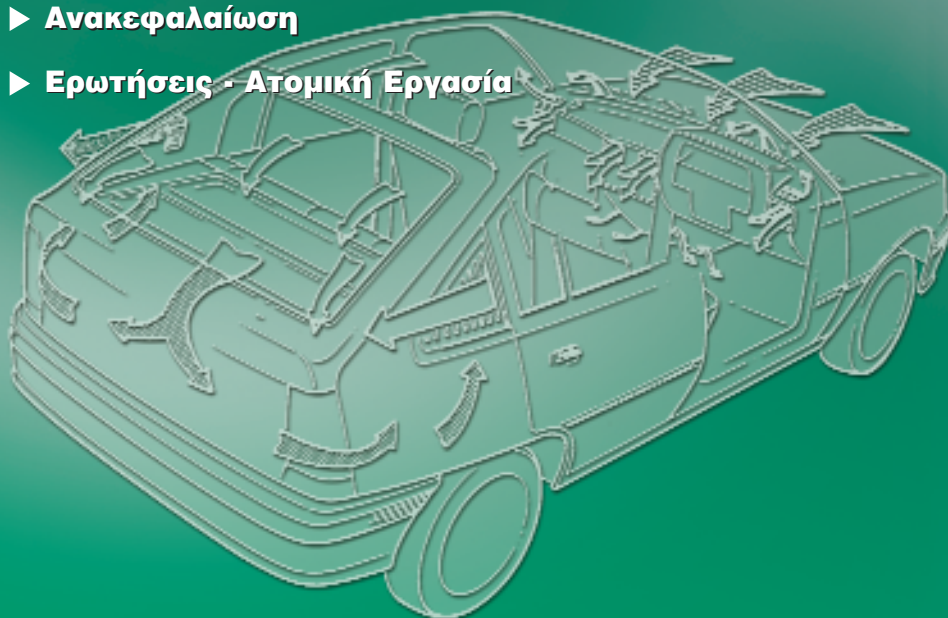


# ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ & ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

- ▶ Γενικά
- ▶ Σύστημα αερισμού
- ▶ Σύστημα θέρμανσης
- ▶ Σύστημα ψύξης
- ▶ Λειτουργία της ψυκτικής μονάδας
- ▶ Βλάβες
- ▶ Συντήρηση -έλεγχος - ρυθμίσεις
- ▶ Ανακεφαλαίωση
- ▶ Ερωτήσεις - Ατομική Εργασία



## ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

### Επιδιωκόμενοι στόχοι

Μετά την προσεκτική μελέτη του κεφαλαίου αυτού, οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- Να ορίζουν το σύστημα αερισμού (εξαερισμού) - θέρμανσης και κλιματισμού ενός οχήματος.
- Να προσδιορίζουν τα στοιχεία που επηρεάζουν τον κλιματισμό σε ένα αυτοκίνητο.
- Να διακρίνουν με τη βοήθεια εποπτικών μέσων (σχεδίων, πραγματικών κατασκευών) και να αναφέρουν τα μέρη που αποτελούν το σύστημα αερισμού-εξαερισμού - θέρμανσης και κλιματισμού ενός αυτοκινήτου.
- Να αξιολογούν και να εξηγούν με τη βοήθεια εποπτικών μέσων (σχεδίων, διαγραμμάτων κ.λπ.), τον τρόπο λειτουργίας του πιο πάνω αυτού συστήματος στο χώρο των επιβατών.
- Να εξηγούν, μέσα από λειτουργικά σχέδια, την λειτουργία του ψυκτικού κύκλου του συγκεκριμένου συστήματος.
- Να αναφέρουν τις πιθανές βλάβες του όλου συστήματος αερισμού-θέρμανσης - κλιματισμού.

### 8.1. Γενικά

Ο κλιματισμός στα αυτοκίνητα εφαρμόστηκε για να προσφέρει άνεση και υγιεινό περιβάλλον παραμονής στον οδηγό και τους επιβάτες.

Λέγοντας κλιματισμό, εννοούμε, γενικά, τον έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του αερισμού σε κλειστούς χώρους.

Παράμετροι, όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και ο αερισμός στο

χώρο των επιβατών πρέπει να διατηρούνται σταθερά στο επίπεδο που απαιτείται, ενώ μία ενδεχόμενη αλλαγή τους εκ μέρους του οδηγού πρέπει να γίνεται με τέτοιο ρυθμό, ώστε να μην ενοχλεί τους επιβάτες.

Σε χώρους που είναι ερμητικά κλειστοί, και στους οποίους υπάρχουν συγκεντρωμένοι πολλοί άνθρωποι, όπως π.χ. στα αυτοκίνητα, όταν οι καιρικές συνθήκες δεν επιτρέπουν το άνοιγμα των πα-

ραθύρων, οι συνθήκες περιβάλλοντος γίνονται γρήγορα δυσάρεστες για τους επιβάτες και μειώνουν την ικανότητα του οδηγού, αφού προκαλούν κόπωση και υπνηλία.

Έτσι δημιουργήθηκαν, αρχικά, συστήματα με ελεγχόμενο αερισμό στα επιβατικά αυτοκίνητα, αλλά και στα φορτηγά.

Στο σύστημα αερισμού, που είναι βασικό για τον κλιματισμό, τοποθετούνται "εναλλάκτες θερμότητας", δηλαδή θερμαντικά ή ψυκτικά στοιχεία. Έτσι, ανάλογα με το επίπεδο εξοπλισμού και πολυτέλειας, εκτός του συστήματος αερισμού και θέρμανσης, τα περισσότερα αυτοκίνητα πωλούνται σήμερα με κλιματιστικό (air condition) στον βασικό εξοπλισμό τους.

Η λειτουργία των κινητήρων εσωτερικής καύσης αφήνει μεγάλα ποσά θερμότητας, τόσο στα καυσαέρια (περίπου 33 %), όσο και στο υγρό της ψύξης (περίπου 33%). Ένα, λοιπόν, μέρος της θερμότητας, απάγεται από το υγρό ψύξης του κινητήρα (νερού ή μίγματος νερού και αντιπηκτικής - αντιοξειδωτικής διάλυσης), και για να διατηρείται η θερμοκρασία του κινητήρα σε συγκεκριμένο θερμοκρασιακό επίπεδο -προκειμένου αυτός να έχει καλή απόδοσή- μπορεί η συγκεκριμένη θερμότητα να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση του χώρου των επιβατών.

Ο πλήρης κλιματισμός του αυτοκινήτου, με την προσθήκη μονάδας ψύξης του αέρα είναι σήμερα ένας από τους απαραίτητους εξοπλισμούς του αυτοκινήτου και μπορεί να θεωρηθεί και ως σύστημα ενεργητικής ασφάλειας του αυτοκινήτου, σε περίπτωση ακραίων θερμοκρασιών περιβάλλοντος, με την έννοια ότι διατηρεί σε εγρήγορση τον οδηγό.

## 8.2. Σύστημα αερισμού

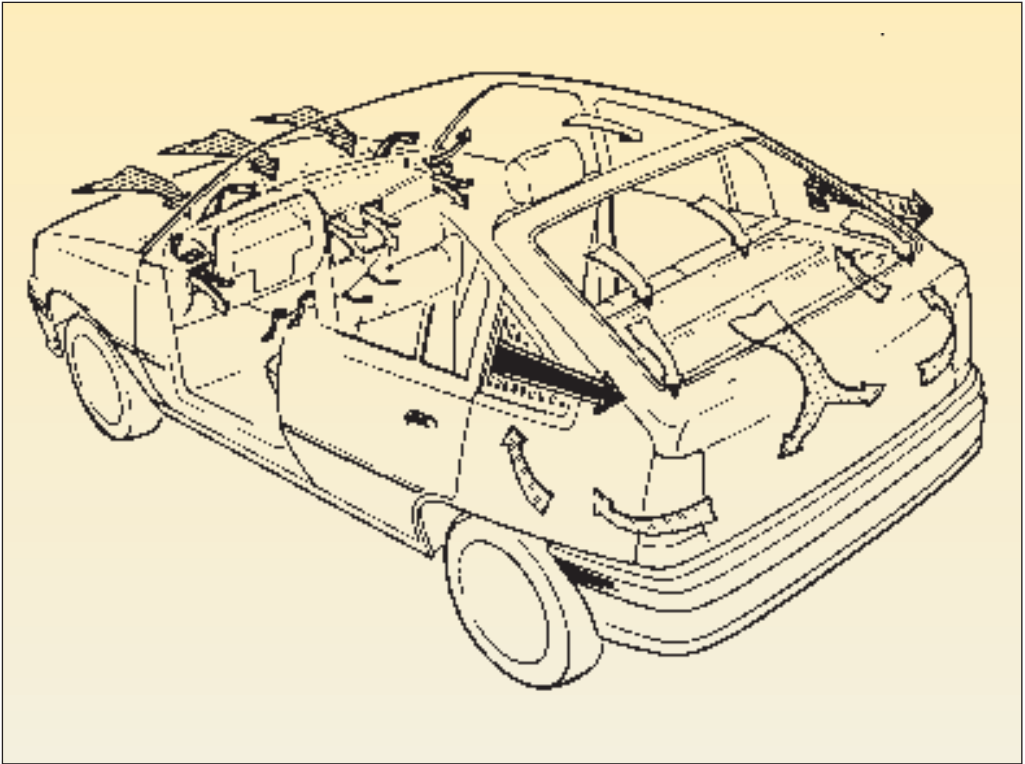
Το πρώτο βήμα για τον κλιματισμό των κλειστών αμαξωμάτων είναι ο ελεγχόμενος αερισμός τους, ο οποίος επιτυγχάνεται με αγωγούς προσαγωγής (αεραγωγούς) εξωτερικού αέρα (νωπού αέρα). Στη διαδρομή τους, λοιπόν, οι αεραγωγοί έχουν κατάλληλα διαφράγματα (θυρίδες) για το άνοιγμα, το κλείσιμο και της ρύθμιση της παροχής του αέρα προσαγωγής, ενώ υπάρχουν και κατάλληλα διαμορφωμένα στόμια (ακροφύσια) για τη διανομή του αέρα στο χώρο του αμαξώματος.

Η διαδικασία προσαγωγής του αέρα στο χώρο των επιβατών του αυτοκινήτου, είτε με τη βοήθεια ανεμιστήρα, είτε με την κίνηση του αυτοκινήτου αναφέρεται ως αερισμός, ενώ η εξαγωγή του αέρα από το χώρο του αμαξώματος, μέσω θυρίδων που παραμένουν μονίμως ανοικτές, αναφέρεται ως εξαερισμός.

Απαραίτητη προϋπόθεση καλής λειτουργίας του συστήματος αερισμού είναι να προσάγεται στο εσωτερικό του αυτοκινήτου επαρκής ποσότητα αέρα και να κατανέμεται κατά τέτοιον τρόπο, ώστε να μη μένουν περιοχές στις οποίες δεν ανανεώνεται ο αέρας τους, αλλά και να μην υπάρχουν έντονοι στροβιλισμοί και συριγμοί κατά τη διέλευσή του.

Ο αερισμός-εξαερισμός του εσωτερικού του αυτοκινήτου αποτελεί, συνεπώς, βασικό συντελεστή ασφαλείας, γιατί κρατά τον οδηγό σε καλή φυσική κατάσταση, ώστε να αντιδρά σωστά και έγκαιρα σε κάθε φάση της οδήγησης του οχήματος.

Έτσι, για να εξασφαλισθεί η θετική προώθηση του αέρα, τοποθετείται στους αεραγωγούς ένας ηλεκτρικός κινητήρας με τρεις ή τέσσερις ταχύτητες.



Σχ.8.1 Είσοδος, διαδρομή μέσα από το αμάξωμα και έξοδος του αέρα από τυπικό επιβατικό όχημα.

Η θυρίδα ή οι θυρίδες εισόδου του αέρα, για τον αερισμό του αμαξώματος, συνήθως βρίσκονται, είτε στο "τροπέτο" του υαλοκαθαριστήρα, δηλαδή εμπρός από το πρόσθιο κρύσταλλο του αυτοκινήτου (ανεμοθώρακα ή παρ-μπρίζ), είτε στο πρόσθιο μέρος του αυτοκινήτου (μάσκα), δεξιά και αριστερά από το ψυγείο. Στην είσοδο του αέρα τοποθετούνται περσίδες (γρίλιες) και δικτυωτό πλέγμα, για να μην εισέρχονται στο σύστημα ακαθαρσίες, φύλλα δένδρων, έντομα κ.ά. Στη συνέχεια, μπορεί να υπάρχει και φίλτρο για λεπτότερο καθαρισμό (διήθηση) του αέρα από σκόνη, γύρη ανθέων κ.λπ.

Η κατανομή του αέρα στο εσωτερικό του αμαξώματος γίνεται με στόμια, τα οποία βρίσκονται, συνήθως, γύρω από το πίνακα οργάνων (ταμπλώ) του αυτοκινήτου.

Στο Σχ. 8.1 φαίνεται η κατανομή του αέρα με:

- α) Στόμια (ακροφύσια), συνήθως δύο, που στέλνουν αέρα στην εσωτερική πλευρά του παρ-μπρίζ και έχουν προορισμό το ξεθάμπωμά του από υδρατμούς, που δημιουργούνται από τη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ εσωτερικού χώρου του αμαξώματος και

του περιβάλλοντος, συνήθως κατά τη χειμερινή περίοδο.

- β) Στόμια, συνήθως δύο, τα οποία μπορεί να καταλήγουν σε κινητά ακροφύσια και τα οποία βρίσκονται στο κέντρο και στο ύψος του πίνακα των οργάνων και στέλνουν αέρα στο εσωτερικό του αμαξώματος προς το πρόσωπο και το σώμα του οδηγού και του συνοδηγού.
- γ) Στόμια, συνήθως δύο, που βρίσκονται κάτω από τα προηγούμενα και στέλνουν αέρα στο κάτω μέρος, προς το δάπεδο του εσωτερικού χώρου του αμαξώματος, όπου και τα πόδια των επιβατών.
- δ) Στόμια, συνήθως δύο, που βρίσκονται δεξιά και αριστερά από τον πίνακα των οργάνων και καταλήγουν σε κινητές ρυθμιστικές περσίδες, έτσι ώστε να κατευθύνεται ο αέρας όπου θέλουμε.
- ε) Σταθερά στόμια, συνήθως δύο, τα οποία βρίσκονται δεξιά και αριστερά από τον πίνακα οργάνων, που προορισμό έχουν το ξεθάμπωμα των πλαϊνών παραθύρων του οδηγού και του συνοδηγού σε περίπτωση ψυχρού καιρού, για καλύτερη ορατότητα. Σε ορισμένα, μάλιστα, μοντέλα αυτοκινήτων τα στόμια αυτά βρίσκονται τοποθετημένα στις πόρτες του οδηγού και του συνοδηγού.

Επίσης, σε αρκετά αυτοκίνητα οι αεραγωγοί μπορεί να φέρνουν αέρα και στο χώρο των πίσω καθισμάτων.

Γενικά, ο αέρας προσάγεται στα διάφορα τμήματα του εσωτερικού χώρου, με τη βοήθεια, όπως είπαμε, του ηλεκτρικού ανεμιστήρα, μπορεί όμως αυτό να

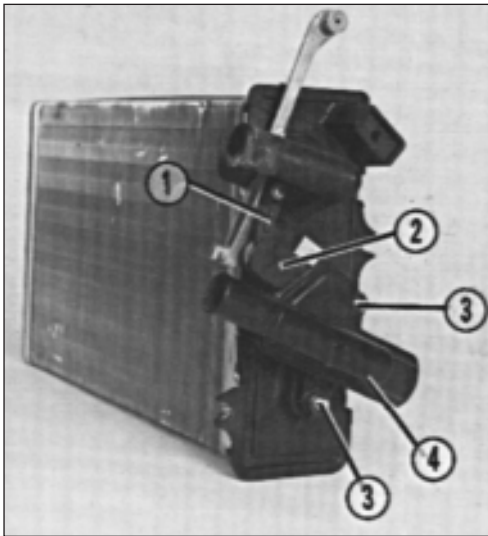
γίνεται και με φυσική ροή, καθώς, το ίδιο το αυτοκίνητο κινείται και ανάλογα με την ταχύτητα που έχει. Την αποστολή αυτή εκτελούν, συνήθως, δύο στόμια, δεξιά και αριστερά από το ταμπλώ, που καταλήγουν σε κινητές περσίδες (γρίλιες).

Οι στροφές του ανεμιστήρα ρυθμίζονται με ένα μεταγωγικό διακόπτη, ο οποίος κάθε φορά επιλέγει μία ορισμένη ηλεκτρική αντίσταση για τις 3 ή 4 ταχύτητες που συνήθως διαθέτει. Η έξοδος του αέρα από το χώρο του αμαξώματος, λόγω της μικρής υπερπίεσης που δημιουργείται από την εισαγωγή του, γίνεται από τις ειδικές θυρίδες εξαερισμού, οι οποίες βρίσκονται, κατά κανόνα, στο οπίσθιο μέρος του αμαξώματος, δεξιά και αριστερά κοντά στα πίσω παράθυρα ή στο παρ-μπριζ, και είναι πάντα ανοικτές. Η σχεδίαση των θυρίδων εξαερισμού είναι τέτοια, ώστε να διευκολύνεται κατά την κίνηση του αυτοκινήτου, η έξοδος του αέρα από τον χώρο του αμαξώματος.

### 8.3. Σύστημα θέρμανσης

Κατά τους χειμερινούς μήνες, η εισαγωγή εξωτερικού (νωπού) αέρα στο χώρο των επιβατών είναι και δυσάρεστη αλλά και επικίνδυνη για την υγεία των επιβατών. Έτσι, είναι αναγκαίο, ο αέρας αυτός πριν εισαχθεί στον εσωτερικό χώρο του αμαξώματος, να θερμανθεί.

Ένα μέρος της θερμότητας που δημιουργείται από την καύση του καυσίμου, (το 33 % περίπου) αφαιρείται για την ψύξη του κινητήρα, είτε απευθείας μέσω του αέρα στους αερόψυκτους κινητήρες, είτε έμμεσα μέσω του υγρού ψύξης (συνήθως νερού και αντιπηκτικού διαλύμα-



Σχ.8.2 Εναλλάκτης θερμότητας (καλοριφέρ)

1. Ντίζα ενεργοποίησης διακόπτη. 2. Μοχλός ενεργοποίησης διακόπτη. 3. Περικόχλια συγκράτησης διακόπτη. 4. Διακόπτης ρύθμισης κυκλοφορίας θερμού νερού (υγρού).

τος) στους υγρόψυκτους κινητήρες, και η οποία θερμότητα τελικά απάγεται από τον αέρα. Πάντως, το ποσό αυτό της θερμότητας είναι αρκετό για να θερμαίνει τον αέρα που έχει προορισμό το εσωτερικό του αμαξώματος.

Στους αερόψυκτους κινητήρες υπάρχει μία φτερωτή η οποία παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και η οποία στέλνει, μέσω αεραγωγών, ποσότητα νωπού αέρα η οποία περνά εξωτερικά των πτερυγίων των κυλίνδρων του κινητήρα και θερμαίνεται. Στη συνέχεια, πάλι μέσω αεραγωγών, η ποσότητα αυτή του αέρα εξέρχεται από στόμια προς το χώρο των επιβατών και μέσω θυρίδων ελέγχεται η παροχή του στα διάφορα τμήματα της καμπίνας. Το σύστημα αυτό παρουσιάζει ένα σοβαρό μειονέκτημα, καθώς μεταφέρει δυσάρεστες οσμές από τον κινη-

τήρα, ενώ υπάρχει κίνδυνος να μεταφέρει και καυσαέρια σε περίπτωση διαρροών, πράγμα πολύ επικίνδυνο, λόγω του μονοξειδίου του άνθρακα (CO) που περιέχουν.

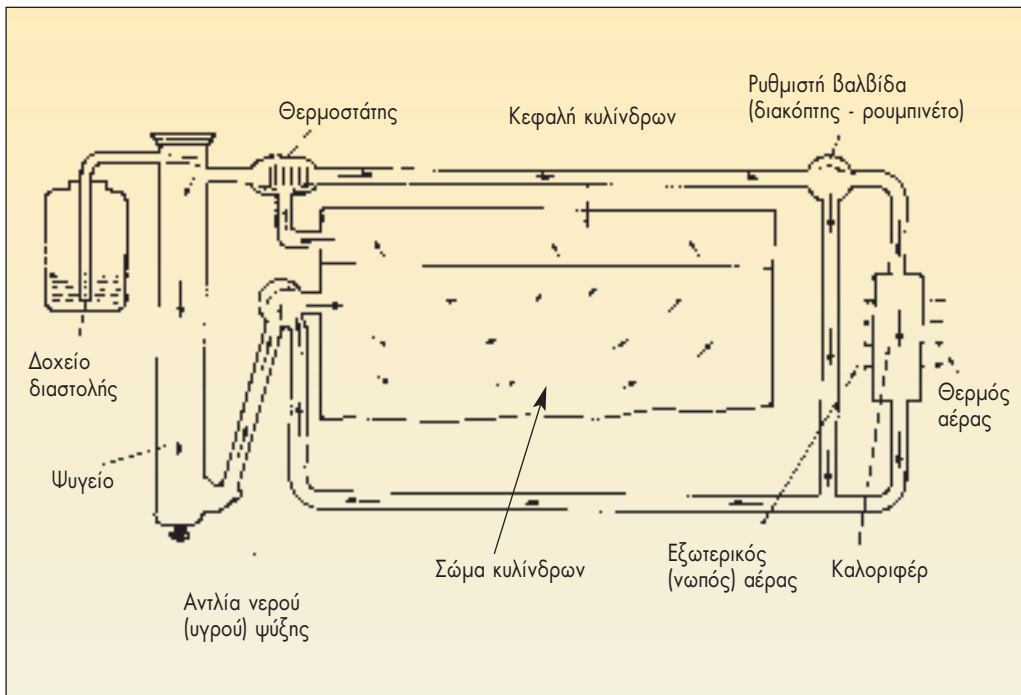
Για τη θέρμανση του αέρα στους υγρόψυκτους κινητήρες, τοποθετείται σε "σειρά" με το σύστημα αερισμού ο εναλλάκτης θερμότητας (καλοριφέρ) (Σχ.8.2), ο οποίος έχει την ίδια μορφή με το ψυγείο του κινητήρα, αλλά είναι μικρότερος. Έχει δύο υδροθαλάμους, μεταξύ των οποίων παρεμβάλλεται ο σωληνωτός πυρήνας. Οι σωλήνες του πυρήνα εξωτερικά φέρουν πτερύγια για να αυξάνεται η επιφάνειά τους, ενώ μέσα από αυτούς περνά το θερμό νερό που έρχεται από τον κινητήρα, με σκοπό να θερμαίνει τον αέρα που κυκλοφορεί ανάμεσα στα πτερύγια.

Στο Σχ. 8.3 φαίνεται μία απλουστευμένη συνολική διάταξη του συστήματος ψύξης του κινητήρα και παράλληλα το σύστημα θέρμανσης.

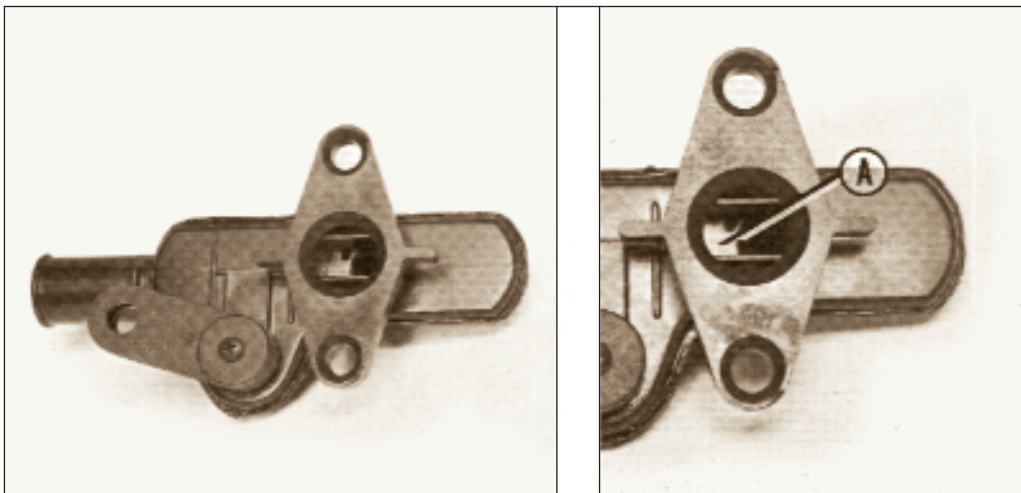
Ο εναλλάκτης θερμότητας (καλοριφέρ) συνδέεται στο κύκλωμα ψύξης του κινητήρα και ταυτόχρονα με το ψυγείο, με αποτέλεσμα να τροφοδοτείται με θερμό νερό που έρχεται από τον κινητήρα, από σημείο που βρίσκεται πριν από το θερμοστάτη του συστήματος ψύξης του κινητήρα. Η παροχή θερμού νερού προς το καλοριφέρ ελέγχεται από τον οδηγό του αυτοκινήτου με διακόπτη (ρουμπινέτο ή βάνα) το χειριστήριο του οποίου (Σχ. 8.4) βρίσκεται στον πίνακα οργάνων του αυτοκινήτου.

Στο Σχ.8.5 φαίνεται, λεπτομερώς, ένα τυπικό σύστημα θέρμανσης, όπου τα μεγάλα βέλη δείχνουν την κίνηση του νερού (του ψυκτικού δηλαδή υγρού από τον κινητήρα προς το ψυγείο και το δο-

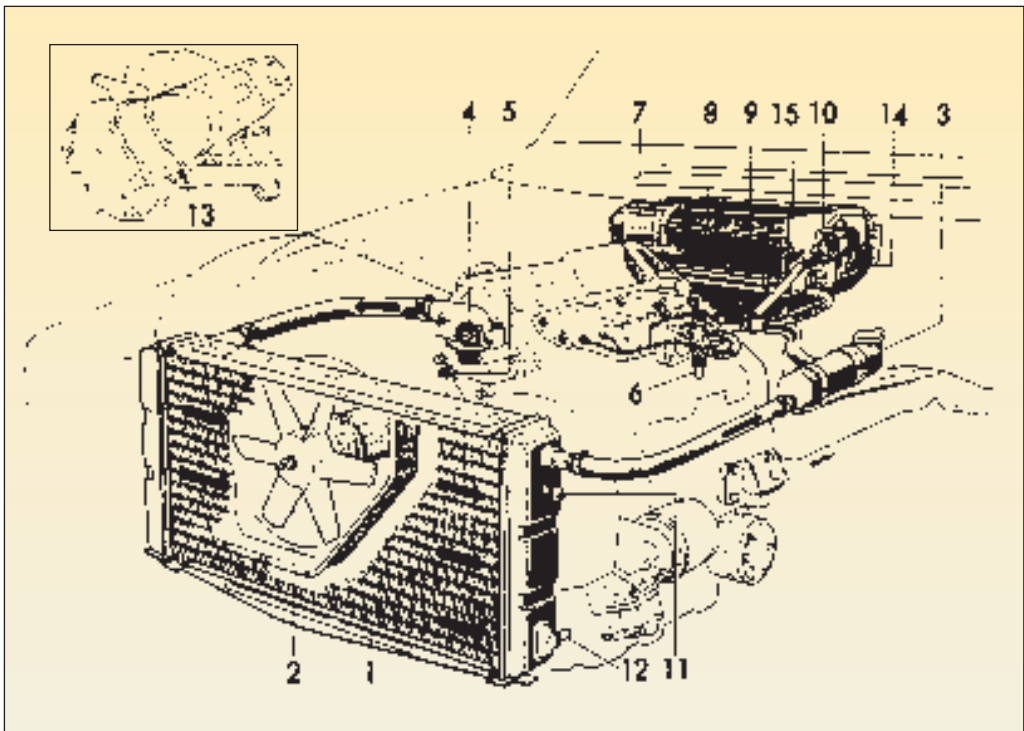




Σχ.8.3 Απλουστευμένη μορφή του συστήματος θέρμανσης



Σχ.8.4 Διακόπτης ρύθμισης κυκλοφορίας θερμού νερού (υγρού). Στο σημείο Α φαίνεται το διάφραγμα του διακόπτη, που κινούμενο μειώνει και στο τέλος κλείνει το πέρασμα του θερμού νερού (υγρού ψύξης κινητήρα).



Σχ.8.5 Τυπικό σύστημα θέρμανσης αυτοκινήτου

1. Ψυγείο κινητήρα. 2. Ηλεκτρικός ανεμιστήρας ψυγείου. 3. Δοχείο διαστολής ψυγείου και πάμα. 4. Θερμοστάτης κινητήρα. 5. Αισθητήρας θερμοκρασίας θερμού νερού (ψυκτικού υγρού κινητήρα). 8. Φτερωτή ανεμιστήρα καλοριφέρ. 9. Πυρήνας καλοριφέρ. 10. Διακόπτης ρύθμισης κυκλοφορίας θερμού νερού (ψυκτικού υγρού κινητήρα). 11. Θερμοστατικός διακόπτης ανεμιστήρα ψυγείου κινητήρα. 12. Κρουνός εκκένωσης νερού (υγρού) ψυγείου. 13. Κρουνός εκκένωσης νερού (υγρού) κινητήρα. 14. Βαλβίδα εξαέρωσης συστήματος ψύξης κινητήρα, που όμως δεν χρησιμοποιείται σε όλα τα αυτοκίνητα. 15. Βαλβίδα νωπού αέρα, που επιτρέπει την ρύθμιση νωπού αέρα, αλλά δεν χρησιμοποιείται σε όλα τα αυτοκίνητα.

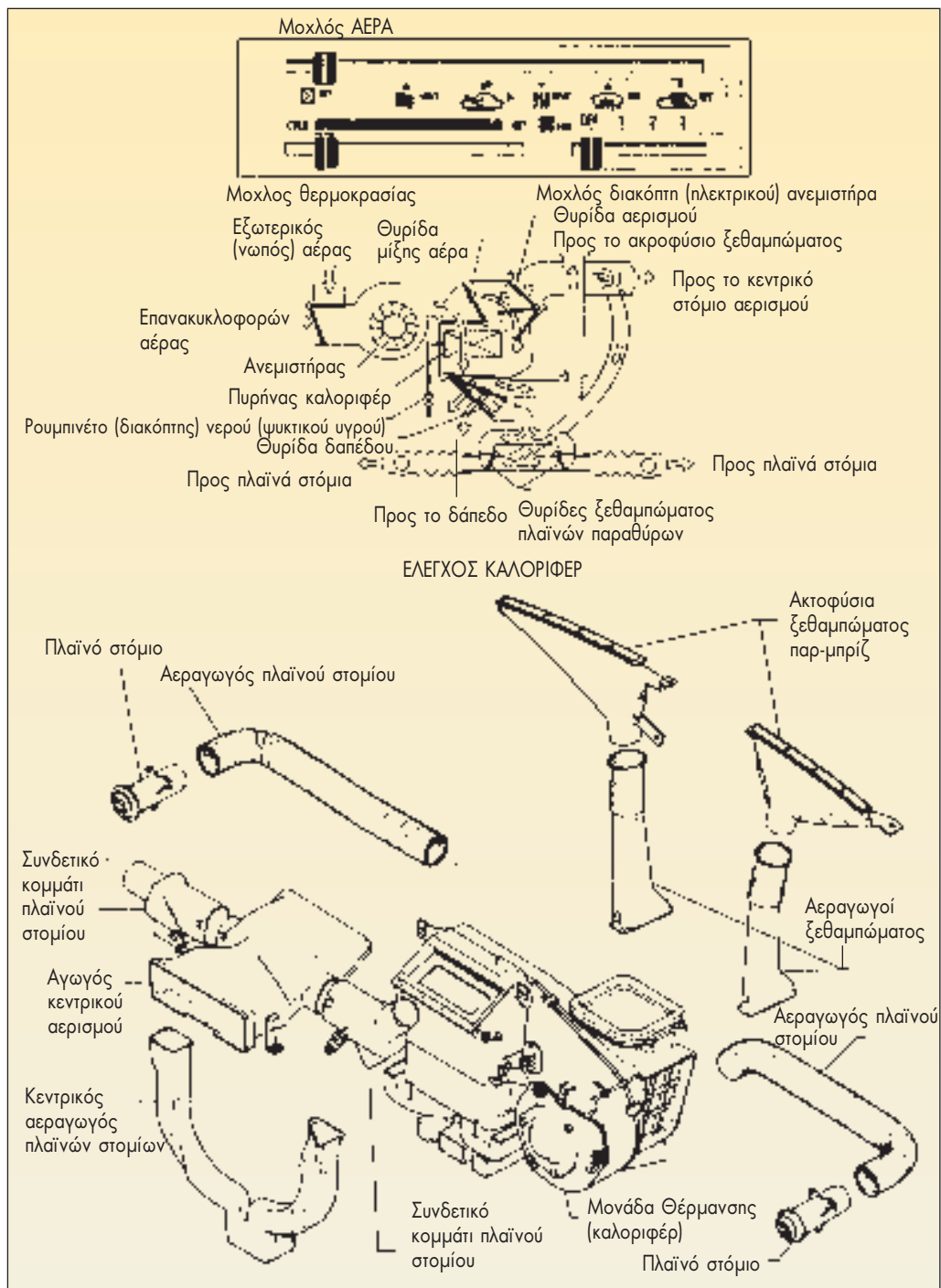
χείο διαστολής), και τα μικρά βέλη την κυκλοφορία του από τον κινητήρα προς το καλοριφέρ.

Έτσι, ο οδηγός μετακινεί τα διάφορα χειριστήρια (μοχλούς) ή περιστρέφει τα αντίστοιχα κουμπιά, ανάλογα με την κατασκευή, έτσι ώστε να ανοίγει ή να κλείνει ο διακόπτης του θερμού νερού (υγρού), οπότε η παροχή του προς το καλοριφέρ να είναι σταθερή, όπως εξάλλου και η θερμοκρασία του. Πρόκειται, δηλαδή, για ένα σύστημα καλοριφέρ

"σταθερής παροχής" και σταθερής θερμοκρασίας νερού. Παράλληλα, ρυθμίζεται η θυρίδα ανάμιξης του νωπού αέρα ενώ, εναλλακτικά, μπορεί να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης της παροχής θερμού νερού μέσω της βαλβίδας (διακόπτη) προς το καλοριφέρ, στα πλαίσια του συστήματος καλοριφέρ "μεταβλητής παροχής θερμού νερού".

Επιπλέον, και στα δύο αυτά είδη καλοριφέρ τίθεται σε λειτουργία, μέσω διακόπτη, ανεμιστήρας με την κατάλληλη τα-





Σχ.8.6 Γενική διάταξη αερισμού - θέρμανσης αυτοκινήτου.

χύτητα, ώστε να ρυθμίζεται η ποσότητα του θερμού αέρα που εισέρχεται στο χώρο των επιβατών.

### Περιγραφή μονάδας θέρμανσης (καλοριφέρ).

Στο Σχ.8.6 φαίνεται, τόσο ο πίνακας με τους χειροκίνητους μοχλούς ρύθμισης του καλοριφέρ, όσο και μια τυπική διάταξη κυκλοφορίας αέρα, όπως επίσης και μια γενική διάταξη που περιλαμβάνει τα μέρη από τα οποία αποτελείται ένα συμβατικό σύστημα αερισμού-θέρμανσης αυτοκινήτου.

#### Πιο αναλυτικά:

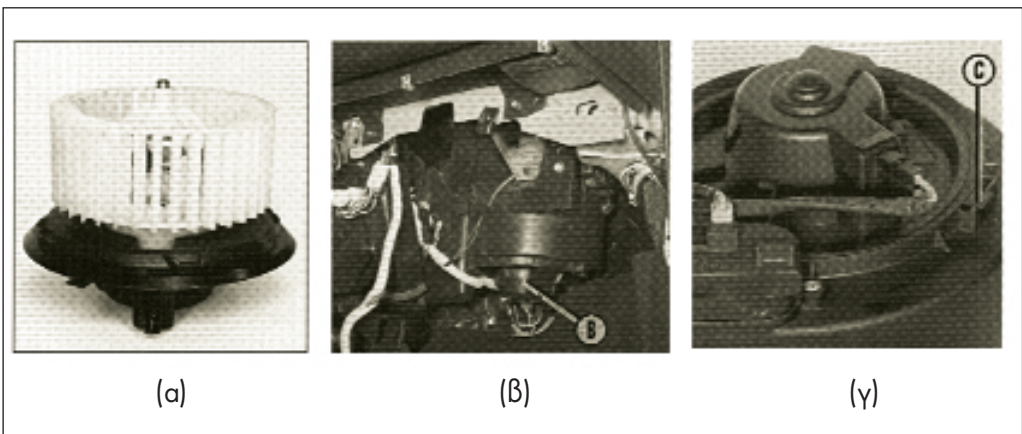
Ο εξωτερικός (νωπός) αέρας αναρροφάται από τις γρίλιες (ανοίγματα) του επάνω μέρους του καπώ του αυτοκινήτου και οδηγείται, μέσω του κελύφους της εισαγωγής αέρα, στη μονάδα θέρμανσης (καλοριφέρ) με τη βοήθεια του ηλεκτρικού ανεμιστήρα (Σχ.8.7).

Έτσι, η μονάδα θέρμανσης (καλοριφέρ)

περιλαμβάνει τρεις θυρίδες: α) μία θυρίδα ανάμιξης αέρα η οποία ελέγχει την θερμοκρασία του αέρα, ανάλογα με το σύστημα, β) μία θυρίδα αερισμού, και γ) μία θυρίδα κατεύθυνσης του αέρα προς το δάπεδο του αυτοκινήτου. Όλες αυτές οι θυρίδες ελέγχουν τη διανομή της ροής του αέρα στο εσωτερικό του αυτοκινήτου. Η θυρίδα εισαγωγής νωπού αέρα μπορεί να κλείνει κατ'επιλογή του οδηγού, εμποδίζοντας την εισαγωγή του, όταν η θέρμανση δεν λειτουργεί (είναι κλειστή).

Επίσης, τα χειριστήρια θέρμανσης σε ένα τυπικό χειροκίνητο σύστημα (Σχ.8.8) αποτελούνται από τρεις μοχλούς οι οποίοι τοποθετούνται, συνήθως, στο μέσον του ταμπλό (πίνακα ελέγχου) και είναι:

- Το χειριστήριο του ΑΕΡΑ, το οποίο επιλέγει/ενεργοποιεί την εισαγωγή του αέρα και την αυτόματη εξαγωγή του.
- Το χειριστήριο της ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ, το οποίο ελέγχει το άνοιγμα/κλείσιμο του διακόπτη ή τη ρύθμιση της πα-



Σχ.8.7 Ηλεκτρικός ανεμιστήρας (κινητήρας και φτερωτή)  
α. Φτερωτή. β. Ηλεκτρικός ανεμιστήρας. γ. Κλείστρο συγκράτησης ανεμιστήρα.

ροχής, μέσω του διακόπτη προσαγωγής θερμού νερού στο καλοριφέρ, ρυθμίζοντας έτσι την θερμοκρασία.

γ) Το χειριστήριο - διακόπτης του κινητήρα του ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ, το οποίο ρυθμίζει την παροχή του αέρα, μέσω της φτερωτής του ανεμιστήρα.

Στα σχήματα που ακολουθούν, φαίνεται η ροή του αέρα:

1. Κατά τον αερισμό (Σχ.8.9).

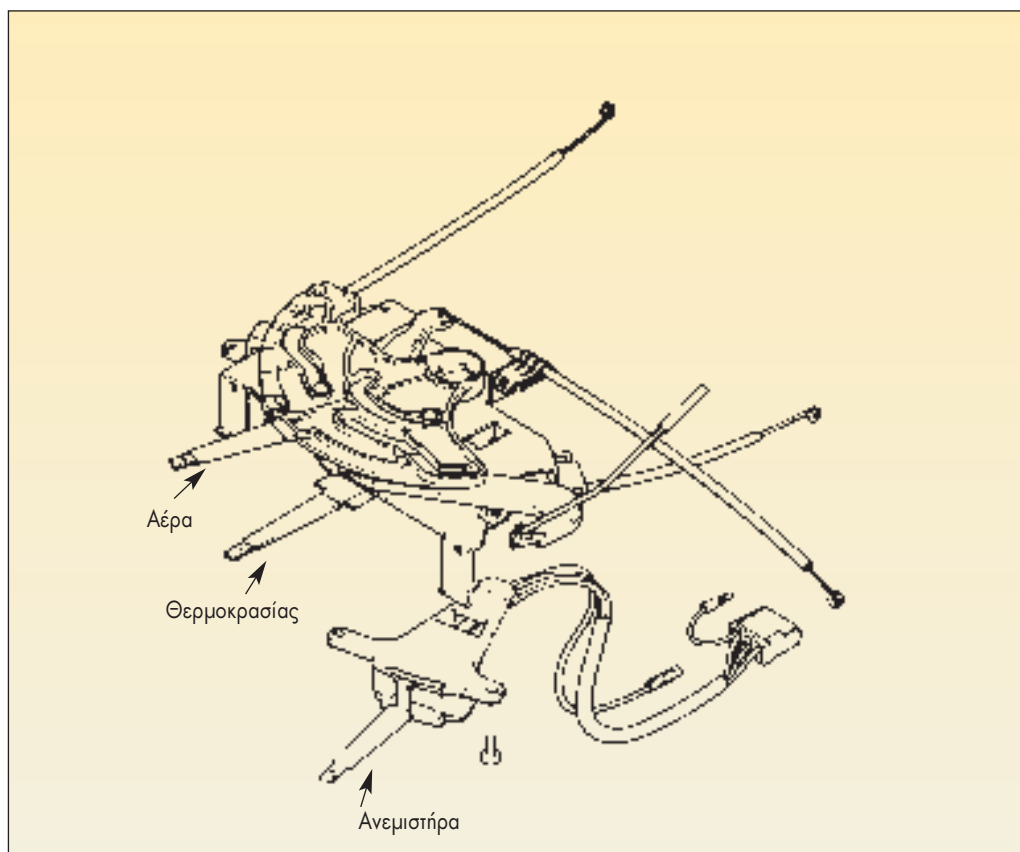
2. Κατά τον αερισμό και θέρμανση (Σχ.8.10).

3. Κατά τη θέρμανση (Σχ.8.11).

4. Κατά το ξεθάμπωμα του παρ-μπριζ (με επιλογή παράλληλης θέρμανσης αέρα) (Σχ.8.12).

5. Κατά την ανακυκλοφορία του αέρα (Σχ.8.13).

6. Κατά το ξεθάμπωμα του παρ-μπριζ και των πλαϊνών παραθύρων οδηγού και συνοδηγού (με επιλογή παράλληλης θέρμανσης αέρα) (Σχ.8.14).



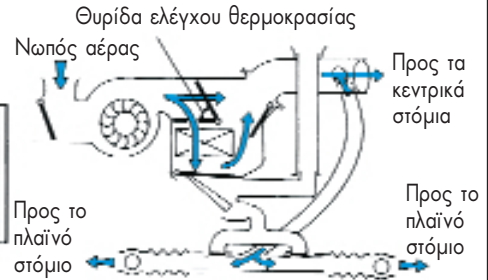
Σχ.8.8 Χειριστήρια τυπικού χειροκίνητου συστήματος αερισμού θέρμανσης αυτοκινήτου.

### 1. Θέση: Ventilating (Αερισμός)



Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή θερμοκρασία

Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή παροχή αέρα



Σχ.8.9 Ροή αέρα κατά τον αερισμό (ρουμπινέτο καλοριφέρ κλειστό).

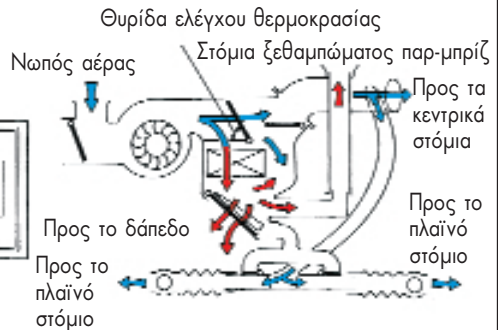
### 2. Θέση: Ventilating και heating (B/L) (Αερισμός και θέρμανση)

(Μετακινείται ο μοχλός του ζεθαμπώματος)



Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή θερμοκρασία

Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή παροχή αέρα



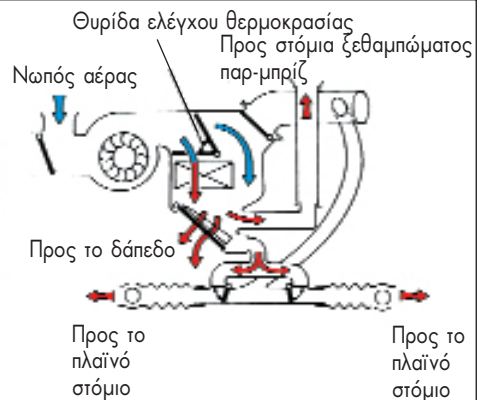
Σχ.8.10 Ροή αέρα κατά τον αερισμό και θέρμανση

### 3. Θέση: Heating (Θέρμανση)



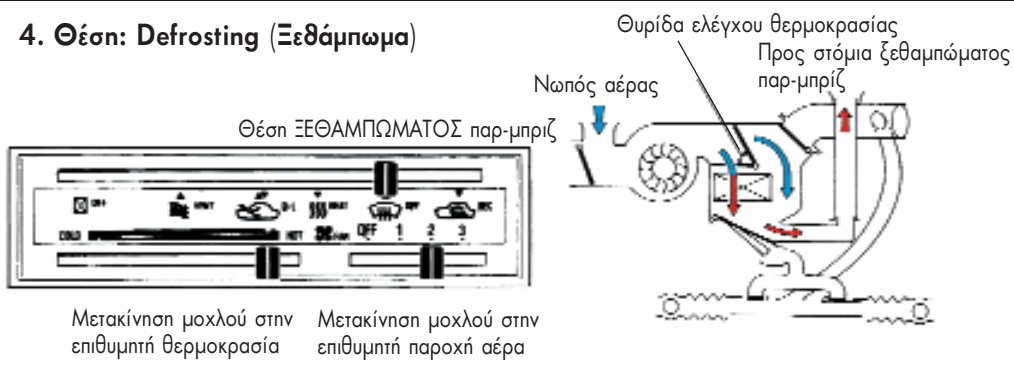
Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή θερμοκρασία

Μετακίνηση μοχλού στην επιθυμητή παροχή αέρα



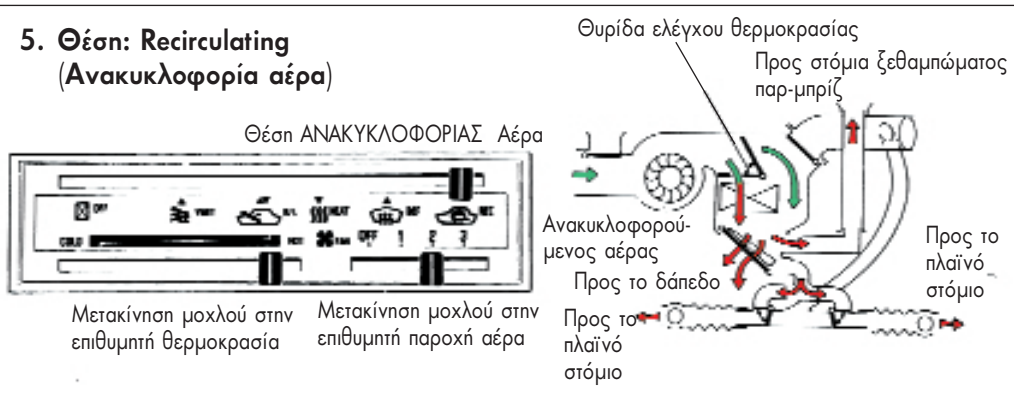
Σχ.8.11 Ροή αέρα κατά τη θέρμανση

#### 4. Θέση: Defrosting (Ξεθάμπωμα)



Σχ.8.12 Ροή του αέρα κατά το ξεθάμπωμα του παρ-μπριζ.

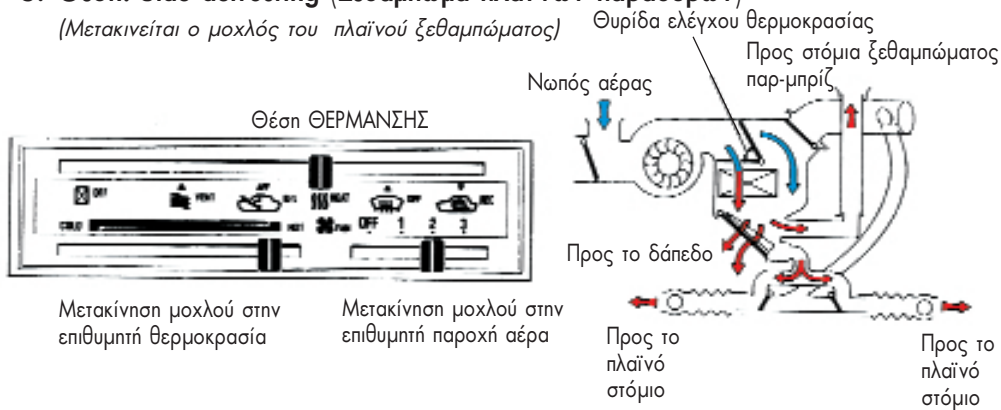
#### 5. Θέση: Recirculating (Ανακυκλοφορία αέρα)



Σχ.8.13 Ροή αέρα κατά την ανακυκλοφορία του αέρα.

#### 6. Θέση: Side defrosting (Ξεθάμπωμα πλαινών παραθύρων)

(Μετακινείται ο μοχλός του πλαινού ξεθαμπώματος)



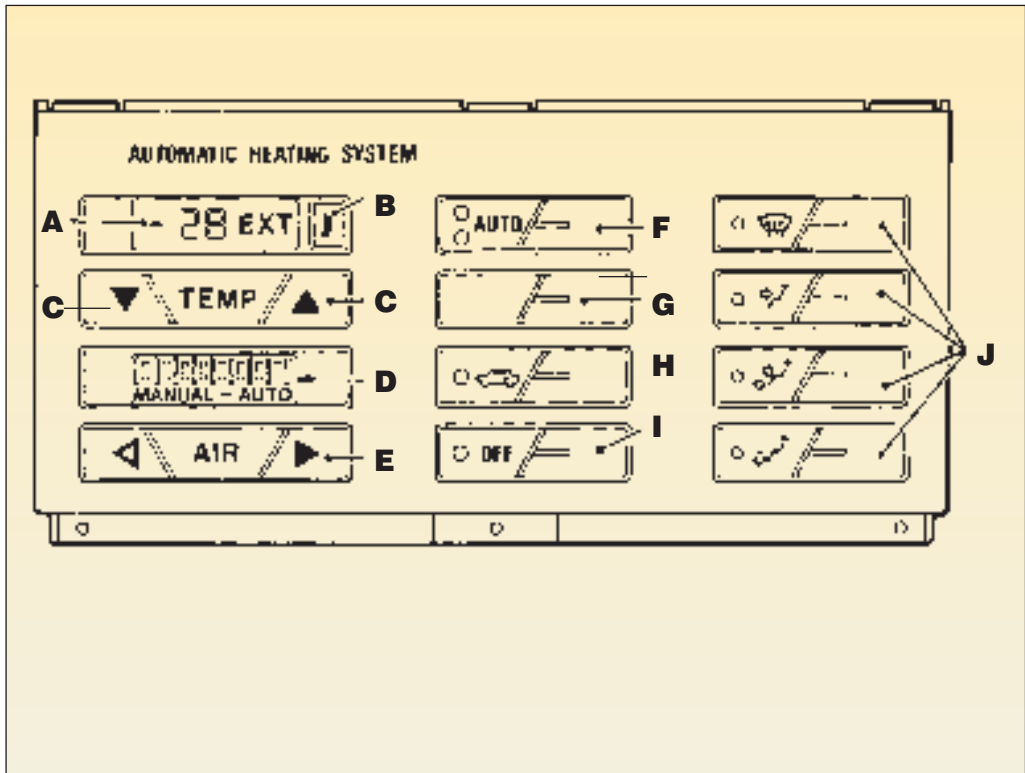
Σχ.8.14 Ροή αέρα κατά το ξεθάμπωμα του παρ-μπριζ και των πλαινών παραθύρων οδηγού και συνοδηγού (με επιλογή παράλληλης θέρμανσης του αέρα).

Εκτός από τα χειροκίνητα χειριστήρια θέρμανσης που αναφέρθηκαν παραπάνω, σήμερα χρησιμοποιούνται και αυτοματισμοί που ελέγχονται από μία ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και από το αντίστοιχο χειριστήριο του αυτόματου αυτού καλοριφέρ.

Στο Σχ.8.15 παρουσιάζεται ένα τέτοιο τυπικό χειριστήριο αυτομάτου καλοριφέρ.

#### 8.4. Σύστημα ψύξης (κλιματισμού)

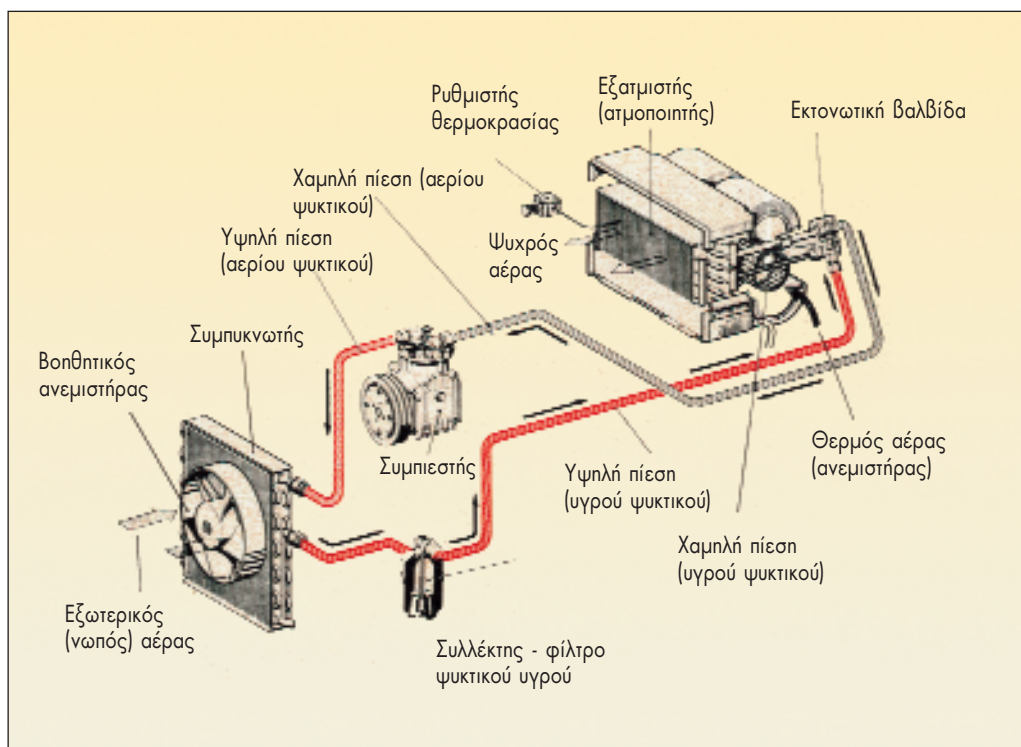
Με την προσθήκη της ψυκτικής μονάδας της οποίας το πλήρες συγκρότημα φαίνεται στο Σχ.8.16, έχουμε την ολοκλήρωση του κλιματισμού του αυτοκινήτου (Air Conditioning), με τον οποίο επιδιώκουμε και φροντίζουμε, ώστε στον κλειστό χώρο του αυτοκινήτου οι συνθήκες παραμονής να είναι ευχάριστες και υ-



Σχ. 8.15 Χειριστήριο αυτομάτου καλοριφέρ

Α. Πλήκτρο εμφάνισης επιθυμητής εσωτερικής θερμοκρασίας. Β. Πλήκτρο εμφάνισης εξωτερικής θερμοκρασίας. Γ. Πλήκτρα επιλογής εσωτερικής θερμοκρασίας (αύξησης - μείωσης θερμοκρασίας στο εσωτερικό του αυτοκινήτου). Δ. Πλήκτρο χειροκίνητης ή αυτόματης ρύθμισης της ταχύτητας του αέρα. Ε. Πλήκτρο χειροκίνητης ρύθμισης ποσότητας αέρα. F. Πλήκτρο αυτόματης λειτουργίας (ενεργοποίησης) του συστήματος. Γ. Μη χρησιμοποιούμενο εφεδρικό πλήκτρο. Η. Πλήκτρο ελέγχου λειτουργίας του κυκλώματος της ανακυκλοφορίας του αέρα. Ι. Πλήκτρο απενεργοποίησης του συστήματος. J. Πλήκτρα επιλογής διανομής αέρα στα διάφορα στόμια εξαγωγής του.





Σχ.8.16 Συγκρότημα ψυκτικής μονάδας σε αυτοκίνητο.

γιεινές, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού. Σε ορισμένες, βέβαια, περιπτώσεις και ανάλογα με την επιθυμία του οδηγού, το Air Conditioning μπορεί να χρησιμοποιηθεί και κατά τις άλλες εποχές του έτους.

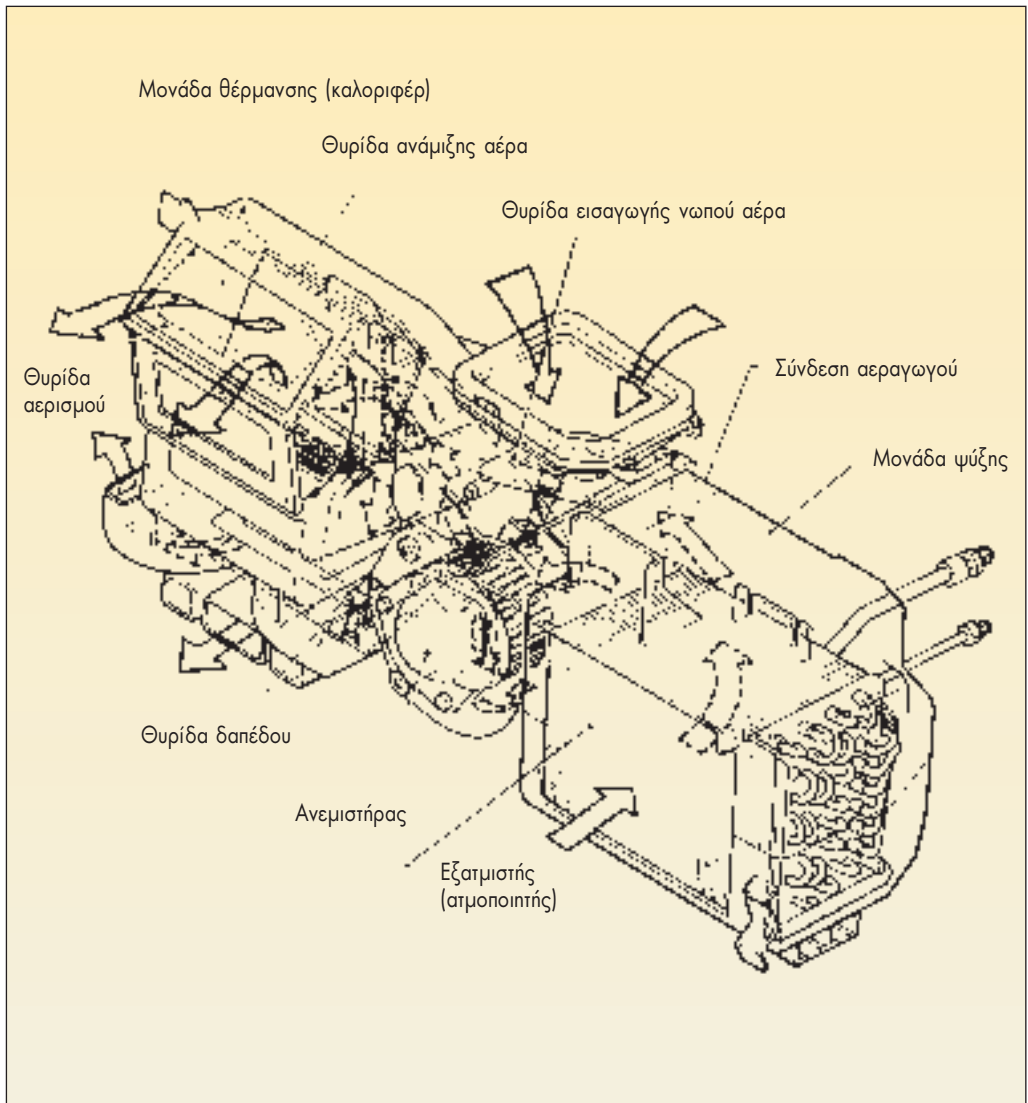
Επίσης, θα πρέπει να αναφερθεί εδώ, ότι από πλευράς κατανάλωσης ενέργειας, όταν τίθεται σε λειτουργία η ψυκτική μονάδα, αφαιρούνται από την ισχύ του κινητήρα του αυτοκινήτου από 2 έως 5 PS, ενώ, ταυτόχρονα, αυξάνεται και η κατανάλωση καυσίμου από 0,4 έως 0,8 lit/100 km, περίπου.

Στο Σχ.8.17 φαίνονται λεπτομέρειες του όλου συγκροτήματος του κλιματισμού,

το οποίο περιλαμβάνει το σύστημα αερισμού, τη μονάδα θέρμανσης και τη μονάδα ψύξης.

Τα σπουδαιότερα χαρακτηριστικά του αέρα στο χώρο των επιβατών του αυτοκινήτου, στα οποία αποδίδεται μεγάλη σημασία μετά την προσθήκη της ψυκτικής μονάδας, είναι:

1. **Η θερμοκρασία:** Ο αέρας, δηλαδή, πρέπει να έχει θερμοκρασία ανάλογη με την αντίστοιχη του εξωτερικού περιβάλλοντος.
2. **Υγρασία:** Ο αέρας πρέπει να υφίσταται αφύγγρανση, έτσι ώστε η σχετική υγρασία του να κυμαίνεται σε επίπε-



Σχ.8.17 Πλήρες σύστημα κλιματισμού και κυκλοφορίας αέρα.

δα υγιεινού περιβάλλοντος (περίπου 45-55 %), χωρίς όμως να θαμπώνουν τα τζάμια του αυτοκινήτου.

3. **Η καθαρότητα του αέρα:** Ο προσαγόμενος αέρας πρέπει να είναι φιλτραρισμένος με ειδικά φίλτρα ("μικρο-

φίλτρα"), ώστε να είναι απαλλαγμένος από ξένα σωματίδια, σκόνη κ.λπ.

4. **Η κίνηση του αέρα μέσα στο χώρο των επιβατών:** Ο αέρας πρέπει να ανανεώνεται αλλά και να κατανέμεται ομοιόμορφα, χωρίς να δημιουργού-

νται επικίνδυνα για την υγεία των επιβατών ρεύματα.

5. **Η στάθμη του δορύβου:** Είναι πολύ σημαντικό η στάθμη του δορύβου στο εσωτερικό - που προέρχεται από τον συμπιεστή - να μην ξεπερνά ορισμένα επίπεδα, διότι η παραμονή των επιβατών στο χώρο δεν θα είναι ευχάριστη αλλά ενοχλητική, ιδιαίτερα αν ο θόρυβος είναι υψηλός.

### Σχεδιασμός ενός τυπικού συστήματος κλιματισμού.

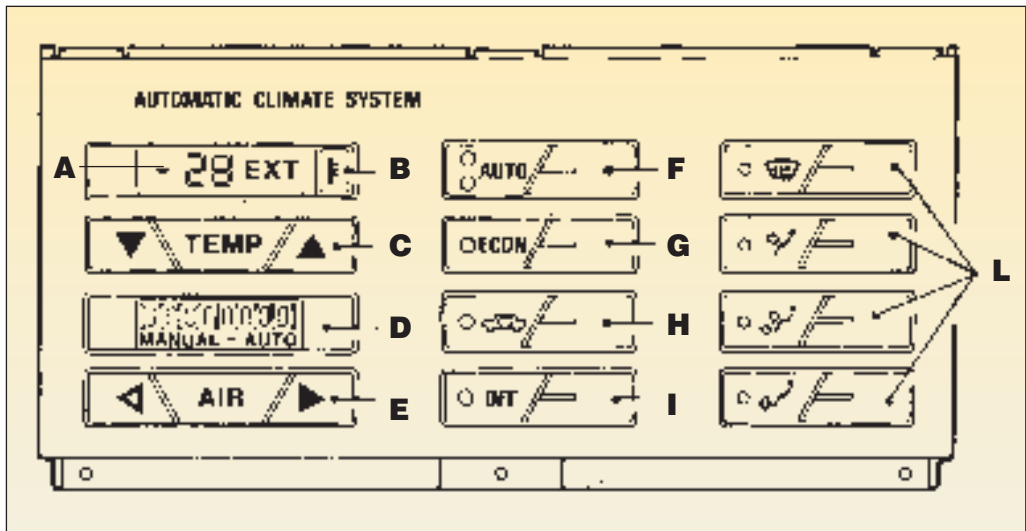
Ένα πλήρες σύστημα κλιματισμού συνδυάζει ένα εξατμιστή (που αποτελεί μέρος του συστήματος του αέρα της ψυκτικής μονάδας) και ένα ανεμιστήρα. Επιπρόσθετα, η όλη διάταξη προσφέρει συνδυασμένες λειτουργίες ροής του αέρα από τα διάφορα στόμια που διαθέτει. Έτσι, ο συμπιεστής και ο συμπυκνωτής τοποθετούνται στο διαμέρισμα (χώρο) του κινητήρα, ενώ ο εξατμιστής, το καλοριφέρ, ο ανεμιστήρας και τα χειριστήρια ελέγχου τους στο χώρο των επιβατών.

Ο μηχανισμός ελέγχου του συστήματος μπορεί να είναι μηχανικός, να χρησιμοποιεί, δηλαδή, συρματόσχοινα ελέγχου, το "κενό" του κινητήρα και το ηλεκτρικό σύστημα του αυτοκινήτου. Εναλλακτικά, μπορεί να χρησιμοποιηθούν χειριστήρια, κουμπιά ελέγχου ή πλήκτρα, ανάλογα με τον βαθμό της αυτοματοποίησής του. Στην τελευταία μάλιστα περίπτωση, ο έλεγχος του κλιματιστικού γίνεται από την ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του αυτοκινήτου (ECU), μέσω πληροφοριών που έρχονται σ'αυτήν από αισθητήρες εγκατεστημένους σε διάφορα σημεία του συστήματος. Στη συνέχεια, οι εντολές από την ηλεκτρονική μονάδα στέλνονται με

μορφή ηλεκτρομαγνητικών σημάτων προς τους ενεργοποιητές, οι οποίοι με τη σειρά τους ενεργοποιούν τα αντίστοιχα εξαρτήματα που ρυθμίζουν π.χ. τις θυρίδες του αέρα, τις στροφές του ανεμιστήρα, τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη του συμπιεστή κ.λπ.

Ανάλογα, λοιπόν, με το βαθμό αυτοματοποίησης του συστήματος, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου (ECU) μπορεί να προσφέρει:

1. Ενεργοποίηση ή διακοπή του κλιματιστικού, μέσω σχετικού διακόπτη (ON - OFF).
2. Οικονομική λειτουργία του κλιματιστικού, όταν ο συμπιεστής τίθεται σε λειτουργία λιγότερο συχνά.
3. Αυτόματη λειτουργία του κλιματιστικού, ανάλογα με τις θερμοκρασίες που έχει επιλέξει ο οδηγός.
4. Αυτόματο έλεγχο, μέσω διακοπών αυξομείωσης της θερμοκρασίας του αέρα.
5. Έλεγχο ροής του αέρα προς το δάπεδο ή το παρ-μπρίζ.
6. Έλεγχο λειτουργίας του κινητήρα του ανεμιστήρα για τέσσερις, συνήθως, ταχύτητες προώθησης του αέρα.
7. Έλεγχο ανακύκλωσης του εσωτερικού αέρα.
8. Έλεγχο ροής του αέρα προς το πρόσωπο του οδηγού και του συνοδηγού.
9. Έλεγχο ροής του αέρα προς τα πόδια και το κάτω μέρος του χώρου των επιβατών.
10. Έλεγχο ροής του αέρα προς το παρ-μπρίζ και τα πλαϊνά παράθυρα, για το ξεθάμπωμά τους.



Σχ. 8.18 Λεπτομέρειες τυπικού χειριστηρίου αυτόματου κλιματιστή.

A. Οθόνη θερμοκρασίας. B. Πλήκτρο εμφάνισης εξωτερικής θερμοκρασίας. C. Επαναφερόμενο πλήκτρο επιλογής επιθυμητής θερμοκρασίας. D. Οθόνη ταχύτητας ηλεκτρικού ανεμιστήρα (χειροκίνητης - αυτόματης ρύθμισης). E. Επαναφερόμενο πλήκτρο επιλογής επιθυμητής ταχύτητας ηλεκτρικού ανεμιστήρα. F. Πλήκτρο ενεργοποίησης αυτοματισμού. G. Πλήκτρο ενεργοποίησης οικονομικής λειτουργίας. H. Πλήκτρο ανακυκλοφορίας αέρα χώρου επιβατών. I. Πλήκτρο απενεργοποίησης του κυκλώματος. L. Πλήκτρα επιλογής διανομής αέρα στα διάφορα στόμια εξαγωγής του.

Στο Σχ.8.18 παρουσιάζονται λεπτομέρειες από ένα τυπικό χειριστήριο αυτόματου κλιματισμού (Automatic Air Conditioning ή Automatic Climate System), που ελέγχεται από ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Ας σημειωθεί, ότι το σύστημα αυτό μπορεί να περιλαμβάνει και διαδικασία-διάταξη αυτοδιάγνωσης των βλαβών του.

### Μέρη - εξαρτήματα ψυκτικής μονάδας

Το συγκρότημα ψύξης του αέρα περιλαμβάνει το συμπιεστή με τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη, το συμπυκνωτή με τον βοηθητικό του ανεμιστήρα, τον εξα-

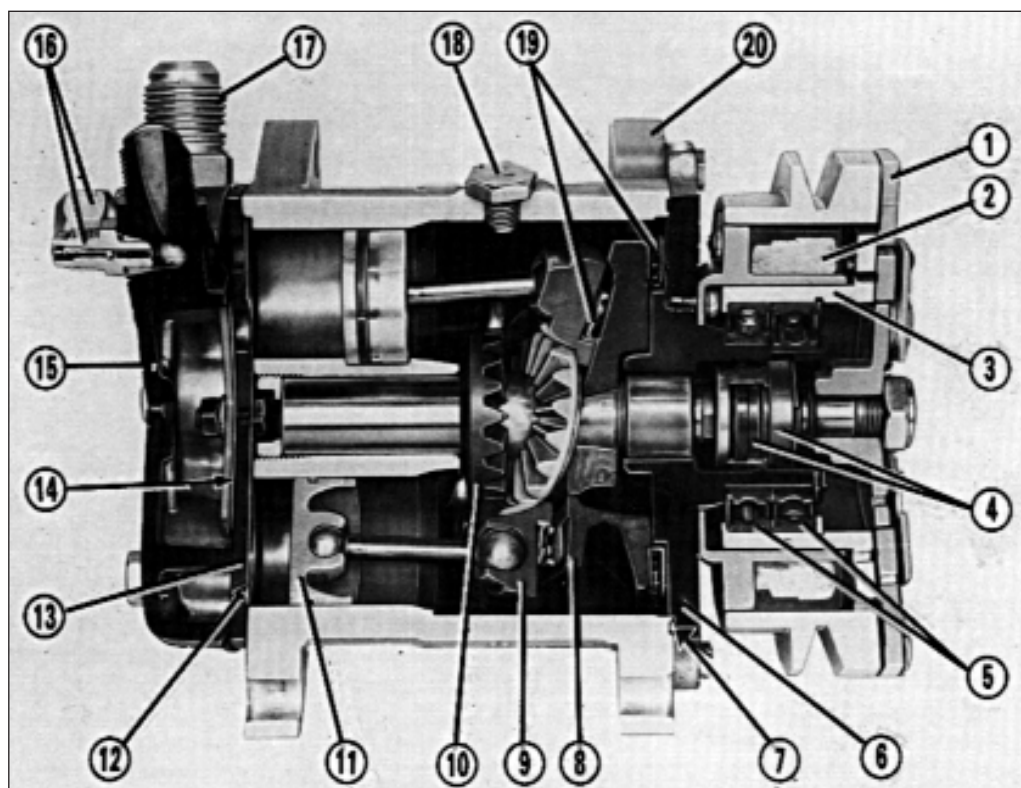
τμιστή με τον ανεμιστήρα του, την εκτονωτική βαλβίδα και το ρυθμιστή θερμοκρασίας.

Ο συμπιεστής και ο συμπυκνωτής τοποθετούνται στο διαμέρισμα (χώρο) του κινητήρα, ενώ ο εξατμιστής, το καλοριφέρ, ο ανεμιστήρας και τα χειριστήρια ελέγχου τους στο χώρο των επιβατών (καμπίνα).

### Πιο αναλυτικά:

#### • Συμπιεστής.

Τοποθετείται στο διαμέρισμα του κινητήρα και παίρνει κίνηση, μέσω ιμάντα, από τροχαλία του στροφαλοφόρου άξονα. Στα χειροκίνητα συστήματα κλιματι-



Σχ.8.19 Διαμήκης τομή περιστροφικού συμπιεστή

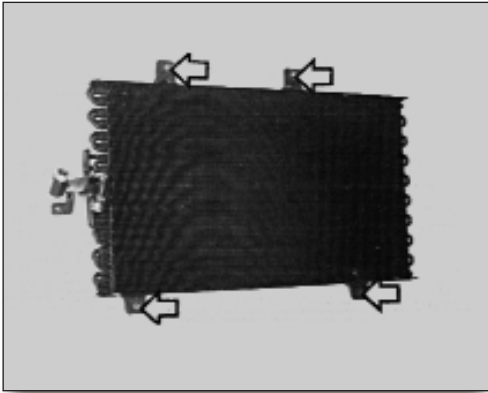
1. Δίσκος συμπλέκτη. 2. Ηλεκτρομαγνήτης. 3. Ρότορας με τροχαλία. 4. Τσιμούχες. 5. Ένσφαιρα ρουλεμάν. 6. Εμπρόσθια βάση. 7. Στεγανοποιητικός δακτύλιος. 8. Ρότορας. 9. Βάση διωστήρων. 10. Γρανάζι εμπλοκής περιστροφής. 11. Έμβολο. 12. Φλάντζα δίσκου βαλβίδων. 13. Δίσκος βαλβίδων. 14. Φλάντζα κεφαλής κυλίνδρων. 15. Κεφαλή κυλίνδρων. 16. Βελονοειδείς βαλβίδες. 17. Αγωγοί αναρρόφησης και κατάθλιψης. 18. Τάπα εισαγωγής λαδιού. 19. Βαρελοειδή ρουλεμάν. 20. Σώμα συμπιεστή.

σμού, η λειτουργία του συμπιεστή ενεργοποιείται χειροκίνητα όταν τίθεται σε λειτουργία το σύστημα, μέσω ενός ηλεκτρικού διακόπτη. Η λειτουργία του συμπιεστή (εκκίνηση - διακοπή) στη συνέχεια ελέγχεται αυτόματα από το θερμοστάτη χώρου, όταν η θερμοκρασία φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή, οπότε προκαλείται η εμπλοκή ή η απεμπλοκή ενός ηλεκτρομαγνητικού συνδέσμου ομοαξονικού με την τροχαλία του

συμπιεστή και ο συμπιεστής εκκινεί ή σταματά, αντίστοιχα.

Στην περίπτωση αυτή, το χαμηλής πίεσης ψυκτικό μέσο με τη μορφή αερίου αναρροφάται από τον εξατμιστή και στη συνέχεια συμπιέζεται με τον συμπιεστή σε υψηλή πίεση και υψηλή θερμοκρασία. Στο Σχ.8.19 φαίνεται μία διαμήκης τομή ενός περιστροφικού συμπιεστή.

#### • Συμπυκνωτής (Σχ.8.20)



Σχ.8.20 Συμπυκνωτής

Τοποθετείται, συνήθως, στο πρόσθιο μέρος του ψυγείου του κινητήρα (τα βέλη δείχνουν τα ακριβή σημεία στήριξης του), και η αρχή λειτουργίας του έχει ως εξής:

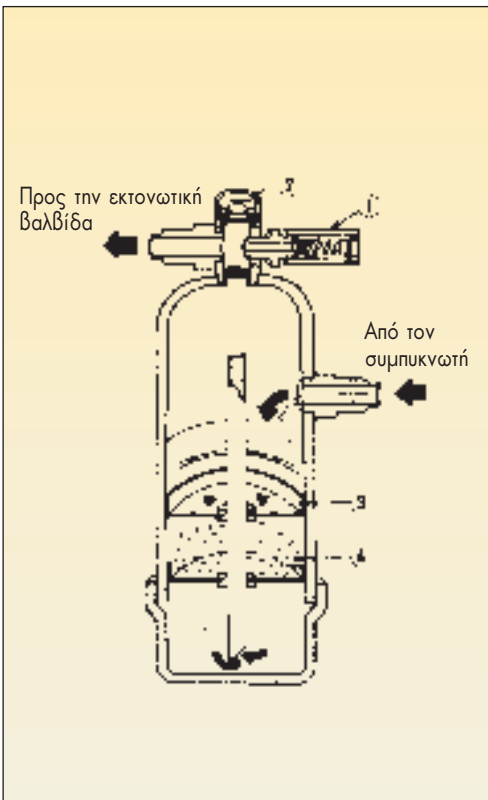
Το ψυκτικό αέριο που έχει συμπιεσθεί και θερμανθεί από τον συμπιεστή, συμπυκνώνεται, μετατρέπεται δηλαδή σε υγρό στον συμπυκνωτή, ψυχόμενο από τον αέρα του περιβάλλοντος που περνά ανάμεσα στα πτερύγια των σωλήνων του συμπυκνωτή. Πιο συγκεκριμένα, ο συμπυκνωτής εξασφαλίζει τόσο στην αφυπερθέρμανση του ατμού του ψυκτικού μέσου, όσο και τη συμπύκνωσή του, καθώς και την υπόψυξη του ίδιου του υγρού.

#### • Συλλέκτης ψυκτικού υγρού/συσσωρευτής (Σχ.8.21)

Είναι δοχείο που αποθηκεύει το ψυκτικό υγρό και αφαιρεί από αυτό αφενός πιθανή υγρασία (νερό) - μέσω αφυγραντικών υλικών - και αφετέρου ξένα σωματίδια, όταν το ψυκτικό κυκλοφορεί μέσα στο σύστημα, σε περίπτωση που το τελευταίο χρησιμοποιεί εκτονωτική βαλβίδα. Σε περίπτωση, όμως, που το σύστημα χρησιμοποιεί τριχοειδή σωλήνα, τοποθετείται δοχείο που αναφέρεται ως συσσωρευτής, οπότε υπάρχει ανεξάρτητο φίλτρο για την αφύγρανση του ψυκτικού υγρού.

#### • Εκτονωτική βαλβίδα/τριχοειδής σωλήνας.

Η εκτονωτική βαλβίδα "στραγγαλίζει" (υποβιβάζει) την πίεση του ψυκτικού υγρού προς τον εξατμιστή, ελέγχοντας ταυτόχρονα το ποσό του ψυκτικού που περνά μέσα από αυτόν, καθορίζοντας έτσι την ψυκτική ισχύ του συστήματος. Εναλλακτι-



Σχ.8.21 Συλλέκτης/αφυγραντήρας

1. Ασφαλιστική βαλβίδα υψηλής πίεσης. 2. Τζαμάκι επιθεώρησης. 3. Φίλτρο. 4. Αφυγραντικό υλικό (Silicagel).



κά, χρησιμοποιείται σταθερός τριχοειδής σωλήνας (capillary tube), ο οποίος πάντως μειονεκτεί σε σχέση με τη βαλβίδα, διότι ένας παγοφραγμός του (φράξιμο) επιφέρει τη διακοπή της λειτουργίας του συστήματος ψύξης.

### • Εξατμιστής.

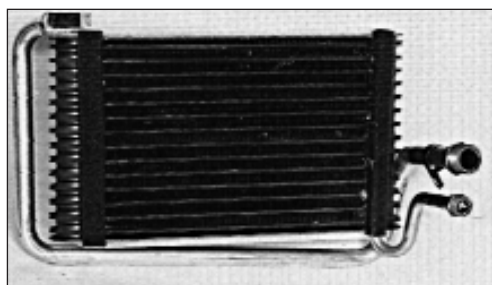
Η θερμότητα του εσωτερικού αέρα ο οποίος προωθείται (κυκλοφορεί) στο χώρο των επιβατών με τη βοήθεια του ανεμιστήρα, απορροφάται από το υγρό ψυκτικό μέσο το οποίο και ατμοποιείται, με αποτέλεσμα, καθώς αυτός (ο αέρας) περνά εξωτερικά των σωλήνων αλουμινίου του εξατμιστή, να ψύχεται. Στο Σχ. 8.22, φαίνεται ένας κλασσικός τύπος εξατμιστή ή ατμοποιητή.

### • Βαλβίδες σέρβις αναρρόφησης και κατάθλιψης.

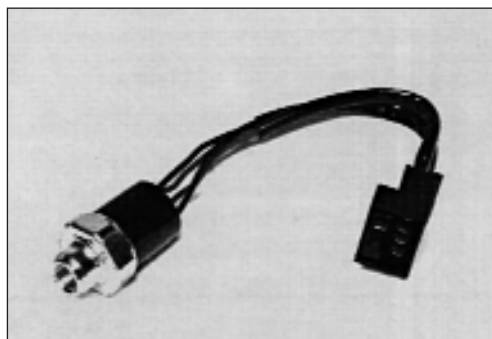
Από τις βαλβίδες αυτές γίνεται η πρόσθεση - φόρτιση (συμπλήρωση ή πλήρωση) και η αφαίρεση του ψυκτικού μέσου. Σημειώνεται ότι, για να λειτουργήσει σωστά μία ψυκτική διάταξη, πρέπει να έχει μέσα της τη συγκεκριμένη ποσότητα ψυκτικού μέσου, όπως αυτή προδιαγράφεται από τον κατασκευαστή.

### • Πρεσοστάτης τριών επιπέδων.

Αυτός (Σχ.8.23) θέτει σε λειτουργία τον ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα του συμπυκνωτή, όταν το αυτοκίνητο είναι ακίνητο ή κινείται πολύ αργά λόγω κυκλοφοριακής συμφόρησης, ώστε να συμπυκνωθεί το ψυκτικό υγρό. Επίσης, ενεργοποιεί τον ηλεκτρομαγνητικό συμπλέκτη της τροχαλίας του συμπιεστή, όταν η πίεση (πλευρά υψηλής πίεσης) κατά την έναρξη λειτουργίας ή κατά την παύση του ανεμιστήρα του συμπυκνωτή, φθάσει σε πολύ υψηλές τιμές, όπως και όταν



Σχ.8.22 Εξατμιστής



Σχ.8.23 Πρεσοστάτης τριών επιπέδων

λόγω απωλειών ψυκτικού μέσου ή λόγω εξωτερικής θερμοκρασίας μικρότερης των  $10^{\circ}\text{C}$  - οπότε δεν υπάρχουν συνθήκες θερμικού φορτίου ικανοποιητικές για την εξάτμιση του ψυκτικού μέσου R12 ή R134a - η πίεση είναι μικρότερη συνήθως των 2,5 bar.

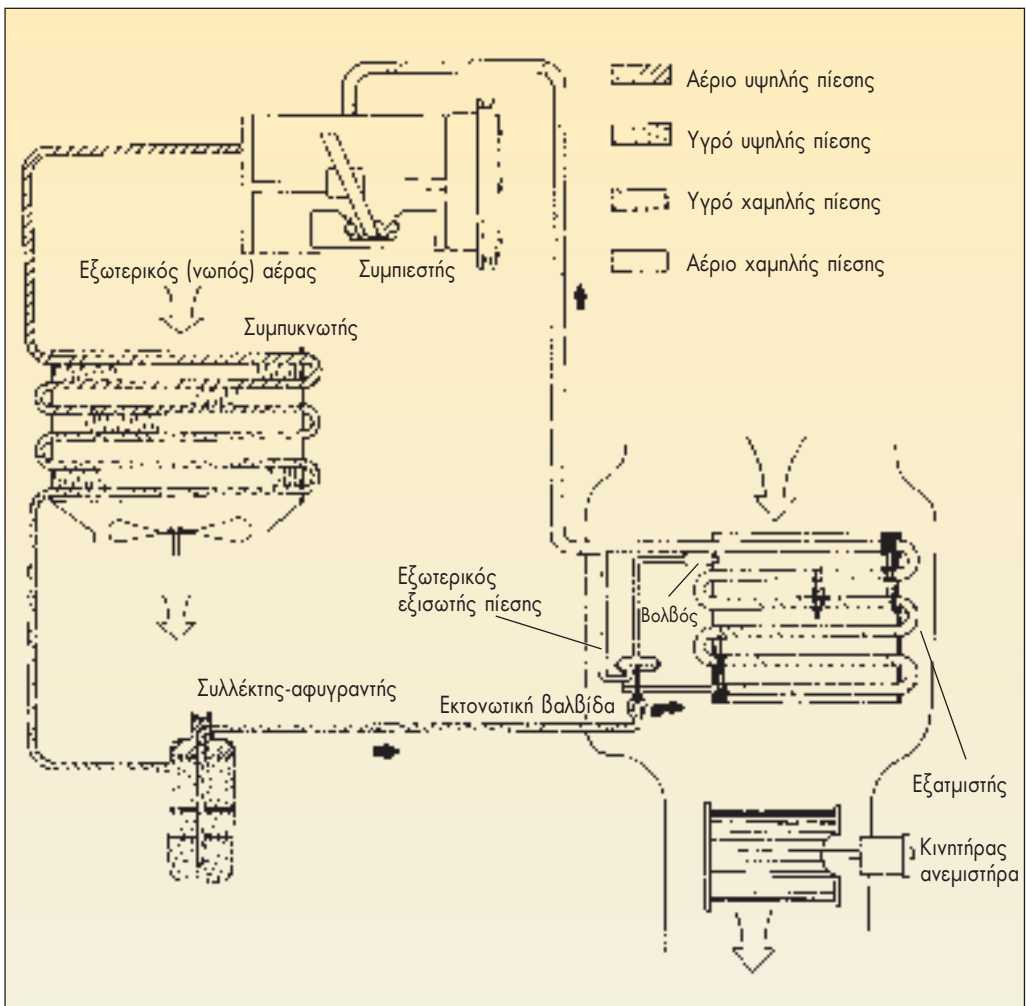
Σε περίπτωση που ο πρεσοστάτης δεν είναι τριών επιπέδων, περιλαμβάνεται επιπλέον μία ασφαλιστική βαλβίδα υψηλής πίεσης ή, εναλλακτικά, διάταξη πρεσοστάτη "υψηλής", για έλεγχο της πίεσης όταν αυτή φθάσει σε επικίνδυνες τιμές (συνήθως της τάξης των 20 bar).

## 8.5. Λειτουργία της ψυκτικής μονάδας

Εάν εμβαπίζατε το δάκτυλό σας σε ένα ποτήρι με οινόπνευμα, αυτό θα κρύωνε (πάγωνε) γιατί το οινόπνευμα αφαιρεί θερμότητα από το δάκτυλό σας καθώς εξατμίζεται (μετατρέπεται σε αέριο).

Έτσι, λοιπόν, εάν ένα άλλο γρήγορα ε-

ξατμιζόμενο υγρό όπως το οινόπνευμα, τοποθετηθεί σε ένα δοχείο που βρίσκεται σε ένα κλειστό κιβώτιο, η θερμοκρασία του μέσα στο κιβώτιο θα πέσει. Αυτό συμβαίνει, διότι το οινόπνευμα ή το όμοιό του υγρό εξατμιζόμενο απορροφά τη θερμότητα εξατμίσεώς του από τον περιβάλλοντα αέρα του χώρου του κιβω-



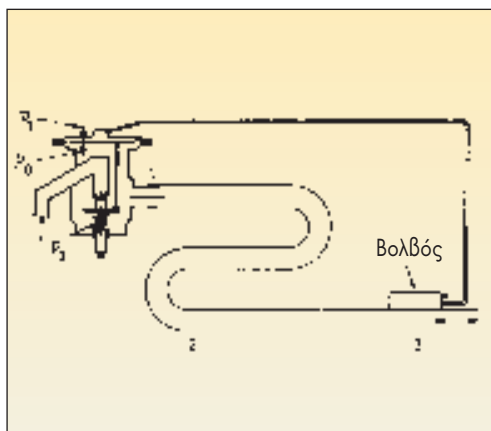
Σχ.8.24 Τυπικό διάγραμμα ψυκτικής μονάδας με συμπίεση ατμών.

τίου. Αν, λοιπόν, αυτό το εξατμισθέν υγρό περισυλλεγεί και ψυχθεί με κρύο αέρα ή νερό, δηλαδή εάν αφαιρεθεί η θερμότητά του, θα μετατραπεί και πάλι σε υγρό.

Κατ' επέκταση και το μηχάνημα ψύξης εργάζεται με την ίδια αρχή, το δε ψυκτικό υγρό που χρησιμοποιεί είναι το ψυκτικό μέσο R12 (R= Refrigerant: ψυκτικό μέσο) του οποίου η χημική σύσταση είναι:  $(CF_2Cl_2)$  - δίχλωρο-δίφθορο-μεθάνιο). Τα τελευταία χρόνια, το χλώριο κυρίως, που περιέχεται στο R12, επειδή καταστρέφει το όζον της ατμόσφαιρας, έχει αντικατασταθεί από το μη επιβλαβές για το περιβάλλον ψυκτικό μέσο R134a  $(CH_2FCF_3)$  - τετραφθορο-αιθάνιο). Ήδη από το 1993, υπάρχουν οδηγίες για τη διαδικασία μετατροπής των ψυκτικών διατάξεων κλιματισμού αυτοκινήτου από R12 σε R134a.

Συνεπώς, η θερμότητα στο χώρο των επιβατών απορροφάται από τον εξατμιστή, με αποτέλεσμα την πτώση της θερμοκρασίας του αέρα, αφού μετατρέπεται αρχικά το ψυκτικό μέσο από υγρό σε αέριο και, κατόπιν, η θερμότητα αυτή αποβάλλεται μέσω του συμπυκνωτή προς το περιβάλλον, μετατρέποντας έτσι το ψυκτικό μέσο από αέριο πάλι σε υγρό. Μία τυπική ψυκτική μονάδα με συμπίεση ατμών φαίνεται στο Σχ. 8.24.

Συγκεκριμένα και συνοπτικά, μετά την έξοδο του από τον συμπυκνωτή, το ψυκτικό μέσο - το οποίο είναι υγρό - περνά από τον συλλέκτη-αφυγραντή, όπως αναφέρθηκε παραπάνω, και φθάνει στην εκτονωτική βαλβίδα, η οποία ρυθμίζει ανάλογα την παροχή της μάζας του προς το στοιχείο ατμοποίησης (εξατμιστή).

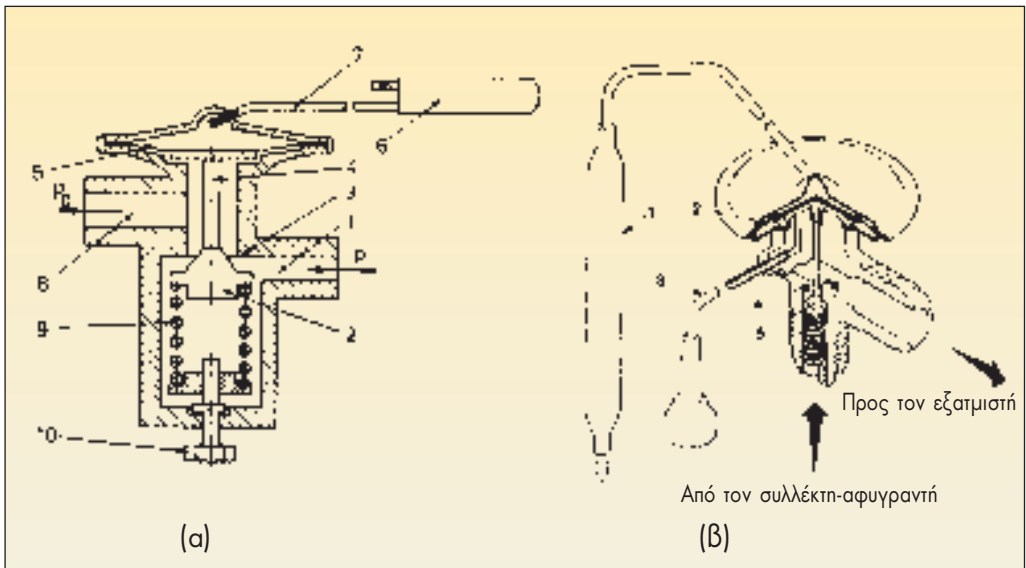


Σχ. 8.25 Σχηματική διάταξη αρχής λειτουργίας θερμοστατικής βαλβίδας: Ρο πίεση ατμοποίησης, Ρ1 πίεση βολβού (αισθητήριου), Ρ3 πίεση ελατηρίου.

1. Είσοδος ψυκτικού μέσου προς το στοιχείο ατμοποίησης.
2. Τέλος ατμοποίησης.
3. Θέση βολβού.

Στα σχήματα 8.25 και 8.26 αποδίδεται παραστατικά η αρχή λειτουργίας μιας θερμοστατικής εκτονωτικής βαλβίδας με εσωτερικό εξισωτή πίεσης. Έτσι, με αυτόν τον εξισωτή της πίεσης υπάρχει επικοινωνία του σημείου εξόδου του ψυκτικού μέσου από την βαλβίδα, μέσω αγωγού που βρίσκεται στο σώμα της εκτονωτικής βαλβίδας, με το κάτω μέρος του διαφράγματος της βαλβίδας.

Σημειώνεται ότι, η ενέργεια της εκτονωτικής βαλβίδας συνίσταται στη μείωση της πίεσης του ψυκτικού μέσου ("στραγγαλισμό"), με ταυτόχρονη αυξομείωση της παροχής ψυκτικού μέσου, μέσω μιας βελονοειδούς ή σφαιρικής βαλβίδας και της έδρας της. Η βελονοειδής ή σφαιρική αυτή βαλβίδα ενεργεί κατόπιν εντολής του διαφράγματος της εκτονωτικής βαλβίδας και ανάλογα με τις

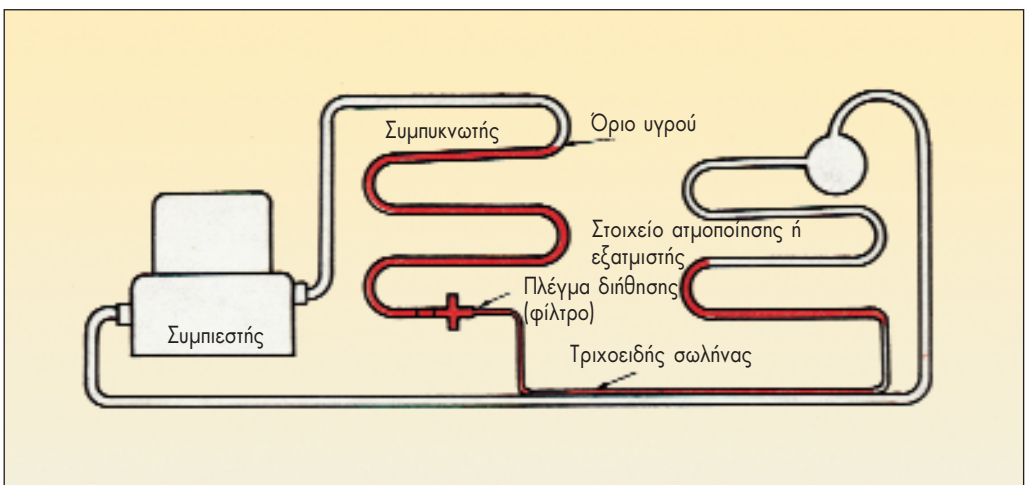


Σχ. 8.26 (α) Αρχή λειτουργίας θερμοστατικής βαλβίδας εκτόνωσης.

1. Είσοδος υγρού ψυκτικού μέσου. 2. Βαλβίδα. 3. Έδρα βαλβίδας. 4. Στέλεχος βαλβίδας. 5. Διάφραγμα ή μεμβράνη. 6. Βολβός (αισθητήριο). 7. Σωληνίσκος. 8. Εξοδος. 9. Ελατήριο ρύθμισης υπερθέρμανσης. 10. Κοχλίας ρύθμισης υπερθέρμανσης.

(β) Θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα με διάφραγμα. Έχει σφαιρική βαλβίδα για μεγαλύτερη παροχή ψυκτικού μέσου.

1. Βολβός (αισθητήριο). 2. Διάφραγμα ή μεμβράνη. 3. Εξωτερικός εξισωτής πίεσης. 4. Έδρα βαλβίδας και άνοιγμα (διάκενο) διέλευσης ψυκτικού μέσου. 5. Σφαιρική βαλβίδα.



Σχ.8.27 Ψυκτική διάταξη με τριχοειδή σωλήνα.

πίεσεις κατάθλιψης και αναρρόφησης που ασκούνται στο διάφραγμα της εκτονωτικής βαλβίδας, μέσω της πίεσης που δημιουργείται στον βολβό (αισθητήριο), ρυθμίζοντας έτσι την παροχή ψυκτικού μέσου με ταυτόχρονη ρύθμιση και της υπερθέρμανσης. Ο όρος υπερθέρμανση αναφέρεται στη διαφορά (αύξηση) θερμοκρασίας μεταξύ της θέσης του βολβού (Σχ. 8.25 *θέση 3*) και της θερμοκρασίας ατμοποίησης στο τέλος του στοιχείου ατμοποίησης (θέση 2). Η υπερθέρμανση αυτή αφορά την εκτονωτική βαλβίδα μόνο και όχι την υπερθέρμανση στην αναρρόφηση του συμπιεστή η οποία, φυσικά, είναι μεγαλύτερη από την πρώτη. Σημειώνεται, πάντως, ότι η υπερθέρμανση ρυθμίζεται με τον κοχλία 10 [Σχ. 8.26(a)], ανάλογα με την επιλογή που επιδιώκεται μέσα από τη συγκεκριμένη ψυκτική εγκατάσταση.

Εναλλακτικά, αντί εκτονωτικής βαλβίδας χρησιμοποιείται σταθερός τριχοειδής σωλήνας (Σχ.8.27)

Σκοπός του στοιχείου ατμοποίησης είναι η αφαίρεση θερμότητας από τον αέρα του χώρου των επιβατών και η απόδοσή της στο υγρό ψυκτικό μέσο, το οποίο αλλάζει φάση (κατάσταση) και γίνεται αέριο. Η αλλαγή φάσης γίνεται, γενικά, σε χαμηλή θερμοκρασία και σε χαμηλή πίεση του ψυκτικού μέσου.

Στη συνέχεια, ο ατμός του ψυκτικού μέ-

σου με μικρή υπερθέρμανση αναρροφάται από τον συμπιεστή και καταθλίβεται στον συμπυκνωτή. Ο συμπιεστής διατηρεί σε κυκλοφορία το ψυκτικό μέσο στα στους αγωγούς και στις επιμέρους συσκευές της ψυκτικής εγκατάστασης, υπερνικώντας τόσο της τριβές ροής του ίδιου του ψυκτικού, όσο και τη διαφορά πίεσης που επικρατεί μεταξύ του συμπυκνωτή και του στοιχείου ατμοποίησης (εξατμιστή). Ο συμπιεστής, όπως αναφέρθηκε, για να λειτουργήσει χρειάζεται μηχανική ενέργεια, η οποία δίδεται από τον κινητήρα του αυτοκινήτου.

Έτσι, ο συμπυκνωτής παραλαμβάνει το ψυκτικό μέσο με τη μορφή ατμού υψηλής πίεσης και θερμοκρασίας, και με τη βοήθεια ρεύματος εξωτερικού αέρα μέσω ανεμιστήρα απορρίπτει προς το περιβάλλον την θερμότητα του ατμού του ψυκτικού κύκλου, οπότε το ψυκτικό μέσο σταδιακά αλλάζει φάση και καταλήγει να εξέρχεται από τον συμπυκνωτή ως υγρό πλέον.

Στη συνέχεια, επαναλαμβάνεται ο ίδιος κύκλος λειτουργίας.

Πάντως, η ψυκτική εγκατάσταση έχει σωστή απόδοση, αν σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία, η αντίστοιχη του αέρα - που εξέρχεται από τα στόμια προς τον χώρο των επιβατών - είναι μέσα στα πλαίσια του παρακάτω πίνακα:

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	21° C	27° C	32° C	38° C	43° C
Θερμοκρασία προσαγόμενου αέρα στο χώρο των επιβατών	4° έως 7° C		6° C έως 8° C		7° έως 10° C

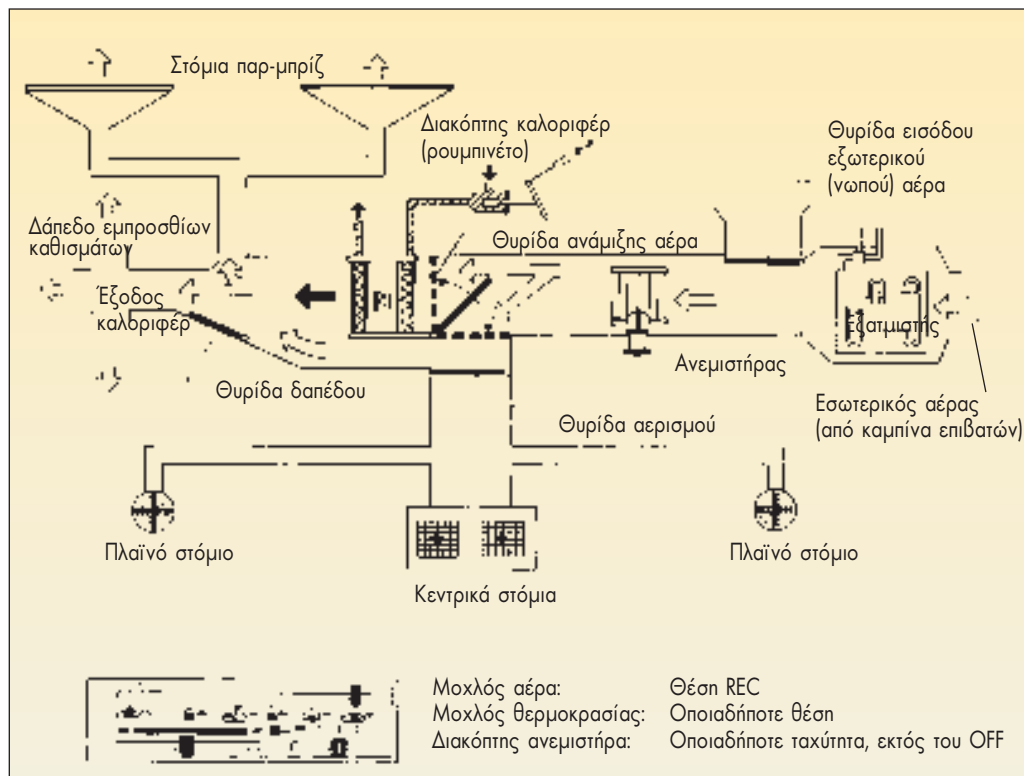
Ας σημειωθεί, ότι η λειτουργία και η σύνθεση των ψυκτικών διατάξεων αποτελεί ιδιαίτερο κλάδο της μηχανολογίας που, λόγω της μεγάλης έκτασής της, δεν μπορεί να αποτελέσει λεπτομερές αντικείμενο του παρόντος βιβλίου.

Επίσης, στα σχήματα που ακολουθούν, φαίνεται η ροή του αέρα (εσωτερικού και εξωτερικού) :

1. Κατά την ανακυκλοφορία του εσωτερικού αέρα, μόνον εντός του χώρου των επιβατών (Σχ.8.28).
2. Κατά την κυκλοφορία του, όταν λειτουργεί η ψυκτική μονάδα (Σχ.8.29). Σημειώνεται εδώ, ότι ο διακόπτης (ρουμπινέτο ή βάνα) του καλοριφέρ είναι κλειστός και ότι το ρελαντί του κινητήρα αυξάνεται για την αντιμετώπιση της ισχύος της ψυκτικής μονάδας, όταν αυτή εργάζεται στη φάση αυτή του ρελαντί. Η ενεργοποίηση του αυξανόμενου ρελαντί μπορεί και γίνεται με "κενό" (υποπίεση) προς τον "ενεργοποιητή γρήγορου ρελαντί", μέσω ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας η οποία ελέγχεται ηλεκτρονικά με μικροδιακόπτη.
3. Κατά την κυκλοφορία του εξωτερικού αέρα - στη φάση του αερισμού - με παράλληλη θέρμανσή του (Σχ.8.30) προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια. Τονίζεται εδώ, ότι η θυρίδα ανάμιξης του αέρα συνδέεται με το διακόπτη του θερμού νερού (υγρού) προς το καλοριφέρ, και ελέγχεται, συνήθως, στα χειροκίνητα συστήματα, από το χειριστήριο της θερμοκρασίας στο ταμπλό του αυτοκινήτου.
4. Κατά την κυκλοφορία του εξωτερικού αέρα - με παράλληλη θέρμανσή του - προς τα κεντρικά και τα πλαϊνά στόμια, όπως και προς τα αντίστοιχα για το δάπεδο και το ξεθάμπωμα του παρ-μπριζ (Σχ.8.31). Σημειώνεται και εδώ, ότι η θυρίδα ανάμιξης του αέρα συνδέεται με το διακόπτη θερμού νερού προς το καλοριφέρ, και ελέγχεται, συνήθως, στα χειροκίνητα συστήματα από το χειριστήριο θερμοκρασίας στο ταμπλό του αυτοκινήτου.
5. Κατά την κυκλοφορία του εξωτερικού αέρα - με παράλληλη θέρμανσή του - προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ και προς τα αντίστοιχα του δαπέδου (Σχ.8.32). Στην προκειμένη περίπτωση, η θυρίδα ανάμιξης του αέρα συνδέεται με το διακόπτη του θερμού νερού προς το καλοριφέρ, και ελέγχεται, συνήθως, στα χειροκίνητα συστήματα από το χειριστήριο της θερμοκρασίας στο ταμπλό του αυτοκινήτου.
6. Κατά την κυκλοφορία του εξωτερικού αέρα - με παράλληλη θέρμανσή του - προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ (Σχ.8.33). Συγκεκριμένα, η θυρίδα ανάμιξης αέρα συνδέεται με το διακόπτη θερμού νερού προς το καλοριφέρ, και ελέγχεται, συνήθως, σε χειροκίνητα συστήματα από το χειριστήριο της θερμοκρασίας στο ταμπλό του αυτοκινήτου.



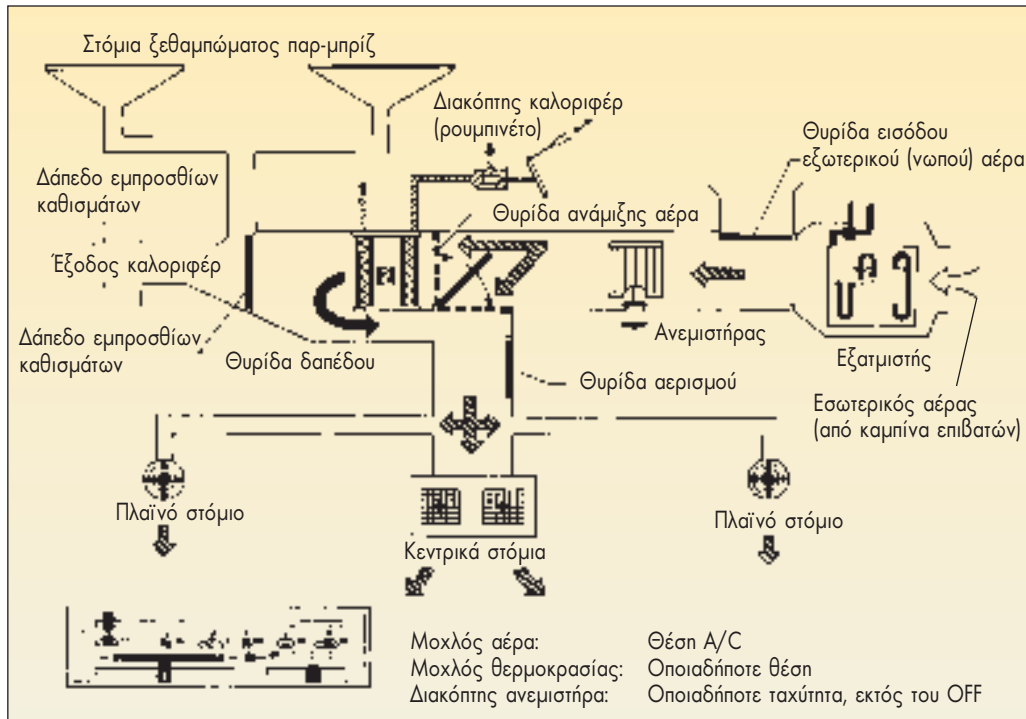
## 1. Θέση: REC (Ανακυκλοφορία του αέρα)



Σχ. 8.28 Ανακυκλοφορία του αέρα στο χώρο των επιβατών

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου αέρα	Κλειστή στον εξωτερικό αέρα (εσωτερικός αέρας 100 %)
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Κλειστή προς τα κεντρικά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Τελείως ανοικτή προς την έξοδο του καλοριφέρ και τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπρίζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	OFF (Διακόπτης ΕΚΤΟΣ λειτουργίας)

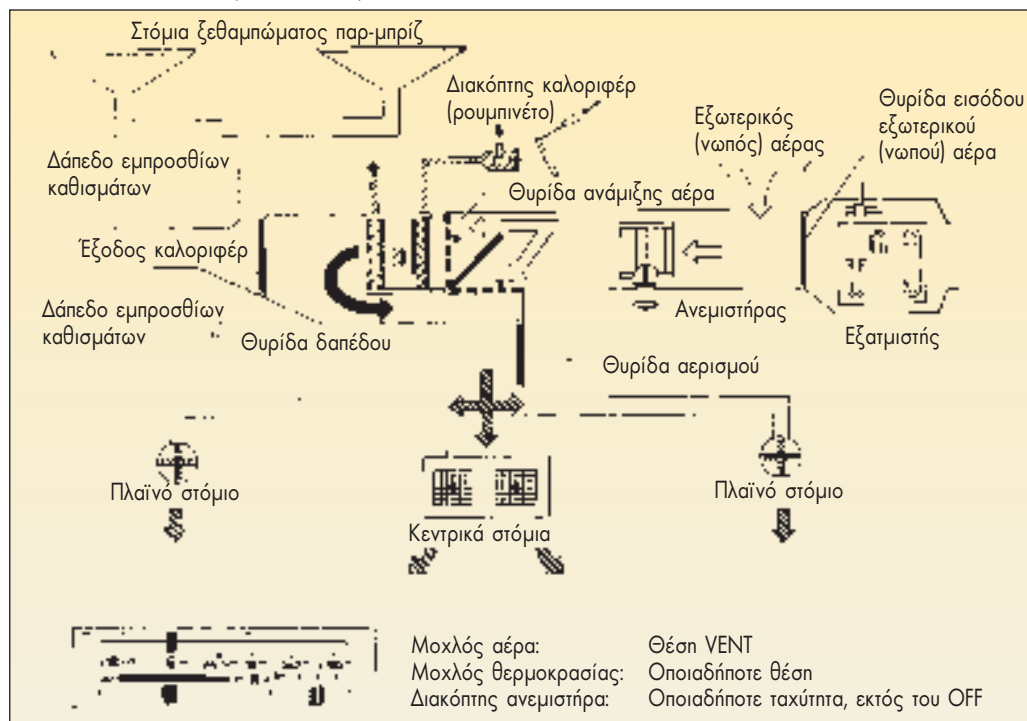
## 2. Θέση: A/C (Κυκλοφορία αέρα με θέρση σε λειτουργία της ψυκτικής μονάδας)



Σχ.8.29 Κυκλοφορία αέρα στο εσωτερικό του αυτοκινήτου με λειτουργία της ψυκτικής μονάδας

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου εξωτ.αέρα	Κλειστή στον εξωτερικό αέρα (εσωτερικός αέρας 100 %)
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Ανοικτή προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Κλειστή προς την έξοδο του καλοριφέρ και τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας) Εφαρμόζεται "κενό" (υποπίεση) στον ενεργοποιητή του "γρήγορου" ρελαντί, έτσι ώστε να ανοίξει την "πεταλούδα" του καρμπυρατέρ ελαφρώς, και να αυξήσει έτσι τον αριθμό στροφών του ρελαντί. Η εφαρμογή του "κενού" γίνεται από μία μαγνητική βαλβίδα, η οποία ελέγχεται ηλεκτρονικά με μικροδιακόπτη.

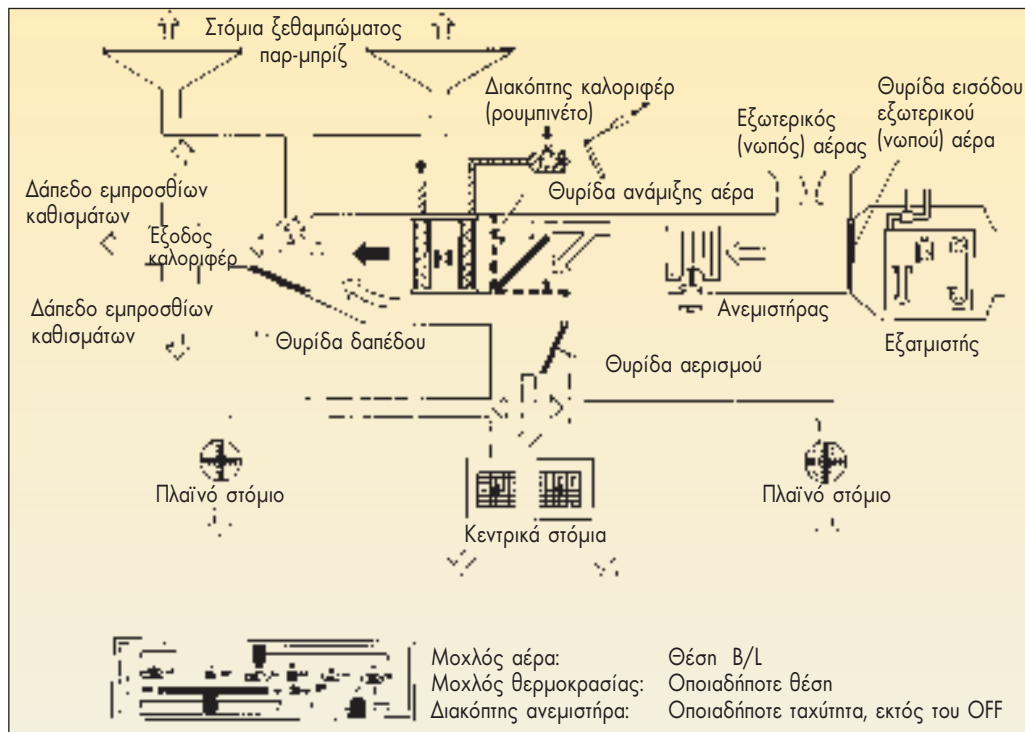
### 3. Θέση: VENT (Αερισμός)



Σχ.8.30 Αερισμός, με παράλληλη θέρμανση του αέρα, προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια.

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου αέρα	Ανοικτή στον εξωτερικό αέρα
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Ανοικτή προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Κλειστή προς την έξοδο του καλοριφέρ και τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπρίζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	OFF (Διακόπτης ΕΚΤΟΣ λειτουργίας)

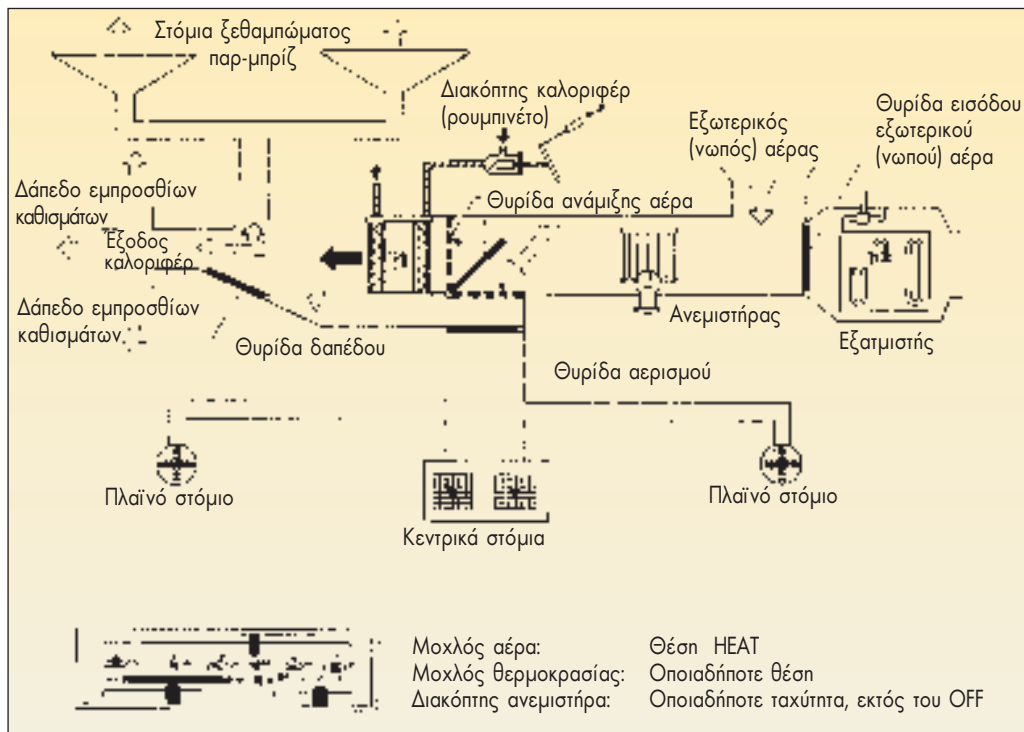
#### 4. Θέση: B/L (Αερισμός-Θέρμανση-Ξεθάμπωμα)



Σχ.8.31 Κυκλοφορία εξωτερικού αέρα, με παράλληλη θέρμανσή του, προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ, προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια.

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου αέρα	Ανοικτή στον εξωτερικό αέρα
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Ημι-ανοικτή προς τα κεντρικά και πλαϊνά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Τελείως ανοικτή προς την έξοδο του καλοριφέρ και τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	OFF (Διακόπτης ΕΚΤΟΣ λειτουργίας)

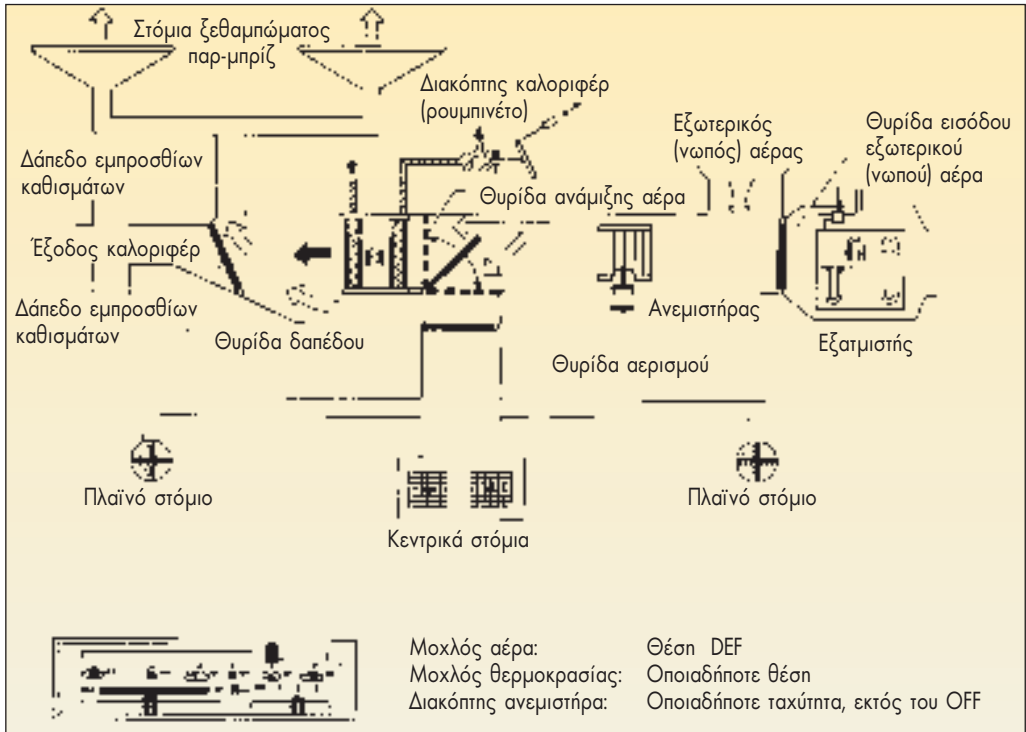
## 5. Θέση: HEAT (Θέρμανση)



Σχ.8.32 Κυκλοφορία εξωτερικού αέρα, με παράλληλη θέρμανσή του, προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ και προς τα στόμια για το δάπεδο.

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου αέρα	Ανοικτή στον εξωτερικό αέρα
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Κλειστή προς τα κεντρικά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Τελείως ανοικτή προς την έξοδο του καλοριφέρ και τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	OFF (Διακόπτης ΕΚΤΟΣ λειτουργίας)

## 6. Θέση: DEF (Ξεθάμπωμα)



Σχ.8.33 Κυκλοφορία εξωτερικού αέρα, με παράλληλη θέρμανσή του, προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ.

Εξάρτημα	Περιγραφή
Θυρίδα εισόδου αέρα	Ανοικτή στον εξωτερικό αέρα
Θυρίδα ανάμιξης αέρα και διακόπτης θερμού νερού (υγρού).	Η θυρίδα ανάμιξης αέρα είναι συνδεδεμένη με τον διακόπτη θερμού νερού και η θέση της ελέγχεται από τον μοχλό θερμοκρασίας. Το ποσό του αέρα που κυκλοφορεί μέσω του πυρήνα του καλοριφέρ, ελέγχεται από τη θυρίδα ανάμιξης, ρυθμίζοντας έτσι τη θερμοκρασία του προσαγόμενου αέρα.
Θυρίδα αερισμού	Κλειστή προς τα κεντρικά στόμια
Θυρίδα δαπέδου	Ανοικτή προς τα στόμια ξεθαμπώματος του παρ-μπριζ.
Κινητήρας ανεμιστήρα	ON (Διακόπτης ΕΝΤΟΣ λειτουργίας)
Συμπιεστής και ενεργοποιητής "γρήγορου" ρελαντί	OFF (Διακόπτης ΕΚΤΟΣ λειτουργίας)



## 8.6. Βλάβες

Οι κυριότερες βλάβες του **καλοριφέρ** ενός αυτοκινήτου είναι:

1. Η ακανόνιστη παροχή θερμότητας παρά την κανονική λειτουργία του ανεμιστήρα, γεγονός που οφείλεται σε μειωμένη παροχή νερού (ψυκτικού υγρού) στο σύστημα ψύξης του κινητήρα ή και σε αντικανονική λειτουργία του θερμοστάτη.
2. Η ανεπαρκής παροχή θερμότητας παρά την κανονική λειτουργία του ανεμιστήρα, γεγονός που, συνήθως, οφείλεται, είτε σε αντικανονική λειτουργία του θερμοστάτη, είτε σε βλάβη του χειροκίνητου συστήματος ελέγχου της θερμοκρασίας στο ταμπλό του αυτοκινήτου, είτε και σε εμπλοκή ("κόλλημα") του διακόπτη θέρμους νερού (ψυκτικού υγρού).
3. Η μηδενική παροχή θερμότητας ενώ ο ανεμιστήρας λειτουργεί κανονικά, γεγονός που οφείλεται, είτε σε έμφραξη του σωλήνα προσαγωγής, είτε σε έμφραξη του εναλλάκτη (ψυγείου), είτε και σε εμπλοκή ("κόλλημα") του διακόπτη θέρμους νερού (ψυκτικού υγρού), με αποτέλεσμα την είσοδο κρύου αέρα.
4. Η θορυβώδης λειτουργία του ανεμιστήρα, γεγονός που είτε οφείλεται σε φθορά των ρουλεμάν του, είτε σε θραύση πτερυγίου της φτερωτής, είτε και σε αντικανονική τοποθέτηση του ανεμιστήρα στη βάση του.
5. Η διακοπή της λειτουργίας του ανεμιστήρα, γεγονός που οφείλεται, συνήθως, είτε σε βραχυκύκλωμα ("κάψιμο") της ασφάλειας που είναι τοποθετημένη στον ανεμιστήρα ή σε α-

σφαλαιοθήκη, είτε σε βραχυκύκλωμα ("κάψιμο") του μοτέρ, είτε σε αντικανονική γείωση, είτε σε κατεστραμένο πυκνωτή, είτε σε αντικανονικές συνδέσεις, είτε και σε θραύση ή φθορά του διακόπτη στο ταμπλό του αυτοκινήτου.

### Οι κυριότερες βλάβες της ψυκτικής μονάδας είναι:

1. Η ανεπαρκής ψύξη, συνήθως λόγω ύπαρξης μικρής ποσότητας ψυκτικού μέσου, ή λόγω απόφραξης του συμπυκνωτή ή του εξατμιστή.
2. Η θορυβώδης λειτουργία, που μπορεί να οφείλεται σε:
  - Μη ευθυγραμμισμένες τροχαλίες του συμπιεστή και του στροφαλοφόρου άξονα.
  - Σε ιμάντα χαλαρό, ή πολύ σφιγμένο ή φθαρμένο.
  - "Κτύπημα" του συμπιεστή, λόγω ύπαρξης μεγάλης ποσότητας ψυκτικού μέσου εντός του.
  - Χαλαρούς κοχλίες συγκράτησης του συμπιεστή στον κινητήρα.
  - Πρόβλημα του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη.
  - Υπερβολική φθορά και ανοχές (τζόγο) του συμπιεστή.
  - Πρόβλημα των ψυκτών του κινητήρα του ανεμιστήρα του καλοριφέρ.
3. Τα προβλήματα ηλεκτρικού χαρακτήρα, που μπορεί να οφείλονται:
  - Στην τροχαλία του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη, όταν δεν λειτουργεί, συνήθως, είτε λόγω "καμένης" ασφάλειας προστασίας ή κατεστραμένου ρελέ, είτε λόγω κομένης περιέλιξης, είτε λόγω κατε-

στραμένου πρεσοστάτη, είτε λόγω τροφοδοσίας της περιέλιξης του ηλεκτρομαγνήτη με ρεύμα μικρότερης τάσης, είτε τέλος λόγω παρουσίας πίεσης κάτω από 1,5 έως 1,65 bar, στο κύκλωμα του ψυκτικού μέσου.

- Σε ολίσθηση ("πατινάρισμα") της τροχαλίας του ηλεκτρομαγνητικού συμπλέκτη, γεγονός που, συνήθως, οφείλεται σε βραχυκύκλωμα της περιέλιξης του ηλεκτρομαγνήτη ή σε τροφοδοσία της περιέλιξης του ηλεκτρομαγνήτη με ρεύμα μικρότερης τάσης.
- Σε κακή λειτουργία του ηλεκτροκινητήρα του συμπυκνωτή και του καλοριφέρ, γεγονός που, συνήθως, οφείλεται είτε σε καμένη ασφάλεια προστασίας, είτε σε διακοπή ή βραχυκύκλωμα της περιέλιξης του κινητήρα.

## 8.7 Συντήρηση -έλεγχος - ρυθμίσεις

Στα διάφορα μοντέλα αυτοκινήτων εφαρμόζονται πολλά είδη συστημάτων ψυκτικών διατάξεων (air conditioning), η καλή λειτουργία των οποίων εξαρτάται από την ικανότητα του τεχνίτη - συντηρητή να ερμηνεύει τις ενδείξεις των πιέσεων της "κάσας μανομέτρων", που αποτελεί το κύριο εργαλείο του. Έτσι, λοιπόν, για τον έλεγχο, τη συντήρηση και τη ρύθμιση όλου αυτού του κυκλώματος, χρησιμοποιείται η κάσα μανομέτρων με την οποία γίνεται αντιληπτή οποιαδήποτε απόκλιση από τις κανονικές ενδείξεις που θα πρέπει να έχει μία σωστά λειτουργούσα διάταξη κλιματισμού.

Συγκεκριμένα, στο Σχ. 8.34 φαίνεται,

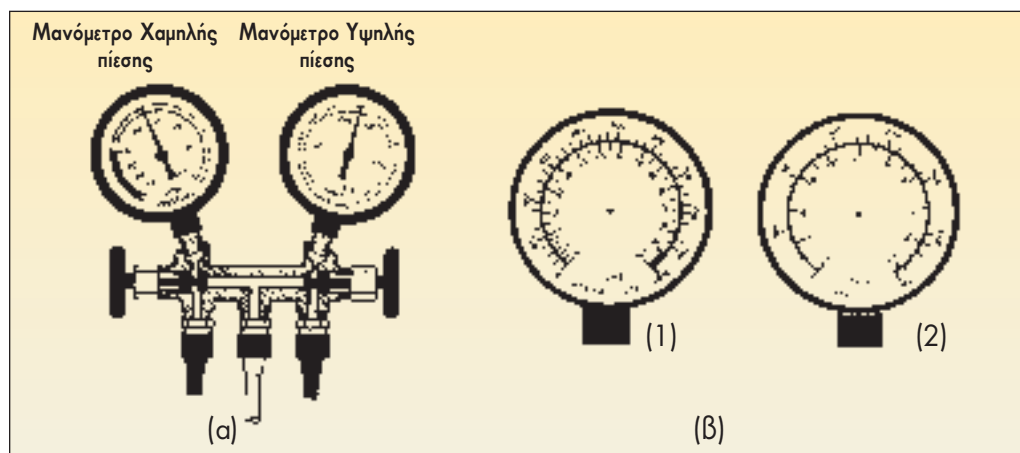
αφενός μεν μία κάσα μανομέτρων (α), που περιλαμβάνει μανόμετρο χαμηλής και μανόμετρο υψηλής πίεσης, αφετέρου δε τα επιμέρους μανόμετρα σε μετρικές και αγγλοσαξονικές μονάδες (β), από τα οποία το (1) μετρά τη χαμηλή πίεση της εγκατάστασης και το (2) την υψηλή.

Πάντως, για τη διατήρηση σε ετοιμότητα και καλή κατάσταση της ψυκτικής μονάδας, θα πρέπει αυτή να τίθεται σε λειτουργία τουλάχιστον μία ή δύο φορές το μήνα, κατά τις περιόδους που δεν χρησιμοποιείται συστηματικά.

Η διαδικασία διάγνωσης και αποκατάστασης βλαβών και ρυθμίσεων αναφέρεται στα επιμέρους εγχειρίδια λειτουργίας και επισκευών (Workshop και Service Manuals) των κατασκευαστών.

## 8.8. Ανακεφαλαίωση

- Ο κλιματισμός στα αυτοκίνητα εφαρμόστηκε για να προσφέρει άνεση και υγιεινό περιβάλλον παραμονής στον οδηγό και τους επιβάτες.
- Λέγοντας κλιματισμό εννοούμε, γενικά, τον έλεγχο της θερμοκρασίας, της υγρασίας και του αερισμού σε κλειστούς χώρους.
- Παράμετροι, όπως η θερμοκρασία, η σχετική υγρασία και ο αερισμός στο χώρο των επιβατών του αυτοκινήτου πρέπει να διατηρούνται σταθερά στο επίπεδο που απαιτείται, ενώ μία ενδεχόμενη αλλαγή τους εκ μέρους του οδηγού, πρέπει να γίνεται με τέτοια ρύθμιση, ώστε να μην ενοχλεί τους επιβάτες. Σε χώρους, λοιπόν, που είναι ερμητικά κλειστοί και στους οποίους υπάρχουν συγκεντρωμένοι πολλοί άν-



Σχ.8.34 Μανόμετρα κάσας μανομέτρων

θρωποι, όπως π.χ. στα αυτοκίνητα, όταν τα καιρικά φαινόμενα δεν επιτρέπουν το άνοιγμα των παραθύρων, οι συνθήκες περιβάλλοντος γίνονται γρήγορα δυσάρεστες για τους επιβάτες και μειώνουν την ικανότητα του οδηγού, αφού προκαλούν κόπωση και υπνηλία.

- Έτσι, δημιουργήθηκαν στα αυτοκίνητα, αρχικά, συστήματα με ελεγχόμενο αερισμό. Η διαδικασία προσαγωγής του αέρα στο χώρο των επιβατών του αυτοκινήτου, είτε με τη βοήθεια ανεμιστήρα, είτε με τη φυσική ροή από την κίνηση του αυτοκινήτου, αναφέρεται ως αερισμός, ενώ η εξαγωγή του αέρα από το χώρο του αμαξώματος, μέσω θυρίδων που παραμένουν μόνιμως ανοικτές, αναφέρεται ως εξαερισμός.
- Στο σύστημα αερισμού, που είναι βασικό για τον κλιματισμό, τοποθετούνται "εναλλάκτες θερμότητας", δηλαδή θερμαντικά ή ψυκτικά στοιχεία.
- Η λειτουργία των κινητήρων εσωτερικής

κής καύσης αφήνει μεγάλα ποσά θερμότητας, τόσο στα καυσαέρια (περίπου 33%), όσο και στο υγρό της ψύξης (περίπου 33%). Ένα, λοιπόν, μέρος της θερμότητας αυτής, που απάγεται από το υγρό ψύξης του κινητήρα, επαρκεί να χρησιμοποιηθεί για τη θέρμανση του χώρου των επιβατών.

- Η θέρμανση επιτυγχάνεται με παροχή θερμού νερού (υγρού) προς το καλοριφέρ του αυτοκινήτου μέσω διακόπτη που ελέγχεται, είτε χειροκίνητα από τον οδηγό, είτε αυτόματα μέσω προϋθμισης. Ταυτόχρονα, χρησιμοποιείται και ανεμιστήρας ο οποίος ωθεί νωπό αέρα που περνά μέσα από το καλοριφέρ και θερμαινόμενος καταλήγει στο χώρο των επιβατών.
- Ο πλήρης κλιματισμός του αυτοκινήτου με την προσθήκη μονάδας ψύξης του αέρα, είναι σήμερα ένας από τους απαραίτητους εξοπλισμούς του αυτοκινήτου και μπορεί να θεωρηθεί και ως σύστημα ενεργητικής ασφάλειας ενός οχήματος, σε περίπτωση

ακραίων θερμοκρασιών περιβάλλοντος, με την έννοια ότι διατηρεί σε εγρήγορση τον οδηγό.

- Για να εξασφαλισθεί η προώθηση επαρκούς ποσότητας του αέρα, είτε για τη θέρμανση, είτε για την ψύξη, τοποθετείται στους αεραγωγούς ένας πλε-

κτρικός κινητήρας με τρεις ή τέσσερις ταχύτητες.

- Η κατανομή του αέρα στο εσωτερικό του αμαξώματος γίνεται με στόμια, τα οποία βρίσκονται, συνήθως, γύρω από τον πίνακα οργάνων (ταμπλό) του αυτοκινήτου.

## 8.9 Ερωτήσεις - Ατομική εργασία



1. Ποιος ο ρόλος του αερισμού σ'ένα αυτοκίνητο;
2. Ποια τα κύρια μέρη του συστήματος του αερισμού και της θέρμανσης σ'ένα αυτοκίνητο;
3. Ποιος ο ρόλος της θέρμανσης και της ψύξης του αέρα στο χώρο των επιβατών του αυτοκινήτου;
4. Ποια τα κύρια μέρη της ψυκτικής μονάδας του αυτοκινήτου;
5. Να γίνει περιγραφή του ψυκτικού κύκλου με τη χρήση σχετικού λειτουργικού διαγράμματος.
6. Ποιες οι κυριότερες βλάβες του καλοριφέρ;
7. Ποιες οι κυριότερες βλάβες της ψυκτικής διάταξης του αυτοκινήτου;

### 8. Ατομική εργασία

Να δείτε, εξετάζοντας προσεκτικά είτε το οικογενειακό σας αυτοκίνητο είτε τα αυτοκίνητα του "εργαστηρίου αυτοκινήτων" του σχολείου σας, τη διαδρομή - πορεία του αέρα για :

- Το σύστημα αερισμού - εξαερισμού.
- Το σύστημα θέρμανσης (καλοριφέρ).

### 9. Ατομική εργασία

Να συλλέξετε πληροφορίες, εξετάζοντας προσεκτικά είτε το οικογενειακό σας αυτοκίνητο είτε αυτοκίνητο του "εργαστηρίου αυτοκινήτων" του σχολείου σας που διαθέτει κλιματισμό για:

- Τι είδους ψυκτικό μέσο χρησιμοποιείται και σε ποια ποσότητα.
- Τι είδους συμπιεστή φέρει.
- Τι βαθμού αυτοματισμό διαθέτει.