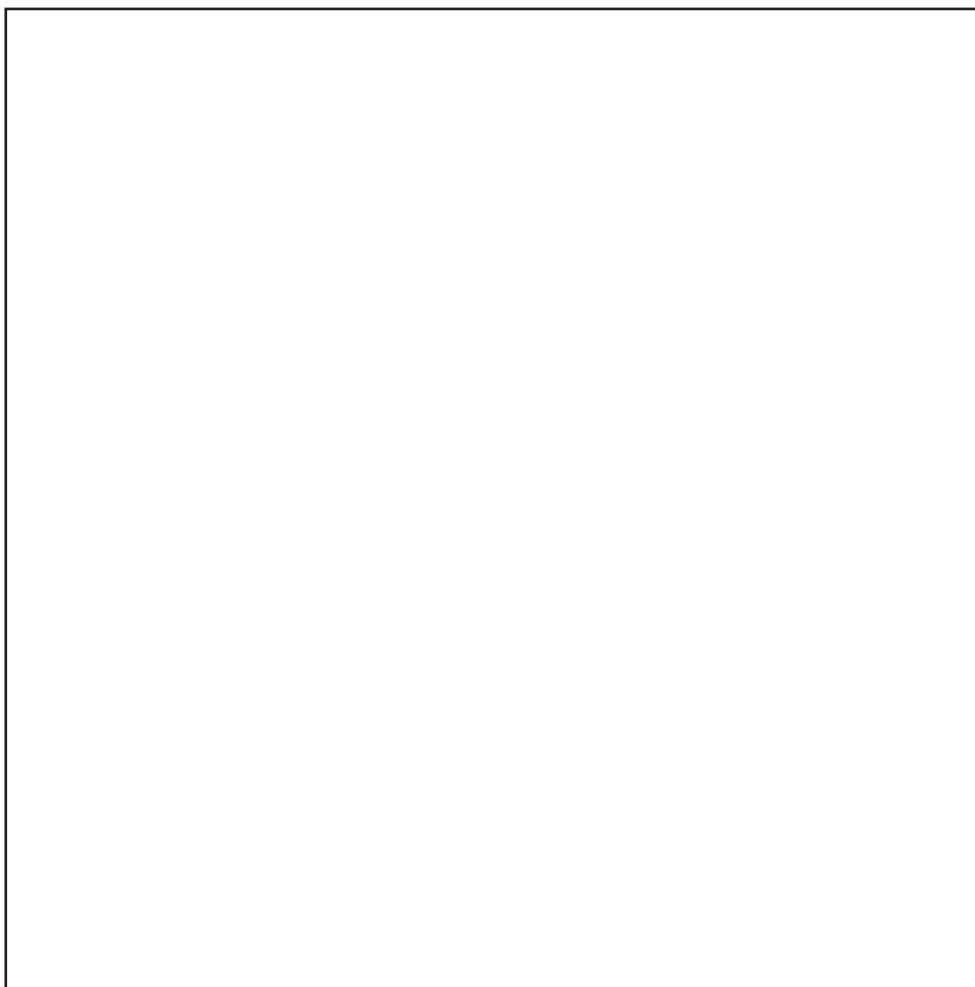

Ο Κλιματισμός στο Αυτοκίνητο

Οδηγίες εφαρμογής του CD-ROM

1. Ξεκινήστε τα Windows
2. Τοποθετήστε το CD στο CD DRIVE του υπολογιστή σας
3. Το e-book θα ξεκινήσει αυτόματα
4. Εάν δεν ξεκινήσει αυτόματα πηγαίετε στο CD και κάντε διπλό κλικ στο startCD.exe
 - Κάνοντας ένα απλό κλικ πάνω στις σελίδες γυρνάτε τις σελίδες του e-book μπροστά ή πίσω
 - Κάνοντας δεξί κλικ πάνω στην σελίδα εμφανίζονται επιπλέον επιλογές για το e-book.
 - Κάνοντας κλικ πάνω στους τίτλους των CONTENTS και INDEX πηγαίετε κατευθείαν στην αντίστοιχη σελίδα
 - Μετακινώντας το ποντίκι στις άκρες των σελίδων εμφανίζεται ο αριθμός τους και με ένα κλικ πηγαίετε στην αντίστοιχη σελίδα



↑
Ανασηκώστε

Ελάχιστες απαιτήσεις συστήματος

- Υ/Η Pentium II με Microsoft Windows και ανάλυση οθόνης 1024 x 768

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Το βιβλίο αυτό ανήκει στη σειρά ηλεκτρονικών βιβλίων (e-book) του ΙΔΕΕΑ (Ινστιτούτο Διαρκούς Επιμόρφωσης Επιχειρήσεων Αυτοκινήτου).

Προσεγγίζει αναλυτικά την κάθε θεματική ενότητα και απευθύνεται σε επισκευαστές, καθηγητές, σπουδαστές, μαθητές και σε κάθε ενδιαφερόμενο για το αυτοκίνητο.

Στόχος του βιβλίου είναι να προσφέρει στον αναγνώστη τις απαραίτητες εκείνες γνώσεις που χρειάζονται για να κατανοήσει τον τρόπο λειτουργίας του συστήματος κλιματισμού του αυτοκινήτου καθώς τον έλεγχο και τη διάγνωση των βλαβών.

Έγινε σημαντική προσπάθεια η ύλη που συγκεντρώθηκε να παρουσιαστεί μέσα από το βιβλίο με τον καλύτερο δυνατό τρόπο. Έγινε αξιολόγηση, ταξινόμηση και καταγραφή των τεχνικών πληροφοριών με περιγραφικό τρόπο, χωρίς κουραστικές λεπτομέρειες, έτσι ώστε η ανάγνωση του βιβλίου, μαζί με το πλήθος των κατάλληλα επιλεγμένων φωτογραφιών και σχεδιαγραμμάτων που χρησιμοποιήθηκαν, να γίνει ευχάριστη και ενδιαφέρουσα για τον αναγνώστη.

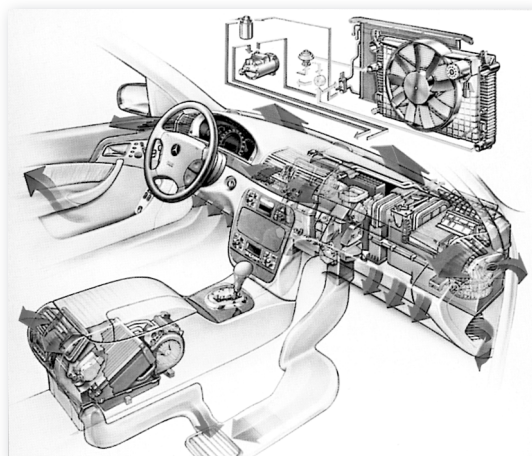
Το περιεχόμενο του βιβλίου παρουσιάζεται έγχρωμο και με ξεχωριστό τρόπο στο CDrom που το συνοδεύει.

Ο Κλιματισμός στο Αυτοκίνητο

Ο
Κλιματισμός
στο
Αυτοκίνητο

Γενικά

Στα προηγούμενα χρόνια και μέχρι να αποκτήσουν τα αυτοκίνητα την οριστική τους ταυτότητα δεν διέθεταν καν το βασικό σύστημα θέρμανσης. Μετά το 2ο παγκόσμιο πόλεμο, ο έντονος ανταγωνισμός μεταξύ των κατασκευαστών για την αύξηση των πωλήσεων σε συνδυασμό με τις



κλιματολογικές συνθήκες του βορείου ημισφαιρίου, τους ανάγκασαν να περιλάβουν το σύστημα θέρμανσης στο βασικό εξοπλισμό των αυτοκινήτων, αφού μάλιστα ήταν σχετικά απλό και δεν είχε μεγάλο κόστος. Αντίθετα, τα συστήματα ψύξης, που σε συνδυασμό με τη θέρμανση μπορούν να θεωρηθούν κλιματιστικά, εμφανίστηκαν στα αυτοκίνητα πολύ αργότερα.

Οι πρώτες συσκευές, ψύξης κλιματισμού, είχαν μεγάλο βάρος και πολλά λειτουργικά προβλήματα που σε συνδυασμό με το αυξημένο κόστος κατασκευής τους έκαναν ασύμφορη και σχεδόν αδύνατη την τοποθέτησή τους σε αυτοκίνητα ευρείας παραγωγής.

Όμως μέσα από την συνεχή βελτίωση τα συστήματα ψύξης έγιναν αξιόπιστα, λειτουργικά και σχετικά φθηνά, ώστε σήμερα να τοποθετούνται σε όλα σχεδόν τα αυτοκίνητα.



Το πρώτο αυτοκίνητο με κλιματισμό
Packard 8 club coupe, 1939

Ο βασικός κύκλος ψύξης

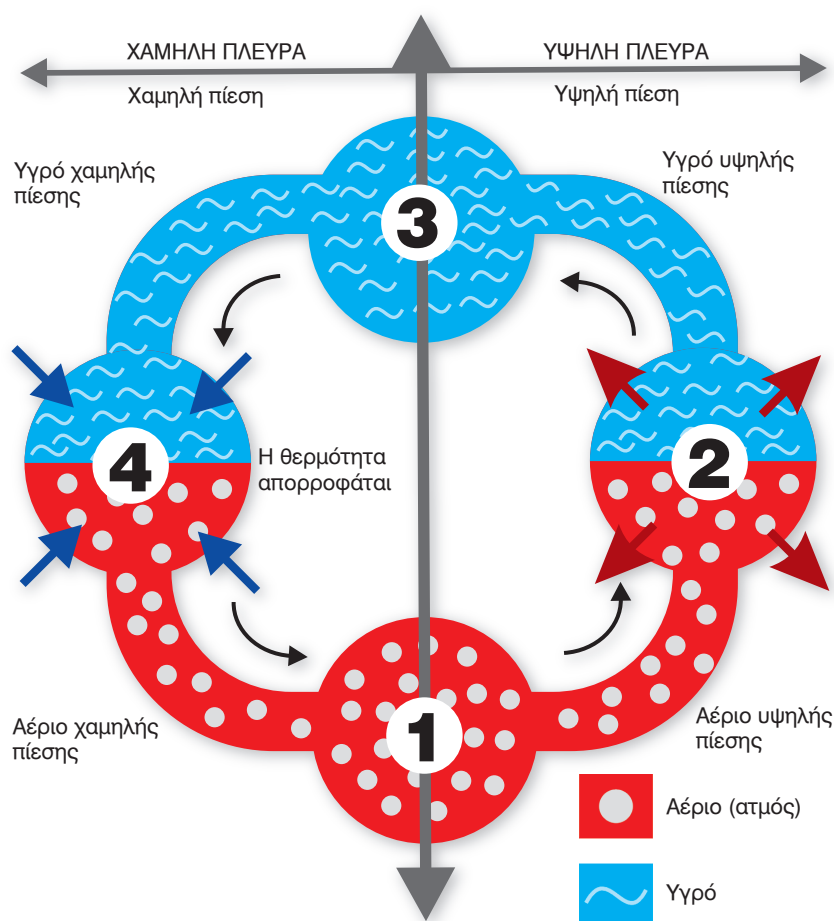
Με την προσθήκη μιας ψυκτικής μονάδας στο αυτοκίνητο επιδιώκουμε και φροντίζουμε, ώστε στον κλειστό χώρο της καμπίνας του αυτοκινήτου οι συνθήκες παραμονής να είναι ευχάριστες και υγιεινές, ιδιαίτερα στη διάρκεια του καλοκαιριού.

Για να δουλεύει οικονομικά το σύστημα κλιματισμού πρέπει το ψυκτικό που χρησιμοποιείται να είναι διαρκώς το ίδιο. Για το λόγο αυτό, όλα τα κλιματιστικά χρησιμοποιούν τον ίδιο κύκλο συμπίεσης, συμπίκνωσης, εκτόνωσης και αεριοποίησης σε ένα κλειστό κύκλωμα. Το ίδιο ψυκτικό χρησιμοποιείται για να μεταφέρει τη θερμότητα από μία περιοχή σε μια άλλη περιοχή προκαλώντας έτσι την ψύξη της πρώτης.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ότι ο κύκλος λειτουργίας του ψυκτικού ολοκληρώνεται σε τέσσερις καταστάσεις. Χωρίζεται με βάση το κέντρο σε μια περιοχή υψηλής πίεσης και σε μια περιοχή χαμηλής πίεσης, έχοντας ως σημείο αναφοράς τις πιέσεις του ψυκτικού.

Η περιγραφή του ψυκτικού κύκλου αρχίζει από τον συμπιεστή:

1. Το ψυκτικό εισέρχεται στο **συμπιεστή (1)** υπό μορφή αερίου με χαμηλή πίεση συμπιέζεται και εξέρχεται σαν αέριο με υψηλή πίεση. Αυτό το αέριο μετά ρέει προς το **συμπυκνωτή (2)**.



Βαλβίδα εκτόνωσης

Εκτονώνει την πίεση στο ψυκτικό υγρό πριν αυτό εισέλθει στον εξατμιστή

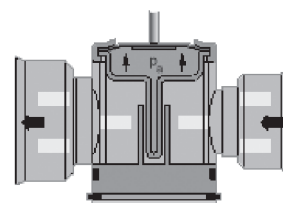
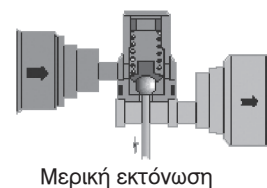
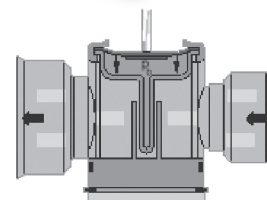
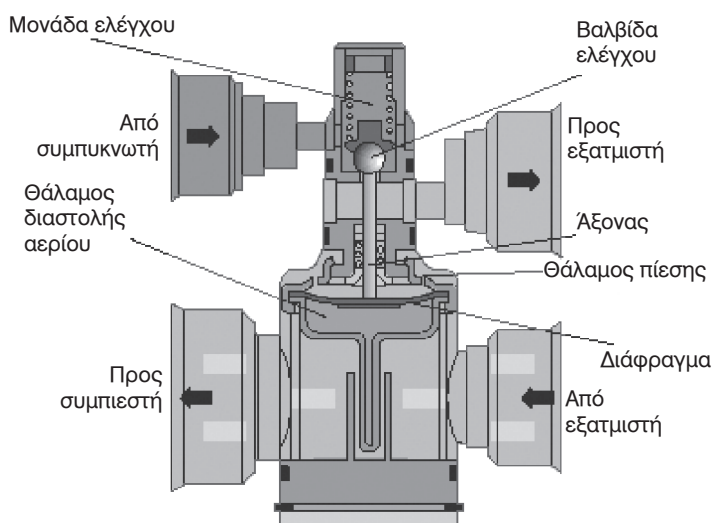
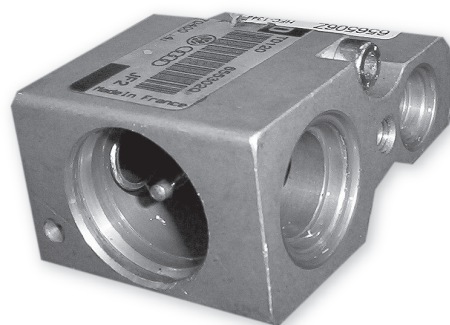


Η θέση της είναι ακριβώς στην είσοδο του εξατμιστή.

Η εκτονωτική βαλβίδα μειώνει την πίεση στο ψυκτικό υγρό και επιτρέπει την εκτόνωση ή την αλλαγή κατάστασης του ψυκτικού υγρού στον εξατμιστή (εβαπορέτα).

Το με υψηλή πίεση ψυκτικό υγρό που εισέρχεται στην εκτονωτική βαλβίδα είναι σχετικά ζεστό. Αυτό μπορεί να διαπιστωθεί με ένα απλό άγγιγμα της γραμμής μεταφοράς του υγρού. Στην έξοδο του από την εκτονωτική βαλβίδα είναι σχετικά ψυχρό.

Στο κάτω μέρος της βαλβίδας εκτόνωσης διέρχεται το χαμηλής πίεσης ψυκτικό αέριο από τον εξατμιστή προς τον συμπιεστή. Ανάλογα με τη θερμοκρασία που έχει διαστέλλεται το αέριο στο θάλαμο διαστολής μετακινώντας το διάφραγμα του και αυξομειώνει έτσι τη δίοδο του ψυκτικού υγρού από τον συμπυκνωτή προς τον εξατμιστή μέσω της βαλβίδας ελέγχου.



Πλήρης εκτόνωση

Air Condition ή κλιματισμός;

Ποιες είναι οι πραγματικές διαφορές στις δύο αυτές εκδόσεις κλιματιστικών συσκευών;

Στην πραγματικότητα πρόκειται για όμοιους μηχανισμούς με διαφορές στον τρόπο χειρισμού ελέγχου και λειτουργίας. Η κύρια διαφορά αφορά στο πλήθος των λειτουργιών που γίνονται αυτόματα.



Το air condition (A/C) λειτουργεί στο μέγιστο της ψυκτικής του ικανότητας από τη στιγμή που ξεκινά η λειτουργία του. Με την ενεργοποίηση του διακόπτη του το σύστημα έχει την ίδια απόδοση με μόνη ρύθμιση την ταχύτητα περιστροφής του ανεμιστήρα.



Όσο αφορά το **αυτόματο σύστημα κλιματισμού** όλες οι λειτουργικές παράμετροι όπως η λειτουργία η ρύθμιση του συμπιεστή, η θέση των κλαπέτων, η ταχύτητα του ανεμιστήρα ρυθμίζονται αυτόματα από το σύστημα, που απαιτεί μόνο την επιλογή της θερμοκρασίας της καμπίνας από τον χειριστή του.

Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος κλιματισμός (Climatronic)

Ο ηλεκτρονικά ελεγχόμενος κλιματισμός είναι ένα σύστημα που ρυθμίζει ακριβώς τη θερμοκρασία που έχει προεπιλεγεί. Ο εγκέφαλος του συστήματος συνδυάζει άψογα τη λειτουργία των συσκευών ψύξης και θέρμανσης και κρατά σταθερή τη θερμοκρασία του χώρου επιβατών, χωρίς να επηρεάζεται από τις αλλαγές στις εξωτερικές συνθήκες. Το σύστημα ελέγχου του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου κλιματισμού τοποθετείται στο ταμπλό, στο σημείο όπου υπάρχουν τα χειροκίνητα χειριστήρια του καλοριφέρ.

Ο εγκέφαλος επεξεργάζεται τη μεταβολή της θερμοκρασίας του αέρα στο εσωτερικό του αυτοκινήτου, στους αεραγωγούς και στο εξωτερικό περιβάλλον και σε συνδυασμό με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του αυτοκινήτου που είναι καταχωρημένα στη μνήμη του (όγκος, συνολική γυάλινη επιφάνεια, μόνωση και πολλά άλλα), καθορίζει αυτόματα τόσο την ποσότητα του αέρα όσο και τη θερμοκρασία και την διανομή του.

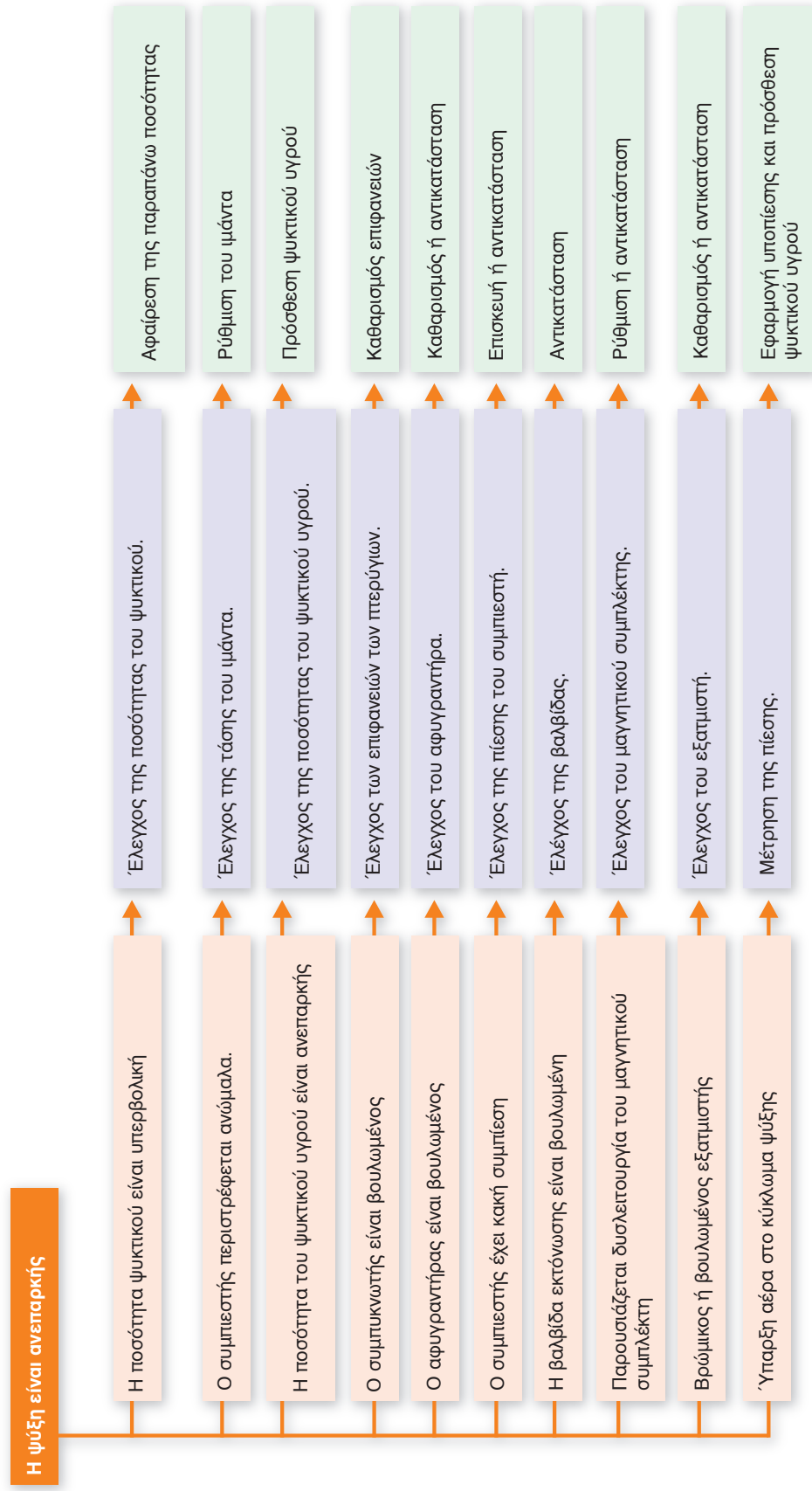
Ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής έχει ενσωματωμένο σύστημα ελέγχου της λειτουργίας του. Όταν ανιχνεύσει οποιοδήποτε πρόβλημα, παρουσιάζεται στην οθόνη ένας κωδικός σφάλματος οπότε παύει και η αυτόματη ρύθμιση της θερμοκρασίας. Μέχρι να επισκευαστεί το πρόβλημα ο κλιματισμός μπορεί να ρυθμιστεί χειροκίνητα με τους αντίστοιχους διακόπτες.

Η λειτουργία του ηλεκτρονικά ελεγχόμενου κλιματισμού βασίζεται στη χρήση αισθητήρων και ενεργοποιητών, που αναλαμβάνουν να ρυθμίσουν αυτόματα τη θερμοκρασία και την ποσότητα του εισερχόμενου αέρα.

Διάγνωση βλαβών

Οι διαγνωστικοί πίνακες που ακολουθούν είναι μια γρήγορη αναφορά για να προσδιοριστεί κάποια αιτία δυσλειτουργίας.

Είναι ένα διάγραμμα ροής στη λογική Βλάβη - Αιτία - Αποκατάσταση.



Λιπαντικό συμπιεστή

Το λιπαντικό που χρησιμοποιείται στο συμπιεστή κυκλοφορεί στο σύστημα ενώ είναι το κύκλωμα σε λειτουργία. Κάθε φορά που γίνεται αντικατάσταση κάποιου εξαρτήματος στο σύστημα ή όταν παρατηρείται διαρροή πρέπει να προστίθεται λιπαντικό ώστε να διατηρηθεί η αρχική συνολική ποσότητα του λαδιού ανάλογα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.



Έλεγχος & προσθήκη λαδιού συμπιεστή

Η στάθμη του λιπαντικού του συμπιεστή πρέπει να ελέγχεται όταν πρέπει να προστεθεί κάποια ποσότητα λιπαντικού τηρώντας την παρακάτω διαδικασία.

- Εκτελέστε τη λειτουργία επιστροφής του λαδιού, σβήστε τον κινητήρα, εκφορτίστε το ψυκτικό και αποσυναρμολογήστε το συμπιεστή από το αυτοκίνητο.
- Εκφορτήστε το λάδι από την έξοδο της γραμμής του ψυκτικού.
Σημείωση: Όταν ο συμπιεστής είναι κρύος, μπορεί να είναι δύσκολο να αποστραγγιστεί το λιπαντικό. Θερμάνετε τον συμπιεστή (περίπου στους 40-50 °C) για να αποστραγγιστεί το λιπαντικό.

- Πρέπει να ελέγχεται η ποσότητα του λιπαντικού μετά από κάθε εκφόρτιση. Εάν είναι μικρότερη από 100 cc, αυτό σημαίνει ότι υπάρχει διαρροή λιπαντικού. Εκτελέστε έναν έλεγχο διαρροής σε κάθε σύνδεση του συστήματος, και επισκευάστε ή αντικαταστήστε τα ελαττωματικά εξαρτήματα εάν είναι αναγκαίο.
- Το λιπαντικό πρέπει να ελεγχθεί εάν διατηρεί τις ιδιότητές του και να ρυθμιστεί η στάθμη του λαδιού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Πίνακες διάγνωσης βλαβών

Κατάσταση	Πιθανή Αιτία	Ένδειξη	Διόρθωση
ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΕΝ ΠΑΡΑΓΕΙ ΚΑΘΟΛΟΥ ΨΥΞΗ	Ηλεκτρικά		
	1. Καμένη ασφάλεια.	1. Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα δε δουλεύουν.	1. Αλλάζετε την ασφάλεια.
	2. Καμένο ή αποσυνδεδεμένο καλώδιο.	2. Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα δε δουλεύουν.	2. Ελέγχετε όλες τις απολήξεις για χαλαρές συνδέσεις ή αποσυνδέσεις. Ελέγχετε τις καλωδιώσεις για κρυφές διακοπές.
	3. Κομμένες ή αποσυνδεδεμένες γειώσεις.	3. Τα ηλεκτρικά εξαρτήματα δε λειτουργούν.	3. Ελέγχετε τις γειώσεις για χαλαρότητα, διακοπή ή αποσύνδεση.
	4. Το πηνίο του συμπλέκτη είναι καμένο ή αποσυνδεδεμένο.	4. Ο συμπλέκτης του συμπιεστή ή ο ηλεκτρομαγνήτης δε δουλεύει.	4. Ελέγχετε τη ροή ρεύματος στο συμπλέκτη ή τον ηλεκτρομαγνήτη - τα αντικαθιστάτε, αν δεν λειτουργούν.
	5. Οι επαφές του ηλεκτρομαγνητικού διακόπτη είναι υπερβολικά φθαρμένες ή είναι ελαττωματικός ο αισθητήρας θερμοκρασίας.	5. Ο συμπιεστής δεν μπαίνει σε λειτουργία (εφαρμόζεται σε μονάδες που έχουν θερμοστατικό έλεγχο λειτουργίας).	5. Αλλάζετε το θερμοστάτη.
	6. Ανεμιστήρας αποσυνδεδεμένος ή καμένος.	6. Ο ανεμιστήρας δε λειτουργεί.	6. Ελέγχετε τη ροή του ρεύματος στον ανεμιστήρα. Επισκευάζετε ή αντικαθιστάτε.
	Μηχανικά		
	1. Χαλαρός ή σπασμένος ιμάντας.	1. Οπτική επιθεώρηση.	1. Αντικαθιστάτε ή σφίγγετε όσο πρέπει τον ιμάντα.
	2. Μερική ή μόνιμη εμπλοκή του συμπλέκτη.	2. Ο ιμάντας του συμπιεστή ολισθαίνει στην τροχαλία ή ο συμπιεστής δε γυρίζει όταν γίνεται εμπλοκή του συμπλέκτη.	2. Βγάζετε το συμπιεστή για έλεγχο και επισκευή ή αντικατάσταση
	3. Οι βαλβίδες του συμπιεστή δε λειτουργούν.	3. Μόνο μικρές μεταβολές των δύο ενδείξεων πίεσης σε όλες τις στρόφες του κινητήρα.	3. Επισκευάζετε ή αντικαθιστάτε τις βαλβίδες του συμπιεστή.
	4. Η εκτονωτική βαλβίδα είναι στην ανοικτή θέση μόνιμα.	4. Η υψηλή πίεση είναι κανονική ή μεγαλύτερη από την κανονική. Η χαμηλή πίεση είναι μεγαλύτερη από την κανονική.	4. Ελέγχετε τη θερμική αμπούλα της βαλβίδας για διάβρωση και για σωστή εφαρμογή δύναμης στην εκτονωτική βαλβίδα του συστήματος.
	5. Η εκτονωτική βαλβίδα είναι μόνιμα κλειστή.	5. Η υψηλή πίεση είναι μικρότερη της κανονικής. Η χαμηλή πίεση είναι μικρότερη της κανονικής.	5. Ελέγχετε την εκτονωτική βαλβίδα.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ	2
Ο Κλιματισμός στο Αυτοκίνητο	3
Γενικά	3
Χρησιμότητα του κλιματισμού	4
Σχεδιασμός συστήματος κλιματισμού	5
Ψύξη και ψυκτικές συσκευές	6
Ο βασικός κύκλος ψύξης	8
Ψυκτική ισχύς	9
Περιγραφή συστήματος κλιματισμού	10
Συμπιεστής	13
Παλινδρομικός συμπιεστής	13
Περιστροφικός συμπιεστής μεταβλητού όγκου	14
Περιστροφικός συμπιεστής μεταβλητού όγκου χωρίς μαγνητικό συμπλέκτη	15
Περιστροφικός συμπιεστής σταθερού όγκου με διπλά έμβολα	17
Ελικοειδής συμπιεστής (με σπείρες τύπου scroll)	18
Περιστροφικός συμπιεστής με πτερύγια (rotary)	19
Ηλεκτροκίνητος συμπιεστής	19
Μαγνητικός συμπλέκτης	20
Συμπυκνωτής (ψυγείο A/C)	21
Βαλβίδα εκτόνωσης	22
Σωλήνας σταθερής διαμέτρου	23
Εξαμιστής (εβαπορέτα ή ατμοποιητής)	24
Αφυγρανήρας	25
Φίλτρα	26
Air Condition ή κλιματισμός;	27
Ηλεκτρονικά ελεγχόμενος κλιματισμός (Climatronic)	28
Εξαρτήματα ελέγχου & λειτουργίας κλιματισμού	29
Ηλεκτρικό κύκλωμα κλιματισμού (Climatronic)	30
Περιγραφή ηλεκτρικού κυκλώματος κλιματισμού (Climatronic)	31
Ηλεκτρικό διάγραμμα κλιματισμού (Climatronic)	33
Σχεδίαση και τοποθέτηση της συσκευής κλιματισμού	34
Κλιματισμός και περιβάλλον	34
Συντήρηση – έλεγχος – βλάβες του συστήματος	35
Περιοδική, προληπτική συντήρηση	36
Μέτρα ασφαλείας & προστασίας	37
Διάγνωση βλαβών	39
Λιπαντικό συμπιεστή	42

Έλεγχος & προσθήκη λαδιού συμπίεστη	42
Προδιαγραφές του λιπαντικού	43
Λίπανση συστήματος	44
Διαδικασία χειρισμού των ειδικών εργαλείων	45
Όργανα ελέγχου και πολλαπλή συνδέσεων	46
Μανόμετρα ενδείξεων πιέσεων	47
Πολλαπλή συνδέσεων των αγωγών	48
Σωλήνες ελέγχου	49
Αντλία κενού	49
Άλλα εργαλεία συντήρησης	49
Ψυκτικό υγρό	50
Χειρισμός του ψυκτικού	51
Γρήγορος έλεγχος πλήρωσης ψυκτικού	52
Έλεγχος πλήρωσης ψυκτικού	52
Διαδικασία αφαίρεσης του αέρα	53
Έλεγχος συστήματος για διαρροές	54
Προφυλάξεις πλήρωσης	54
Διαδικασία πλήρωσης	55
Πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό (ατμοί)	55
Αφαίρεση οργάνων μέτρησης πίεσης	57
Πλήρωση του συστήματος με ψυκτικό (υγρό)	58
Έλεγχος διαρροών	59
Ανιχνευτές διαρροών – Τύποι	60
Έλεγχος απόδοσης	61
Ψυχομετρικό διάγραμμα	62
Πίνακες διάγνωσης βλαβών	63

Βιβλιογραφία

1. Συστήματα αυτοκινήτου II - Αλεξάνδρου Δημήτριος, Γιάννος Γεώργιος, Καπετανάκης Γεώργιος.
2. Εγκαταστάσεις ψύξης II - Κτενιαδάκης Μιχάλης, Παπαδάκης Θωμάς, Αργυράκης Παναγιώτης.
3. Ψύξη - Κλιματισμός - Γομάτος Λεωνίδας, Λύτρας Κωνσταντίνος.
4. Τεχνολογία αυτοκινήτου - Πέρα από το 2000 Ζαχμάνογλου Θ., Καπετανάκης Γ., Καραμπίλας Π., Πατσιαβός Γ.
5. Injection - Καταλύτες και αναλυτές καυσαερίων Καραμπίλας Π.
6. Τεχνικά εγχειρίδια Mercedes Benz A.G.
7. Τεχνικά εγχειρίδια Bosch.
8. Τεχνικά εγχειρίδια Audi.
9. Τεχνικά εγχειρίδια Ford Motor Company.
10. Τεχνικά εγχειρίδια Siemens.
11. Τεχνικά εγχειρίδια Suzuki.
12. Τεχνικά εγχειρίδια Nissan.
13. Τεχνικά εγχειρίδια Skoda.
14. Τεχνικά εγχειρίδια Renault.
15. Τεχνικά εγχειρίδια Fiat.
16. Τεχνικά εγχειρίδια BMW.
17. Τεχνικά εγχειρίδια SEAT.
18. Τεχνικά εγχειρίδια SUBARU.

Internet Sites

1. www.bmw.com
2. www.daimlerchrysler.com
3. www.ford.com
4. www.audi.com
5. www.siemens.com
6. www.fiat.com
7. www.skoda.com
8. www.seat.com
9. www.hyundai.com

Περιοδικά

1. Περιοδικό 4ΤΡΟΧΟΙ.
2. Περιοδικό Krafthand.
3. Εφημερίδα " ΤΟ ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ του αυτοκινήτου"