

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 1^η έως και την 5^η

εξεταστέα ύλη στις ερωτήσεις από την 8^η έως και την 25^η

4.10

σύστημα

ψύξης

1. Ποιος είναι ο σκοπός του συστήματος ψύξης ;	184-185
Ποια είναι τα ποσοστά των απωλειών θερμότητας από μία ΜΕΚ;	184

Το σύστημα ψύξεως έχει σκοπό την **απαγωγή της πλεονάζουσας θερμότητας**, ώστε να κρατά την θερμοκρασία του κινητήρα, σταθερή, στη θερμοκρασία μέγιστης απόδοσης, που έχει καθοριστεί από τον κατασκευαστή .

Η θερμότητα που παράγεται από έναν κινητήρα κατά τη λειτουργία του κατανέμεται περίπου ως εξής :

29 – 36 % αποβάλλεται από τα καυσαέρια από την εξάτμιση

24 – 32 % για την παραγωγή έργου από τον κινητήρα

7 % απομακρύνεται από ακτινοβολία από την εξωτερική επιφάνεια του κινητήρα

32 – 33 % απάγεται από το σύστημα ψύξεως

2. α) Πώς ταξινομούνται τα συστήματα ψύξης και πώς επιτυγχάνεται η ψύξη του κινητήρα;	185
β) Πότε χαρακτηρίζονται ανοικτά και πότε κλειστά τα συστήματα ψύξεως;	186
γ) Οι εξωλέμβιες μηχανές, σε ποια κατηγορία συστημάτων ψύξεως, ανήκουν ;	186

α) Τα συστήματα ψύξης του κινητήρα, ταξινομούνται σε δύο κύριες κατηγορίες:

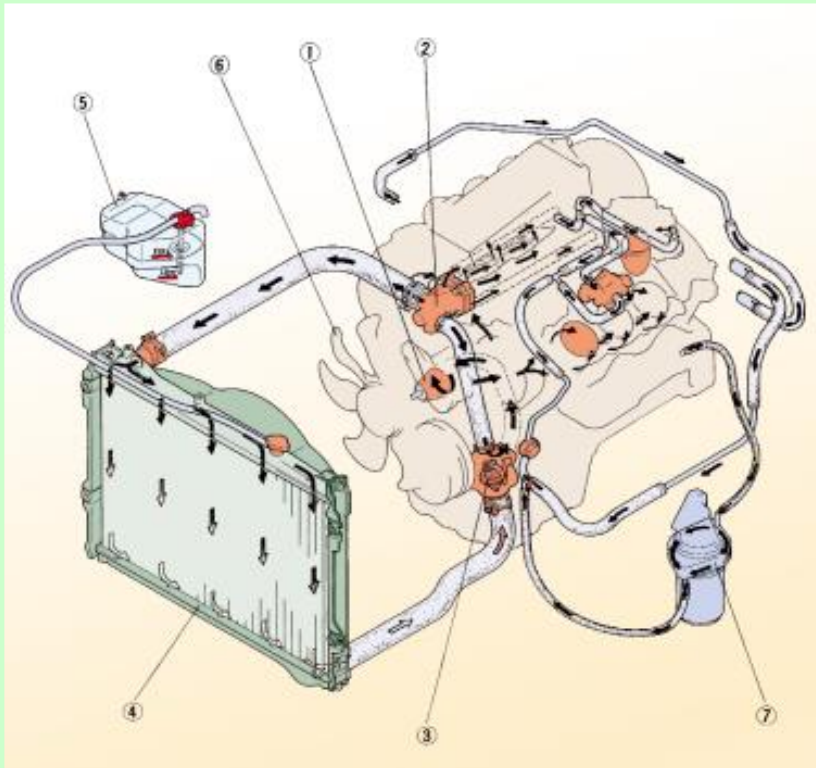
1. στα υδρόψυκτα συστήματα στα οποία η ψύξη επιτυγχάνεται με την κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού και με ψυγείο που αποβάλλει τη θερμότητα στην ατμόσφαιρα

2. στα αερόψυκτα συστήματα στα οποία η ψύξη επιτυγχάνεται με βεντιλατέρ, που δημιουργεί ρεύμα αέρα γύρω από τα πτερύγια ψύξης των κυλίνδρων

β) Το υγρό στα υδρόψυκτα, μετά την θέρμανσή του από τον κινητήρα, ψύχεται και επαναχρησιμοποιείται και το σύστημα ψύξεως ονομάζεται κλειστό.
(με δοχείο διαστολής, ώστε να μη φεύγει το ψυκτικό μέσο στο περιβάλλον)

Στα αερόψυκτα συστήματα ψύξεως, το ψυκτικό μέσο είναι ο αέρας και επειδή δεν ξαναχρησιμοποιείται ονομάζεται ανοικτό.

γ) Ανοικτό σύστημα ψύξης έχουν και οι υδρόψυκτες εξωλέμβιες, αφού το νερό που αναρροφά η αντλία τους για την ψύξη του δίχρονου κινητήρα, δεν το επαναχρησιμοποιούν.



σχ. 4.109

1. **αντλία νερού**
 2. **κολάρα** : ζεστό και κρύο
 3. **θερμοστάτης**
 4. **ψυγείο νερού**
 5. **δοχείο διαστολής** με την **τάπα** πλήρωσης που έχει τις βαλβίδες **υπερπίεσης** και **υποπίεσης**
 6. ηλεκτρικός **ανεμιστήρας ψυγείου** με τη φούσκα του
(φούσκα = θερμοστατικός διακόπτης ενεργοποίησης)
 7. **ψυγείο λαδιού** (αν υπάρχει)
- + **υδροχιτώνια**
- + **φούσκα με ενδεικτική λυχνία** ή **φούσκα με ηλεκτρικό θερμομέτρο** (κινητήρα)

Σαν ψυκτικό υγρό χρησιμοποιείται κατά βάση το νερό και ο κινητήρας ονομάζεται υδρόψυκτος . **Το νερό :**

- **βράζει στους 100°C και πήζει στους 0°C** (γίνεται πάγος με διαστολή του όγκου του)
- **Ο όγκος μικραίνει, συστέλλεται μέχρι τους 4°C ,** ενώ σε χαμηλότερες θερμοκρασίες αρχίζει να διαστέλλεται .
- **Η θερμοκρασία βρασμού του, δεν είναι σταθερή, αλλά εξαρτάται από την εξωτερική πίεση και μεταβάλλεται αντιστρόφως ανάλογα με το υψόμετρο.** (σε μεγάλο υψόμετρο, το νερό βράζει σε χαμηλότερες θερμοκρασίες) Γι' αυτό **απαιτείται τάπα** στο ψυγείο, δηλ. **ειδικό πώμα με βαλβίδα υπερπίεσης,** ώστε **με πίεση μεγαλύτερη της ατμοσφαιρικής να φτάνει το σημείο βρασμού στους $110^{\circ} - 120^{\circ}\text{C}$.**

Το νερό στο ψυγείο είναι με πίεση και η θερμοκρασία του φτάνει τους $110^{\circ} - 120^{\circ}\text{C}$.

Στην περίπτωση υπερθέρμανσης , οι θερμοκρασίες είναι μεγαλύτερες , καθώς και η πίεση , έτσι αν επιχειρηθεί το άνοιγμα της τάπας, αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την εκτίναξη καυτού νερού και υδρατμών του, που θα μπορούσαν να προκαλέσουν σοβαρότατα εγκαύματα.

Γι' αυτό η τάπα δεν πρέπει να αφαιρείται αμέσως , αλλά αφού κρυώσει και με προσοχή.

Τάπα πίεσης , για ασφάλεια, πρέπει να αφαιρείται όταν ο κινητήρας είναι κρύος,

Στις περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη να ανοίξει με θερμό το ψυκτικό υγρό, για να αφαιρεθεί με απόλυτη ασφάλεια, θα πρέπει να ανοίξει σε δύο στάδια, ώστε να προλάβει να διαφύγει ο υπέρθερμος ατμός.

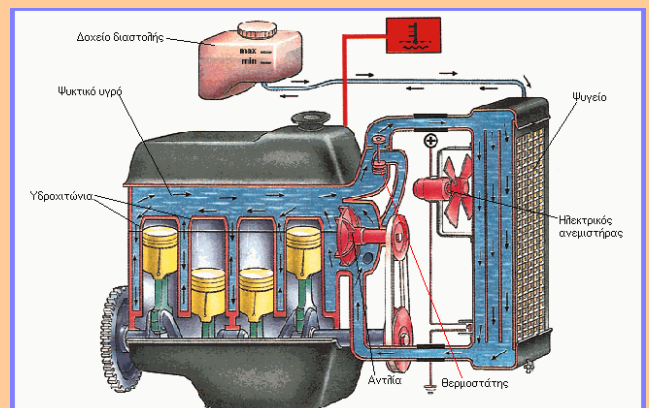
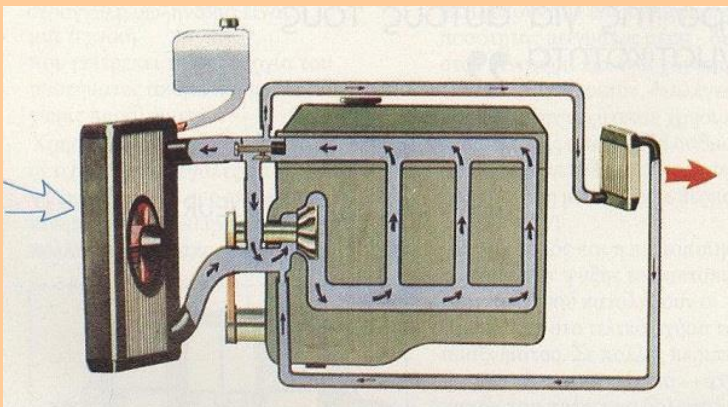
Τα αντιψυκτικά είναι ειδικές χημικές ουσίες, που σχηματίζουν μαζί με το νερό διάλυμα, του οποίου το σημείο πήξης είναι πολύ χαμηλότερο από τους 0°C , ανάλογα βέβαια με την αναλογία του διαλύματος.

Σαν αντιψυκτικό υγρό χρησιμοποιείται η χημική ένωση αιθυλαινογλυκόλη, μαζί με τα παράγωγά της.

Στο εμπόριο διατίθεται το γνωστό διάλυμα παραφλού, έτοιμο για χρήση, χωρίς να χρειάζεται καμία άλλη πρόσμιξη.

- να έχει χαμηλό σημείο πήξης
- να έχει υψηλό σημείο βρασμού
- να έχει αντιδιαβρωτικές ικανότητες

Πρέπει να ψυχθούν :



- το μπλοκ, γύρω από τους κυλίνδρους και
- η κυλινδροκεφαλή γύρω από τον χώρο καύσης και τις βαλβίδες

9. Περιγράψτε τη ροή του ψυκτικού υγρού σ' έναν υδρόψυκτο κινητήρα :

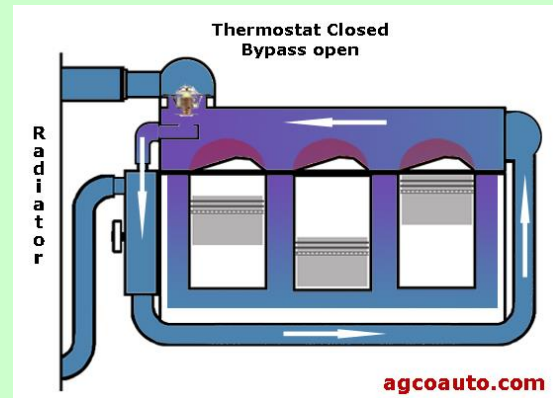
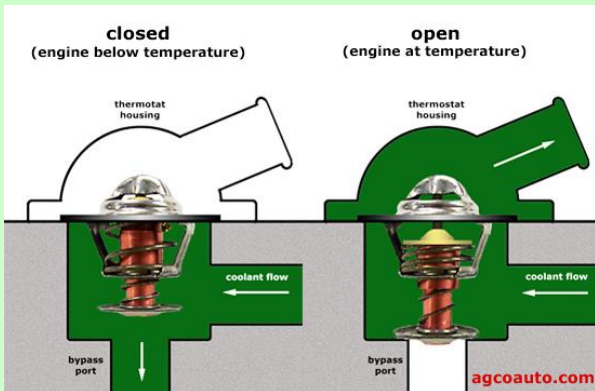
α) με τον θερμοστάτη **κλειστό** και

188

β) με τον θερμοστάτη **ανοικτό** .

188-189

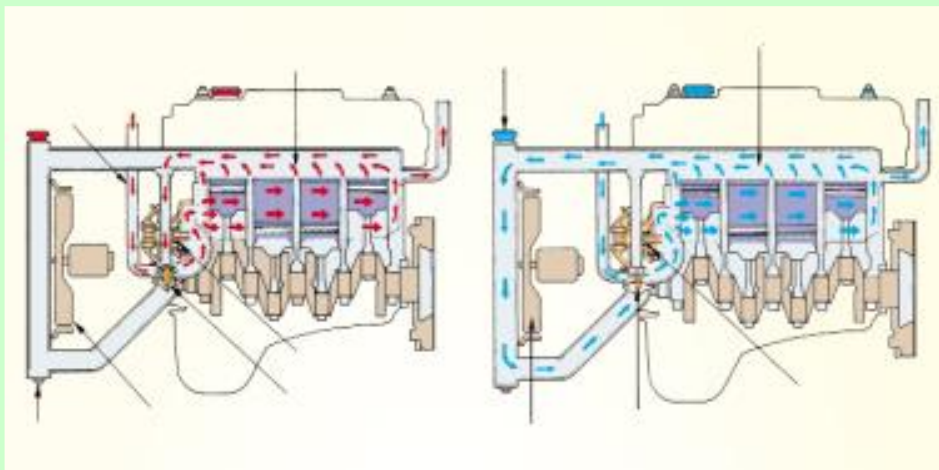
σχ. 4.117, σελ 194 - σχ. 4.110, σελ 189 - σχ.4.111, σελ. 190



Όταν το ψυκτικό υγρό έχει θερμοκρασία περιβάλλοντος, ο **θερμοστάτης είναι κλειστός** και η κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού γίνεται **στο εσωτερικό των υδροχιτωνίων του κινητήρα**, ως εξής :

κυκλοφορία με **κλειστό θερμοστάτη**

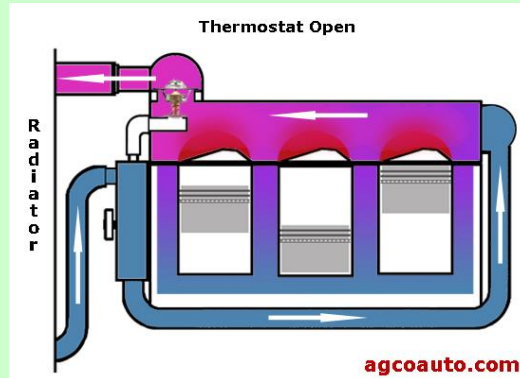
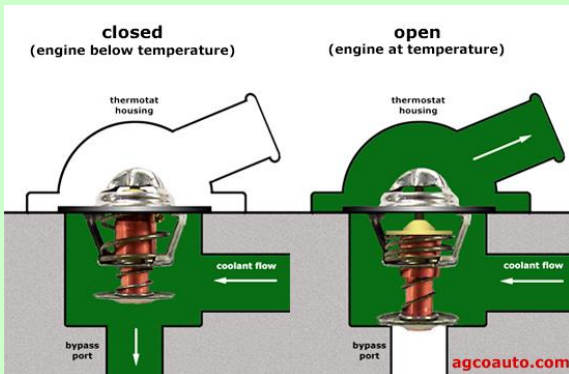
αντλία → **υδροχιτώνια μπλοκ & κυλινδροκεφαλής** → μέσα από την **παράκαμψη bypass** → **αντλία του θερμοστάτη**



κλειστός

ανοικτός

Όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού φτάσει σε μια ορισμένη τιμή, ανοίγει η βαλβίδα του **θερμοστάτη** και τότε η κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού γίνεται μέσω των κολάρων και του ψυγείου, ως εξής :



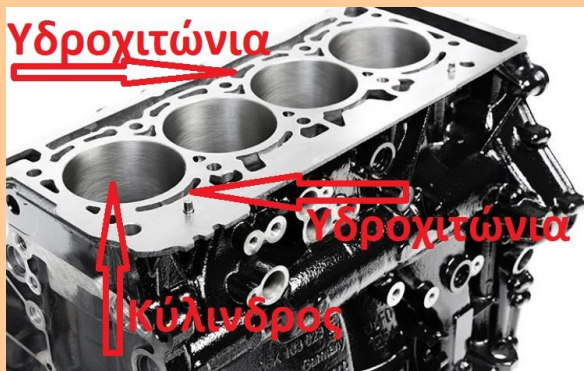
Κυκλοφορία * με ανοικτό θερμοστάτη

με θερμοκρασία 70° C * & κυλινδροκεφαλής
ψυγείο (κρύος υδροθάλαμος) → **κολάρο** αντλίας → **αντλία** → **υδροχιτώνια** * **μπλοκ** →
 → ανοικτός **θερμοστάτης** → **κολάρο** θερμοστάτη → **ψυγείο** (ζεστός υδροθάλαμος) →
 → **κυρίως ψυγείο** (το νερό διέρχεται μέσα από τους αγωγούς του ψυγείου με τα περύγια
 κρύνει και περνάει στον κρύο υδροθάλαμο)

* Η κυκλοφορία του νερού στο ψυγείο και τα ψυχόμενα μέρη , είναι αναγκαστική, λόγω της παρουσίας της **αντλίας νερού** που παίρνει κίνηση με ιμάντα, από τον στροφαλοφόρο άξονα.

10. Τι είναι το υδροχιτώνιο;

191



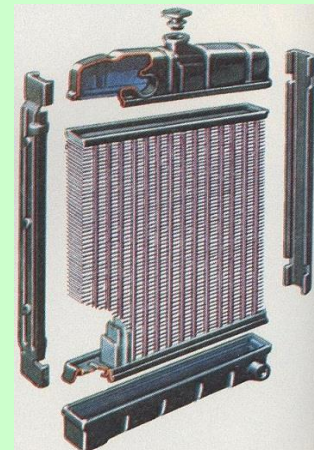
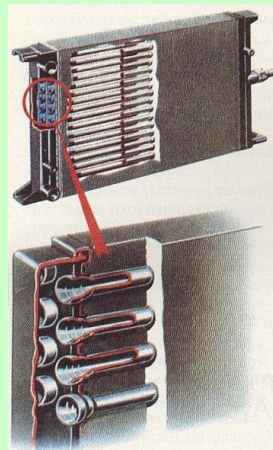
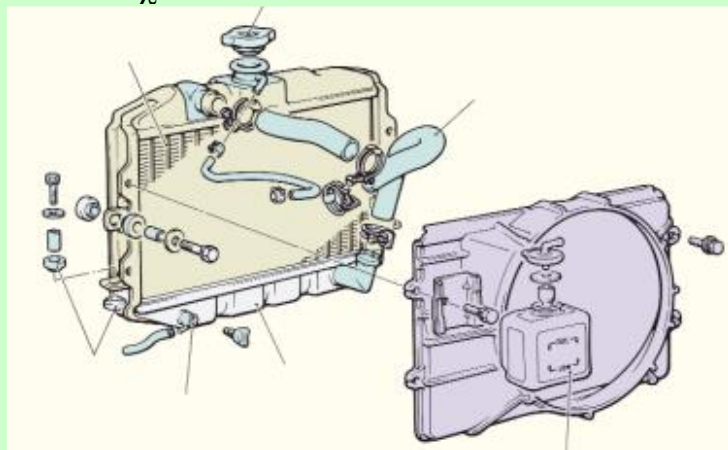
Υδροχιτώνιο ονομάζεται ο κενός χώρος μεταξύ των κυλίνδρων του κινητήρα και του κυρίως σώματος του κορμού. Μέσα στα υδροχιτώνια κυκλοφορεί ψυκτικό υγρό, που όταν έρχεται σε επαφή με τα θερμά τοιχώματα των κυλίνδρων, τα ψύχει και απάγει ένα μέρος της αναπτυσσόμενης θερμοκρασίας.

Το ψυγείο είναι το εξάρτημα που μεταφέρει τη θερμότητα του ζεστού νερού από τον κινητήρα προς την ατμόσφαιρα.

Αποτελείται από δύο οριζόντιους θαλάμους, τους υδροθαλάμους, από τους οποίους,

ο ένας βρίσκεται στο άνω τμήμα του, με την τάπα και ο άλλος βρίσκεται στο κάτω τμήμα του, με τον κρουνό. Και μεταξύ των δύο αυτών υδροθαλάμων βρίσκεται το κυρίως ψυγείο, που είναι σωληνωτό ή κυψελωτό.

σχ. 4.112 σελ. 191



Τα κύρια μέρη του ψυγείου είναι:

- ο **άνω υδροθάλαμος** (ο ζεστός) με την τάπα που έχει * τις **βαλβίδες** και * τον **σωλήνα υπερχειλίσης** και τη σύνδεση του υδροθαλάμου με το κολάρο του **θερμοστάτη**
- το **κυρίως ψυγείο** που είναι **σωληνωτό ή κυψελωτό**.
- ο **κάτω υδροθάλαμος** (ο κρύος) με την τάπα εξαγωγής (κρουνός για την εκκένωση) και τη σύνδεση του υδροθαλάμου με το κολάρο που οδηγεί στην αντλία νερού
- οι **ελαστικές βάσεις στήριξης** του ψυγείου

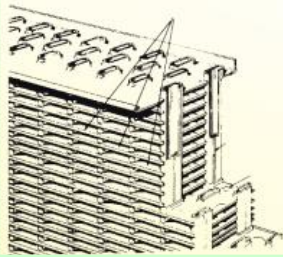
12. Από τι αποτελείται το σωληνωτό ψυγείο;

191

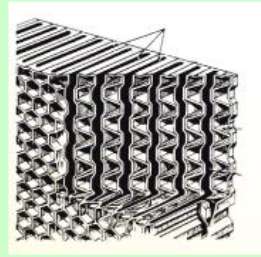
Το σωληνωτό ψυγείο αποτελείται από πολλούς σωλήνες μικρής διαμέτρου και με λεπτά τοιχώματα τα οποία φέρουν εξωτερικά πτερύγια, για να αυξήσουν την επιφάνεια που χρησιμεύει για το διασκορπισμό της θερμότητας στον ατμοσφαιρικό αέρα.

Το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί μέσα στους σωλήνες, ενώ τα πτερύγια ψύχονται από τον αέρα που τα διαπερνά και έτσι η θερμότητα απάγεται στο περιβάλλον.

σχ.4.113 σελ.192



σωληνωτό



κυψελωτό

σχ.4.113 σελ.192

13. Από τι αποτελείται το κυψελωτό ψυγείο;

191-192

Το κυψελωτό ψυγείο αποτελείται από ένα πλέγμα λεπτών μεταλλικών ταινιών, που σχηματίζουν εξάγωνα οπές, όπως είναι οι κυψέλες των μελισσών.

Το ψυκτικό υγρό κυκλοφορεί γύρω από τις οπές, ενώ μέσα από αυτές περνά ο ατμοσφαιρικός αέρας που απορροφά τη θερμότητα που έχει μεταφερθεί στο υγρό. Σχ.4.113 σελ.192

14. Τι υπάρχει στον πάνω υδροθάλαμο του ψυγείου ;

Σε τι χρησιμεύει το δοχείο διαστολής;

192

Στον πάνω υδροθάλαμο του ψυγείου υπάρχει η **τάπα** που έχει δύο βαλβίδες, μία για την υπερπίεση και μία για την υποπίεση (εξέρχεται και εισέρχεται νερό από τις βαλβίδες της τάπας του ψυγείου) Σ' αυτόν συνδέεται και το κολάρο του θερμοστάτη.

Το κάτω μέρος του είναι συγκολλημένο στο κυρίως ψυγείο.

Στο λαιμό της τάπας υπάρχει ελεύθερος (ανοικτός) **σωλήνας** για την εξαγωγή του νερού μετά από υπερχειλίση, ο οποίος στα σύγχρονα αυτ/τα, καταλήγει σε ένα ειδικό δοχείο νερού το **δοχείο διαστολής**.

Το δοχείο διαστολής χρησιμεύει:

- για να δέχεται το πλεονάζον νερό από το ψυγείο, όταν αυτό διαστέλλεται
- για να αναρροφά, από αυτό, νερό το ψυγείο, όταν κατά την λειτουργία του παρουσιαστεί έλλειψη

15. Με ποια εξαρτήματα συνδέεται ο κάτω υδροθάλαμος του ψυγείου;
Από τι υλικό είναι κατασκευασμένο το κυρίως ψυγείο;

192

Ο **κάτω υδροθάλαμος** του ψυγείου συνδέεται με τον **ελαστικό σωλήνα** – κολάρο που οδηγεί στην αντλία νερού, καθώς και με ένα **κρουνό** για το άδειασμα του ψυγείου. Το πάνω μέρος του είναι συγκολλημένο στο κυρίως ψυγείο. **Στον κάτω υδροθάλαμο βιδώνεται και η φούσκα-διακόπτης λειτουργίας του ηλεκτρικού βεντιλατέρ.**

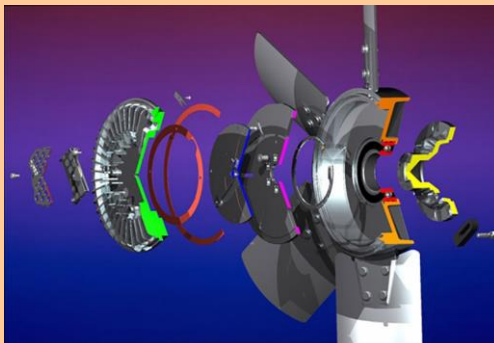
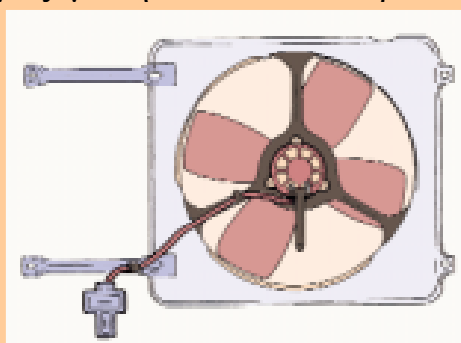
Το **κυρίως ψυγείο** είναι συγκολλημένο με τους δύο υδροθαλάμους και στερεώνεται σταθερά στο πλαίσιο του αυτ/του. **Παλιά** η κατασκευή του ήταν **μεταλλική**, στα σημερινά γίνεται από **πλαστικό** και η επισκευή του, σε περίπτωση διαρροής, είναι σχεδόν αδύνατη.

16. Γιατί χρησιμοποιείται ανεμιστήρας στους υδρόψυκτους κινητήρες, τι τύπος είναι και πότε δεν λειτουργεί;

193

Ο ανεμιστήρας χρησιμοποιείται για να **επιταχύνεται η κυκλοφορία του αέρα ψύξης γύρω από τα πτερύγια των αγωγών του ψυγείου** και είναι συνήθως **αξονικού τύπου** με τρία ή περισσότερα πτερύγια **μηχανικός ή ηλεκτρικός**.

Όταν είναι **μηχανικού τύπου**, παίρνει κίνηση με **ιμάντα** από τον **στροφαλοφόρο άξονα**, μαζί με την αντλία του νερού.



Στα **σύγχρονα αυτ/τα** ο ανεμιστήρας είναι **ηλεκτρικού τύπου** και **παίρνει κίνηση** από ανεξάρτητο **ηλεκτροκινητήρα –μοτέρ**.

Στις περιπτώσεις αυτές, ο ανεμιστήρας ελέγχεται από **θερμοστατική βαλβίδα** (φούσκα του βεντιλατέρ) και **τίθεται σε λειτουργία, μόνον όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού υπερβεί ένα καθορισμένο όριο.** (**μέτρηση θερμοκρασίας στον κάτω υδροθάλαμο**)

Όταν το όχημα κινείται με μεγάλη ταχύτητα, το ρεύμα αέρα που δημιουργείται είναι αρκετό για την ψύξη του νερού, **έτσι σταματά η λειτουργία του ανεμιστήρα** για να :

- γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας
- μειώνεται ο θόρυβος
- αποφεύγεται η ψύξη του κινητήρα **κάτω από το προκαθορισμένο όριο**

17. Τι επιτυγχάνεται με τη χρήση του θερμοστάτη ; ή
Γιατί αποφεύγεται η ψύξη του κινητήρα κάτω από ένα προκαθορισμένο όριο; 194

Η υπερβολική ψύξη του κινητήρα είναι επιβλαβής για τη λειτουργία του και πρέπει να αποφεύγεται.

Έτσι, για τη σωστή λειτουργία της μηχανής, πρέπει μετά την ψυχρή εκκίνηση, η θερμοκρασία της να ανέβει όσο το δυνατόν γρηγορότερα σε μια ορισμένη τιμή και να παραμείνει, όσο γίνεται, συνεχώς σταθερή στην τιμή αυτή.

Αυτό επιτυγχάνεται με τη χρήση του θερμοστάτη.

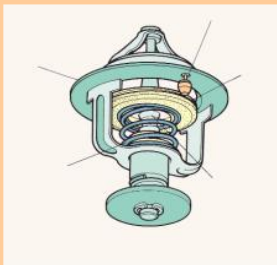
Στην θερμοκρασία αυτή είναι υπολογισμένες από τον κατασκευαστή οι ανοχές (αέρας) μεταξύ των εξαρτημάτων.

π.χ. κουζινέτα - κομβία, πείρος - δαχτυλίδι, κύλινδρος - έμβολο, το διάκενο ελατηρίων, ο πλευρικός τους αέρας καθώς και το διάκενο των βαλβίδων

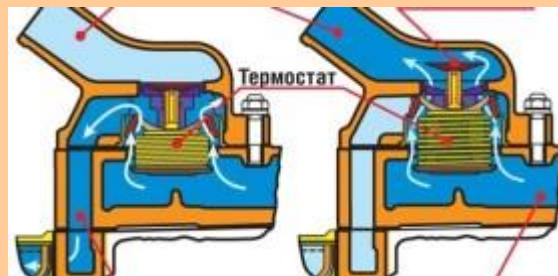
18. Τι είναι ο θερμοστάτης, από τι αποτελείται και ποια είναι η θέση του; σχ. 4.116 194

Πώς λειτουργεί η βαλβίδα του θερμοστάτη; ή

Πώς γίνεται η κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού με κλειστό και ανοικτό θερμοστάτη; σχ. 4.117



κλειστός



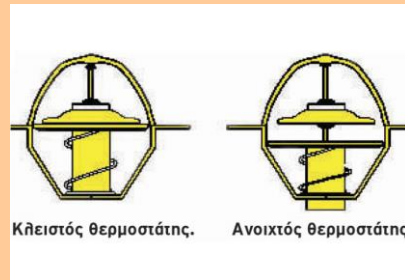
ανοικτός

Ο θερμοστάτης είναι μια μηχανική βαλβίδα που ελέγχει την κυκλοφορία του νερού από τον κινητήρα προς το ψυγείο και ενεργοποιείται από το ψυκτικό υγρό του κινητήρα, όταν η θερμοκρασία του φθάσει σε μια καθορισμένη, από τον κατασκευαστή, τιμή.

(η θερμοκρασία αυτή αναγράφεται στον θερμοστάτη)

Ο θερμοστάτης αποτελείται από έναν κύλινδρο που είναι γεμάτος με παραφίνη ή κερί. Μέσα σ' αυτόν υπάρχει ένα μικρό έμβολο, του οποίου η άκρη στερεώνεται στο στέλεχος της βαλβίδας. Ένα ελατήριο πιέζει συνεχώς την βαλβίδα ώστε να παραμένει κλειστή, με την έδρα της να εφαρμόζει πάνω στη θήκη.

Η βαλβίδα του θερμοστάτη βρίσκεται στον αγωγό εξόδου του νερού, από τα υδροχιτώνια του κινητήρα, προς τον άνω υδροθάλαμο του ψυγείου.



Η βαλβίδα του θερμοστάτη έχει πάνω στο στέλεχός της ένα έμβολο, που κινείται μέσα σ' έναν κύλινδρο γεμάτο με παραφίνη (κερί) . Γύρω από τον κύλινδρο της βαλβίδας του θερμοστάτη κυκλοφορεί το ψυκτικό υγρό.

- * Όταν το ψυκτικό υγρό είναι κρύο, η παραφίνη είναι σε κατάσταση συστολής και η βαλβίδα παραμένει κλειστή με την βοήθεια του ελατηρίου της.
- * Όταν η θερμοκρασία του ψυκτικού υγρού φθάσει σε μια ορισμένη τιμή, τότε η παραφίνη διαστέλλεται , σπρώχνει το έμβολο και ανοίγει την βαλβίδα.

Η βαλβίδα του θερμοστάτη :

→ ανοίγει όταν το ψυκτικό υγρό φθάσει στην ορισμένη από τον κατασκευαστή θερμοκρασία λειτουργίας του κινητήρα και το νερό κάνει κύκλωμα μέσω ψυγείου
Ανοικτός : ανοίγει τη ροή προς το ψυγείο και διακόπτει την ροή μέσω παράκαμψης προς την αντλία.

→ κλείνει κατά την ψυχρή εκκίνηση, ώστε η θερμοκρασία του κινητήρα να ανέβει γρήγορα σε μια ορισμένη τιμή και να παραμείνει συνεχώς σταθερή στην θερμοκρασία αυτή

Κλειστός : διακόπτει τη ροή προς το ψυγείο και ανοίγει την παράκαμψη προς την αντλία.

19. Από ποια μέρη αποτελείται η αντλία νερού και που βρίσκεται τοποθετημένη; 195

σχ. 4.119 - αντιστοίχιση

Η αντλία νερού βρίσκεται στο μπροστινό τμήμα του κορμού του κινητήρα (στον καθρέφτη) και αποτελείται από :

- 1 → τον **σύνδεσμο** με την τροχαλία
- 2 → τον **άξονα**
- 3 → τη **φτερωτή**
- 4 → την **έξοδο** του ψυκτικού υγρού **προς το υδροχιτώνιο**
- 5 → την **είσοδο** του ψυκτικού υγρού **πάνω στο κέλυφος**
- 6 → τα **στεγανά έδρανα ή τσιμούχες**

Ο άξονάς της παίρνει κίνηση με **ιμάντα** από τον **στροφαλοφόρο άξονα**.

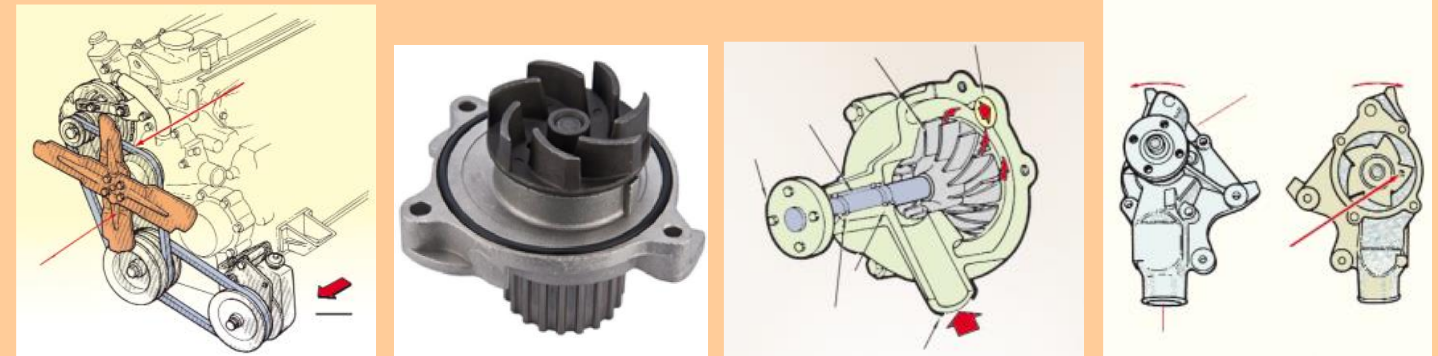
20. Ποιος είναι ο προορισμός της αντλίας νερού;
Από που παίρνει κίνηση;
Τι τύπος αντλίας είναι ;

195

Προορισμός της αντλίας νερού είναι η αναρρόφηση του ψυκτικού υγρού από τον κάτω υδροθάλαμο του ψυγείου και η αποστολή του με πίεση στα υδροχιτώνια του κινητήρα .

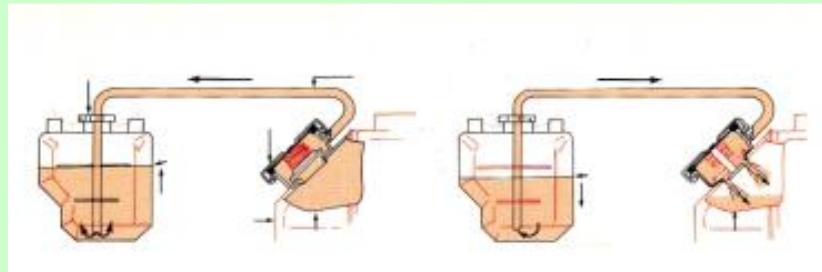
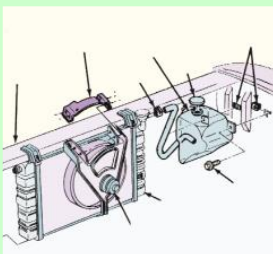
Παίρνει κίνηση με ιμάντα από τον στροφαλοφόρο άξονα .

Είναι αντλία φυγοκεντρικού τύπου με φτερωτή.



21. Τι είναι , που τοποθετείται και ποιος είναι ο προορισμός του δοχείου διαστολής;

197



Το δοχείο διαστολής ή δοχείο εκτόνωσης είναι ένα πλαστικό δοχείο, κατασκευασμένο συνήθως από πολυπροπυλένιο, το οποίο κατασκευάζεται σε διάφορα σχήματα και μορφές.

Τοποθετείται στο χώρο της μηχανής, συνήθως στους θόλους των φτερών και σ' αυτό καταλήγει ο σωλήνας υπερχειλίσης που προέρχεται από τον λαιμό του ψυγείου νερού.

Προορισμός του είναι να αποθηκεύει το ψυκτικό υγρό που εκτονώνεται λόγω διαστολής από το ψυγείο , μέσα από τον σωλήνα υπερχειλίσης και όταν ο κινητήρας κρυώσει, λόγω της συστολής, δημιουργείται υποπίεση στο ψυγείο και αναρροφάται κάποια ποσότητα ψυκτικού υγρού από το δοχείο διαστολής, ώστε να συμπληρώνει το ψυκτικό υγρό στο ψυγείο.

Αυτό το σύστημα με το δοχείο διαστολής θεωρείται κλειστό σύστημα ψύξης. Επειδή δεν εξέρχεται το ψυκτικό υγρό στο περιβάλλον και να χαθεί, αλλά ανακυκλώνεται.

22. Ποιο είναι το πιο σημαντικό πλεονέκτημα του δοχείου διαστολής;

196

Το πιο σημαντικό πλεονέκτημα του δοχείου διαστολής είναι ότι εξαλείφει την περίπτωση δημιουργίας φυσαλίδων αέρα στο σύστημα ψύξης.

Επειδή είναι γνωστό και από την φυσική ότι : τα υγρά , χωρίς την παρουσία αέρα απορροφούν μεγαλύτερο ποσό θερμότητας

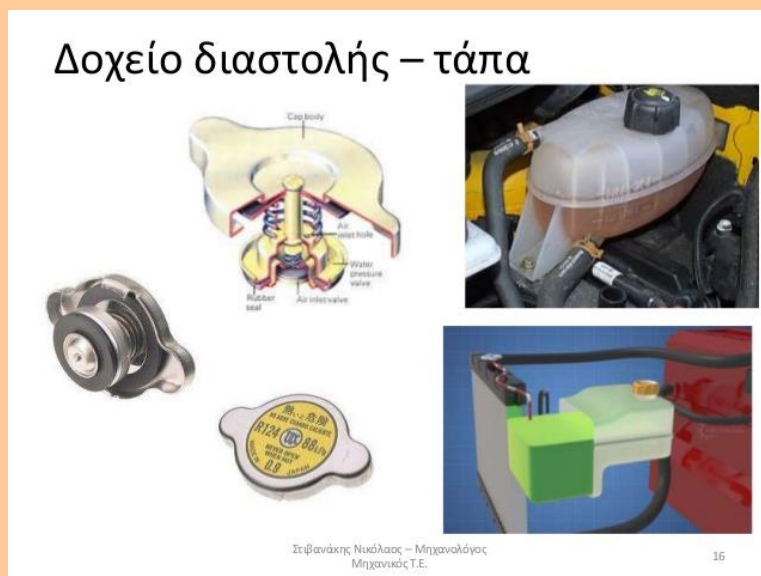
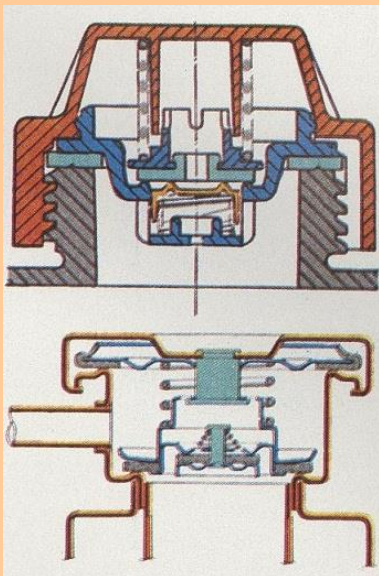
23. Τι δείχνουν οι ενδείξεις Min & Max του δοχείου διαστολής;

196

Η στάθμη του ψυκτικού υγρού μπορεί να αυξομειώνεται, αλλά πρέπει να διατηρείται σταθερή, μεταξύ της **ελάχιστης** Min και της **μέγιστης** Max στάθμης που αναγράφεται πάνω στο πλαστικό δοχείο διαστολής.

24. Με ποιο τρόπο είναι στεγανοποιημένα τα σημερινά κλειστά συστήματα ψύξεως και ποια πλεονεκτήματα προσφέρουν;

197



Τα σημερινά κλειστά συστήματα ψύξεως είναι στεγανοποιημένα και λειτουργούν υπό πίεση. Γι' αυτό έχουν στην **τάπα** του δοχείου διαστολής **δύο ενσωματωμένες βαλβίδες**, μια ανακουφιστική της **υπερπίεσης** και μια της **υποπίεσης** .

Δηλ. από την τάπα του δοχείου διαστολής :

- εισέρχεται αέρας , όταν κατεβαίνει η στάθμη στο δοχείο και
- εξέρχεται αέρας , όταν ανεβαίνει η στάθμη στο δοχείο

Πότε ανεβαίνει και πότε κατεβαίνει η στάθμη στο δοχείο:

- * **Όταν το ψυκτικό υγρό στο ψυγείο θερμαίνεται**, διαστέλλεται και μεγαλώνει ο όγκος του. Τότε η περίσσεια ποσότητα του ψυκτικού υγρού διαφεύγει προς το δοχείο διαστολής . Έτσι **η στάθμη του ψυκτικού υγρού στο δοχείο ανεβαίνει** και **μια ποσότητα αέρα** , μέσω της βαλβίδας **διαφεύγει στο περιβάλλον**, ώστε να αποφευχθεί η υπερπίεση του δοχείου.
- * **Όταν** όμως ο κινητήρας σβήσει και **το ψυκτικό υγρό κρυώσει**, μειώνεται ο όγκος του, συστέλλεται, και δημιουργείται υποπίεση στο ψυγείο. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα τη ροή ψυκτικού υγρού από το δοχείο διαστολής προς στο ψυγείο. Έτσι **η στάθμη του ψυκτικού υγρού του δοχείου κατεβαίνει** και για να μη δημιουργηθεί υποπίεση , ανοίγει η βαλβίδα και **εισέρχεται στο δοχείο ατμοσφαιρικός αέρας**.

Τα πλεονεκτήματα των στεγανοποιημένων , κλειστών συστημάτων ψύξεως είναι :

- A) **η καλύτερη απόδοση του συστήματος ψύξης**, δεδομένου ότι η αυξημένη πίεση , αυξάνει το σημείο βρασμού του ψυκτικού υγρού.
- B) **η μείωση των απωλειών ψυκτικού υγρού από εξαερώσεις**, αφού με τη στεγανοποίηση του συστήματος, το δοχείο διαστολής επιτρέπει την ανακύκλωση του υγρού αυτού.

25. Πώς μπορεί να αφαιρεθεί με ασφάλεια η τάπα πίεσης;

197

Τάπα πίεσης , για ασφάλεια, πρέπει να αφαιρείται, **όταν ο κινητήρας είναι κρύος.**

Στις περιπτώσεις που υπάρχει ανάγκη να ανοίξει με θερμό το ψυκτικό υγρό, για να αφαιρεθεί με απόλυτη ασφάλεια, **θα πρέπει να ανοίξει σε δύο στάδια, ώστε να προλάβει να διαφύγει ο υπέρθερμος ατμός.**

