



Του Τεχν/γου Οχημάτων Καπετανάκη Γεώργιου

**ΤΕΧΝΙΚΟ ΘΕΜΑ**

# ABS

## Αντιμπλοκαριστικό Σύστημα Πέδησης

**“Αν μπορείτε να πατήσετε και να αφήσετε με το πόδι σας το πεντάλι του φρένου 10 φορές το δευτερόλεπτο τότε σίγουρα δεν χρειάζεστε ABS”.**

**Αντιμπλοκαριστικό σύστημα πέδησης (ABS) (ANTI LOCK BRAKING SYSTEM)**

**Απαιτήσεις από το σύστημα ABS**

Η όλο και μεγαλύτερη ανάγκη για μείωση των ατυχημάτων, η οποία προκαλείται από την αυξανόμενη πυκνότητα της κυκλοφορίας και τους υψηλούς αριθμούς νεκρών και τραυματιών, οδήγησε τα τελευταία χρόνια την αυτοκινητοβιομηχανία σε εντατικές προσπάθειες, να βελτιώσει την ενεργητική και την παθητική ασφάλεια. Σημαντική συμβολή στην ενίσχυση της ενεργητικής ασφάλειας προσφέρει το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών ABS.

Όταν ένας, όχι πολύ έμπειρος, οδηγός αυτοκινήτου βρίσκεται μπροστά σε κίνδυνο, έχει την τάση να πατάει “τέρμα” το φρένο. Με αυτόν τον τρόπο όμως κάνει τους τροχούς να μπλοκάρουν και το αυτοκίνητο να μην ελέγχεται. Σε τέτοιες ακριβώς

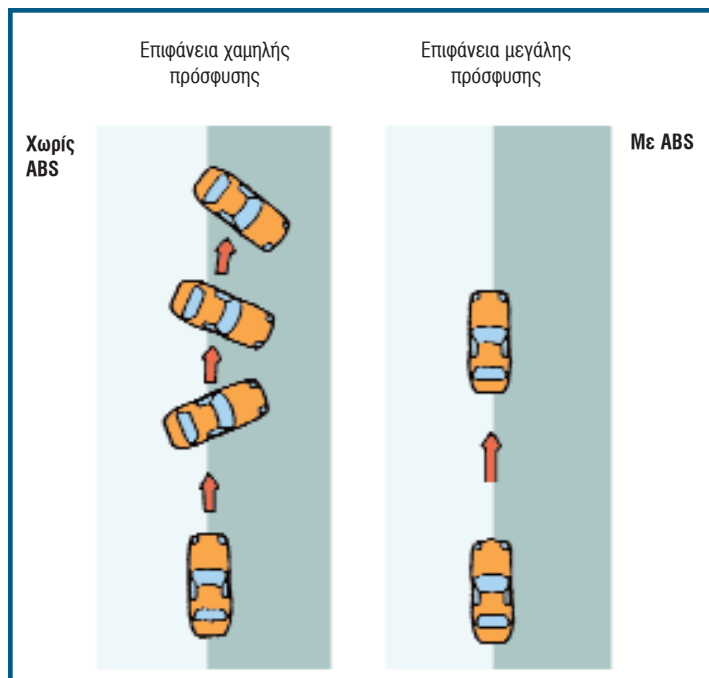
περιπτώσεις που ο οδηγός δεν μπορεί εύκολα να ελέγξει τις αντιδράσεις του, επεμβαίνει το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών ABS. Το ABS ελέγχει

την πίεση των υγρών των φρένων που εφαρμόζεται στο κυλινδράκι κάθε τροχού από την αντλία των φρένων, ώστε να μην μπλοκάρει κανένας τροχός ακό-

μη και όταν το φρένο έχει πατηθεί με μεγάλη δύναμη. Εξασφαλίζει έτσι την ικανότητα πλήρους ελέγχου του αυτοκινήτου και την ευστάθεια πορείας κατά το φρενάρισμα.

Στο σχήμα φαίνεται η πορεία που θα ακολουθήσει ένα αυτοκίνητο εάν μπλοκάρουν κατά το φρενάρισμα οι αριστεροί τροχοί οι οποίοι κινούνται σε έδαφος με μικρότερο συντελεστή τριβής από του δεξιούς τροχούς. Το αυτοκίνητο, χωρίς ABS, θα περιστραφεί προς τη δεξιά πλευρά, με αποτέλεσμα να φύγει από την πορεία του, ενώ το αυτοκίνητο με ABS θα παραμείνει στη διεύθυνση κίνησής του χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα.

Στο **σχήμα 2** φαίνεται η πορεία που θα ακολουθήσει ένα αυτοκίνητο, εάν μπλοκάρουν κατά το φρενάρισμα πανικού οι τροχοί. Το αυτοκίνητο, χωρίς ABS, θα στρίψει με κατεύθυνση τη στροφή αλλά και ταυτόχρονη περιστροφή του αυτοκινήτου με αποτέλεσμα να φύγει από την πορεία του, ενώ το αυτοκίνητο με ABS



**Σχήμα 1:** Διαφορά φρεναρίσματος αυτοκινήτου σε ευθεία χωρίς σύστημα ABS και με σύστημα ABS.

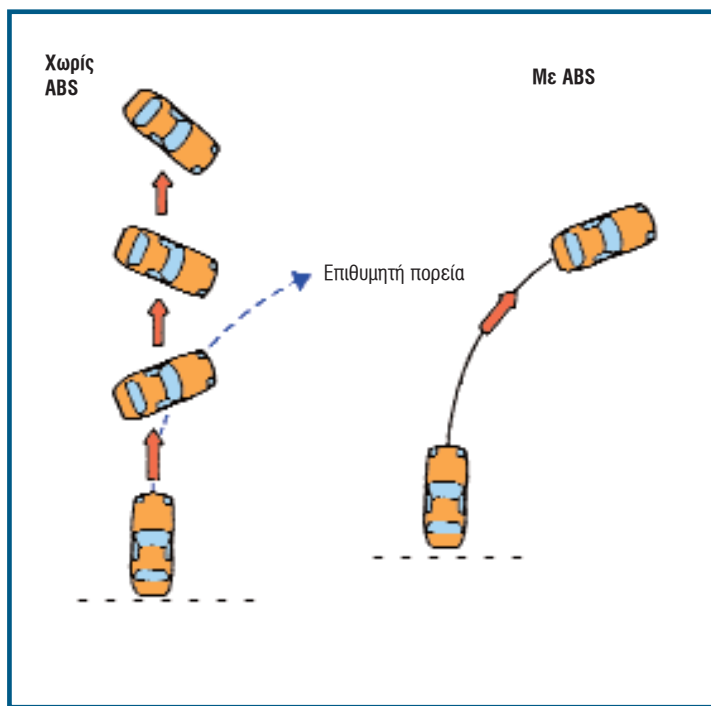
θα παραμείνει στη διεύθυνση κίνησης επάνω στη στροφή, χωρίς ιδιαίτερο πρόβλημα.

Το ABS προσφέρει στον οδηγό, εκτός από τη διατήρηση της σταθερότητας και του ελέγχου του αυτοκινήτου κατά το φρενάρισμα τόσο στην ευθεία όσο και στις στροφές, και τις παρακάτω λειτουργίες.

**α)** ενώ εφαρμόζεται δύναμη φρεναρίσματος και πριν ενεργοποιηθεί ο μηχανισμός του ABS, η δύναμη κατανέμεται μεταξύ των μπροστινών και πίσω τροχών, έτσι ώστε να μη μπλοκάρουν οι πίσω τροχοί πολύ νωρίς και να εξασφαλιστεί η σταθερότητα του αυτοκινήτου.

**β)** επιτυγχάνεται συχνά το ιδανικό διάστημα πέδησης.

**γ)** το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών ABS εκμεταλλεύεται σχεδόν πλήρως τα όρια που δίνονται από τις φυσικές ιδιότητες των ελαστικών και του οδοστρώματος.



Σχήμα 2: Διαφορά φρεναρίσματος αυτοκινήτου σε στροφή χωρίς σύστημα ABS και με σύστημα ABS.

επηρεάζουν τη συνολική επιβράδυνση του αυτοκινήτου.

**Οι παράγοντες από τους οποίους εξαρτάται η συνολική απόδοση του συστήματος πέδησης είναι:**

**α)** η λειτουργική κατάσταση του συστήματος πέδησης και ιδιαίτερα ο συντελεστής τριβής που α-

ναπτύσσεται ανάμεσα σε ταμπούρο - σιαγόνες ή ανάμεσα σε δισκόπλακα - τακάκια.

**β)** η κατάσταση των ελαστικών και του οδοστρώματος και ο συντελεστής τριβής μεταξύ ελαστικών και οδοστρώματος.

Κατά το φρενάρισμα λοιπόν, αναπτύσσεται μία δύναμη τριβής

μεταξύ ελαστικού και οδοστρώματος. Ταυτόχρονα δημιουργείται μία ολίσθηση ανάμεσα στο ελαστικό και την επιφάνεια του οδοστρώματος. Όσο πιο μεγάλος είναι ο συντελεστής τριβής και όσο πιο μικρό το ποσοστό της ολίσθησης των τροχών, τόσο καλύτερη είναι και η απόσταση φρεναρίσματος.

Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται η συνάρτηση μεταξύ της δύναμης τριβής και της ολίσθησης για μία τυπική περίπτωση σε στεγνό οδόστρωμα. Μέσα στο γραμμοσκιασμένο πεδίο η δύναμη φρεναρίσματος που μπορεί να μεταδοθεί, φθάνει τη μέγιστη τιμή της. Αυτό είναι επίσης το πεδίο, μέσα στο οποίο λειτουργεί ρυθμιστικά το σύστημα ABS. Όταν μπλοκάρει ένας τροχός, επομένως, έχει ολίσθηση 100% και η δύναμη τριβής είναι κατά κανόνα μικρότερη από εκείνη που εμφανίζεται σε τροχό που κυλάει ακόμα.

Το σύστημα ABS δημιουργεί τέτοιες συνθήκες δυνάμεων πέδησης στον τροχό ώστε η ολίσθηση να παραμένει μέσα στο γραμμοσκιασμένο πεδίο. Έτσι εξασφαλίζεται η μέγιστη δύναμη τριβής. Ταυτόχρονα απομένει μία αρκετά μεγάλη δύναμη πλάγιας ευστάθειας για την ικανότητα εκτέ-

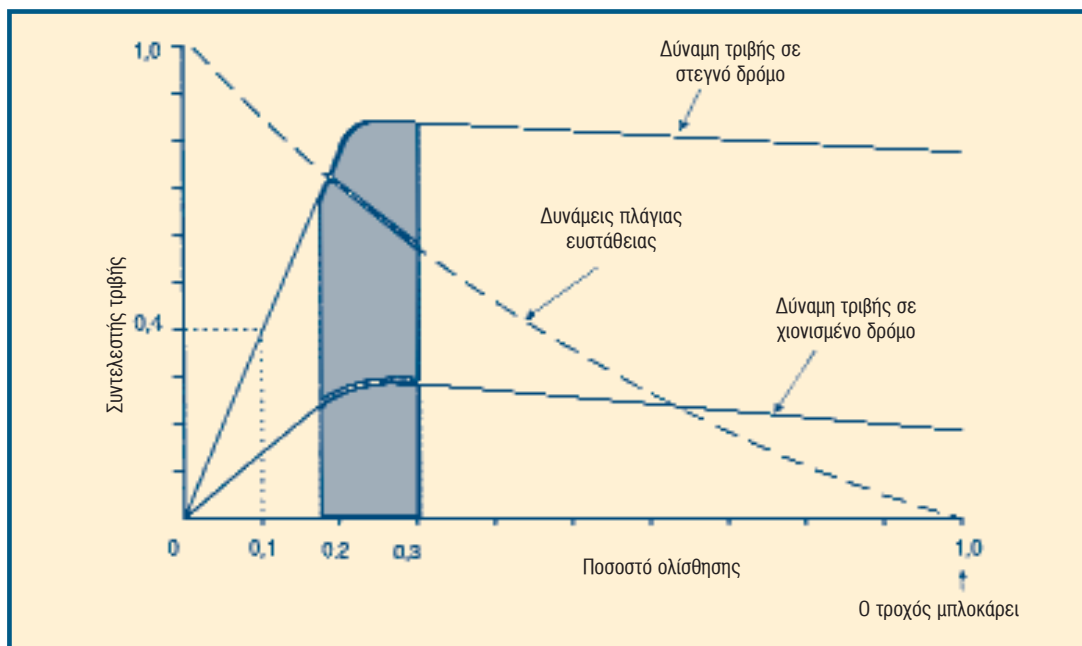
**ΠΡΟΣΟΧΗ**

➡ Αυτό που δεν μπορεί να πετύχει το σύστημα αντιμπλοκαρίσματος τροχών ABS είναι να υπερβεί τα όρια που τίθενται από τους νόμους της Φυσικής τόσο για το διάστημα φρεναρίσματος, όσο και για την οριακή ταχύτητα σε στροφές. Είναι ευθύνη του οδηγού η προσαρμογή του τρόπου οδήγησης στην κατάσταση του οδοστρώματος, στις καιρικές συνθήκες και στην οδική κυκλοφορία.

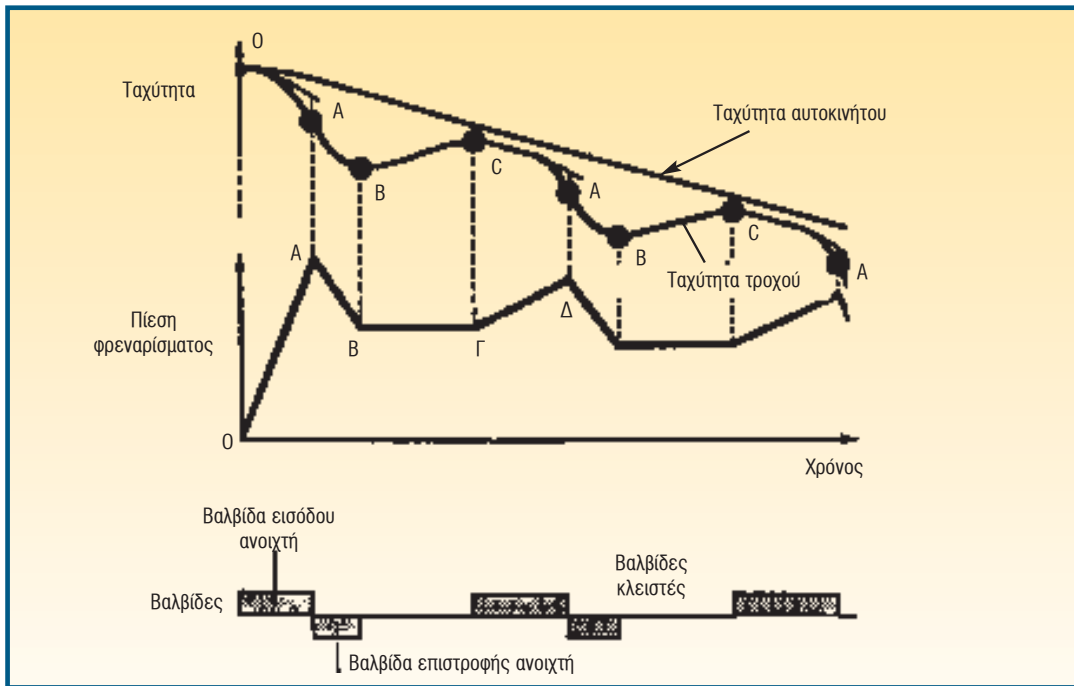
➡ Σε δρόμους βρεγμένους, χιονισμένους ή με χαλίκι η λειτουργία του ABS μπορεί να έχει ως αποτέλεσμα τη μεγαλύτερη απόσταση πέδησης από αυτή που θα μπορούσε να έχει ένα αυτοκίνητο χωρίς σύστημα ABS.

**Λειτουργία του συστήματος A.B.S**

Η απόδοση ενός συστήματος πέδησης εξαρτάται από διάφορους παράγοντες που έχουν άμεση ή έμμεση σχέση με το σύστημα και



Σχήμα 3: Διάγραμμα δυνάμεων τριβής και πλάγιας ευστάθειας του αυτοκινήτου σε συνάρτηση με το συντελεστή ολίσθησης του τροχού.



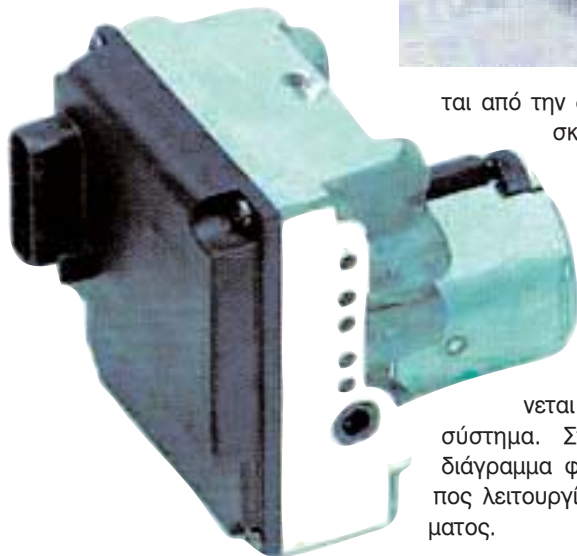
Σχήμα 4: Διάγραμμα λειτουργίας του συστήματος ABS.

λεσης ελιγμών και την ευστάθεια πορείας

Για να επιτύχει τις παραπάνω ι-δανικές συνθήκες πέδησης, το σύστημα ABS ελέγχει την πίεση των υγρών των φρένων.

**Ο έλεγχος της πίεσης των υγρών των φρένων περιλαμβάνει τρία βασικά στάδια λειτουργίας του συστήματος:**

- α)** την αύξηση της πίεσης
  - β)** την συγκράτηση της πίεσης σε σταθερή τιμή
  - γ)** την μείωση της πίεσης.
- Η αρχική αύξηση της πίεσης προέρχε-



ται από την δύναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ του φρένου. Στη συνέχεια η συγκράτηση, η μείωση και η αύξηση πάλι της πίεσης γίνεται από το ίδιο το σύστημα. Στο παρακάτω διάγραμμα φαίνεται ο τρόπος λειτουργίας του συστήματος.

Στο παραπάνω διάγραμμα φαίνεται η μεταβολή της ταχύτητας του αυτοκινήτου, η μεταβολή της ταχύτητας του τροχού και η πίεση φρεναρίσματος.

Ενώ η ταχύτητα του οχήματος μειώνεται σταθερά, όπως φαίνεται από το διαγράμμα, η επιβράδυνση των τροχών δεν είναι σταθερή αλλά παρουσιάζει διακυμάνσεις. Στο τμήμα OA υπάρχει μια μεγάλη επιβράδυνση των τροχών μετά από την απότομη αύξηση της πίεσης φρεναρίσματος που οφείλεται στη δύ-

ναμη που ασκεί ο οδηγός στο πεντάλ των φρένων. Τη στιγμή αυτή οι αισθητήρες στροφών πληροφορούν την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος για την ολίσθηση των τροχών. Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου ενεργοποιεί την ηλεκτροϋδραυλική μονάδα του συστήματος που μειώνει την πίεση στο υδραυλικό κύκλωμα των φρένων (τμήμα AB), με την βοήθεια ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

Στην συνέχεια γίνεται συγκράτηση της πίεσης και τη μείωση της επιβράδυνσης του τροχού (τμήμα ΒΓ). Η μείωση της επιβράδυνσης διαρκεί μέχρι να μηδενισθεί η ολίσθηση των τροχών. Έτσι η επιβράδυνση των τροχών αντιστοιχεί με την επιβράδυνση του αυτοκινήτου (τμήμα ΓΔ) οπότε αυξάνεται η

πίεση των υγρών στο κύκλωμα των φρένων. Η αύξηση της πίεσης των υγρών γίνεται από την ηλεκτροϋδραυλική μονάδα και συγκεκριμένα από την αντλία υψηλής πίεσης.

Ο κύκλος αυτός λειτουργίας (τμήμα AB - ΒΓ - ΓΔ) μπορεί να επαναληφθεί πολλές φορές το δευτερόλεπτο. Με τον τρόπο αυτό το σύστημα ABS δημιουργεί ίδιες συνθήκες επιβράδυνσης τροχών και αυτοκινήτου.

Η συνέχεια στο επόμενο φύλλο