

ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΕΞΥΠΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΤΙΡΩΝ
BUILDING MANAGEMENT SYSTEMS (BMS)

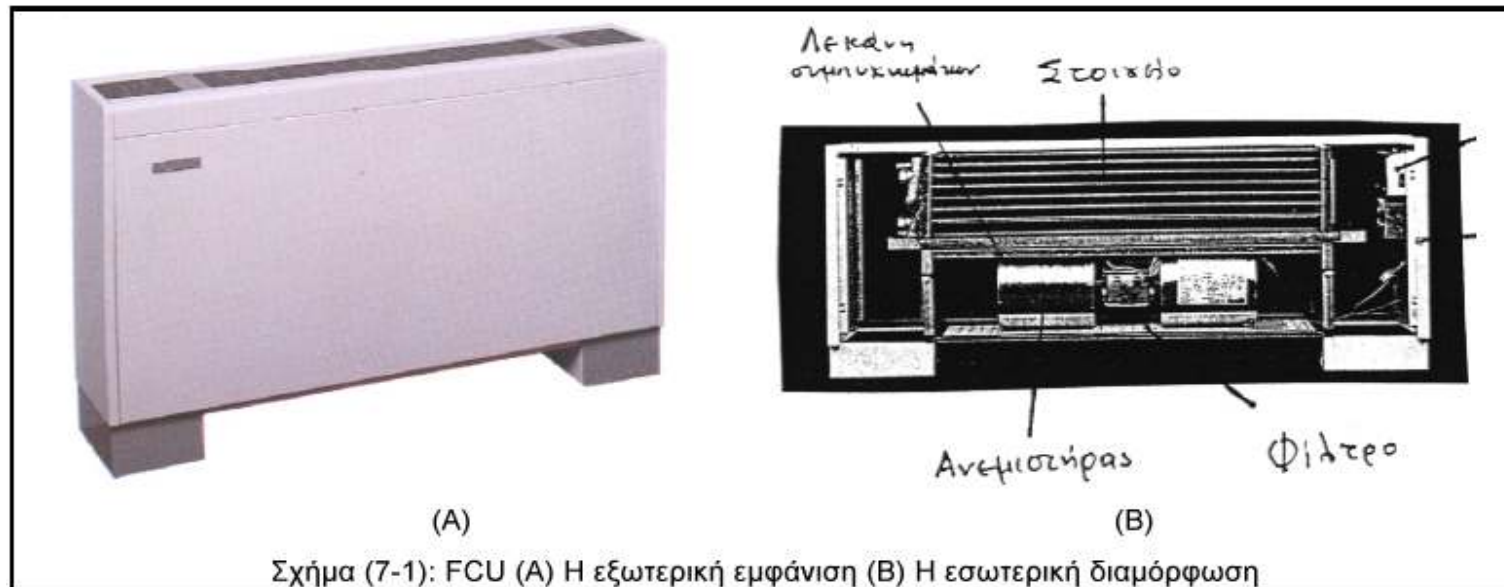
ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΚΜ ΚΑΙ FCU

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU

Η τοπική κλιματιστική μονάδα νερού (FCU)

Ο πλέον απλός αυτοματισμός είναι των τοπικών κλιματιστικών μονάδων νερού που είναι γνωστές με την ονομασία Fan Coil Units. Για συντομία συμβολίζονται ως **FCU**. Μία τέτοια κλιματιστική μονάδα (KM) βλέπουμε στο σχήμα (7-1Α). Η επεξήγηση της κατασκευής και της υδραυλικής λειτουργίας ενός FCU δεν είναι αντικείμενο της τεχνολογίας των αυτοματισμών. Συνοπτικά μόνο αναφέρουμε ότι, όπως φαίνεται και στο σχήμα (7-1Β), εσωτερικά το FCU είναι μία σχετικά απλή κατασκευή που αποτελείται από το στοιχείο, τον ανεμιστήρα και ένα φίλτρο αέρα.



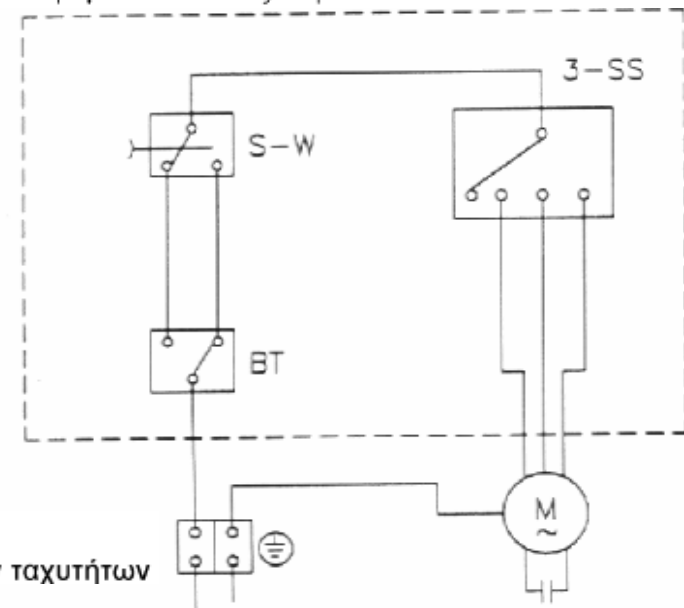
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU

Η τοπική κλιματιστική μονάδα νερού (FCU)

Ο αυτοματισμός ενός κλασσικού FCU είναι απλός και αποτελείται από ένα θερμοστάτη και από ένα διακόπτη θέρους-χειμώνα. Ο θερμοστάτης γεφυρώνει τη μία ή την άλλη επαφή, ανάλογα με το αν η θερμοκρασία είναι πάνω από το σημείο ελέγχου της θερμοκρασίας ή κάτω από αυτό. Ο διακόπτης θέρους χειμώνα, χρειάζεται προκειμένου να αντιλαμβάνεται το σύστημα αυτοματισμού αν πόσο θα πρέπει να εκκινήσει ο ανεμιστήρας όταν η θερμοκρασία πέσει κάτω από την ρύθμιση (λειτουργία καλοκαιριού) ή όταν ανέβει πάνω από αυτήν (λειτουργία χειμώνα). Το σύστημα λειτουργεί όπως φαίνεται στο σχήμα (7-2).



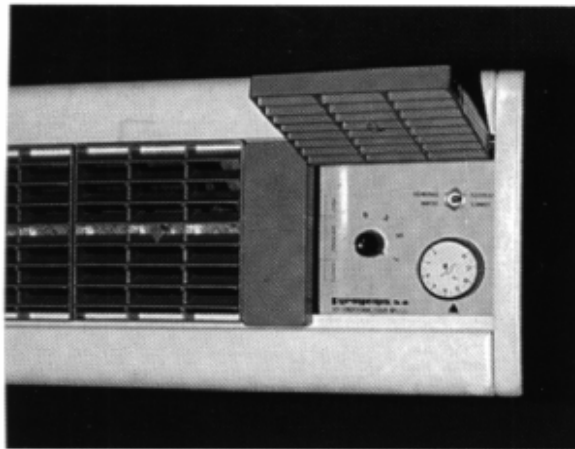
Σχήμα (7-2): Ο απλούστερος δυνατός αυτοματισμός ενός FCU

BT: Επαφή θερμοστάτη, S-W: Διακόπτης θέρους-χειμώνα, 3-SS: Διακόπτης τριών ταχυτήτων

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU

Στο σχήμα (7-3), βλέπουμε τα βασικά εξαρτήματα αυτοματισμού της λειτουργίας ενός τυπικού FCU. Η επιθυμητή ταχύτητα λειτουργίας του ηλεκτροκινητήρα του ανεμιστήρα, ρυθμίζεται χειροκίνητα. Όταν η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στα επιθυμητά επίπεδα, η λειτουργία του ανεμιστήρα διακόπτεται. Αυτός δεν είναι όμως ο μόνος τρόπος ελέγχου της θερμοκρασίας, που μπορούμε να εφαρμόσουμε, όπως θα δούμε στη συνέχεια.



(A)



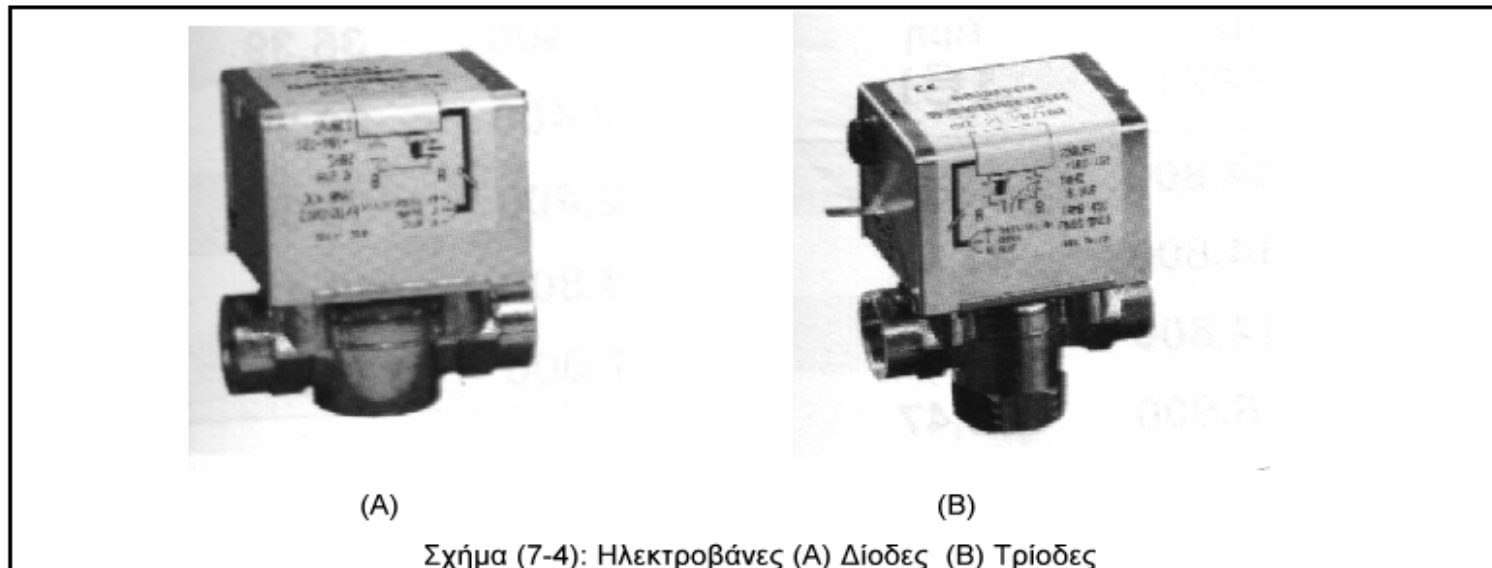
(B)

Σχήμα (7-3): Τα όργανα αυτοματισμού ενός τυπικού FCU
(A) ενσωματωμένα πάνω στο FCU (B) Μέσω εξωτερικού συστήματος ελέγχου

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**
- **ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**
- **ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU**

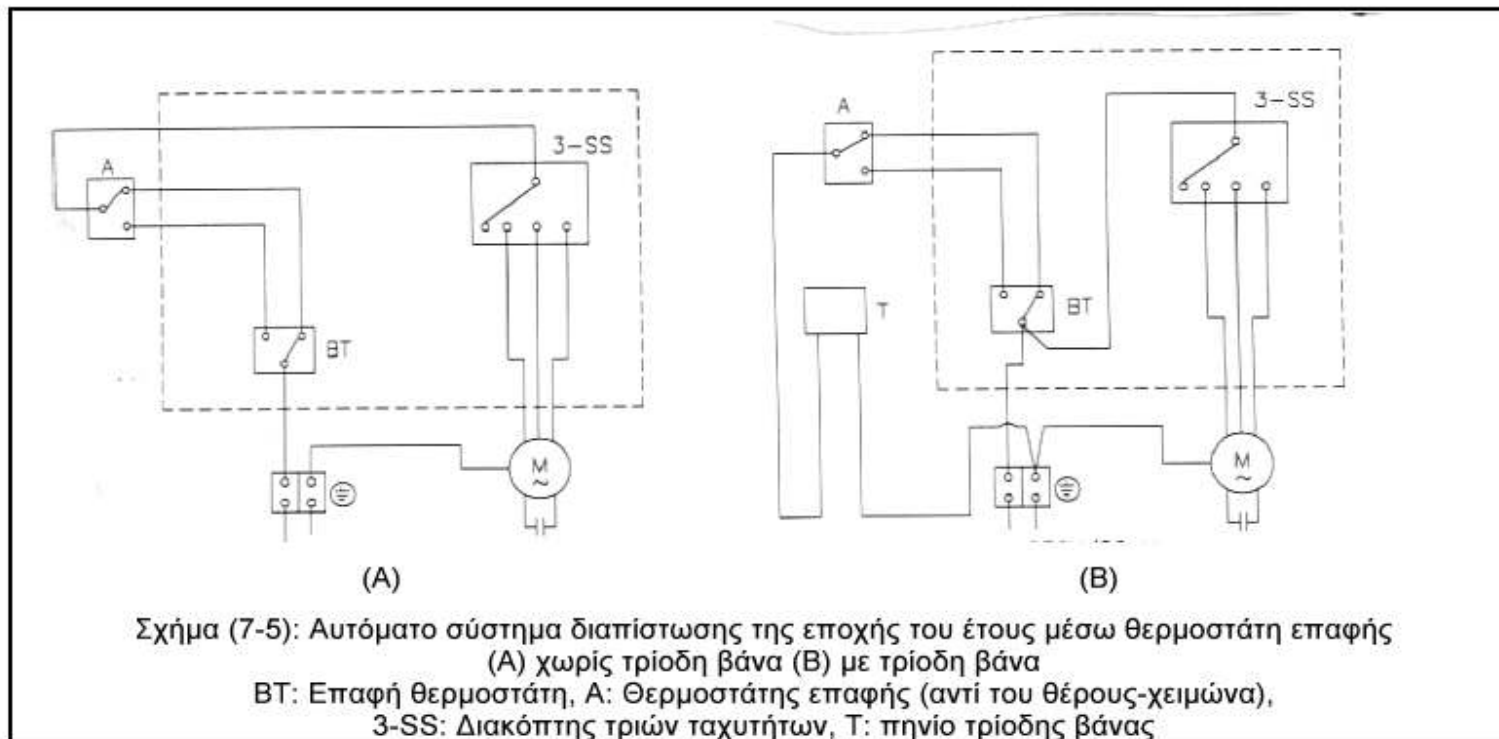
Εκτός από τα παραπάνω βασικά όργανα αυτοματισμού, μπορούμε να συναντήσουμε και άλλα όργανα μέσα σε ένα FCU, όπως π.χ. την δίοδο ή την τριόδη βάννα που βλέπουμε στο σχήμα (7-4). Αυτές ανοίγουν ή κλείνουν ανάλογα με το κατά πόσο υπάρχει ανάγκη παροχής νερού (για ψύξη ή θέρμανση). Μπορεί να είναι απλές ON-OFF ή προοδευτικής ή αναλογικής λειτουργίας και συνήθως παίρνουν την εντολή από τον θερμοστάτη του FCU ή από έναν ανεξάρτητο θερμοστάτη χώρου. Όταν είναι αναλογικής λειτουργίας, προφανώς θα πρέπει να είναι και ο θερμοστάτης αναλογικής λειτουργίας (τύπου P) και το πιθανότερο είναι να μη βρίσκεται ενσωματωμένος στο FCU.



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

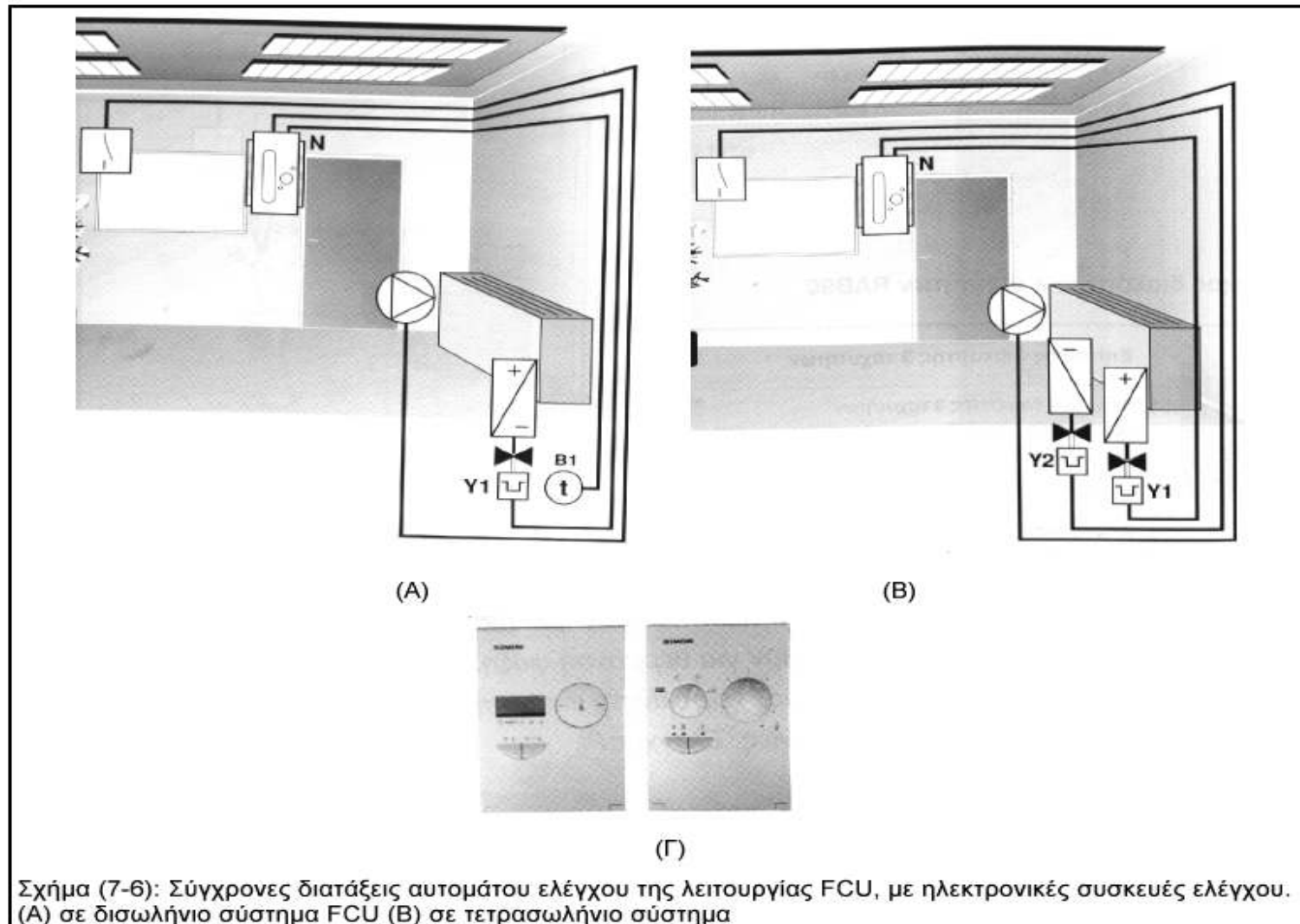
- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU

Ακόμη είναι δυνατόν να έχουμε διακόπτη αυτόματης εναλλαγής χειμώνα-καλοκαιριού, μέσω ενός θερμοστάτη επαφής ο οποίος να αντιλαμβάνεται αν το νερό στους σωλήνες είναι ζεστό (άρα είναι χειμώνας) ή κρύο (άρα είναι καλοκαίρι). Η ηλεκτρική συνδεσμολογία του συστήματος αυτοματισμού φαίνεται στο σχήμα (7-5).



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU



Σχήμα (7-6): Σύγχρονες διατάξεις αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας FCU, με ηλεκτρονικές συσκευές ελέγχου.
(Α) σε δισωλήνιο σύστημα FCU (Β) σε τετρασωλήνιο σύστημα

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**
- **ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**
- **ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ FCU**

Στα μοντέρνα συστήματα ελέγχου των συνθηκών του χώρου, συχνά συναντάμε και πιο εξελιγμένα συστήματα ελέγχου της θερμοκρασίας του χώρου που βασίζονται σε ηλεκτρονικές συσκευές κεντρικού ελέγχου. Στο σχήμα (7-6A) βλέπουμε σχηματικά τη λειτουργία ενός τέτοιου σύγχρονου συστήματος ελέγχου της θερμοκρασίας του χώρου και ταυτόχρονης ρύθμισης της λειτουργίας του FCU.

Επίσης συναντάμε συχνά και δίκτυα με FCU που έχουν ξεχωριστά θερμαντικά και ψυκτικά στοιχεία τα οποία τροφοδοτούνται από ανεξάρτητα δίκτυα σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού. Τα δίκτυα αυτά ονομάζονται τετρασωλήνια και εξασφαλίζουν τις ιδανικές συνθήκες σε όλες τις εποχές του χρόνου. Η συνδεσμολογία ενός τέτοιου συστήματος φαίνεται στο σχήμα (7-6B). Προφανώς, το τετρασωλήνιο σύστημα δεν χρειάζεται διακόπτη θέρους-χειμώνα, επειδή πάντοτε διαθέτει παροχή ζεστού και κρύου νερού και λειτουργεί το στοιχείο που χρειάζεται (το θερμαντικό ή το ψυκτικό). Ποτέ όμως δεν λειτουργούν συγχρόνως και τα δύο στοιχεία.

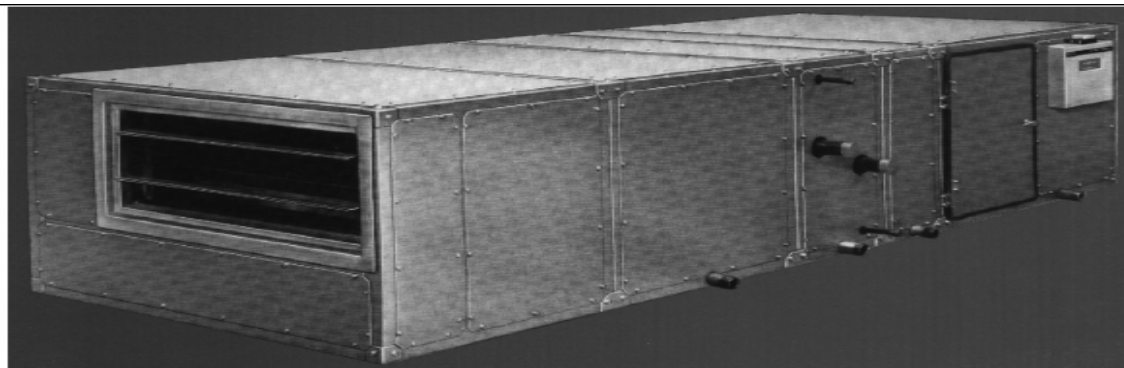
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)

Σε ένα σύστημα κλιματισμού με δίκτυο αεραγωγών, η κεντρική κλιματιστική μονάδα (ΚΚΜ) είναι το κυριότερο μηχανήμα που μας εξασφαλίζει τις επιθυμητές συνθήκες στους κλιματιζόμενους χώρους. Συνήθως αποτελεί ένα ανεξάρτητο συγκρότημα. Μπορεί να είναι ενσωματωμένη με κάποιο άλλο μηχανήμα το οποίο να συμπεριλαμβάνει, εκτός από τον εξοπλισμό της ΚΚΜ και τον εξοπλισμό του ψυκτικού κυκλώματος.

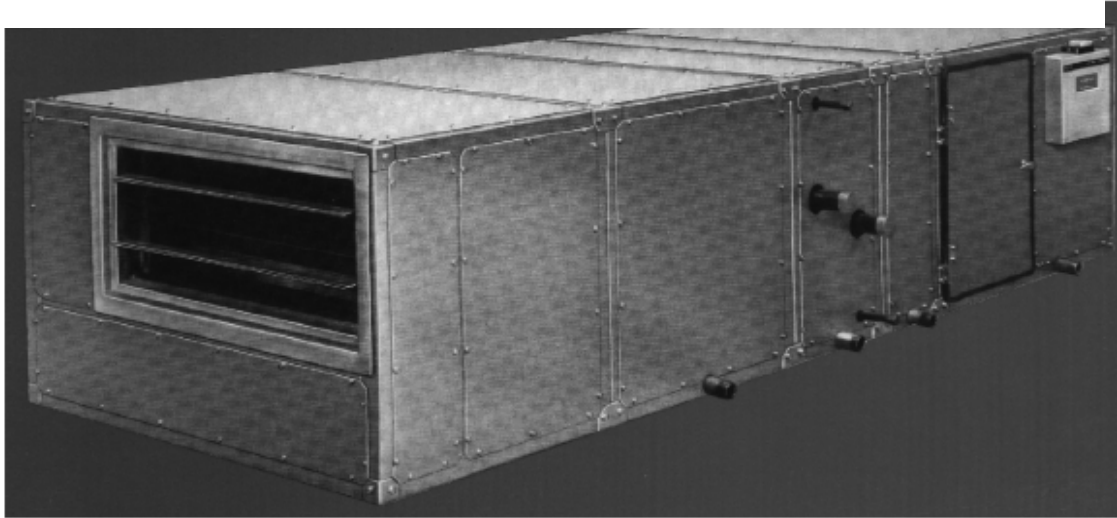
Η πλήρης ανάπτυξη της δομής και της λειτουργίας των ΚΚΜ αποτελεί αντικείμενο του μαθήματος "Εγκαταστάσεις Κλιματισμού ΙΙ". Εδώ θα ασχοληθούμε κυρίως με τον αυτοματισμό της λειτουργίας τους. Κατά τα λοιπά, θα περιοριστούμε μόνο σε μία συνοπτική περιγραφή των ΚΚΜ, στο βαθμό που μας χρειάζεται για να γίνει αντιληπτός ο αυτοματισμός τους, τον οποίο και θα αναπτύξουμε στη συνέχεια.



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)



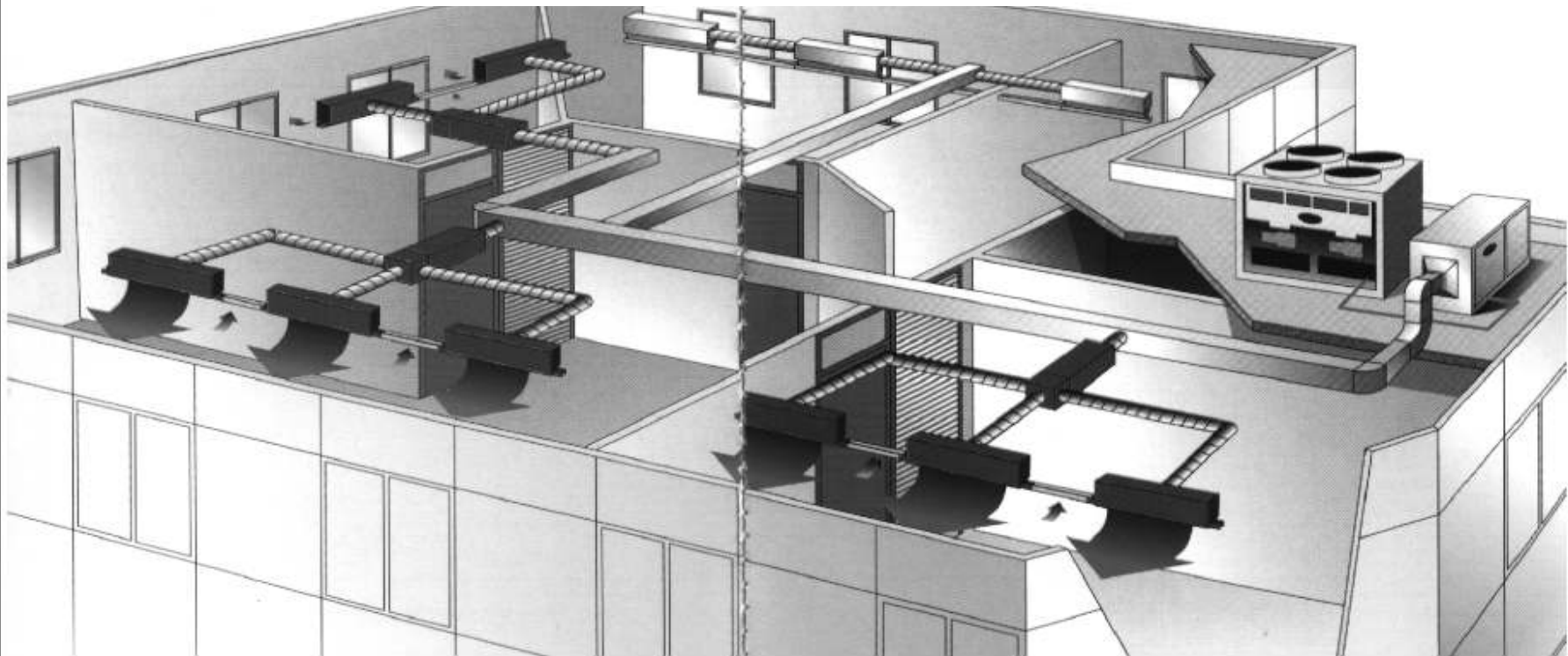
Σχήμα (7-8): Τυπική μορφή μίας ΚΚΜ

Στο σχήμα (7-8) βλέπουμε την τυπική μορφή μίας ΚΚΜ. Η μονάδα αυτή τροφοδοτείται με κρύο νερό από το κεντρικό συγκρότημα ψύξης και με ζεστό νερό από τον λέβητα. Η έξοδος της συνδέεται με το δίκτυο αεραγωγών της εγκατάστασης. Τοποθετείται συνήθως στο υπόγειο του κλιματιζόμενου κτιρίου, κοντά στη μονάδα παραγωγής του ψυχρού νερού. Οι εναλλάκτες θερμότητας που διαθέτει είναι στοιχεία (coil) νερού, ή, σπανιότερα στοιχεία DX.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)



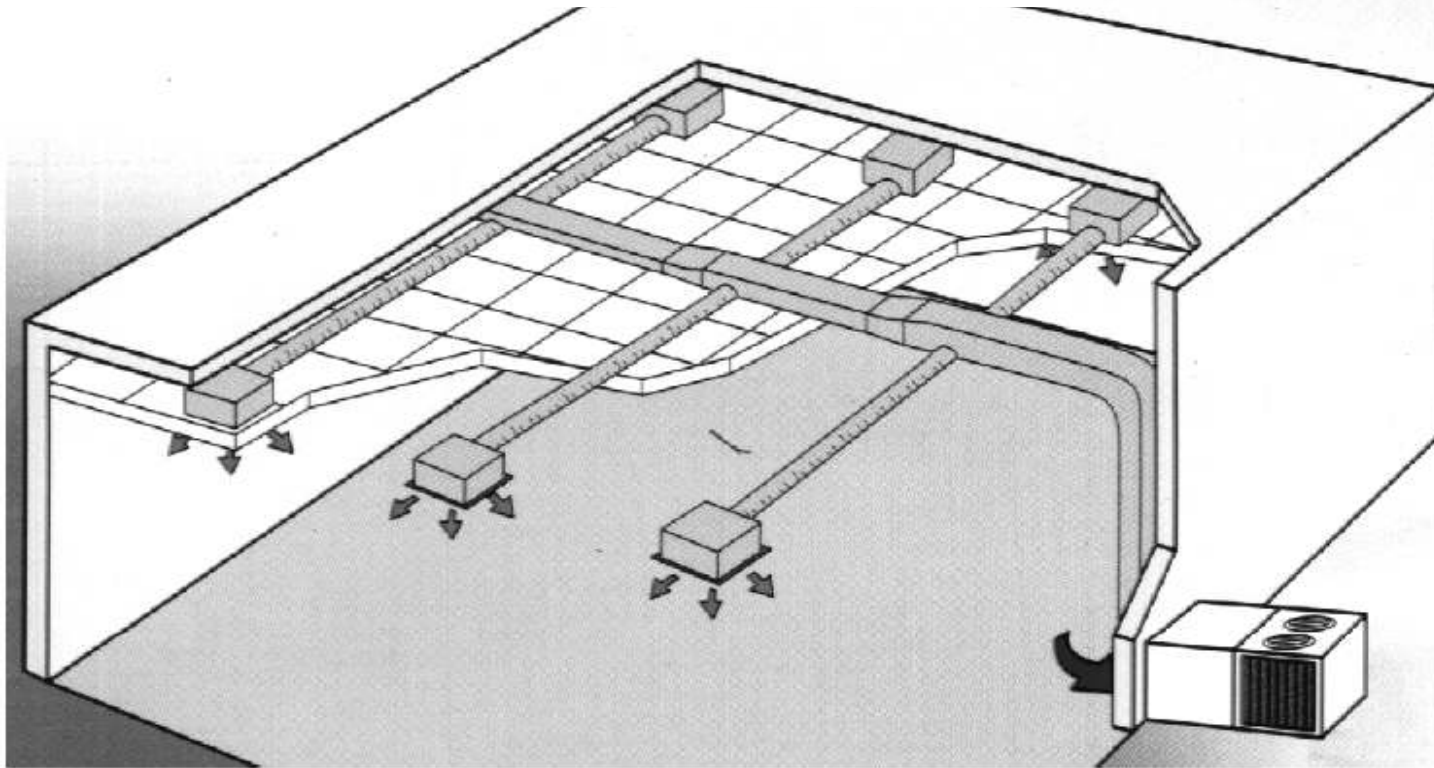
Σχήμα (7-9): Κλιματισμός κτιρίου μέσω ΚΚΜ

Στο σχήμα (7-9) διακρίνουμε μία ΚΚΜ που τροφοδοτείται από κρύο ή ζεστό νερό (ανάλογα με την εποχή του έτους), από ένα αερόψυκτο συγκρότημα που λειτουργεί ως αντλία θερμότητας. Αυτή η ΚΚΜ είναι εγκατεστημένη στην οροφή του κτιρίου.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)



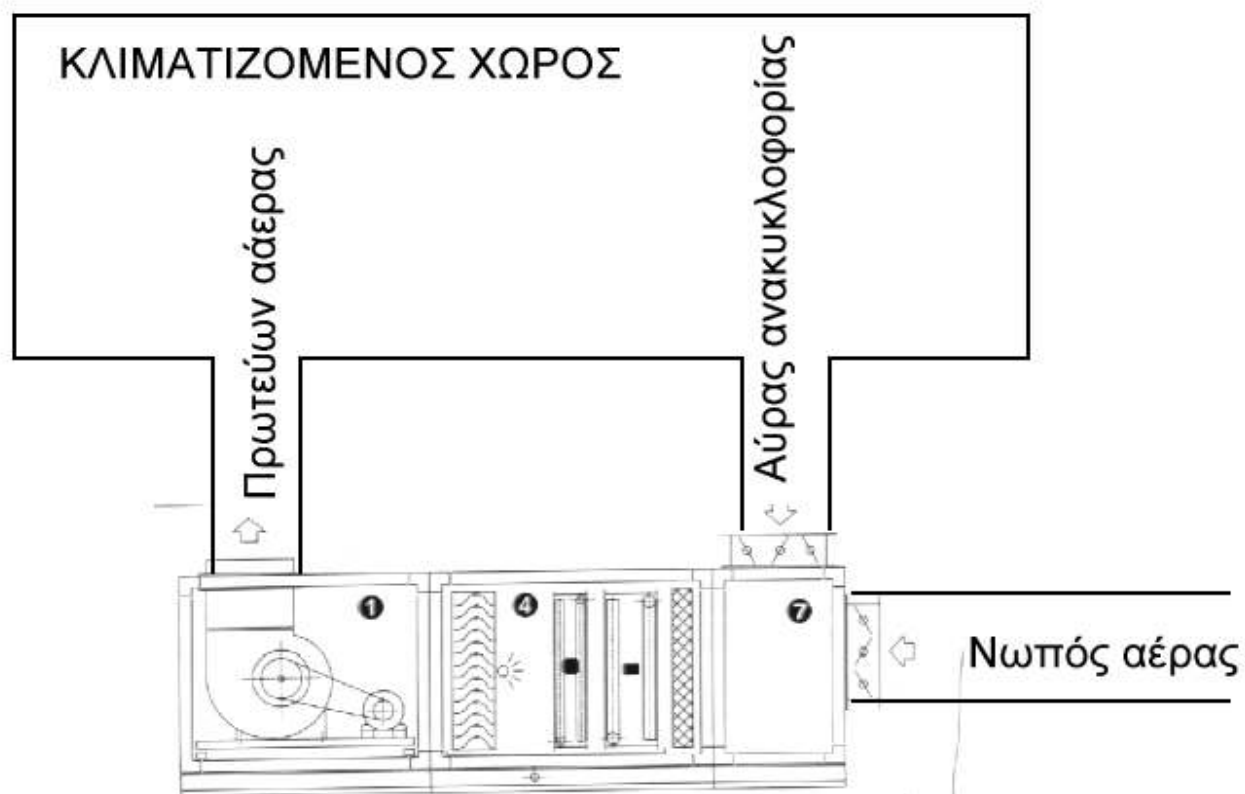
Σχήμα (7-10): Κλιματισμός κτιρίου μέσω ενός **κεντρικού κλιματιστικού συγκροτήματος** που συμπεριλαμβάνει τόσο το συγκρότημα παραγωγής της ψύξης όσο και τον εξοπλισμό της ΚΚΜ

Στο σχήμα (7-10) βλέπουμε ένα άλλο παρόμοιο συγκρότημα όπου η μονάδα παραγωγής της ψύξης είναι ενσωματωμένη με την ΚΚΜ. Μπορούμε για διάκριση από τις απλές ΚΚΜ, αυτά τα μηχανήματα να τα αποκαλούμε κεντρικά κλιματιστικά **συγκροτήματα**.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)



Σχήμα (7-11): Τυπική διάταξη λειτουργίας μίας ΚΚΜ χωρίς απορριπτόμενο αέρα

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

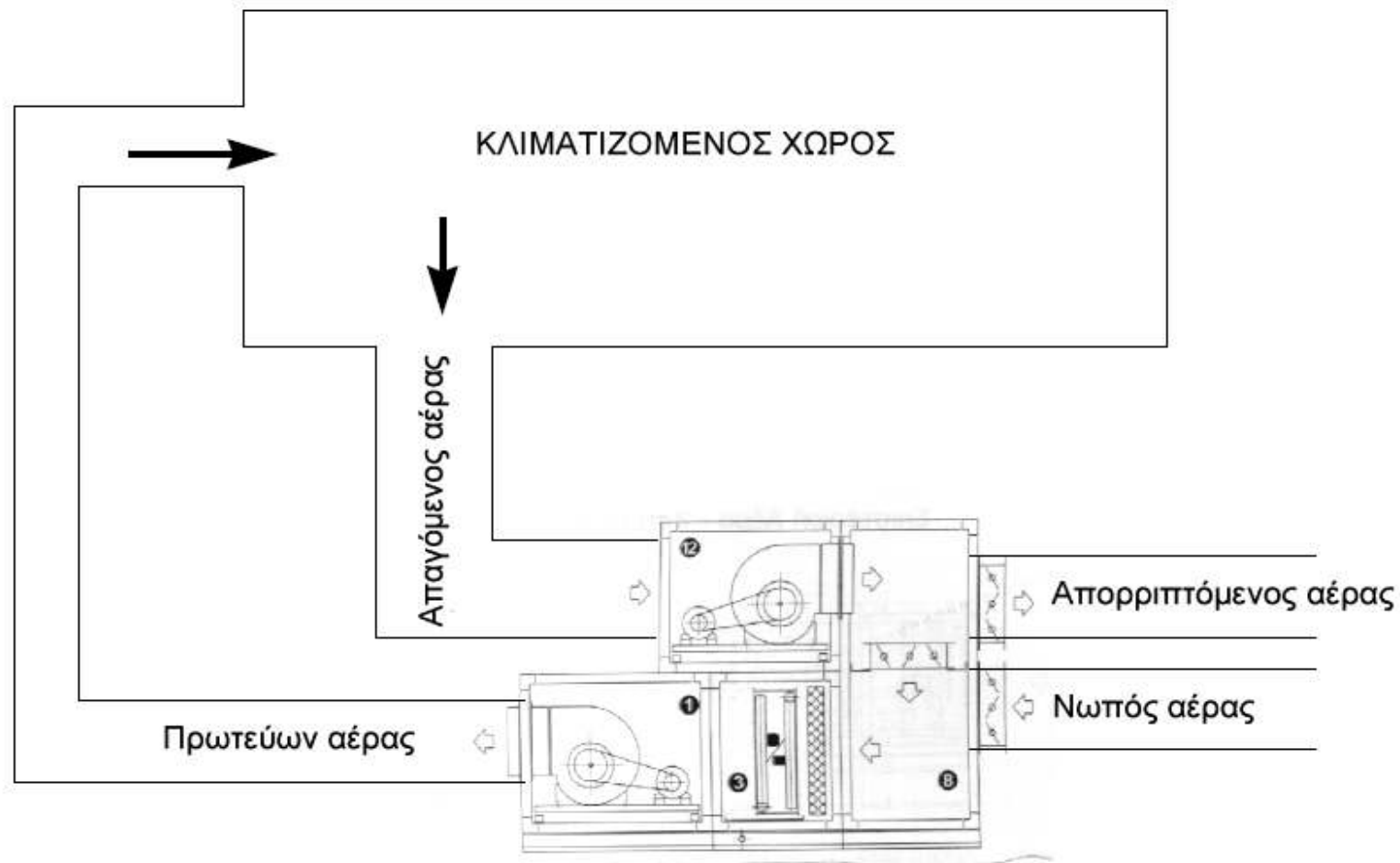
Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)

Τη διάταξη λειτουργίας μίας ΚΚΜ, στις γενικές αρχές της, τη βλέπουμε συνοπτικά στο σχήμα (7-11). Ο αέρας που αποστέλλουν, ονομάζεται **πρωτεύων αέρας** ενώ ο αέρας που τροφοδοτεί το στοιχείο τους, ονομάζεται **αέρας τροφοδοσίας**. Ο αέρας τροφοδοσίας αποτελεί μίγμα του αέρα του χώρου που ονομάζεται **αέρας ανακυκλοφορίας** και του αέρα του περιβάλλοντος που ονομάζεται **νωπό αέρας**. Το στοιχείο θέρμανσης συμβολίζεται με το **+**, το ψυκτικό στοιχείο με το **-**. Αν η ΚΚΜ έχει μόνο ένα στοιχείο που το χειμώνα χρησιμοποιείται άλλοτε για ψύξη και άλλοτε για θέρμανση, αυτό συμβολίζεται ως **+/-**. Η κλιματιστική μονάδα του σχήματος (7-11) δεν απορρίπτει αέρα στο περιβάλλον. Ποσότητα όμως αέρα, ίση με το νωπό αέρα, υποχρεωτικά απομακρύνεται από τα ανοίγματα, τις χαραμάδες κλπ., αλλιώς θα ήταν αδύνατη η εισαγωγή νωπού αέρα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)



Σχήμα (7-12): Τυπική διάταξη λειτουργίας μίας ΚΚΜ με απορριπτόμενο αέρα

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (ΚΚΜ)

Στο σχήμα (7-12) έχουμε μία άλλη διάταξη, με την οποία η ΚΚΜ απορρίπτει αέρα στο περιβάλλον. Για να επιτευχθεί αυτό θα πρέπει η ΚΚΜ να είναι εφοδιασμένη και με ένα ακόμη ανεμιστήρα, όπως φαίνεται στο σχήμα. Στην περίπτωση αυτή, ο αέρας που απομακρύνεται από το χώρο ονομάζεται **απαγόμενος αέρας**, ενώ ένα τμήμα του μόνο χρησιμοποιείται ως **αέρας ανακυκλοφορίας** όπως ακριβώς φαίνεται στο σχήμα (7-12).

Ο αέρας μέσα στην ΚΚΜ μπορεί να θερμαίνεται στο θερμαντικό στοιχείο, ή να ψύχεται στο ψυκτικό στοιχείο. Με την ψύξη στο ψυκτικό στοιχείο επιτυγχάνεται και η αφύγρανση. Αντίθετα, η ύγρανση στην ΚΚΜ μπορεί να επιτυγχάνεται μόνο μέσω του υγραντήρα.

Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις που απαιτείται μεγάλη αφύγρανση του αέρα, κατεβάζουμε πολύ τη θερμοκρασία του ψυκτικού στοιχείου, προκειμένου να επιτύχουμε την επιθυμητή αφύγρανση, αλλά προτού σταλεί ο πρωτεύων αέρας στους χώρους αναθερμαίνεται. Δηλαδή, το καλοκαίρι, μέσα στην ΚΚΜ, μπορεί να έχουμε ταυτόχρονη λειτουργία του ψυκτικού και του θερμαντικού στοιχείου, πράγμα το οποίο **ουδέποτε** γίνεται στις ΤΚΜ.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Η Κεντρική Κλιματιστική Μονάδα (KKM)

Η διάταξη του σχήματος (7-11) μπορεί να κάνει αφύγρανση, ύγρανση, ή αναθέρμανση. Αυτό οφείλεται στο ότι η KKM διαθέτει δύο ανεξάρτητα στοιχεία για ψύξη και για θέρμανση και είναι εφοδιασμένη και με σύστημα ύγρανσης. Αντίθετα η KKM του σχήματος (7-12) διαθέτει μόνο ένα στοιχείο το οποίο χρησιμοποιείται το χειμώνα για θέρμανση και το καλοκαίρι για ψύξη, ενώ δεν έχει υγραντήρα. Η εν λόγω KKM μπορεί να κάνει μόνο αφύγρανση.

Επίσης ενδέχεται το στοιχείο αναθέρμανσης να είναι ανεξάρτητο από το θερμαντικό στοιχείο, ή η αναθέρμανση να γίνεται μέσω ηλεκτρικών αντιστάσεων. Ο λόγος είναι ότι η ισχύς αναθέρμανσης κατά το καλοκαίρι είναι πολύ μικρή συγκρινόμενη με την ισχύ θέρμανσης κατά το χειμώνα. Κατά συνέπεια, η χρήση του στοιχείου θέρμανσης για αναθέρμανση θα απαιτήσει τη λειτουργία του με πολύ χαμηλή θερμοκρασία νερού και αυτό ενδεχομένως να οδηγήσει σε αποσταθεροποίηση του συστήματος, όπως αναφέραμε και στην παράγραφο (6-15).

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

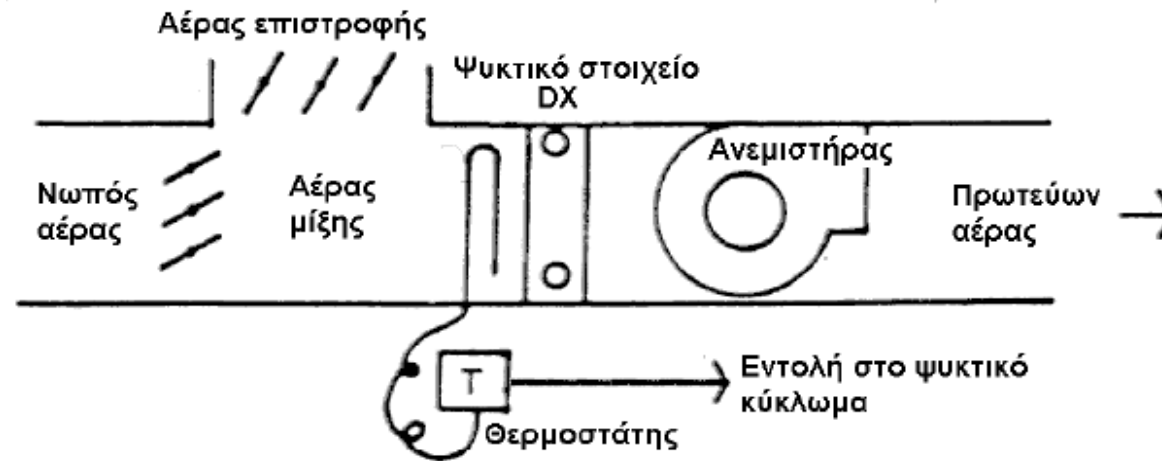
Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

Από την ανάπτυξη που έγινε στην προηγούμενη παράγραφο γίνεται αντιληπτό ότι σε μία ΚΚΜ υπάρχουν πολλά σημεία τα οποία θα πρέπει να ελέγχονται ή να ρυθμίζονται. Τα σημεία αυτά δεν παρουσιάζονται όλα σε οποιαδήποτε εγκατάσταση, π.χ. αν ο αριθμός των ατόμων είναι μικρός σε σχέση με το μέγεθος του χώρου, δεν υπάρχει λόγος να κάνουμε έλεγχο της ποιότητας του αέρα του εσωτερικού χώρου.

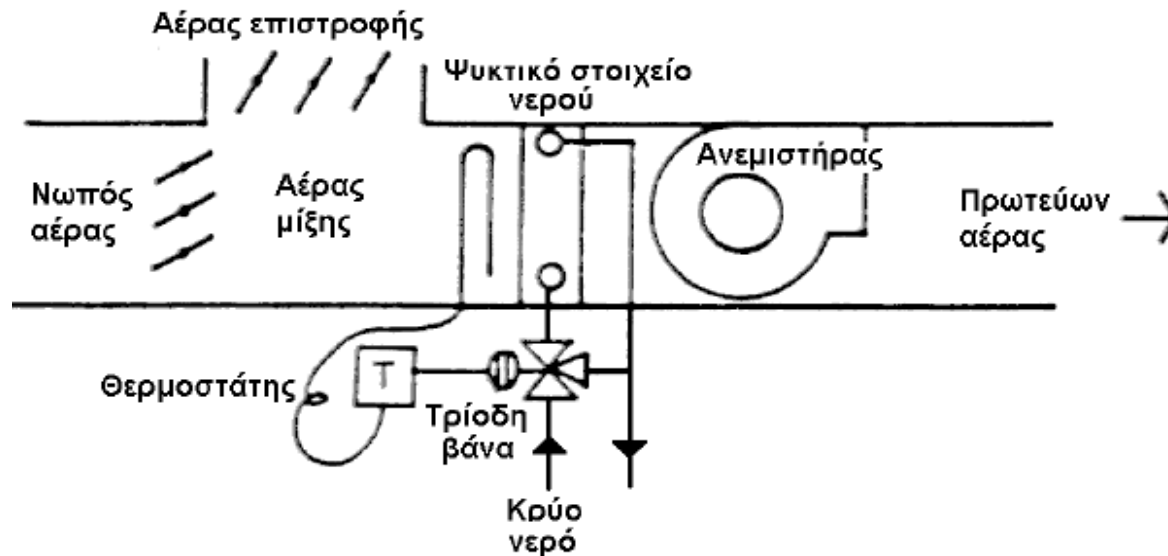
Τα σημεία στα οποία μπορεί να χρειαστεί να κάνουμε έλεγχο, τα αναφέρουμε συνοπτικά στον πίνακα (7-3). Θα πρέπει όμως να σημειωθεί ότι ο μόνος απολύτως απαραίτητος έλεγχος είναι της θερμοκρασίας του εσωτερικού χώρου ενώ η ανάγκη για τους άλλους ελέγχους που αναφέρονται στον πίνακα (7-3) θα πρέπει να σταθμίζεται, ανάλογα με την κάθε περίπτωση. Όσο απλούστερο είναι ένα σύστημα αυτομάτου ελέγχου, τόσο πιο αξιόπιστο θα πρέπει να θεωρείται.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)



Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ



ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

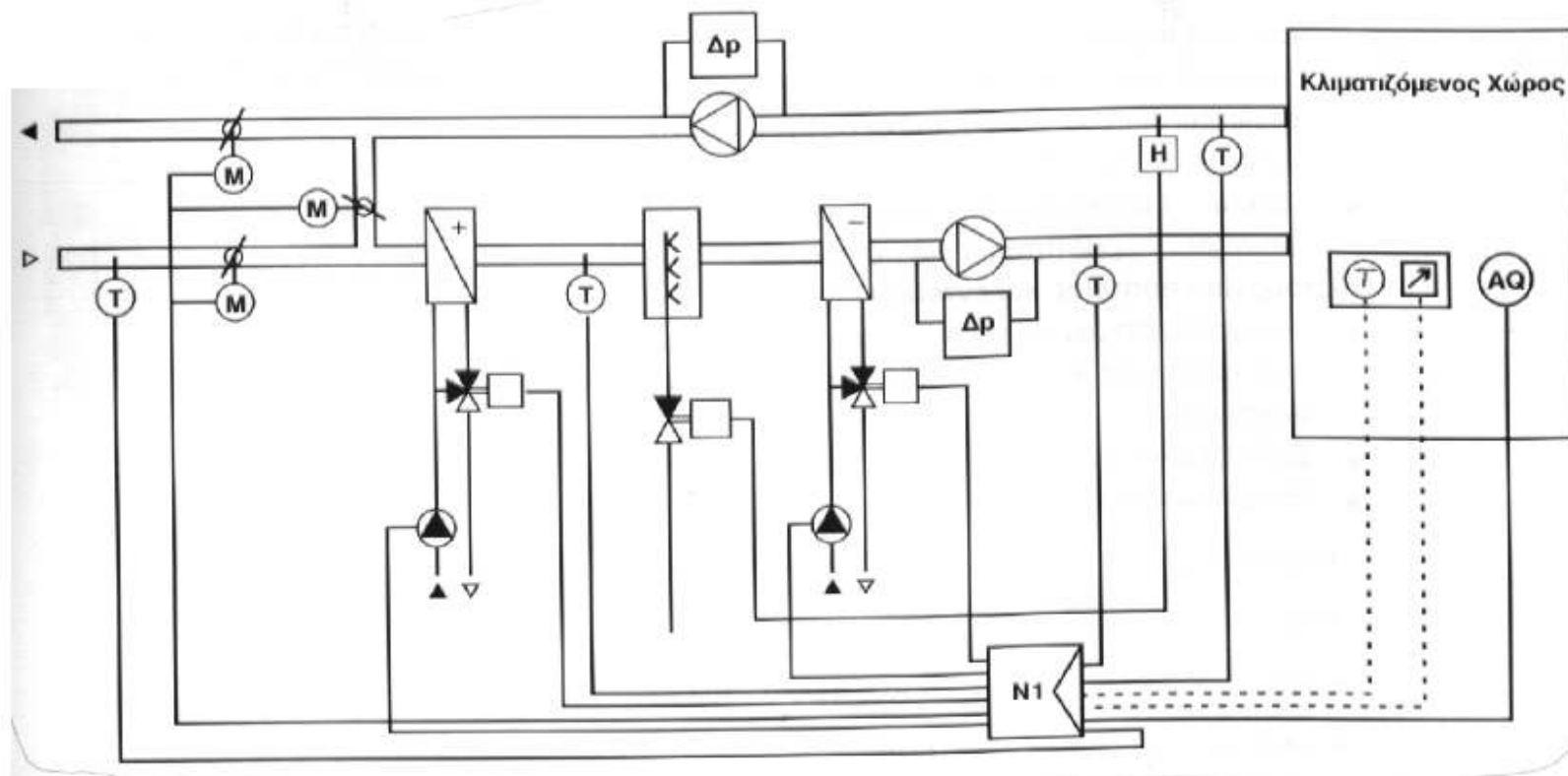
Για τον έλεγχο των παραπάνω απαιτείται ο κατάλληλος αυτοματισμός. Παλαιότερα οι αυτοματισμοί ήταν πολύ απλοί και δρούσαν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο. Στο σχήμα (7-13) βλέπουμε δύο τέτοιες απλές διατάξεις. Στην περίπτωση (Α), έχουμε στοιχείο άμεσης εκτόνωσης και ο θερμοστάτης ελέγχει τη θερμοκρασία του αέρα επιστροφής, δίνοντας την ανάλογη εντολή στο ψυκτικό συγκρότημα (π.χ. αλλάζοντας τη σκάλα λειτουργίας του συμπιεστή). Στην περίπτωση (Β), όπου το ψυκτικό μέσο είναι το νερό, ο θερμοστάτης επενεργεί σε μία τρίοδη βάννα (ON-OFF ή προοδευτικής λειτουργίας).

Στα μοντέρνα όμως συστήματα, ο έλεγχος γίνεται κεντρικά και τα περισσότερα σημεία ελέγχονται μέσω κατάλληλα προγραμματιζόμενης συσκευής διαμορφωμένου ελέγχου, του τύπου P ή PI ή PID. Ορισμένες μάλιστα συσκευές υποστηρίζουν και τους τρεις διαφορετικούς ελεγκτές, οπότε ο χρήστης, ανάλογα με την εφαρμογή μπορεί να επιλέξει τον κατάλληλο.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ



Σχήμα (7-14): Μία πλήρης διάταξη αυτοματισμού ΚΚΜ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

Στο σχήμα (7-14) βλέπουμε μία σύγχρονη εγκατάσταση αυτοματισμού η οποία αποτελείται από την κεντρική συσκευή ελέγχου (N1) που φαίνεται στο σχήμα (7-15A) και από τα επί μέρους εξαρτήματα στα οποία επενεργεί. Έτσι επιτυγχάνεται η συντονισμένη λειτουργία όλων των συστημάτων για να επιτευχθεί το καλύτερο δυνατό αποτέλεσμα. Συγκεκριμένα η κεντρική συσκευή αυτοματισμού (N1), δέχεται σήματα από τα αισθητήρια:

- Θερμοκρασίας (T)
- Υγρασίας (H)
- Ποιότητας αέρα (Air Quality, AQ), το οποίο μετράει την περιεκτικότητα του αέρα σε CO₂ και ενδεχομένως και σε CO.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

Βάσει των παραπάνω σημάτων, η κεντρική συσκευή αυτοματισμού (N1) δίνει τις ανάλογες εντολές στους εξής μηχανισμούς:

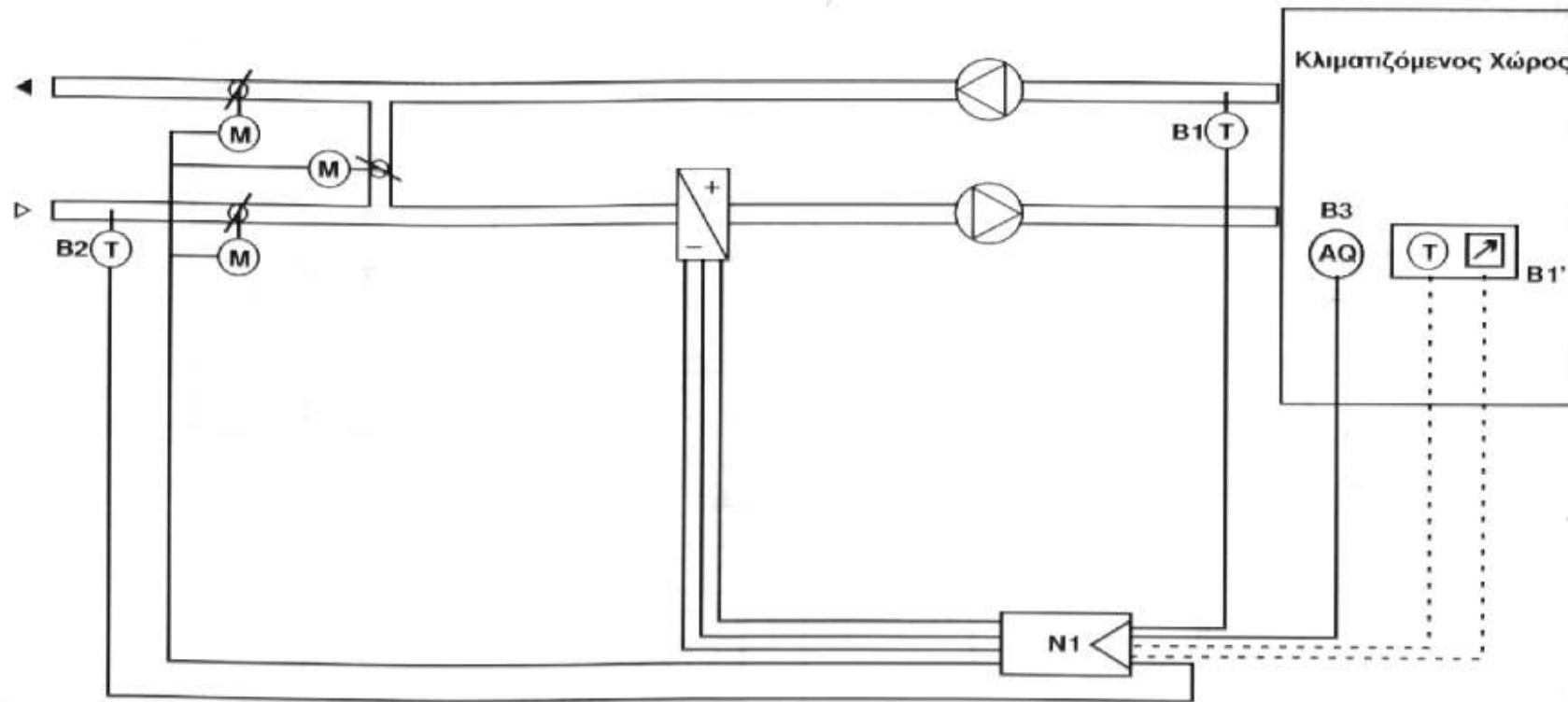
- Στους σερβοκινητήρες (M) που ρυθμίζουν τις ποσότητες του νωπού αέρα και του αέρα ανακυκλοφορίας, μέσω των τάμπερ.
- Στις δύο τρίοδες βάνες αναλογικής λειτουργίας που ελέγχουν τη θερμοκρασία του νερού στο ψυκτικό και στο θερμαντικό στοιχείο.
- Στη δίοδο βάνα, αναλογικής λειτουργίας, που ελέγχει τη ποσότητα του ψεκαζόμενου νερού από τον υγραντήρα.

Τέλος, δύο διαφορετικοί πρεσσοστάτες φίλτρων (Δp), που δρουν ανεξάρτητα από τη συσκευή N1, δίνουν ένδειξη όταν χρειάζεται να γίνει η αντικατάσταση των φίλτρων του αέρα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

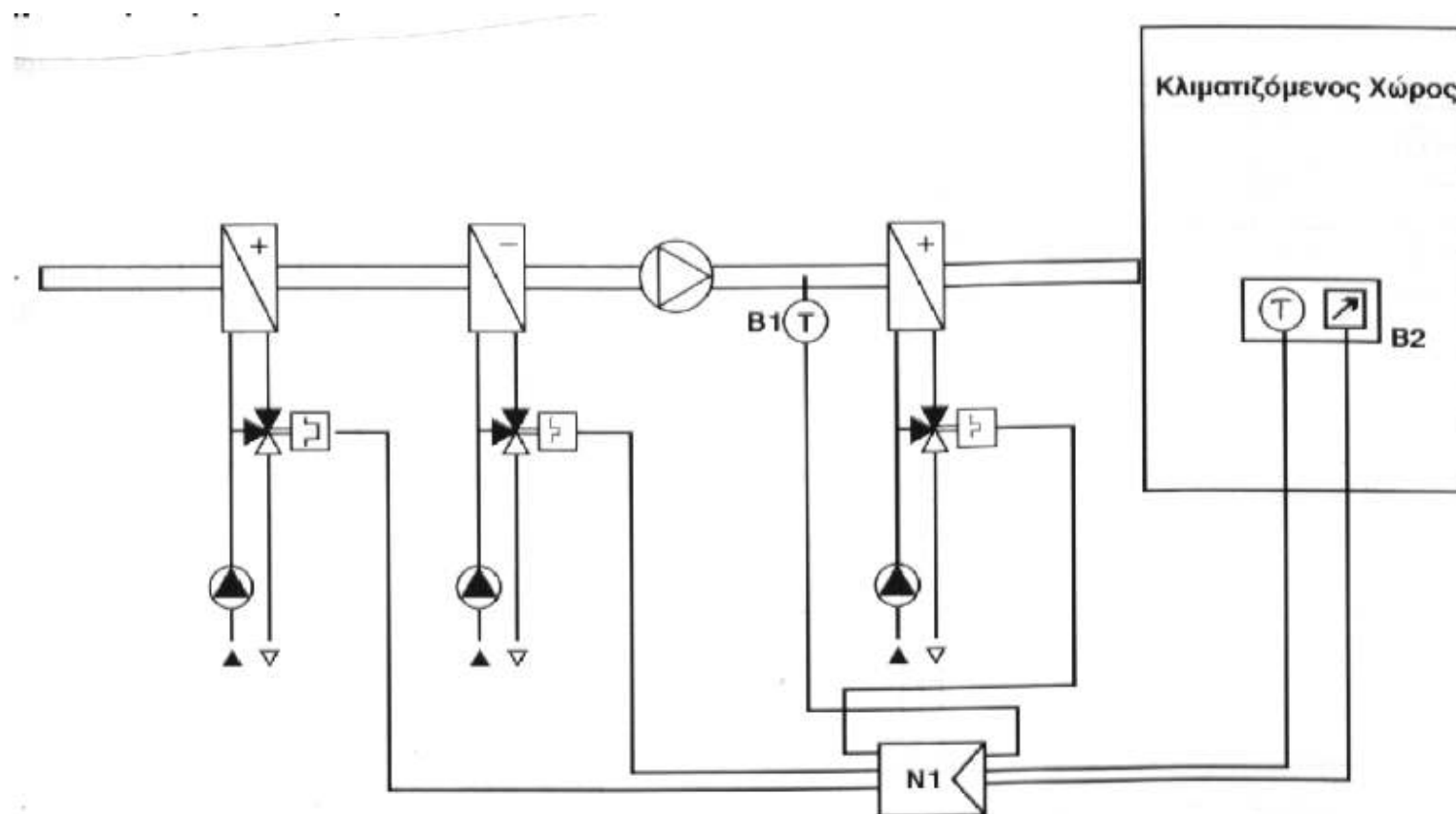


Στο σχήμα (7-16), βλέπουμε μία άλλη διάταξη, που χρησιμοποιεί τον ελεγκτή του σχήματος (7-15^B). Η διάταξη αυτή, δεν κάνει έλεγχο της υγρασίας, προφανώς επειδή δεν υπάρχει πρόβλημα σχετικής υγρασίας στον υπό έλεγχο χώρο. Την ίδια μονάδα τη χρησιμοποιούμε και στη διάταξη του σχήματος (7-17) όπου βλέπουμε να υπάρχει ανεξάρτητο στοιχείο αναθέρμανσης του ψυχρού αέρα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

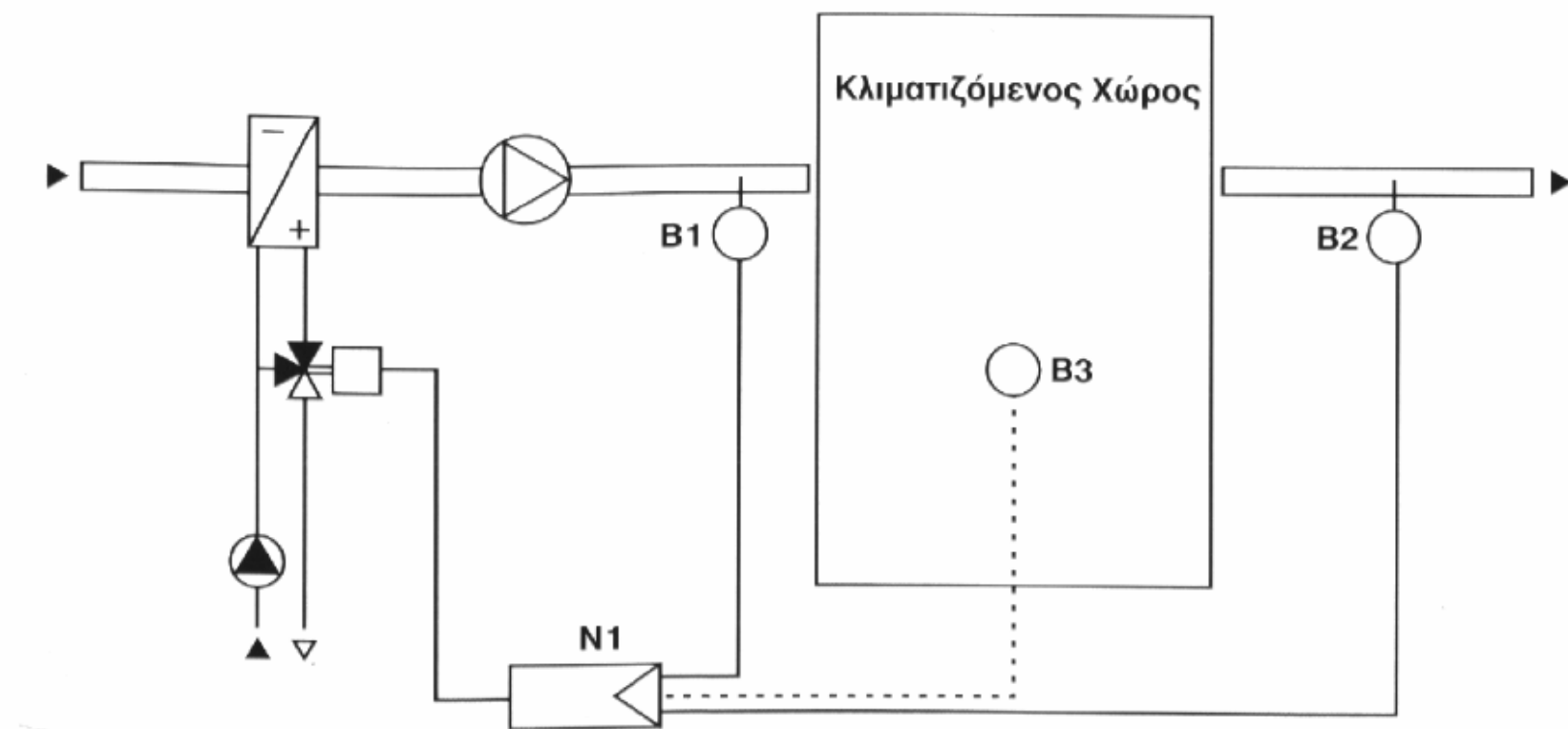


Σχήμα (7-17): Διάταξη αυτοματισμού ΚΚΜ με έλεγχο του στοιχείου αναθέρμανσης του αέρα

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ



Σχήμα (7-18): Η πλέον απλή διάταξη αυτοματισμού μίας ΚΚΜ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**

Ο αυτοματισμός της λειτουργίας της ΚΚΜ

Τέλος στο σχήμα (7-18), βλέπουμε την πλέον απλή διάταξη αυτοματισμού, αλλά που είναι συγχρόνως και η πλέον εύκολη στη λειτουργία και τη ρύθμιση, η οποία χρησιμοποιεί τον ελεγκτή του σχήματος (7-15Γ). Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση δεν υπάρχει λόγος να γίνεται έλεγχος της σχετικής υγρασίας και της ποιότητας του εσωτερικού αέρα (π.χ. ότι ο αριθμός των ατόμων στους κλιματιζόμενους χώρους είναι μικρός), ενώ δεν υπάρχει αεραγωγός απορριπτόμενου αέρα (προφανώς οι ανάγκες ανανέωσης του αέρα είναι μικρές). Επίσης υπάρχει μόνο ένα στοιχείο που λειτουργεί το χειμώνα για θέρμανση και το καλοκαίρι για ψύξη. Τέτοιες απλές διατάξεις αυτοματισμού λειτουργούν συνήθως ικανοποιητικά και ρυθμίζονται εύκολα.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**
- **ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**
- **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΑΕΡΑ – ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ**

Ο έλεγχος των αεραγωγών και των στομών

Η επιτυχία μίας εγκατάστασης εξαρτάται από τη δημιουργία συνθηκών άνεσης στον κάθε χώρο. Και στα συστήματα με αεραγωγούς, αυτό είναι δύσκολο να επιτευχθεί. Συνοπτικά, θα μπορούσαμε να πούμε ότι η εγκατάσταση, όταν έχει δίκτυο αεραγωγών, στο οποίο τα στόμια λειτουργούν χωρίς δυνατότητα συνεχούς ρύθμισης, κατά πάσα πιθανότητα οδηγείται σε αποτυχία, εκτός από την περίπτωση κατά την οποία κλιματίζεται ένας και μοναδικός χώρος. Ας δούμε αναλυτικότερα, τι περίπου συμβαίνει.

Οι ανάγκες κλιματισμού ενός χώρου είναι μεταβλητές και ποικίλουν από ώρα σε ώρα. Π.χ. το πρωί υπάρχουν μεγαλύτερες ανάγκες στους χώρους με ανατολικό προσανατολισμό, το μεσημέρι στους νότιους και το απόγευμα στους δυτικούς. Ακόμη, όταν συγκεντρωθούν πολλά άτομα σε μία αίθουσα, οι ανάγκες κλιματισμού αυξάνονται.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)
- ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
- ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΑΕΡΑ – ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ

Ο έλεγχος των αεραγωγών και των στομών

Εξ αιτίας των μεταβλητών αναγκών του κάθε χώρου, σε ψυκτικό φορτίο², μία εγκατάσταση ελέγχου της ΚΚΜ, με ένα και μοναδικό αισθητήριο θερμοκρασίας και υγρασίας που αναγκαστικά θα τοποθετηθεί σε κάποιο αντιπροσωπευτικό χώρο, δεν μπορεί να ανταποκριθεί επαρκώς στις ανάγκες ενός κτιρίου. Το πρόβλημα είναι ακόμη μεγαλύτερο όταν έχουμε πολλούς χώρους και ιδίως όταν αυτοί έχουν διαφορετικούς προσανατολισμούς. Γι' αυτό και οι συνδέσεις των εσωτερικών αισθητηρίων, στα σχήματα (7-14), (7-16), (7-17) και (7-18), έχουν σημειωθεί με διακεκομμένες γραμμές, πράγμα που υπονοεί ότι μπορούν να παραληφθούν. Τα αισθητήρια του εσωτερικού χώρου έχουν νόημα μόνον όταν από τη συγκεκριμένη ΚΚΜ κλιματίζεται μία και μοναδική αίθουσα (π.χ. ένα θέατρο, ένα κέντρο διασκέδασης κλπ.).

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

- **ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΗΡΙΟΥ (BUILDING AUTOMATION AND CONTROL SYSTEMS)**
- **ΒΑΣΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**
- **ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΑΜΙΞΗΣ ΑΕΡΑ – ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ**

Ο έλεγχος των αεραγωγών και των στομών

Το πρόβλημα όμως της σωστής κατανομής του αέρα, δυστυχώς παραμένει! Η ΚΚΜ, με την ηλεκτρονική διάταξη αυτοματισμού της, στέλνει πλέον τη σωστή ποσότητα αέρα, στις σωστές συνθήκες και ο αέρας αυτός είναι σε θέση να αντισταθμίσει πλήρως το ψυκτικό φορτίο της εγκατάστασης. Αλλά με ποίο τρόπο θα κατανεμηθεί ο αέρας σωστά στους χώρους, ανάλογα με το ψυκτικό φορτίο που θα

παρουσιάζει ο κάθε χώρος; Η ρύθμιση των σταθερών στομών είναι δύσκολη³ και επιπλέον, όπως αναφέραμε, υπάρχει και το πρόβλημα ότι τα φορτία μεταβάλλονται συνεχώς. Π.χ. το πρωί τα στόμια των χώρων με ανατολικό προσανατολισμό θα πρέπει να στέλνουν περισσότερο αέρα από τα στόμια με δυτικό προσανατολισμό ενώ το απόγευμα θα πρέπει να συμβαίνει το αντίθετο.