



www.voullis.com

υγρά φρένων

ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟ

- χρησιμότητα των υγρών φρένων
- ιδιότητες και προδιαγραφές
- διεθνή πρότυπα
- τεχνικές σημειώσεις
- διαθέσιμα υγρά
- ποιότητα των υγρών

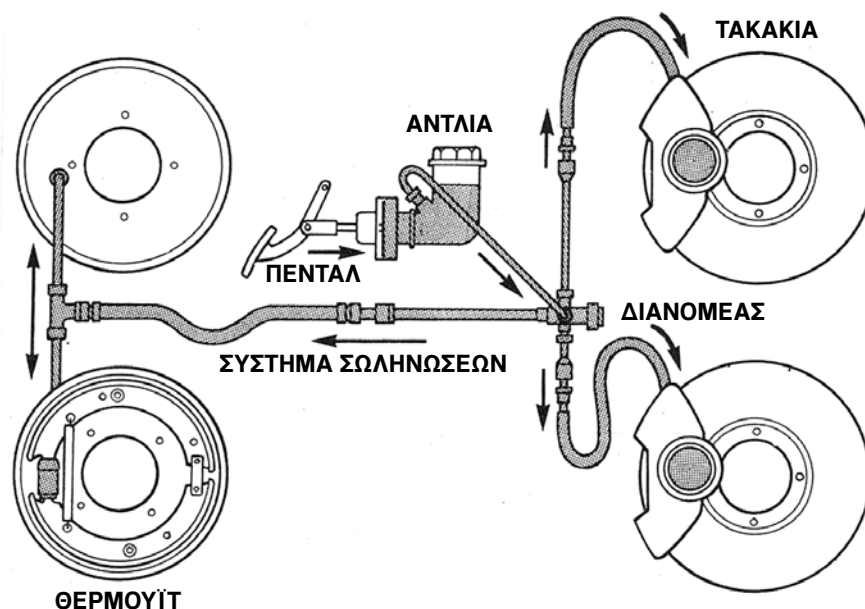




Χρησιμότητα των υγρών φρένων

Τα υγρά φρένων είναι ένας τύπος υδραυλικού υγρού που χρησιμοποιείται στο υδραυλικό σύστημα πέδησης και στον υδραυλικό συμπλέκτη ενώ εφαρμόζεται σε όλων των ειδών τα οχήματα.

Κατέχουν ιδιαίτερα σημαντικό ρόλο στην ασφάλεια του αυτοκινήτου. Η λειτουργία τους είναι να μεταδίδουν ισχύ από το πάτημα του πεντάλ μέχρι το τελευταίο έμβολο, ώστε η ενεργοποίηση του συστήματος πέδησης να γίνεται ομαλά, γρήγορα και με ασφάλεια. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας πέδησης ένα μεγάλο μέρος της κινητικής ενέργειας μεταφέρεται και μέσω θερμότητας, σχηματίζοντας θερμοκρασίες μεταξύ 400° C και 600° C στους δίσκους των φρένων. Η ποσότητα της θερμότητας που μεταφέρεται στο υγρό φρένων εξαρτάται από διάφορους παράγοντες, π.χ. την οδική συμπεριφορά, τα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των φρένων, την κατάσταση των φρένων (τακάκια) και την απαγωγή θερμότητας. Σε αυτές τις ακραίες θερμοκρασίες μπορεί να δημιουργηθούν φυσαλίδες στο υγρό φρένων οι οποίες θα οδηγήσουν σε κατάρρευση του συστήματος πέδησης. Ως εκ τούτου, τα βασικότερα σημεία αναγνώρισης ποιότητας των υγρών φρένων είναι το σημείο βρασμού (ERBP και wet ERBP), το ιξώδες και το PH.



Υδραυλικό σύστημα πέδησης

Ιδιότητες και Προδιαγραφές

Για μία πλήρη κατανόηση των σημαντικών ιδιοτήτων των υγρών φρένων θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν τα παρακάτω:

Σημεία βρασμού υπάρχουν δύο ειδών: το **ERBP** και το **wet ERBP**

• **Ξηρό Σημείο βρασμού (ERBP)**. Επειδή τα υγρά φρένων βάσης glycol, glycol ether και borate esters είναι υγροσκοπικά, δηλαδή απορροφούν την υγρασία, γίνεται το ERBP τεστ χωρίς υγρασία. Για όλα τα υγρά φρένων, αυτή η τιμή περιγράφει τη θερμοκρασία στην οποία το υγρό αρχίζει να βράζει όταν δοκιμάζεται ολοκαίνουργιο, μιας προσφάτως ανοιγμένης φιάλης, πριν μολυνθεί από υγρασία ή άλλα υγρά. Ο σωστός όρος είναι **Equilibrium Reflux Boling Point (ERBP)** ή στα ελληνικά: **Ισορροπία παλινδρόμησης του Σημείου βρασμού**.

• **Υγρό Σημείο βρασμού (Wet ERBP)**. Επειδή τα υγρά φρένων βάσης glycol, glycol ether και borate esters είναι υγροσκοπικά, δηλαδή απορροφούν την υγρασία, γίνεται το **wet ERBP** τεστ. Αυτό είναι ένα τεστ παρόμοιο με το Ξηρό σημείο βρασμού, αλλά αυτή τη φορά πραγματοποιείται στο υγρό αφού είχε τον χρόνο να απορροφήσει την υγρασία από το περιβάλλον του. Ο σωστός όρος είναι **Wet Equilibrium Reflux Boling Point (wet ERPB)** ή στα ελληνικά: **Υγρή Ισορροπία παλινδρόμησης του Σημείου βρασμού**.

Μόνο το DOT5 είναι μη υγροσκοπικό (δεν απορροφά υγρασία) επειδή είναι βάσης σιλικόνης.

Ιξώδες. Ένα άλλο σημαντικό σημείο ποιότητας είναι το ιξώδες, δηλαδή η πυκνότητα του υγρού κυρίως σε χαμηλές θερμοκρασίες. Αυτό σημαίνει ότι όταν ενεργοποιείται το σύστημα πέδησης στους -40°C θα πρέπει το ιξώδες να μην είναι πολύ υψηλό (παχύ υγρό), με αποτέλεσμα να αντιδρά αμέσως και με ασφάλεια στην εντολή. Ο προβληματισμός (όπως και με το λάδι κινητήρα) είναι πως όσο υψηλότερος είναι ο αριθμός ιξώδους, τόσο πιο αργή η ροή του (παχύτερου) ελαίου. Η ίδια βασική αρχή ισχύει και για υγρά φρένων, αν και η τεχνική μέτρησης είναι διαφορετική.

PH. Το PH των υγρών φρένων θα πρέπει να είναι από 7 έως 11, ούτως ώστε να μην διαβρώνει τα διάφορα μεταλλικά και ελαστομερή μέρη του κυκλώματος που λειτουργεί το υγρό φρένων.

Οι προδιαγραφές για τα DOT 3, DOT 4, DOT 5.1 σύμφωνα με το **FMVSS 116** απεικονίζονται παρακάτω:

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1
Σημείο βρασμού (ERBP)	>205°C	>230°C	>260°C
Υγρό σημείο βρασμού (Wet ERBP)	>140°C	>155°C	>180°C
Ιξώδες στους -40°C (mm^2/s)	<1500	<1800	<900
FMVSS 116 : Federal Motor Vehicle Safety Standards			



Διεθνή Πρότυπα

Στο υπουργείο μεταφορών των ΗΠΑ η Εθνική Υπηρεσία Οδικής Ασφάλειας (National Highway Traffic Safety Administration) όρισε τους Ομοσπονδιακούς Κανόνες Ασφαλείας Μηχανοκίνητων Οχημάτων **FMVSS** (Federal Motor Vehicle Safety Standards). Στο πρότυπο αριθμός **116**, ασχολείται με τις προδιαγραφές των υγρών φρένων των οχημάτων, όπου αργότερα και άλλοι Διεθνείς Οργανισμοί Προτύπων (SAE, ISO, Australian Standards) εναρμόνισαν τις προδιαγραφές τους σύμφωνα με τις προδιαγραφές **FMVSS** (απεικόνιση στον παρακάτω πίνακα).

Τα πρότυπα αυτά καθορίζουν τις τιμές όλων των παραμέτρων προκειμένου τα υγρά φρένων να είναι ασφαλή και συμβατά τόσο μεταξύ τους όσο και με τα μέταλλα ή πλαστικά που έρχονται σε επαφή.

Οι σύγχρονες όμως απαιτήσεις των κατασκευαστών αυτοκινήτου, πολλές φορές απαιτούν τα υγρά φρένων να υπερβαίνουν κατά πολύ τα διεθνή πρότυπα, όπως παραδείγματος χάριν στα ηλεκτρονικά συστήματα **ESP / DSC**. Τα υγρά φρένων της **Voulis Chemicals** έχουν δημιουργηθεί σε συνεργασία με μεγάλους οίκους της διεθνούς αυτοκινητοβιομηχανίας, προκειμένου να έχουν καταφέρει να υπερβούν σε μεγάλο βαθμό τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων FMVSS 116, SAE J 1703, SAE J 1704 και ISO 4925.

Παρακάτω απεικονίζονται οι διεθνείς προδιαγραφές FMVSS (DOT), SAE, ISO και AUSTRALIAN STANDARDS.

Australian Standards

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	DOT 3	DOT 4	DOT 5.1	SAE J1703	SAE J1704	ISO 4925	GRADE 1	GRADE 2	GRADE 3
Σημείο βρασμού (ERBP)	205°C	230°C	260°C	205°C	230°C	205°C	230°C	260°C	260°C
Υγρό σημείο βρασμού (Wet ERBP)	140°C	155°C	180°C	140°C	155°C	140°C	140°C	155°C	170°C
Ιξώδες στους -40°C (mm ² /s)	1500	1800	900	1800	1800	1800	1500	1800	1800

ΤΑ ΥΓΡΑ ΦΡΕΝΩΝ ΤΗΣ VOULIS CHEMICALS ΚΑΛΥΠΤΟΥΝ ΤΙΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ FMVSS (DOT), SAE, ISO ΚΑΙ ΤΑ AUSTRALIAN STANDARDS

Τα υγρά φρένων βάσης glycol, glycol ether και borate esters αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 95% της παγκόσμιας αγοράς, ενώ τα υγρά φρένων βάσης σιλικόνης (DOT 5) αντιπροσωπεύουν λιγότερο από 5% της παγκόσμιας αγοράς.

Τεχνικές Σημειώσεις

- Λόγω της ιδιαίτερης καταπόνησης και της σημαντικής για την ασφάλεια λειτουργίας των υγρών φρένων συνίσταται η ολική αλλαγή τους ύστερα από ένα εύλογο χρονικό διάστημα (3 χρόνια περίπου).

- Το υδροσκοπικό σύστημα βάσης glycol, glycol ether και borate esters (**dot 3 - dot 4 - dot 4 class 6 - dot 5.1**) δεν είναι συμβατό με το μη υδροσκοπικό σύστημα βάσης σιλικόνης (**dot 5**). Γι' αυτό αν αναμιχθούν υγρά φρένων των δύο παραπάνω βάσεων δημιουργείται αντίδραση που με τη σειρά της δημιουργεί ένα τζελ. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα κολλημένα έμβολα και ελλιπή λειτουργικότητα όλου του συστήματος.

Για να αποφευχθεί, όσο τον δυνατόν, η είσοδος υγρασίας στο σύστημα του υγρού φρένων χρειάζεται προσοχή στα παρακάτω:

- Να μη χρησιμοποιούνται παλιές και ανοιχτές συσκευασίες που κατά το χρόνο που έμειναν αποθηκευμένες είναι πιθανό να συνέλεξαν υγρασία.

- Η διάχυση είναι ένας τρόπος που η υγρασία εισέρχεται στο σύστημα, μέσα από τα σωληνάκια φρένων ή διάφορα ελαστομερή. Κατάλληλο υλικό για τα σωληνάκια φρένων που μειώνει δραστικά τη διάχυση είναι το EPDM (ethylene propylene diene monomer).

- Όταν αλλάζονται τα υγρά φρένων στο σύστημα καλό θα ήταν να αντικαθίστανται πάντα τα καπάκια του κεντρικού κυλίνδρου ώστε να εμποδίζουν την είσοδο της υγρασίας στον κεντρικό κύλινδρο.

- Πολλές φορές ο αέρας στο σύστημα φρένων είναι αποτέλεσμα υγρασίας που έχει μετατραπεί σε ατμό (μετατρέπεται σε ατμό όταν η υγρασία ξεπεράσει τους 100° C). Λόγω θερμότητας στο σύστημα, χρειάζεται να γίνει απαέρωση προκειμένου ο αέρας να μην δημιουργήσει πιέσεις που θα έχουν ως αποτέλεσμα τη μη ασφαλή πέδηση ή ακόμα και την κατάρρευση του συστήματος πέδησης.



Υγρά Φρένων Voullis

dot 3



Το συγκεκριμένο προϊόν είναι βάσης glycol, glycol ether και borate esters. Το Ξηρό σημείο βρασμού του (**ERBP**) είναι 205° C, τουλάχιστον, και το υγρό σημείο βρασμού του (**Wet ERBP**) είναι 140° C το ελάχιστο. Το προϊόν είναι υγροσκοπικό και απορροφά 1-2% του όγκου του σε νερό ανά έτος, ανάλογα με το κλίμα και τις συνθήκες λειτουργίας. Είναι κατάλληλο στα περισσότερα οχήματα σε κανονικές συνθήκες οδήγησης. Κατά την αλλαγή ή συμπλήρωση υγρών φρένων, δεν απαιτείται ο καθαρισμός του συστήματος και μπορεί να αναμιχθεί με όλα τα υγρά φρένων όμοιας βάσης.

dot 5.1



Το συγκεκριμένο προϊόν είναι βάσης glycol, glycol ether και borate esters. Το Ξηρό σημείο βρασμού του (**ERBP**) είναι 260° C, τουλάχιστον, και το υγρό σημείο βρασμού (**Wet ERBP**) είναι 180° C το ελάχιστο. Χρησιμοποιείται σε επαγγελματικά οχήματα όπως στόλων και φορτηγά παράδοσης. Κατά την αλλαγή ή συμπλήρωση υγρών φρένων, δεν απαιτεί τον καθαρισμό του συστήματος και μπορεί να αναμιχθεί με όλα τα υγρά φρένων όμοιας βάσης, χωρίς βλάβη του συστήματος. Διατηρεί υψηλότερο σημείο βρασμού από το DOT 3 ή το DOT 4. Είναι εξαιρετικό για βαριές εφαρμογές ιδιαίτερα για τα αγωνιστικά οχήματα. Απορροφά επίσης την υγρασία από την ατμόσφαιρα και έτσι μειώνει το σημείο βρασμού του.

dot 5

Αυτό το υγρό φρένων είναι βάσης σιλικόνης. Το Ξηρό σημείο βρασμού του (**ERBP**) είναι 260° C και το ελάχιστο υγρό σημείο βρασμού του (**Wet ERBP**) είναι 180° C. Χρησιμοποιείται σε αντίκες, συλλεκτικά αυτοκίνητα που κάθονται για μεγάλες χρονικές περιόδους και σε ορισμένα στρατιωτικά οχήματα. Ορισμένοι κατασκευαστές αυτοκινήτων επίσης το έχουν ως προτεινόμενο. Επειδή η σιλικόνη δεν είναι υγροσκοπική αυτό το υγρό φρένων **δεν αναμειγνύεται με τα άλλα υγρά φρένων**. Δεν απορροφά το νερό και δεν βλάπτει το χρώμα σε ένα όχημα. Είναι επίσης συμβατό με τα περισσότερα σκευάσματα καουτσούκ. Απορροφά περισσότερο αέρα δίνοντας μια κακή αίσθηση του πεντάλ. Είναι ακατάλληλο για αγώνες. Αν μία σταγόνα νερό εισέλθει στο υγρό, υπάρχει σοβαρή πιθανότητα διάβρωσης. Αυτό μπορεί να συμβεί επειδή το νερό είναι βαρύτερο και δεν είναι αναμίξιμο με σιλικόνη, επομένως **είναι ακατάλληλο για το σύστημα ABS**.

dot 4



Το συγκεκριμένο προϊόν είναι βάσης glycol, glycol ether και borate esters. Το Ξηρό σημείο βρασμού του (**ERBP**) είναι 230° C, τουλάχιστον, και το υγρό σημείο βρασμού (**Wet ERBP**) είναι 155° C το ελάχιστο. Όπως βλέπουμε, έχει ERBP και wet ERBP αρκετά μεγαλύτερο του DOT 3, πράγμα που σημαίνει ότι μπορεί, χωρίς ποιοτική επίπτωση, να αφομοιώσει μεγαλύτερη υγρασία περιβάλλοντος. Είναι κατάλληλο για όλα τα οχήματα. Κατά την αλλαγή ή συμπλήρωση υγρών φρένων, δεν απαιτείται ο καθαρισμός του συστήματος και μπορεί να αναμιχθεί με όλα τα υγρά φρένων όμοιας βάσης.

dot 4 class 6



Το συγκεκριμένο προϊόν είναι βελτιωμένη εκδοχή του DOT 4. Είναι επίσης βάσης glycol, glycol ether και borate esters. Έχει υψηλότερο σημείο βρασμού **ERBP** (min 265° C) και υψηλότερο υγρό σημείο βρασμού **wet ERBP** (min 175° C) από το DOT 4, δηλαδή υπερβαίνει κατά πολύ τις προδιαγραφές. Προσφέρει μικρότερο χρόνο απόκρισης λόγω του χαμηλότερου ιξώδους στους -40 (max 700) με αποτέλεσμα να επιτρέπει ταχύτερη απόκριση και βελτιστη απόδοση ως υγρό φρένων για συστήματα πέδησης, όπως το ηλεκτρονικό ESP, ABS, TCS ακόμα και στις πιο ακραίες συνθήκες. Οι περισσότεροι σύγχρονοι κατασκευαστές αυτοκινήτων χρησιμοποιούν ήδη το DOT 4 class 6, ως υγρό φρένων στα αυτοκίνητα παραγωγής (OEM και OES). Κατά την αλλαγή ή συμπλήρωση υγρών φρένων, δεν απαιτείται ο καθαρισμός του συστήματος και μπορεί να αναμιχθεί με όλα τα υγρά φρένων όμοιας βάσης.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	DOT 4 class 6
Σημείο βρασμού (ERBP)	>265°C
Υγρό σημείο βρασμού (Wet ERBP)	>175°C
Ιξώδες στους -40°C (mm ² /s)	<700



Ποιότητα των Υγρών Φρένων Voulis

Το χαρτοφυλάκιο παραγωγής των υγρού φρένων **Voulis** καλύπτει όλες τις ιδιότητες DOT 3, DOT 4, DOT 4 class 6, DOT 5 και DOT 5.1 του FMVSS 116 (Federal Motor Vehicle Safety Standards). Όλοι οι τύποι υγρών φρένων πληρούν ή ακόμη και υπερβαίνουν τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων και εξασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή ασφάλεια για όλους τους επιβάτες.

Τα υγρά φρένων της Voulis Chemicals διασφαλίζουν:

- Υψηλή τιμή ERBP
- Υψηλή τιμή WET ERBP
- Χαμηλό ιξώδες σε ψυχρές θερμοκρασίες.
- Προστασία από την οξειδωση και τη διάβρωση. Λόγω της υψηλής θερμικής μόλυνσης και της γήρανσης των μετάλλων (αλουμίνιο, χυτοσίδηρος και χαλκός) στο σύστημα των φρένων, τα μέταλλα αρχίζουν να διαβρώνονται. Γι' αυτόν τον λόγο τα προϊόντα περιέχουν ένα εξαιρετικά αποτελεσματικό πακέτο αναστολής, που προστατεύει τα μέταλλα από την οξειδωση και τη διάβρωση.
- Εξαιρετική λίπανση. Τα προϊόντα αποτελούνται από εξαιρετικά αποτελεσματικά συστατικά τα οποία αποτρέπουν το γδάρισμα του συστήματος πέδησης από την τριβή.
- Συμβατότητα με τα ελαστομερή. Για να αποφευχθεί η απώλεια υγρών χρησιμοποιούνται ελαστικά μέρη για να επιτευχθεί στεγανοποίηση. Για τον σκοπό αυτόν τα προϊόντα προσφέρουν αποτελεσματική προστασία σε όλα τα ελαστομερή, φλάντζες κ.λπ.

Ως εκ τούτου

Τα υγρά φρένων της **Voulis Chemicals** επιτυγχάνουν:

- Μη κατάρρευση του συστήματος πέδησης μέσω εξαιρετικά υψηλών σημείων ζέσεως
- Εξαιρετική αντίδραση του φρένου (μέσω ιξώδους) σε χαμηλή θερμοκρασία
- Απουσία διάβρωσης του συστήματος πέδησης μέσω ενός καλά σχεδιασμένου πακέτου αναστολέα
- Απουσία τριβής των εξαρτημάτων του συστήματος πέδησης μέσω της βέλτιστης λίπανσης
- Απουσία βλαβών στα ελαστομερή, μέσω ιδανικής συμβατότητας ελαστομερών και υγρού.