άξονα ώθησης του πεντάλ, ενώ το δεύτερο βρίσκεται μεταξύ των δύο χώρων συμπίεσης συγκρατούμενο από τα ελατήρια που υπάρχουν στους χώρους αυτούς. Ο κάθε ένας από τους δύο χώρους συμπίεσης επικοινωνεί με το ένα από τα δύο ανεξάρτητα κυκλώματα και διαθέτει το δικό του ξεχωριστό δοχείο υγρών.



Σχ. 4.4 Κεντρική αντλία φρένων διπλής ενέργειας και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται.

1. Κατά την πέδηση όταν και τα δύο κυκλώματα λειτουργούν κανονικά το πρώτο έμβολο δημιουργεί πίεση στο ένα κύκλωμα και ταυτόχρονα πιέζει και το δεύτερο έμβολο που με τη σειρά του δημιουργεί πίεση στο άλλο κύκλωμα.



Σχ. 4.5

2. Όταν υπάρχει διαρροή στο πρώτο κύκλωμα, το πρώτο έμβολο δεν συναντά αντίσταση και κινείται μπροστά μέχρι να έλθει σε επαφή με το δεύτερο έμβολο. Έτσι το δεύτερο έμβολο δημιουργεί πίεση στο υγρό του δεύτερου υδραυλικού κυκλώματος ώστε να επιτευχθεί η πέδηση.



Σχ. 4.6

3. Όταν υπάρχει διαρροή στο δεύτερο κύκλωμα, το δεύτερο έμβολο δεν συναντά αντίσταση και κινείται μπροστά κλείνοντας τον αγωγό προς το κύκλωμα αυτό. Η πέδηση επιτυγχάνεται μόνο στο πρώτο κύκλωμα με την ενέργεια του πρώτου εμβόλου όπως περιγράφεται στην απλή κεντρική αντλία φρένων.



Σχ. 4.7

4.1.3 Σωληνώσεις μεταφοράς υγρών.

Οι σωληνώσεις των υδραυλικών συστημάτων πέδησης μεταφέρουν το υγρό από την κεντρική αντλία στους κυλίνδρους των τροχών.

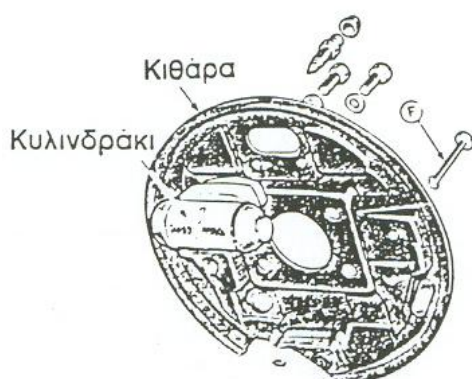
Για τη μεταφορά του υγρού φρένων, χρησιμοποιούνται χαλύβδινες σωληνώσεις, οι οποίες βρίσκονται σ' ένα σημείο του πλαισίου, κοντά στους τροχούς. Από εκεί μέχρι τα κυλινδράκια συνεχίζουν εύκαμπτα λεπτά σωληνάκια από ενισχυμένο ελαστικό (μαρκούτσια).

Οι χαλύβδινες σωληνώσεις υφίστανται κατεργασία ανόπτησης για να μην είναι εύθραυστες, ενώ παράλληλα βάφονται για να προστατεύονται από τη διάβρωση. Τα ελαστικά σωληνάκια πρέπει να παρακολουθούν όλες τις κινήσεις των τροχών χωρίς να κρέμονται, να εφελκύνονται ή να συστρέφονται.

Η αφή και η αύξηση της θερμότητας προκαλεί την πρόωρη φθορά τους. Γι' αυτό πρέπει να αποφεύγεται η τοποθέτησή τους κοντά στην εξάτμιση ή άλλα θερμά σημεία του αυτοκινήτου.

4.1.4 Τα κυλινδράκια των τροχών.

Τα κυλινδράκια των τροχών του υδραυλικού συστήματος πέδησης στηρίζονται στην κιθάρα του τροχού που είναι μέρος του ακίνητου άξονα. Αποτελούνται από ένα λείο εσωτερικά κυλινδρικό σώμα, το οποίο φέρει και από τις δύο πλευρές έμβολα (κυλινδράκια διπλής ενέργειας), ή μόνο από τη μια πλευρά έμβολο και από την άλλη είναι κλειστό (κυλινδράκια μονής ενέργειας).

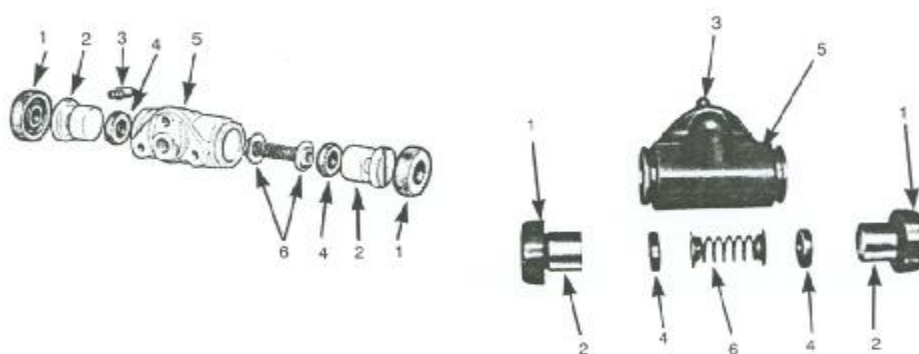


Σχ. 4.8 Ενδεικτικό σχήμα στήριξης κυλίνδρων στην κιθάρα.

Οι ανοικτές άκρες του κυλίνδρου στεγανοποιούνται με ελαστικά παρεμβάσματα (τσιμούχες), οι οποίες εμποδίζουν κάθε διαρροή του υγρού κατά

την κίνηση των εμβόλων. Μεταξύ των δύο εμβόλων υπάρχει ένα ελατήριο που τα κρατά σε μια ορισμένη απόσταση μεταξύ τους.

Στην πίσω πλευρά των κυλινδρακίων υπάρχουν τα στηρίγματά τους στην κιθάρα και η σύνδεση με τα σωληνάκια μεταφοράς του υγρού. Στο υψηλότερο σημείο, ανάμεσα στα 2 έμβολα, βρίσκεται το βιδάκι εξαέρωσης. Τα κυλινδράκια συνδέονται με τις σιαγόνες κατά τέτοιο τρόπο, ώστε κάθε κίνηση των εμβόλων να περιστρέφει τις σιαγόνες.



- | | |
|------------------------|-------------------------|
| 1. Ελαστικό περίβλημα. | 4. Λαστιγάκι. |
| 2. Εμβολάκι . | 5. Κυλινδράκι. |
| 3. Εξαερωτικό. | 6. Αποστατικό ελατήριο. |

Σχ. 4.9

4.1.4.1 Λειτουργία των κυλινδρακίων

Κατά την πέδηση το υγρό φεύγει με πίεση από την κεντρική αντλία, μπαίνει στα κυλινδράκια των τροχών, μεταξύ των αντιθέτως ευρισκομένων εμβόλων και ωθεί τα έμβολα προς τα έξω, που με την σειρά τους πιέζουν τις σιαγόνες πάνω στο ταμπόρο, το οποίο σταματά από την τριβή που αναπτύσσεται. Όταν σταματήσει η πίεση του υγρού τα επανατατικά ελατήρια των σιαγόνων φροντίζουν ώστε τα έμβολα να επανέλθουν στη θέση τους, να απελευθερώσουν τις σιαγόνες και να αναγκάσουν το υγρό να επιστρέψει, μέσω των σωληνώσεων, στην κεντρική αντλία.

Ενώ στα φρένα με δίσκους υπάρχουν δύο κυλινδράκια που πιέζουν τα τακάκια πάνω στο δίσκο.



Σχ. 4.10 Κυλινδράκι δισκοφρένου.

4.1.5 Ταμπόρο (τύμπανο) , Δίσκοι, Σιαγόνες με θερμομίτ και Ελατήρια συγκρατήσεως και επαναφοράς των φρένων.

Το τύμπανο είναι συνδεδεμένο με τον τροχό και περιστρέφεται μαζί του ενώ οι σιαγόνες είναι στερεωμένες με μια πλάκα (κιθάρα), που συνδέεται με τον ακίνητο άξονα του τροχού.

Οι σιαγόνες έχουν το ένα άκρο τους στερεωμένο σε μια εγκοπή της κιθάρας, ενώ το άλλο άκρο τους συνδέεται με ένα ωστήριο, που κινείται από το έμβολο του κυλινδρακιού του τροχού.

Οι σιαγόνες έχουν συνήθως προφίλ (διατομή) T για να αποκτήσουν την απαραίτητη αντοχή και κατασκευάζονται είτε χυτές από αλουμίνιο, είτε από φύλλο χάλυβα με συγκόλληση. Το σχήμα τους είναι ανάλογο με τη μορφή του ταμπόρου. Το ένα άκρο τους είναι στρογγυλεμένο και εισέρχεται σε μια εγκοπή της κιθάρας, ενώ το άλλο άκρο τους στηρίζεται στο ωστήριο που υπάρχει ανάμεσα στη σιαγόνα και στο έμβολο του κυλινδρακιού του τροχού.

Επάνω στις σιαγόνες προσαρμόζονται οι επενδύσεις τριβής (θερμομίτ), οι οποίες είτε καρφώνονται, είτε κολλιόνται πάνω σ' αυτές με θέρμανση και συμπίεση θερμοπλαστική ρητίνης.

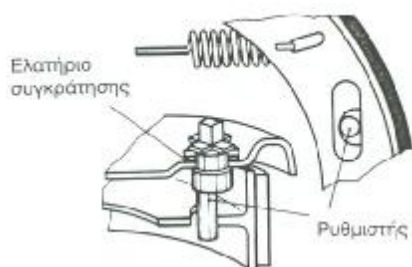
Τα θερμομίτ έχουν υλικό τριβής με μεγάλο συντελεστή τριβής, είναι ανθεκτικά στις μεγάλες θερμοκρασίες, αντέχουν στο νερό και στο λάδι και η συμπεριφορά τριβής τους είναι ομοιόμορφη. Κατασκευάζονται από ίνες αμιάντου ή μετάλλου (ψευδάργυρου ή κραμάτων χαλκού - ψευδαργύρου), εμποτίζονται με θερμοπλαστικές ρητίνες και ανακατεύονται με άλλες ουσίες (σκόνη, γραφίτη κλπ.), για να αποκτήσουν τις κατάλληλες ιδιότητες. Ο συντελεστής

τριβής κυμαίνεται από 0,3 έως 0,5, ενώ αντέχουν σε θερμοκρασίες μέχρι 550°C. Σήμερα, για λόγους περιβαλλοντικούς αντικαθίσταται σιγά σιγά ο αμίαντος με άλλα υλικά, όπως τα ημιμεταλλικά υλικά (αμίαντος με ίνες μετάλλου), ή τα συνθετικά υλικά (υαλοϋφασμάτινες ίνες, ίνες Kernal, Aramid, κλπ.).

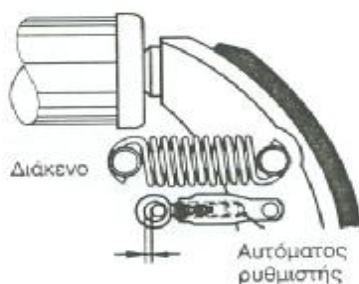
Το πλεονέκτημα των κολλητών θερμουίτ είναι ότι επιτρέπουν μεγαλύτερο όριο φθοράς, πριν αντικατασταθούν οι σιαγόνες. Χρειάζεται όμως καλή κατεργασία της σιαγόνας με ειδικά μηχανήματα πριν γίνει η κόλληση.

Για το κάρφωμα των θερμουίτ πάνω στις σιαγόνες χρησιμοποιούνται ορειχάλκινα καρφιά με πλατύ κεφάλι, που βυθίζονται εντελώς.

Όταν τα θερμουίτ φθείρονται, το διάκενο αυτό αυξάνει, οπότε υπάρχει δυνατότητα ρύθμισής του. Αυτό επιτυγχάνεται είτε με το χέρι, με ρυθμιστικούς κοχλίες, είτε αυτόματα μ' έναν εκτατήρα.



Σχ. 4.11 Σχήμα χειροκίνητου μηχανισμού ρύθμισης των σιαγόνων.



Σχ. 4.12 Σχήμα αυτορυθμιζόμενων σιαγόνων.

Τα επανατατικά ελατήρια που είναι ένα ή δύο, επαναφέρουν τις σιαγόνες στη θέση τους μετά από κάθε πέδηση. Η δύναμη των επανατατικών ελατηρίων κυμαίνεται από 150 N - 300 N και επιτρέπει το άνοιγμα των σιαγόνων, όταν ο οδηγός φρενάρει. Παράλληλα εξασφαλίζεται το διάκενο μεταξύ σιαγόνων και ταμπούρου.

Τα ταμπούρα πρέπει να είναι ανθεκτικά στη φθορά από τριβή ακόμα και στις υψηλές θερμοκρασίες, να έχουν υψηλό συντελεστή τριβής, να μη μπλοκάρουν, να μην παραμορφώνονται και να απάγουν γρήγορα τη θερμότητα τριβής που αναπτύσσεται.

4.1.5.1 Είδη ταμπούρων και σιαγόνων φρένων.

Ανάλογα με τον τρόπο κατασκευής τους τα είδη σιαγόνων - ταμπούρων χωρίζονται ως εξής:

1. Σίμπλεξ: φρένα μ' ένα κυλινδράκι διπλής ενέργειας, όπου η μία σιαγόνα είναι πρωτεύουσα ή οδηγός και η άλλη δευτερεύουσα ή οδηγούμενη. Το άνοιγμα των σιαγόνων επιτυγχάνεται μ' ένα κυλινδράκι διπλής ενέργειας, ενώ κάθε μία από αυτές έχει δικό της σημείο περιστροφής. Όταν τα έμβολα στο κυλινδράκι εκτείνονται, η δύναμη τριβής της πρωτεύουσας σιαγόνας καθυστερεί την κίνηση του ταμπούρου, αλλά παράλληλα τείνει να τραβήξει τη σιαγόνα προς το ταμπούρο και να αυξήσει τη δύναμη πέδησης.

Αντίθετα, η δύναμη τριβής της δευτερεύουσας σιαγόνας, τείνει να την αποκολλήσει από το ταμπούρο και να μειώσει τη δύναμη πέδησης. Το φρένο σίμπλεξ ενεργεί το ίδιο αποτελεσματικά και προς την αντίθετη κατεύθυνση, όπου η πρωτεύουσα σιαγόνα γίνεται δευτερεύουσα και η δευτερεύουσα πρωτεύουσα. Έτσι η πέδηση είναι αποτελεσματική και στις δύο κατευθύνσεις κίνησης του αυτοκινήτου (εμπρός - πίσω).

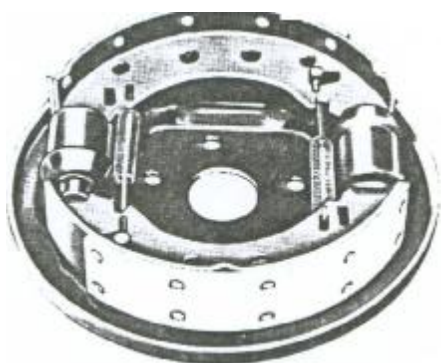
Οι δύο σιαγόνες μπορούν να έχουν ένα κοινό σημείο περιστροφής, ή μια ολισθαίνουσα ράβδο σύνδεσης. Τα φρένα Σίμπλεξ είναι απλά στην κατασκευή τους, έχουν ομοιόμορφη επίδραση, αλλά μικρή αυτοενίσχυση, χρησιμοποιούνται δε πολύ συχνά ακόμα και σήμερα.



Σχ. 4.13 Σίμπλεξ φρένο μ' ένα κυλινδράκι διπλής ενέργειας .

2. Ντούμπλεξ: φρένο με δύο κυλινδράκια μονής ενέργειας, όπου και οι δύο σιαγόνες είναι πρωτεύουσες (οδηγοί). Οι σιαγόνες στηρίζονται στην κιθάρα του τροχού με δύο (2) κυλινδράκια μονής ενέργειας, που επενεργούν προς τη διεύθυνση πορείας.

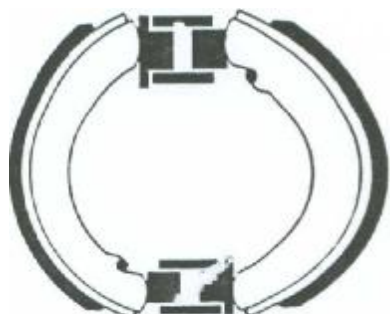
Όταν το αυτοκίνητο κινείται προς τα εμπρός, τότε και οι δύο (2) σιαγόνες είναι πρωτεύουσες και αυξάνουν τη δύναμη πέδησης, ενώ όταν το αυτοκίνητο κινείται προς τα πίσω, οι δύο (2) σιαγόνες γίνονται δευτερεύουσες και μειώνουν τη δύναμη πέδησης. Έτσι, εξαιτίας της μεγάλης εμπρόσθιας κίνησης, υπάρχει κίνδυνος μπλοκαρίσματος των τροχών, ενώ κατά την πορεία προς τα πίσω, η πέδηση είναι ανεπαρκής. Για όλους αυτούς τους λόγους το φρένο Ντούμπλεξ δεν χρησιμοποιείται ευρέως σήμερα.



Σχ. 4.14 Ντούμπλεξ φρένο με δύο κυλινδράκια μονής ενέργειας.

3. Ντούο-Ντούμπλεξ : φρένο με δύο κυλινδράκια διπλής ενέργειας Η βασική κατασκευή του Ντούο-Ντούμπλεξ είναι η ίδια με αυτήν της Ντούμπλεξ, με τη διαφορά ότι τα κυλινδράκια είναι διπλής ενέργειας.

Έτσι, το Ντούο - Ντούμπλεξ φρένο έχει την ίδια επενέργεια τόσο κατά την κίνηση προς τα εμπρός, όσο και κατά την κίνηση προς τα πίσω, επειδή και στις δύο περιπτώσεις οι σιαγόνες είναι πρωτεύουσες (οδηγοί).



Σχ. 4.15 Ντούο-Ντούμπλεξ φρένο με δύο κυλινδράκια διπλής ενέργειας .

4. Σέρβοφρένο: μ' ένα κυλινδράκι διπλής ενέργειας και σταθερή πάκτωση . Στα φρένα που προαναφέρθηκαν, οι σιαγόνες στηρίζονται σε σταθερά σημεία της κιθάρας. Στο Σέρβοφρένο όμως, απέναντι από το διπλής ενέργειας κυλινδράκι υπάρχει ένας σύνδεσμος που ολισθαίνει κατά τη μία μόνο φορά.

Έτσι, κατά την κίνηση προς τα εμπρός, η αριστερή πρωτεύουσα σιαγόνα ενεργοποιείται από το κυλινδράκι και πιέζεται πάνω στο ταμπούρο, ενώ παράλληλα μέσω του συνδέσμου σπρώχνει και τη δεξιά σιαγόνα, η οποία επίσης πιέζεται πάνω στο ταμπούρο και δρα σαν πρωτεύουσα σιαγόνα. Κατά την πίσω κίνηση, η δεξιά σιαγόνα δρα σαν πρωτεύουσα, λόγω του ότι η δεξιά σιαγόνα δεν μπορεί να σπρώξει την αριστερή μέσω του ολισθαίνοντος συνδέσμου (ολίσθηση μόνο κατά τη μία φορά). Μ' αυτόν τον τρόπο, το Σέρβοφρένο κατά την πίσω κίνηση μετατρέπεται σε Σίμπλεξ.

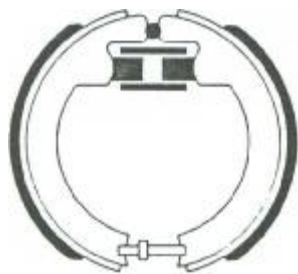


Σχ. 4.16 Σέρβοφρένο μ' ένα κυλινδράκι διπλής ενέργειας και σταθερή πάκτωση

5. Ντούο-Σέρβο: φρένο με κυλινδράκι διπλής ενέργειας και ρυθμιζόμενο σύνδεσμο.

Απέναντι από το κυλινδράκι, υπάρχει ο ρυθμιζόμενος σύνδεσμος με τον οποίο συνδέονται οι σιαγόνες μεταξύ τους. Έτσι όταν εφαρμόζεται η δύναμη πέδησης στη μια σιαγόνα, μεταδίδεται μέσω του συνδέσμου στην άλλη. Στην περίπτωση αυτή, η ροπή που δημιουργείται στη δεύτερη σιαγόνα είναι πολύ μεγαλύτερη από τη ροπή στην πρώτη.

Τόσο κατά την εμπρός, όσο και κατά την πίσω κίνηση οι δύο (2) σιαγόνες δρουν σαν πρωτεύουσες και παρουσιάζεται η ίδια επενέργεια πέδησης.

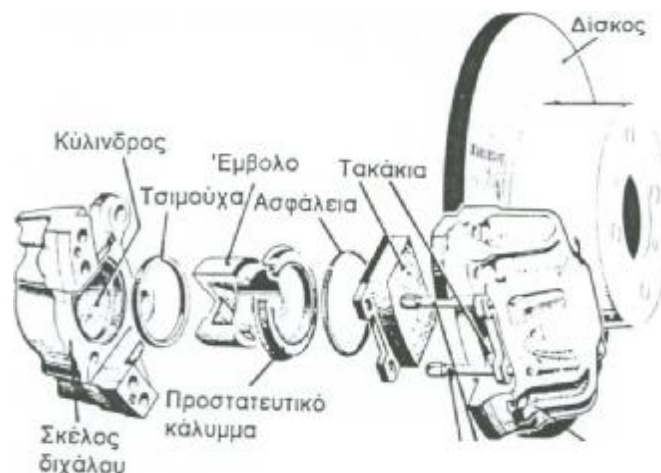


Σχ. 4.17 Ντούο-Σέρβο φρένο με κυλινδράκι διπλής ενέργειας και ρυθμιζόμενο σύνδεσμο.

4.1.5.2 Δισκόφρενα και είδη δισκοφρένων.

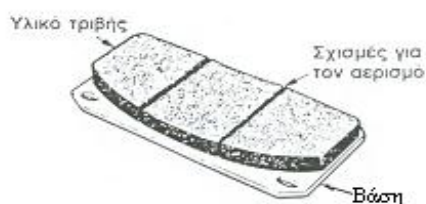
Στο σύστημα φρένων με δίσκους και τακάκια, ο τροχός έχει ένα χυτοσίδηρο δίσκο, που περιστρέφεται μαζί με τον τροχό και κινείται ανάμεσα στα σκέλη μιας σταθερής πένσας (δαγκάνας), η οποία καλύπτει ένα μικρό τμήμα του δίσκου. Κάθε σκέλος της δαγκάνας έχει έναν ή δύο κυλίνδρους με έμβολα που καταλήγουν σε μια μεταλλική βάση, επάνω στην οποία είναι κολλημένη μια επένδυση τριβής ανάμεσα στα τακάκια.

Η χαλύβδινη βάση με το υλικό τριβής αποτελούν το τακάκι. Η συγκράτηση των τακακιών επιτυγχάνεται με δύο πείρους που περνούν σε οπές που υπάρχουν στο σώμα του διχάλου. Σε μερικά δισκόφρενα χρησιμοποιούνται για την συγκράτηση των τακακιών διχαλωτές περόνες (κοπίλιες).



Σχ. 4.18 Σχηματική διάταξη δισκόφρενου.

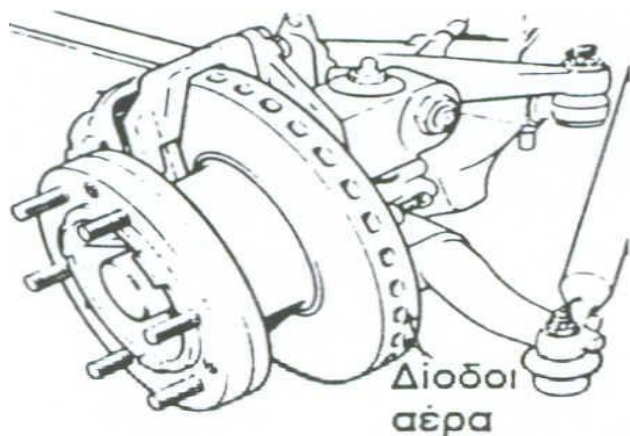
Τα τακάκια έχουν διάφορα σχήματα όπως κυκλικού τομέα, ορθογώνια, τετράγωνα, τραπεζοειδή. Το υλικό τριβής τους κατασκευάζεται όπως και το υλικό τριβής των σιαγόνων. Η αντοχή τους πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτή των σιαγόνων επειδή έχουν να αντιμετωπίσουν μεγαλύτερες πιέσεις και αυξημένη τάση για παραμορφώσεις. Σε μερικά αυτοκίνητα υπάρχουν τακάκια που στο εσωτερικό τους έχουν μια μεταλλική επαφή. Όταν η φθορά ξεπεράσει κάποιο όριο, η επαφή κλείνει ένα κύκλωμα που ανάβει ένα λαμπάκι στο ταμπλό του αυτοκινήτου, για να ειδοποιηθεί ο οδηγός ότι τα τακάκια πρέπει να αντικατασταθούν.



Σχ. 4.19 Τακάκι δισκοφρένου.

Όταν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του φρένου, το υγρό έρχεται με πίεση πίσω από τα έμβολα που βρίσκονται μέσα στους 2 κυλίνδρους της δαγκάνας και τα αναγκάζει να σφίξουν τον δίσκο ανάμεσά τους και να τον επιβραδύνουν ή να τον ακινητοποιήσουν. Ο δίσκος ψύχεται πολύ καλύτερα απ' ό,τι το ταμπόρο, οπότε μπορούν να ασκηθούν μεγαλύτερες δυνάμεις πέδησης και το αυτοκίνητο να ακινητοποιηθεί σε μικρότερο χρόνο, χωρίς να δημιουργηθεί υπερθέρμανση. Για

ακόμη καλύτερη ψύξη χρησιμοποιούνται αεριζόμενοι δίσκοι που έχουν δύο επιφάνειες, ανάμεσα στις οποίες σχηματίζονται δίοδοι αέρα. Κατά την περιστροφή του δίσκου περνά ρεύμα αέρα με μεγαλύτερη ταχύτητα από τις διόδους του δίσκου εξαιτίας της φυγοκεντρικής δύναμης και τον ψύχει πολύ ικανοποιητικά.



Σχ. 4.20 Δισκόφρενο με αεριζόμενο δίσκο.

4.1.5.3 Τύποι δισκοφρένων.

Τα δισκόφρενα χωρίζονται στους παρακάτω τύπους :

1. Δισκόφρενα με σταθερή δαγκάνα.

Είναι ο τύπος που περιγράφηκε προηγουμένως. Η δαγκάνα μπορεί να έχει 2 ή 4 έμβολα, οπότε υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν μεγαλύτερα τακάκια για μεγαλύτερη ενεργό επιφάνεια πέδησης.

2. Δισκόφρενα με αιωρούμενη δαγκάνα.

Στον τύπο αυτό το δίχαλο συγκρατείται από ένα πείρο και έχει την δυνατότητα να κινηθεί ελεύθερα, μέσα όμως σε πολύ περιορισμένα όρια . Κύλινδρος με έμβολο υπάρχει μόνο στο ένα σκέλος του. Έτσι η πίεση του υδραυλικού κυκλώματος επενεργεί μόνο στο ένα τακάκι που πιέζεται πάνω στον δίσκο. Ταυτόχρονα όμως δημιουργείται μια δύναμη που σπρώχνει το δίχαλο αντίθετα με αποτέλεσμα και το άλλο τακάκι να πιέζεται στον δίσκο.

3. Δισκόφρενα με ολισθαίνουσα δαγκάνα.

Στον τύπο αυτό υπάρχει έμβολο μόνο από τη μία πλευρά. Η υδραυλική πίεση του κυκλώματος επενεργεί μέσω του εμβόλου στο ένα τακάκι, το οποίο πιέζεται πάνω στο δίσκο. Παράλληλα, δημιουργείται μια αντίθετη δύναμη που σπρώχνει τη δαγκάνα προς την αντίθετη μεριά, οπότε και το άλλο τακάκι πιέζεται πάνω στο δίσκο.

4. Δισκόφρενα με παλινδρομική δαγκάνα.

Ο τύπος αυτός είναι παρόμοιος με τον προηγούμενο με τη διαφορά ότι εδώ η δαγκάνα παλινδρομεί σ' ένα προκαθορισμένο αυλάκι

4.2 Λειτουργία Υδραυλικών φρένων.

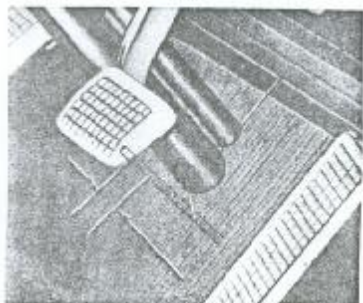
Το σύστημα των υδραυλικών φρένων είναι ένα κλειστό υδραυλικό κύκλωμα, και μέσα στο κύκλωμα αυτό υπάρχει ειδικό υγρό φρένων. Έτσι όταν ο οδηγός πιέσει το πεντάλ του φρένου με το πόδι του μετακινείται τότε το έμβολο της αντλίας προς τα εμπρός όπου, με την κίνηση που έκανε το έμβολο μέσα στον στεγανό κύλινδρο δημιούργησε πίεση, υδραυλική πίεση στο υγρό, πιεζόμενο κινήθηκε προς όλα τα σωληνάκια των τοίχων και έφθασε μέχρι τα κυλινδράκια των τροχών. Τα κυλινδράκια βρίσκονται στερεωμένα επάνω στην κάθε κιθάρα του τροχού σε τέτοια θέση (εσωτερικά στις σιαγόνες) και μόλις φθάσει η πίεση του υγρού σε κυλινδράκι ανοίγουν τα εμβολάκια του κυλινδρίσκου από την πίεση του υγρού που δέχτηκαν και με την σειρά του ανοίγουν οι σιαγόνες και γίνεται το φρενάρισμα. Όλα αυτά γίνονται σε μηδαμινό χρόνο. Δηλαδή η υδραυλική ενέργεια (η πίεση) δημιουργείται σχεδόν ακαριαία, από την στιγμή που θα πατήσει ο οδηγός το πεντάλ μέχρι να φρενάρουν οι τροχοί. Ο χρόνος όπως προανέφεραμε είναι ελάχιστος.

4.3 Ρυθμίσεις υδραυλικών φρένων.

4.3.1 Ρύθμιση νεκράς διαδρομής πεντάλ.

Η νεκρά ή ελεύθερη διαδρομή του πεντάλ των φρένων, είναι ο τζόγος που έχει όταν βρίσκεται σε ελεύθερη θέση. Η μέτρηση γίνεται με μεταλλικό κανόνα και το αποτέλεσμα της πρέπει να συμφωνεί με την τιμή που δίνει ο

κατασκευαστής. Αν η ελεύθερη διαδρομή είναι αντικανονική και εφ' όσον δεν υπάρχουν άλλες βλάβες (π.χ. διαρροή υγρών), τότε αυξάνεται ή μειώνεται το μήκος του στελέχους της κεντρικής αντλίας φρένων από το ρυθμιστικό παξιμάδι.



Σχ. 4.21 Ρύθμιση νεκρά ή ελεύθερη διαδρομή του πεντάλ των φρένων.



Σχ. 4.22 Ρύθμιση με αυξομείωση το μήκος του στελέχους της κεντρικής αντλίας φρένων.

Αν μετά την ρύθμιση αυτή η ελεύθερη διαδρομή δεν διορθωθεί, τότε πρέπει να γίνει ρύθμιση του διακένου μεταξύ σιαγόνων και τυμπάνου.

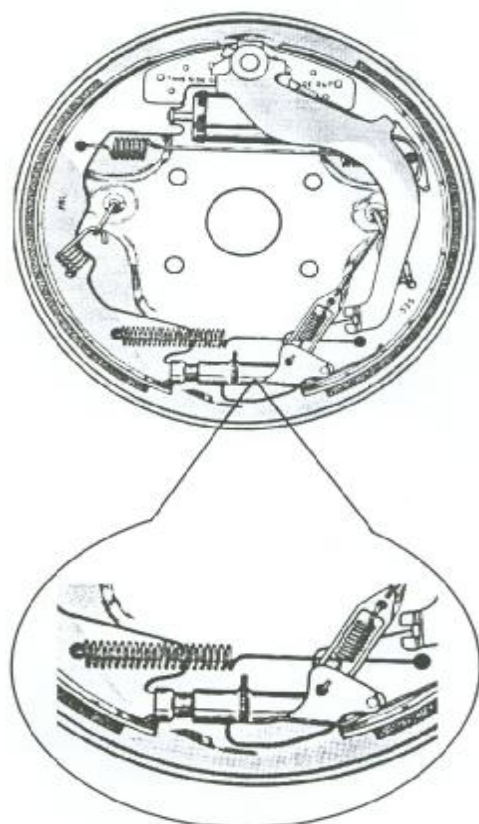
Η ρύθμιση επιτυγχάνεται με διάφορους τρόπους ανάλογα με τον τύπο και τη λειτουργία των φρένων. Σύμφωνα με ένα τρόπο, η ρύθμιση επιτυγχάνεται με τη μετακίνηση των σιαγόνων από μια οδοντωτή ροδέλλα που βρίσκεται στο στέλεχος που συνδέει τις σιαγόνες (απεναντι από το κυλινδράκι). Εδώ αφαιρείται το κάλυμμα της οπής που υπάρχει στην κιθάρα και μπαίνει ένα κατσαβίδι ή άλλο ειδικό εργαλείο με το οποίο στρέφεται η οδοντωτή ροδέλλα μέχρι ο τροχός να γυρίζει δύσκολα με τα χέρια. Έπειτα στρέφεται η ροδέλλα αντίθετα μέχρι ο τροχός να περιστρέφεται ελεύθερα.



Σχ. 4.23 Τρόποι ρυθμίσεως σιαγόνων φρένων.

4.5.2 Αυτόματος μηχανισμός ρύθμισης.

Όπως φαίνεται και στο διπλανό σχήμα, ο αυτόματος μηχανισμός ρύθμισης σιαγόνων φρένων όπου ανάλογα με την φθορά των θερμουίτ των σιαγόνων, η ανοχή μεταξύ ταμπύρου και σιαγόνων αυξάνεται. Ένας ρυθμιστικός οδοντωτός μοχλός ενεργοποιείται από το πάτημα του πεντάλ των φρένων ή με το τράβηγμα



Σχ. 4.24

του χειρόφρενου, ανάλογα με την ανοχή που υπάρχει μεταξύ των σιαγόνων και του ταμπύρου ο οδοντωτός ρυθμιστικός μοχλός (συνήθως είναι κυλινδρικός ή πεπλατυσμένος σε ημικυκλικό σχήμα) μετακινείται ή περιστρέφεται κατά ένα ή δύο δόντια. Όταν ο οδηγός αφήσει το πεντάλ των φρένων ή λύσει το χειρόφρενο η επιμήκυνση του μοχλού κατά ένα ή δύο δόντια, φέρνει τις σιαγόνες πλησιέστερα στο ταμπύρο.

Η ανοχή παραμένει αναλλοίωτη μέχρι να υπάρχει επί πλέον μείωση του πάχους του θερμουίτ, λόγω φθοράς, οπότε θα χρειαστεί και νέα ρύθμιση.

4.4 Υγρά φρένων.

Τα υγρά που χρησιμοποιούνται στο υδραυλικό σύστημα πέδησης κατασκευάζονται με βάση την γλυκόλη. Ένα χαρακτηριστικό τους γνώρισμα είναι ότι είναι υγροσκοπικά, απορροφούν δηλαδή υγρασία από την ατμόσφαιρα σ' όλη τη διάρκεια ζωής τους, με αποτέλεσμα να πέφτει σταθερά το σημείο βρασμού τους. Αν η θερμική φόρτιση του συστήματος φτάνει στο σημείο βρασμού του, τότε υπάρχει ο κίνδυνος εξαέρωσης του υγρού, με τελικό αποτέλεσμα την ολική αποτυχία του συστήματος.

Τα υγρά φρένων πρέπει να πληρούν τις εξής προδιαγραφές:

- Να διατηρούν τις ιδιότητές τους σε όλες τις θερμοκρασίες.
- Να μην απορροφούν εύκολα υγρασία.
- Να μην καταστρέφουν τα ελαστομερή υλικά (τσιμούχες κ.λπ.).
- Να έχουν υψηλό σημείο βρασμού.
- Να είναι ελάχιστα συμπιεστά.
- Να έχουν χαμηλή τάση- δημιουργίας αφρού.

Ανάλογα με τις προδιαγραφές που έχουν τα υγρά φρένων διακρίνονται σε DOT 3 και DOT 4. Τα DOT 4 είναι λιγότερο υγροσκοπικά και η πτώση του σημείου βρασμού τους είναι μικρότερη.

Μια άλλη ιδιότητα των υγρών φρένων είναι ο σχηματισμός φυσαλίδων ατμού από την υγρασία που έχει απορροφηθεί. Αυτό μπορεί να μειώσει το υγρό σημείο βρασμού 20 °C ή και περισσότερο, με αποτέλεσμα να εξατμιστεί πάλι το υγρό και να συμβεί ολική αποτυχία του συστήματος φρένων. Γι' αυτό τα υγρά φρένων πρέπει να αντικαθίστανται σε τακτά χρονικά διαστήματα, π.χ. 1 φορά τον χρόνο ή 1 φορά στα 2 χρόνια, ανάλογα με τις προδιαγραφές τους.

4.5 Πλεονεκτήματα και Μειονεκτήματα των δισκοφρένων σε σύγκριση με τα ταμπούρο φρένα.

4.5.1 Πλεονεκτήματα δισκοφρένων.

- Αυξημένη αξιοπιστία πέδησης λόγω καλύτερης ψύξης.
- Μεγαλύτερη σταθερότητα λόγω έλλειψης αυτοενίσχυσης.
- Μειωμένο βάρος.

- Επειδή αποφεύγεται η υπερθέρμανση μειώνονται οι βλάβες που οφείλονται σ' αυτήν (στρέβλωση, ρωγμές κ.λπ.).
- Ευκολότερη συντήρηση.

4.5.2 Μειονεκτήματα δισκοφρένων

- Επειδή δεν έχουν αυτοενίσχυση, χρειάζονται σερβομηχανισμό υποβοήθησης της δύναμης του οδηγού.
- Τα τακάκια φθείρονται ευκολότερα από ότι τα θερμούιτ των σιαγόνων.
- Δεν προστατεύεται εύκολα από τις ακαθαρσίες του δρόμου.
- Μεγαλύτερο κόστος.

4.6 Βλάβες και θεραπεία βλαβών υδραυλικών φρένων.

Οι βλάβες που παρουσιάζονται στο υδραυλικό σύστημα φρένων είναι οι παρακάτω:

α. Φθορά ή καταστροφή των ελαστικών στεγανότητας του εμβόλου της κεντρικής αντλίας.

Όταν φθαρούν ή καταστραφούν τα ελαστικά παρουσιάζονται διαρροές υγρού φρένων και αυτό έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση της καλής πεδήσεως ως και καθόλου πέδηση. Φυσικό είναι αφού η πέδηση στηρίζεται στην πίεση του υγρού, όταν δημιουργηθεί διαρροή σε οποιοδήποτε σημείο του κυκλώματος η υδραυλική πίεση θα μειωθεί αναλόγως της απώλειας της πίεσεως. Γι' αυτό το υδραυλικό κύκλωμα πρέπει να είναι τελείως στεγανό χωρίς την παραμικρή διαρροή. Η θεραπεία γίνεται με αντικατάσταση των ελαστικών.

β. Καταστροφή ελαστικής ή πλαστικής βαλβίδας της κεντρικής αντλίας φρένων.

Η βαλβίδα αυτή μαζί με ένα σπειροειδή ελατήριο βρίσκονται μέσα στον κύλινδρο της αντλίας και ρυθμίζουν την κατεύθυνση των υγρών άλλοτε προς πέδηση και άλλοτε προς απελευθέρωση της πεδήσεως. Όταν διαπιστωθεί φθορά η βλάβη γίνεται υποχρεωτικά αντικατάσταση αυτών, βαλβίδας και ελατηρίου.

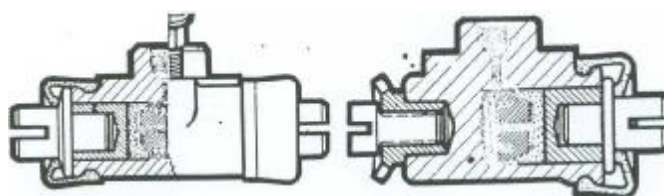
γ. Σπάσιμο ή τρύπημα σωληνώσεων μεταφοράς υγρών φρένων.

Πρέπει κατά διαστήματα να γίνεται έλεγχος τουλάχιστον οπτικώς για την κατάσταση των σωληνώσεων και προτού παρουσιάσουν διαρροές να γίνει αντικατάσταση αυτών. Τα σωληνάκια μεταφοράς υγρών φρένων κατασκευάζονται, από μέταλλο, από ενισχυμένο πλαστικό, και από ενισχυμένο ελαστικό. Και τα τρία είδη των υλικών των σωληνώσεων είναι αντοχής και δοκιμασμένα ειδικώς για αυτή την δουλειά, όμως δεν πρέπει να ξεχνούμε ότι τα υγρά των φρένων έχουν κάποια ιδιότητα καυστική, και όσο είναι επηρεάζουν τα υλικά κατασκευής των σωληνώσεων. Η θεραπεία στις σωληνώσεις είναι μόνο μια αντικατάσταση.

δ. Φθορά ή καταστροφή των κυλινδρίσκων των τροχών.

Τα κυλινδράκια των τροχών αποτελούνται από έναν μικρό κυλινδρίσκο, από δύο εμβολάκια, από ένα σπειροειδή ελατήριο, και από δύο ελαστικά κυάθια. Στο κέντρο του κυλινδρίσκου ανάμεσα στα εμβολάκια φθάνει η πίεση των υγρών κατά την στιγμή του φρεναρίσματος, τα ελαστικά κυάθια εξασφαλίζουν την στεγανότητα των υγρών. Έτσι με την πίεση ανοίγουν τα εμβολάκια και ωθούν τις σιαγόνες με τα φρένα. Και έτσι γίνεται η πέδηση. Δηλαδή οι σιαγόνες εφαρμόζουν επάνω στα ταμπούρα και τα ακινητοποιούν. Οι βλάβες είναι, φθορά ή καταστροφή των ελαστικών κυαθίων και των κυλινδρίσκων.

Η θεραπεία στους κυλινδρίσκους των φρένων είναι μόνο αντικατάσταση των ελαστικών κυαθίων ή όλου του κυλινδρίσκου. Βέβαια η μεγαλύτερη συχνότητα φθοράς παροσιάζεται στα ελαστικά κυάθια, και πολύ πιο σπάνια στα κυλινδράκια.



Σχ. 4.25

Κυλινδράκια
τροχών.

ε. Φθορά σιαγόνων και θερμούιτ.

Η φθορά παρουσιάζεται στα θερμούιτ γιατί εκεί γίνεται όλη η τριβή, και φυσικό είναι τριβή και θερμοκρασία να προκαλούν σχετική φθορά, καμιά φορά και σπάσιμο των θερμούιτ. .

Θεραπεία γίνεται όταν φθαρούν τα θερμούιτ (αυτό το γνωρίζουν όλοι οι τεχνίτες αυτοκινήτων) γίνεται αντικατάσταση μόνο των θερμούιτ με λίγα χρήματα. Οι σιαγόνες σπανίως καταστρέφονται.

ζ. Φθορά μηχανισμού χειρόφρενου.

Το χειρόφρενο αποτελείται από μία ντίζα (δίχαλος) η οποία είναι ανάμεσα στις δύο σιαγόνες και με την ενέργεια του οδηγού μέσου ενός συρματόσχοινου και ενός χειρομοχλού ανοίγει τις σιαγόνες και φρενάρουν τους τροχούς. Βλάβες που συμβαίνουν στον μηχανισμό του χειροφρένου είναι σπάσιμο του συρματόσχοινου, φθορά της καστάνιας στο χειρομοχλό ενώ το δίχαλο ποτέ σχεδόν δεν χαλαίει. Όποια βλάβη και αν συμβεί (συρματόσχοινο, καστάνια, δίχαλο) θα χρειασθεί αντικατάσταση.

η. Φθορά τυμπάνων (ταμπούρων) φρένων.

Λόγω της τριβής του θερμούιτ με το τύμπανο δημιουργείται φθορά. Το μέγεθος της φθοράς εξαρτάται από τον καλό ή τον κακό χειρισμό του οδηγού. Δηλαδή το πώς ο οδηγός χρησιμοποιεί τα φρένα και με τι τρόπο κάνει το φρενάρισμα.

Και όταν λέμε τι τρόπο εννοούμε τα εξής:

Αν προσέχει ή, αν φρενάρει βιαστικά, σκληρά, επιδεικτικά, ή εάν φρενάρει ήσυχα, μαλακά και όταν δημιουργηθεί φθορά στο τύμπανο τότε γίνεται θεραπεία. Δηλαδή πηγαίνουμε το τύμπανο σε ειδικό λειαντικό μηχάνημα , και γίνεται ρεκτιφιέ στην εσωτερική τριβόμενη επιφάνεια του τυμπάνου. Αυτή η εργασία μπορεί να γίνει δύο ή τρεις φορές, αυτό βέβαια είναι σχετικό με το πόση φθορά αφαιρείται κάθε φορά. Μπορούμε να αφαιρέσουμε υλικό από το τύμπανο συνολικά 1 έως 1,5 mm αναλόγως από τι υλικό είναι κατασκευασμένο το τύμπανο. Αυτή είναι η θεραπεία του τυμπάνου των φρένων.

θ. Φθορά ή σπάσιμο ελατηρίων συγκρατήσεων και επαναφοράς φρένων.

Σε κάθε συγκρότημα φρένων, υπάρχουν ορισμένα σπειροειδή ελατήρια τα οποία έχουν σκοπό να συγκρατούν τις σιαγόνες με τα φρένα επάνω στην κιθάρα (κιθάρα είναι μια σταθερή μεταλλική βάση) και σαν δεύτερο σκοπό που έχουν αυτά τα ελατήρια είναι η επαναφορά των σιαγόνων (φρένων) στην αρχική τους θέση ύστερα από κάποιο φρενάρισμα. Δηλαδή για να γίνει φρενάρισμα οι σιαγόνες με τα φρένα πρέπει να κολλήσουν να ενωθούν με το τύμπανο. Έτσι γίνεται η πέδηση, όταν όμως τελειώσει η πέδηση (το φρενάρισμα) πρέπει οι σιαγόνες με τα φρένα να ξεκολλήσουν και να μαζευτούν στην θέση τους, αυτό γίνεται με την βοήθεια των σπειροειδών ελατηρίων. Συμβαίνει πολλές φορές τα ελατήρια αυτά να αδυνατίσουν ή να σπάσουν και στις δύο περιπτώσεις γίνεται αντικατάσταση των ελατηρίων.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ:5



ΣΕΡΒΟΦΡΕΝΑ

5.0 Εισαγωγή στα Σερβόφρενα.

Όπως προαναφέραμε και στην εισαγωγή μας τα σερβουδραυλικά φρένα στηρίζουν την λειτουργία τους στο υδραυλικό σύστημα πέδησης, με τη διαφορά ότι χρησιμοποιείται ο σερβομηχανισμός.

Το σύστημα πεδήσεως σερβόφρενων είναι το καλύτερο, είναι το πιο τέλειο, είναι το πιο αποτελεσματικό, το πιο σύγχρονο και χρησιμοποιείται επί το πλείστον σε επιβατηγά και σε ελαφρά φορτηγά (φορτηγάκια). Τα σερβοϋδραυλικά φρένα άρχισαν να εφαρμόζονται την τελευταία εικοσαετία και επειδή έχουν μεγάλη ικανότητα πεδήσεως θεωρούνται τα πιο τελειοποιημένα φρένα για τους τύπους των αυτοκινήτων που ανάφεραμε πιο πάνω.

Η λειτουργία αυτού του συστήματος βασίζεται στην υποπίεση στο κενό που δημιουργείται κατά την λειτουργία της μηχανής του αυτοκινήτου. Όσα αυτοκίνητα έχουν σερβομηχανισμό όταν σβήσει η μηχανή (σταματάει να δουλεύει) το σύστημα πεδήσεως δεν λειτουργεί, δηλαδή δεν έχει φρένα το αυτοκίνητο. Γι' αυτό δεν επιτρέπεται να οδηγούμε με σβησμένη την μηχανή.

Τα σερβόφρενα αποτελούνται από τα ίδια εξαρτήματα με το υδραυλικό σύστημα, συν επιπλέον τον σερβομηχανισμό και το κενόμετρο. Το κενόμετρο είναι ένα όργανο το οποίο μετράει την υποπίεση (το κενό). Επίσης στα σύγχρονα αυτοκίνητα έχουν και μια ή δυο βαλβίδες για να ρυθμίζουν την υποπίεση.

Τα σερβόφρενα είναι βοηθητικοί μηχανισμοί που ανήκουν στο σύστημα φρένων. Σκοπός τους είναι να ενισχύουν τη δύναμη που καταβάλλει ο οδηγός στο πεντάλ του φρένου. Έτσι, αυξάνουν την πίεση που ασκείται στο υδραυλικό κύκλωμα των φρένων και το αυτοκίνητο φρενάρει καλύτερα. Σε περίπτωση βλάβης του σερβόφρενου, πρέπει ο οδηγός να φρενάρει το αυτοκίνητο καταβάλλοντας μεγαλύτερη δύναμη που όμως δεν πρέπει να ξεπερνά τα 800 N.

Η αρχή λειτουργίας των σερβομηχανισμών βασίζεται στο ότι, αν σε ένα κύλινδρο που περιέχει ένα έμβολο ή ένα διάφραγμα δημιουργηθεί διαφορά πίεσης ανάμεσα στις δύο πλευρές του εμβόλου ή του διαφράγματος, τότε το έμβολο θα κινηθεί προς την πλευρά που υπάρχει η χαμηλότερη πίεση. Καθώς ο σερβομηχανισμός παρεμβάλλεται στο υδραυλικό κύκλωμα, η κίνηση του εμβόλου αυξάνει την πίεση του κυκλώματος οπότε ενισχύεται η δύναμη του οδηγού.



Σχ. 5.1 Σχηματική διάταξη τοποθέτησης σερβομηχανισμού.

5.1 Τύποι Σερβόφρενων.

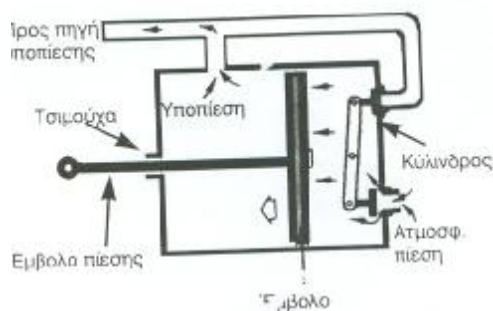
Ανάλογα με την κατασκευή, τη θέση που τοποθετούνται και τον τρόπο λειτουργίας τους υπάρχουν διάφοροι τύποι σερβομηχανισμών.

1. Σερβόφρενα υποπίεσης όπου γίνεται εκμετάλλευση της υποπίεσης του κινητήρα.
2. Σερβόφρενα τύπου χαϊντρόβακ (HYDROVAC).
3. Σερβόφρενα σταθερής υποπίεσης για τα αυτοκίνητα στα οποία ο κινητήρας δεν παράγει υποπίεση (π.χ. πετρελαιοκίνητα).
4. Υδραυλικά σερβόφρενα ή σερβόφρενα σταθερής πίεσης.
5. Σερβόφρενα πεπιεσμένου αέρα.

5.1.1 Σερβόφρενα υποπίεσης.

Το σερβόφρενο υποπίεσης τοποθετείται μεταξύ του πεντάλ του φρένου και της κεντρικής αντλίας του συστήματος φρένων και προσαρμόζεται στο πίσω μέρος του διαμερίσματος του κινητήρα. Η αρχή λειτουργίας του βασίζεται στο γεγονός ότι όταν από τη μια πλευρά ενός εμβόλου που κινείται μέσα σ' ένα κύλινδρο ασκείται ατμοσφαιρική πίεση, ενώ από την άλλη πλευρά υπάρχει υποπίεση (πίεση μικρότερη της ατμοσφαιρικής), τότε το έμβολο εξαιτίας της διαφοράς πίεσης κινείται προς την πλευρά που υπάρχει η μικρότερη πίεση.

Η υποπίεση μεταφέρεται στη μια πλευρά του κυλίνδρου από την πολλαπλή του κινητήρα, ενώ η ατμοσφαιρική πίεση από το περιβάλλον. Αν τώρα το έμβολο αυτό, συνδεθεί με το έμβολο της κεντρικής αντλίας φρένων μέσω ενός μοχλού, τότε η δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ του φρένου ενισχύεται από την κίνηση του εμβόλου του σερβόφρενου.



Σχ. 5.2 Λειτουργία σερβόφρενου υποπίεση.

Το βασικό του εξάρτημα είναι ένας χαλύβδινος κύλινδρος που χωρίζεται σε 2 μέρη από ένα έμβολο επενδυμένο με μια ελαστική μεμβράνη για να εξασφαλίζει στεγανότητα.

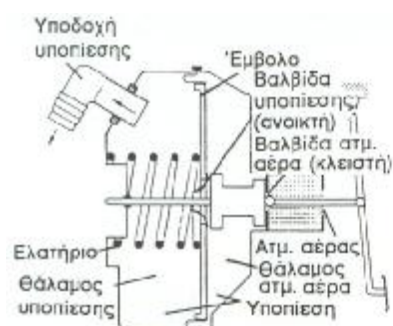
Το αριστερό μέρος του κυλίνδρου συνδέεται με ένα σωληνάκι με την πολλαπλή εισαγωγή του κινητήρα, στο οποίο επικρατεί υποπίεση. Μια βαλβίδα ελέγχου (αντεπιστροφής), εξασφαλίζει την απαραίτητη υποπίεση στο αριστερό μέρος του κυλίνδρου, για δύο τουλάχιστον πατήματα του πεντάλ του φρένου, στην περίπτωση που ο κινητήρας σταματήσει να λειτουργεί.

Η ράβδος που συνδέει το πεντάλ του φρένου με το έμβολο, το σπρώχνει προς τα αριστερά και η κίνηση αυτή μεταδίδεται μέσω ενός μοχλού στο έμβολο της κεντρικής αντλίας φρένων. Υπάρχει ακόμα ένα ελατήριο που συγκρατεί το έμβολο σε μια θέση ισορροπίας και το επαναφέρει στη θέση αυτή, μετά από κάθε επενέργεια του σερβόφρενου. Στο δεξιό μέρος του κυλίνδρου υπάρχει η βαλβίδα παροχής ατμοσφαιρικού αέρα και η βαλβίδα παροχής υποπίεσης.

Αυτές, συνδέονται μ' ένα μηχανισμό, ο οποίος ανάλογα με τη θέση του εμβόλου ανοίγει τη μία και κλείνει την άλλη ή αντίστροφα. Το Σερβόφρενο προστατεύεται από λάσπες, σκόνες, νερό κλπ, με ένα ελαστικό περίβλημα (φυσούνα). Ακόμα στην είσοδο της μονάδας υπάρχει ένα φίλτρο για τον καθαρισμό του ατμοσφαιρικού αέρα, το οποίο παράλληλα δρα και σαν σιγαστήρας. Όταν ο κινητήρας λειτουργεί και ο οδηγός δεν πατά το πεντάλ των φρένων, τότε η υποπίεση που επικρατεί στην πολλαπλή εισαγωγή μεταφέρεται με ένα σωληνάκι στο αριστερό μέρος του κυλίνδρου και από εκεί μέσω της ανοικτής βαλβίδας υποπίεσης στο δεξιό μέρος αυτού. Έτσι και από τις δύο πλευρές του

εμβόλου επικρατεί υποπίεση, ενώ το ελατήριο δεν είναι συμπιεσμένο.

Όταν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ των φρένων, ο μοχλός πίεσης θα κινηθεί προς τα αριστερά, θα σπρώξει το έμβολο και θα συμπιέσει το ελατήριο. Ταυτόχρονα, κλείνει η βαλβίδα υποπίεσης μεταξύ των 2 θαλάμων του κυλίνδρου και ανοίγει η βαλβίδα εισαγωγής ατμοσφαιρικού αέρα στο δεξιό θάλαμο του κυλίνδρου. Έτσι, από τη μία πλευρά του εμβόλου, δημιουργείται υποπίεση, ενώ από την άλλη ατμοσφαιρική πίεση. Το έμβολο ωθείται προς τα αριστερά, ενισχύοντας τη δύναμη του οδηγού στο πεντάλ του φρένου. Η ενισχυμένη αυτή δύναμη δρα στην κεντρική αντλία φρένων και αυξάνει την υδραυλική πίεση του υγρού φρένων. Επειδή όμως σε κάθε δράση υπάρχει αντίδραση, μια δύναμη εξ αντιδράσεως ασκείται μέσω των μοχλών πίεσης και μεταφέρεται στο πεντάλ των φρένων. Αυτή γίνεται αισθητή από το πόδι του οδηγού, κάθε φορά που αυτός εφαρμόζει μια δύναμη στο πεντάλ.



Σχ. 5.3 Σερβόφρενο υποπίεσης

έκτος λειτουργίας.



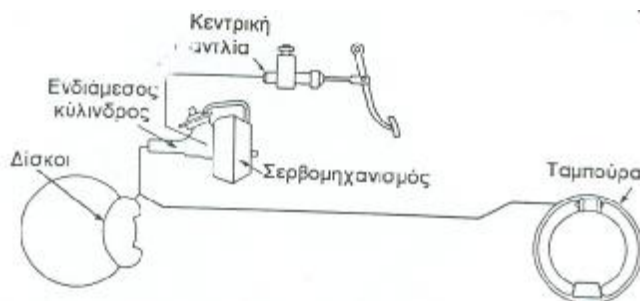
Σχ. 5.4 Σερβόφρενο υποπίεσης

σε λειτουργία .

5.1.2 Σερβόφρενα τύπου χαϊντρόβακ (HYDROVAC).

Το σερβόφρενο τύπου χαϊντρόβακ, σε αντίθεση με το σερβόφρενο υποπίεσης, παρεμβάλλεται στο υδραυλικό κύκλωμα των φρένων μεταξύ της κεντρικής αντλίας και των κυλινδρακίων των τροχών. Αποτελείται βασικά από ένα κύλινδρο υποπίεσης, μέσα στον οποίο κινείται το κύριο έμβολο επενέργειας. Το έμβολο αυτό συνδέεται μέσω μιας ράβδου μ' ένα άλλο μικρότερο έμβολο που κινείται σ' ένα υδραυλικό κύλινδρο, στον οποίο διοχετεύεται το υγρό φρένων από την κεντρική αντλία. Υπάρχει ακόμα ένα ελατήριο που όταν είναι ασυμπιεστο κρατά το κύριο έμβολο στην αρχική θέση ισορροπίας. Στο επάνω δεξιό μέρος του

κυλίνδρου υποπίεσης υπάρχει ένας άλλος δευτερεύων κύλινδρος που χωρίζεται σε 2 μέρη μ' ένα διάφραγμα, το οποίο συνδέεται μ' ένα εμβολάκι.



Σχ. 5.5 Τοποθέτηση μηχανισμού σερβόφρενου τύπου χαϊντρόβακ (HYDROVAC).

Τέλος, οι βαλβίδες παροχής ατμοσφαιρικού αέρα και υποπίεσης συνδέονται μ' ένα μηχανισμό, ο οποίος ανάλογα με τη θέση που βρίσκεται το εμβολάκι, ανοίγει τη μία και κλείνει την άλλη, ή το αντίστροφο.

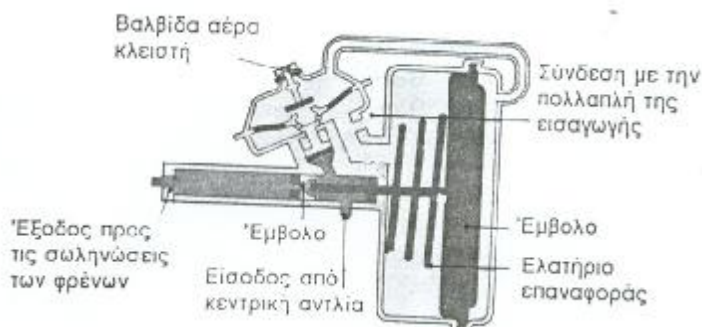
Όταν ο κινητήρας λειτουργεί και ο οδηγός δεν πατά το πεντάλ του φρένου, τότε η υποπίεση που επικρατεί στην πολλαπλή εισαγωγής μεταφέρεται μ' ένα σωληνάκι στη δεξιά πλευρά του κυρίως κυλίνδρου και από εκεί μέσω της ανοικτής βαλβίδας υποπίεσης στον δευτερεύοντα κύλινδρο. Στη συνέχεια, η υποπίεση μεταφέρεται με μια σωλήνωση στην αριστερή πλευρά του κυρίως κυλίνδρου. Έτσι και από τις δύο πλευρές του κυρίως εμβόλου επικρατεί υποπίεση, ενώ το ελατήριο παραμένει ασυμπιεστο.

Παράλληλα, ο υδραυλικός κύλινδρος που παρεμβάλλεται στο κύκλωμα μεταξύ κεντρικής αντλίας και κυλινδρακίων τροχών, είναι γεμάτος με υγρό φρένων, στο οποίο δεν εξασκείται καμία πίεση.

Όταν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ του φρένου, τότε η υδραυλική πίεση που έχει ασκηθεί στο υγρό φρένων, ωθεί το εμβολάκι του δευτερεύοντος κυλίνδρου και κλείνει η βαλβίδα υποπίεσης. Ταυτόχρονα ανοίγει η βαλβίδα παροχής ατμοσφαιρικού αέρα.

Ο ατμοσφαιρικός αέρας που γεμίζει τον δευτερεύοντα κύλινδρο, μεταφέρεται μέσω της σωλήνωσης στην αριστερή πλευρά του κυρίως εμβόλου, οπότε η διαφορά πίεσης μεταξύ των δύο πλευρών του εμβόλου το εξαναγκάζει να κινηθεί με δύναμη προς τα δεξιά, συμπιέζοντας το ελατήριο. Η κίνηση αυτή του

κυρίως εμβόλου μεταδίδεται μέσω της ράβδου στο υδραυλικό έμβολο που ασκεί αντίστοιχη πίεση στο υγρό φρένων, μεγαλύτερη από αυτήν που άσκησε ο οδηγός με το πόδι του. Έτσι, δημιουργείται η κατάλληλη υδραυλική πίεση για ένα ασφαλές φρενάρισμα.



Σχ. 5.6 Σερβομηχανισμός τύπου χαϊντρόβακ σε λειτουργία .

5.1.3 Σερβόφρενα σταθερής υποπίεσης.

Τα σερβόφρενα σταθερής υποπίεσης σ' αντίθεση με τα σερβόφρενα μεταβλητής υποπίεσης, συναντώνται μόνο σε πετρελαιοκινητήρες. Ονομάζονται σταθερής υποπίεσης, επειδή δέχονται την υποπίεση όχι από την πολλαπλή εισαγωγή, αλλά από μία αντλία κενού.

Ο πετρελαιοκινητήρας, όπως είναι γνωστό, δεν δημιουργεί υποπίεση λόγω της ελεύθερης εισαγωγής του ατμοσφαιρικού αέρα μέχρι τη βαλβίδα εισαγωγής. Για να υπάρξει όμως, ένα υποβοηθούμενο σύστημα φρένων, ο κινητήρας στον εξοπλισμό του φέρει την αντλία κενού, η οποία παράγει την απαιτούμενη υποπίεση για το σερβόφρενο.

Η αντλία κενού παίρνει κίνηση από τον στροφαλοφόρο ή από τον εκκεντροφόρο άξονα με ιμάντα.

5.1.4 Υδραυλικά σερβόφρενα ή σερβόφρενα σταθερής πίεσης.

Τα υδραυλικά σερβόφρενα βρίσκουν εφαρμογή σε αυτοκίνητα που έχουν υδραυλικό σύστημα διεύθυνσης. Η αντλία λαδιού του υδραυλικού συστήματος διεύθυνσης, παρέχει λάδι υπό πίεση στην πυξίδα του συστήματος διεύθυνσης και στο σερβόφρενο. Ταυτόχρονα, αποθηκεύει μια ποσότητα λαδιού υπό πίεση σ' ένα

δοχείο για να καλύψει τυχόν αυξημένη ζήτηση και από τα 2 συστήματα. Όταν ο οδηγός δεν πατά το πεντάλ των φρένων, τότε η αντλία λαδιού παρέχει λάδι μόνο στην πυξίδα του συστήματος διεύθυνσης, ενώ στο σερβόφρενο δεν μπαίνει καμιά ποσότητα λαδιού, γιατί η βαλβίδα παροχής είναι κλειστή. Έτσι, κάθε αύξηση της πίεσης λαδιού, ανάλογα με τη χρήση του συστήματος διεύθυνσης, δεν έχει καμιά επίδραση στο σερβόφρενο.

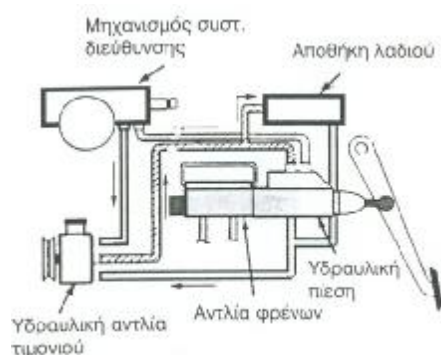
Όταν ο οδηγός πατήσει το πεντάλ των φρένων, ο μοχλός πίεσης που συνδέεται μ' αυτό ανοίγει τη βαλβίδα παροχής λαδιού, οπότε το λάδι που βρίσκεται υπό πίεση διοχετεύεται στον κύλινδρο του σερβόφρενου και ωθεί το έμβολο ενισχύοντας τη δύναμη του οδηγού. Η κίνηση αυτή του εμβόλου του σερβόφρενου, μεταδίδεται στο έμβολο της κεντρικής αντλίας και ασκείται στο υδραυλικό κύκλωμα η απαιτούμενη πίεση για ένα σωστό φρενάρισμα.

Σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, ο οδηγός μπορεί να σταματήσει το όχημα καταβάλλοντας μεγαλύτερη δύναμη στο πεντάλ των φρένων.

Τα υδραυλικά σερβόφρενα πλεονεκτούν έναντι των σερβόφρενων υποπίεσης (κενού) επειδή:

1. Παρέχουν μεγαλύτερη ασφάλεια αφού όταν σταματήσει ο κινητήρας, υπάρχουν αποθέματα λαδιού για 10-12 φρεναρισμάτα για τα σερβόφρενα υποπίεσης.
2. Ο χρόνος απόκρισης είναι μικρότερος.
3. Απαιτούν μικρότερο χώρο στο τμήμα του κινητήρα.
4. Η επενέργειά τους δεν εξαρτάται από την κατάσταση λειτουργίας του κινητήρα.

Το μειονέκτημά τους όμως είναι το υψηλό τους κόστος, γι' αυτό και χρησιμοποιούνται μόνο σε αυτοκίνητα με υδραυλικό σύστημα διεύθυνσης.



Σχ. 5.7 Υδραυλικό σερβόφρενο ή σερβόφρενο σταθερής πίεσης σε λειτουργία.

5.1.5 Σερβόφρενα πεπιεσμένου αέρα.

Στα σερβόφρενα αυτά η δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ των φρένων, ενισχύεται με την ώθηση που προσδίδει στο έμβολο του σερβόφρενου ο πεπιεσμένος αέρας, ο οποίος παράγεται από έναν αεροσυμπιεστή. Έχουν εφαρμογή σε οχήματα με μικτό σύστημα πέδησης, όπου για το ποδόφρενο χρησιμοποιούνται υδραυλικά φρένα, ενώ για το χειρόφρενο αερόφρενα.

5.2 Λειτουργία Σερβουδραυλικών φρένων.

Μόλις πατήσουμε το πεντάλ του φρένου δημιουργείται υποπίεση. Έτσι το έμβολο του συστήματος αναγκάζεται να κινηθεί με δύναμη προς τα εμπρός και με αυτόν τον τρόπο επενεργεί στην κεντρική αντλία των φρένων, η αντλία στη συνέχεια εκτοξεύει τα υγρά με μεγάλη πίεση που φθάνει ακαριαίως μέχρι να ανοίξει τις σιαγόνες και να γίνει το φρενάρισμα στα ταμπούρα των τροχών και έτσι σταματά η περιστροφή των τροχών. Δηλαδή διαμέσου του πεντάλ των φρένων όταν πατήσει ο οδηγός τίθεται σε λειτουργία ο σερβομηχανισμός προσθέτοντας με αυτόν τον τρόπο δύναμη για καλή πέδηση.

Μπορούμε να πούμε ότι ο οδηγός πάτησε το πεντάλ με δύναμη 5 κιλά και τα 5 κιλά πολλαπλασιάστηκαν σε 40 κιλά αυτό έγινε με την βοήθεια του σερβομηχανισμού. Ενώ αν δεν υπήρχε σερβομηχανισμός θα έπρεπε ο οδηγός του αυτοκινήτου να πάταγε το πεντάλ με 40-κιλά δύναμη. Αυτό θα ήταν πολύ κουραστικό αφ' ενός και αφ' ετέρου θα υπήρχε καθυστέρηση σε χρόνο για το φρενάρισμα.

Στη συνέχεια όταν αφήσουμε το πεντάλ του φρένου παύει να υπάρχει υποπίεση σταματάει η λειτουργία του σερβομηχανισμού χάνουν με την σειρά τους την δύναμη, τα υγρά χαλαρώνουν οι σιαγόνες και οι τροχοί γυρίζουν ελεύθερα.

5.3 Βλάβες και θεραπεία βλαβών σερβόφρενων.

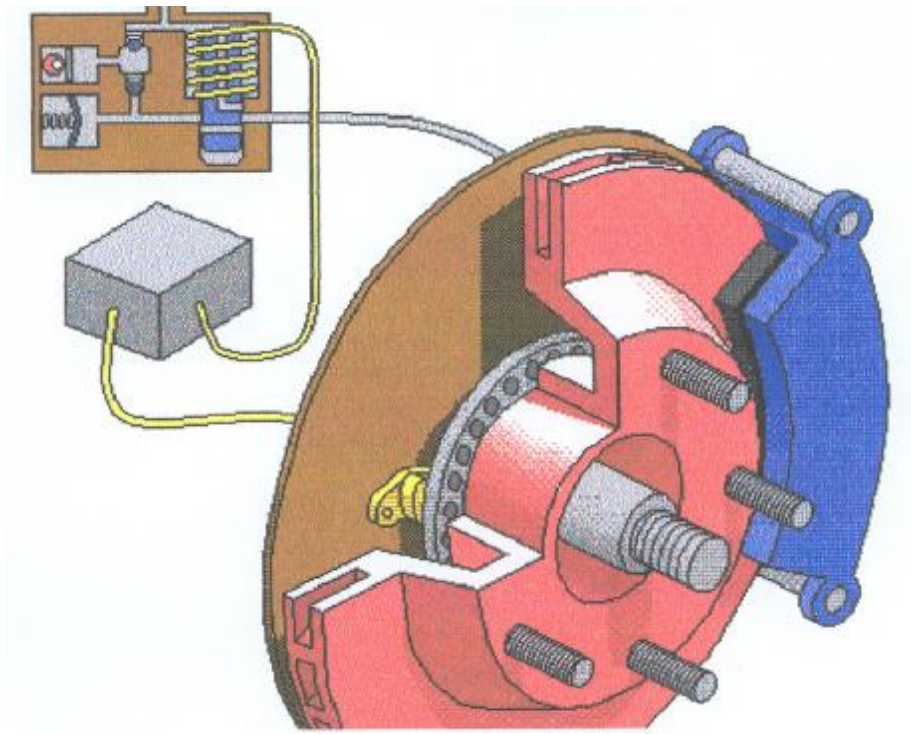
Οι βλάβες στα σερβόφρενα είναι ίδιες με τις βλάβες των υδραυλικών φρένων. Διαφέρει εδώ μόνον ο σερβομηχανισμός. Το υποπιεσόμετρο (το όργανο του κενού) ο σερβομηχανισμός πρέπει να ελέγχεται κατά διαστήματα με ειδικό όργανο. Δηλαδή όταν είναι καινούργιος στο αυτοκίνητό μας θα πρέπει να ελεγχθεί ύστερα από 3 - 4 χρόνια, εκτός αν υπάρχει κάποια διατάραξη της καλής

λειτουργίας των φρένων και τότε αλλάζει η διάρκεια του χρόνου.

Ένας καλός σερβομηχανισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο αυτοκίνητο συνέχεια (μπορεί να αντέξει) από 8 έως 10 χρόνια αυτό βέβαια με καλές συνθήκες εργασίας.

Θεραπεία στον σερβομηχανισμό μπορεί να γίνει, δηλαδή να επισκευαστεί, να γίνει αντικατάσταση της φουσούνας. Η φουσούνα είναι ένας ελαστικός πνεύμονας, και αντικαθιστά το σπειροειδή ελατήριο. Υπάρχουν σερβομηχανισμοί οι οποίοι δεν επισκευάζονται, αυτοί έχουν κατασκευή fix όπως την λέμε, και όταν παρουσιάσουν βλάβη τους αντικαθιστούμε. Γνώρισμα αυτής της κατασκευής είναι η πριτσινωτή κατασκευή της με ήλους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟΝ:6



ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΜΠΑΘΑΡΙΣΜΑΤΟΣ ABS

6.0 Εισαγωγή στο ABS.

Το ηλεκτρονικό σύστημα αντιπλοκαρίσματος ABS χρησιμοποιείται τόσο στα υδραυλικά συστήματα φρένων, όσο και στα αερόφρενα.

Σκοπός του συστήματος είναι να ρυθμίζει τη δύναμη πεδήσεως κάθε τροχού βάσει της πρόσφυσής τους στο οδόστρωμα, για να απομακρύνεται ο κίνδυνος μπλοκαρίσματος των τροχών, διότι μόνο οι κυλιόμενοι τροχοί ελέγχονται (με το τιμόνι), επειδή σε έναν κυλιόμενο τροχό μεταφέρονται πλευρικές δυνάμεις, οι οποίες συμβάλλουν τόσο στη διατήρηση της ευστάθειας του αυτοκινήτου, όσο και στη μείωση της ολίσθησης.

Το ABS διαφέρει στον τρόπο φρεναρίσματος από όχημα σε όχημα και αυτό το γεγονός είναι σημαντικό ώστε να γνωρίσουμε τα χαρακτηριστικά του φρεναρίσματος του δικού μας οχήματος. Για δική μας ασφάλεια αλλά και για ασφάλεια των υπόλοιπων οδηγών εξαιτίας του γεγονότος που προαναφέραμε, θα πρέπει κάθε οδηγός να εξοικειωθεί με ένα πρώτο διάβασμα του εγχειριδίου του αυτοκινήτου.

Μετά ελέγχουμε τη λειτουργία του ABS του οχήματος σ' ένα άδειο χώρο στάθμευσης, αρκετά μεγάλο ώστε να κινούμαστε ελεύθερα και να κάνουμε ελιγμούς με το όχημά μας. Εξασκούμαστε σε απότομα φρεναρίσματα από 30 km/h και άνω και παρατηρούμε πώς αισθανόμαστε το πετάλι των φρένων στο πόδι μας και τι θορύβους ακούμε.

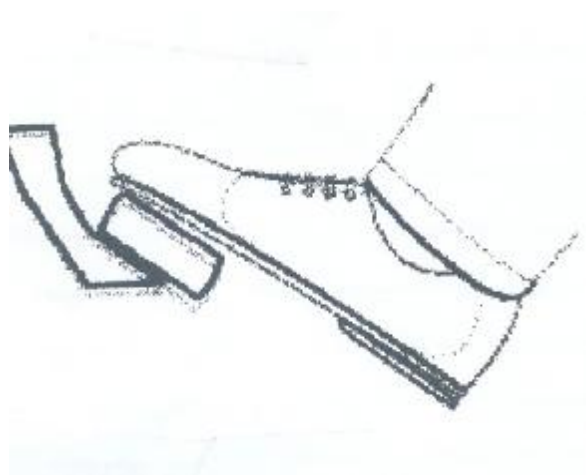
Τέλος, παρατηρούμε τον έλεγχο του οχήματος καθώς φρενάρουμε σε ένα στρίψιμο ή σε μια ευθεία γραμμή γιατί το ABS λειτουργεί διαφορετικά ανάλογα με την επιφάνεια του δρόμου και τις καιρικές συνθήκες. Καλό θα ήταν αυτός ο έλεγχος να γίνει υπό ποικίλες κλιματικές συνθήκες. π.χ. σε οδόστρωμα με πάγο, σε χιονισμένο οδόστρωμα, σε βρεγμένο οδόστρωμα και όταν το κλίμα είναι ξηρό.



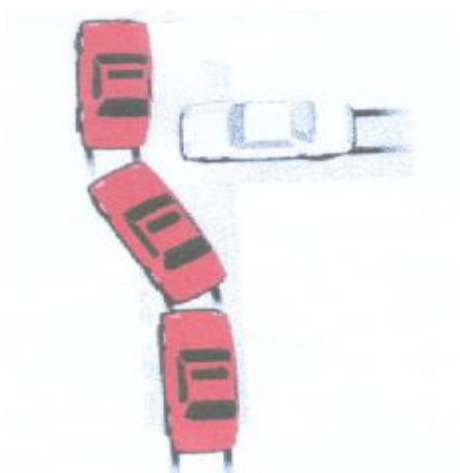
Σχ. 6.1

Η χρησιμοποίηση του ABS επιτυγχάνεται εφαρμόζοντας σταθερή και διαρκή πίεση στον ποδομοχλό του φρένου μέχρι να ακινητοποιηθεί το όχημα. Δεν πρέπει να πάλλεται το πετάλι του φρένου. Ακούμε κάποιο θόρυβο και έχουμε μια δόνηση στο πετάλι του φρένου. Αυτό που συμβαίνει είναι κάτι φυσιολογικό και δείχνει ότι το ABS βρίσκεται σε λειτουργία. Το ABS έχει ποικιλία ήχων και ορισμένα αποτελέσματα του ABS είναι:

- Ένας ήχος σαν βογγητό.
- Ένας ραγδαίος παλμός του πεταλιού των φρένων.
- Μια περιοδική πτώση στο πετάλι του φρένου.
- Ένα σκληρό (όχι υποχωρητικό) πετάλι φρένου.
- Ένα φως που ανάβει στη χαμηλή έλξη.

**Σχ. 6.2**

Το πετάλι των φρένων πάλλεται ενώ το ABS ενασχολείται ή συμπλέκεται. Αυτό προκαλείται από την εφαρμογή του συστήματος αλλά και από την απελευθερωμένη πίεση στα φρένα.

**Σχ. 6.3**

Όπως βλέπουμε στο παραπάνω σχήμα το ABS μας επιτρέπει να διατηρούμε τον έλεγχο του οχήματος. Μας επιτρέπει να πηδαλιουχίσουμε και να διευθύνουμε το όχημα, ακόμα και να διατηρούμε το φρενάρισμα σε περίπτωση βαριού φρεναρίσματος, αφού το ABS των τεσσάρων τροχών τους αποτρέπει να ολισθήσουν.

**Σχ. 6.4**

Πρέπει πάντα να αφήνουμε ένα περιθώριο ασφαλείας διότι το ABS δεν μπορεί να είναι υπεύθυνο για την κακή κρίση του οδηγού. Εξακολουθεί να είναι ευθύνη του οδηγού να οδηγεί σε λογικά όρια ταχύτητας (ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες και την κατάσταση της τροχιάς του δρόμου). Ανωμαλίες στους δρόμους, που μπορούν να προκαλέσουν δυσλειτουργία του ABS είναι: τα χαλίκια, ο πάγος, το χιόνι, η λάσπη, η άμμος, οι σιδηροδρομικές γραμμές και οι λακκούβες.

Έχουμε στη διάθεσή μας τα αποτελέσματα μιας μελέτης, που διεξήγαγε το Ινστιτούτο ασφαλείας (Insurance Institute for Highway Safety) το 1996 και που αφορά την ασφάλεια που παρέχει το σύστημα ABS στα οχήματα και στους επιβαίνοντες του οχήματος, και θα τα μελετήσουμε πιο κάτω. Βάση αυτών των αποτελεσμάτων βγήκε το συμπέρασμα ότι τα αυτοκίνητα που διαθέτουν το ABS είναι περισσότερο επικίνδυνα κατά τις συγκρούσεις για τους επιβάτες τους, εάν τα συγκρίνουμε με αυτοκίνητα χωρίς το σύστημα ABS. Ιδιαίτερα μοιραίες είναι οι συγκρούσεις στις οποίες εμπλέκεται μόνο ένα όχημα, το οποίο είναι εξοπλισμένο με το σύστημα ABS.

Ο πρόεδρος του Ινστιτούτου Brian O`Neill τονίζει " Τα αποτελέσματα αυτά είναι πρόσθετα στοιχεία στις αποδείξεις ότι το ABS δεν προσφέρει πλεονεκτήματα ασφαλείας." Παρόμοιες μελέτες δεν συμπέραναν επιπρόσθετα πλεονεκτήματα του συστήματος ABS.

Η μεγαλύτερη αύξηση στη διεύθυνση πτώσης παρατηρήθηκε στις συγκρούσεις, οι οποίες απέβησαν θανατηφόρες για τα άτομα που βρίσκονταν μέσα στο όχημα (το οποίο διέθετε το σύστημα ABS) την ώρα του δυστυχήματος. Τις περισσότερες φορές (στη συγκεκριμένη περίπτωση) στο δυστύχημα ενεπλάκηκε μόνο ένα αυτοκίνητο. Μικρότερες αυξήσεις παρατηρήθηκαν σε θανατηφόρες συγκρούσεις (στις οποίες εμπλέκηκαν περισσότερα από ένα αυτοκίνητα) για τους επιβάτες των αυτοκινήτων, που ήταν εξοπλισμένα με το ABS. Για τους ποδηλάτες ή για τους πεζούς, τα αποτελέσματα δεν ήταν ακριβή. Μια ειδική ομάδα οχημάτων, που διέθεταν το σύστημα ABS (1992 General Motocars), μελετήθηκαν και το συμπέρασμα ήταν ότι το ποσοστό των θανατηφόρων συγκρούσεων μειώθηκε. Παρά τα πιο πάνω, η αποτελεσματικότητα αυτή δεν σημειώθηκε σε πανομοιότυπα μοντέλα που είχαν ήδη υιοθετήσει το σύστημα ABS.

Ο κύριος O`Neill συνεχίζει την ομιλία του και δηλώνει:»Δεν ξέρουμε γιατί το ABS δεν επιφέρει τα αποτελέσματα που πολλοί άνθρωποι περιμένουν. Οι οδηγοί ίσως να νιώθουν μεγαλύτερη αυτοπεποίθηση, να οδηγούν πιο γρήγορα ή να ρισκινδυνεύουν περισσότερο. Είναι πιθανόν οι οδηγοί να πιέζουν λανθασμένα τα φρένα ή να τα πιέζουν όχι τόσο σκληρά όσο πρέπει και ως αποτέλεσμα το σύστημα ABS δεν ενεργοποιείται. Επιπλέον, ίσως οι οδηγοί να ξαφνιάζονται από την «αντίδραση» του πεταλιού (εξαιτίας του ABS) και συνεπώς να πιέζουν λιγότερο τα φρένα γεγονός που απενεργοποιεί το σύστημα ABS ή μπορεί να στρίβουν απότομα το τιμόνι(π.χ. σε έκτακτη ανάγκη για να αποτρέψουν ένα δυστύχημα ενώ πηδαλιουχούν προς μια άλλη σύγκρουση). Θα μπορούσε να είναι ένας από τους πιο πάνω λόγους ή ένας συνδυασμός από αυτούς ή κάτι άλλο.Χρειάζεται περισσότερη μελέτη για να μάθουμε γιατί ,ενώ το ABS είναι εντυπωσιακό στις δοκιμές, στο δρόμο υπό «πραγματικές» συνθήκες δεν επιφέρει τα πλεονεκτήματα που περιμένουμε.»

Τα άτομα που διεξήγαγαν την έρευνα, διαχωρίσαν τις θανατηφόρες συγκρούσεις σύμφωνα με:

1. Ποιος σκοτώθηκε (επιβάτες οχημάτων με ABS / επιβάτες οχημάτων χωρίς το σύστημα ABS / πεζοί / ποδηλάτες).
2. Τύπος σύγκρουσης (εάν στο δυστύχημα εμπλέκθηκαν ένα ή περισσότερα αυτοκίνητα).

Αυτά θα δούμε στον πίνακα που ακολουθεί.

Νεκροί	Είδος σύγκρουσης	Κατάσταση οδοστρώματος	Ποσοστό ρίσκου ανάλογα με τις ομάδες οχημάτων	
			GM Οχήματα: 1992s με οχήματα 1991s χωρίς ABS	Άλλα οχήματα: Με οχήματα χωρίς ABS
Όλοι	Όλα τα είδη σύγκρουσης	Όλα	1,03	1,16
		Βρεγμένο	0,92	1,18
		Στεγνό	1,06	1,15
	Δυστύχημα με ένα μόνο όχημα	Όλα	1,17	1,28
		Βρεγμένο	0,99	1,26
		Στεγνό	1,21	1,28
	Δυστύχημα με πάνω από ένα οχήματα	Όλα	0,95	1,07
		Βρεγμένο	0,89	1,13
		Στεγνό	0,98	1,05
Επιβαίνοντες σε οχήματα με ABS	Όλα τα είδη σύγκρουσης	Όλα	1,24	1,26
		Βρεγμένο	1,08	1,40
		Στεγνό	1,30	1,23
	Δυστύχημα με ένα μόνο όχημα	Όλα	1,39	1,45
		Βρεγμένο	1,19	1,65
		Στεγνό	1,44	1,42
	Δυστύχημα με πάνω από ένα οχήματα	Όλα	1,13	1,06
		Βρεγμένο	1,02	1,20
		Στεγνό	1,19	1,02
Επιβαίνοντες σε οχήματα χωρίς ABS	Δυστύχημα με πάνω από ένα οχήματα	Όλα	0,80	1,01
		Βρεγμένο	0,87	0,91
		Στεγνό	0,78	1,03
Μη επιβαίνοντες (πεζοί-ποδηλάτες)	Όλα τα είδη σύγκρουσης	Όλα	0,74	0,99
		Βρεγμένο	0,26	0,90
		Στεγνό	0,86	1,01

Πίνακας 6.1

Σημείωση: Οι πολύ ριγοκίνδυνες περιπτώσεις παρουσιάζονται με πιο ευδιάκριτους χαρακτήρες (π.χ. **1.65**).

Η μεγαλύτερη αναλογία πάνω από το 1.0 σημαίνει ότι τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με το σύστημα ABS, τις περισσότερες φορές εμπλέκηκαν σε θανατηφόρες και μοιραίες συγκρούσεις. Για παράδειγμα, η αναλογία 1.25 μιας επικίνδυνης αναλογίας σημαίνει ότι τα οχήματα - που είναι εξοπλισμένα με το σύστημα ABS - εμπλέκονται κατά το 25% σε πιο επικίνδυνες συγκρούσεις σε σύγκριση με πανομοιότυπα μοντέλα οχημάτων, τα οποία δεν έχουν το σύστημα ABS. Αντίθετα, επικίνδυνη αναλογία όπως 0.75 σημαίνει ότι τα οχήματα με το σύστημα ABS, ήταν κατά 25% λιγότερο σε επικίνδυνες συγκρούσεις, σε σχέση με τα ίδια οχήματα που δεν έχουν υιοθετήσει το σύστημα ABS.

Κατηγορία: Επιβατικά φορτηγά, τωρινά μοντέλα.

Υψηλότερο Rated: Toyota Siena



Σχ. 6.5

Χαμηλότερο Rated: Pontiac Transport.



Σχ. 6.6

Κατηγορία: Μικρά αυτοκίνητα, τωρινά μοντέλα.

Υψηλότερο Rated: Subaru Impreza.



Σχ. 6.7

Χαμηλότερο Rated: Kia Sephia.



Σχ. 6.8

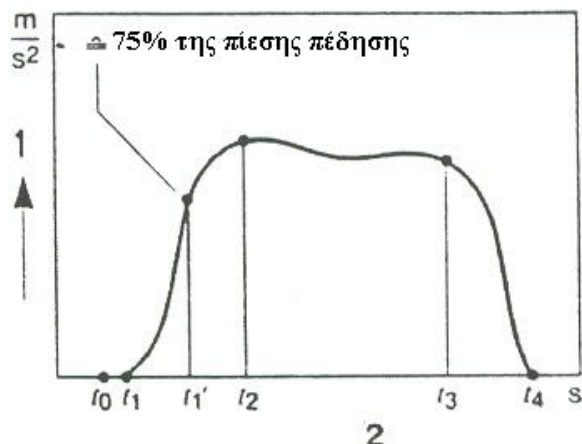
Μετά από τα παραπάνω μας δημιουργούνται τα εξής ερωτήματα:

- Μήπως τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με το ABS δε μειώνουν το επικίνδυνο στοιχείο των συγκρούσεων;
- Οι επιβαίνοντες οχημάτων με το σύστημα ABS βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο;

6.1 Χρόνος και Επιδρούσες δυνάμεις κατά το φρενάρισμα στον τροχό.

6.1.1 Στάδια χρόνου φρεναρίσματος.

Από την στιγμή που πατάμε το πεντάλ για να αρχίσει η ακινητοποίηση του οχήματος μέχρι και τη στιγμή που θα ακινητοποιηθεί το όχημα , η πέδηση περνά από έξι χρονικά στάδια.



1. Κλίμακα επιβράδυνσης
σε m/sec^2
2. Κλίμακα χρόνου σε sec

Σχ. 6.9

1. Αρχή φρεναρίσματος: t_0

Αρχή άσκησης πίεσης πάνω στο πεντάλ του φρένου.

2. Διάρκεια ενεργοποίησης: t_0-t_1

Απαιτούμενος χρόνος από την αρχή της πέδησης, έως ότου αρχίσει να πιάνει το φρένο, πράγμα που σημαίνει ότι έχει ενεργοποιηθεί όλο το υδραυλικό σύστημα.

3. Χρόνος αρχής δράσης: $t_1 - t_1'$

Απαιτούμενος χρόνος από τη στιγμή της ενεργοποίησης, μέχρι να αποκτήσει το σύστημα το 75% της πίεσης πέδησης.

4. Διάρκεια φρεναρίσματος: $t_0 - t_4$

Απαιτούμενος χρόνος από την αρχή της διαδικασίας πέδησης, έως το μηδενισμό της ενέργειας φρεναρίσματος. Εάν το αυτοκίνητο ακινητοποιηθεί, σταματά και η διάρκεια πέδησης, ασχέτως εάν ασκείται ακόμη ενέργεια επί του ποδόπληκτρου των φρένων.

5. Διάρκεια επίδρασης φρεναρίσματος: $t_1 - t_4$

Απαιτούμενος χρόνος από τη στιγμή της επίδρασης της ενέργειας του φρεναρίσματος, έως το μηδενισμό της.

6. Μέσος όρος επιβράδυνσης: $t_2 - t_3$

Είναι ο μέσος όρος της επιβράδυνσης σ' ένα τμήμα της πλήρους επιβράδυνσης.

6.1.2 Επίδραση δυνάμεων στον τροχό κατά το φρενάρισμα.

Οι δυνάμεις που επιδρούν σ' έναν τροχό και τον αναγκάζουν να αλλάξει την πορεία της κίνησής του είναι αυτές που φαίνονται στο παρακάτω σχήμα:



1. Η περιφερειακή δύναμη F_u , μέσω της κίνησης.
2. Η πλάγια δύναμη F_s , μέσω της οδήγησης.
3. Η δύναμη του βάρους του αυτοκινήτου F_N .

Σχ. 6.10

Η περιφερειακή δύναμη F_u : επιδρώντας πάνω στο οδόστρωμα επιτρέπει στον οδηγό να επιταχύνει το αυτοκίνητο, μέσω της παροχής καυσίμου στον κινητήρα (πεταλούδα γκαζιού) ή να επιβραδύνει, μέσω του ποδόπληκτρο των φρένων.

Η πλάγια δύναμη F_s : η οποία επιδρώντας καθέτως επί της περιφερειακής F_u στο οδόστρωμα, μεταφέρει την κίνηση οδήγησης στο οδόστρωμα και προκαλεί την κίνηση στροφής.

Η δύναμη του συνολικού βάρους του αυτοκινήτου F_N : που είναι κάθετος στο οδόστρωμα, εξαρτάται από το εκάστοτε φορτίο (επιβάτες, εμπορεύματα) του αυτοκινήτου.

Ο βαθμός επίδρασης αυτών των δυνάμεων εξαρτάται από την κατάσταση των ελαστικών, των καιρικών συνθηκών, που επικρατούν (βροχή- χιόνι, πάγος), δηλαδή από τη δύναμη τριβής μεταξύ των ελαστικών των τροχών και του οδοστρώματος. Τα συστήματα ενεργής ασφάλειας ABS και ASR «εκμεταλλεύονται» στο μέγιστο βαθμό αυτή την προσφορά των δυνάμεων τριβής (τη συνισταμένη των τριών δυνάμεων).

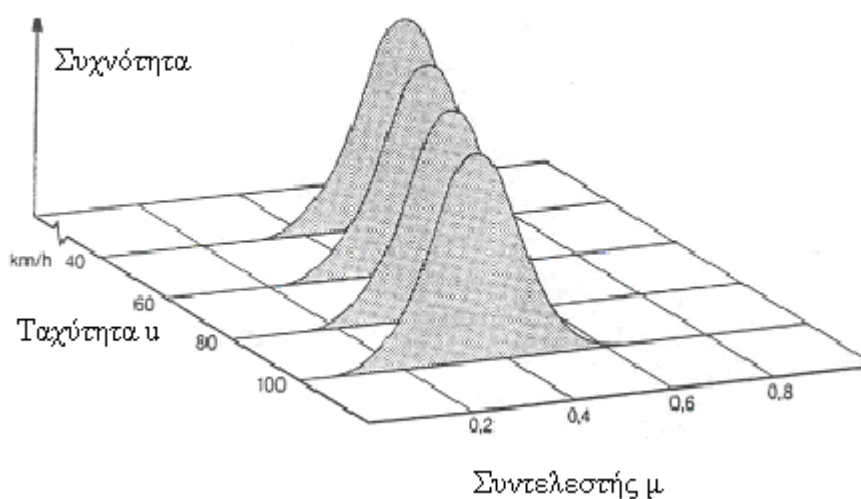
6.1.2.1 Δύναμη τριβής F_R .

Η δύναμη τριβής είναι ανάλογη της κάθετης δύναμης F_N και του συντελεστή τριβής μ , δηλαδή: $F_R = F_N \cdot \mu$

Ο συντελεστής τριβής μ εκφράζει τη συνισταμένη των δυνάμεων, που δρουν στον τροχό, και προσδιορίζεται από τις ιδιότητες των εμπλεκομένων ζευγών υλικών, όπως ελαστικά - οδόστρωμα, καθώς επίσης και από τις επιδράσεις στις οποίες είναι εκτεθειμένα τα προαναφερθέντα ζεύγη υλικών. Επομένως ο συντελεστής τριβής (μ) γίνεται ένα μέτρο έκφρασης για τη μεταφερόμενη δύναμη πέδησης, αναλόγως της κατάστασης του οδοστρώματος, δηλαδή για καθαρό και στεγνό οδόστρωμα ο συντελεστής τριβής παίρνει τη μέγιστη τιμή, ενώ για οδόστρωμα με πάγο παίρνει την ελάχιστη. Υπάρχει και η ενδιάμεση κατάσταση, όπου σε οδοστρώματα με νερό και λάσπη οι τιμές του συντελεστή διαμορφώνονται μειωμένες, ανάλογα με την εκάστοτε περίπτωση.

6.1.2.2 Ενδεικτικές τιμές του συντελεστή μ .

- Για στεγνό οδόστρωμα: 0,8 έως 1,0
- Για βρεγμένο οδόστρωμα: 0,2 έως 0,65
- Για παγωμένο οδόστρωμα 0,05 έως 0,1



Σχ. 6.11

Παρατηρούμε ότι ο συντελεστής τριβής των ελαστικών πάνω στο βρεγμένο οδόστρωμα επηρεάζεται αισθητά από την ταχύτητα του αυτοκινήτου, με αποτέλεσμα κατά τη διαδικασία του φρεναρίσματος, λόγω διαμόρφωσης μικρού συντελεστή τριβής, δημιουργούνται προϋποθέσεις μπλοκαρίσματος τροχού, με συνέπεια να χάσει το αυτοκίνητο την ευστάθειά του, επειδή δεν μεταφέρεται καμία πλάγια δύναμη πάνω στον τροχό.

Στις διαδικασίες τριβής διακρίνουμε τη στατική τριβή που δημιουργείται από τη δύναμη πεδήσεως και την τριβή ολίσθησης που δημιουργείται από τις πλάγιες δυνάμεις των ελαστικών.

Στα άκαμπτα σώματα η στατική τριβή είναι μεγαλύτερη από την τριβή ολίσθησης. Μπορεί να υπάρξουν περιπτώσεις σε έναν κυλιόμενο τροχό ο συντελεστής της δύναμης πέδησης (μ_b) να είναι υψηλότερος από ότι σε μπλοκαρισμένο τροχό. Επίσης διαδικασίες ολίσθησης υπάρχουν και κατά τη διάρκεια κύλισης των ελαστικών των τροχών. Αυτό ονομάζεται ολίσθηση κύλισης και εκφράζεται σε ποσοστά %.

6.1.2.3 Ολίσθηση κατά το κύλισμα του τροχού.

Κατά την κύλιση ενός τροχού, κάτω από την επίδραση της δύναμης ώθησης του αυτοκινήτου ή του φρεναρίσματος, επιδρούν επί της επιφάνειας του τροχού που εφάπτεται του οδοστρώματος, σύνθετες φυσικές δυνάμεις, μέσω των οποίων τα ελαστικά στοιχεία καθίστανται ανελαστικά και εκτίθενται σε μεμονωμένες ολισθηρότητες, ακόμη και όταν ο τροχός δεν έχει μπλοκαριστεί. Το μέτρο για τον προσδιορισμό αυτής της ποσότητας ολίσθησης εκφράζεται με το συντελεστή «λ» σε %, του οποίου η αριθμητική σχέση είναι:

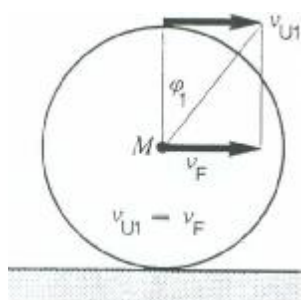
$$\lambda = (VF - VU) / VF \%$$

όπου έχουμε :

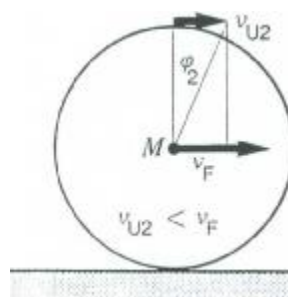
VF : η ταχύτητα του αυτοκινήτου.

VU : η περιφερειακή ταχύτητα του τροχού.

Στα παρακάτω σχήματα φαίνονται οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την ελεύθερη κύλιση του τροχού και κατά το φρενάρισμα του τροχού.



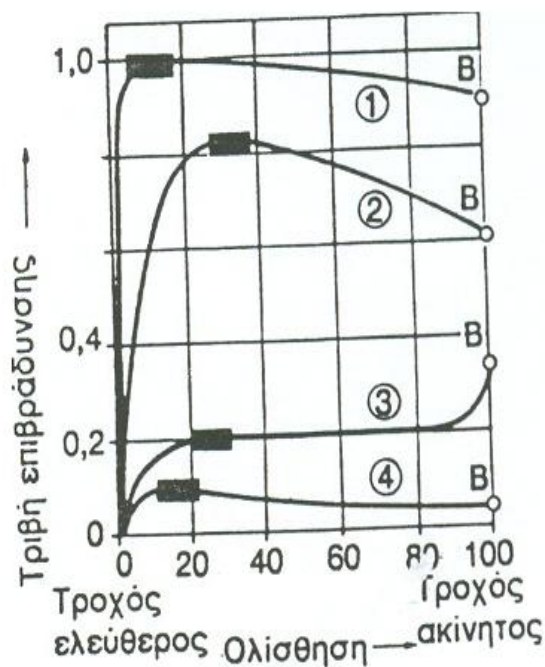
Ελεύθερη κύλιση τροχού.



Φρεναρισμένος τροχός.

Σχ. 6.12 – 6.13

Στο παρακάτω σχήμα απεικονίζονται οι τιμές που παίρνει ο συντελεστής πέδησης, σε συνάρτηση με το συντελεστή ολίσθησης φρεναρίσματος και ανάλογα με τη μορφή των ελαστικών και την κατάσταση του οδοστρώματος.



Σχ. 6.14

- 1: Καμπύλη για ελαστικά Radial και στεγνός δρόμος μπετόν.
 - 2: Καμπύλη για χειμερινά διαγώνια ελαστικά και σε Βρεγμένη άσφαλτο.
 - 3: Καμπύλη σε περίπτωση χιονισμένου δρόμου.
 - 4: Καμπύλη σε Βρεγμένο λείο πάγο θερμοκρασίας γύρω στους 0°C.
- B: Σημείο μπλοκαρίσματος τροχού .

 : Περιοχή επέμβασης συστήματος ABS.

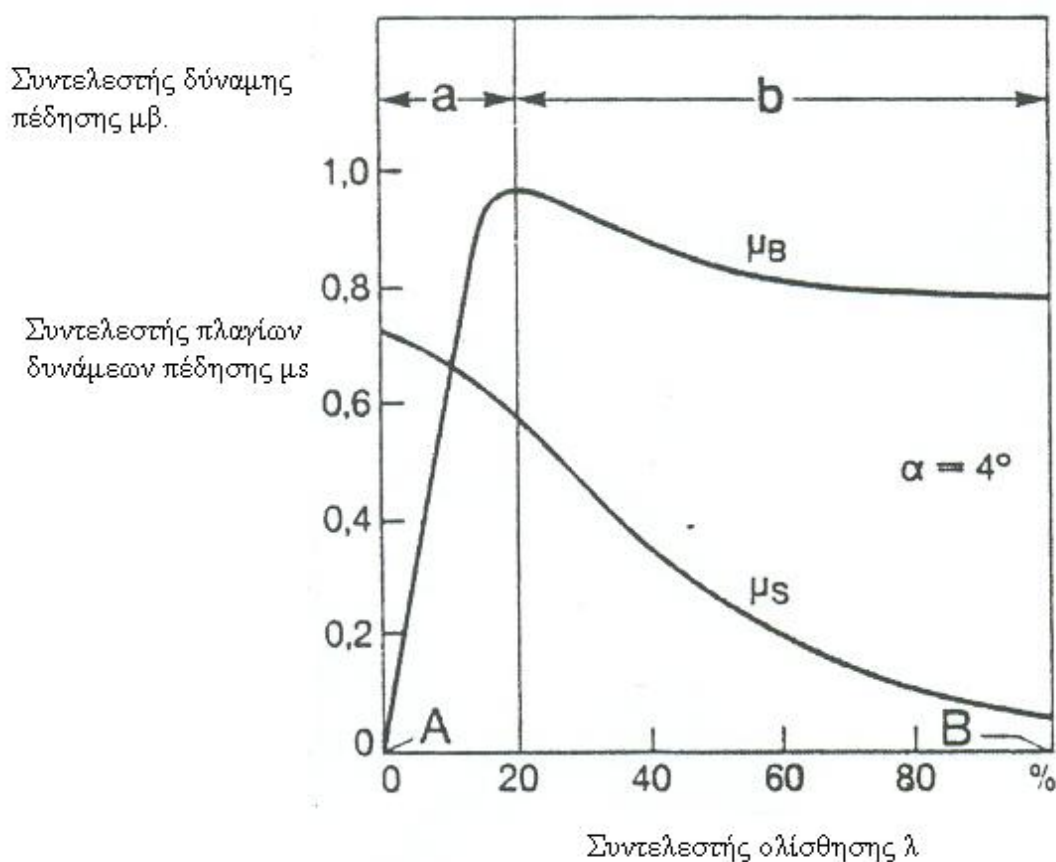
Έτσι για την περίπτωση που το αυτοκίνητο φοράει λάστιχα Radial και φρενάρει σε ευθύ και στεγνό δρόμο από μπετόν, βλέπουμε την καμπύλη του συντελεστή δύναμης πέδησεως (καμπύλη 1) να ανεβαίνει κατακόρυφα, αρχίζοντας από το μηδέν της ολίσθησης πέδησεως, και να φθάνει στη μέγιστη τιμή του. Αυτό συμβαίνει σε μια περιοχή της ολίσθησης φρεναρίσματος μεταξύ 10% έως 40% περίπου. Μετά η καμπύλη κατεβαίνει.

Το ανερχόμενο τμήμα της καμπύλης δείχνει το σταθερό τμήμα, ενώ το κατερχόμενο τμήμα παριστά το ασταθές τμήμα. Το σύστημα «ABS» με τη λειτουργία του εμποδίζει ένα αυτοκίνητο, κατά το φρενάρισμα, να βρεθεί στο ασταθές τμήμα της καμπύλης του πιο πάνω σχήματος

Κάτι ανάλογο συμβαίνει και με τις καμπύλες 2 και 4 του ίδιου σχήματος. Με την καμπύλη 3 που αντιστοιχεί στην εξέλιξη της δύναμης πέδησης μπλοκαρισμένου τροχού, πάνω σε χιόνι, παρατηρούμε προς το τέλος της πορείας της μία αύξηση της δύναμης πέδησης (αντί μείωσης). Αυτό οφείλεται στο ότι ο μπλοκαρισμένος τροχός σπρώχνει μία σφήνα από χιόνι, πράγμα που προκαλεί την αύξηση της δύναμης πέδησης.

Το πιο κάτω διάγραμμα του παριστάνει τις μεταβαλλόμενες τιμές των συντελεστών της δύναμης πέδησης (μ_B) και του συντελεστή πλαγίων δυνάμεων πέδησης (μ_S), σε συνάρτηση της ολίσθησης πέδησης και της γωνίας απόκλισης (α).

Όταν η ολίσθηση πέδησης είναι στο μηδέν, τότε ο συντελεστής των πλαγίων δυνάμεων έχει τη μέγιστη τιμή. Όταν όμως αυξάνεται η τιμή της ολίσθησης πέδησης, τότε μειώνεται η τιμή του συντελεστή (μ_s) των πλαγίων δυνάμεων και φθάνει στη χαμηλότερη τιμή, όταν μπλοκαριστεί ο τροχός (σημείο β).



Σχ. 6.15

A: Πεδίο ελεύθερης κύλισης του τροχού.

B: Πεδίο μπλοκαρίσματος τροχών.

a: Σταθερό πεδίο.

b: Ασταθές πεδίο.

μ_s : Συντελεστής τριβής πλαγίων δυνάμεων

μ_b : Συντελεστής δύναμης πέδησης

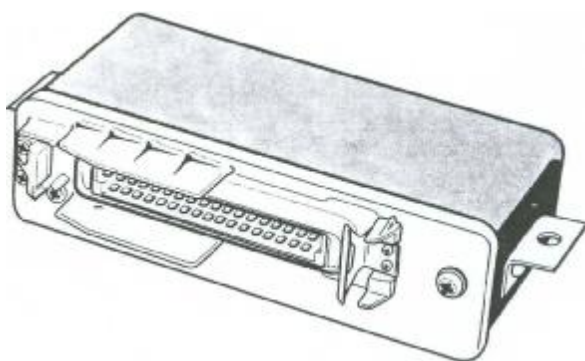
λ : Συντελεστής ολίσθησης φρεναρίσματος.

6.2 Εξαρτήματα που βοηθούν στην λειτουργία του συστήματος ABS.

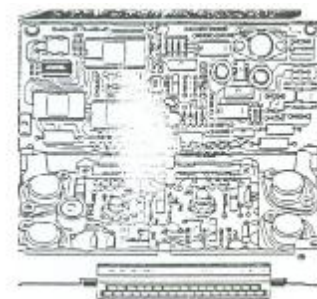
Σήμερα έχουν βρει εφαρμογή στα αυτοκίνητα πάρα πολλά συστήματα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών - ABS από αρκετούς κατασκευαστές, όπως BOSCH, Lucas, ATE, η Acelno, Akebono, κλπ.

Τα παραπάνω συστήματα έχουν μεταξύ τους σημαντικές διαφορές ως προς τον τρόπο λειτουργίας τους, χρησιμοποιούν όμως στο σύνολό τους σχεδόν ίδια εξαρτήματα και μηχανισμούς με κοινές αρχές λειτουργίας. Παρακάτω θα περιγραφούν τα εξαρτήματα και οι μηχανισμοί του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος τροχών (ABS).

6.2.1 Ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου ABS (Εγκέφαλος ή ECU).



Εγκέφαλος ABS.



Ηλεκτρονικό κύκλωμα εγκεφάλου.

Σχ. 6.16 – 6.17

Η ECU είναι ένας μικρός ηλεκτρονικός υπολογιστής πολλών καναλιών. Εκεί λαμβάνονται τα ηλεκτρικά σήματα των αισθητήρων στροφών, τα οποία είναι μεγέθη ανάλογα προς την ταχύτητα των τροχών, και αναφέρονται στην επιτάχυνση, την επιβράδυνση και την ολίσθηση. Με λογικό συνδυασμό αυτών των μεγεθών προκύπτουν αντίστοιχες εντολές ελέγχου για τις ηλεκτρομαγνητικά ενεργοποιούμενες βαλβίδες, μέσα στο υδραυλικό συγκρότημα, και κατ' επέκταση η ρύθμιση της πίεσης των υγρών φρένων στα αντίστοιχα κυκλώματα.

Η επεξεργασία των σημάτων μέσα στον υπολογιστή, προσδιορίζει τη χαρακτηριστική ρύθμιση του συστήματος. χάρη στην ψηφιακή τεχνολογία με

ολοκληρωμένα κυκλώματα επιτυγχάνεται η προσδοκώμενη υψηλή αξιοπιστία.

Για την κάλυψη των αυξημένων αναγκών σε ασφάλεια, ο εγκέφαλος περιλαμβάνει ηλεκτρονικά κυκλώματα παρακολούθησης, τα οποία ελέγχουν συνεχώς κατά την πορεία την ικανότητα λειτουργίας (ετοιμότητας) πριν από κάθε νέα κίνηση του οχήματος, την κατάσταση της πλεξούδας καλωδίωσης του συστήματος ABS με τα εξαρτήματά του.

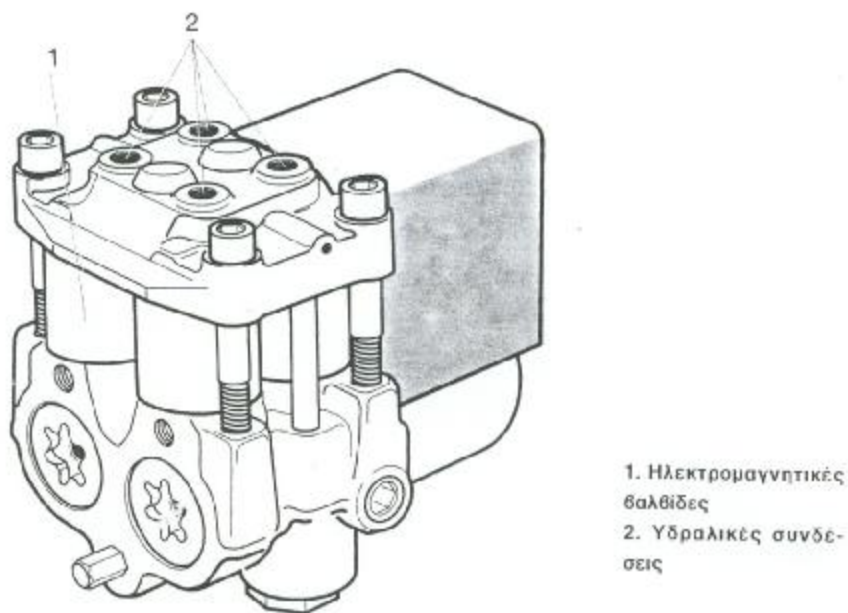
Αν διαπιστωθεί από τη ρυθμιστική διάταξη κάποια ανωμαλία στην πλεξούδα καλωδίωσης ή στο ηλεκτρικό μέρος των συγκροτημάτων, τότε το κύκλωμα παρακολούθησης, διακόπτει τη λειτουργία του συστήματος ABS και επιβεβαιώνει ότι διατηρείται η κανονική λειτουργία του συστήματος φρένων. Ο οδηγός του αυτοκινήτου ενημερώνεται γι' αυτή την καινούρια, κατάσταση από μία λυχνία ελέγχου του συστήματος ABS πάνω στο ταμπλό των οργάνων.

Η ECU συνήθως τοποθετείται στο θάλαμο των επιβατών για να αποφεύγονται οι υψηλές θερμοκρασίες του κινητήρα, και οι καιρικές επιδράσεις. Όταν η ECU τοποθετείται στον χώρο του κινητήρα αυτή είναι ειδικών προδιαγραφών.

Κατά την ομαλή λειτουργία του συστήματος "ABS", η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, που είναι μόνο για το σύστημα, πραγματοποιεί τους παρακάτω ελέγχους:

1. Συλλέγει και αξιολογεί τις πληροφορίες που παίρνει από τους αισθητήρες ταχύτητας των τροχών.
2. Ενεργοποιεί τις αντίστοιχες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες της μονάδας υδραυλικού ελέγχου.
3. Υπολογίζει την ταχύτητα του αυτοκινήτου.
4. Ανιχνεύει, κατά τη διάρκεια του φρεναρίσματος την τυχόν υπέρβαση του προβλεπόμενου ορίου ολίσθησης κάποιου τροχού.

6.2.2 Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχου.

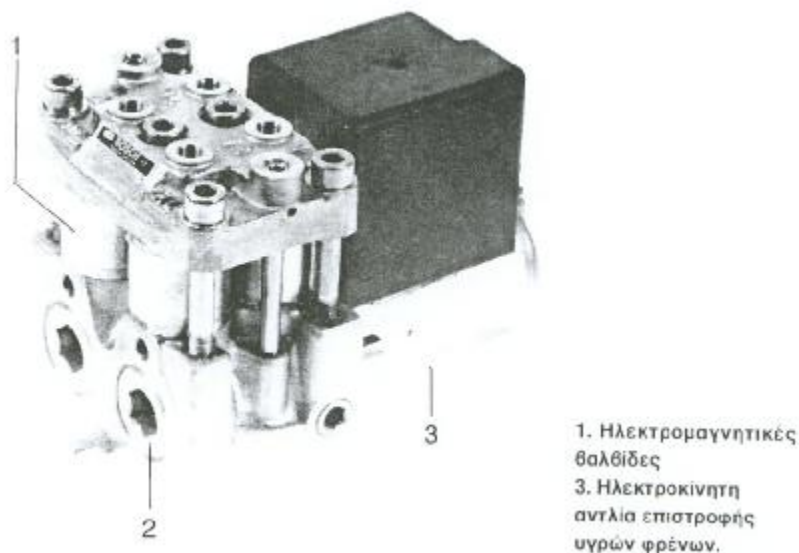


Σχ. 6.18

Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα ελέγχου συνδέεται υδραυλικά με την κυρία αντλία φρένων του αυτοκινήτου και των υδραυλικών κυκλωμάτων τεσσάρων τροχών. Η υδραυλική μονάδα ρυθμίζει την πίεση του φρεναρίσματος του κάθε τροχού, ανάλογα με τα σήματα που στέλνουν οι αισθητήρες των τροχών στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου κι αυτή στη συνέχεια διαβιβάζει τις ανάλογες εντολές στις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.

Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα αποτελείται από τα παρακάτω εξαρτήματα:

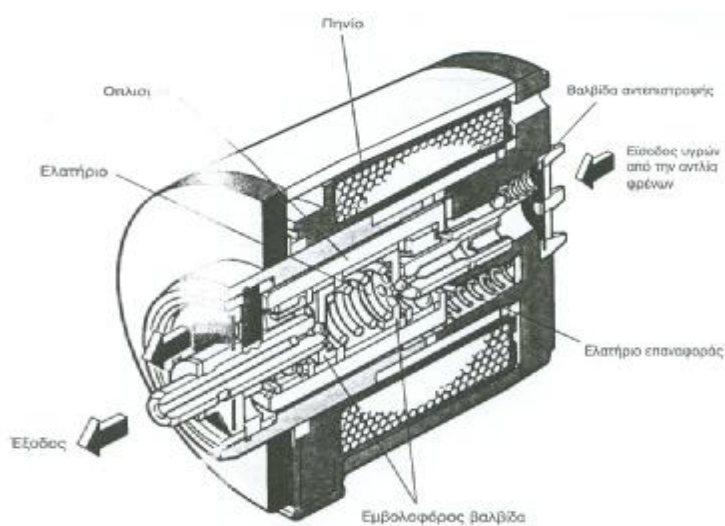
1. Από τις οκτώ ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες ρύθμισης της πίεσης φρεναρίσματος.
2. Από την ηλεκτροκίνητη αντλία επιστροφής των υγρών πέδησης, και
3. Από τους συσσωρευτές αποθήκευσης υγρού.



Σχ. 6.19

6.2.2.1 Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.

Κάθε τροχός έχει δύο βαλβίδες (εισαγωγής & εξαγωγής) και όλο το σύστημα 8 βαλβίδες, οι οποίες μαζί με την αντλία επιστροφής υγρού ελέγχονται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του ABS, βάσει των σημάτων που στέλνουν οι αισθητήρες ταχύτητας των τεσσάρων τροχών.



Σχ. 6.20

Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα σε τομή.

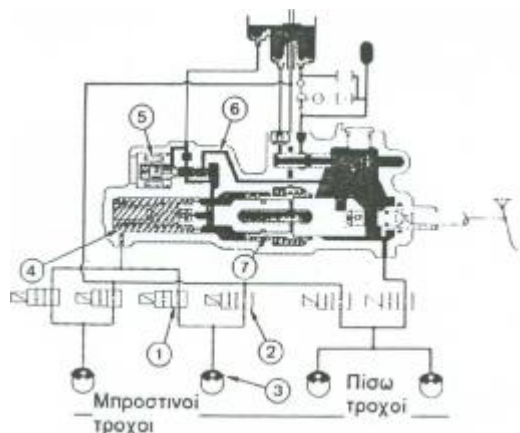
6.2.2.2 Αντλία επιστροφής.

Η αντλία επιστροφής παρέχει μία διαδρομή πίεσης και μετακινείται μόνο όταν φθάνει το υγρό πίεσης. Είναι τύπου ελευθέρου εμβόλου, που κινείται μέσω ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος περιστρέφεται κατά τις φάσεις της επιστροφής. Η αντλία είναι ενσωματωμένη στην ηλεκτροϋδραυλική μονάδα.

6.2.2.3 Συσσωρευτές.

Είναι δοχεία που αποθηκεύουν το υγρό των φρένων κατά τη λειτουργική φάση μείωσης της πίεσης πέδησης των τροχών.

6.2.2.4 Λειτουργία της ηλεκτροϋδραυλικής μονάδας ελέγχου.



Σχ. 6.21
Ηλεκτροϋδραυλική
μονάδα ABS σε
λειτουργία .

- | | |
|---------------------------|-------------------------------|
| 1. Βαλβίδα παροχής | 7. Δοχείο υγρών |
| 2. Βαλβίδα ανακούφισης | 8. Έμβολο |
| 3. Δίχαλο δισκοφρένου | 9. Συσσωρευτής πίεσης |
| 4. Κεντρική αντλία φρένων | 10. Κύκλωμα μπροστινών τροχών |
| 5. Κύρια βαλβίδα | 11. Κύκλωμα πίσω τροχών |
| 6. Βαλβίδα ελέγχου | 12. Άξονας ώθησης πεντάλ |

Ανάλογα με τις εντολές που δέχεται μειώνει την υδραυλική πίεση που ασκείται στα κυλινδράκια των τροχών αποτρέποντας το μπλοκάρισμά τους. Αυτό γίνεται στιγμιαία με το κλείσιμο των βαλβίδων παροχής και το άνοιγμα των βαλβίδων ανακούφισης μέσω των οποίων επιστρέφει το υγρό πέδησης στο δοχείο.

Όταν το ηλεκτρονικό κύκλωμα αξιολογήσει ότι ο κίνδυνος μπλοκαρίσματος αποφεύχθηκε και οι τροχοί συνεχίζουν να περιστρέφονται κανονικά επιτρέπει την εφαρμογή πλήρους πίεσης στα φρένα, για να την μειώσει ξανά όταν επανεμφανιστεί ο κίνδυνος μπλοκαρίσματος. Αυτό γίνεται πολλές φορές το δευτερόλεπτο (περίπου 15) ώστε το φρενάρισμα να είναι όσο το δυνατόν αποτελεσματικότερο.

6.2.3 Αισθητήρες ταχύτητας εμπρόσθιων και οπίσθιων τροχών.



Η περιστροφική κίνηση των τροχών παρακολουθείται από επαγωγικούς αισθητήρες και το ηλεκτρικό σήμα διοχετεύεται στην ηλεκτρονική ρυθμιστική διάταξη.

Οι αισθητήρες τροχών αποτελούνται από ένα πηνίο με μόνιμο μαγνήτη και είναι τοποθετημένοι πάνω στο ακραξόνιο ή στο μουαγιέ του τροχού ή στο διαφορικό, στον κεντρικό άξονα. Η αρχή λειτουργίας του αισθητήρα είναι όμοια με αυτή των ηλεκτρικών μηχανών, όπου μία μεταβολή της έντασης του μαγνητικού πεδίου δημιουργεί μία εναλλασσόμενη επαγωγική τάση.

Απέναντι από κάθε αισθητήρα τροχών περιστρέφεται ένα οδοντωτό γρανάζι που περνάει μπροστά από την διαρκώς μαγνητισμένη άκρη του αισθητήρα.

Όταν το οδοντωτό γρανάζι περιστρέφεται, ο μαγνητικός πόλος διαδοχικά τίθεται είτε απέναντι σε ένα δόντι του γραναζιού είτε απέναντι σε ένα διάκενο.

Αυτή η κίνηση προκαλεί μεταβολή της μαγνητικής ροής από τον πόλο προς το γρανάζι και έτσι δημιουργείται μια ηλεκτρική τάση στα άκρα του τυλίγματος. Η συχνότητα αυτής της τάσης μετράει την ταχύτητα περιστροφής του τροχού.

υπάρχουν διάφορες μορφές του μαγνητικού πόλου, ανάλογα με τις δυνατότητες εγκατάστασης του αισθητήρα πλησίον του γραναζιού. Το οδοντωτό γρανάζι πρέπει να έχει μια σχετικά μεγάλη διάμετρο για να υπάρχει ακρίβεια στη μέτρηση

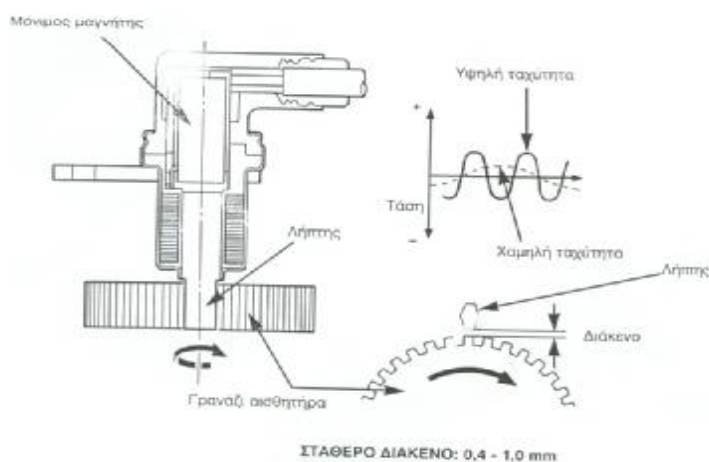
της ταχύτητας του τροχού, επίσης το διάκενο μεταξύ των δοντιών του πόλου και γραναζιού δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1 mm.

Στην περίπτωση που παρουσιαστούν ανωμαλίες στα δόντια του δακτυλίου παλμών και εφ' όσον αυτές προκαλούν διαφοροποίηση της ταχύτητας κατά 25% σε σχέση με την ταχύτητα αναφοράς, τότε η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου αδρανοποιεί το σύστημα ABS, ανάβει η ενδεικτική λυχνία και το αυτοκίνητο λειτουργεί με το συμβατικό του σύστημα πέδησης. Ο απαιτούμενος χρόνος για τη διαπίστωση της ανωμαλίας αυτής είναι δύο (2) πρώτα λεπτά και με ταχύτητα αυτοκινήτου άνω των 6 km/h.

Επί πλέον η στήριξη και των δύο εξαρτημάτων μαγνητικού πόλου και γραναζιού πρέπει να είναι σταθερή ώστε να μην δημιουργούνται λανθασμένα σήματα από τον αισθητήρα προς την ECU λόγω ταλαντώσεων.

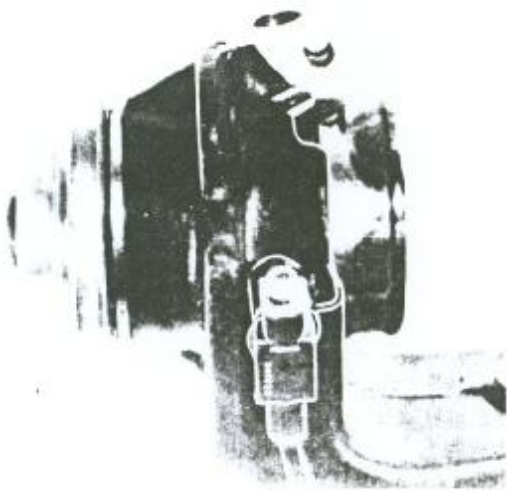
Οι αισθητήρες ταχύτητας πρέπει να γρασάρονται όταν τοποθετούνται γιατί είναι εκτεθειμένοι στη σκόνη και στα νερά των δρόμων.

Τα συστήματα τριών καναλιών διαθέτουν για τον πίσω άξονα έναν αισθητήρα στροφών που είναι τοποθετημένος στο διαφορικό. Κάθε αισθητήρας πριν την διάθεσή του περνά από έλεγχο εμβαπτίσης μέσα σε νερό.

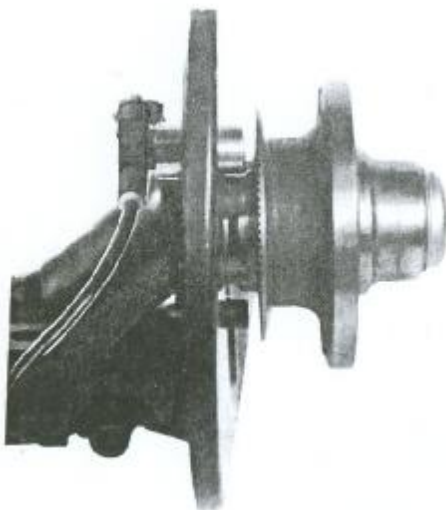


Σχ. 6.22

Η παραπάνω λειτουργία του αισθητήρα ταχύτητας τροχού ισχύει και για τις δύο περιπτώσεις εμπρόσθιου και οπίσθιου αισθητήρα τροχών.



Σχ. 6.23 Τοποθετημένος αισθητήρας εμπρόσθιου τροχού.



Σχ. 6.24 Τοποθετημένος αισθητήρας οπίσθιου τροχού.

6.2.4 Ενδεικτική λυχνία βλαβών ABS.

Αυτή η λυχνία βρίσκεται στο ταμπλό των οργάνων ελέγχου και ανάβει όταν παρουσιαστεί κάποια βλάβη ή ανωμαλία στο σύστημα.

Συνθήκες λειτουργίας της ενδεικτικής λυχνίας βλαβών ABS:

1. Όταν γυρίζουμε το διακόπτη της μηχανής στη θέση ON ή MAR, τότε πρέπει να ανάψει η κόκκινη λυχνία του ABS και να παραμείνει αναμμένη για 2 δευτέρα, αν δεν υπάρχει κανένα πρόβλημα στο κύκλωμα του ABS. Στην περίπτωση που συνεχίζει να παραμένει αναμμένη περισσότερο χρόνο, τότε σημαίνει ότι υπάρχει βλάβη και διακόπτεται η λειτουργία του ABS.

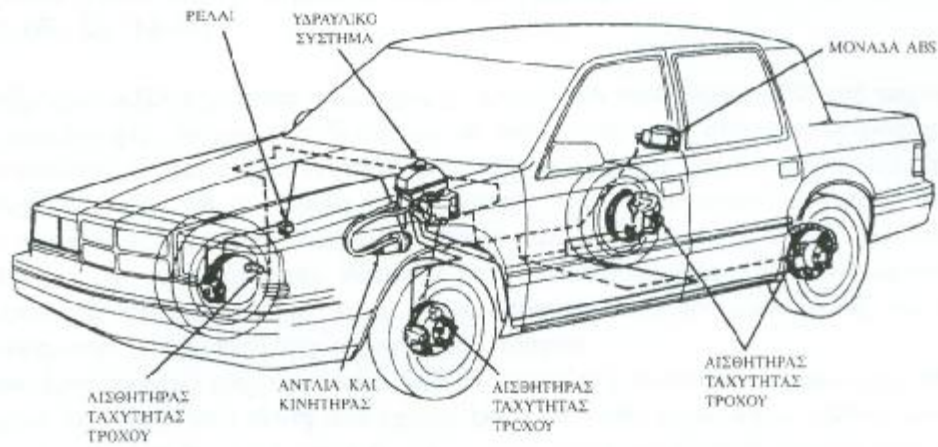
2. Εάν με το γύρισμα του διακόπτη στη θέση ON ή MAR δεν ανάβει η κόκκινη λυχνία βλαβών, τότε πρέπει να γίνει έλεγχος στις ηλεκτρικές καλωδιώσεις του διακόπτη της μηχανής και στις συνδέσεις της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου.

3. Ο κύκλος αυτοδιάγνωσης του συστήματος γίνεται με ταχύτητα των 6 Km/h περίπου, ενώ το σύστημα ABS ενεργοποιείται όταν το αυτοκίνητο αναπτύξει ταχύτητα άνω των 3 Km/h. Εάν κατά τη φάση της αυτοδιάγνωσης δεν διαπιστωθεί βλάβη, τότε η λυχνία μένει σβησμένη, ενώ, αν παρουσιαστεί κάποιο σφάλμα, τότε η λυχνία ανάβει, το σύστημα ABS βγαίνει εκτός, και το αυτοκίνητο λειτουργεί με το συμβατικό του σύστημα.

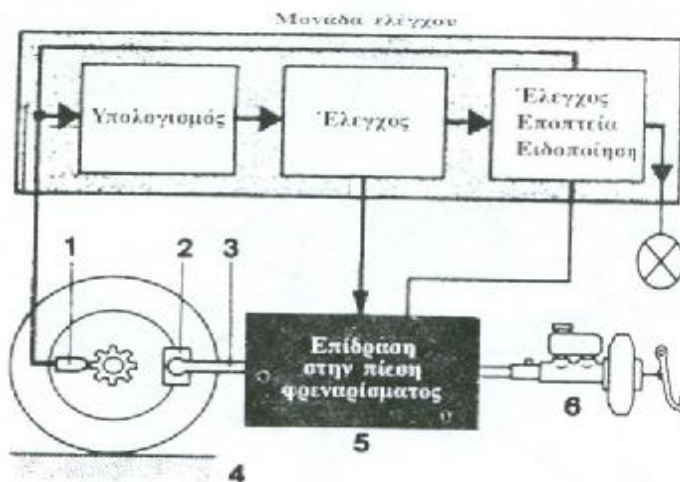
4. Στην περίπτωση που οι τροχοί κινούνται μέσα σε νερό του δρόμου, τότε το ABS διακόπτει στιγμιαία τη λειτουργία του, χωρίς όμως να ανάψει η κόκκινη λυχνία του ABS.



Σχ. 6.25 Ενδεικτική λυχνία ABS που βρίσκεται στο ταμπλό του αυτοκινήτου.



Σχ. 6.26 Τρόπος τοποθέτησης εξαρτημάτων συστήματος ABS.



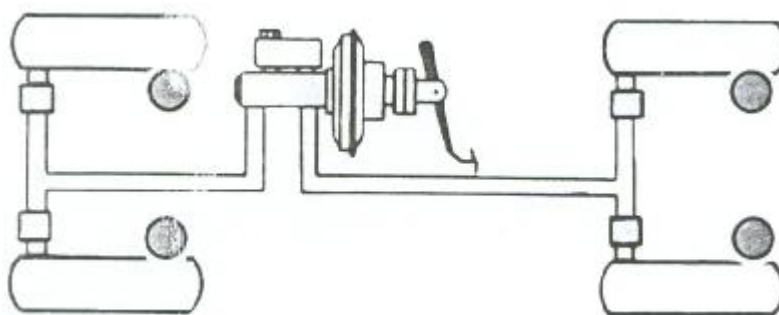
Σχ. 6.27 Κύκλωμα ελέγχου ABS κλειστού βρόγχου.

1. Αισθητήρας ταχύτητας τροχού.
2. Κύλινδρος φρένων τροχού.
3. Πίεση φρεναρίσματος.
4. Συνθήκες οδοστρώματος.
5. Υδραυλική διαμόρφωση πίεσης.
6. Κύριος κύλινδρος φρένων.

6.3 Διατάξεις συστημάτων ABS.

Ανάλογα με το είδος του κυκλώματος των υγρών φρένων που χρησιμοποιεί το κάθε αυτοκίνητο (πχ χιαστί, εμπρός - πίσω, διαγώνια) και ανάλογα με τον αριθμό των αισθητήρων που χρησιμοποιούνται στους τροχούς, έχουν διαμορφωθεί οι παρακάτω διατάξεις συστημάτων πέδησης ABS.

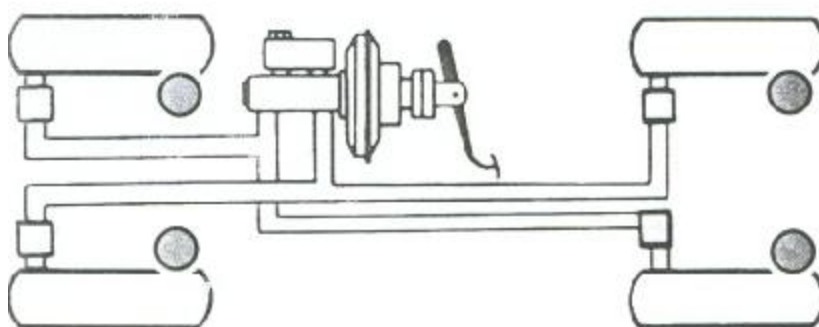
1. Διάταξη συστήματος ABS :τέσσερις (4) αισθητήρες – τέσσερα (4) κανάλια.



Σχ. 6.28

Χρησιμοποιούνται τέσσερις (4) αισθητήρες και ελέγχουν τέσσερα (4) κανάλια (τετρακάναλο σύστημα) σε διπλό κύκλωμα φρένων. Υπάρχει διαφορετικό κύκλωμα για., τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό κύκλωμα υγρών φρένων για τους πίσω τροχούς.

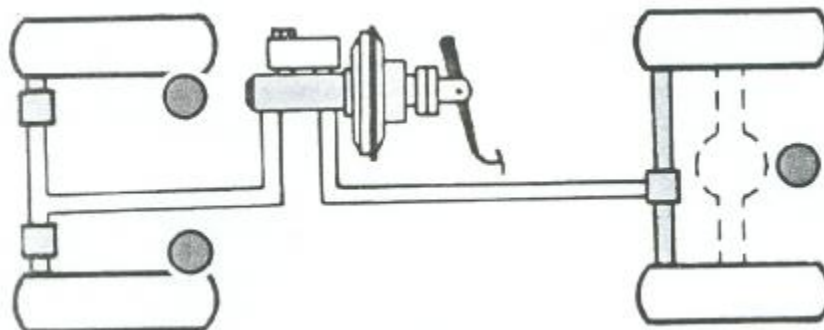
2. Διάταξη συστήματος ABS :τέσσερις (4) αισθητήρες – τέσσερα (4) κανάλια.



Σχ. 6.29

Χρησιμοποιούνται τέσσερις (4) αισθητήρες και ελέγχουν τέσσερα (4) κανάλια (τετρακάναλο σύστημα) σε διπλό κύκλωμα φρένων τύπων τύπου χιαστί. Σε κάθε τροχό χρησιμοποιείται και ένας αισθητήρας.

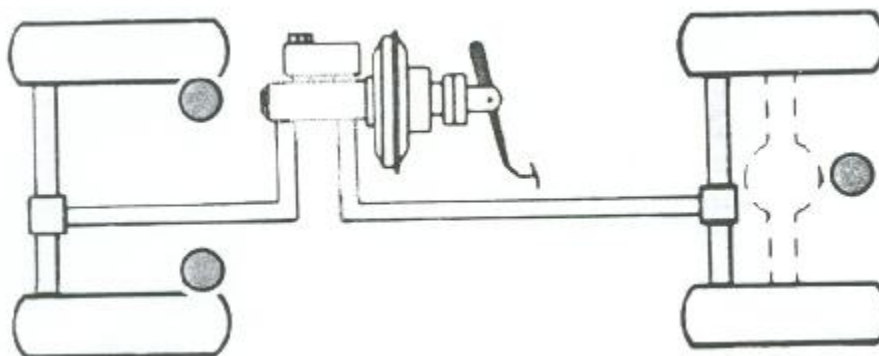
3. Διάταξη συστήματος ABS :τρεις (3) αισθητήρες – τρία (3) κανάλια.



Σχ. 6.30

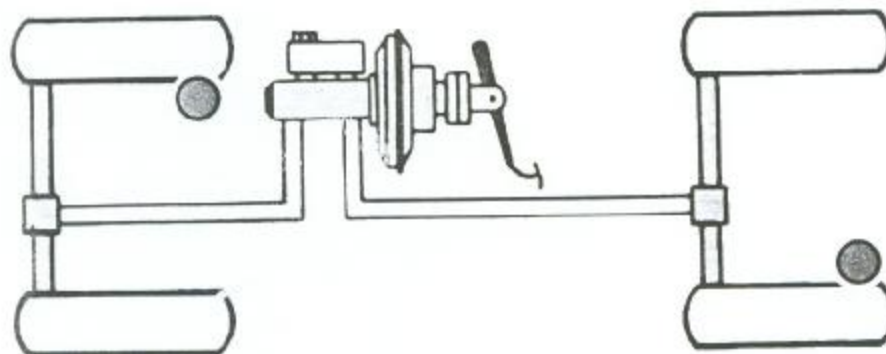
Χρησιμοποιούνται τρεις (3) αισθητήρες και τρία (3) κανάλια (τρικάναλο σύστημα). Ένας αισθητήρας ελέγχει την κατάσταση των δύο πίσω τροχών ενώ για τους εμπρόσθιους τροχούς χρησιμοποιείται από έναν αισθητήρα ανά τροχό. Το κύκλωμα των φρένων είναι διπλό, διαφορετικό κύκλωμα για τους εμπρόσθιους τροχούς και διαφορετικό για τους πίσω.

4. Διάταξη συστήματος ABS :τρεις (3) αισθητήρες – δύο (2) κανάλια.



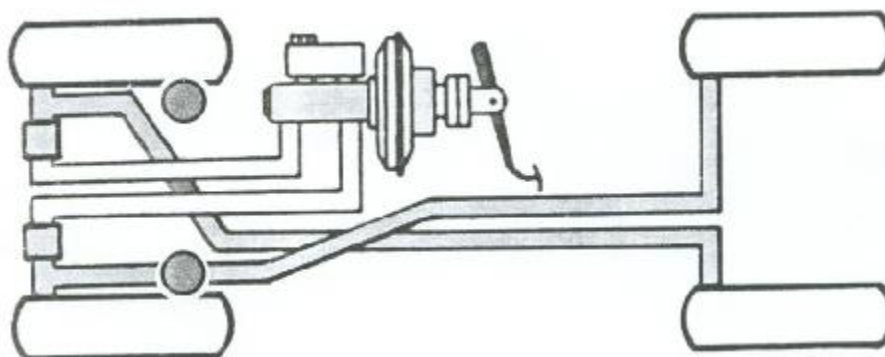
Σχ. 6.31

Χρησιμοποιούνται τρεις (3) αισθητήρες και ελέγχουν δύο (2) κανάλια. Τοποθετείται από έναν αισθητήρα για κάθε έναν μπροστινό τροχό και ένας αισθητήρας για τους πίσω τροχούς (κοινός αισθητήρας).

5. Διάταξη συστήματος ABS :δύο (2) αισθητήρες – δύο (2) κανάλια.

Σχ. 6.32

Χρησιμοποιούνται δύο (2) αισθητήρες, ένας στον μπροστινό τροχό και ένας στον πίσω τροχό και ελέγχουν δύο (2) κανάλια σε διπλό κύκλωμα φρένων με διαφορετικό κύκλωμα για τους μπροστινούς τροχούς και διαφορετικό για τους πίσω.

6. Διάταξη συστήματος ABS :δύο (2) αισθητήρες – δύο (2) κανάλια.

Σχ. 6.33

Είναι ίδια σχεδόν ίδια διάταξη με την προηγούμενη. Χρησιμοποιούνται δύο (2) αισθητήρες, ένας σε κάθε μπροστινό τροχό και ελέγχουν τα δύο (2) κανάλια σε κύκλωμα φρένων τύπου χιαστί.

Από τις διατάξεις συστημάτων ABS που προαναφέραμε στις κατασκευαστικές μονάδες αυτοκινήτων χρησιμοποιούνται σήμερα οι διατάξεις των συστημάτων ένα (1) και δύο (2).

Η πρώτη διάταξη του συστήματος ABS χρησιμοποιείται για οχήματα που έχουν σαν κύρια κίνηση τους πίσω τροχούς. Ενώ η δεύτερη χρησιμοποιείται σχεδόν σ' όλα τα οχήματα με κύρια κίνηση τους εμπρός τροχούς.

6.3.1 Διάταξη συστήματος ABS για οχήματα με τετρακίνηση (4X4).

Στα αυτοκίνητα με κίνηση και στους τέσσερις τροχούς τοποθετείται σύστημα ABS ειδικά σχεδιασμένο, λόγω της διαφορετικής διευθέτησής των κυκλωμάτων πέδησης εξ' αιτίας των μπλοκέ διαφορικών.

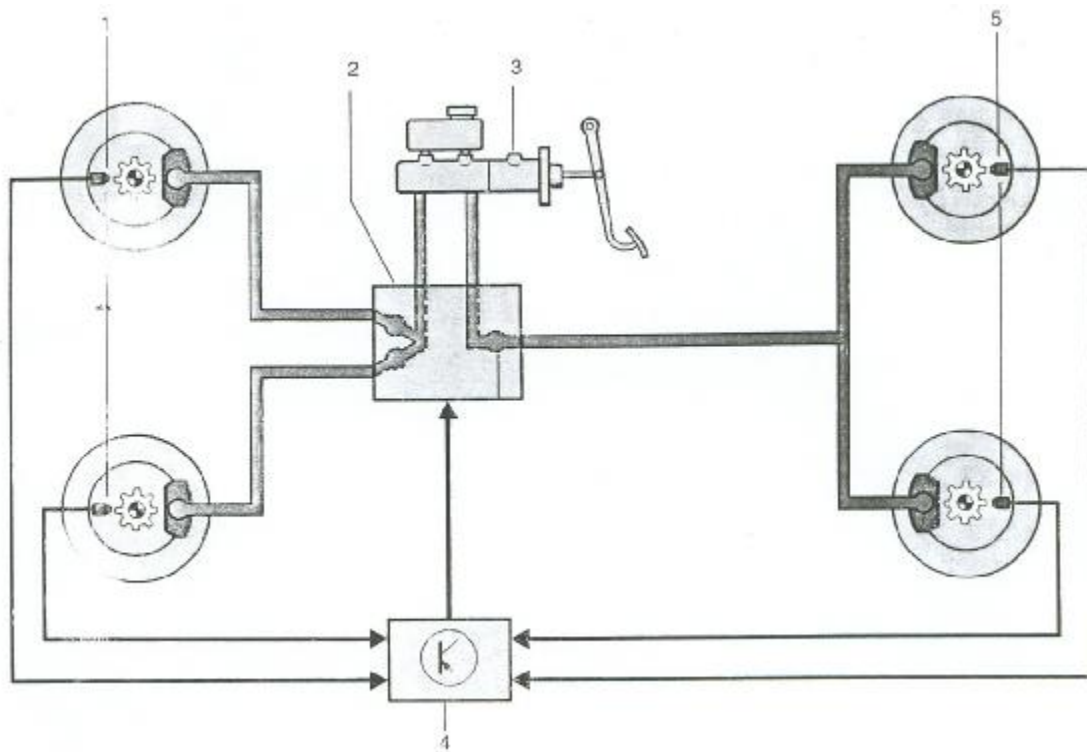
Το σύστημα ABS κλείνει αυτόματα, κάθε φορά που ενεργοποιείται η φραγή των διαφορικών.

Η ηλεκτροϋδραυλική μονάδα έχει σχεδιασθεί ως σύστημα με τρεις δρόμους. Η διευθέτηση της πίεσης πέδησης στους εμπρόσθιους τροχούς γίνεται ανεξάρτητα σε κάθε τροχό χωριστά, ενώ στους πίσω τροχούς εξασκείται συγχρόνως και στους δύο τροχούς. Αυτός ο σχεδιασμός επιβάλλεται από την ιδιαιτερότητα του τροχού, που τείνει πρώτος να μπλοκαρισθεί, ενώ ο άλλος τροχός είναι ικανός να παρέχει περισσότερες πλάγιες δυνάμεις, οι οποίες ως γνωστόν βοηθούν την ευσταθή οδήγηση.

Όσον αφορά τη λειτουργία του συστήματος ABS, ισχύουν τα ίδια με τα άλλα αυτοκίνητα, δηλαδή έχουμε κι εδώ τις γνωστές τρεις φάσεις λειτουργίας:

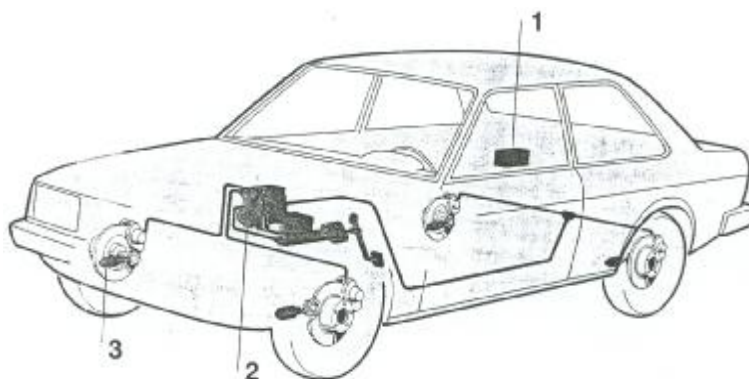
1. Φάση διατήρησης της πίεσης.
2. Φάση μείωσης της πίεσης.
3. Φάση αύξησης της πίεσης.

Στα παρακάτω σχήματα (Σχ. 6.34 – 6.35) φαίνεται η διάταξη συστήματος ABS για αυτοκίνητο με τετρακίνηση (4X4) τριών (3) δρόμων.



- 1. Αισθητήρες εμπρόσθιων τροχών .
- 2. Υδραυλική μονάδα τριών δρόμων.
- 3. Σερβόφρενο.
- 4. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- 5. Αισθητήρες πίσω τροχών.

Σχ. 6.34



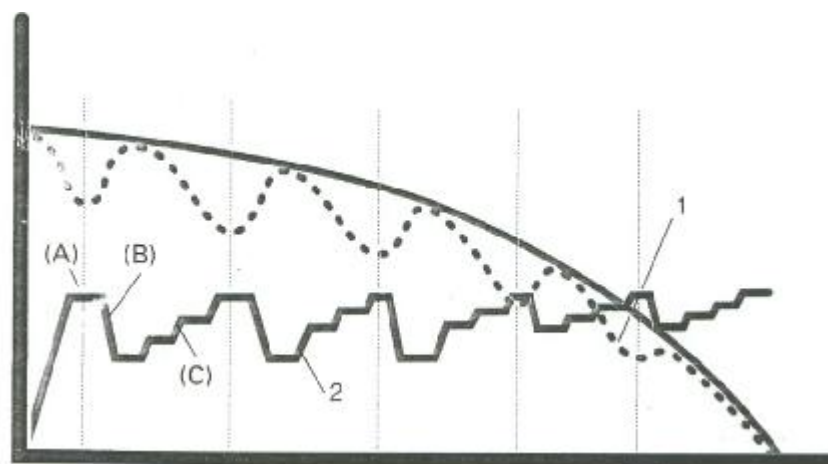
- 1. Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU).
- 2. Ηλεκτροϋδραυλική μονάδα τριών δρόμων.
- 3. Αισθητήρας ταχύτητας τροχού.

Σχ. 6.35

6.4 Αρχή λειτουργία συστήματος ABS.

Σ' ένα ηλεκτρονικά ελεγχόμενο σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών, η πίεση πέδησης, που ασκείται στο ποδόπληκτρο των φρένων, διαμορφώνεται κατά τέτοιο μέγεθος, ώστε να απομακρύνεται ο κίνδυνος του μπλοκαρίσματος τροχών, πράγμα που δεν συμβαίνει στα αυτοκίνητα που δεν διαθέτουν σύστημα ABS.

Το σύστημα ABS ανιχνεύει έμμεσα συνθήκες τριβής ανάμεσα σε ελαστικά και οδόστρωμα και ρυθμίζει αυτόματα τις δυνάμεις ώστε να υπάρχει πάντα ο μέγιστος συντελεστής τριβής. Το σύστημα ABS δημιουργεί ακριβώς τέτοιες συνθήκες δυνάμεων μέσα στο κυλινδράκι του τροχού, ώστε η ολίσθηση να παραμένει μέσα στο γραμμοσκιασμένο πεδίο. Επειδή εδώ εξασφαλίζεται η μέγιστη δύναμη τριβής. Ταυτόχρονα απομένει μία αρκετά μεγάλη πλάγια ευστάθεια για την ικανότητα εκτέλεσης ελιγμών και την ευστάθεια πορείας.



Σχ. 6.36 Γραφική παράσταση λειτουργίας του συστήματος ABS.

1. Μη μπλοκαρισμένος τροχός.
 2. Διαδικασία ρύθμισης της πίεσης πέδησης για την αποφυγή του μπλοκαρίσματος των τροχών.
- A, B, C. Χαρακτηριστικά σημεία διαμόρφωσης της πίεσης πέδησης.
 ---. Καμπύλη ταχύτητας τροχού.

Εάν κατά την διάρκεια της πέδησης ένας αισθητήρας ταχύτητας τροχών αναφέρει στην ηλεκτρονική μονάδα, ότι υπάρχει κίνδυνος μπλοκαρίσματος του τροχού που ελέγχει, τότε η μονάδα ελέγχου θα δώσει την εντολή στην

ηλεκτρομαγνητική. βαλβίδα της υδραυλικής μονάδας να σταματήσει την αύξηση πίεσης πέδησης και να την διατηρήσει σ' αυτό το επίπεδο. Σημείο "Α" του πιο πάνω διαγράμματος.

Στην περίπτωση που ο τροχός, παρά τη διατήρηση της πίεσης πέδησης, συνεχίζει να επιβραδύνεται (πηγαίνει για μπλοκάρισμα), τότε η μονάδα ελέγχου του ABS θα δώσει εντολή για μείωση της πίεσης πέδησης του τροχού. Σημείο "Β" του διαγράμματος.

Μόλις μειωθεί η πίεση πέδησης, τότε ο τροχός αυξάνει την ταχύτητά του, πράγμα που αντιλαμβάνεται αμέσως η μονάδα ελέγχου του ABS και δίνει εντολή αύξησης της πίεσης πέδησης του τροχού. Σημείο "C" του διαγράμματος.

Η διαδικασία της αυξομείωσης της πίεσης πέδησης γίνεται από 4 ως 10 φορές σε χρόνο 1 sec. Πρέπει να τονισθεί ότι κατά τη διάρκεια του ρυθμιστικού κύκλου (από 4 - 10 φορές), είναι απαραίτητο να ασκείται πίεση στο ποδόπληκτρο των φρένων από τον οδηγό.

6.4.1 Στάδια λειτουργίας του συστήματος ABS.

Κατά την διάρκεια της οδήγησης, οι αισθητήρες ταχύτητας οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στους μπροστινούς τροχούς και στον πίσω άξονα ή και στους 4 τροχούς μετράνε την ταχύτητα των τροχών.

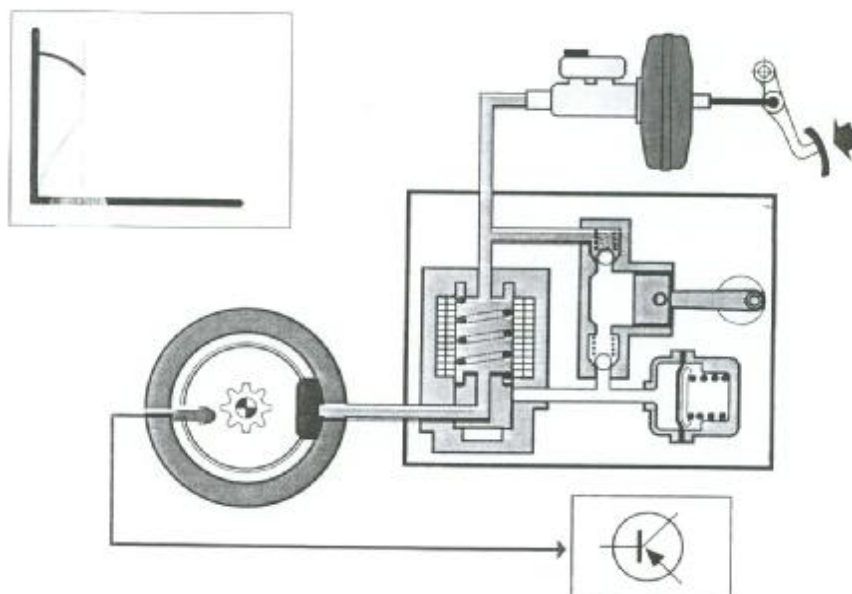
Εάν η κεντρική ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος (ECU), αναγνωρίσει ύπαρξη πιθανότητας μπλοκαρίσματος κάποιου τροχού, με βάση τα σήματα από τους αισθητήρες, ενεργοποιεί τις ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες των αντίστοιχων υδραυλικών κυκλωμάτων των τροχών. Καθένας από τους τροχούς ή ανά ζεύγη ελέγχονται από μια ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα με τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορεί να εξασφαλιστεί σωστό φρενάρισμα χωρίς μπλοκάρισμα σ' αυτόν ανεξάρτητα από τους άλλους τροχούς. Στον πίσω άξονα συνήθως όπου οι τροχοί ελέγχονται από έναν αισθητήρα και οι δύο, ο τροχός με την χαμηλότερη δύναμη πέδησης προσδιορίζει την πίεση των υγρών φρένων των δύο τροχών.

Το σύστημα ABS λειτουργεί σε τέσσερις μορφές:

1. Συμβατική λειτουργία (χωρίς ABS).
2. Λειτουργία με διατήρηση (σταθερή) της πίεσης πέδησης.
3. Μείωση της πίεσης πέδησης.

4. Αύξηση της πίεσης πέδησης.

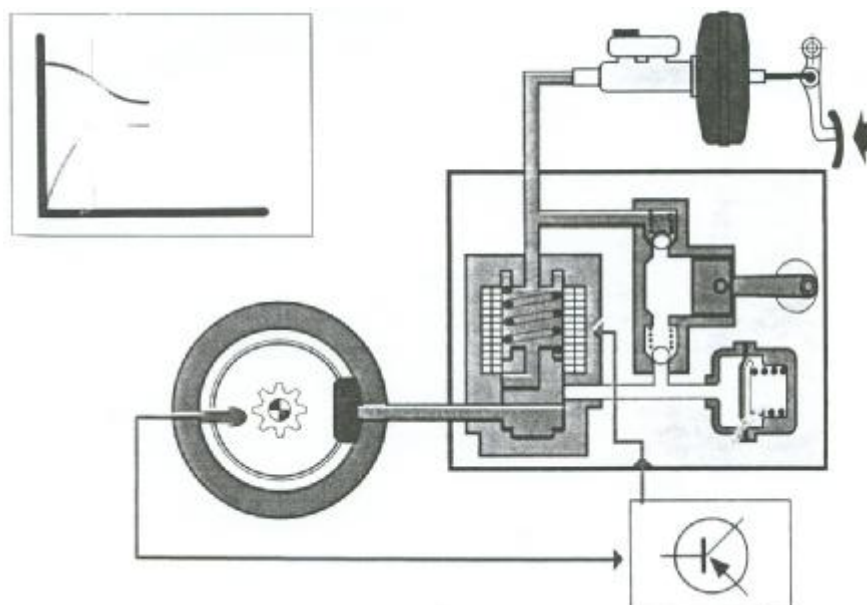
1. Συμβατική λειτουργία (χωρίς ABS).



Σχ. 6.37

Στην περίπτωση αυτή το σύστημα ABS δεν είναι ενεργοποιημένο και με το πάτημα του ποδόπληκτρου πέδησης, το υγρό μέσω της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας (2) φθάνει στις δισκοπέδες και δημιουργεί την πίεση πέδησης, όπως φαίνεται στο παραπάνω σχήμα (Σχ. 6.37).

2. Λειτουργία με διατήρηση (σταθερή) της πίεσης πέδησης.



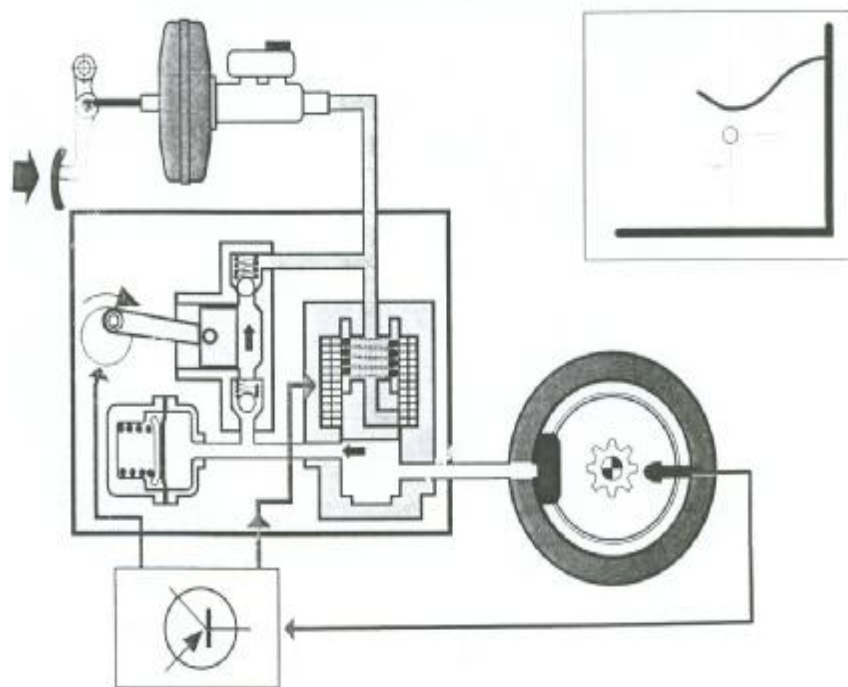
Σχ. 6.38

Όταν κατά την πέδηση ο αισθητήρας ταχύτητας τροχού προειδοποιεί την ηλεκτρονική μονάδα για τον κίνδυνο μπλοκαρίσματός του, τότε η ηλεκτρονική μονάδα δίνει εντολή στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα της ηλεκτροϋδραυλικής μονάδας, που αντιστοιχεί σ' αυτόν τον τροχό, να κινηθεί προς τη θέση διατήρησης της πίεσης, ώστε να θεωρείται αδύνατη η περαιτέρω αύξηση της πίεσης πέδησης (κλείνει την οδό του υγρού προς το κυλινδράκι). Η εντολή έχει τη μορφή διακεκομμένου ρεύματος. Σε αυτή την θέση επιλογής, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διαρρέεται από το μισό του μέγιστου ρεύματος προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.

Στο διάγραμμα του παραπάνω σχήματος (Σχ. 6.38) παριστάνεται η σταθερότητα της πίεσης πέδησης με το ευθύ τμήμα της καμπύλης, καθώς επίσης και τα διαδικαστικά χαρακτηριστικά αυτής της λειτουργίας, όπως:

1. Η αποστολή σήματος του αισθητήρα προς την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
2. Η εντολή της ηλεκτρονικής μονάδας προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα να κλείσει
3. Το κλείσιμο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας.
4. Και η προωθημένη θέση του ποδόπληκτρου πέδησης.

3. Μείωση της πίεσης πέδησης.



Σχ. 6.39

Εάν, παρά την πρώτη ρύθμιση της πίεσης πέδησης, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του ABS διαπιστώσει τάσεις μπλοκαρίσματος, τότε αλλάζει την προηγούμενη εντολή και περνάει στην φάση μείωση της πίεσης, με ένα πιο ισχυρό σήμα προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, την οποία αναγκάζει να κινηθεί προς τα πάνω, για να αποκαλυφθεί ο διάυλος επιστροφής του υγρού προς το συσσωρευτή χαμηλής πίεσης. Εκεί αποθηκεύεται μία μικρή ποσότητα υγρού, πράγμα που δημιουργεί μικρή μείωση της πίεσης πέδησης, η οποία γίνεται αντιληπτή από τον οδηγό, λόγω των μικρών αλλά οχληρών ταλαντώσεων του ποδόπληκτρου. Την ίδια στιγμή η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου δίνει εντολή να ενεργοποιηθεί και η αντλία επιστροφής, η οποία αναρροφά το υγρό από το διάυλο επιστροφής που επικοινωνεί με τη δισκοπέδη και το διοχετεύει προς το υδραυλικό κύκλωμα της κύριας αντλίας πέδησης. Στη φάση αυτή οι παλινδρομήσεις του πεντάλ φρένων γίνονται πιο έντονες. Σε αυτή τη θέση επιλογής η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα διαρρέεται από το μέγιστο ρεύμα.

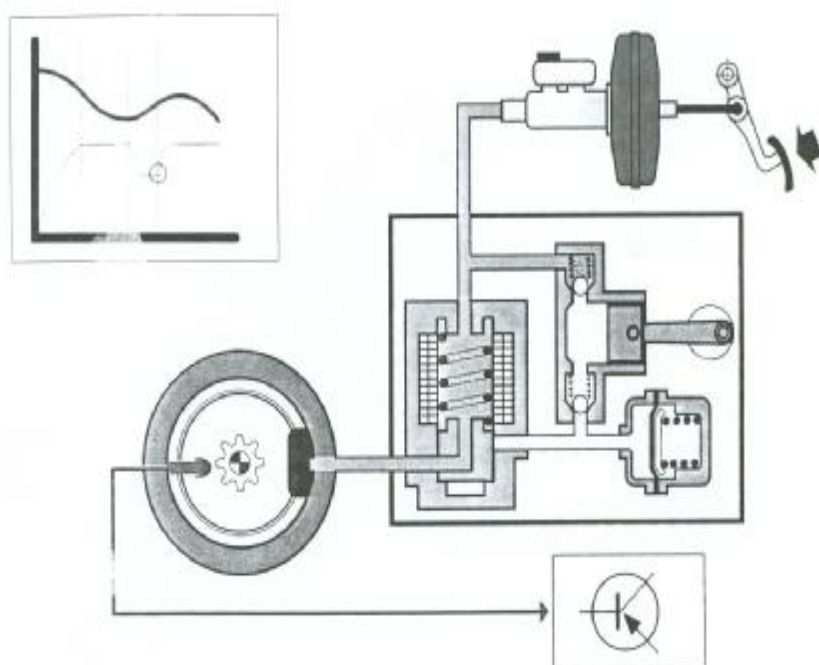
Στο διάγραμμα του παραπάνω σχήματος (Σχ. 6.39) απεικονίζεται η γραφική

παράσταση της πτωτικής πορείας της πίεσης πέδησης (από το μικρό κύκλο και μετά) και η μετέπειτα σταθεροποίησή της.

Παρατηρώντας το παραπάνω σχήμα διακρίνουμε:

1. Τις εντολές της ηλεκτρονικής μονάδας του «ABS» προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα να ανυψωθεί (και αρχίσει η μείωση της πίεσης πέδησης) και προς την αντλία επιστροφής.
2. Την αναρρόφηση υγρού φρένων από την αντλία επιστροφής και τη διοχέτευσή του προς το υδραυλικό κύκλωμα της κύριας αντλίας πέδησης.

4. Αύξηση της πίεσης πέδησης.



Σχ. 6.40

Με τη μείωση της πίεσης πέδησης (στην προηγούμενη φάση) ο τροχός επιταχύνεται πολύ γρήγορα και ο αισθητήρας ταχύτητας τροχού επιβεβαιώνει αυτό το γεγονός προς την ηλεκτρονική μονάδα με την αποστολή του ανάλογου σήματος. Ηλεκτρονική μονάδα διακόπτει το ηλεκτρικό ρεύμα προς τις αντίστοιχες ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, πράγμα που αναγκάζει το εμβολάκι της βαλβίδας να κατέβει στο κατώτατο σημείο. Έτσι η πίεση του ποδόπληκτρο, που συνεχιζόταν

και στις προηγούμενες φάσεις, αναγκάζει το υγρό της κύριας αντλίας πέδησης να ενεργήσει απ' ευθείας πάνω στις δισκοπέδες, ώστε να επιβραδύνει ο τροχός και να σταθεροποιηθεί η πίεση στο αρχικό επίπεδο, πριν αρχίσει ο κύκλος ρυθμίσεων του ABS. Σε αυτή την θέση επιλογής, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα δεν διαρρέετε από ρεύμα.

Παρατηρώντας το διάγραμμα και τη σχηματική διάταξη του παραπάνω σχήματος (Σχ .6.40) διακρίνουμε:

1. Την απότομη αύξηση της πίεσης πέδησης, μέχρι το επίπεδο έναρξης της πτώσης πίεσης και στη συνέχεια τη σταθεροποίησή της στο αρχικό επίπεδο.
2. Την ακύρωση των προηγούμενων εντολών της ηλεκτρονικής μονάδας ελέγχου του ABS προς την ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και την αντλία επιστροφής.

Με την λειτουργία των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων παρουσιάζεται αυξομείωση της πίεσης των υγρών των φρένων, όχι συνεχής αλλά κατά τις φάσεις λειτουργίας των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στο δρόμο, ώστε οι τροχοί να φρενάρουν χωρίς μπλοκάρισμα.

6.5 Ενδείξεις και πιθανές αιτίες βλάβης του συστήματος πέδησης ABS.

Εφ' όσον το αυτοκίνητο διαθέτει το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS) υπάρχει περίπτωση να προκύψουν διάφορες βλάβες στο σύστημα πέδησης.

Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 6.2) φαίνονται ενδείξεις και τα αίτια σε κάθε πρόβλημα που προκαλείται στο σύστημα πέδησης.

ΠΡΟΒΛΗΜΑ	ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ	ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ
Αντικανονική λειτουργία συστήματος πέδησης	Αναμμένες η κόκκινη και η κίτρινη προειδοποιητικές λυχνίες	Ελάττωμα στα ηλεκτρικά, υδραυλικά ή και στα μηχανικά μέρη του ABS
	Φτωχή πέδηση, μπλοκάρισμα των τροχών	Φθορές και μόλυνση των υγρών των φρένων
	Σπογγώδη αίσθηση του πεντάλ	1. Αέρας στο υδραυλικό σύστημα 2. Χαμηλή στάθμη υγρού στο ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου
	Παλμική κίνηση του πεντάλ	Υπερβολική εκκεντρότητα τους ρότορες
	Η κίτρινη προειδοποιητική λυχνία είναι αναμμένη με τον κινητήρα να λειτουργεί	1. Ελάττωμα στο ηλεκτρικό σύστημα του ABS 2. Ελάττωμα στην καλωδίωση των εξαρτημάτων ή και του εγκεφάλου
	Απώλεια ισχύος πέδησης	Ελαττωματικός συσσωρευτής πίεσης, μοτέρ αντλίας, διακόπτες, ή και καλωδίωση
	Η κόκκινη προειδοποιητική λυχνία είναι αναμμένη με τον κινητήρα να λειτουργεί	Χαμηλή στάθμη υγρού στο ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου
Αντικανονική αίσθηση του πεντάλ	Σπογγώδη αίσθηση του πεντάλ	Αέρας στο υδραυλικό σύστημα
Μειωμένη ισχύς υποβοήθησης	Υπερβολική πίεση του πεντάλ	Μείωση της πίεσης στο συσσωρευτή πίεσης
Αντικανονική λειτουργία συστήματος ABS	Η κόκκινη και η κίτρινη προειδοποιητικές λυχνίες είναι αναμμένες με τον κινητήρα να λειτουργεί	Ελαττωματική καλωδίωση ή εξαρτήματα ή εγκεφάλος
Αντικανονική λειτουργία συστήματος ABS	Αντικανονική αίσθηση του πεντάλ	Χαμηλή πίεση υγρών στο ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου.
	Η κίτρινη προειδοποιητική λυχνία είναι αναμμένη με τον κινητήρα να λειτουργεί	Ελαττωματικός αισθητήρας ταχύτητας τροχών, καλωδίωση ή και εγκεφάλος

Πίνακας 6.2

6.6 Διάφοροι διαγνωστικοί έλεγχοι και επισκευή βλαβών του συστήματος ABS.

Πριν την εκτέλεση διαγνωστικού ελέγχου σε ένα σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών ABS απαιτείται να εκτελεστεί μια προκαταρκτική επιθεώρηση στο σύστημα. Κατά τη διάρκεια της προκαταρκτικής επιθεώρησης, θα πρέπει να ελεγχθούν τα παρακάτω σημεία:

1. Ελέγξτε τη στάθμη των υγρών στο ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου. Αν υπάρχει ένα ξεχωριστό ρεζερβουάρ στην υδραυλική μονάδα ελέγχου, τότε ελέγξτε τη στάθμη και στα δύο αυτά ρεζερβουάρ.
2. Επιθεωρήστε το υδραυλικό σύστημα για διαρροές υγρών.
3. Επιθεωρήστε το σύστημα ABS για φθαρμένα εξαρτήματα.
4. Επιθεωρήστε όλα τα ελαστικά. Βεβαιωθείτε ότι όλα έχουν το σωστό μέγεθος και ότι είναι αυτά που προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
5. Επιθεωρήστε όλες τις ηλεκτρικές συνδέσεις στο σύστημα ABS για χαλαρότητα, οξειδώσεις και άλλες ζημιές.
6. Επιθεωρήστε τα ασφαλιστικά ελατήρια (με τις εγκοπές) στους αισθητήρες ταχύτητας των τροχών για τυχόν ζημιές.
7. Εάν οι αισθητήρες ταχύτητας των τροχών είναι ρυθμιζόμενοι, ελέγξτε αυτές τις ρυθμίσεις ακολουθώντας τις οδηγίες του κατασκευαστή.
8. Ελέγξτε όλες τις ασφάλειες και τις ασφαλειογραμμές του συστήματος ABS.

6.6.1 Διαγνωστικός έλεγχος του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος των πίσω τροχών (RWAL).

Η ανίχνευση των κωδικών βλάβης στα συστήματα RWAL, επιτυγχάνεται με τη γείωση του βύσματος αυτοδιάγνωσης. Σε πολλά συστήματα RWAL, ο διακόπτης εναύσεως πρέπει να είναι στη θέση on, το βύσμα αυτοδιάγνωσης θα πρέπει να γειώνεται για 1 με 2 δευτερόλεπτα και στη συνέχεια να αποσυνδέεται από τη γείωση.

Σε μερικά φορτηγά της General Motors με ξεχωριστή μονάδα ηλεκτρονικά ελεγχόμενης πέδησης (EBCM), συνδέουμε τον ακροδέκτη H με τον A στο βύσμα

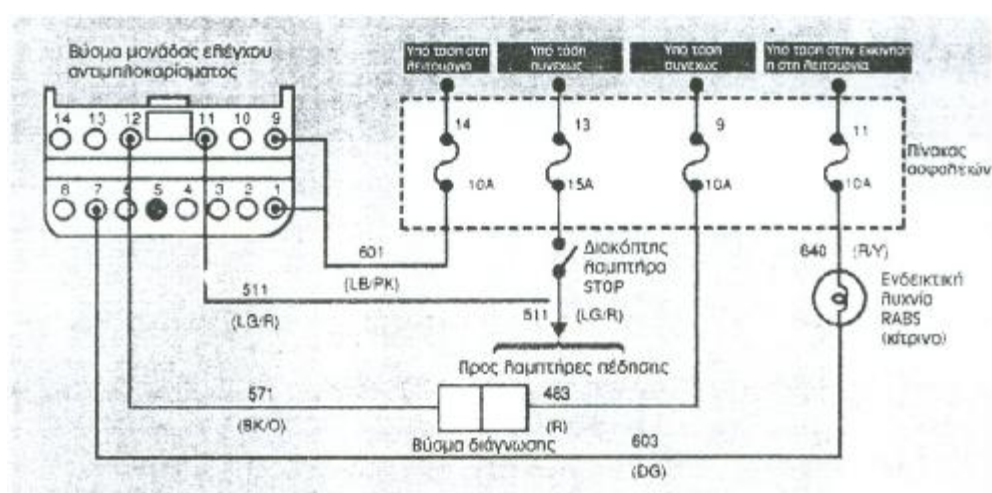
αυτοδιάγνωσης DLC ώστε να επιτευχθεί η ανίχνευση των κωδικών βλάβης.

Οι κωδικοί βλάβης του συστήματος ελέγχου του κινητήρα, εκπέμπονται με αναλαμπές της ενδεικτικής λυχνίας MIL στη συνέχεια, ακολουθούν οι κωδικοί του συστήματος RWAL, αλλά από την προειδοποιητική λυχνία αυτού του συστήματος.

Οι κωδικοί αυτοί, παρουσιάζονται με μια μακριά αναλαμπή ακολουθούμενη από μερικές πιο κοντές αναλαμπές. Μετράμε από τη μακριά αναλαμπή με το νούμερο 1 και στην πρώτη μικρή το νούμερο 2. Για παράδειγμα, εάν μια μακριά αναλαμπή ακολουθηθεί από 8 κοντές αναλαμπές, ο κωδικός που ανιχνεύεται είναι ο 9.

Το βύσμα αυτοδιάγνωσης, είναι τοποθετημένο κοντά στον εγκέφαλο (EBCM) κάτω από το ταμπλό των οργάνων σε πολλά φορτηγάκια Dodge.

Σε μερικά φορτηγάκια της Ford, το βύσμα αυτοδιάγνωσης συγκρατείται με ένα πλαστικό κλιπ κοντά στη φύσα του εγκεφάλου. Σε μερικά νεότερα μοντέλα της Ford, το βύσμα αυτοδιάγνωσης είναι τοποθετημένο στο μπροστινό μέρος του χώρου που βρίσκεται ο κινητήρας. Αυτά τα οχήματα, διαθέτουν ένα βύσμα αυτοδιάγνωσης γραμμής το οποίο πρέπει να αποσυνδεθεί. Το μαύρο καλώδιο με την πορτοκαλί λωρίδα στο βύσμα αυτοδιάγνωσης, πρέπει να γειωθεί προκειμένου να γίνει ανίχνευση των αποθηκευμένων κωδικών βλάβης DTC του RWAL.



Σχ. 6.41 Βύσμα αυτοδιάγνωσης RWAL για τα τελευταία μοντέλα της FORD.

Στα τελευταία μοντέλα της Ford, μετράμε τις αναλαμπές όπως ακριβώς έγινε και προηγουμένως. Για παράδειγμα, πέντε κοντές αναλαμπές ακολουθούμενες από μια μακριά, σχηματίζουν τον κωδικό 6.

Για την διαδικασία διαγραφής των κωδικών βλάβης πρέπει πάντοτε να συμβουλευόμαστε το εγχειρίδιο του κατασκευάστη.

Σε μερικά συστήματα RWAL της General Motors, μπορεί να συνδεθεί ένα tester στο βύσμα αυτοδιάγνωσης DLC προκειμένου να ελέγξουμε το σύστημα RWAL. Το tester, πρέπει να έχει τη σωστή κάρτα μνήμης για το σύστημα που θα ελεγχθεί. Αν επιλεγεί το σύστημα RWAL στο menu του tester, θα πρέπει να ακολουθήσουμε τα παρακάτω στάδια:

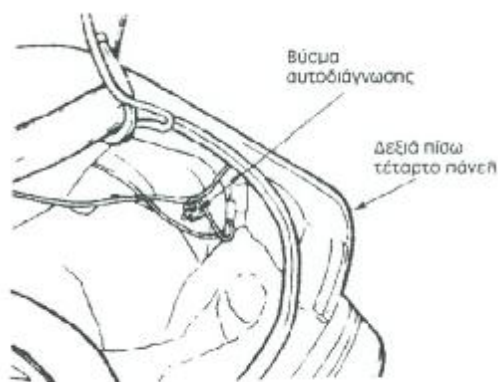
1. Λειτουργικός έλεγχος: Κατά τη διάρκεια του ελέγχου, το tester αναγκάζει τη μονάδα ελέγχου EBCM να λειτουργήσει τα εξαρτήματα του συστήματος. Εάν παρουσιασθεί μια βλάβη, ο κωδικός αυτής καταχωρείται στη μνήμη της μονάδας ελέγχου.
2. Κωδικοί βλάβης : Το tester εμφανίζει τους κωδικούς βλάβης και παρουσιάζει διάφορες πληροφορίες.
3. Ανάμικτος έλεγχος: Αυτός ο έλεγχος προσφέρει ειδικό έλεγχο της οδηγού μονάδας ελέγχου και του διακόπτη των φρένων.
4. Παρακολούθηση του VSS (αισθητήρα ταχύτητας οχήματος) : Το tester εμφανίζει το σήμα του VSS σε Km/h.

6.6.2 Διαγνωστικός έλεγχος ολοκληρωμένου συστήματος ABS με συσσωρευτή υψηλής πίεσης.

Πριν την εκτέλεση της ανίχνευσης των κωδικών βλάβης, πάντα θα πρέπει να εκτελούμε έναν προκαταρκτικό έλεγχο. Παρακάτω, αναφέρεται η διαδικασία ανίχνευσης κωδικών βλάβης που ακολουθείται:

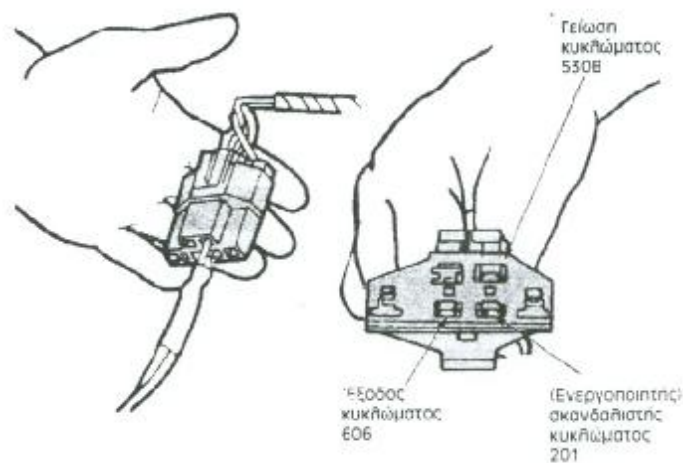
1. Βεβαιωνόμαστε ότι ο διακόπτης εναύσεως είναι στη θέση off.
2. Εντοπίζουμε το βύσμα αυτοδιάγνωσης DLC του συστήματος ABS, στην περιοχή πίσω δεξιά στο πορτ-μπαγκάζ.

Σχ. 6.42 Βύσμα αυτοδιάγνωσης ABS.



3. Τοποθετούμε τη σωστή κάρτα μνήμης στο tester για τη διάγνωση του συστήματος ABS και πληκτρολογούμε το μοντέλο και ότι άλλο απαιτείται για το όχημα στο οποίο εργαζόμαστε. Συνδέουμε το tester στο βύσμα αυτοδιάγνωσης .

Σχ. 6.43 Σύνδεση tester στο βύσμα αυτοδιάγνωσης.



4. Λειτουργούμε το tester ακολουθώντας τη διαδικασία που προτείνει ο κατασκευαστής. Επιλέγουμε ABS.

5. Θέτουμε το διακόπτη εναύσεως στη θέση on και καταγράφουμε τους κωδικούς βλάβης που θα εμφανιστούν.

Αν καταγραφεί κωδικός βλάβης της σειράς 20, δεν εμφανίζονται άλλοι

κωδικοί. Αν καταγραφεί κωδικός της σειράς 20, επισκευάζουμε το πρόβλημα που υποδεικνύει και στην συνέχεια προβαίνουμε στη διαδικασία ανίχνευσης. Κάθε κωδικός υποδεικνύει και κάποιο συγκεκριμένο προβληματικό σημείο. Μετά την ανίχνευση όλων των κωδικών και την επισκευή των βλαβών που έχουν υποδείξει, θα πρέπει να διαγραφούν από τη μνήμη του εγκεφάλου με το όχημα να ταξιδεύει με μια σταθερή ταχύτητα 40 Km/h.

6.6.2.1 Προειδοποιητικές λυχνίες συστήματος αντιμπλοκαρίσματος.

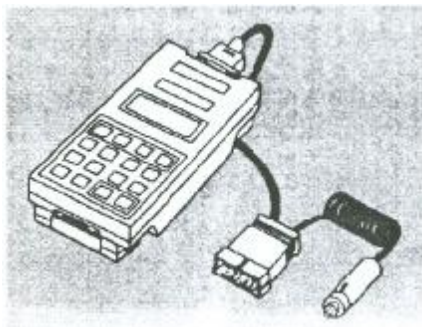
Η κίτρινη προειδοποιητική λυχνία, είναι τοποθετημένη στην οροφή της κονσόλας του ταμπλό των οργάνων. Με το διακόπτη εναύσεως στη θέση on, ο ηλεκτρονικός έλεγχος που γίνεται από τον εγκέφαλο, επιθεωρεί όλα τα εξαρτήματα του ABS. Αυτός ο έλεγχος απαιτεί 3 με 4 δευτερόλεπτα, κατά τη διάρκεια αυτού του χρονικού διαστήματος η κίτρινη προειδοποιητική λυχνία ανάβει.

Μόλις ολοκληρωθεί ο ηλεκτρονικός έλεγχος των εξαρτημάτων του ABS, και δεν εντοπιστούν προβλήματα ή βλάβες, η μονάδα σβήνει την κίτρινη προειδοποιητική λυχνία του ABS. Αν η κίτρινη προειδοποιητική λυχνία είναι αναμμένη με τον κινητήρα να λειτουργεί σημαίνει ότι η μονάδα ελέγχου έχει εντοπίσει κάποιο πρόβλημα στο σύστημα ABS. Κάτω από αυτές τις συνθήκες, η μονάδα κλείνει τη λειτουργία του αντιμπλοκαρίσματος και καταχωρείται ένας κωδικός βλάβης στη μνήμη της μονάδας.

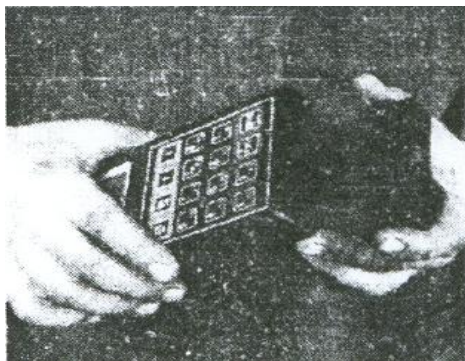
Στη συνέχεια, το σύστημα πέδησης λειτουργεί κανονικά χωρίς τη βοήθεια του συστήματος αντιμπλοκαρίσματος. Η κόκκινη προειδοποιητική λυχνία, μπορεί να ανάψει με τη λειτουργία του χειρόφρενου, με τη χαμηλή στάθμη υγρών ή και λόγω ζημιάς της μονάδας ελέγχου.

6.6.3 Διαγνωστικός έλεγχος με την βοήθεια tester σε ένα σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών.

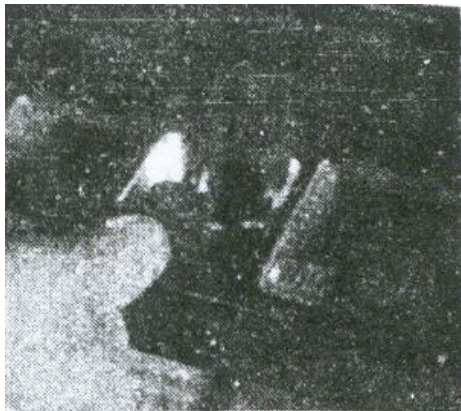
Αφού βεβαιωθούμε ότι ο διακόπτης εναύσεως είναι στην θέση off συνεχίζουμε τη διαδικασία διάγνωσης.



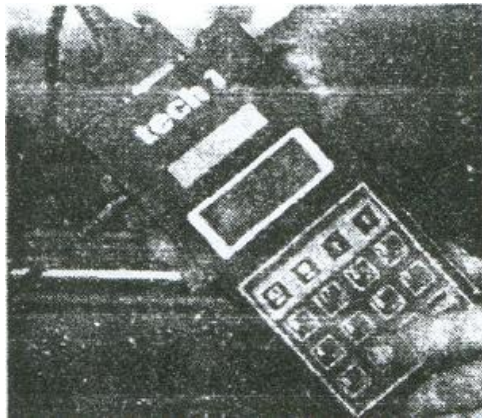
Σχ. 6.44 Tester για διαγνωστικό έλεγχο.



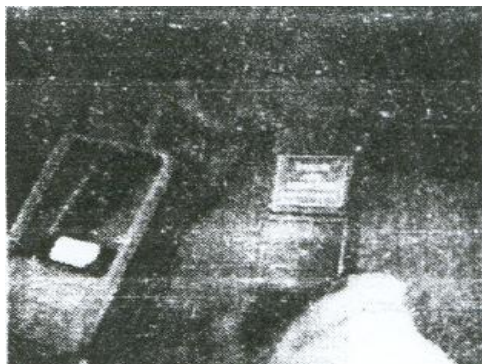
Τοποθετούμε τη κατάλληλη κάρτα μνήμης στο tester.



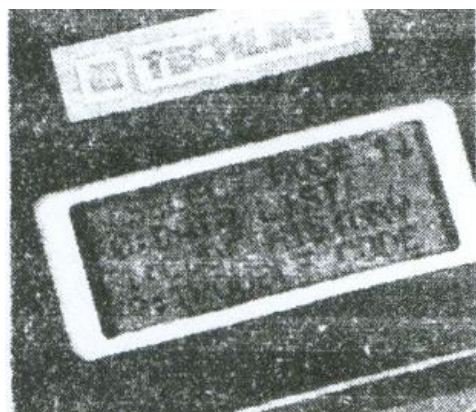
Συνδέουμε την τροφοδοσία του tester στον αναπτήρα του οχήματος.



Πληκτρολογούμε το μοντέλο και τον αριθμό πλαισίου (VIN) του οχήματος .



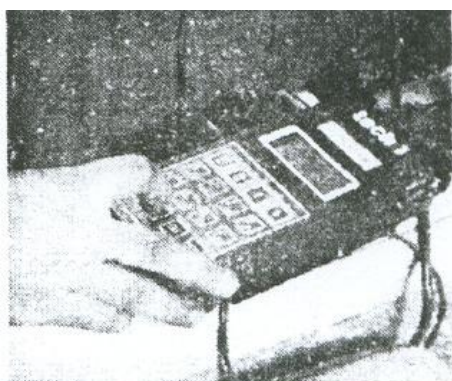
Συνδέουμε το βύσμα αυτοδιάγνωσης DLC στο tester.



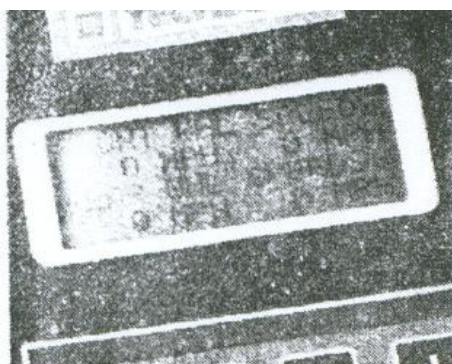
Επιλέγουμε το διαγνωστικό έλεγχο από το μενού.



Επιλέγουμε το κατάλογο πληροφοριών για να εμφανιστούν οι αισθητήρες και οι ενεργοποιήτες.



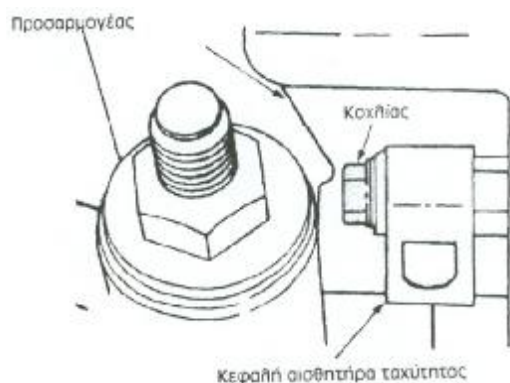
Επιλέγουμε τους κωδικούς βλάβης για να εμφανιστούν οι κωδικοί βλάβης που έχουν καταχωρηθεί.



Με το tester συνδεδεμένο, οδηγούμε το όχημα στο δρόμο και πιέζουμε το κατάλληλο πλήκτρο για να παγώσουμε την οθόνη και να καταγραφούν στην μνήμη οι ενδείξεις.

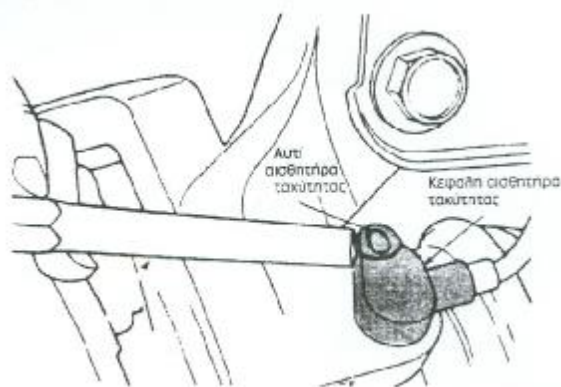
6.6.4 Επισκευή του αισθητήρα ταχύτητας του τροχού.

Οι ρυθμίσεις δεν είναι απαραίτητες σ' αυτά τα συστήματα. Για να αφαιρέσουμε τον αισθητήρα ταχύτητας ενός από τους τροχούς, πρώτα θα πρέπει να αφαιρέσουμε τον κοχλία συγκράτησης του αισθητήρα.



Σχ. 6.45

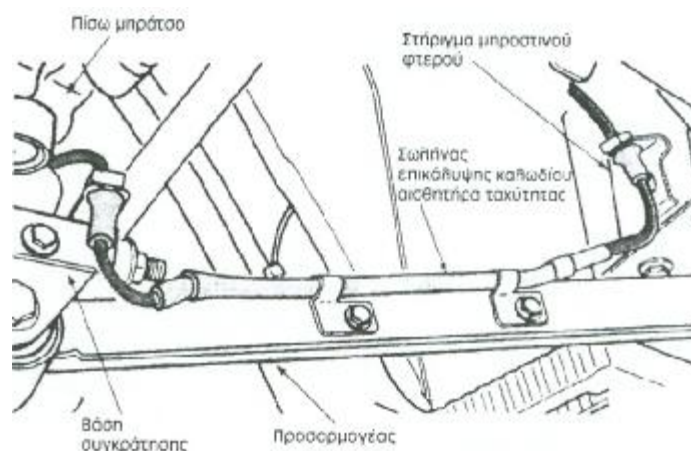
Εάν ο αισθητήρας έχει κολλήσει μέσα στην οπή τοποθέτησης του, χτυπούμε ελαφρά με ένα σφυρί και ένα ζουμπά.



Τον χτυπούμε ελαφρά εναλλακτικά και στις δύο πλευρές του αυτιού του μέχρι να εξέλθει από το άνοιγμα. Μετά την τοποθέτηση του αισθητήρα, σφίγγουμε τον κοχλία συγκράτησης με την προβλεπόμενη ροπή σύσφιξης.

Σχ. 6.46

Πάντα πρέπει να βεβαιωνόμαστε ότι τοποθετήθηκε ο αισθητήρας ταχύτητας των τροχών με τους γνήσιους σφικκτήρες καλωδίων της κατασκευάστριας εταιρείας, ώστε να αποτρέψουμε την τριβή των καλωδίων πάνω σε άλλα εξαρτήματα.



Σχ. 6.47

Εάν ο αισθητήρας ταχύτητας των τροχών μαγκώσει στο άνοιγμα που τοποθετείται, δεν πρέπει να τον τραβήξουμε με πένσα ή με κάποιο άλλο εργαλείο σύσφιξης. Η ενέργεια αυτή, μπορεί να προκαλέσει ζημιά στον αισθητήρα.

6.6.5 Εξαέρωση φρένων.

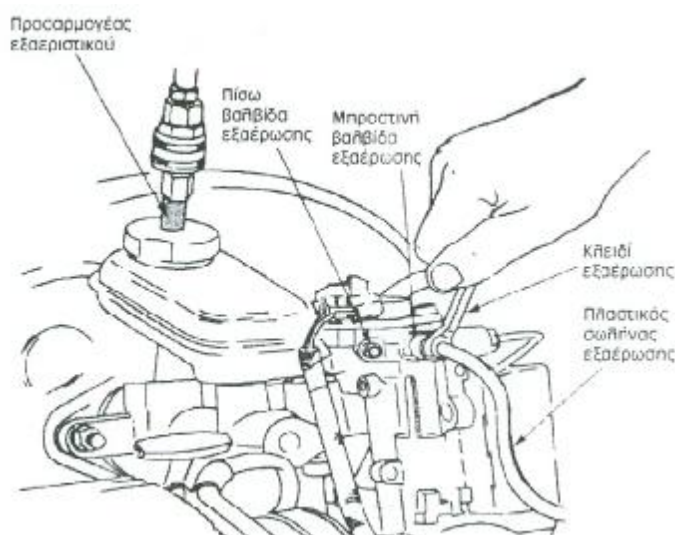
Εξαέρωση υδραυλικού διαμορφωτή: Πριν την εκτέλεση της διαδικασίας εξαέρωσης των φρένων, βεβαιωνόμαστε ότι όλα τα έμβολα στον υδραυλικό διαμορφωτή είναι στην επάνω θέση. Για να μετακινηθούν τα έμβολα προς τα επάνω, ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία:

1. Θέτουμε σε λειτουργία τον κινητήρα και τον αφήνουμε να λειτουργήσει για 10 δευτερόλεπτα με το πεντάλ του φρένου απελευθερωμένο.
2. Βεβαιωνόμαστε ότι η προειδοποιητική λυχνία του ABS είναι σβηστή.
3. Θέτουμε το διακόπτη εναύσεως στη θέση off και επαναλαμβάνουμε τα στάδια 1 και 2.
4. Βεβαιωνόμαστε ότι η σωστή κάρτα μνήμης είναι τοποθετημένη στο tester και συνδέουμε το tester στο βύσμα αυτοδιάγνωσης.
5. Επιλέγουμε το μοτέρ στο menu του tester και χρησιμοποιούμε αυτή την εντολή για να αναγκάσουμε τον εγκέφαλο να μετακινήσει το έμβολο προς τα επάνω.
6. Συνεχίζουμε με τη διαδικασία εξαέρωσης.

Για να συνδεθεί το εργαλείο εξαέρωσης στο ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ο κατάλληλος προσαρμογέας (adapter). Χρησιμοποιούμε την παροχή του αέρα για να αυξήσουμε τη πίεση στον

εξοπλισμό εξαέρωσης σε 5 με 10 psi (35 με 70 kPa). Ελέγχουμε για τυχόν διαρροές στο σωλήνα του ρεζερβουάρ του κεντρικού κυλίνδρου. Αν δεν υπάρχουν διαρροές αυξάνουμε την πίεση σε 30 με 35 psi (205 με 240 kPa). Χρησιμοποιούμε την παρακάτω διαδικασία για εξαέρωση του διαμορφωτή.

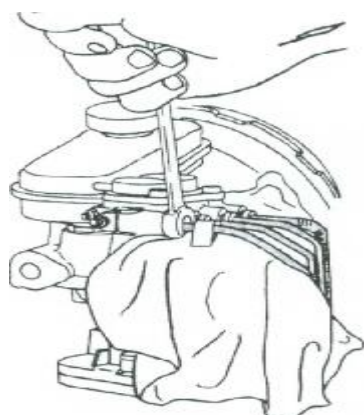
1. Συνδέουμε έναν καθαρό πλαστικό σωλήνα από την πίσω δεξιά εξαεριστική βαλβίδα σε ένα καθαρό πλαστικό δοχείο εν μέρει γεμάτο με υγρό φρένων. Βουτάμε το άκρο του σωλήνα μέσα στο υγρό των φρένων.
2. Ανοίγουμε αργά την εξαεριστική βαλβίδα και επιτρέπουμε το υγρό να ρεύσει μέσα στο πλαστικό δοχείο μέχρι να μην υπάρχει αέρας στη ροή του υγρού.
3. Κλείνουμε τη βαλβίδα και επαναλαμβάνουμε το στάδιο 2 εάν απαιτηθεί.



Σχ. 6.48

4. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 2 και 3 στην μπροστινή βαλβίδα.

5. Τοποθετούμε μια καθαρή πετσέτα κάτω από τις συνδέσεις του διαμορφωτή.
6. Χαλαρώνουμε ελαφρά το περικόχλιο του σωλήνα του μπροστινού φρένου.



Όταν σταματήσει η διαφυγή του αέρα, τότε σφίγγουμε το περικόχλιο με την προβλεπόμενη ροπή.

Σχ. 6.49

7. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 4 και 5 στους υπόλοιπους τρεις σωλήνες.

Εξαέρωση Φρένων Τροχών: Η σωστή σειρά για εξαέρωση των φρένων των τροχών είναι πίσω δεξιά, πίσω αριστερά, εμπρός δεξιά, εμπρός αριστερά. Το όχημα πρέπει να ανυψωθεί και να υποστηριχθεί κανονικά σε τρίποδα προκειμένου να γίνει η εξαέρωση των φρένων των τροχών. Παρακάτω αναφέρεται η διαδικασία εξαέρωσης των φρένων των τροχών:

1. Συνδέουμε έναν καθαρό πλαστικό σωλήνα από την πίσω εξαεριστική βαλβίδα σε ένα καθαρό πλαστικό δοχείο εν μέρει γεμάτο με υγρό φρένων. Βουτάμε το άκρο του σωλήνα μέσα στο υγρό των φρένων.
2. Ανοίγουμε αργά την εξαεριστική βαλβίδα και επιτρέπουμε το υγρό να ρεύσει μέσα στο πλαστικό δοχείο μέχρι να μην υπάρχει αέρας στη ροή του υγρού.
3. Κλείνουμε τη βαλβίδα και επαναλαμβάνουμε το στάδιο 2 εάν απαιτηθεί.
4. Επαναλαμβάνουμε τα στάδια 2 και 3 στην πίσω αριστερά, εμπρός δεξιά και εμπρός αριστερά τροχούς.

7.0 Συμπεράσματα και Παρατηρήσεις.

Βάσει των πιο πάνω που αναφέραμε για τα συστήματα πέδησης θα εξάγουμε τα συμπεράσματα μας και τις παρατηρήσεις όσο αφορά αυτά τα συστήματα πέδησης.

Ορισμένα πλεονεκτήματα που παρουσιάζουν τα αυτοκίνητα που διαθέτουν το σύστημα ABS είναι:

1. Οι πλευρικές δυνάμεις ευστάθειας και η ευστάθεια κατευθύνσεως διατηρούνται. πράγμα που μειώνει την ολίσθηση.

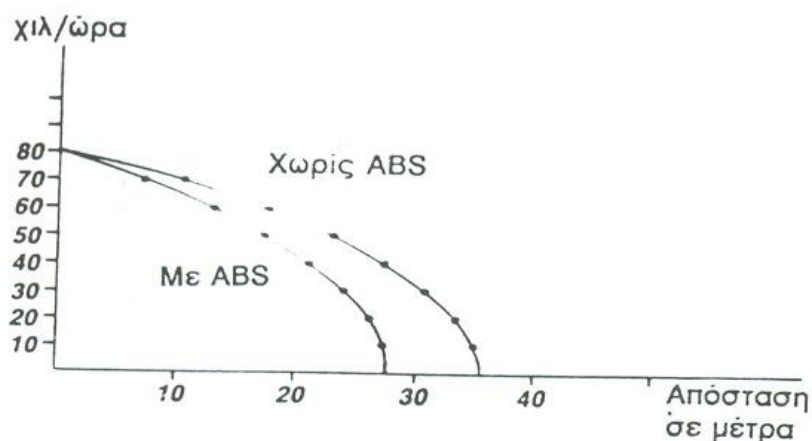
2. Η δυνατότητα διεύθυνσεως διατηρείται στο αυτοκίνητο, επομένως μπορεί κανείς να παρακάμψει διάφορα εμπόδια.

3. Δεν εμφανίζονται επίπεδες φθορές λόγω μπλοκαρίσματος στα ελαστικά. διότι το σύστημα επιτρέπει την κύλιση.

Αυτά τα πλεονεκτήματα θα αποδεικτού με βάσει τα παρακάτω.

7.1 Συγκρίσεις όσο αφορά το φρενάρισμα του οχήματος με ABS και χωρίς ABS.

Στο διάγραμμα που ακολουθεί :



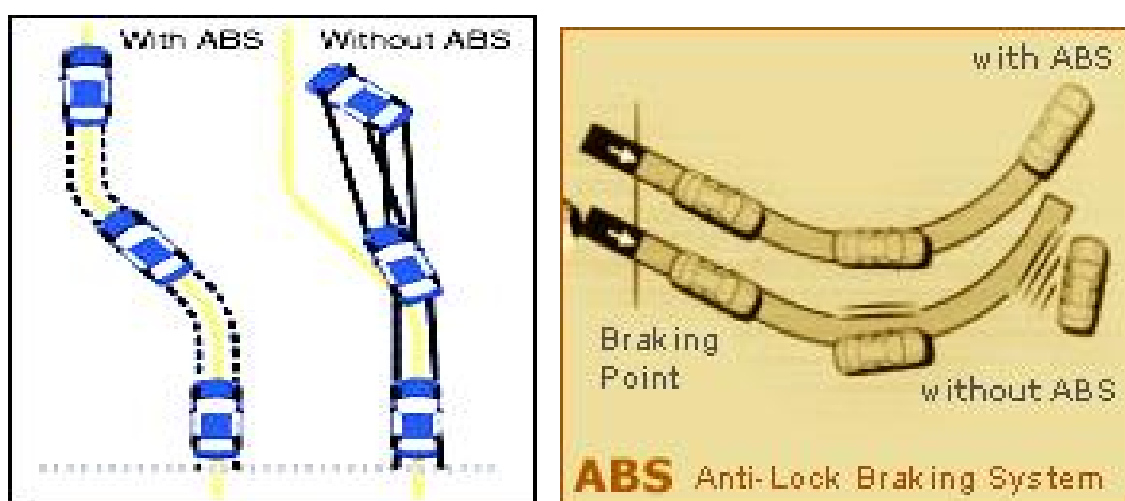
Σχ. 7.1

βλέπουμε μια σύγκριση ενός οχήματος με ABS και χωρίς ABS με αρχική ταχύτητα 80 χιλ/ώρα.

Όπως βλέπουμε και από το διάγραμμα η απόσταση ακινητοποίησεως του

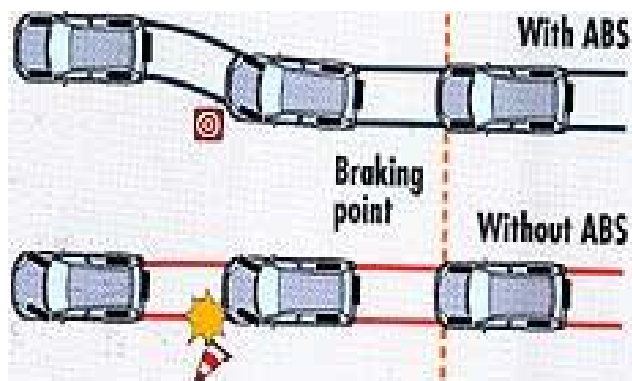
οχήματος που διαθέτει ABS είναι μικρότερη του οχήματος που δεν διαθέτει ABS, καθώς το όχημα με ABS με ταχύτητα 80 χιλ/ώρα ακινητοποιείται περίπου στα 28 μέτρα. Σε αντίθεση με το όχημα που δεν διαθέτει το σύστημα ABS που χρειάζεται περίπου 35 μέτρα για την ακινητοποίηση του.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οχήματα που διαθέτουν το σύστημα ABS και οχήματα που δεν το διαθέτουν, και η συμπεριφορά τους κάτω από διαφορετικές συνθήκες.



Σχ. 7.2

Συμπεριφορά οχήματος με ABS και χωρίς ABS στην περίπτωση φρεναρίσματος που κατά την πορεία του οχήματος υπάρχει στροφή.

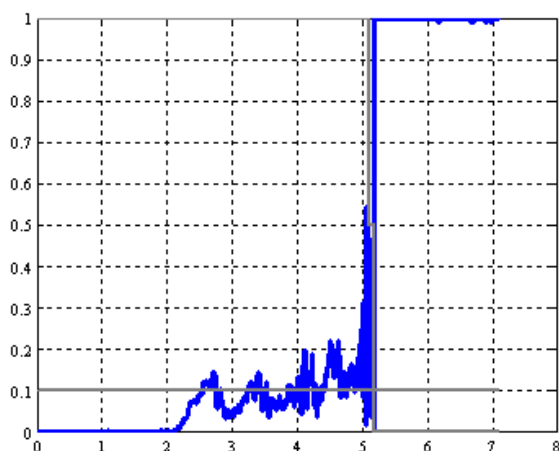


Σχ. 7.3

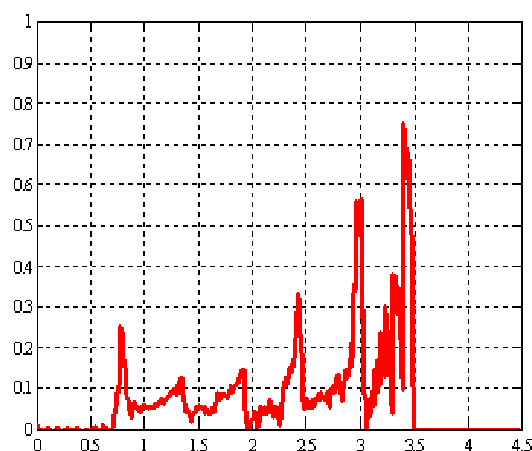
Συμπεριφορά οχήματος με ABS και χωρίς ABS στην περίπτωση φρεναρίσματος για την αποφυγή εμποδίου.

Ένα ασφαλές συμπέρασμα βάση των παραπάνω είναι, ότι στην περίπτωση που το αυτοκίνητο διαθέτει το σύστημα ABS μας εξασφαλίζει πιο ασφαλές φρενάρισμα, καλύτερο έλεγχο του οχήματος και σταμάτημα του οχήματος σε λιγότερο χρονικό διάστημα. Αφού στην περίπτωση που το όχημα διαθέτει το σύστημα ABS όλες οι ρόδες συνεχίζουν να περιστρέφονται ακόμη και κατά τη διάρκεια του συνόλου φρεναρίσματος και ο οδηγός μπορεί να διατηρεί τον αυξανόμενο έλεγχο της κατεύθυνσης.

7.2 Συγκρίσεις όσο αφορά την ολίσθηση του οχήματος με ABS και χωρίς ABS.



Όχημα χωρίς ABS.



Όχημα με ABS.

Τα παραπάνω διαγράμματα παρουσιάζουν την χαρακτηριστική ολίσθηση των τροχών έναντι της χρονικής εξάρτησης ως αποτέλεσμα των δοκιμών.

Με βάση τα διαγράμματα βλέπουμε ότι η ολίσθηση των τροχών στο όχημα που δεν διαθέτει το σύστημα ABS στην αρχή είναι μηδενική μέχρι το χρονικό σημείο 2, ενώ μετά έχουμε μια αυξομείωση της ολίσθησης από 0.1 έως 0.2 στο χρονικό σημείο 2 έως 5 όπου μετά το χρονικό σημείο 5 έχουμε μια κατακόρυφη αύξηση της ολίσθησης στο μέγιστο με τιμή 1 που συνεχίζει μέχρι το χρονικό σημείο 7. Ενώ στο όχημα που διαθέτει ABS από το διάγραμμα βλέπουμε ότι η ολίσθηση στα αρχικά χρονικά σημεία έχει μια ελάχιστη τιμή, στη συνέχεια υπάρχουν διάφορες αυξομειώσεις μέχρι το χρονικό σημείο 3.4 που έχει τη μέγιστη

της τιμή 0.75, ενώ στο χρονικό σημείο 3.5 έχουμε το μηδενισμό της ολίσθησης που διατηρεί την μηδενική της τιμή μέχρι το χρονικό σημείο 4.5.

Από την σύγκριση των δύο διαγραμμάτων εξάγουμε το συμπέρασμα ότι για ακόμη μία φορά το ABS είναι ένα αξιόπιστο σύστημα πέδησης στα οχήματα που το διαθέτουν.

Στο κεφάλαιο έξι (6) που αναλύσαμε το σύστημα ABS σε μια έρευνα που διεξήχθη το 1996, τα αποτελέσματα αυτής της έρευνας έδειξαν ότι τα περισσότερα θανατηφόρα δυστυχήματα προήλθαν από οχήματα που διέθεταν το σύστημα ABS. Με βάση αυτό μας δημιουργήθηκαν τα εξής ερωτήματα:

- Μήπως τα οχήματα που είναι εξοπλισμένα με το ABS δε μειώνουν το επικίνδυνο στοιχείο των συγκρούσεων;
- Οι επιβαίνοντες οχημάτων με το σύστημα ABS βρίσκονται σε μεγαλύτερο κίνδυνο;

Η απάντηση σ'αυτά τα ερωτήματα μπορεί να δοθεί μέσα από διάφορους μύθους και πραγματικότητες.

Μύθος 1^{ος}:

Φρενάρισα με λίγα χιλιόμετρα στο φανάρι, αλλά μπήκε το ABS και δεν πρόλαβα να σταματήσω. Έτσι έπεσα στον μπροστινό μου.

Πραγματικότητα:

Το πιο πιθανό είναι ότι νιώθοντας τον κραδασμό από τη λειτουργία του ABS στο πεντάλ του φρένου, τραβήξατε ξαφνιασμένος το πόδι σας από το πεντάλ, οπότε σταματήσατε να φρενάρετε και φυσικά τρακάρατε τον μπροστινό σας. Αν πάλι φρενάρατε σταθερά, αδιαφορώντας για τους κραδασμούς του πεντάλ και παρόλα αυτά τρακάρατε, τότε αυτό σημαίνει ότι θα τρακάρατε έτσι κι αλλιώς.

Μύθος 2^{ος}:

Με το ABS στο βρεγμένο φρενάρω όπως και στο στεγνό.

Πραγματικότητα:

Με το ABS σε βρεγμένο οδόστρωμα φρενάρετε σε μικρότερη απόσταση απ' ότι χωρίς ABS πάλι σε βρεγμένο οδόστρωμα, διατηρώντας ταυτόχρονα τον έλεγχο του αυτοκινήτου σας. Με το ABS σε στεγνό οδόστρωμα φρενάρετε σε μικρότερη απόσταση απ' ότι χωρίς ABS πάλι σε στεγνό οδόστρωμα, διατηρώντας

ταυτόχρονα τον έλεγχο του αυτοκινήτου σας. Η απόσταση ακινητοποίησης στο βρεγμένο οδόστρωμα είναι πάντοτε μεγαλύτερη από την απόσταση ακινητοποίησης στο στεγνό οδόστρωμα, είτε έχετε ABS είτε όχι.

Μύθος 3^{ος}:

Η απόσταση ακινητοποίησης με το ABS είναι πάντα μικρότερη.

Πραγματικότητα:

Υπάρχουν δύο εξαιρέσεις τις οποίες κατά 90% δε θα συναντήσετε ποτέ. Φρενάρισμα στο μαλακό χιόνι και σε σαθρό έδαφος (χαλίκι). Τότε με μπλοκαρισμένους τροχούς φρενάρουμε πιο γρήγορα, διότι το χιόνι ή το χαλίκι συγκεντρώνεται σχηματίζοντας μία σφήνα μπροστά και κάτω από τους μπλοκαρισμένους τροχούς. Η σφήνα αυτή είναι ένα φυσικό εμπόδιο που ακινητοποιεί πολύ πιο γρήγορα το αυτοκίνητο.

Μύθος 4^{ος}:

Με το ABS μπορώ να φρενάρω άφοβα ακόμα και μέσα σε μία γρήγορη στροφή.

Πραγματικότητα:

Δε σας το συνιστούμε. Η απώλεια ελέγχου λόγω απότομης μεταφοράς φορτίου από φρενάρισμα σε στροφή, καμία σχέση δεν έχει με το μπλοκάρισμα ή μη των τροχών. Το ABS βοηθάει στη διατήρηση του ελέγχου του αυτοκινήτου όταν οδηγούμε συνετά, με σεβασμό στους νόμους της φύσης.

Μύθος 5^{ος}:

Ένας καλός οδηγός δε χρειάζεται ABS, αφού μπορεί να πετύχει τα ίδια αποτελέσματα με διακοπτόμενο φρενάρισμα.

8.0 Βιβλιογραφία.

- Ηλεκτρικά και Ηλεκτρονικά συστήματα αυτοκινήτου. (B.Hollembek.)
Εκδόσεις : «ΙΩΝ».
- Ηλεκτρικό – Ηλεκτρονικό σύστημα. (Frank D. Petruzella.)
Εκδόσεις : «ΤΖΙΟΛΑ».
- Τεχνολογία αυτοκινήτου. (Θ. Ζαχμάνογλου – Γ. Καπετανάκης – Π. Καραμπίλας – Γ. Πατσιαβός.)
- Αυτοκίνητο. (Φωτίου Γεωργοπούλου.)
- Αυτοκίνητο. (Ευάγγελου Βάου.)
- Μηχανολογία του αυτοκινήτου. (Ι. Δροσός – Εμ. Χατζηδάκης.)
Εκδόσεις : «ΦΟΙΒΟΣ».
- Σύγχρονη τεχνολογία αυτοκινήτου. (Σπυρίδωνος Π. Αναστασιάδης.)
- Το βιβλίο του αυτοκινήτου. Τόμος 1-2.
Εκδόσεις : «ΟΡΦΑΝΙΔΗΣ».
- Ίντερνετ: (www.nhtsa.dot.gov/cars/problems/equipment/absbrakes.html)
(www.adina.com/applic/abs.shtml)
(www.tc.gc.ca/roadsafety/tp/tp13082/abs2_e.htm)