

ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ



Ενέργεια 2.3.2: «Ανάπτυξη των Τ.Ε.Ε. και Σ.Ε.Κ.»

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ:

Σταμάτης Αλαχιώτης

Καθηγητής Γενετικής Πανεπιστημίου Πατρών

Πρόεδρος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

Έργο:

«Βιβλία Τ.Ε.Ε.»

– Επιστημονικός Υπεύθυνος του Έργου:

Γεώργιος Βούτσινος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

– Υπεύθυνος του Μηχανολογικού Τομέα

Δαφέρμος Ολύμπιος

Σύμβουλος του Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΘΝΙΚΗΣ ΠΑΙΔΕΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΗΣΚΕΥΜΑΤΩΝ
ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ

ΣΧΕΔΙΟ ΕΙΔΙΚΟΤΗΤΑΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΠΟΥΛΗΜΕΝΟΣ

ΔΗΜΗΤΡΗΣ ΠΑΥΛΟΥ

ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΗΡΙΑ

1ος Κύκλος • Β΄ Τάξη

Ειδικότητα: *Ψυκτικών Εγκαταστάσεων και Κλιματισμού*

ΤΟΜΕΑΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΕΙΣ

- Παύλου Δημήτριος, Μηχανολόγος-Μηχανικός, Καθηγητής ΤΕΙ
- Πουλημένος Κων/νος, Μηχανολόγος-Υπομηχανικός, Καθηγητής Σιβιτανιδείου Σχολής

ΣΥΝΤΟΝΙΣΤΗΣ

- Ροζάκος Νικόλαος, Μηχανολόγος-Μηχανικός

ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΚΡΙΣΗΣ

- Σπυρίδωνος Πέτρος, Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος-Μηχανικός, Σχολικός Σύμβουλος
- Τσιαντής Κων/νος, Μηχανολόγος-Ηλεκτρολόγος-Μηχανικός, Καθηγητής ΤΕΙ
- Κρέπιας Ευστράτιος, Τεχνολόγος Μηχανολόγος, Καθηγητής Β/μιας Εκπ/σης

ΓΛΩΣΣΙΚΗ ΕΠΙΜΕΛΕΙΑ

- Ελευθερόπουλος Γεώργιος, Φιλολόγος

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

- Λέτσης Φίλιππος

ATELIER

- COSMOSWARE

ΠΑΙΔΑΓΩΓΙΚΟ ΙΝΣΤΙΤΟΥΤΟ
Υπεύθυνος του Μηχανολογικού Τομέα
Δαφέρμος Ολύμπιος
Σύμβουλος Παιδαγωγικού Ινστιτούτου

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Στο βιβλίο «Σχέδιο ειδικότητας των ψυκτικών εγκαταστάσεων και κλιματισμού» δόθηκε ιδιαίτερη σημασία, ώστε μετά την ολοκλήρωσή της ύλης ο τεχνίτης ψυκτικός, να μπορεί να διαβάζει σχέδια των διαφόρων ψυκτικών εγκαταστάσεων και, φυσικά, να είναι σε θέση να κατασκευάσει τις εγκαταστάσεις αυτές.

Επειδή η βάση των σχεδίων ψυκτικών εγκαταστάσεων είναι το Μηχανολογικό σχέδιο, δώσαμε ιδιαίτερη βαρύτητα σε ορισμένα στοιχεία του μηχανολογικού σχεδίου για να μπορέσουν οι μαθητές να θυμηθούν και να κατανοήσουν τις βασικές αρχές σχεδίασης, όπως είναι οι όψεις, οι διαστάσεις και οι τομές των αντικειμένων.

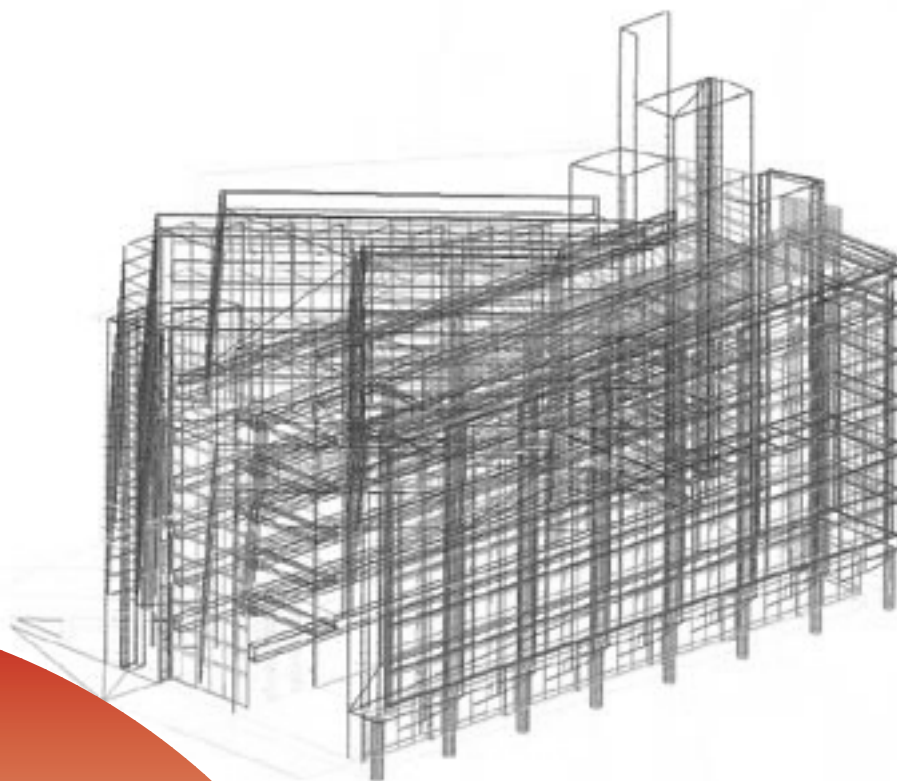
Σκόπιμα κρίθηκε αναγκαία μια σύντομη αναφορά στο αρχιτεκτονικό σχέδιο, ώστε να μπορούν οι μαθητές να κατανοούν τους διάφορους χώρους όπου τοποθετούνται οι ψυκτικές εγκαταστάσεις, οι ψυκτικές μονάδες και συσκευές.

Ακολούθως φροντίσαμε να παρουσιάσουμε τα σχέδια των ψυκτικών εγκαταστάσεων, είτε σε σχηματική, είτε σε μονογραμμική σχεδίαση, έτσι όπως θα τα συναντήσει στη πράξη ο τεχνίτης ψυκτικός.

Τέλος, για την ενότητα που πραγματεύεται την αναγνώριση ηλεκτρικού σχεδίου εγκαταστάσεων και συσκευών, προσπαθήσαμε να παρουσιάσουμε διάφορες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και ηλεκτρικές συνδεσμολογίες ψυκτικών εγκαταστάσεων, με σκοπό μόνο την ενημέρωση του τεχνίτη ψυκτικού και την απόκτηση ικανότητας επικοινωνίας του με τον εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο.

Οι Συγγραφείς

ΕΙΣΑΓΩΓΗ



- 1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
- 1.2. ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ
- 1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
- 1.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ
- 1.5 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

1.1 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

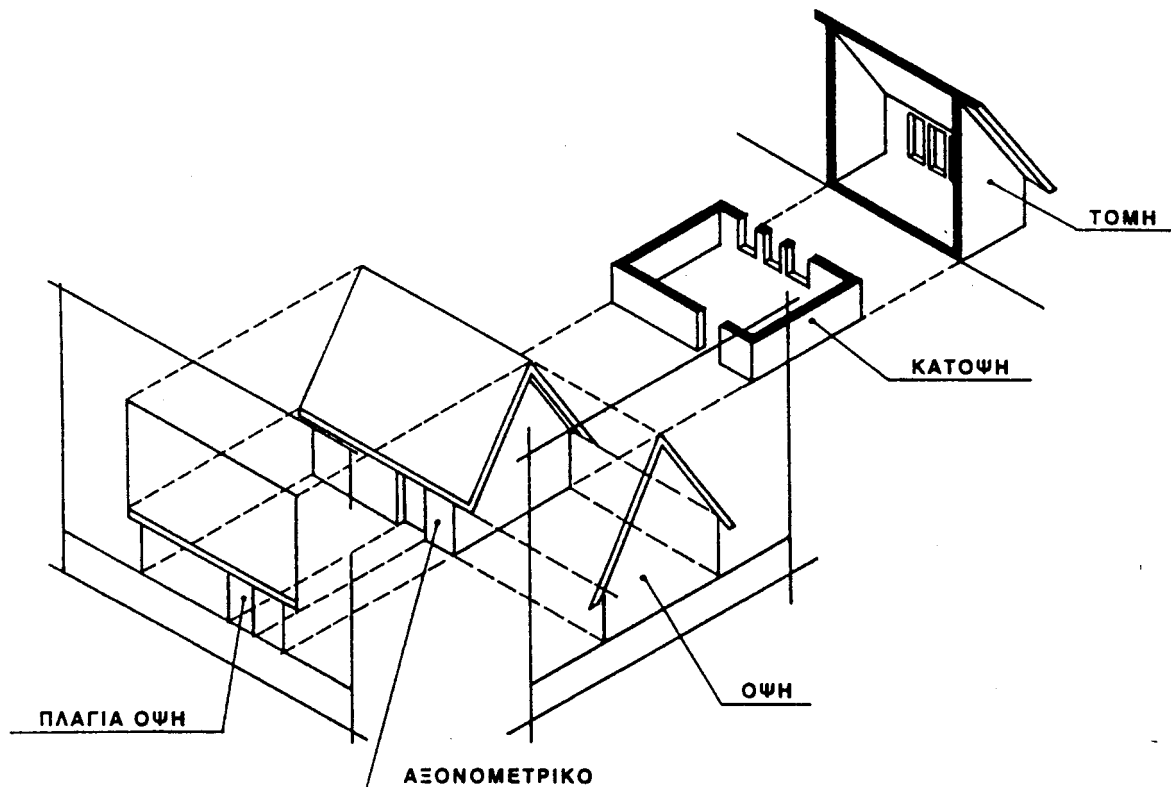


Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ Να θυμηθούν τις αρχές σχεδίασης και ανάγνωσης του αρχιτεκτονικού σχεδίου.
- ✓ Να θυμηθούν τις κλίμακες σχεδίασης που χρησιμοποιούνται σε όλα τα είδη των σχεδίων.
- ✓ Να μπορούν να υπολογίζουν από σχέδιο υπό κλίμακα, τις πραγματικές διαστάσεις ενός χώρου.

Το **Αρχιτεκτονικό σχέδιο** είναι ένα από τα είδη των τεχνικών σχεδίων και χρησιμεύει για την απεικόνιση ενός κτιρίου ή συγκροτήματος κτιρίων.

Το **Αρχιτεκτονικό σχέδιο** μάς δίνει μια γενική εικόνα ενός κτιρίου, αλλά και όλες τις κατασκευαστικές του λεπτομέρειες (**Σχήμα1.1.α.**)



Σχ.1.1.α

Όπως βλέπουμε στο παραπάνω σχήμα, στο αρχιτεκτονικό σχέδιο για να θεωρηθεί ολοκληρωμένη η απεικόνιση ενός κτιρίου με όλες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες που απαιτούνται, θα πρέπει να σχεδιασθούν τα επί μέρους σχέδια και τα οποία είναι:

- ✍ **Αξονομετρικό:** Δίνει μια τρισδιάστατη εικόνα του κτιρίου.
- ✍ **Κάτοψη:** Είναι η τομή του κτιρίου με οριζόντιο επίπεδο.
- ✍ **Όψεις:** Είναι οι ορθές «προβολές» κοιτώντας το κτίριο κάθε φορά από διαφορετική πλευρά. Έτσι έχουμε την πλάγια όψη, την πρόσοψη κλπ.
- ✍ **Τομή:** Είναι η τομή του κτιρίου με κατακόρυφο επίπεδο.

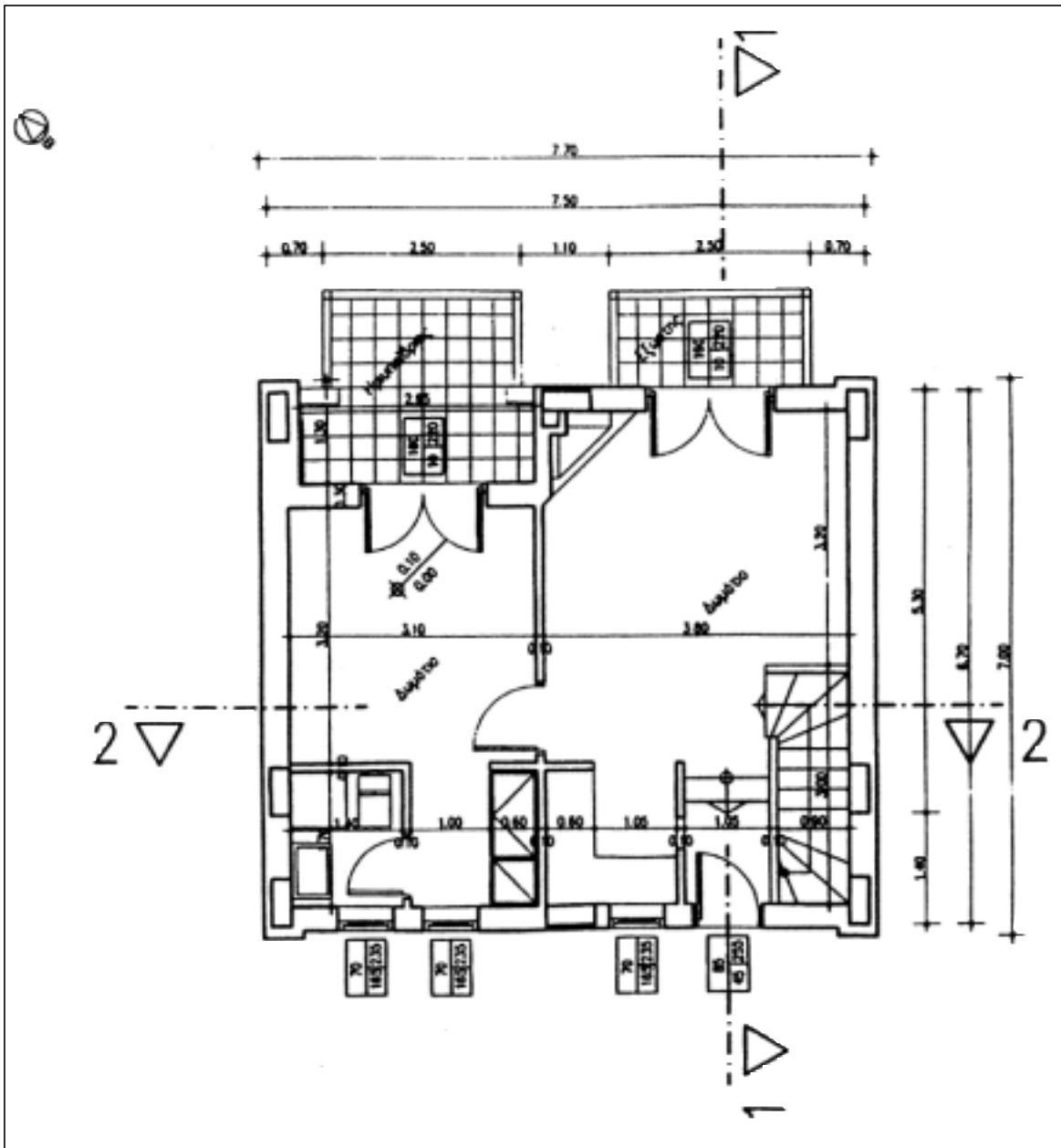
Από τα προαναφερόμενα επί μέρους αρχιτεκτονικά σχέδια, μεγαλύτερη σημασία για τον τεχνίτη **Ψυκτικών Εγκαταστάσεων και Κλιματισμού** έχουν οι **κατόψεις** και οι **τομές**, γιατί εκεί απεικονίζονται οι διάφορες ψυκτικές εγκαταστάσεις αλλά και οι μεμονωμένες συσκευές ψύξης – θέρμανσης.

Κατόψεις.

Οι κατόψεις που, όπως προαναφέραμε, είναι τομές σε ένα οριζόντιο επίπεδο περίπου στο **1/3** του ύψους του χώρου και μας δίνουν τη δυνατότητα να δούμε όλες τις κατασκευαστικές λεπτομέρειες και συγκεκριμένα:

- ✍ Τις επιφάνειες όλων των χώρων.
- ✍ Τα πάχη και τα μήκη των τοίχων.
- ✍ Τις διαστάσεις των υποστυλωμάτων.
- ✍ Τα μήκη των θυρών και παραθύρων.
- ✍ Τέλος, οτιδήποτε υπάρχει πάνω στις επιφάνειες των χώρων, όπως ψυκτικές εγκαταστάσεις, υδραυλικές εγκαταστάσεις, καθώς και εγκαταστάσεις θέρμανσης.

Στο **Σχήμα 1.1.6** φαίνεται η κάτοψη του ισογείου χώρου μιας μονοκατοικίας.

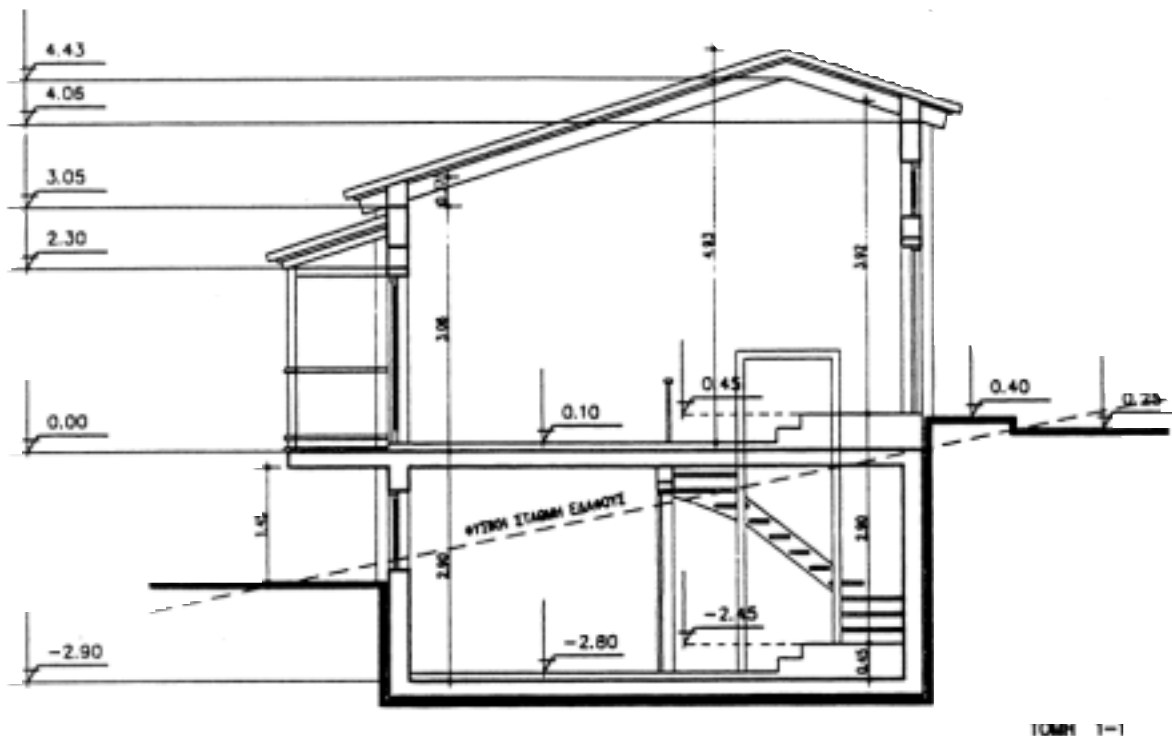


Τομές.

Στα σχέδια των τομών, που είναι τομές των χώρων με ένα κατακόρυφο επίπεδο, έχουμε τη δυνατότητα να παρατηρήσουμε:

- ✍ Τα ύψη όλων των χώρων ενός κτιρίου καθώς και τις υψομετρικές διαφορές τους από την στάθμη του εδάφους.
- ✍ Τα πάχη των τοίχων.
- ✍ Τα πάχη των υποστυλωμάτων.
- ✍ Τα πάχη των δοκών.
- ✍ Το πάχος της στέγης.
- ✍ Τα ύψη των θυρών και παραθύρων.
- ✍ Όλες τις εσωτερικές και εξωτερικές εγκαταστάσεις (υδραυλικές, ψυκτικές, θέρμανσης) που υπάρχουν στο επίπεδο των κατόψεων ή που κινούνται σε κατακόρυφο και οριζόντιο επίπεδο, όπως σωληνώσεις, αεραγωγοί κλπ.

Στο **Σχήμα 1.1.γ** φαίνεται σε τομή η μονοκατοικία της οποίας την κάτοψη είδαμε στο προηγούμενο σχέδιο.



Σχ.1.1.γ

1.2 ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ

Κατά τη σχεδίαση ενός αντικειμένου, δεν είναι πάντα δυνατό να το σχεδιάσουμε στο φυσικό του μέγεθος. Και αυτό, γιατί ένα αντικείμενο μπορεί να είναι ή πολύ μεγάλο, οπότε δεν επαρκεί το χαρτί σχεδίασης, ή πολύ μικρό, με αποτέλεσμα να μη μπορούμε να αποδώσουμε όλες τις ακμές και τις διαστάσεις του πάνω στο χαρτί, με συνέπεια να μην είναι ευδιάκριτες.

Έτσι χρησιμοποιούμε τις «**Κλίμακες Σχεδίασης**».

Με τις κλίμακες δεν κάνουμε τίποτε άλλο από το να **μεγεθύνουμε** ή να **σμικραίνουμε** ένα αντικείμενο πάνω στο χαρτί σχεδίασης.

Έχουμε λοιπόν τις κλίμακες **Μεγέθυνσης** και τις κλίμακες **Σμίκρυνσης**, που εφαρμόζονται κατά κανόνα στα τεχνικά σχέδια. Ειδικότερα, οι μεν πρώτες χρησιμοποιούνται κυρίως, στο μηχανολογικό σχέδιο, ενώ οι άλλες (της σμίκρυνσης) στο τοπογραφικό, στο αρχιτεκτονικό αλλά και στο μηχανολογικό σχέδιο.

Πιο αναλυτικά οι συνηθέστερες κλίμακες, κατά περίπτωση, είναι:

α/. Κλίμακες Σμίκρυνσης.

α.1 Τοπογραφικό Σχέδιο.

1:100 1:200 1:500

α.2 Αρχιτεκτονικό Σχέδιο.

1: 50 και **1:100** για κατόψεις και τομές.

1:10 ή και **1:20** για τη σχεδίαση διαφόρων λεπτομερειών.

α.3 Μηχανολογικό σχέδιο.

1:2 1:2,5 1:5 1:10 1:20 1:50 1:100

β/ Κλίμακες Μεγέθυνσης

2:1 5:1 10:1

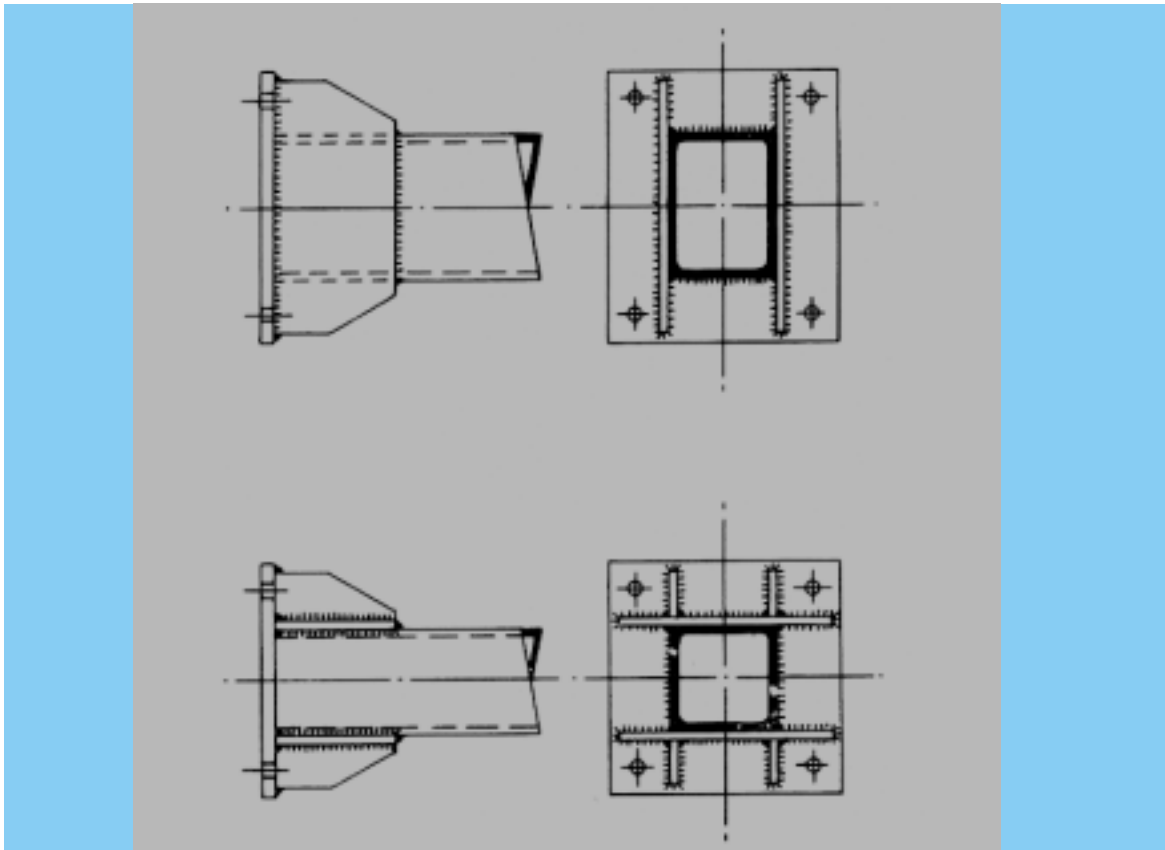
Έτσι:

Μία κλίμακα σμίκρυνσης, π.χ. **1:2**, σημαίνει ότι μία (**1**) μονάδα μήκους στο σχέδιο αντιστοιχεί με δύο (**2**) ίδιες μονάδες στην πραγματικότητα, δηλαδή στο φυσικό μέγεθος του αντικειμένου που σχεδιάζουμε.

Και αντίστοιχα μία κλίμακα μεγέθυνσης **2:1**, σημαίνει ότι δύο (**2**) μονάδες μήκους στο χαρτί σχεδίασης, αντιστοιχούν με μία (**1**) μονάδα στην πραγματικότητα, δηλαδή στο φυσικό μέγεθος του αντικειμένου που σχεδιάζουμε.

Τέλος, όταν σχεδιάζουμε το αντικείμενο στο πραγματικό του μέγεθος, τότε η χρησιμοποιούμενη κλίμακα σχεδίασης είναι **1:1**.

1.3 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ



1. Όψεις
2. Τομές αντικειμένων
3. Διαστάσεις

1.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ

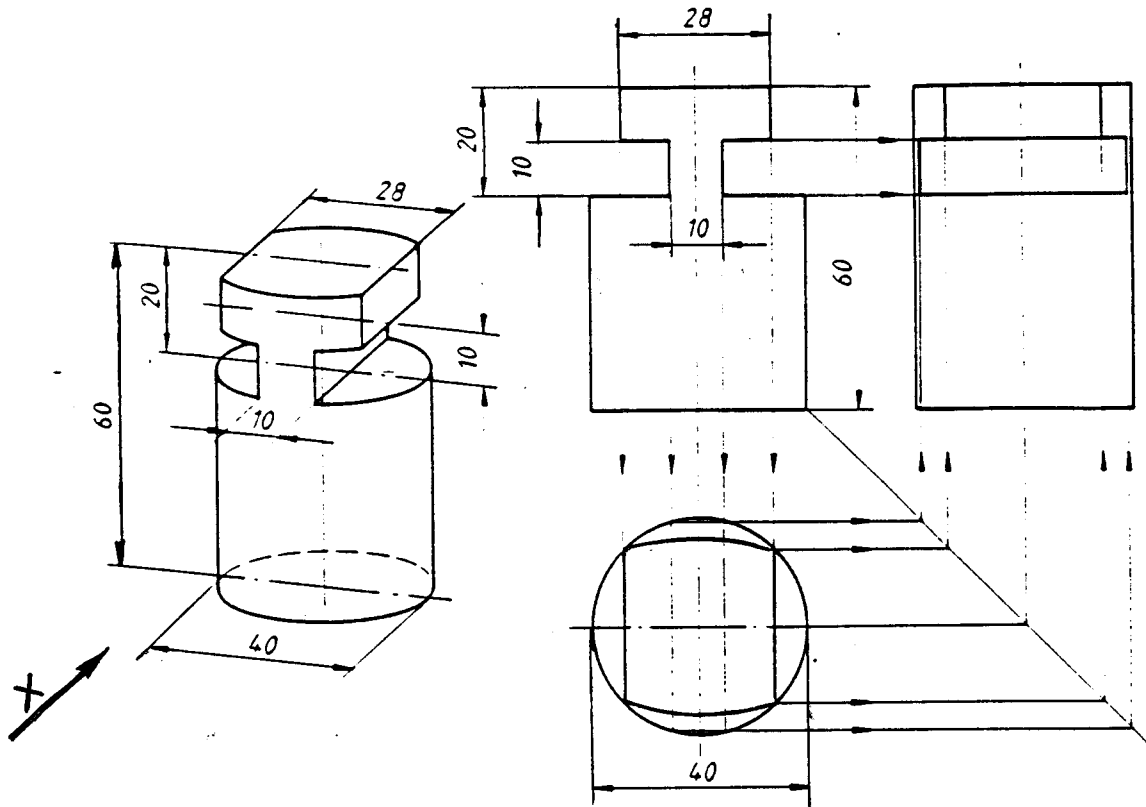


Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ Να θυμηθούν τις βασικές όψεις ενός αντικειμένου.
- ✓ Να θυμηθούν τη σχεδίαση εξαρτημάτων σε τομή, πως γίνεται η τομή και σε τι χρησιμεύει.
- ✓ Να θυμηθούν την ορθή τοποθέτηση των διαστάσεων στο σχέδιο.

1.4.1 ΟΨΕΙΣ

Κατά τη σχεδίαση ενός αντικειμένου στο Μηχανολογικό σχέδιο, θα πρέπει να τηρούνται κάποιοι κανόνες και συγκεκριμένα η σχεδίαση πρέπει να γίνεται κατά **ISO – Ε** όπως φαίνεται στο παρακάτω σχήμα **1.3.1.α**.



Σχ. 1.3.1.α

Στο παραπάνω λοιπόν σχήμα αριστερά έχουμε το **Αξονομετρικό σχέδιο** ενός κυλινδρικού εξαρτήματος και δεξιά έχουν σχεδιασθεί οι **τρεις βασικές όψεις του** οι οποίες είναι:

- ✍ **Πρόοψη**, η όψη δηλαδή που παίρνουμε, βλέποντας το εξάρτημα κατά τη διεύθυνση του βέλους **X**.
- ✍ **Αριστερή πλάγια όψη**, η όψη δηλ. που παίρνουμε, βλέποντας το εξάρτημα από αριστερά και τοποθετείται δεξιά της πρόοψης.
- ✍ **Κάτοψη**, η όψη δηλ. που παίρνουμε, βλέποντας το εξάρτημα από πάνω και τοποθετείται κάτω από την πρόοψη.



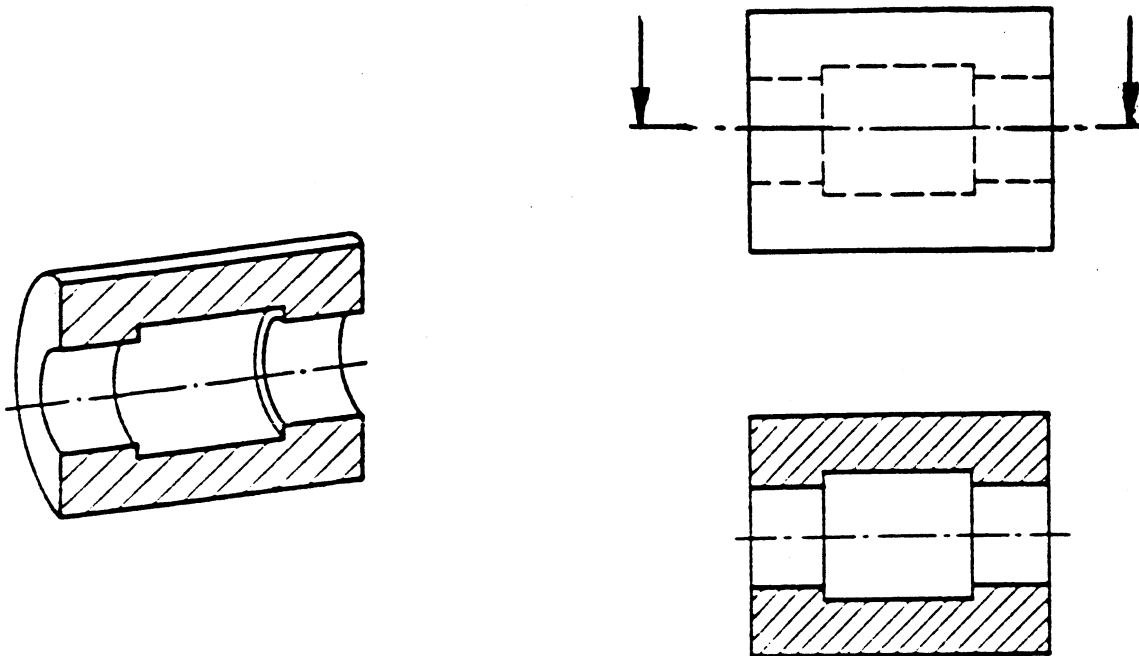
Σημ: Εδώ έχουν χρησιμοποιηθεί βοηθητικές γραμμές για να δούμε την αντιστοιχία των όψεων, καθώς και η «γραμμή κατάκλισης», μέθοδο που αποφεύγουμε στη σχεδίαση.

1.4.2 ΤΟΜΕΣ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΩΝ

Πολλές φορές τα αντικείμενα που σχεδιάζουμε έχουν τέτοιες εσωτερικές λεπτομέρειες, οι οποίες δεν αποδίδονται πλήρως, εάν τις σχεδιάσουμε σε κάποια από τις συνηθισμένες όψεις. Και αυτό, γιατί θα έχουμε ένα πλήθος από μη ορατές ακμές (διακεκομμένες), με αποτέλεσμα να μην μπορούμε να το κατανοήσουμε.

Έτσι στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούμε τις **Τομές**.

Θεωρούμε, δηλαδή ότι τέμνουμε το αντικείμενο μας με ένα φανταστικό επίπεδο τομής, αφαιρούμε το μέρος που βρίσκεται μπροστά στον παρατηρητή και σχεδιάζουμε την όψη πλέον, όπως τη βλέπουμε (**Σχήμα 1.3.2. 6**).



Σχ. 1.3.2.6

Στο παραπάνω σχήμα η **κάτοψη** είναι σχεδιασμένη σε **τομή** και κατά τη σχεδιάσή της ακολουθούμε συγκεκριμένους κανόνες:

- α/. Το επίπεδο της τομής είναι κάθετο προς το επίπεδο της σχεδίασης.
- β/. Οι επιφάνειες της τομής (σημεία που υπάρχει υλικό), διαγραμμίζονται με λεπτή συνεχή γραμμή και με γωνία 45° ως προς την οριζόντια.
- γ/. Οι αποστάσεις των γραμμών της διαγράμμισης να είναι ίσες και η απόστασή τους εξαρτάται από το μέγεθος της εικόνας. (Δεν πρέπει να είναι ούτε πολύ πυκνή, ούτε πολύ αραιή).
- δ/. Κατά τη σχεδίαση σε τομή θα πρέπει να δείξουμε το επίπεδο τομής σε κάποια

όψη και στην ίδια την τομή να αναφέρουμε τα στοιχεία του επιπέδου, όπως π.χ. στο παραπάνω σχέδιο, όπου το επίπεδο τομής είναι το **A – B** στην πρόοψη, και στην κάτοψη αναφέρεται η **ΤΟΜΗ A – B**).

ε/. Τα θέλη στην κατάδειξη των τομών να είναι τρίγωνα ισοσκελή με γωνία κορυφής 30° και ύψος περίπου 5mm.

Αυτοί είναι μερικοί από τους βασικότερους κανόνες που πρέπει να ακολουθούμε κατά τη σχεδίαση σε τομή κατά **DIN 6**.

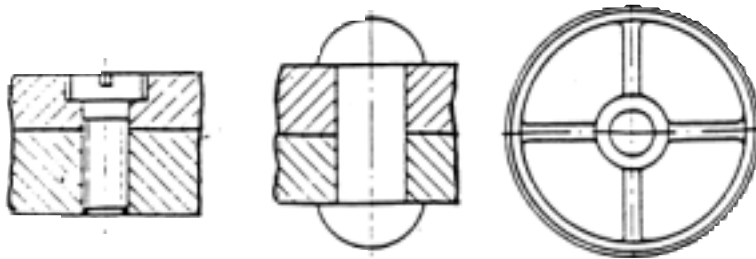
Ακόμη για τη σχεδίαση σε τομές θα πρέπει να γνωρίζουμε τα εξής:

- Όταν έχουμε αντικείμενα μικρού πάχους, όπως λ.χ. τα διάφορα σιδηροπροφίλ, όπου θα είναι αδύνατη η διαγράμμισή τους, τότε «**μαυρίζουμε**» τις επιφάνειες τομής τους. (**Σχήμα 1.3.2.γ.**)



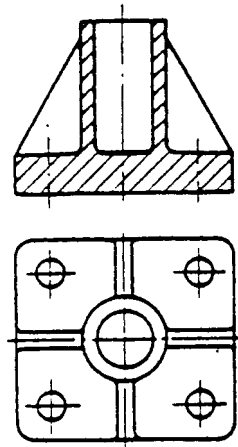
Σχ. 1.3.2.γ

- Σε τομές κοχλιών, ήλων, συμπαγών αξόνων και ακτίνων κατά το μήκος τους, δεν διαγρμμίζονται (**Σχήμα 1.3.2.δ.**)



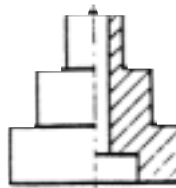
Σχ. 1.3.2.δ

- Επίσης, δεν διαγρμμίζονται οι τομές νεύρων, όταν δεν φαίνεται το πάχος τους. (**Σχήμα 1.3.2.ε.**)



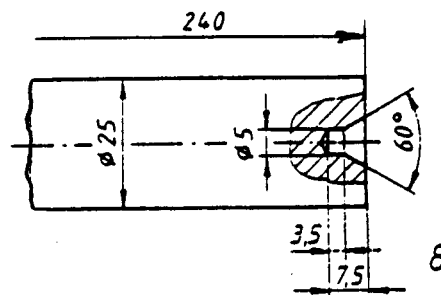
Σχ. 1.3.2.ε

- Πολλές φορές δεν απαιτείται ολόκληρη η τομή σε μία όψη, όταν αυτή η όψη είναι απόλυτα συμμετρική ως προς τον άξονά της. Τότε σχεδιάζουμε σε **Ημιτομή**· δηλαδή, σχεδιάζουμε το μισό μέρος της όψης, ως προς τον άξονα συμμετρίας, σε τομή και το άλλο μισό σε κανονική όψη. (Σχήμα 1.3.2..στ.)



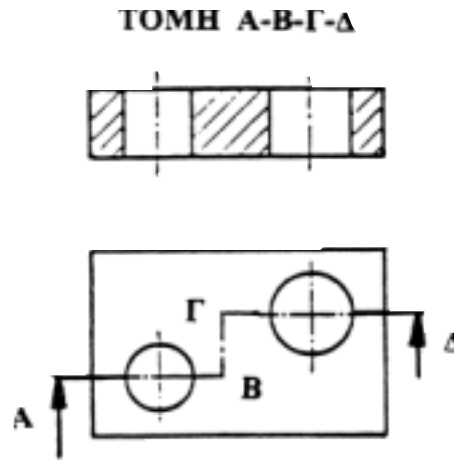
Σχ.1.3.2.στ

- Μερικές φορές επίσης, απαιτείται να δείξουμε μόνο μία λεπτομέρεια του σχεδίου σε τομή, οπότε σχεδιάζουμε **Μερική Τομή** (Σχήμα 1.3.2.ζ.)



σχ.1.3.2.ζ

- Τέλος όταν κρίνεται αναγκαίο, σχεδιάζουμε περισσότερα από ένα επίπεδα τομής (Σχήμα 1.3.2.η.)



Σχ.1.3.2.η

1.5 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ

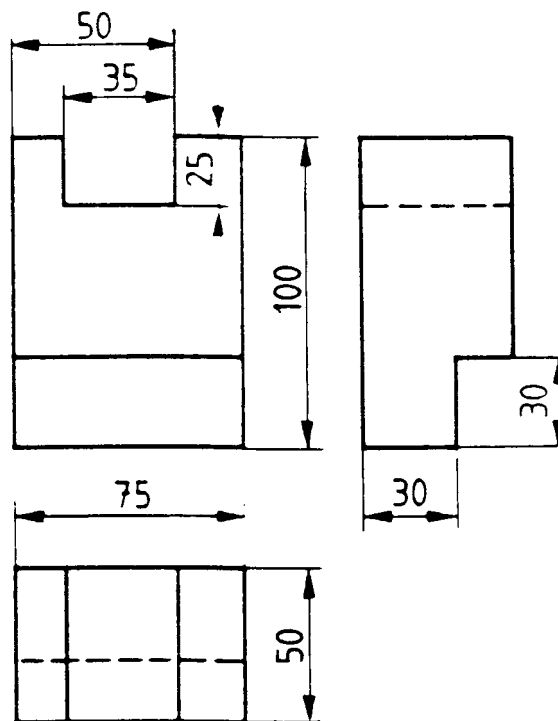
Ένα αντικείμενο μετά τη σχεδίαση των απαραίτητων όψεων και τομών, θεωρείται ότι έχει ολοκληρωθεί η σχεδίαση αφού τοποθετηθούν και οι **Διαστάσεις** πάνω σε αυτές.

Τότε το σχέδιο είναι όπως λέμε πλήρως αναγνώσιμο και κατασκευάσιμο.

Οι διαστάσεις τοποθετούνται στις όψεις, ακολουθώντας κάποιους βασικούς κανόνες οι οποίοι, κατά **DIN 406** και **ISO R129**, είναι:

- α/. Οι διαστάσεις να αποδίδονται αμέσως στο σχέδιο και να μην προκύπτουν από υπολογισμό.**
- β/. Μία διάσταση να καταγράφεται μία φορά και μάλιστα στην όψη εκείνη που φαίνεται καλύτερα.**
- γ/. Για τις απαραίτητες διαστάσεις που θα τοποθετηθούν θα πρέπει γενικότερα να λαμβάνουμε υπόψη:**
 - τη λειτουργία του αντικειμένου
 - τον τρόπο κατασκευής του
 - τη δυνατότητα ελέγχου των διαστάσεών του.

Στο **Σχήμα 1.4.α** φαίνεται ο σωστός τρόπος τοποθέτησης των διαστάσεων στις τρεις βασικές όψεις ενός εξαρτήματος.



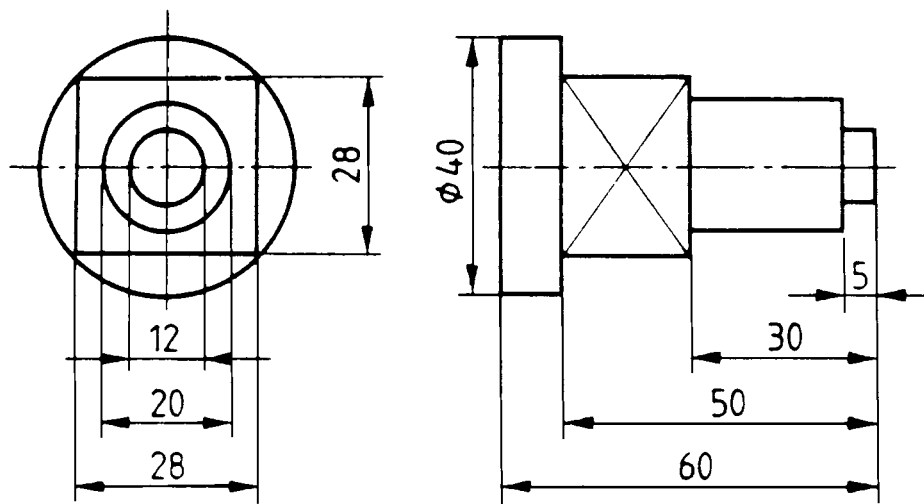
Σχ.1.4.α

Παρατηρούμε επίσης στο μηχανολογικό σχέδιο, ότι:

- ✍ Οι διαστάσεις είναι πάντοτε σε **mm** και προσδιορίζουν μόνο μήκη μεταξύ παχειών συνεχών γραμμών ή ακόμη και αξονικών, αλλά ποτέ μήκη μη ορατών ακμών (διακεκομμένων).
- ✍ Η απόσταση από τις γραμμές του σχεδίου είναι **8÷10mm**.
- ✍ Οι διαστάσεις σημειώνονται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην τέμνονται οι κύριες και βοηθητικές γραμμές τους.
- ✍ Τα βέλη των διαστάσεων είναι ισοσκελή τρίγωνα, με γωνία κορυφής **15°** και ύψος περίπου **5mm**.

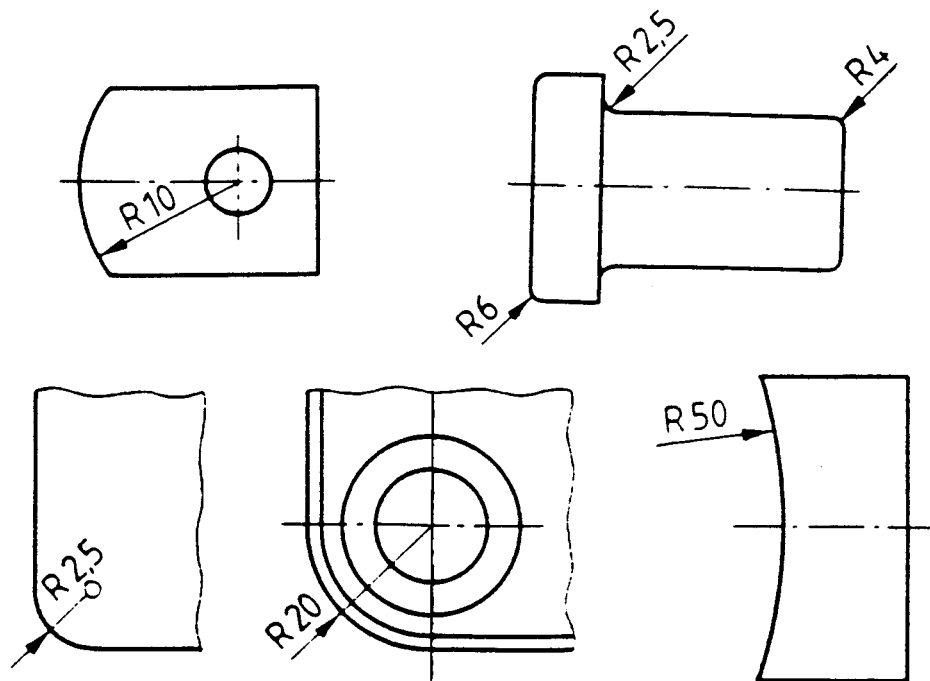
Στο **Σχήμα 1.4.6** έχουμε τοποθέτηση διαστάσεων σε κυλινδρικά εξαρτήματα, όταν φαίνονται και όταν δε φαίνονται οι περιφέρειές τους.

Έτσι, παρατηρούμε ότι εμπρός από τον αριθμό της διάστασης που χαρακτηρίζει περιφέρεια, υπάρχει το σύμβολο \varnothing .



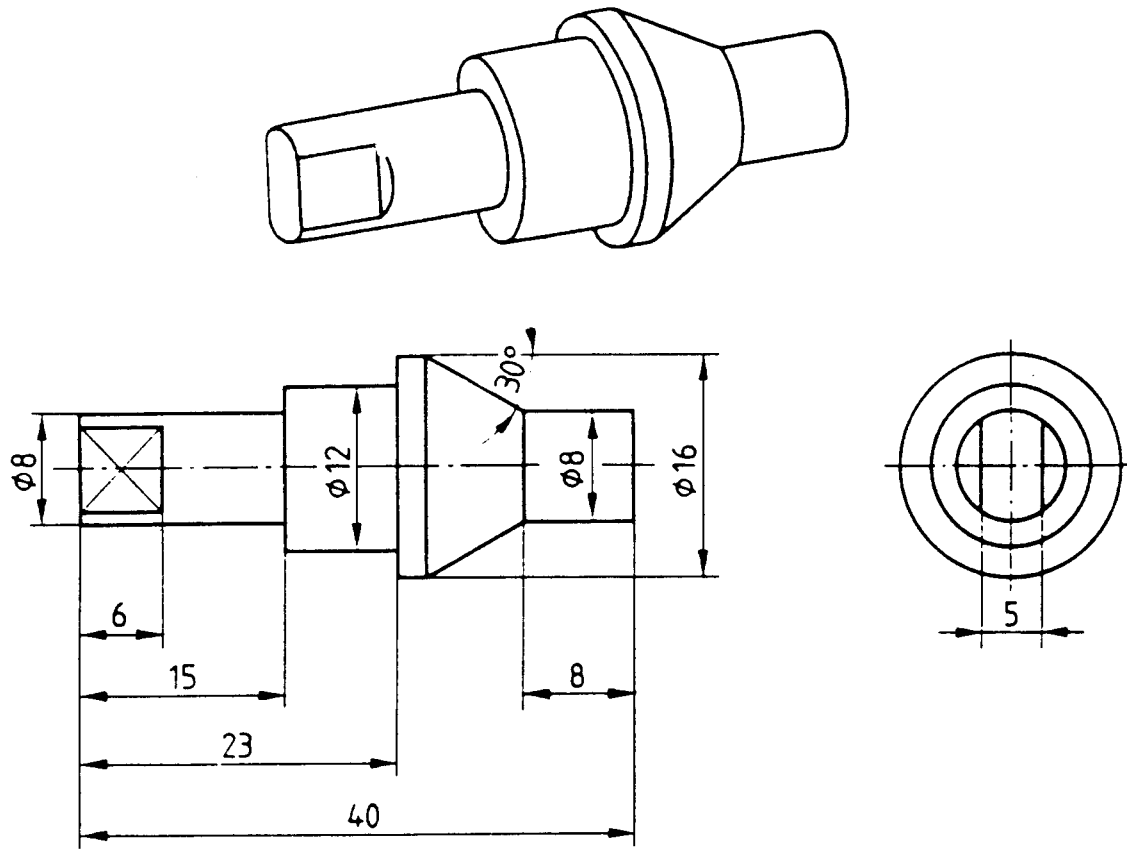
Σχ.1.4.6

Προκειμένου περί ακτίνων, οι διαστάσεις τοποθετούνται όπως στο **Σχήμα 1.4.γ** και εμπρός από τον αριθμό της διάστασής τους υπάρχει το γράμμα **R**.



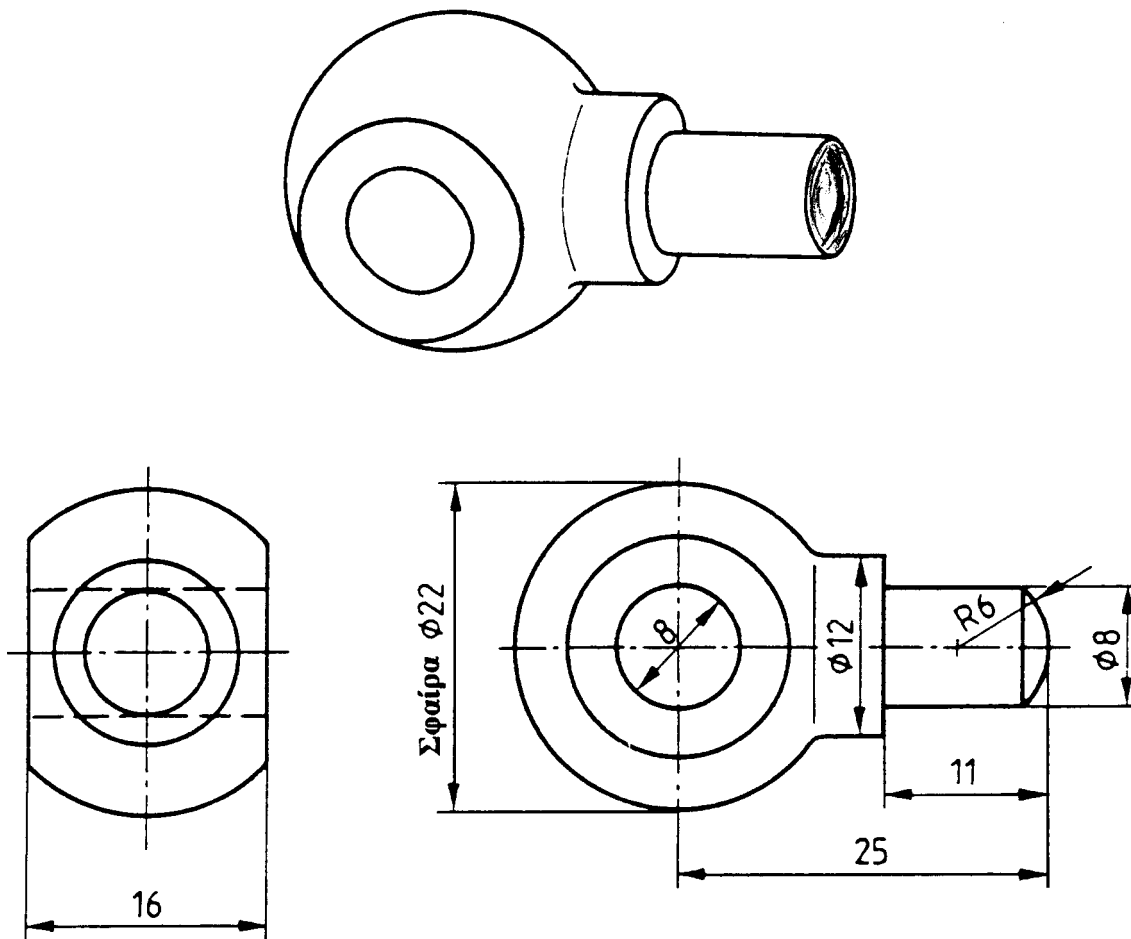
Σχ.1.4.γ

Στη σχεδίαση της κωνικής βαλβίδας (Σχήμα 1.4.δ) φαίνεται η τοποθέτηση των διαστάσεων με τον καλύτερο δυνατό τρόπο.



Σχ.1.4.δ

Τέλος, στο **Σχήμα 1.4.ε** του σφαιρικού αρθρωτού συνδέσμου βλέπουμε την τοποθέτηση διάστασης που αφορά σφαίρα, δηλαδή εμπρός από τον αριθμό της διαμέτρου της σφαίρας, γράφουμε τη λέξη **σφαίρα**.

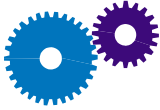


Σχ.1.4.ε

Σε όλα τα προαναφερόμενα παραδείγματα είχαμε τοποθετήσει τους αριθμούς των διαστάσεων επάνω στη γραμμή της διάστασης. Δεν είναι πάντως λάθος, εάν η γραμμή της διάστασης διακοπεί στο μέση της και τοποθετηθεί εκεί ο αριθμός.

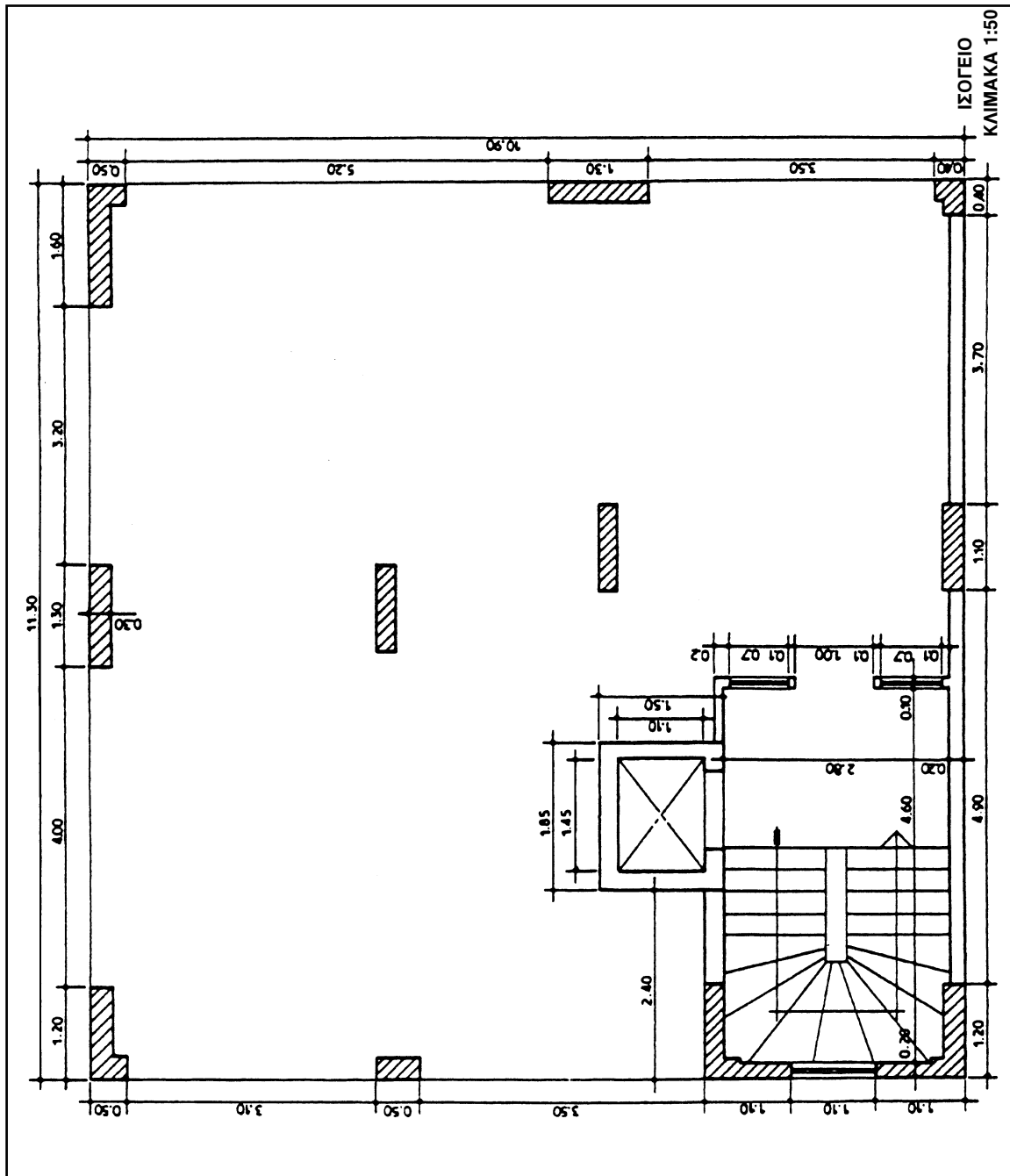
Ακόμη, θα πρέπει να αναφερθεί ότι οι κανονισμοί DIN οι οποίοι ίσχυαν μέχρι πρότινος, έχουν ενσωματωθεί στους κανονισμούς ISO.

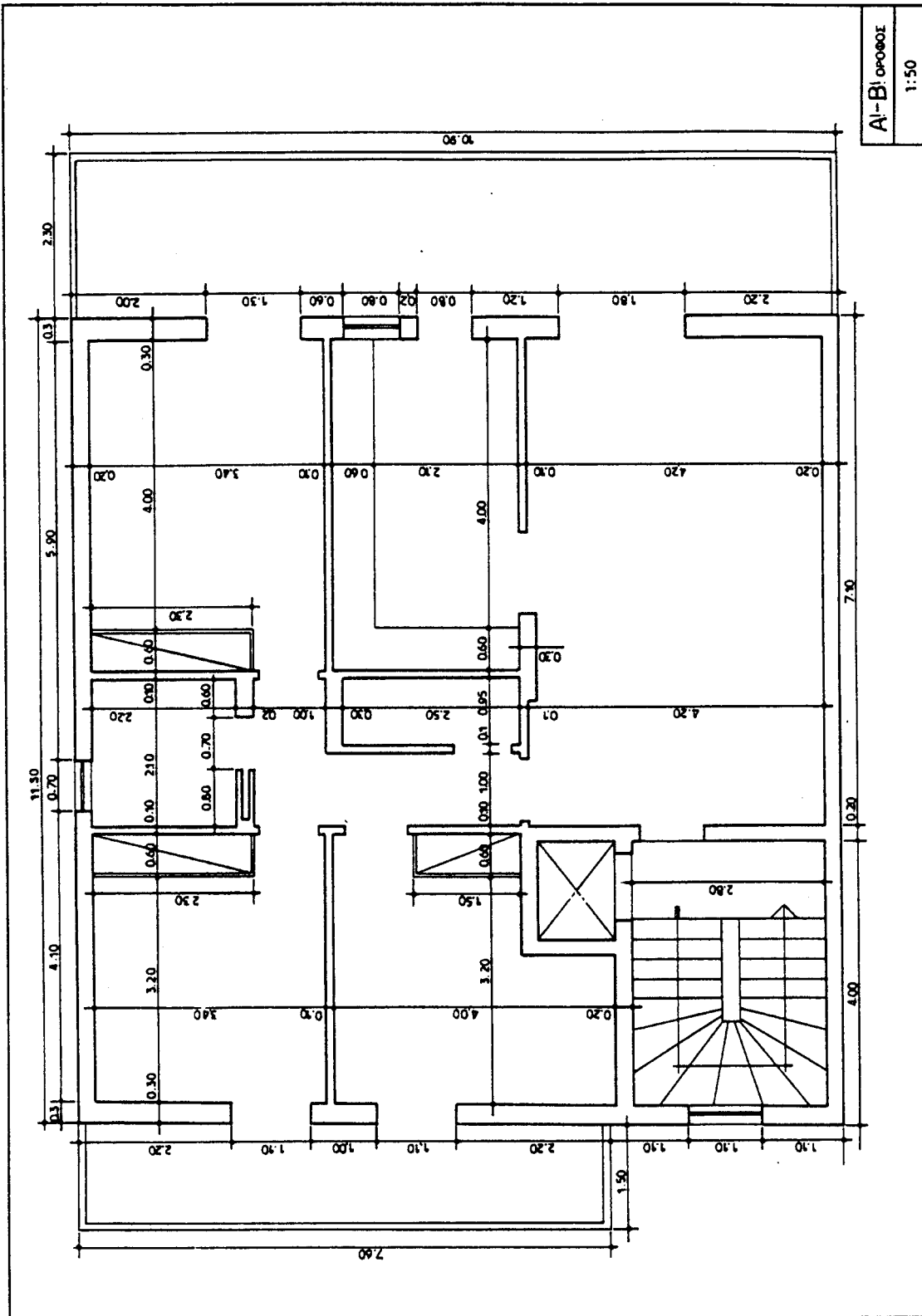
1.6 ΑΣΚΗΣΕΙΣ

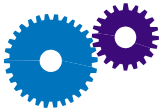


ΑΣΚΗΣΗ 1η

Να σχεδιασθούν οι κατόψεις του Ισογείου και Α΄ Ορόφου μιας οικοδομής, όπως φαίνονται στα σχέδια που ακολουθούν. Η σχεδίαση να γίνει με **κλίμακα 1:50**.

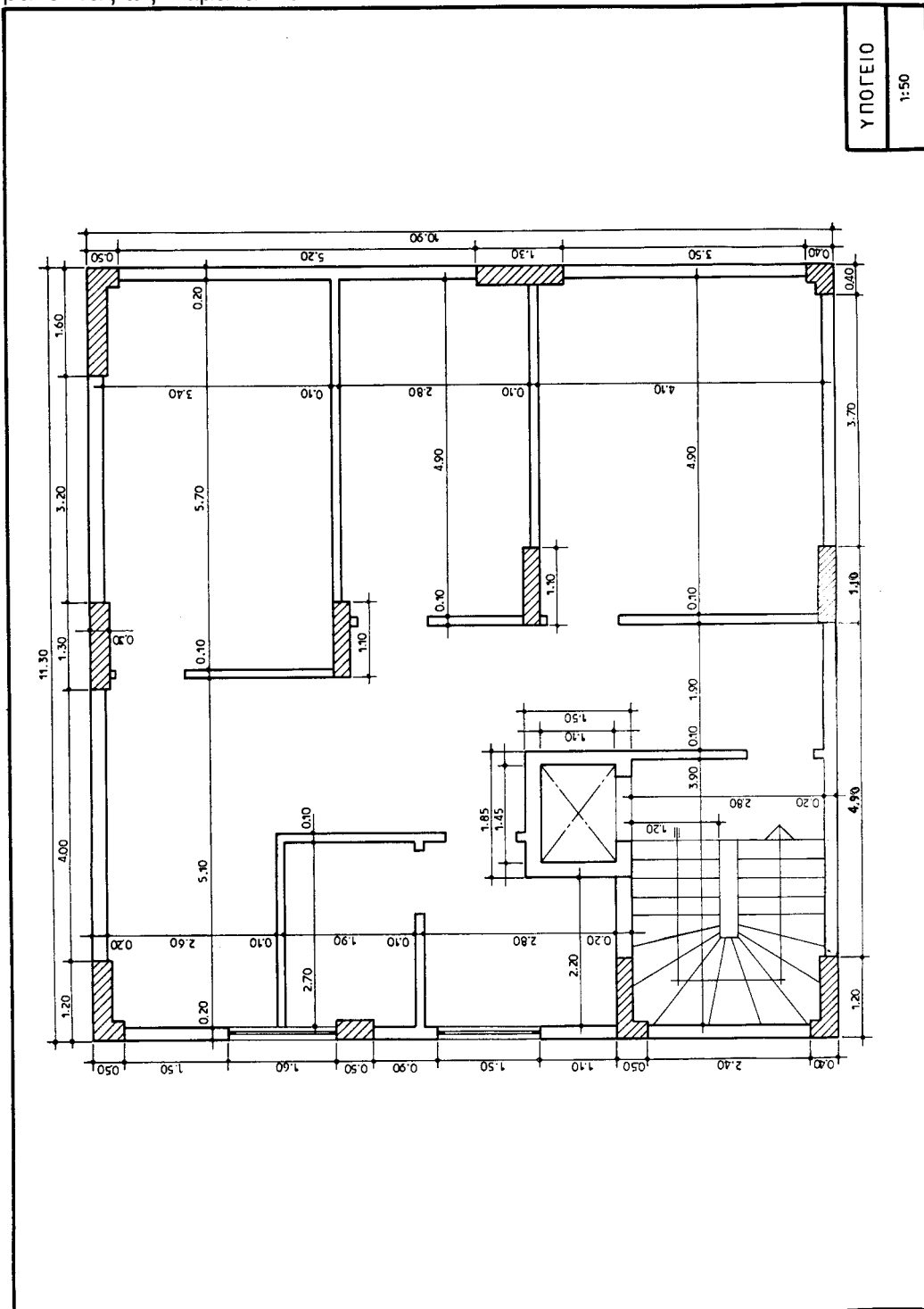


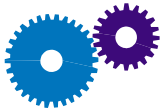




ΑΣΚΗΣΗ 2η

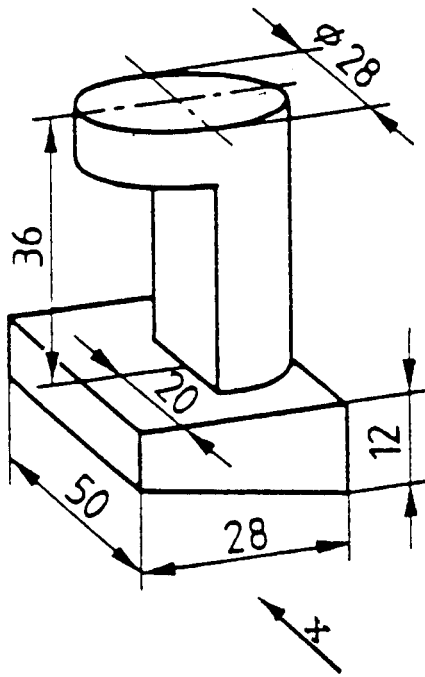
Να σχεδιασθεί η παρακάτω κάτοψη, χρησιμοποιώντας το κλιμακόμετρο και λαμβάνοντας ως κλίμακα: **2cm = 2m**.



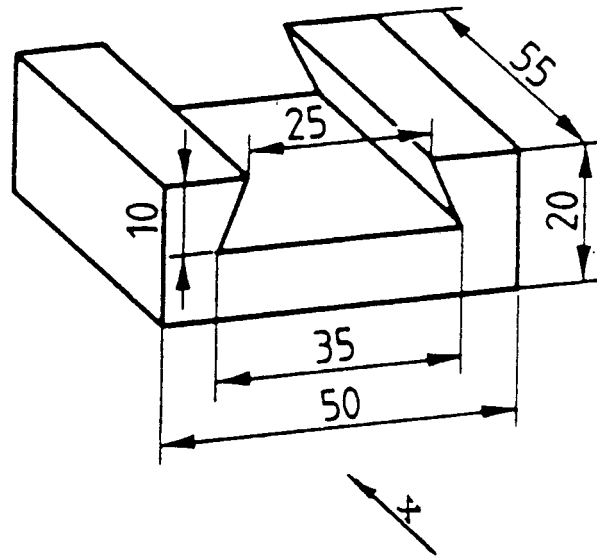


ΑΣΚΗΣΗ 3η

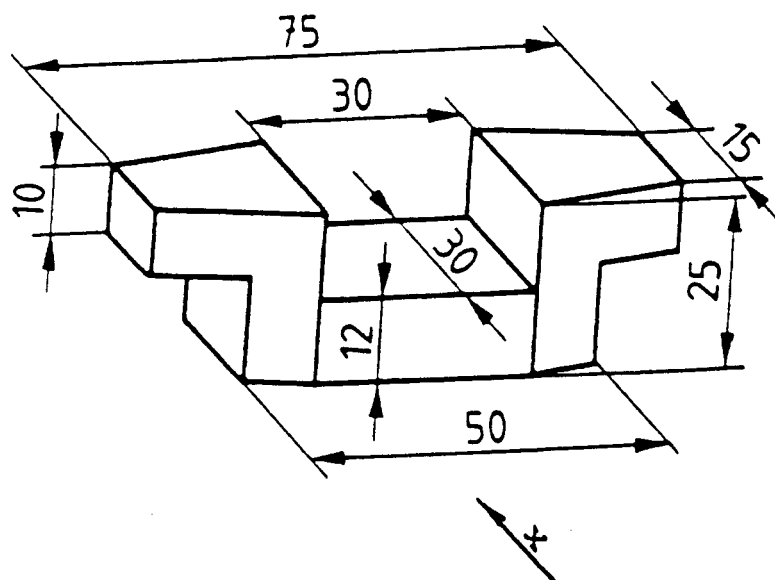
Στα παρακάτω εξαρτήματα: **α**, **β**, **γ**, **δ**, **ε** και **στ**, να σχεδιασθούν οι τρεις βασικές όψεις, (πρόοψη, κάτοψη και αριστερή πλάγια όψη), λαμβάνοντας την πρόοψη κατά τη διεύθυνση του βέλους **Χ**.

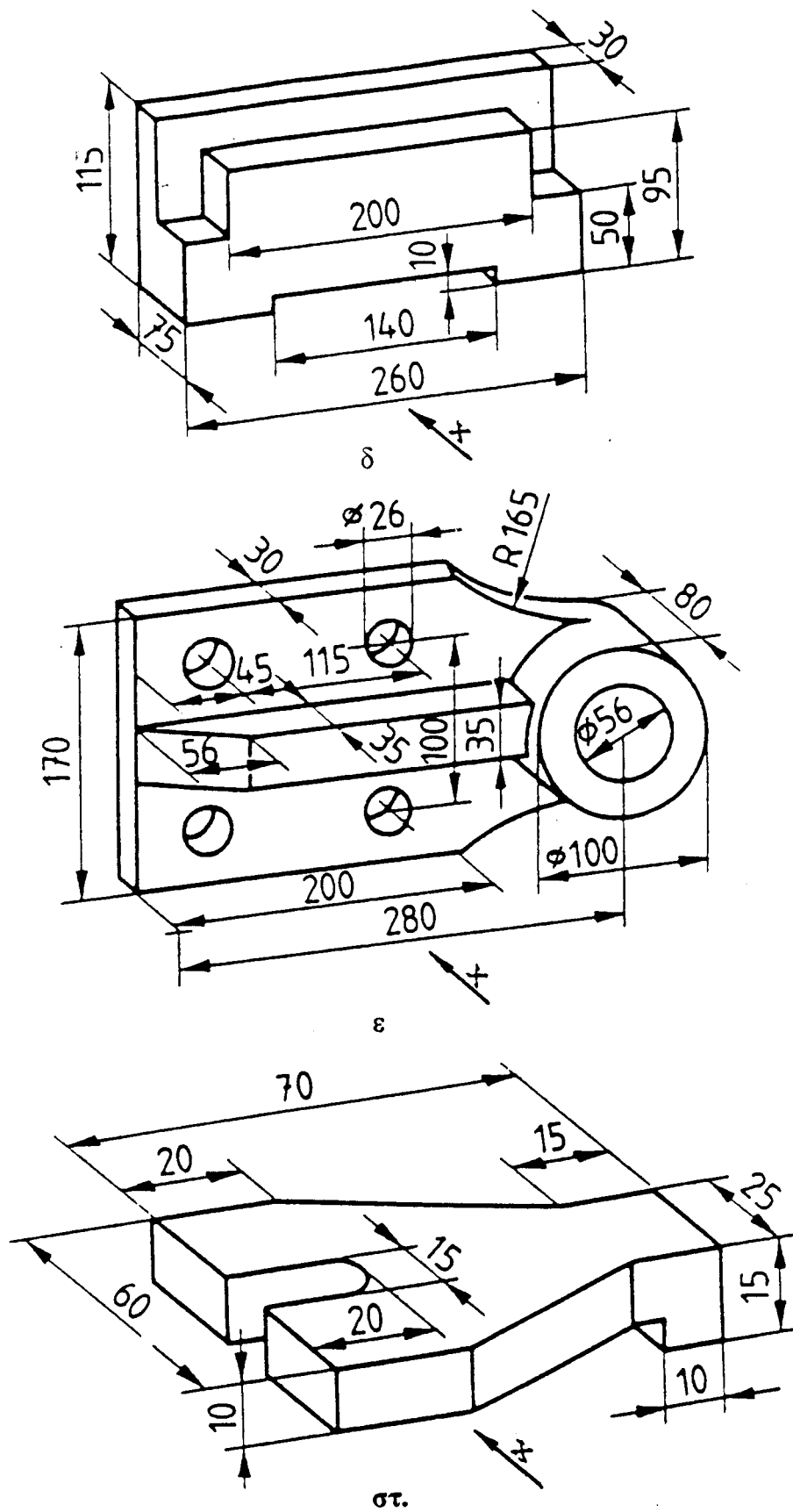


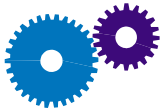
α



β

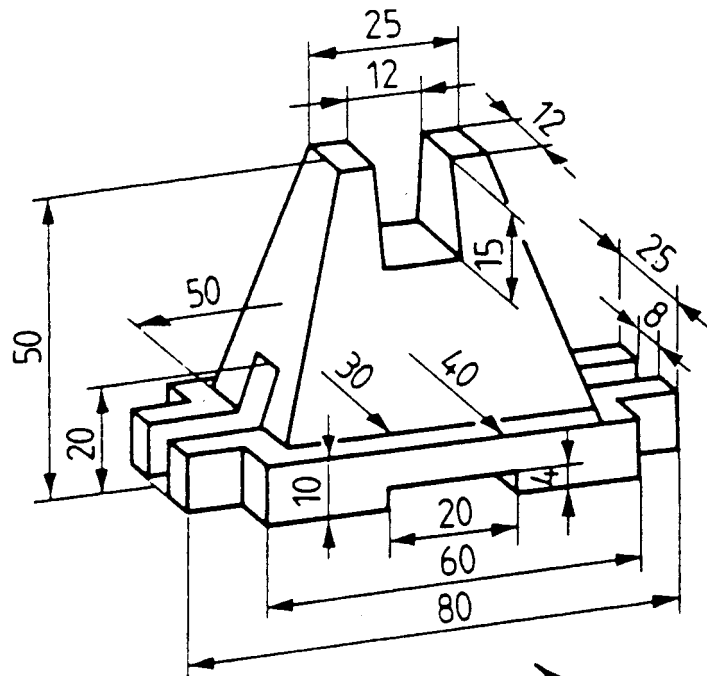




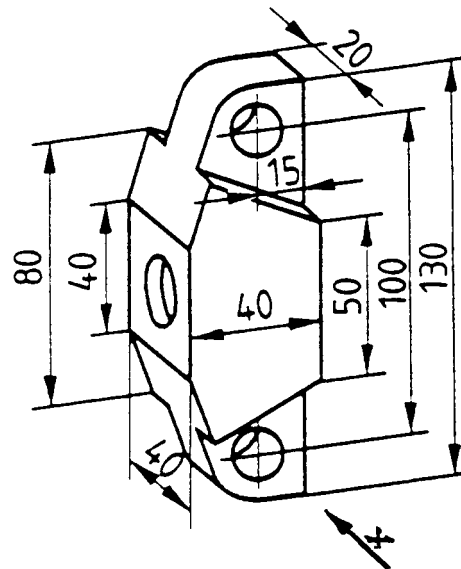


ΑΣΚΗΣΗ 4η

ΥΠΟΣΤΗΡΙΓΜΑ:



ΕΓΚΑΡΣΙΟΣ ΖΥΓΟΣ



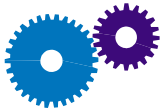
Στο Υποστήριγμα και τον Εγκάρσιο Ζυγό να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη κατά τη διεύθυνση του βέλους Χ.
- 2/. Η κάτοψη.
- 3/. Η αριστερή πλάγια όψη.



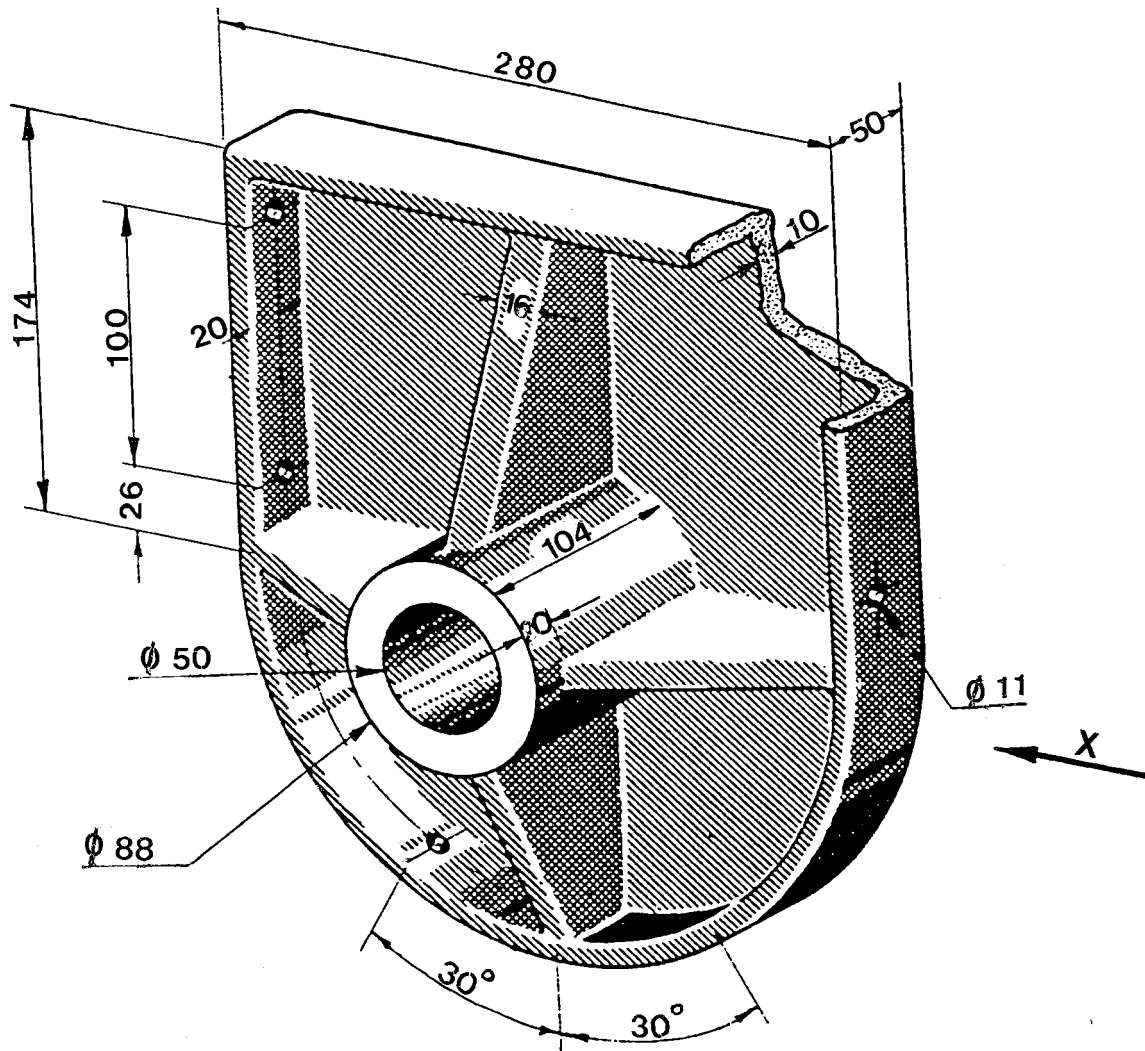
Isometric view of a mechanical part. Dimensions include: overall length 102, overall width 57, overall height 44, and various section widths (21, 25, 24, 12, 32, 21, 5). A hole with diameter $\phi 8$ is shown. A coordinate system with X and Y axes is indicated.

3/. Η αριστερή πλάγια όψη.



ΑΣΚΗΣΗ 6η

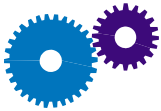
ΠΡΟΦΥΛΑΚΤΗΡΑΣ.



Να σχεδιασθούν:

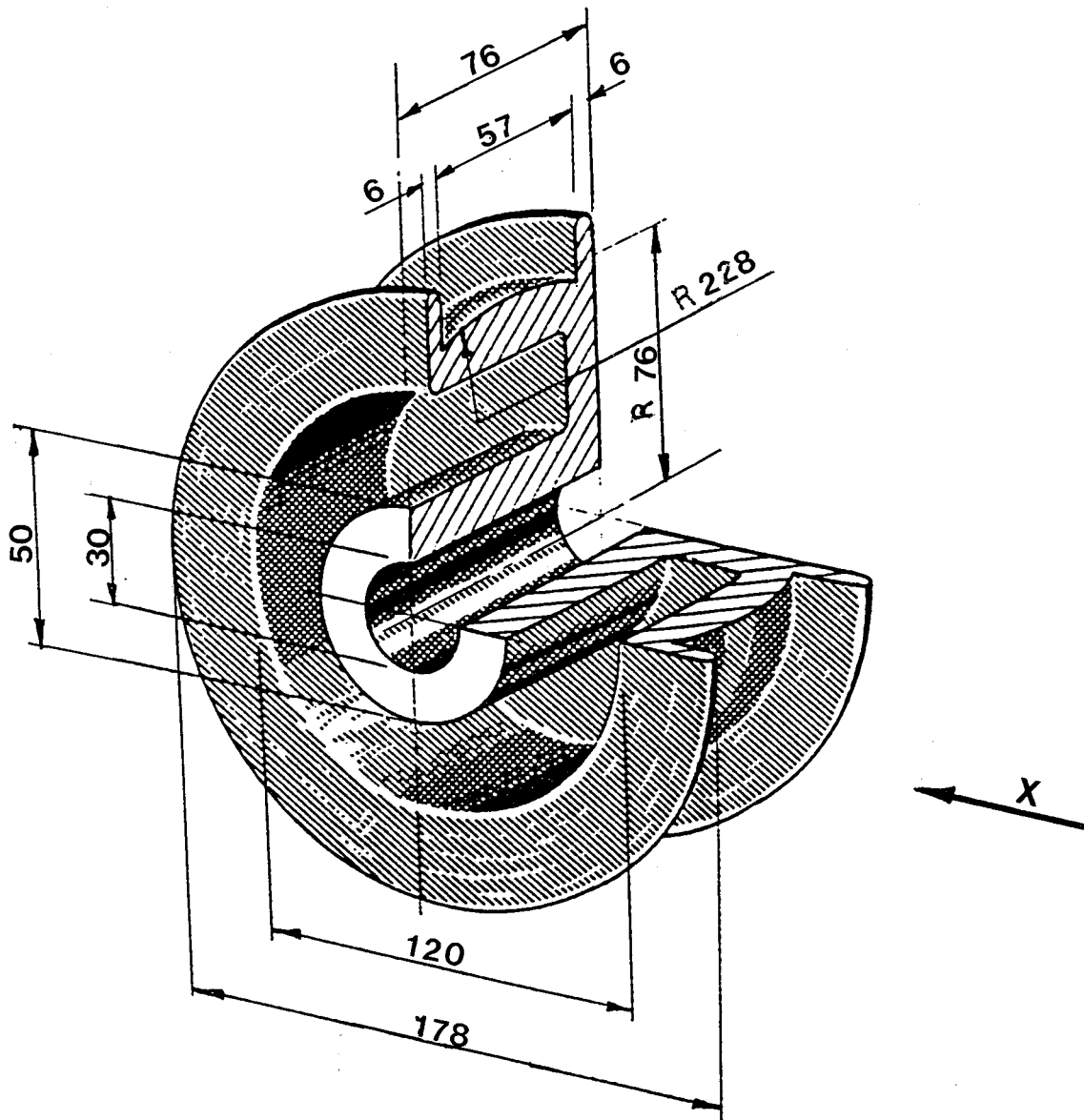
- 1/. Η πρόοψη σε τομή, κατά το επίπεδο συμμετρίας..
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:2



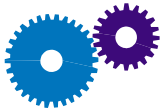
ΑΣΚΗΣΗ 7η

ΑΥΛΑΚΩΤΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ



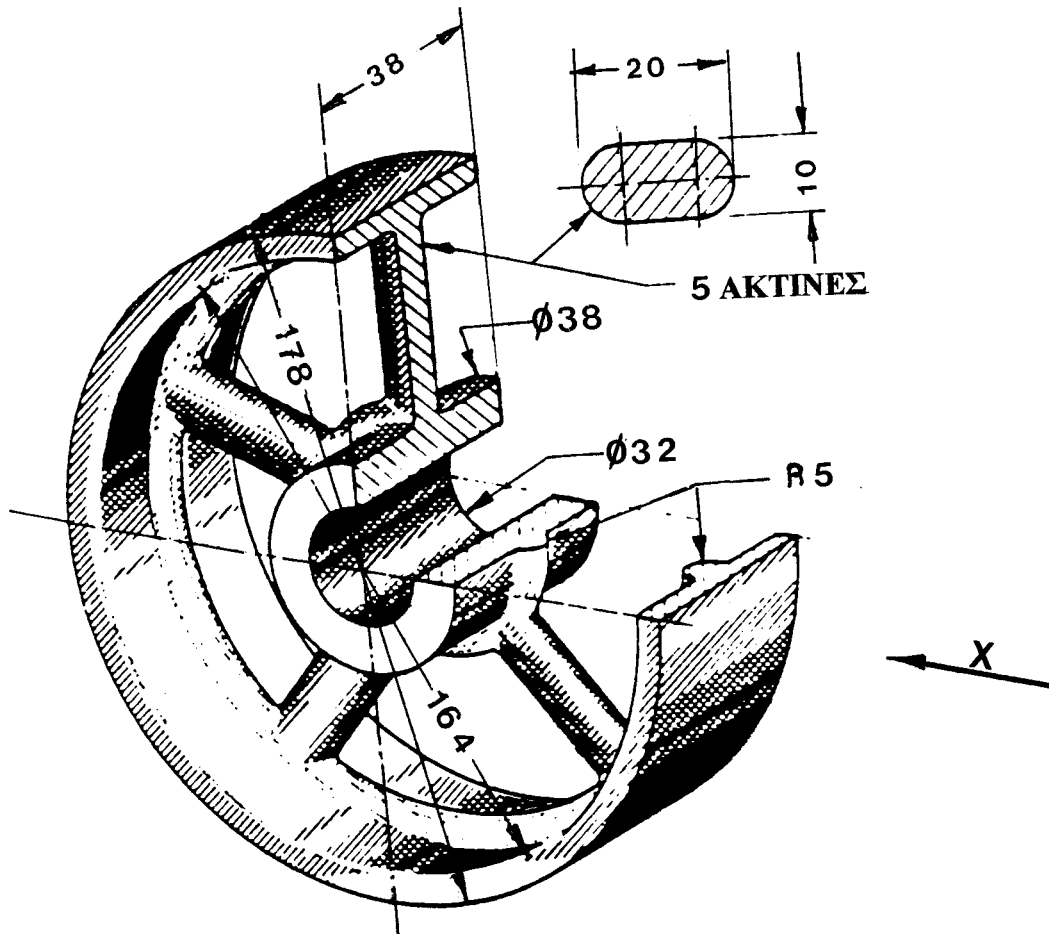
Να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη σε ημιτομή.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη



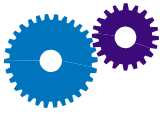
ΑΣΚΗΣΗ 8η

ΕΠΙΠΕΔΗ ΤΡΟΧΑΛΙΑ.



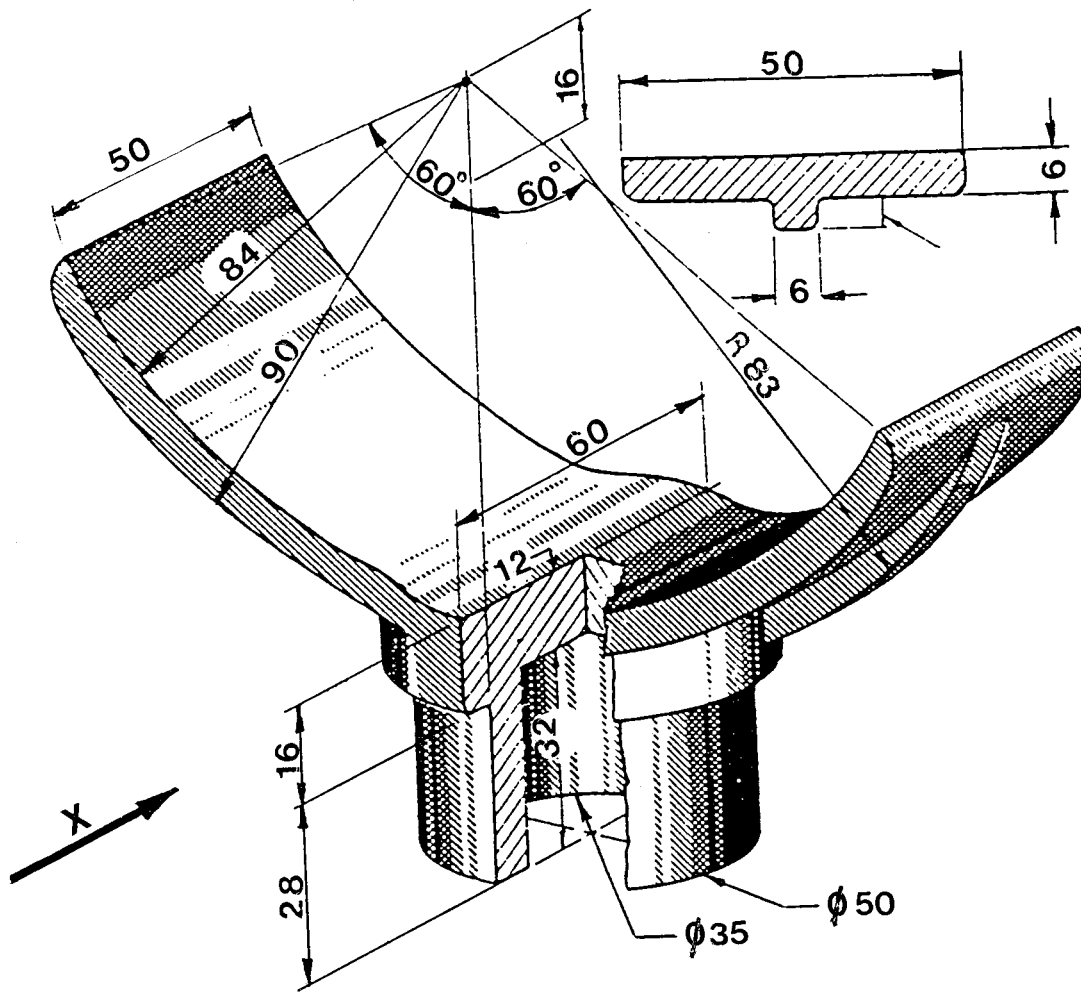
Να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη κατά το θέλος X, σε ημιτομή.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.
- 3/. Η κάτοψη.



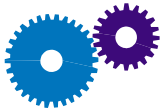
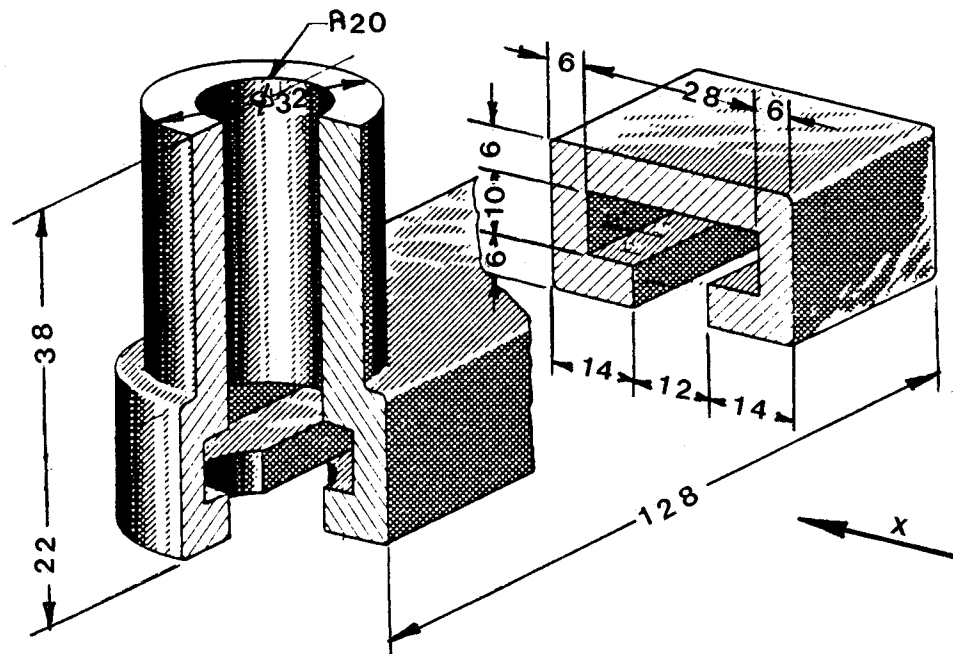
ΑΣΚΗΣΗ 9η

ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΣΩΛΗΝΩΝ.



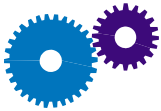
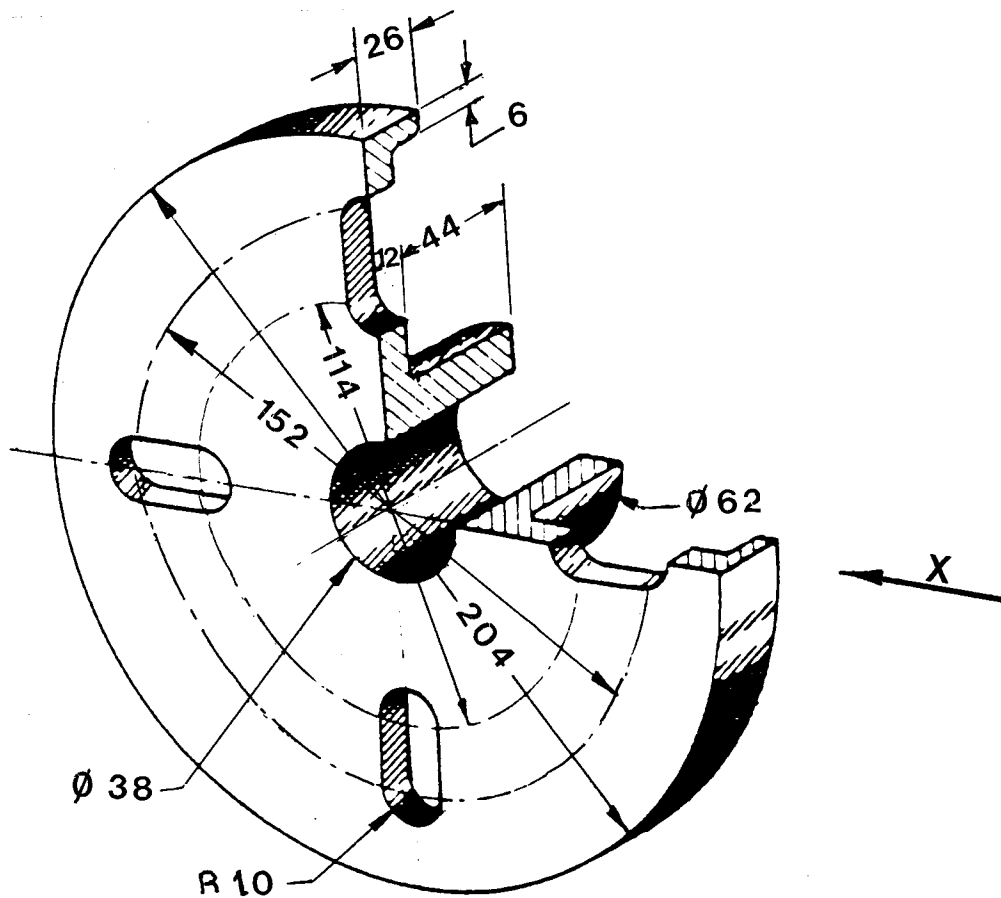
Να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη σε τομή κατά το επίπεδο συμμετρίας.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.
- 3/. Η κάτωψη.

**ΑΣΚΗΣΗ 10η****ΕΡΓΑΛΕΙΟΔΕΤΗΣ.**

Στον παραπάνω εργαλειοδέτη να σχεδιασθούν:

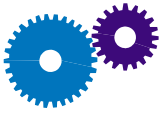
- 1/. Η πρόοψη κατά το θέλος X, σε τομή.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.
- 3/. Η κάτωψη.

**ΑΣΚΗΣΗ 11η****ΠΛΑΤΩ ΤΟΡΝΟΥ.**

Να σχεδιασθούν:

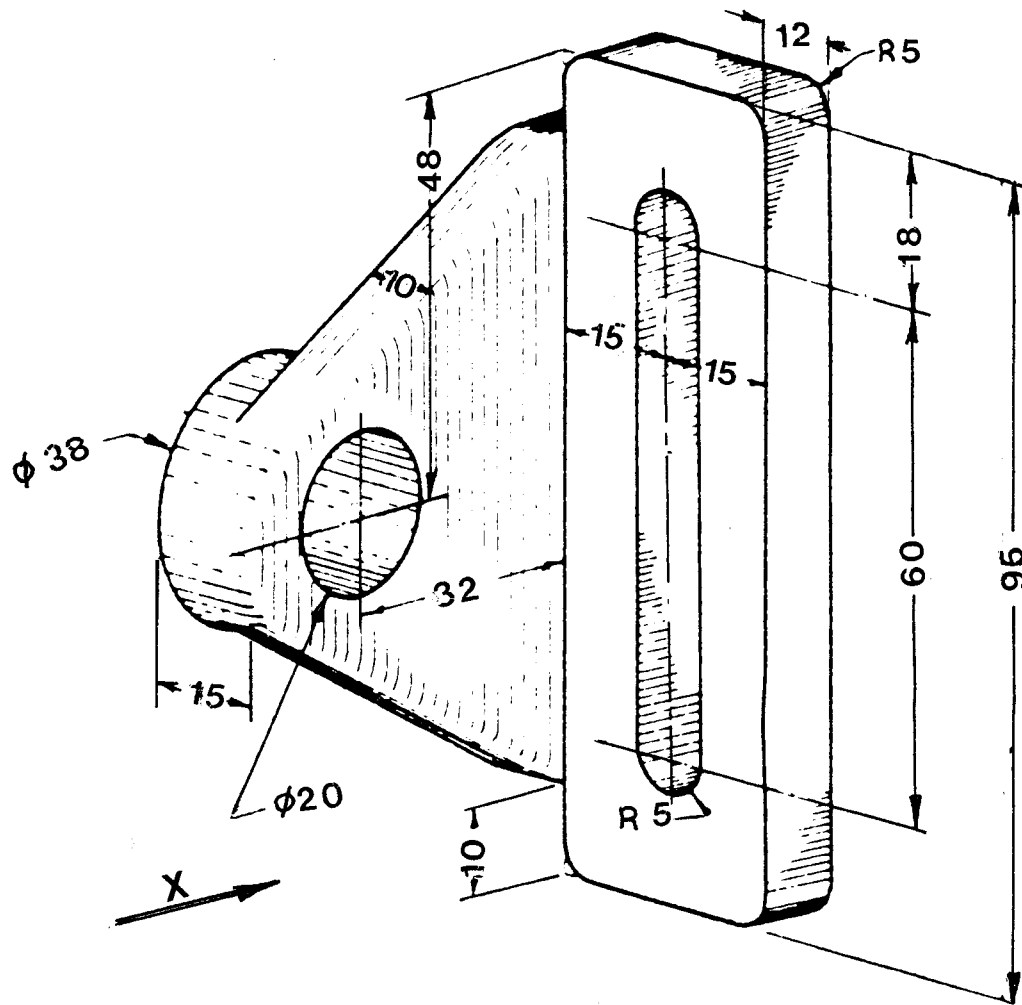
- 1/. Η πρόοψη κατά το βέλος X, σε ημιτομή.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.
- 3/. Η κάτοψη.

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:2



ΑΣΚΗΣΗ 12η

ΕΔΡΑΝΟ ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΗΣ ΘΕΣΗΣ.



Να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη κατά το θέλος Χ.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.
- 3/. Η κάτοψη.

ΚΛΙΜΑΚΑ 2:1



Technical drawing of a mechanical part (Fig. 1.10) showing dimensions and a coordinate system. The part is a long, rectangular block with a semi-circular end. The dimensions are as follows:

- Overall length: 114
- Overall width: 42
- Overall height: 12
- Distance from the left end to the first hole: 22
- Distance between the first and second holes: 16
- Distance between the second hole and the semi-circular end: 44
- Radius of the semi-circular end: 10
- Distance from the center of the semi-circular end to the third hole: 10
- Distance from the third hole to the right end: 10
- Distance from the third hole to the right end (bottom view): 2
- Hole diameters: $\phi 6$, $\phi 32$, $\phi 50$, and $\phi 5$.
- A coordinate system X is shown at the bottom left, pointing to the right.

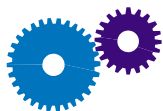
Technical drawing of a mechanical part with the following dimensions and features:

- Overall width: 24
- Overall height: 26
- Left vertical face: 12 (top section), 6 (bottom section)
- Left vertical face: 3 (thickness)
- Left vertical face: 4 (bottom section), 6 (top section)
- Left vertical face: 3 (thickness)
- Left vertical face: 45° (angle)
- Right vertical face: 25 (height)
- Right vertical face: 12 (width)
- Right vertical face: 12 (width)
- Right vertical face: 12 (width)
- Right vertical face: 50 (length)
- Right vertical face: 12 (width)
- Right vertical face: M6 (thread)
- Right vertical face: 10 (width)
- Coordinate system: X (horizontal axis)

KLIMAKA 2:1

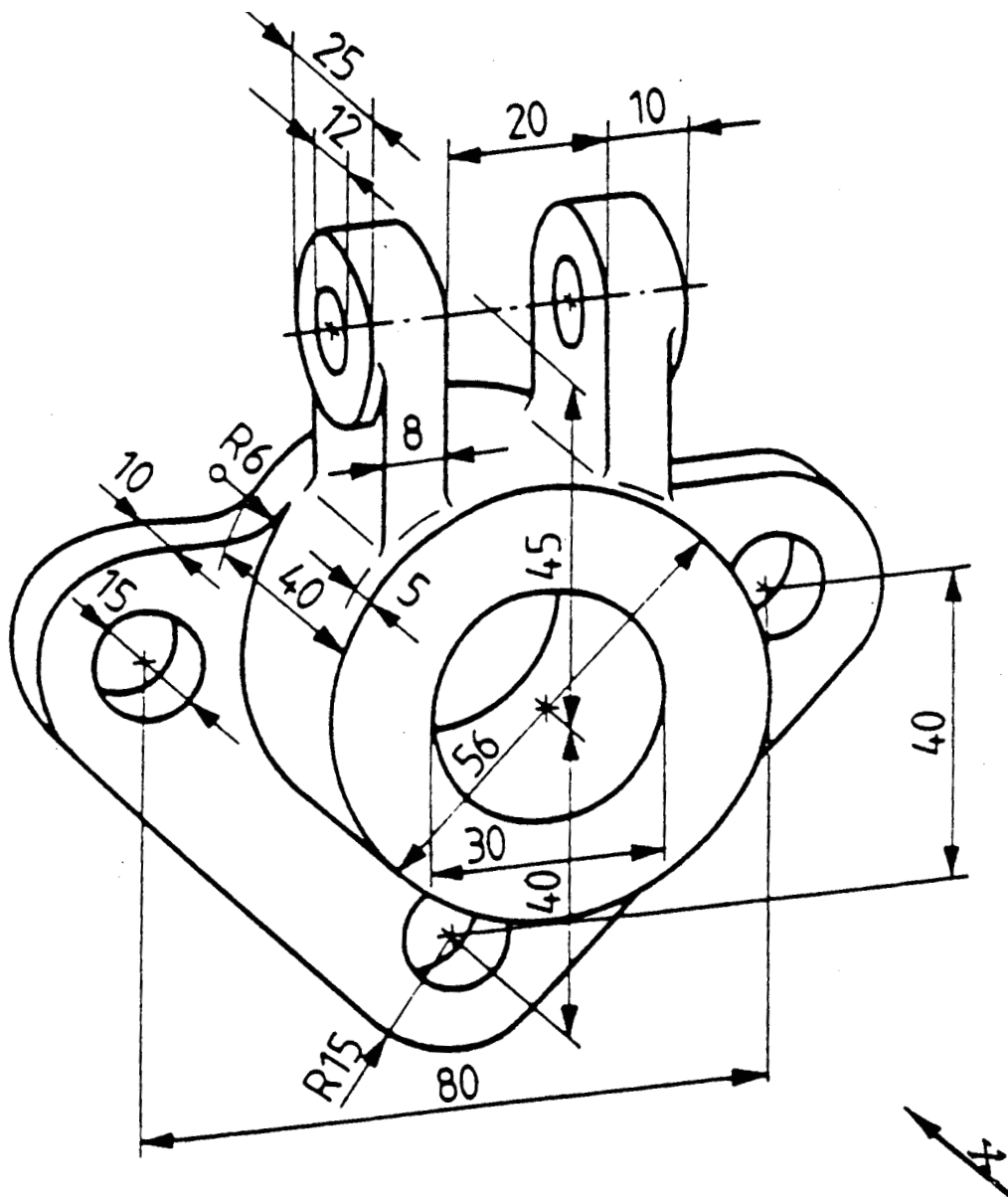
[illegible]

3/. Η κάτοψη.



ΑΣΚΗΣΗ 16η

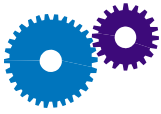
ΠΛΕΥΡΙΚΟ ΕΔΡΑΝΟ.



Να σχεδιασθούν:

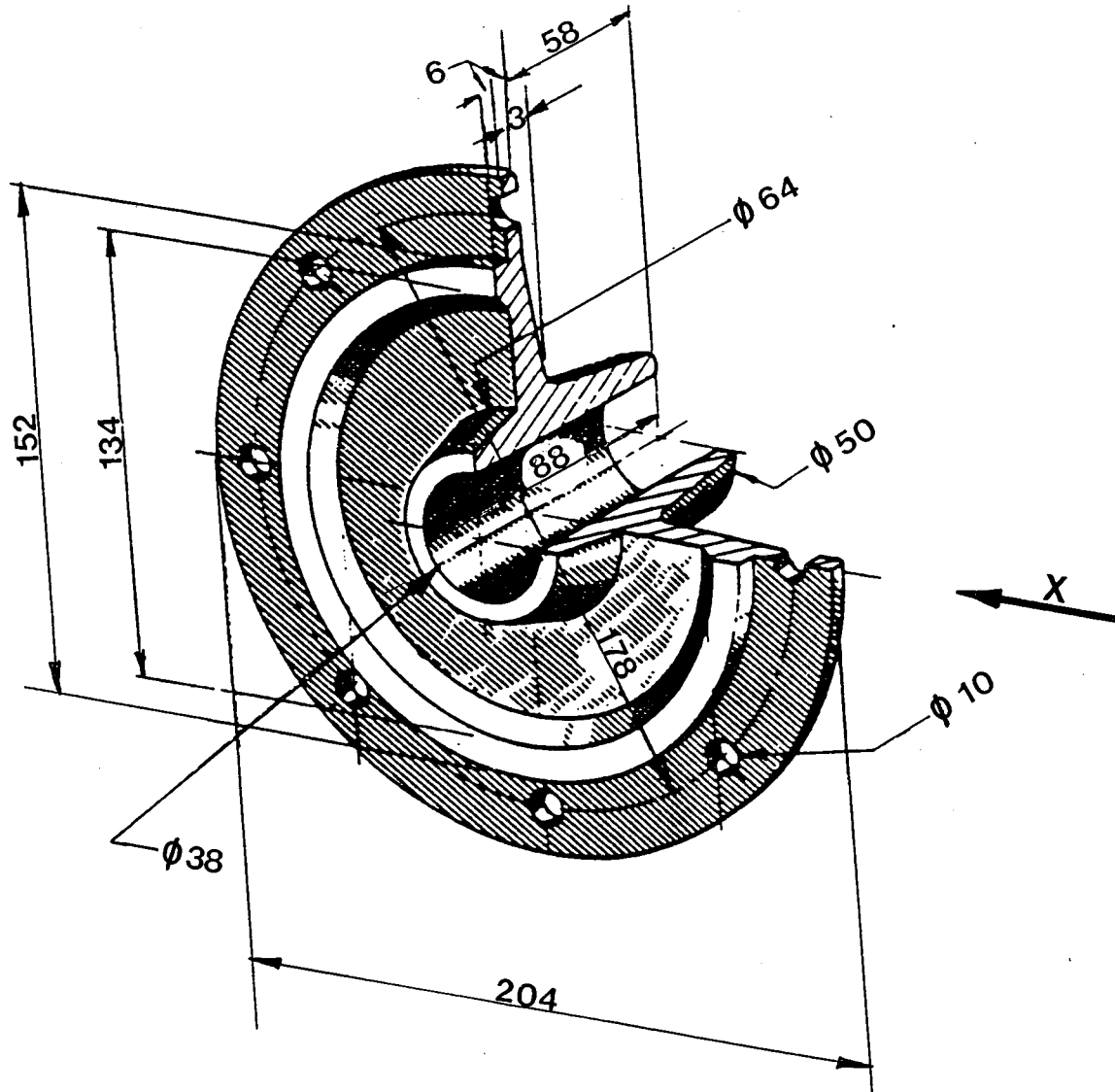
- 1/. Η πρόοψη
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη σε τομή, κατά το επίπεδο συμμετρίας.
- 3/. Η κάτωψη.

ΚΛΙΜΑΚΑ 2:1



ΑΣΚΗΣΗ 17η

ΦΛΑΝΤΖΑ ΜΗΧΑΝΗΣ.

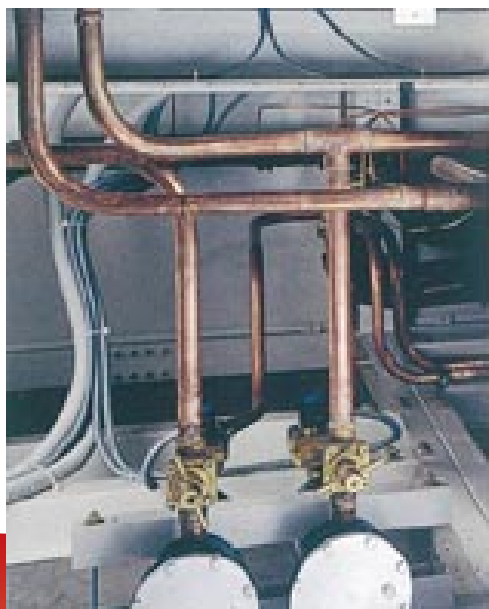


Να σχεδιασθούν:

- 1/. Η πρόοψη σε ημιτομή.
- 2/. Η αριστερή πλάγια όψη.

ΚΛΙΜΑΚΑ 1:2

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



- 2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ ΤΟΜΗ
- 2.2. ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ
- 2.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ



Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

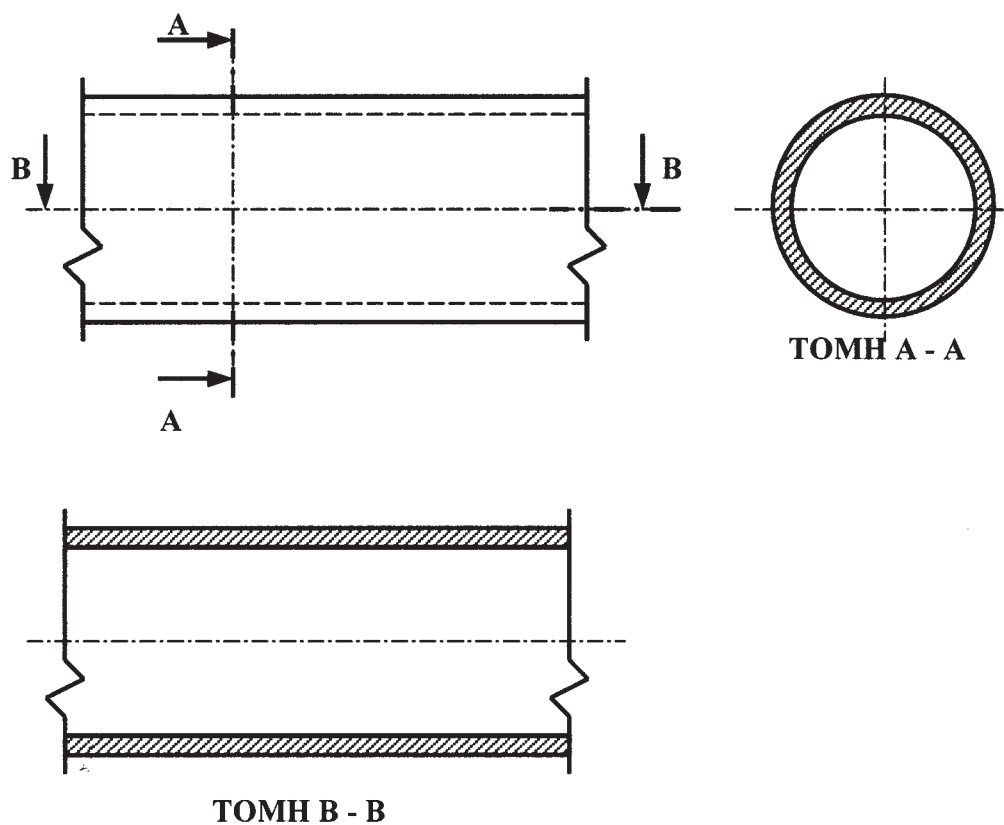
- ✓ Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν σωλήνες και δικτύα σωληνώσεων.
- ✓ Να αναγνωρίζουν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων των σωλήνων από το σχέδιο.
- ✓ Να σχεδιάζουν και να αναγνωρίζουν τα δίκτυα σωληνώσεων των ψυκτικών εγκαταστάσεων που συγκροτούνται με συγκόλληση και με εξαρτήματα.
- ✓ Να μάθουν τη χρήση των τυποποιημένων συμβολισμών στη σχεδίαση των σωληνογραμμών.

2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ ΤΟΜΗ

2.1.1 ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΙ ΕΝΙΑΙΟΙ (ΜΟΝΟΚΟΜΜΑΤΟΙ) ΣΩΛΗΝΕΣ.

Κατά τη σχεδίαση των σωλήνων, επειδή αυτοί είναι επιμήκη υλικά, ίδια σε όλο το μήκος τους, απεικονίζονται τμήματά τους που είναι αντιπροσωπευτικά.

Έτσι, στο **Σχήμα 2.1.1.α** φαίνεται ένα τέτοιο τμήμα σωλήνα σε τομή, σε δύο κάθετα μεταξύ τους επίπεδα.

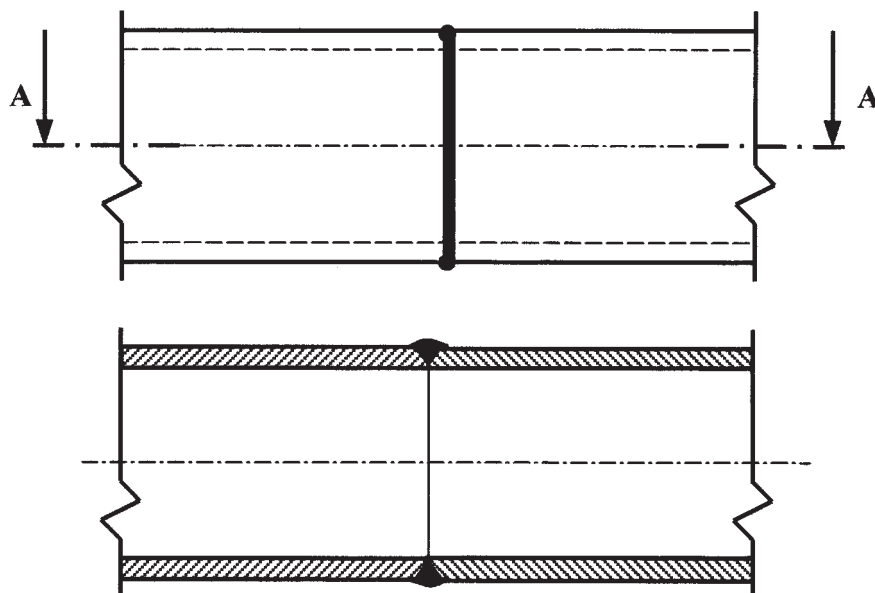


Σχ. 2.1.1.α

Στην παραπάνω σχεδίαση ακολουθούνται οι βασικοί κανόνες σχεδίασης των τομών που ήδη έχουμε προαναφέρει, όπως είναι η κατάδειξη των τομών, η διαγράμμιση των επιφανειών της τομής με λεπτή συνεχή γραμμή και με κλίση 45° , κ.λ.π.

2.1.2 ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ.

Στο παρακάτω **Σχήμα 2.1.2.α** φαίνεται η συγκόλληση δύο σωλήνων ίδιας διατομής.



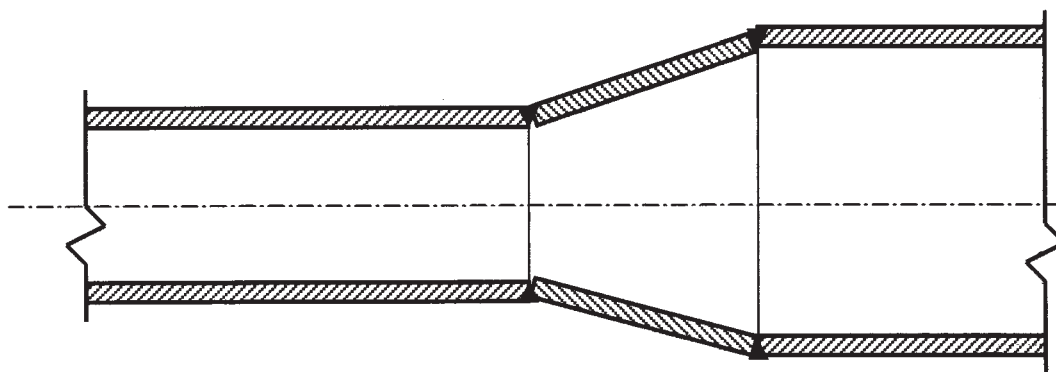
ΤΟΜΗ Α - Α

Σχ. 2.1.2.α

Βλέπουμε εδώ, ότι η συγκόλληση είναι «**μαυρισμένη**» στην πρόοψη και στην τομή· ακόμα η διαγράμμιση των επιφανειών της τομής έχει διαφορετική φορά στο κάθε τεμάχιο των σωλήνων.

2.1.3 ΤΟΜΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΗΣ ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ.

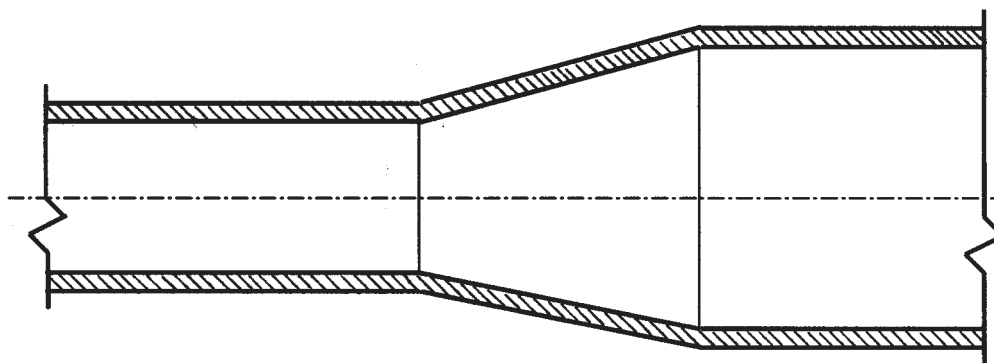
2.1.3.α ΤΟΜΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ (Σχήμα 2.1.3.α).



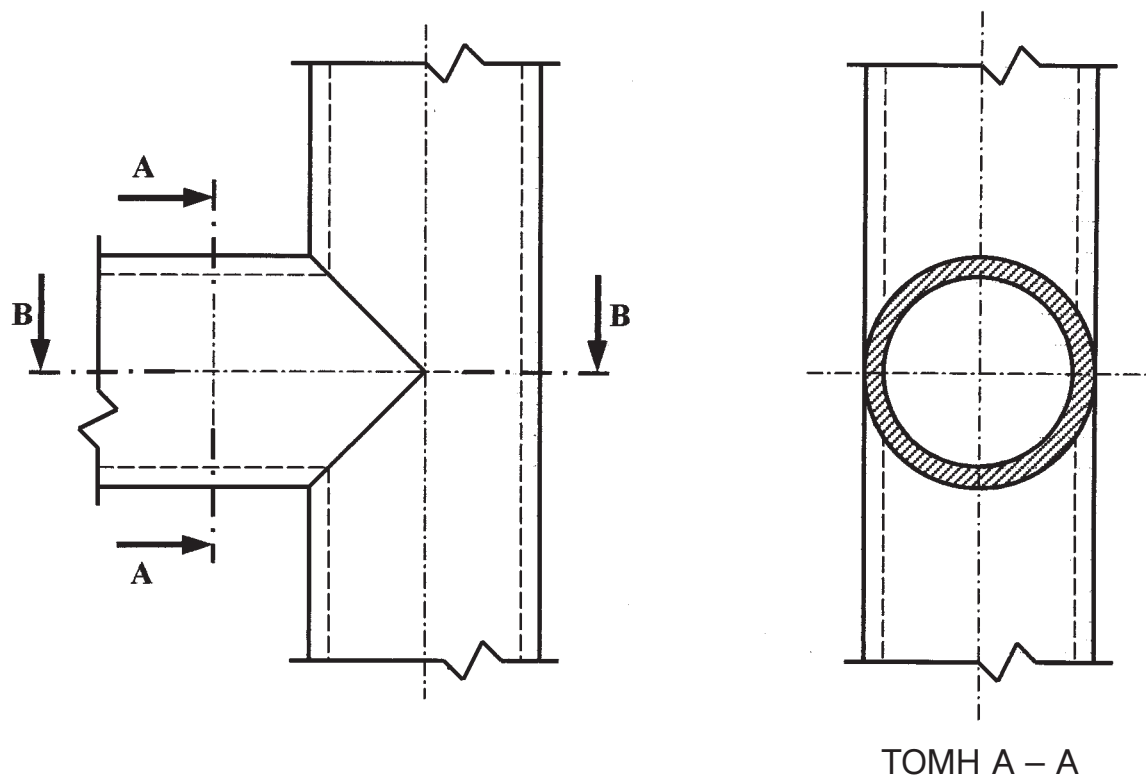
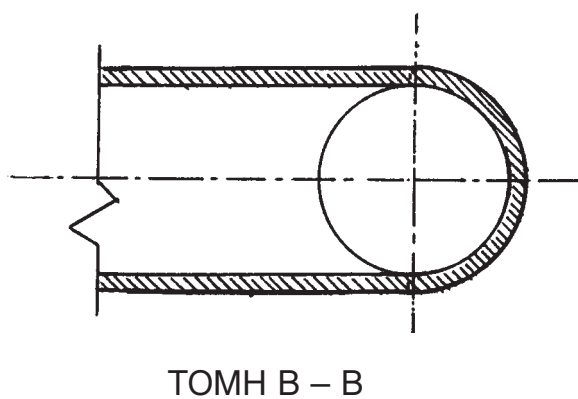
Σχ. 2.1.3.α

Στο παραπάνω **σχήμα** φαίνεται ότι ο σωλήνας αποτελείται από τρία διαφορετικά τμήματα (δύο ευθύγραμμα και ένα συστολικό), που έχουν συγκολληθεί μεταξύ τους.

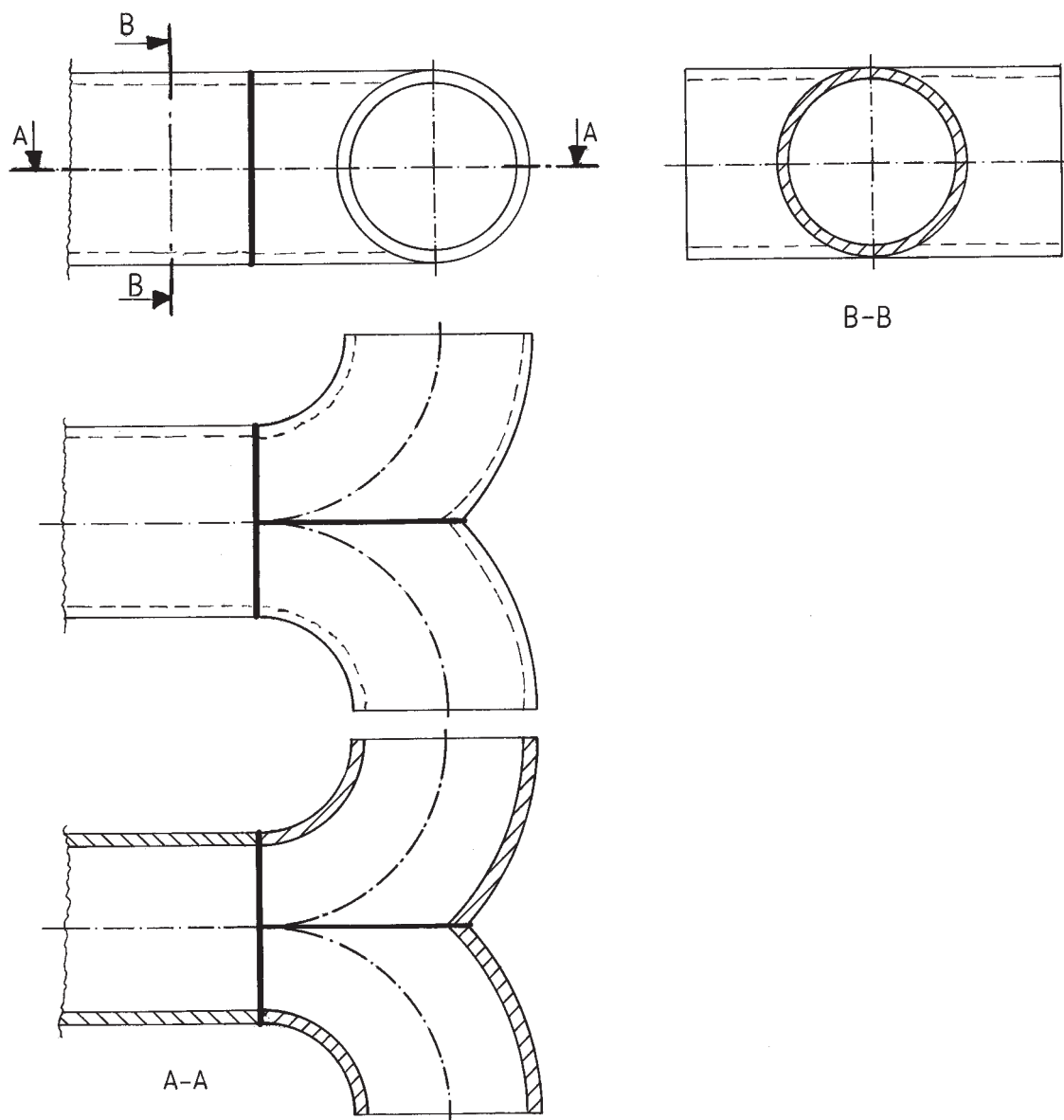
2.1.3.6 ΤΟΜΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΩΝ ΔΙΑΜΕΤΡΩΝ ΧΩΡΙΣ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ (Σχήμα 2.1.3.6).



Σχ. 2.1.3.6

2.1.4 ΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΜΕ ΓΩΝΙΑ 90° (ΚΑΘΕΤΩΝ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥΣ).**Σχ. 2.1.4.α**

2.1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΜΠΥΛΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ.



Σχ. 2.1.5.α

Στο παραπάνω **σχήμα** έχουμε τη σύνδεση ενός ευθυγράμμου τμήματος με δύο καμπύλες 90° «παντελόνι» και βλέπουμε τη σύνδεση αυτή πώς φαίνεται στην πρόοψη, στην κάτοψη, στην κάτοψη σε τομή και στην αριστερή πλάγια όψη σε τομή. Ας σημειωθεί πάντως, ότι η σύνδεση του ευθυγράμμου τμήματος με το καμπύλο (παντελόνι), έχει γίνει με συγκόλληση.

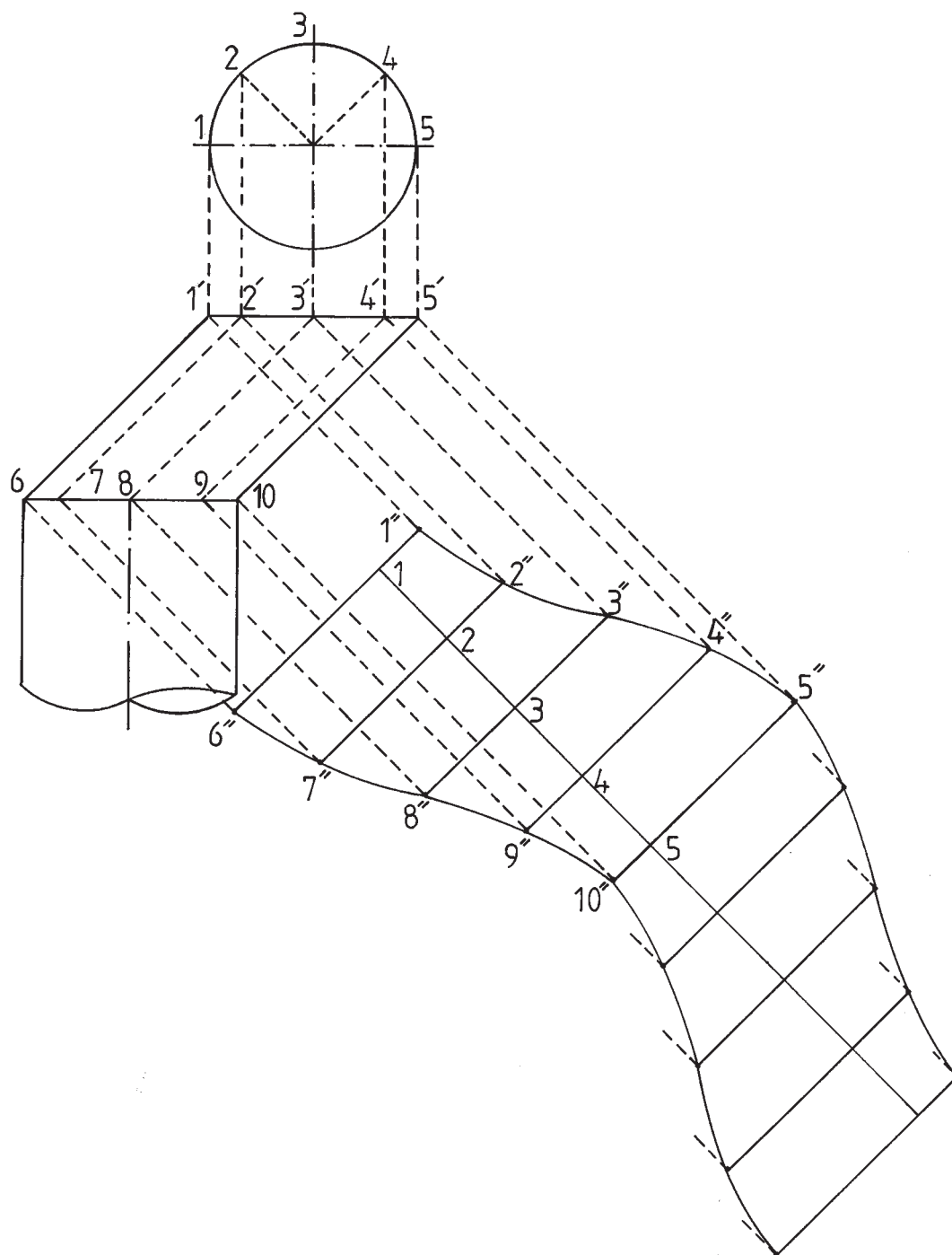
2.1.6 ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΚΑΤΑ ΤΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΥΠΟ ΓΩΝΙΑ.

Για την κατασκευή και σύνδεση δύο λεπτόπαχων σωλήνων –συνήθως μεγάλης διαμέτρου–, υπό γωνία, χρησιμοποιείται επίπεδο έλασμα, επάνω στο οποίο χαράζεται το ανάπτυγμα της απαιτούμενης κυλινδρικής επιφάνειας των σωλήνων και ακολουθεί η κοπή.

Στη συνέχεια το κάθε ανάπτυγμα τυλίγεται και σχηματίζει τους σωλήνες που συγκολλούνται, ώστε να σχηματίσουν την προδιαγεγραμμένη γωνία.

Για τον προσδιορισμό του αναπτύγματος ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία, όπως αυτή αποτυπώνεται με κάθε λεπτομέρεια στο **Σχήμα 2.1.6.α**:

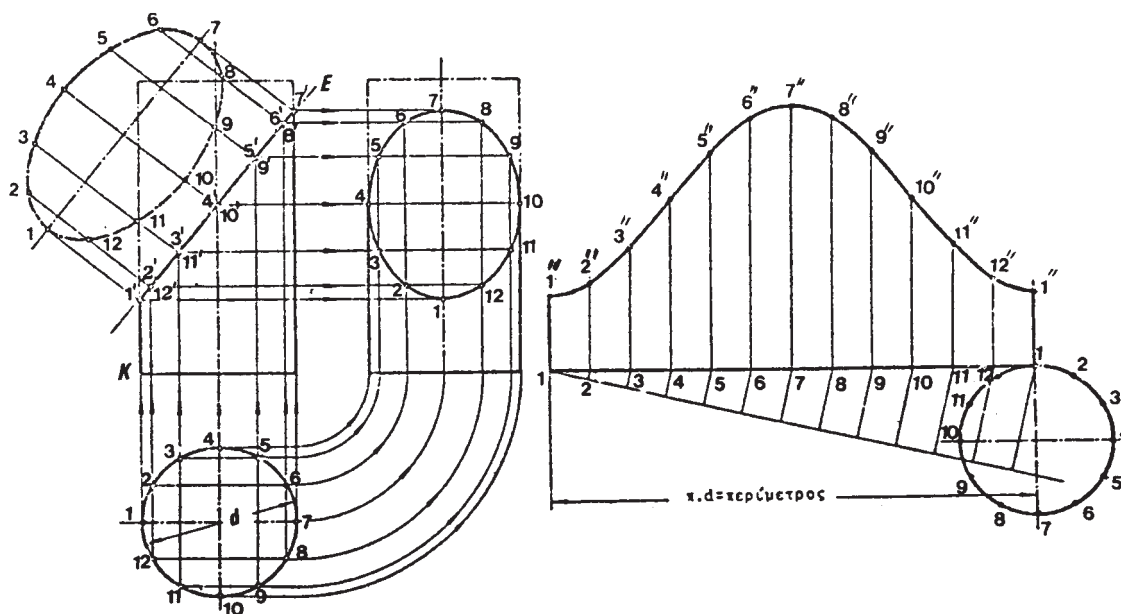
1. Σχεδιάζουμε την πρόοψη του σωλήνα.
2. Φέρνουμε περιφέρεια κύκλου με διάμετρο ίση με τη διάμετρο του σωλήνα του οποίου θέλουμε να κατασκευάσουμε το ανάπτυγμα.
3. Υποδιαιρούμε τον κύκλο σε μεγάλο αριθμό τόξων ίσου μήκους, τα οποία ορίζονται π.χ. με τα σημεία 1,2,3,4,5.
4. Προβάλλουμε τα παραπάνω σημεία στην ευθεία σύνδεσης των δύο σωλήνων και ορίζουμε τα σημεία 1',2',3',4,5'' και 6,7,8,9,10 αντίστοιχα.
5. Φέρουμε ευθύγραμμο τμήμα κάθετο στον άξονα του σωλήνα αναφοράς. (Το μήκος του τμήματος αυτού λαμβάνεται ίσο με την περίμετρο του σωλήνα).
6. Το πιο πάνω αυτό ευθύγραμμο τμήμα το υποδιαιρούμε σε αριθμό τμημάτων ίσο με τον αριθμό των τόξων του κύκλου.
7. Από τα σημεία των υποδιαιρέσεων 1,2,3,4,5, φέρουμε κάθετες ευθείες στο ευθύγραμμο τμήμα.
8. Από τα σημεία 1',2',3',4',5' και τα σημεία 6,7,8,9,10 φέρουμε ευθείες κάθετες στον άξονα του σωλήνα αναφοράς, οι οποίες τέμνουν τις κάθετες ευθείες του ευθύγραμμου τμήματος στα σημεία 1'',2'',3'',4'',5'' και 6'',7'',8'',9'',10''.
9. Τέλος, τα σημεία τομής 1'',2'',3'',4'',5'',6'',7'',8'',9'' και 10'' ενώνονται με καμπυλόγραμμο και σχηματίζουν το ζητούμενο ανάπτυγμα της τομής.



Σχ.2.1.6.α

2.1.7 ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΚΥΛΙΝΔΡΙΚΟΥ ΣΩΛΗΝΑ ΜΕ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗ.

Ακολουθώντας τη διαδικασία της προηγούμενης παραγράφου, δημιουργείται το ανάπτυγμα της τομής δύο κυλίνδρων σε διακλάδωση (Σχήμα 2.1.7.α.)



Σχ.2.1.7.α

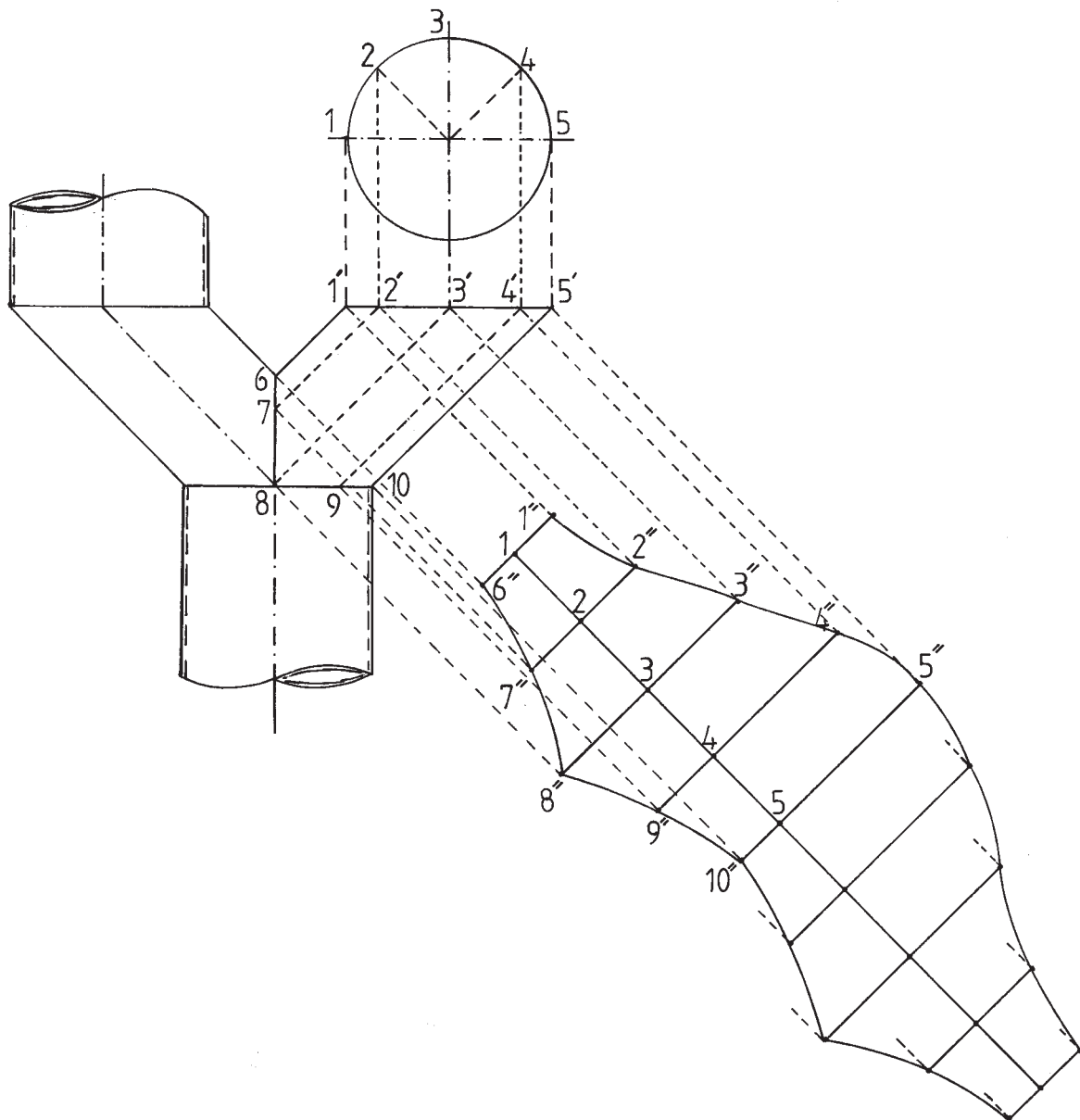
2.1.8 ΑΝΑΠΤΥΓΜΑ ΜΑΝΔΥΑ ΣΚΕΛΟΥΣ ΙΣΟΣΚΕΛΟΥΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΑΓΩΓΟΥ («ΠΑΝΤΕΛΟΝΙ»).

Για την κατασκευή του μανδύα σκέλους ισοσκελούς διακλάδωσης σωλήνα ακολουθούμε την παρακάτω διαδικασία όπως αυτή φαίνεται με κάθε λεπτομέρεια στο **Σχήμα 2.1.8.α**.

1. Φέρνουμε περιφέρεια κύκλου στο άνω χείλος του σωλήνα αναφοράς. (Η διάμετρος της περιφέρειας αυτής είναι ίση με τη διάμετρο του σωλήνα αναφοράς).
2. Χωρίζουμε την περιφέρεια σε μεγάλο αριθμό ίσων τόξων που ορίζονται με τα σημεία 1,2,3,4,5.
3. Προβάλλουμε τα παραπάνω σημεία της περιφέρειας του κύκλου στο ευθύγραμμο τμήμα της πρόσοψης του άνω χείλους του σωλήνα και έτσι ορίζουμε τα σημεία 1',2',3',4',5'...
4. Από τα σημεία αυτά φέρνουμε ευθείες παράλληλες στον άξονα του σωλήνα αναφοράς οι οποίες τέμνουν τις γραμμές συγκόλλησης του σκέλους με τη διακλάδωση στα σημεία 6,7,8,8,9,10.
5. Παραπλεύρως του σκέλους αναφοράς χαράζουμε ευθύγραμμο τμήμα ίσου μήκους με την περίμετρο της διατομής του σκέλους αυτού και υποδιαιρούμε το ευθύγραμμο τμήμα σε αριθμό ισομηκών τμημάτων ίσο με τον αριθμό των τόξων της περιφέρειας του κύκλου (διαδικασία 1). Οι υποδιαιρέσεις αυτές ορίζονται με τα σημεία 1,2,3,4,5...
6. Από τα σημεία των υποδιαιρέσεων 1,2,3,4,5.. φέρνουμε ευθείες κάθετες στο ευ-

θύγραμμο τμήμα.

7. Από τα σημεία 6,7,8,9,10 που βρίσκονται στις γραμμές συγκόλλησης και από τα σημεία 1',2',3',4',5',...που βρίσκονται στο χείλος τους σκέλους αναφοράς, χαράζουμε κάθετες ευθείες στο σκέλος αναφοράς.
8. Οι ευθείες της προηγούμενης διαδικασίας τέμνουν τις ευθείες της διαδικασίας 6, στα σημεία 1'', 2'',
3'',4'',5'',... και 6'',7'',8'',9'', 10''...
9. Τέλος, τα παραπάνω σημεία ενώνονται με καμπυλόγραμμο και σχηματίζουν τον ζητούμενο ανάπτυγμα.



Σχ.2.1.8.α

2.2 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ.

2.2.1 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ.

Κατά τη σχεδίαση μιας σωληνογραμμής σε μονογραμμικό σχέδιο, όπως συνήθως σχεδιάζονται οι ψυκτικές εγκαταστάσεις, τα διάφορα τμήματα των σωληνώσεων (ευθύγραμμο, καμπύλες, «ταφ», κλπ.) αλλά και τα διάφορα εξαρτήματα, όπως βάνες βαλβίδες κλπ., σχεδιάζονται με συμβολισμούς οι οποίοι φαίνονται στους πίνακες που ακολουθούν (2.21 και 2.2.2):

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.1

ΕΙΔΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ		ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΚΑΜΠΥΛΗ 90	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΙΣ	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΤΑΥ	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΤΑΥ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΤΑΥ	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΤΑΥ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	
ΡΑΚΟΡ	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΡΑΚΟΡ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	

ΕΙΔΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ		ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΣΤΑΥΡΟΣ	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΣΤΑΥΡΟΣ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΣΤΑΥΡΟΣ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	
ΣΤΑΥΡΟΣ	ΜΟΥΦΕΣ	
ΚΑΜΠΥΛΗ	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΚΑΜΠΥΛΗ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΚΑΜΠΥΛΗ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΛΗΣΕΙΣ	
ΚΑΜΠΥΛΗ	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΚΑΜΠΥΛΗ 90	ΜΕ ΦΛΑΤΝΖΕΣ	
ΚΑΜΠΥΛΗ 90	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑ	

2.2.2 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ.

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.2

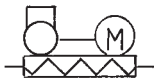
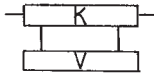


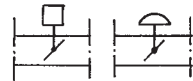








ΕΙΔΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ		ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
	ΕΠΙΣΤΟΜΙΟ	
	ΒΑΝΑ (ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ)	
	ΚΡΟΥΝΟΣ	
	ΠΛΩΤΗΡΑΣ	
	ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΕ ΒΑΡΟΣ	
	ΦΟΡΤΙΣΗ ΜΕ ΕΛΑΤΗΡΙΟ	
	ΑΝΤΛΙΑ	





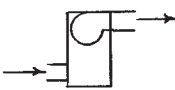








ΕΙΔΟΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ		ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΒΑΝΑ	ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ	
ΒΑΝΑ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΒΑΝΑ	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΒΑΝΑ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΙΣ	
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ	
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΜΕ ΜΟΥΦΕΣ	
ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΙΣ	
ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	ΜΕ ΦΛΑΝΤΖΕΣ	
ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	ΜΕ ΣΠΕΙΡΩΜΑΤΑ	
ΓΩΝΙΑΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	ΜΕ ΣΥΓΚΟΛΗΣΕΙΣ	

2.2.3 ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.

Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνεται ο συμβολισμός κατά τη σχεδίαση εξαρτημάτων και συσκευών μονάδων κλιματισμού:

ΠΙΝΑΚΑΣ 2.2.3

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΥΔΡΟΨΥΚΤΟ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ	
ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΜΕ ΑΕΡΟΨΥΚΤΟ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ	
ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ	
ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ	
ΜΕΤΑΚΙΝΗΣΗ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΧΩΡΟΥ	
ΕΝΑΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΑΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ	
ΕΝΑΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΨΥΚΤΗΣ	
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	
ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	
ΣΤΟΜΙΟ ΑΕΡΙΣΜΟΥ	
ΠΡΟΣΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΣΤΟΝ ΧΩΡΟ	
ΑΠΑΓΩΓΗ ΑΕΡΑ ΑΠΟ ΤΟΝ ΧΩΡΟ	

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΥΓΡΟΜΕΤΡΟ ΧΩΡΟΥ	
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟ	
ΥΓΡΟΜΕΤΡΟ ΣΕ ΑΕΡΑΓΩΓΟ	
ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ	
ΣΥΣΚΕΥΗ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΘΕΤΗ	
ΑΕΡΟΘΕΡΜΟ ΤΟΙΧΟΥ	
ΑΕΡΟΘΕΡΜΟ ΟΡΟΦΗΣ	
ΥΓΡΑΝΣΗ ΑΕΡΑ	
ΑΝΤΛΙΑ	
ΦΙΛΤΡΟ ΣΥΓΚΡΑΤΗΣΗΣ ΣΚΟΝΗΣ	
ΕΝΑΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ (ΠΡΟΘΕΡΜΑΝΤΗΡΑΣ)	
ΔΙΚΛΕΙΔΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	
ΑΕΡΑΓΩΓΟΣ (ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ)	

2.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.

Οι ψυκτικές εγκαταστάσεις μπορούν να σχεδιασθούν με δύο τρόπους:

1. Με «**Μονογραμμικό Σχέδιο**». Στο σχέδιο αυτό που είναι και το πλέον συνηθισμένο, παριστάνονται οι σωλήνες και τα εξαρτήματα με σύμβολα, όπως ακριβώς φαίνονται στους προηγούμενους πίνακες 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3.
2. Με «**Παραστατικό Σχέδιο**». Στο σχέδιο αυτό οι σωληνογραμμές σχεδιάζονται με διπλή γραμμή και τα εξαρτήματα με περισσότερες λεπτομέρειες.

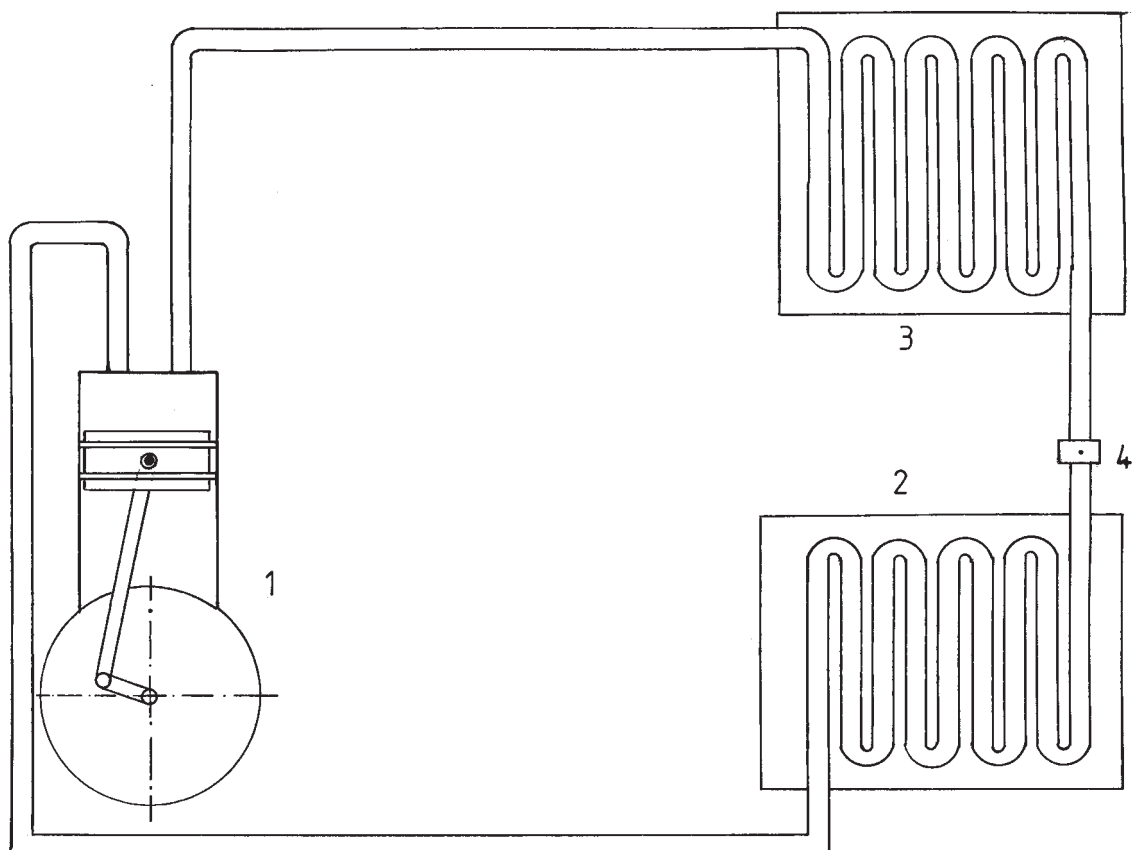
Το μονογραμμικό σχέδιο παρουσιάζει περισσότερα πλεονεκτήματα σε σχέση με το παραστατικό, γιατί είναι περισσότερο ευανάγνωστο, ευκρινές και δεν απαιτεί την αναγραφή της ονομασίας των εξαρτημάτων, δεδομένου ότι συμβολίζονται με τυποποιημένα σύμβολα. Ωστόσο, είναι απαραίτητη η σχεδίαση με βέλη, της φοράς κυκλοφορίας του ψυκτικού μέσου στη σωλήνωση και στα εξαρτήματα.

Περισσότερες λεπτομέρειες για τα υλικά που χρησιμοποιούνται και τα τεχνικά χαρακτηριστικά των εξαρτημάτων, αναγράφονται στο υπόμνημα του σχεδίου.

2.3.1 ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Στο παρακάτω σχέδιο (**Σχήμα 2.3.1.α**), φαίνεται μια απλή ψυκτική εγκατάσταση, όπου διακρίνονται:

1. **Συμπιεστής**, με το έμβολό του, τον διωστήρα και τον στροφαλοφόρο άξονα.
2. **Εξατμιστής**.
3. **Συμπυκνωτής**.
4. **Εκτονωτική βαλβίδα**.



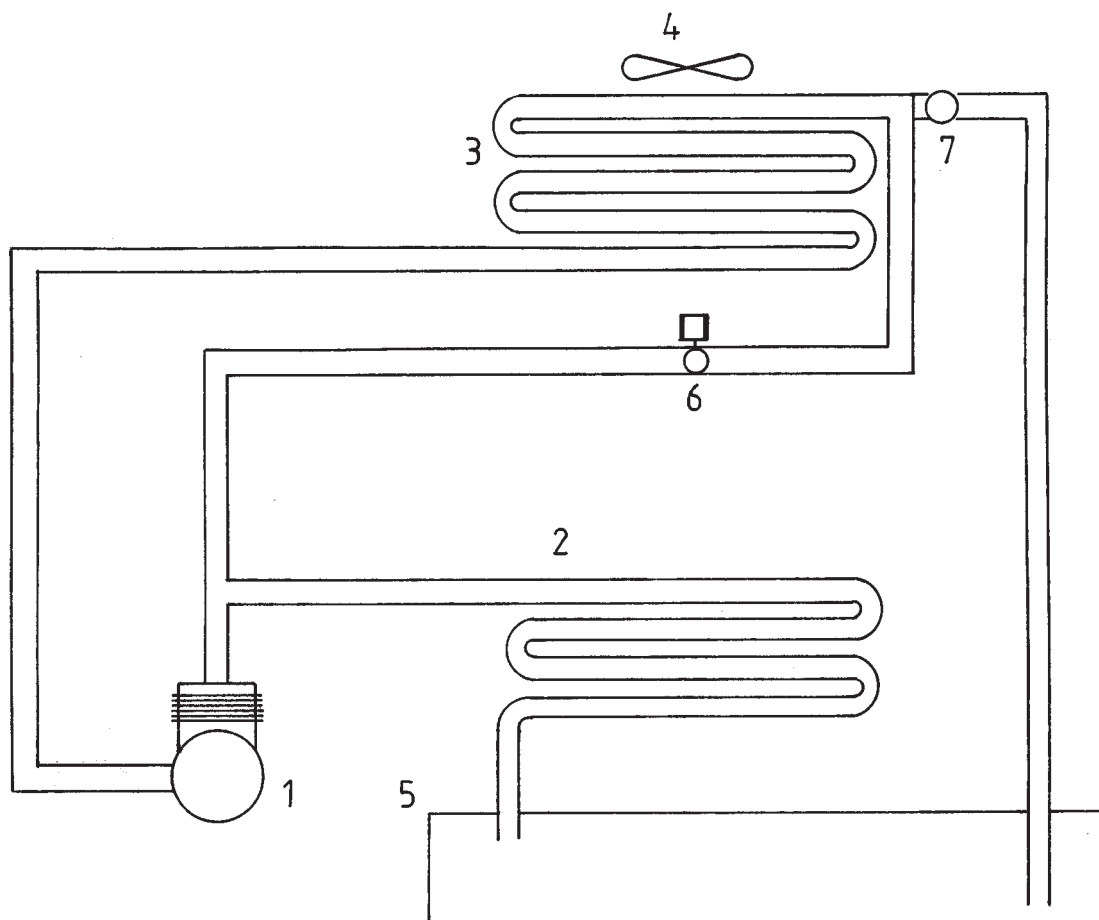
Σχ. 2.3.1.α

2.3.2 ΠΑΡΑΣΤΑΤΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΠΛΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΑΠΟΠΑΓΩΣΗ ΜΕΣΩ ΘΕΡΜΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.

Στη σχεδίαση της παρακάτω ψυκτικής εγκατάστασης (Σχήμα 2.3.2.α), διακρίνονται τα ακόλουθα εξαρτήματα:

1. Συμπιεστής.
2. Συμπυκνωτής.
3. Εξατμιστής.
4. Ανεμιστήρας.
5. Συλλέκτης νερού.
6. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.
7. Εκτονωτική βαλβίδα.

Στην προαναφερόμενη μονάδα, μέρος από το θερμό ψυκτικό μέσο (freon), οδηγείται μέσω της βαλβίδας (6) στον εξατμιστή, του οποίου γρήγορα η θερμοκρασία αυξάνεται και ο πάγος, που έχει δημιουργηθεί, λιώνει, ενώ το νερό που παράγεται από την τήξη του πάγου αποχετεύεται στον συλλέκτη νερού (4).

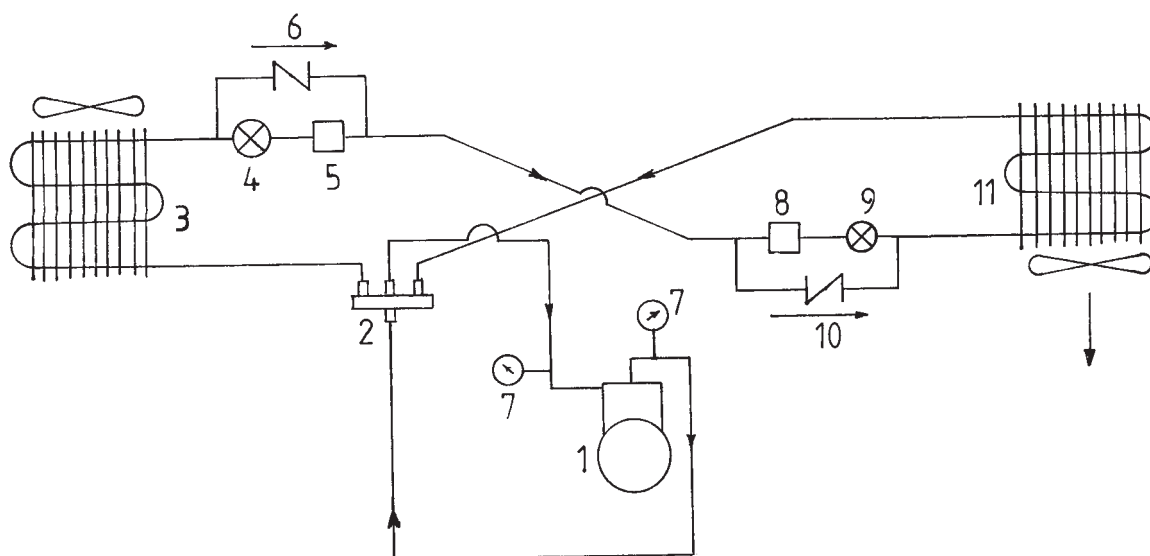


Σχ. 2.3.2.α

2.3.3 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΑΝΤΛΙΑΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ (ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΙΑ ΨΥΞΗ).

Στη σχεδίαση της παρακάτω εγκατάστασης (Σχήμα 2.3.3.α), διακρίνονται τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- | | |
|---------------------------|----------------------------|
| 1. Συμπιεστής. | 8. Αφυγραντήρας. |
| 2. Τετράοδης βαλβίδα. | 9. Εκτονωτική βαλβίδα. |
| 3. Εσωτερικό στοιχείο. | 10. Βαλβίδα αντεπιστροφής. |
| 4. Εκτονωτική βαλβίδα. | 11. Εξωτερικό στοιχείο. |
| 5. Αφυγραντήρας. | |
| 6. Βαλβίδα αντεπιστροφής. | |
| 7. Μανόμετρο. | |

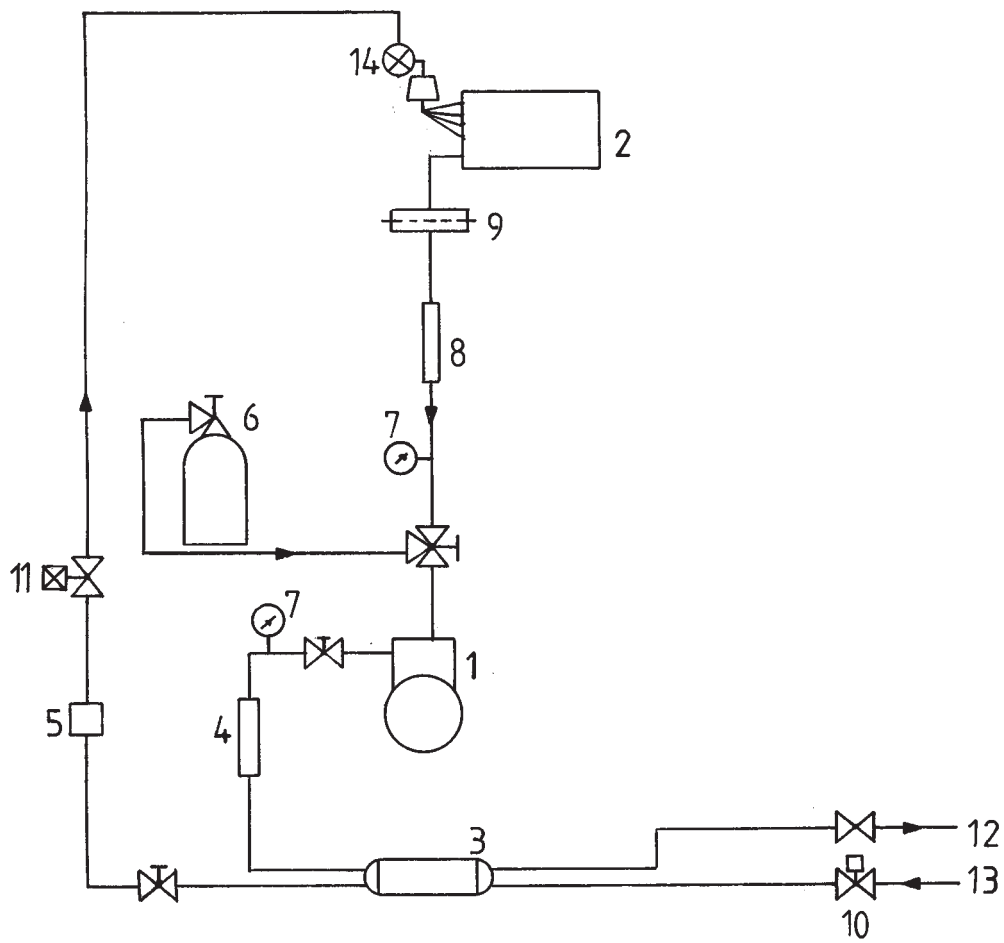


Σχ. 2.3.3.α

2.3.4 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ.

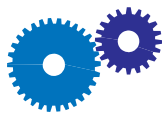
Στη σχεδίαση της παρακάτω εγκατάστασης (Σχήμα 2.3.4.α), διακρίνονται τα ακόλουθα εξαρτήματα:

1. Συμπιεστής.
2. Εξατμιστής.
3. Υδρόψυκτος συμπυκνωτής.
4. Ελαστικός αγωγός.
5. Αφυγραντήρας.
6. Φιάλη πλήρωσης.
7. Μανόμετρο.
8. Ελαστικός αγωγός.
9. Φίλτρο.
10. Ρυθμιστική βαλβίδα.
11. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα.
12. Έξοδος νερού.
13. Είσοδος νερού.
14. Εκτονωτική βαλβίδα.



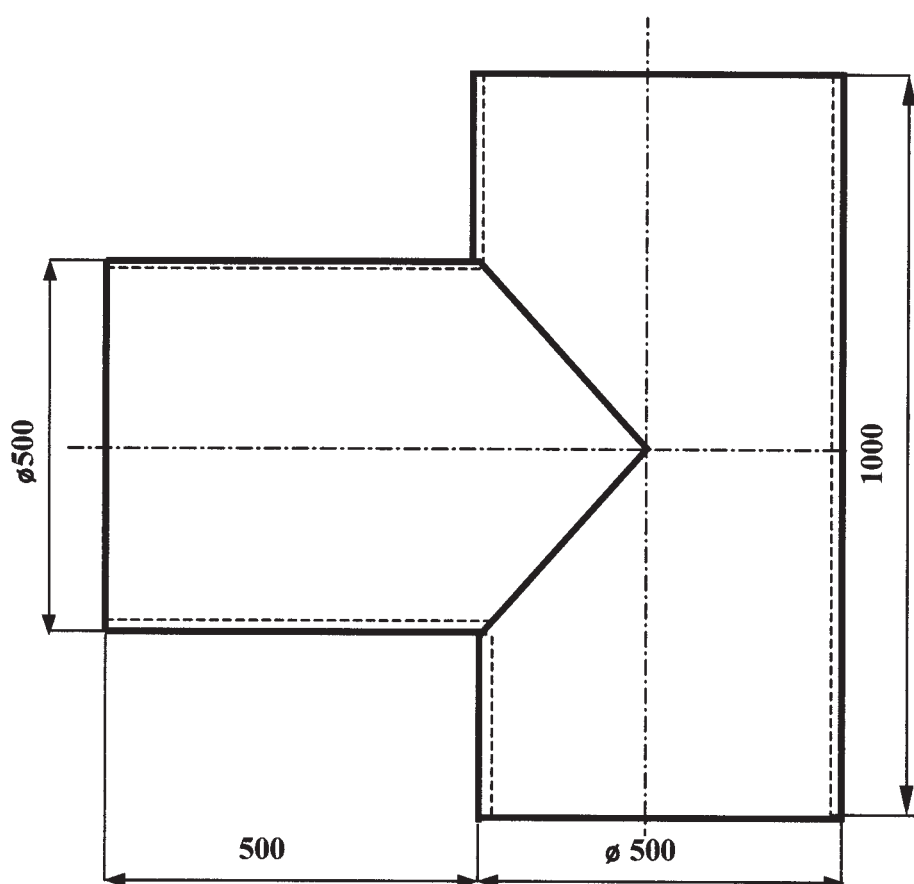
Σχ. 2.3.4.α

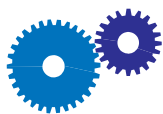
2.3.5 ΑΣΚΗΣΕΙΣ



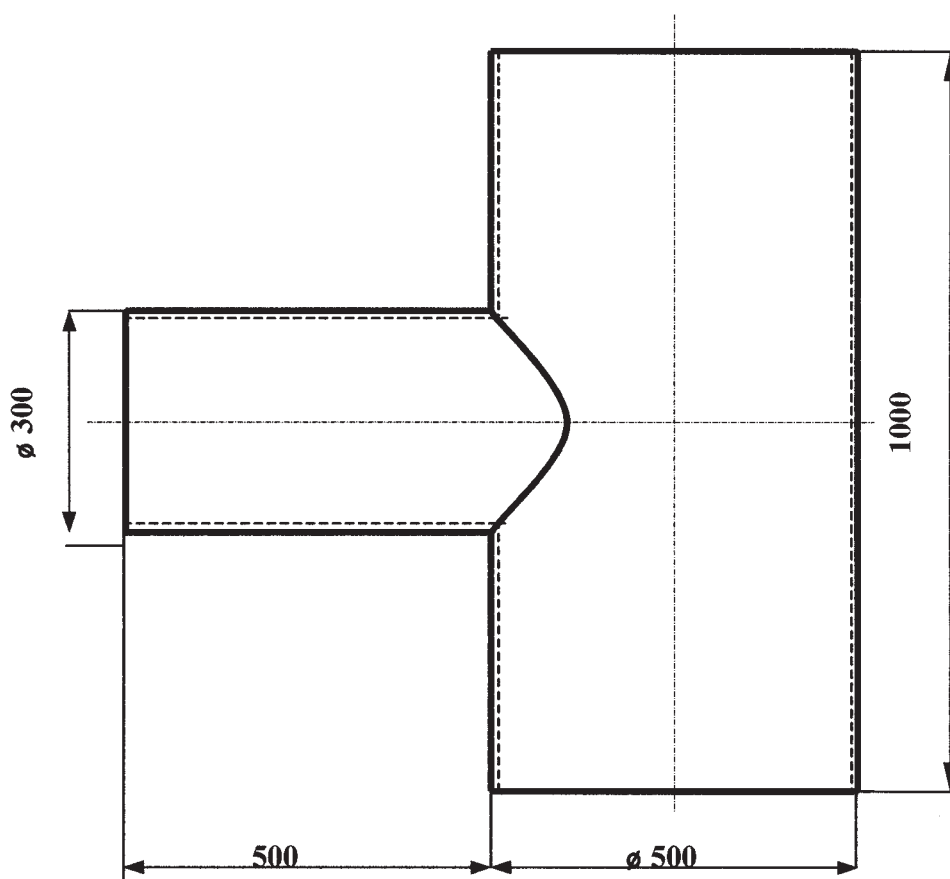
ΑΣΚΗΣΗ 1η

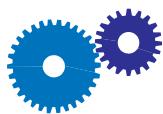
Να κατασκευασθούν τα αναπτύγματα της αλληλοτομίας δύο σωλήνων διαμέτρου $\varnothing 500\text{mm}$, οι οποίοι τέμνονται με γωνία 90° .



**ΑΣΚΗΣΗ 2η**

Να κατασκευασθούν τα αναπτύγματα της αλληλοτομίας δύο σωλήνων διαμέτρων $\varnothing 500\text{mm}$ και $\varnothing 300\text{mm}$, αντίστοιχα, οι οποίοι τέμνονται με γωνία 90° .



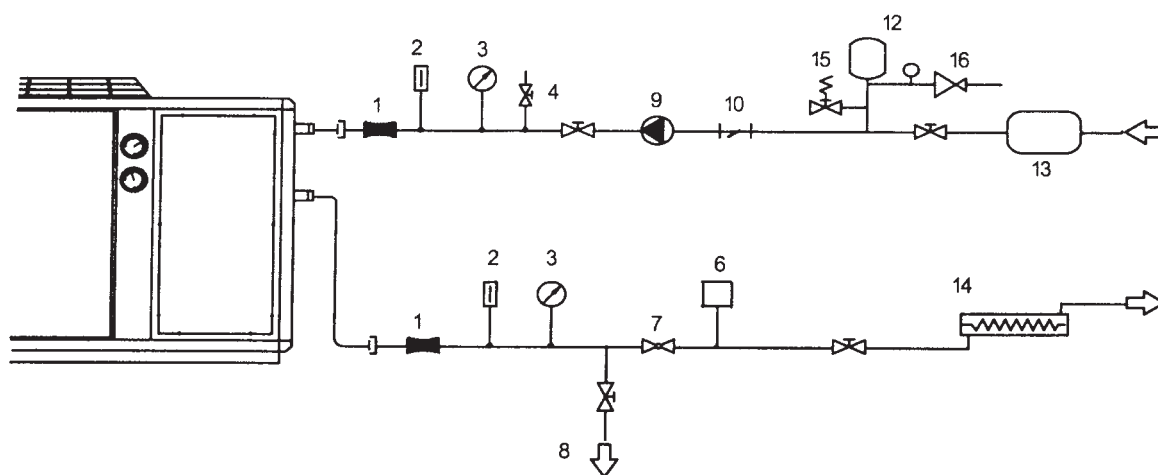


ΑΣΚΗΣΗ 3η

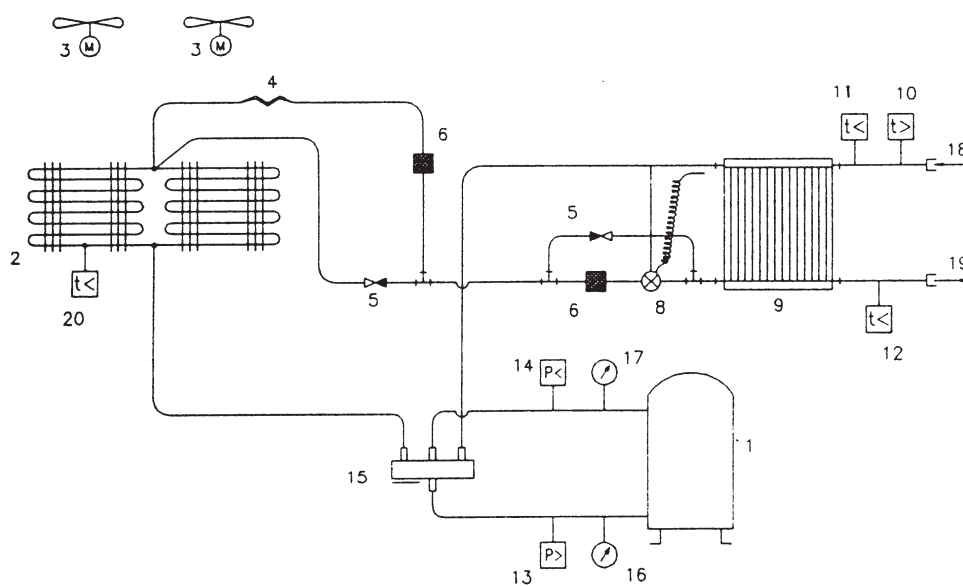
Να σχεδιασθούν σε τριπλάσιο μέγεθος τα παρακάτω μονογραμμικά ψυκτικά κυκλώματα.

Ακόμη, να γίνει αναγνώριση των μερών και εξαρτημάτων τους και να κατασκευασθεί το σχετικό υπόμνημα.

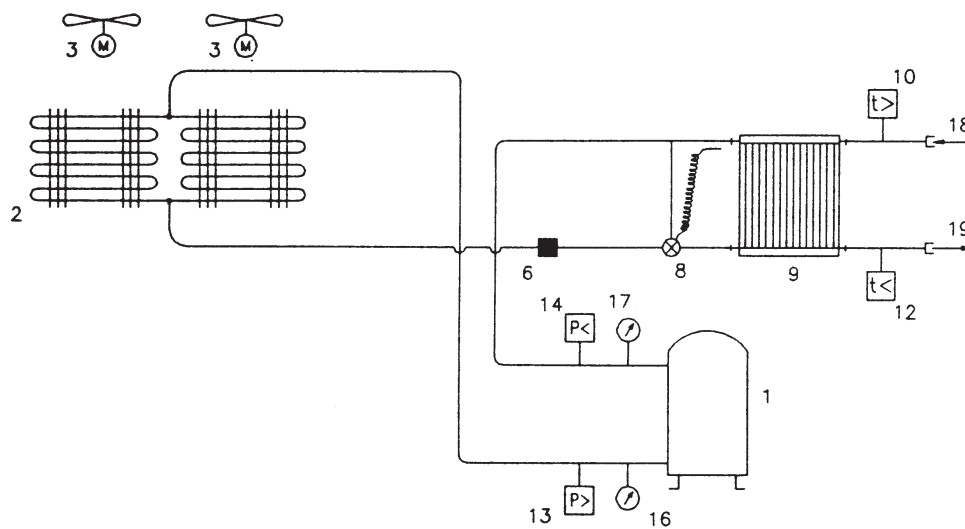
5.1



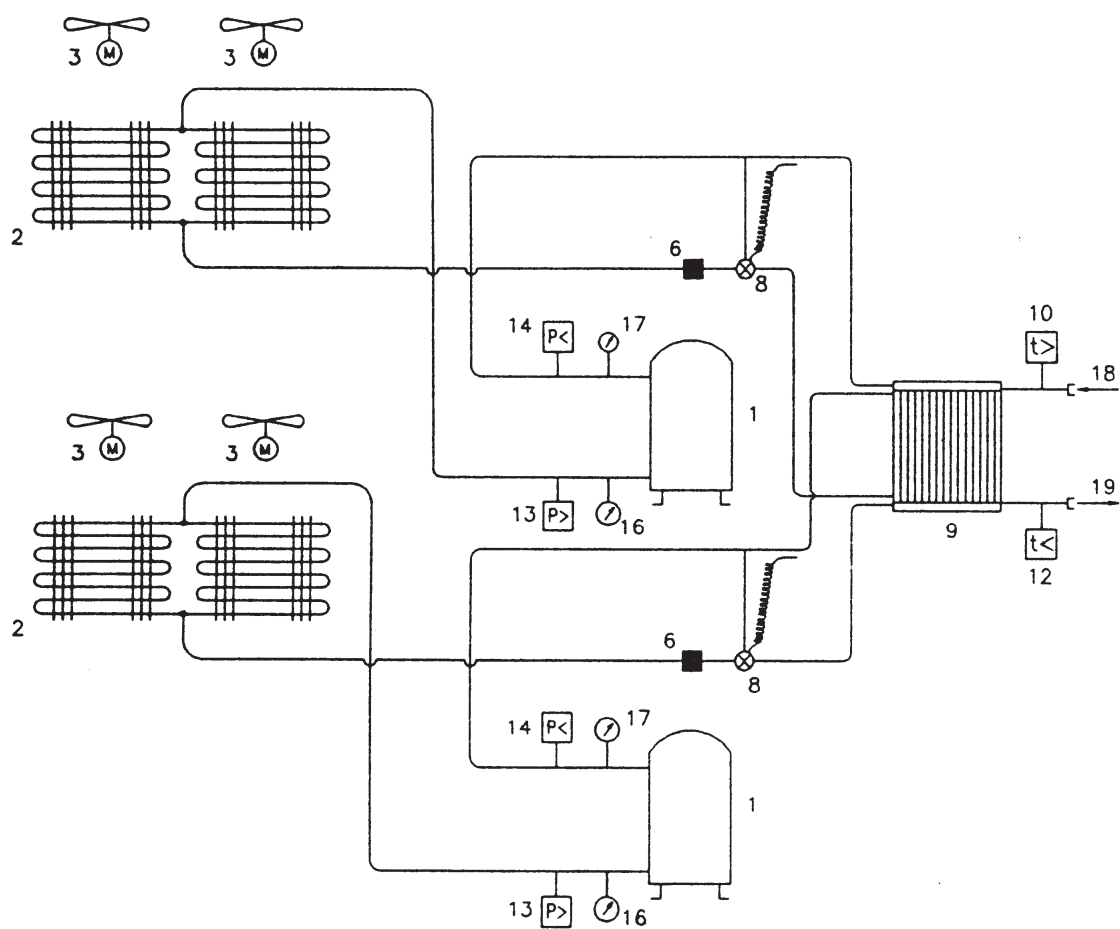
5.2



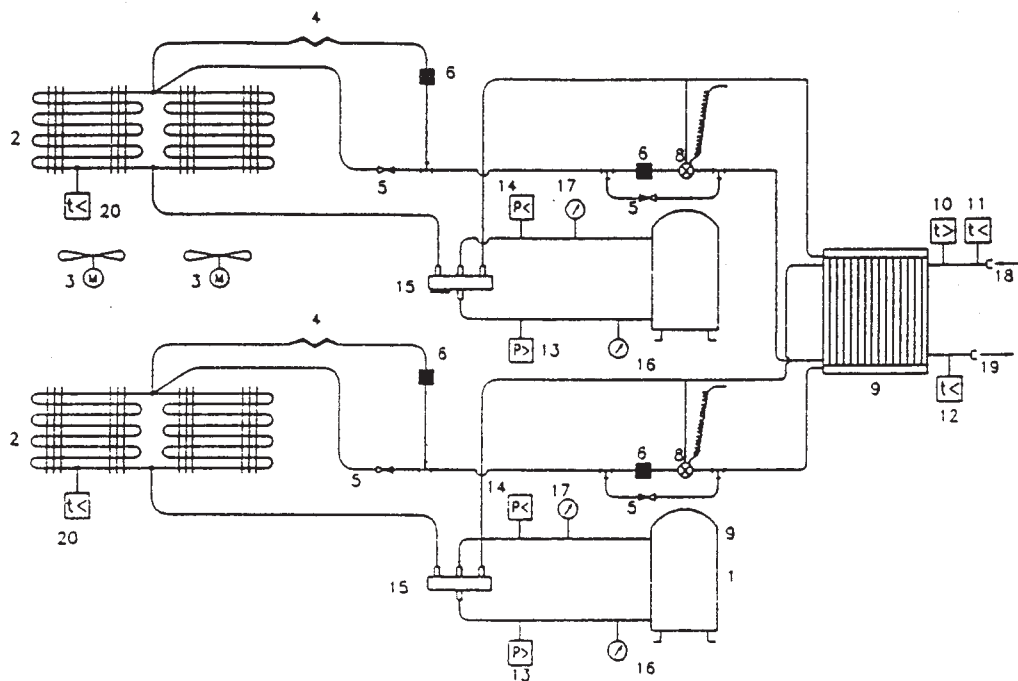
5.3



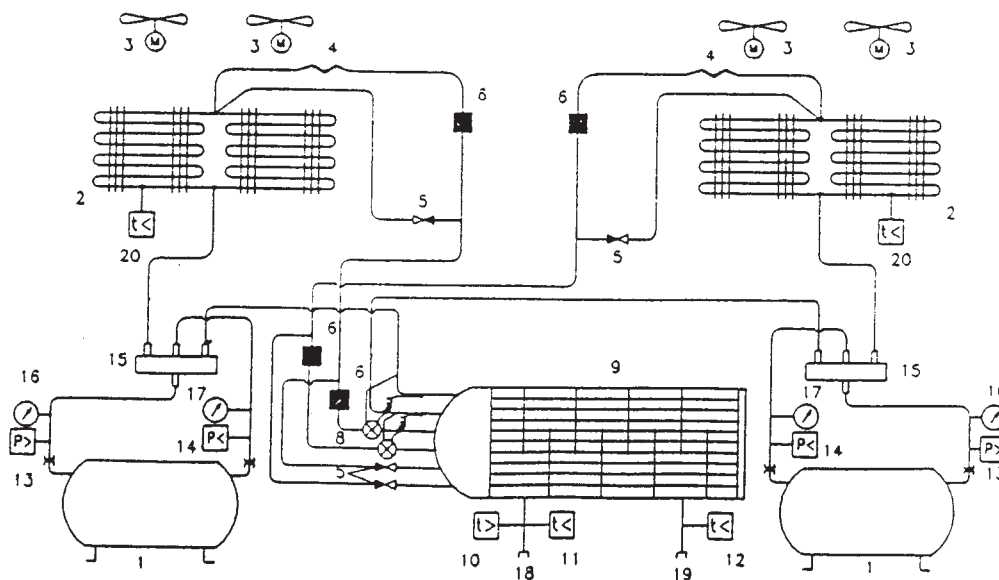
5.4



5.5



5.6



ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ



3.1 ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ

3.2. ΜΙΚΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ

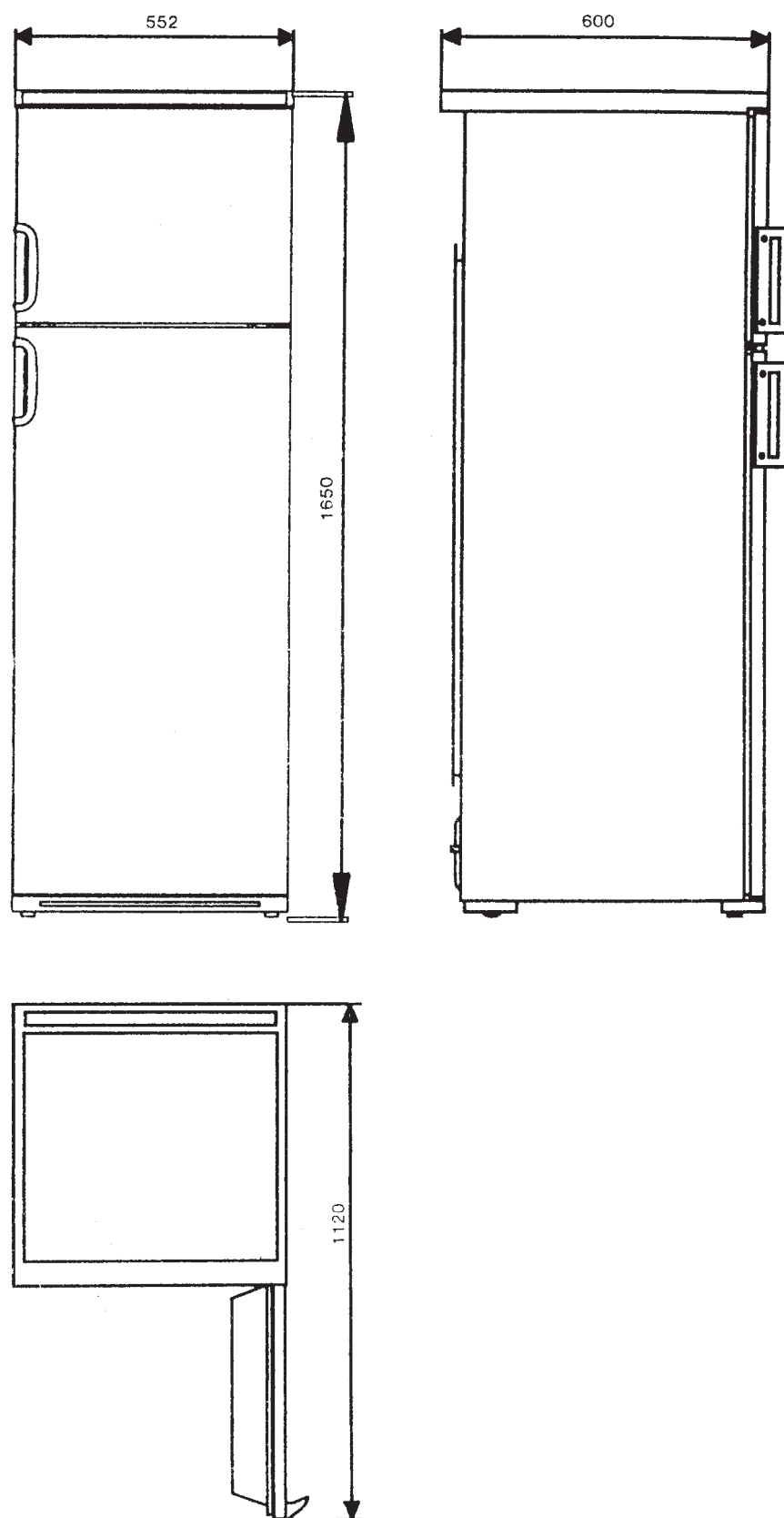


Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν βασικά εξαρτήματα και συσκευές ενός οικιακού ψυγείου.
- ✓ Να αναγνωρίζουν και να σχεδιάζουν μικρές μονάδες επαγγελματικής ψύξης.
- ✓ Να γνωρίζουν από τεχνικά έντυπα και σχέδια τη λειτουργία των εξαρτημάτων και συσκευών των οικιακών ψυγείων, καθώς και μικρών μονάδων επαγγελματικής ψύξης.

3.1 ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ

Ένα οικιακό ψυγείο μικτής κατηγορίας, δίπορτο, μικτής χωρητικότητας **290 λίτρων**, φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο (**Σχ.3.1**) σε πρόοψη, κάτοψη και αριστερή πλάγια όψη. Στην κάτοψη, η πόρτα της κατάψυξης είναι ανοικτή κατά **90°** για να φανεί το μέγιστο μήκος που μπορεί να καταλάβει στο χώρο το συγκεκριμένο ψυγείο.

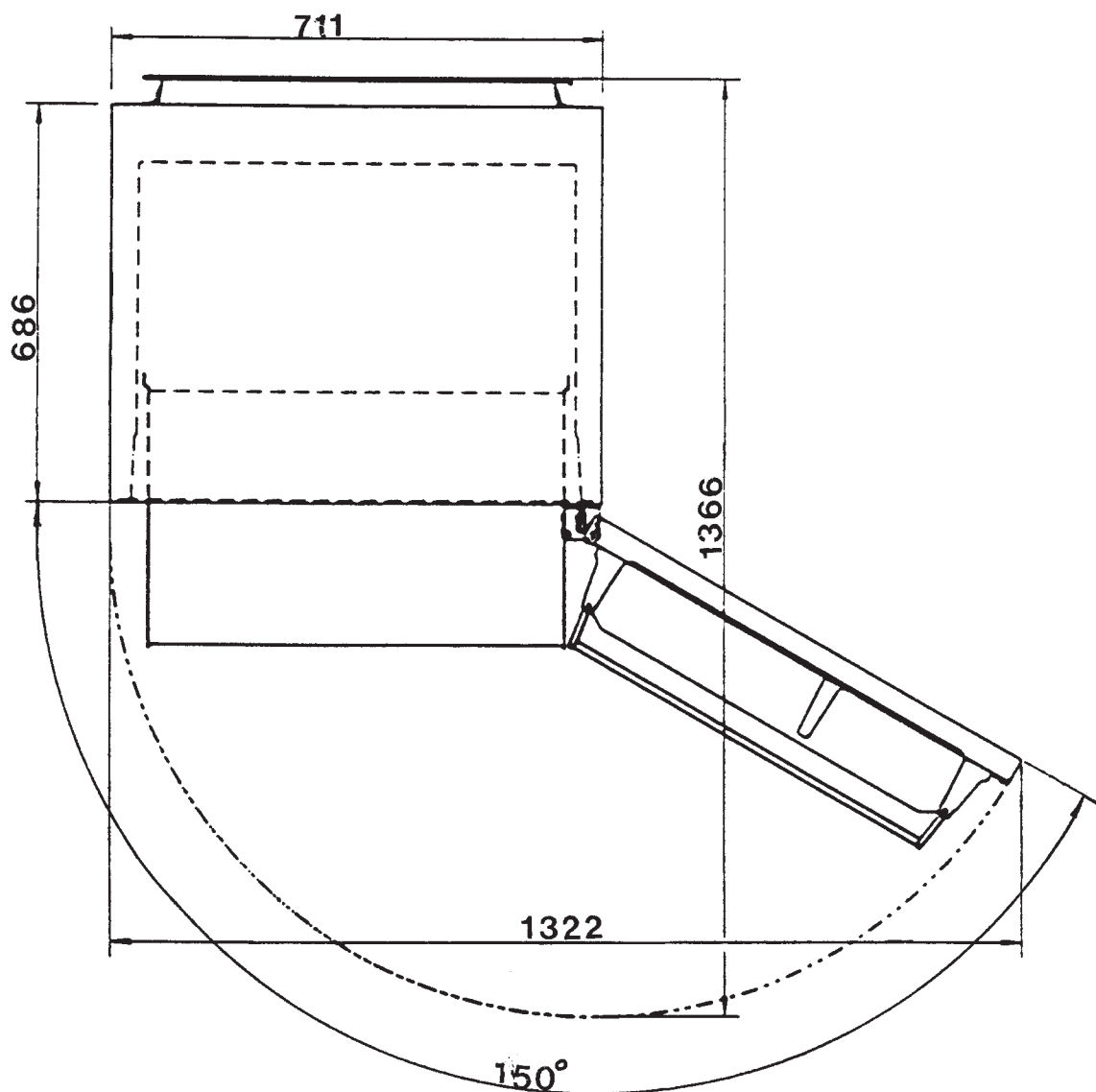


(Σχ.3.1)

Στο ψυγείο που φαίνεται σε κάτοψη στο σχέδιο (**Σχ. 3.1.α**), η πόρτα του είναι ανοικτή κατά **150°**.

Παρατηρούμε ότι στο συγκεκριμένο ψυγείο, όταν η πόρτα του έχει διαγράψει το τόξο των **150°** μπορούμε να βγάλουμε την αποθήκη λαχανικών (καλάθι), στο κάτω μέρος.

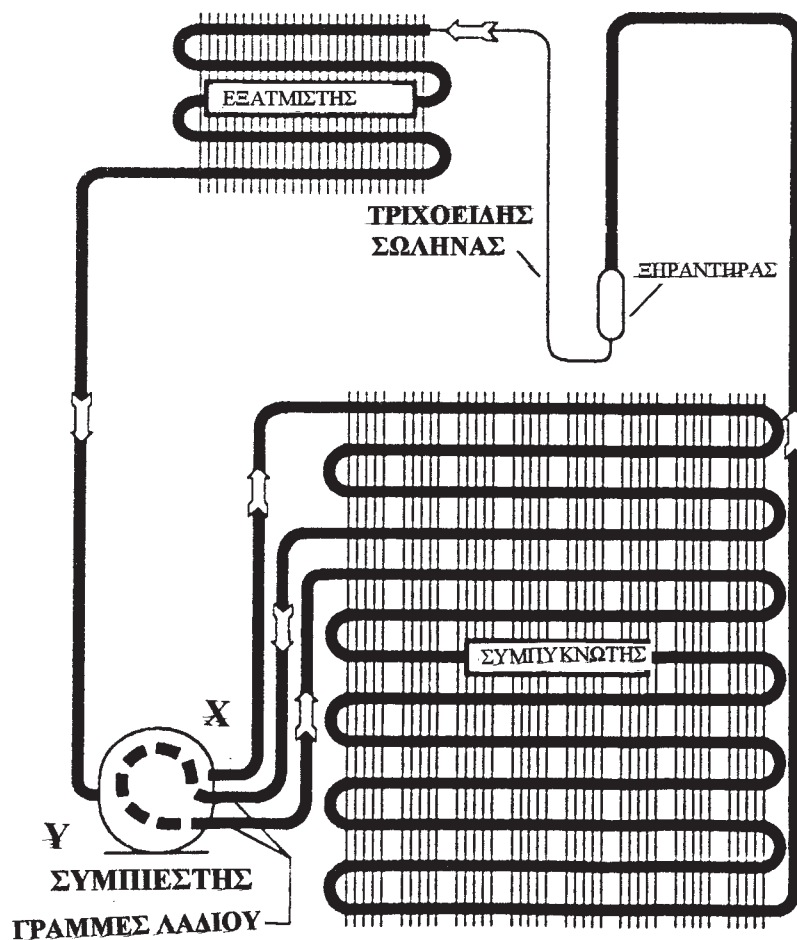
Δεν απαιτείται, λοιπόν, το άνοιγμα της πόρτας κατά **180°**, και έτσι το μέγιστο λειτουργικό πλάτος του είναι **1322mm** από **1422mm** που θα ήταν, αν η πόρτα άνοιγε κατά **180°**.



(Σχ.3.1.α)

3.1.1 ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ.

Στο σχέδιο (**Σχ.3.1.1**) φαίνεται το ψυκτικό κύκλωμα ενός οικιακού ψυγείου. Πιο συγκεκριμένα, διακρίνονται ο συμπιεστής, ο συμπυκνωτής, ο ξηραντήρας, ο τριχοειδής σωλήνας, ο εξατμιστής, η γραμμή λαδιού και η γραμμή του ψυκτικού μέσου. Με τα βέλη παρατηρούμε την πορεία τόσο του ψυκτικού μέσου, όσο και του λαδιού.

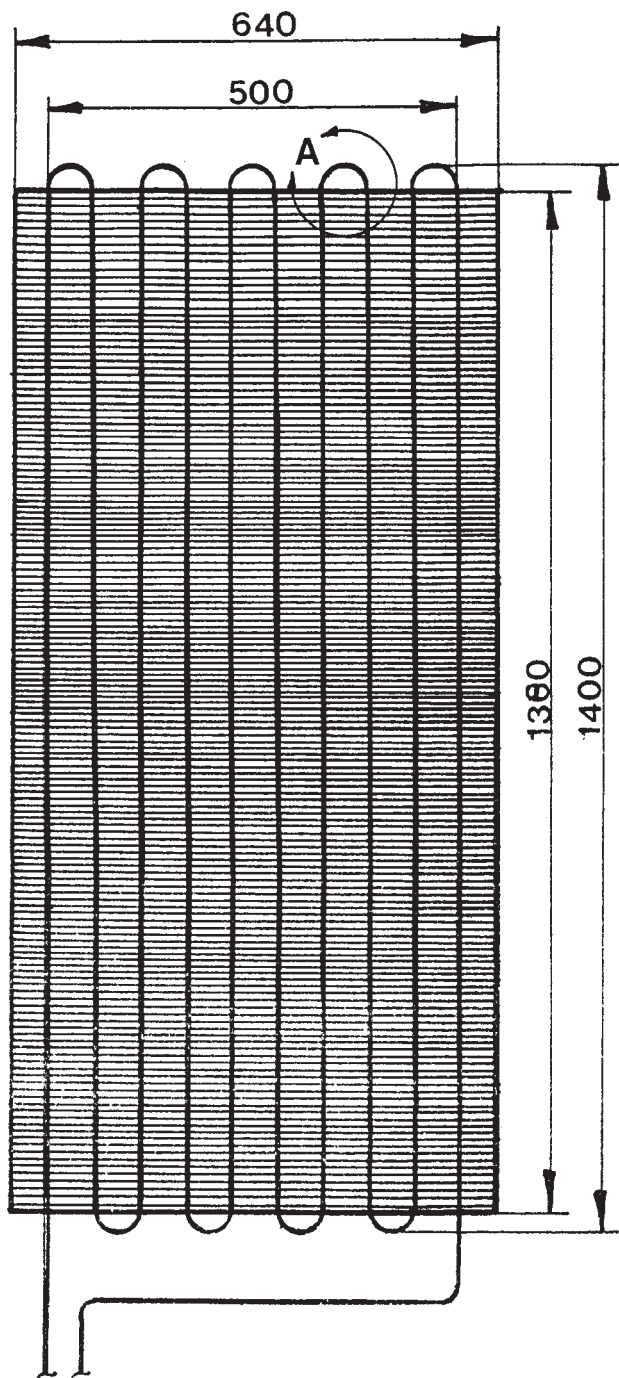


Σχ.3.1.1.

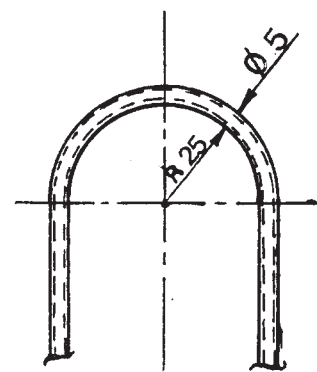
3.1.2 ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ.

Στο παρακάτω σχέδιο (**Σχ. 3.1.2.**), φαίνεται ο συμπυκνωτής οικιακού ψυγείου και συγκεκριμένα ενός ψυγείου δίπορτου, μικτής χωρητικότητας **430 λίτρων**.

Η σχεδίαση έχει γίνει με κλίμακα **1:10** και υπάρχει η λεπτομέρεια **Α** της σωληνωτής «σερπαντίνας» με κλίμακα **1:2**.



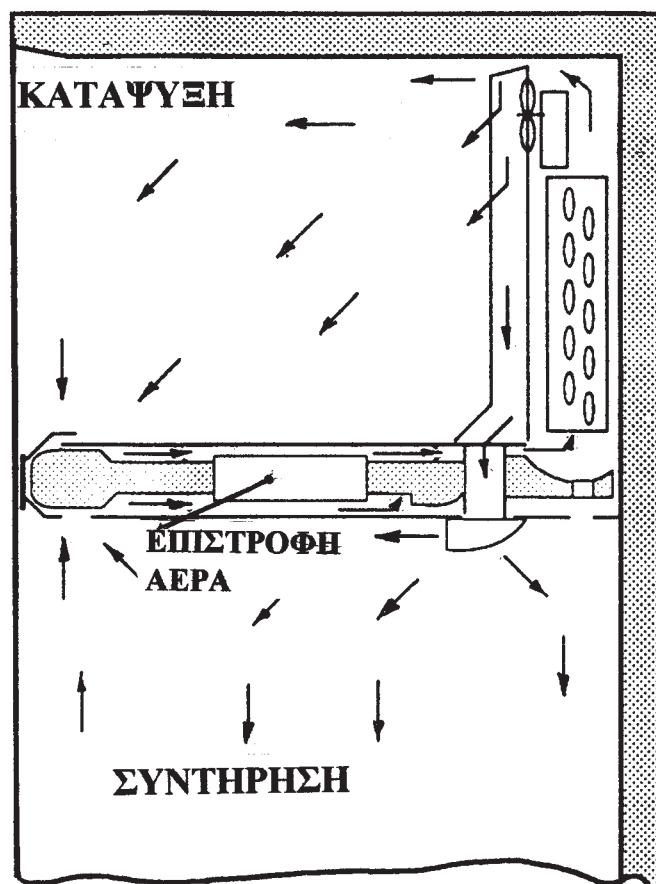
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:10

ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ 'Α'
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:2

Σχ.3.1.2

3.1.3 ΚΑΤΑΨΥΞΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ.

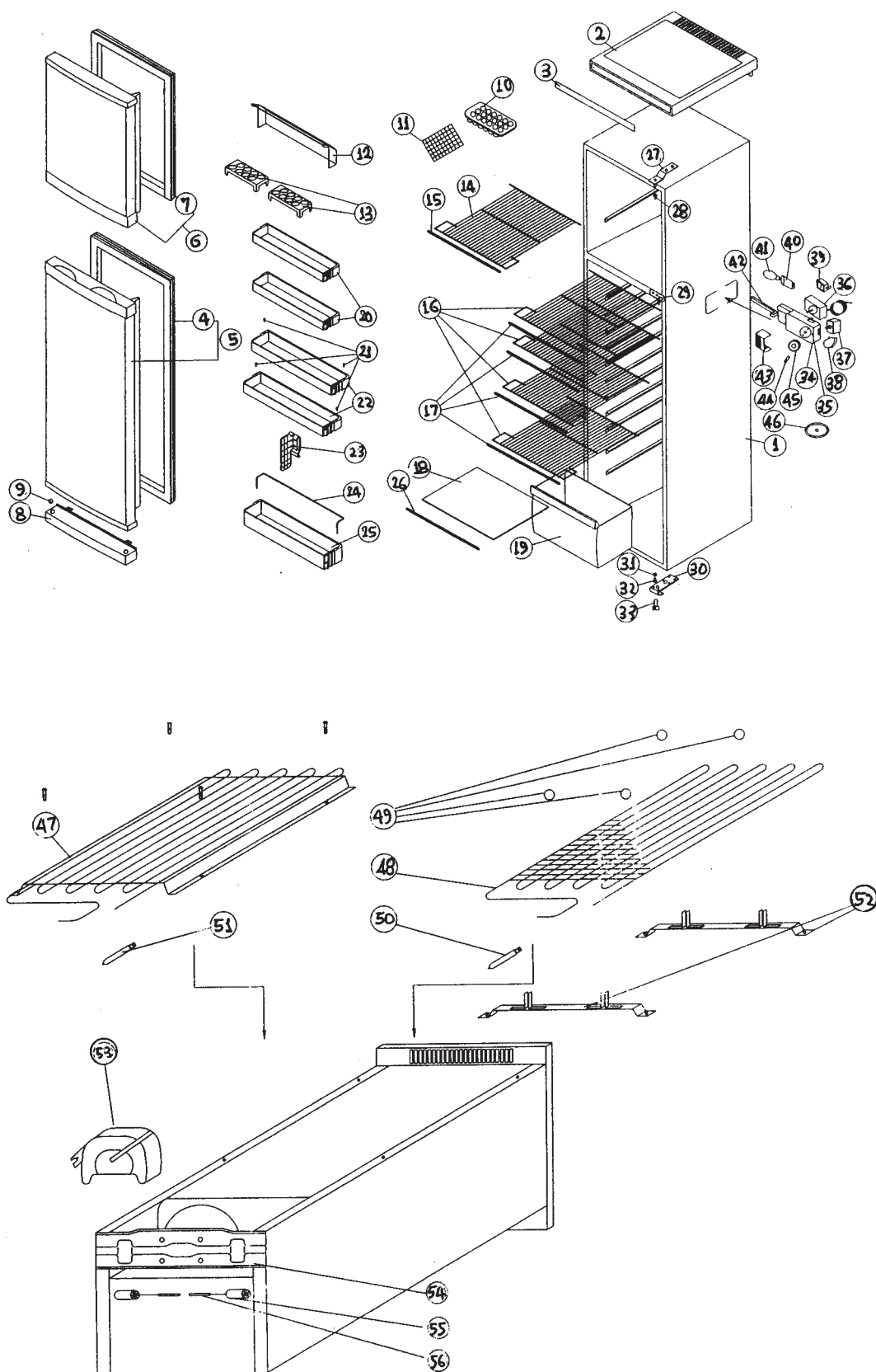
Στο σχέδιο (**Σχ.3.1.3.**), φαίνεται σε λεπτομέρεια η κατάψυξη και μέρος της συντήρησης ενός οικιακού ψυγείου, όπου διακρίνουμε τον εξατμιστή, τον ανεμιστήρα και την πορεία του αέρα ψύξης τόσο στο χώρο της κατάψυξης, όσο και στο χώρο της συντήρησης.



Σχ. 3.1.3

3.1.4 ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ ΣΕ ΑΝΑΛΥΣΗ.

Το οικιακό ψυγείο που είδαμε στο σχέδιο 3.1, φαίνεται και παρακάτω (**Σχ.3.1.4**) σε ανάλυση, όπως ακριβώς το δίνει το εργοστάσιο κατασκευής του, ενώ ακολουθεί και πίνακας με όλα τα αριθμημένα εξαρτήματά του.



Σχ. 3.1.4

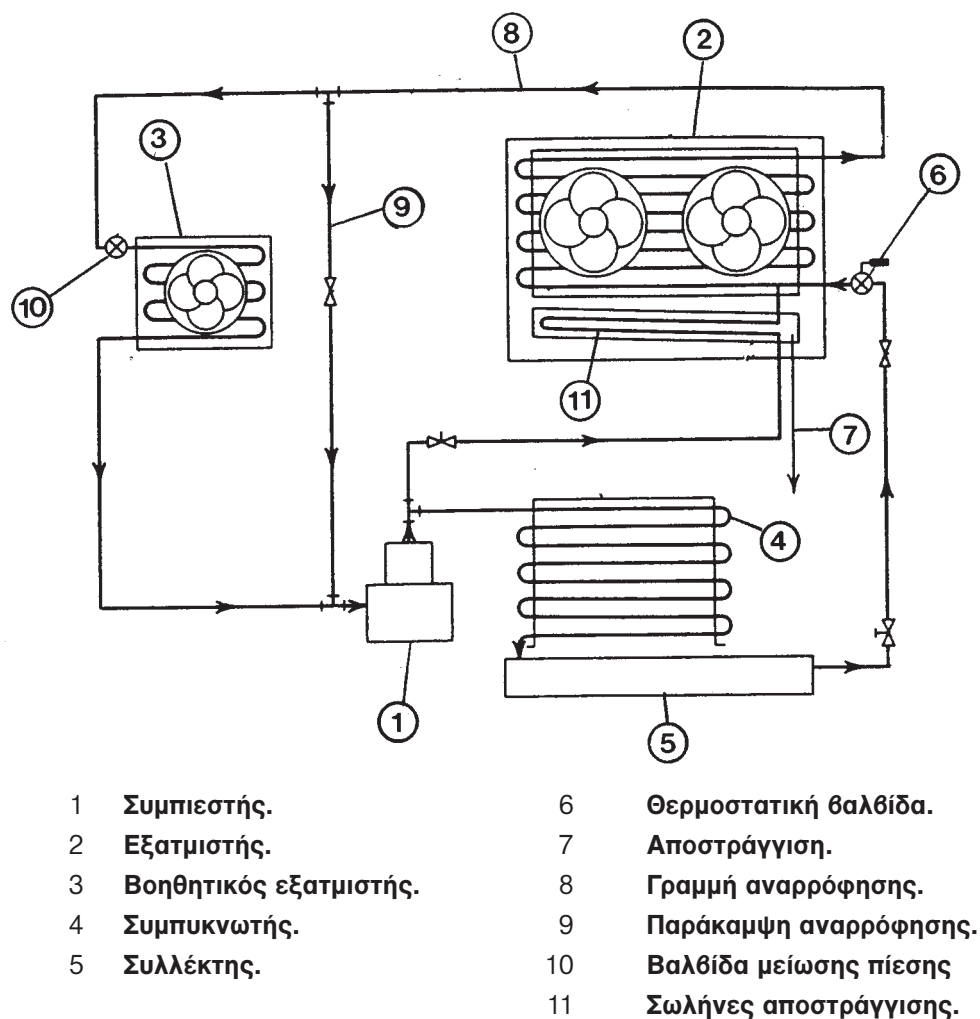
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ

- | | |
|--------------------------------|----------------------------------|
| 1. ΚΑΜΠΙΝΑ ΨΥΓΕΙΟΥ | 29. ΜΕΣΑΙΟ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑΣ |
| 2. ΕΠΑΝΩ ΤΡΑΠΕΖΑ | 30. ΚΑΤΩ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑΣ |
| 3. ΕΠΑΝΩ ΜΑΡΚΙΖΑ | 31. ΚΟΧΛΙΑΣ |
| 4. ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΦΛΑΝΤΖΑ ΠΟΡΤΑΣ | 32. ΠΕΡΙΚΟΧΛΙΟ |
| 5. ΠΟΡΤΑ ΨΥΓΕΙΟΥ | 33. ΕΜΠΡΟΣ ΠΟΔΙ |
| 6. ΠΟΡΤΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ | 34. ΚΟΥΤΙ ΛΑΜΠΑΣ ΚΑΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ |
| 7. ΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΦΛΑΝΤΖΑ ΠΟΡΤΑΣ | 35. ΒΑΣΗ ΛΑΜΠΑΣ |
| 8. ΠΛΑΙΣΙΟ ΠΥΘΜΕΝΑ | 36. ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ |
| 9. ΤΑΠΑ ΠΛΑΙΣΙΟΥ ΠΥΘΜΕΝΑ | 37. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ |
| 10. ΠΑΓΟΘΗΚΗ | 38. ΜΠΟΥΤΟΝ ΔΙΑΚΟΠΤΗ |
| 11. ΕΣΧΑΡΑ ΕΞΑΤΜΙΣΤΗ | 39. ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ |
| 12. ΚΑΠΑΚΙ | 40. ΥΠΟΔΟΧΗ ΛΑΜΠΑΣ |
| 13. ΑΥΓΟΘΗΚΕΣ | 41. ΛΑΜΠΑ |
| 14. ΕΣΧΑΡΑ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ | 42. ΣΩΛΗΝΑΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ |
| 15. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΣΧΑΡΑΣ ΚΑΤΑΨΥΞΗΣ | 43. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΛΑΜΠΑΣ |
| 16. ΕΣΧΑΡΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | 44. ΕΛΑΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ |
| 17. ΠΛΑΙΣΙΟ ΕΣΧΑΡΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ | 45. ΚΟΜΒΟΣ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ |
| 18. ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΟ ΑΠΟΘΗΚΗΣ | 46. ΚΑΠΑΚΙ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ |
| 19. ΑΠΟΘΗΚΗ ΛΑΧΑΝΙΚΩΝ (ΚΑΛΑΘΙ) | 47. ΕΣΧΑΡΑ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ |
| 20. ΕΠΑΝΩ ΘΗΚΕΣ | 48. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ |
| 21. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΣΥΡΜΑ | 49. ΚΟΧΛΙΕΣ ΚΟΝΣΟΛΑΣ |
| 22. ΜΕΣΑΙΕΣ ΘΗΚΕΣ | 50. ΠΕΙΡΟΣ |
| 23. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ | 51. ΠΕΙΡΟΣ |
| 24. ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟ ΣΥΡΜΑ | 52. ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗ |
| 25. ΚΑΤΩ ΘΗΚΕΣ | 53. ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ ΝΕΡΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ |
| 26. ΠΛΑΙΣΙΟ | 54. ΠΛΑΙΣΙΟ ΣΤΗΡΙΞΗΣ |
| 27. ΕΠΑΝΩ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑΣ | 55. ΤΡΟΧΟΙ |
| 28. ΕΠΑΝΩ ΣΤΗΡΙΓΜΑ ΠΟΡΤΑΣ | 56. ΤΡΟΧΟΙ |

3.2 ΜΙΚΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ

Μία μικρή μονάδα επαγγελματικής ψύξης, παριστάνεται σχεδιαστικά σε μονογραμμικό, όπως φαίνεται στο παρακάτω σχέδιο (Σχ. 3.2.1).

Έτσι, βλέπουμε τα βασικά τμήματα της ψυκτικής αυτής μονάδας, που ήδη έχουμε γνωρίσει:



Σχ.3.2.α

3.2.1 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.












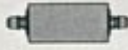



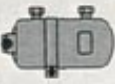



Στον πίνακα που ακολουθεί, φαίνονται διάφοροι αυτοματισμοί και όργανα ελέγχου των ψυκτικών εγκαταστάσεων με τους διεθνείς συμβολισμούς τους, όπως τους δίνει γνωστή κατασκευάστρια εταιρία:

ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ

ΕΙΚΟΝΙΔΙΟ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

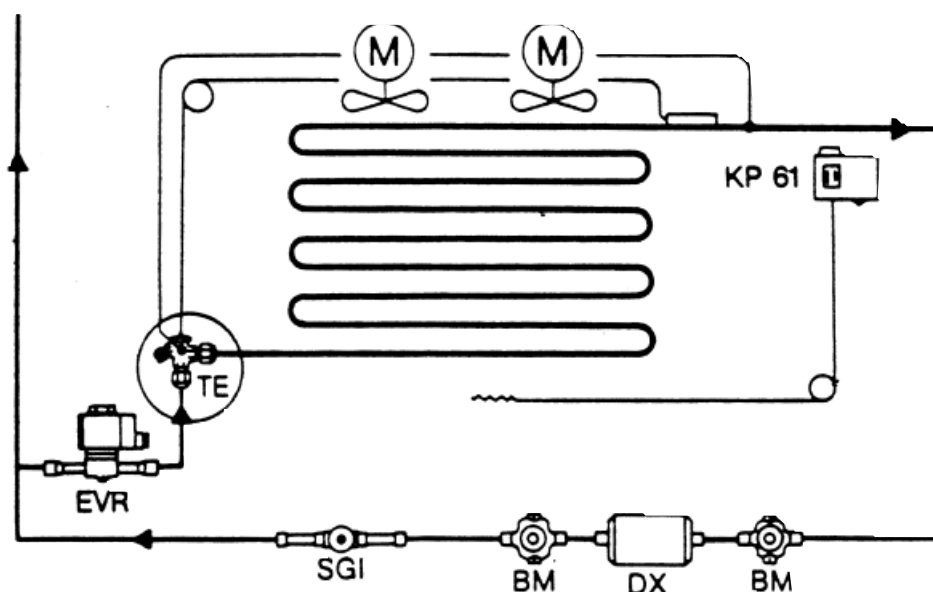
T/TE TKE		Θερμοστατικές εκτονωτικές βαλβίδες Πίνακες αποδόσεων	Ρυθμίζουν την τροφοδότηση των στοιχείων με ψυκτικό υγρό.
EVR		Ηλεκτρομαγνητικές	Ανοίγουν ή κλείνουν ηλεκτρικά για να επιτρέψουν ή εμποδίσουν την ροή του ψυκτικού υγρού.
KP		Πιεσοστάτες	Ανοίγουν ή κλείνουν ηλεκτρικό κύκλωμα ανάλογα με την πίεση.
MP		Διαφορικός πιεσοστάτης ελαίου	Προστατεύει τον συμπιεστή από πολύ χαμηλή πίεση του ψυκτέλαιου.
KP		Θερμοστάτες	Ανοίγουν ή κλείνουν ηλεκτρικό κύκλωμα ανάλογα με την θερμοκρασία.
KVP		Βαλβίδες σταθερής πίεσης αναρρόφησης	Διατηρούν σταθερή την πίεση εξατμίσεως (βρασμού).
KVL		Βαλβίδες σταθερής πίεσης στροφαλοθαλάμου	Προστατεύουν το μοτέρ του συμπιεστή από υπερφόρτωση στο ξεκίνημα.
KVR		Βαλβίδες σταθερής πίεσης συμπίκνωσης	Εξασφαλίζουν επαρκή πίεση στον συμπυκνωτή.
NRD		Διαφορικές πιεσοστατικές βαλβίδες	Εξασφαλίζει επαρκή πίεση στον συλλέκτη
KVD		Ρυθμιστές πίεσης συλλεκτή	Διατηρεί Την Πίεση του συλλεκτή σταθερή (ρυθμιζόμενη)
CPCE KVC		Βαλβίδα BYPASS ζεστού αερίου	Προσαρμόζει την απόδοση του συμπιεστή στο πραγματικό φορτίο του στοιχείου.
DX		Φίλτρα αφυγραντές	Αφαιρούν την υγρασία τις ακαθαρσίες και τα οξέα από το ψυκτικό κύκλωμα.
SGI		Δείκτες ροής και υγρασίας	Δείχνουν την κατάσταση του ψυκτικού υγρού.
BM		Διακόπτες (βάνες)	Για χειροκίνητο κλείσιμο ή άνοιγμα.
NRV		Ανεπίστροφες βαλβίδες	Εξασφαλίζουν την σωστή κατεύθυνση ροής.
OUB HE WVFX	 	Ελαιοδιαχωριστές Εναλλάκτες Βαλβίδες νερού	
KVQ EKS 67	 	Ηλεκτρονικός ρυθμιστής εξατμίσεως	Γιά ρυθμίσεις θερμοκρασίας μεγάλης ακρίβειας

3.2.2.α ΘΕΡΜΟΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

Στο σχέδιο (**Σχ.3.2.2.α**) βλέπουμε τη θέση της θερμοεκτονωτικής βαλβίδας σε σχέση με άλλα εξαρτήματα, σε ένα τμήμα του ψυκτικού κυκλώματος.

Η θερμοεκτονωτική βαλβίδα ρυθμίζει την έκχυση του ψυκτικού υγρού στον εξατμιστή (στοιχείο) και η οποία ελέγχεται από τον βαθμό υπερθέρμανσης του ψυκτικού υγρού. Την θερμοεκτονωτική βαλβίδα τη βλέπουμε και στην εικόνα κάτω από το σχέδιο.

Τόσο η θερμοεκτονωτική βαλβίδα, όσο και τα άλλα εξαρτήματα στο σχέδιο αυτό συμβολίζονται με τους διεθνείς συμβολισμούς.



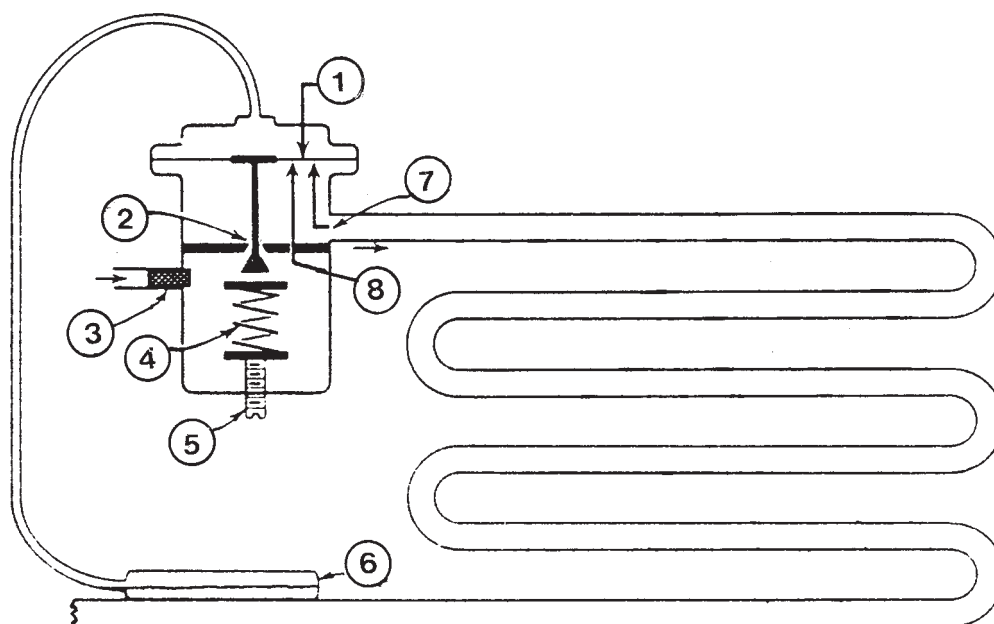
Στο παραπάνω τμήμα του ψυκτικού κυκλώματος βλέπουμε τα εξής εξαρτήματα:

- 1 Θερμοεκτονωτική βαλβίδα (**TE**).
- 2 Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα (**EVR**).
- 3 Δείκτης ροής (**SGI**).
- 4 Χειροκίνητος διακόπτης (**BM**).
- 5 Αφυγραντήρας (**DX**).
- 6 Χειροκίνητος διακόπτης (**BM**).
- 7 Θερμοστάτης (**KP**).
- 8 Ηλεκτροκινητήρες ανεμιστήρων εξατμιστή (**M**).



Σχ.3.2.2.α

Στο παρακάτω σχέδιο (Σχ.3.2.2.α.1) φαίνεται μία θερμοστατική εκτονωτική βάλβιδα σε τομή, με όλες τις εσωτερικές της λεπτομέρειες, η σύνεσή της με τον εξατμιστή και η τοποθέτηση του βολβού πάνω στη σωλήνα. Πιο αναλυτικά, φαίνονται λεπτομερώς και τα επί μέρους εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται:



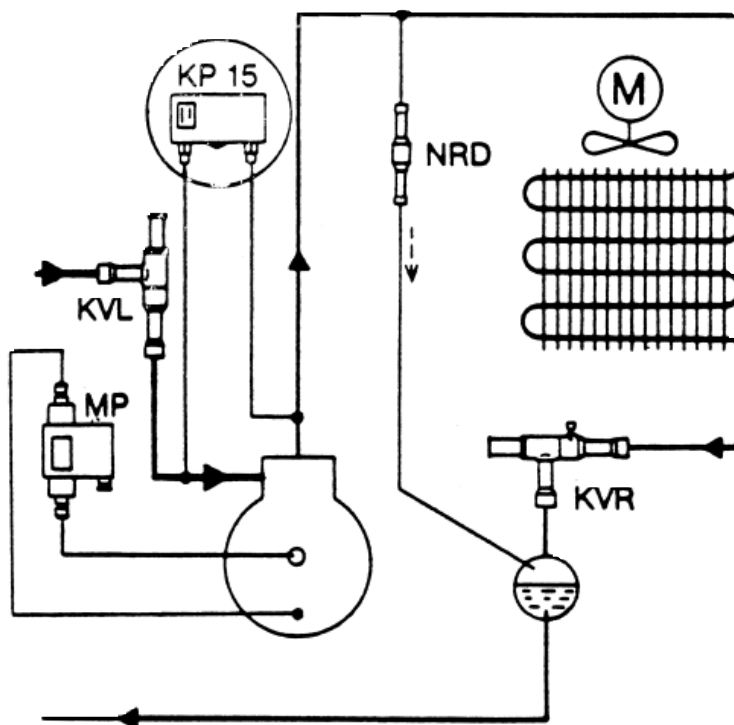
- | | |
|-----------------------------|-----------------------|
| 1 Διάφραγμα | 5 Ρυθμιστικός κοχλίας |
| 2 Βαλβίδα και έδρα βαλβίδας | 6 Βολβός |
| 3 Φίλτρο | 7 Πίεση εξατμιστή |
| 4 Ελατήριο | 8 Πίεση ελατηρίου |

Σχ. 3.2.2.α.1

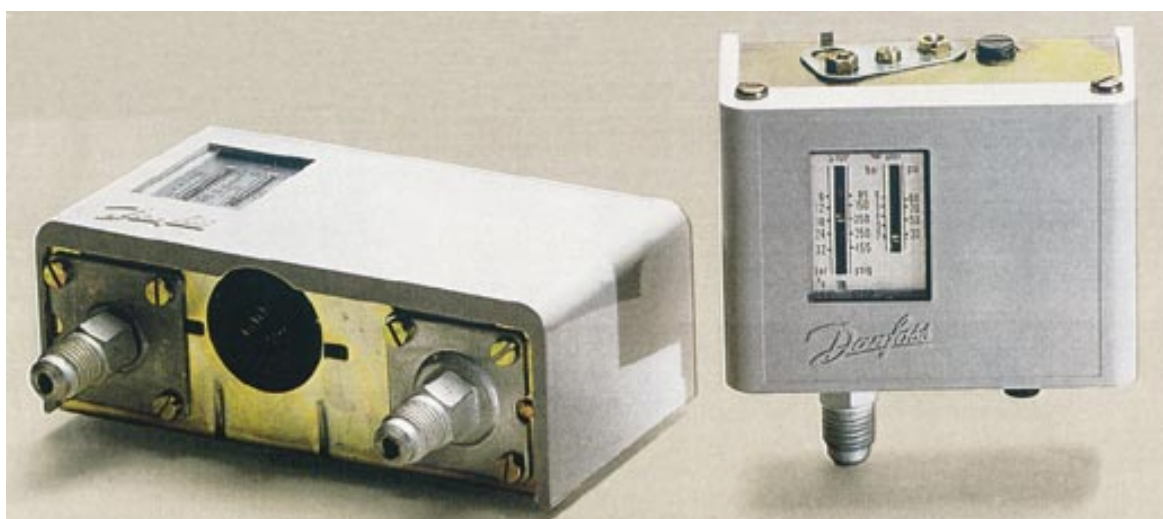
3.2.2.6 ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗΣ

Ο πρεσσοστάτης χρησιμοποιείται για την προστασία του συμπιεστή από την παρουσία πολύ χαμηλής πίεσης κατάθλιψης. Ακόμη χρησιμοποιείται για την παύση του συμπιεστή ή του ανεμιστήρα σε αερόψυκτο συμπυκνωτή.

Στο σχέδιο (**Σχ.3.2.2.6**) φαίνεται η θέση του πρεσσοστάτη στο ψυκτικό κύκλωμα, ενώ παρατίθεται και σχετική εικόνα.



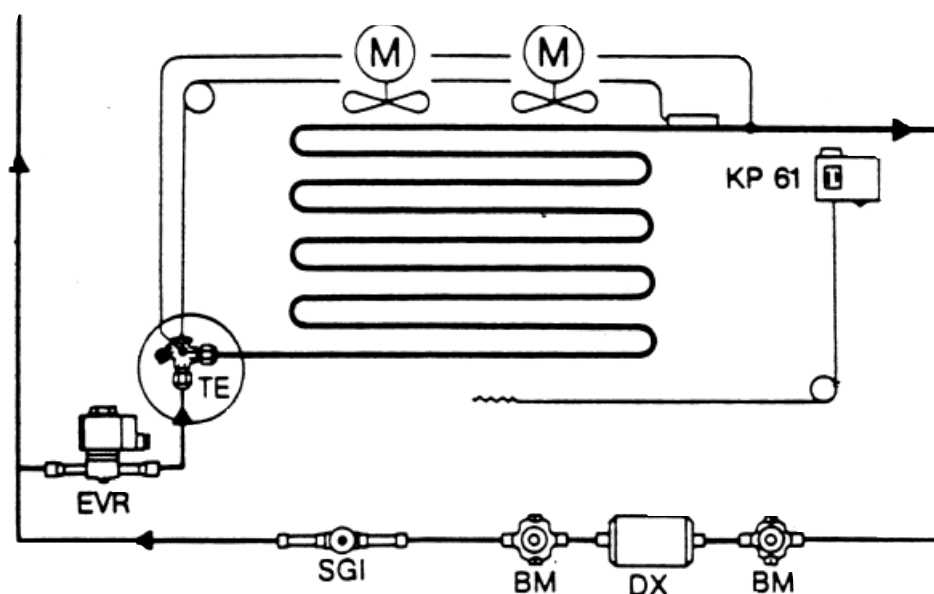
Σχ.3.2.2.6



3.3.2.γ ΦΙΛΤΡΑ-ΑΦΥΓΡΑΝΤΕΣ

Τα φίλτρα-αφυγραντές εξασφαλίζουν τη μέγιστη κατακράτηση ακαθαρσιών από το κύκλωμα, χωρίς να δημιουργούν μεγάλη πτώση της πίεσης.

Στο σχέδιο (**Σχ.3.2.2.γ**) φαίνεται η θέση ενός φίλτρου αφυγραντή στο ψυκτικό κύκλωμα.



Σχ.3.2.2.γ

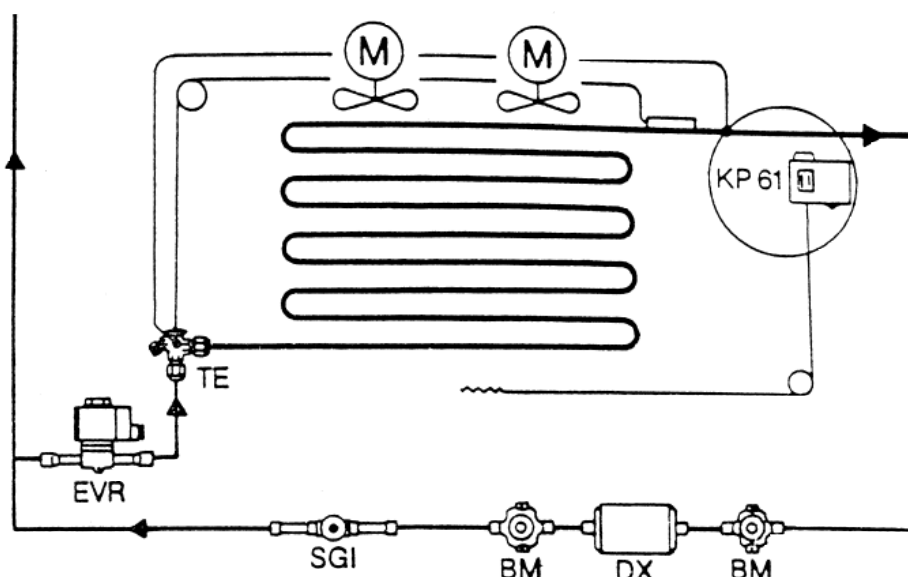


3.2.2.δ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΕΣ

Οι θερμοστάτες είναι ηλεκτρικοί διακόπτες οι οποίοι ελέγχονται θερμοστατικά και διαθέτουν ένα μονοπολικό, διπλής ενέργειας, μεταγωγικό διακόπτη.

Η θέση του διακόπτη εξαρτάται από τη ρύθμιση του θερμοστάτη και τη θερμοκρασία του βολβού.

Στο σχέδιο (Σχ.3.2.2.δ) φαίνεται η θέση του θερμοστάτη στο ψυκτικό κύκλωμα.

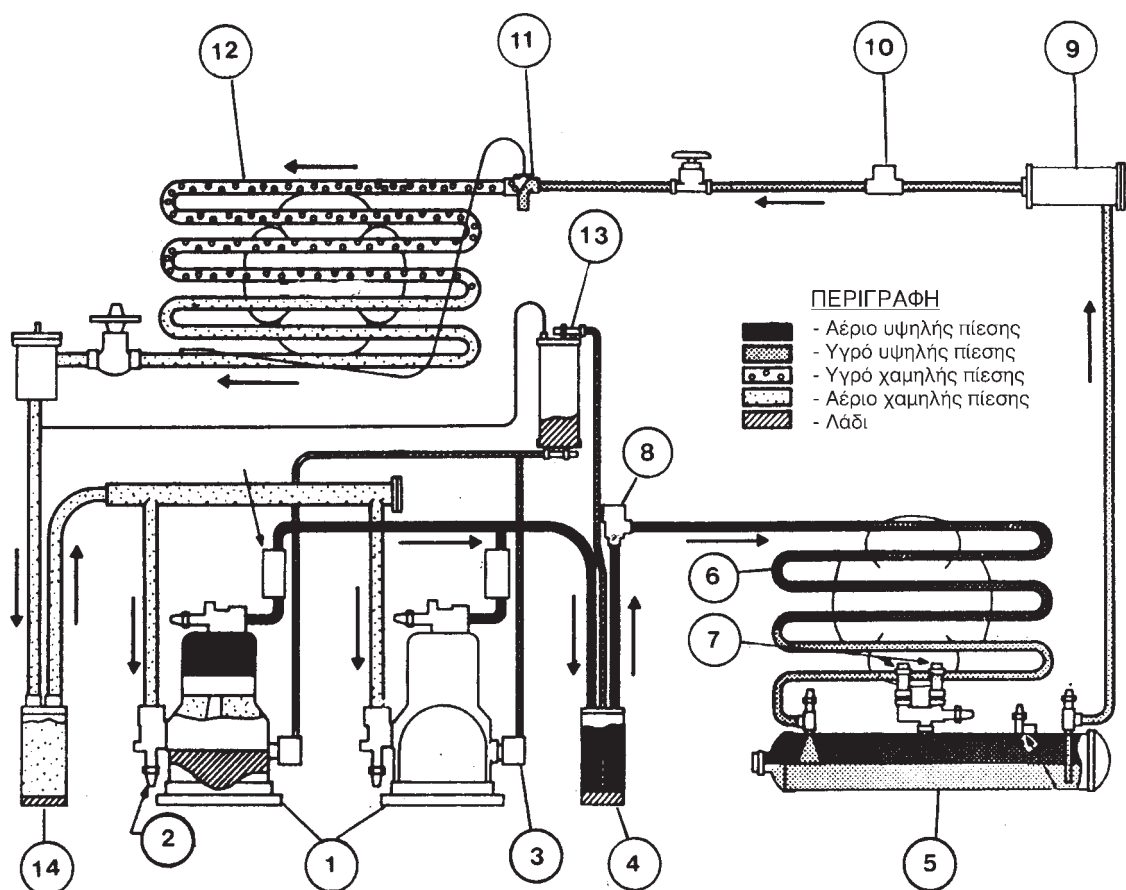


Σχ.3.2.2.δ



Μία ακόμη περισσότερο σύνθετη μονάδα επαγγελματικής ψύξης βλέπουμε στο σχέδιο 3.2.3, όπου απεικονίζεται ένα βασικό σύστημα ψύξης με όλες του τις σωληνώσεις, τα εξαρτήματα και τα σημαντικά αξεσουάρ.

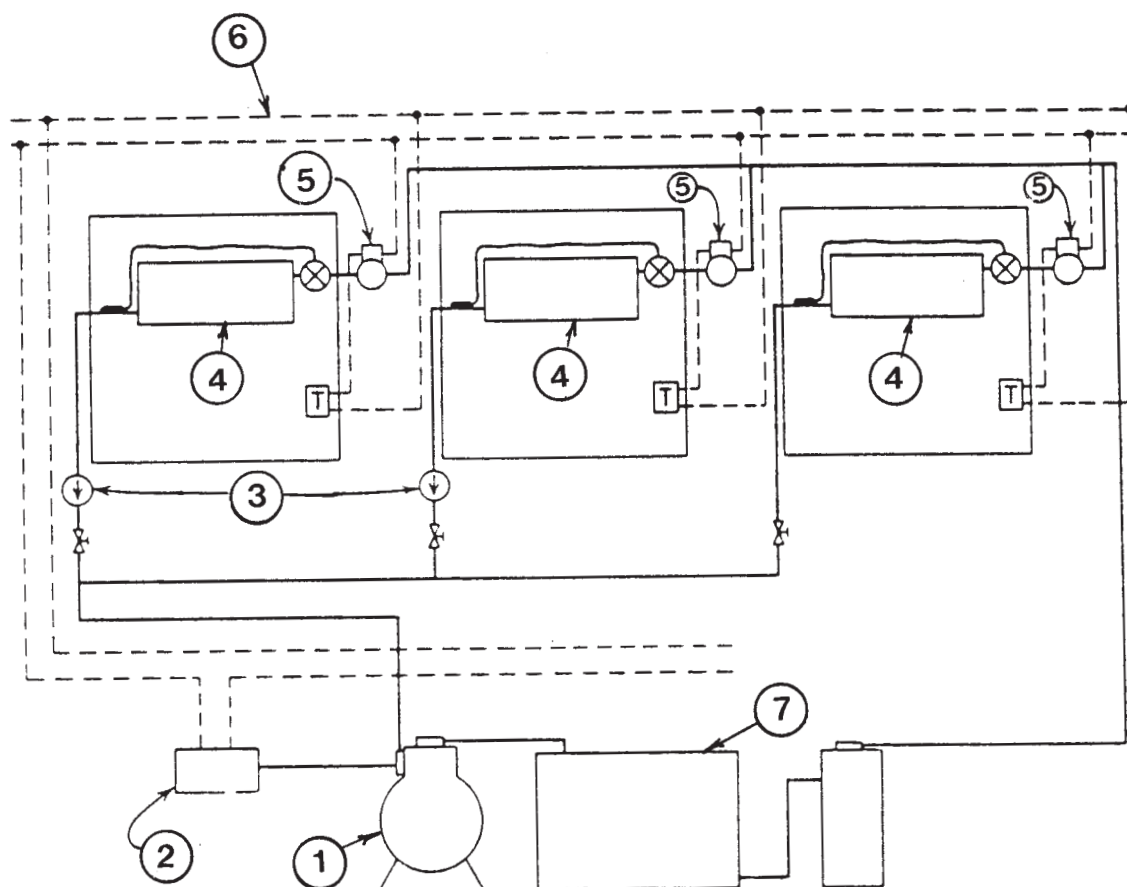
Ακόμη, βλέπουμε τη μορφή που παίρνει το ψυκτικό μέσο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του συστήματος.



- | | |
|-----------------------------|------------------------------|
| 1. Συμπιεστής | 8. Αντεπίστροφη βαλβίδα |
| 2. Βαλβίδα σέρβις συμπιεστή | 9. Φίλτρο |
| 3. Δείκτης λαδιού | 10. Δείκτης ροής υγρασίας |
| 4. Παγίδα λαδιού | 11. Θερμοστάτης |
| 5. Συλλέκτης | 12. Εξατμιστής |
| 6. Συμπυκνωτής | 13. Δεξαμενή λαδιού |
| 7. Τρίδρομη βαλβίδα | 14. Συσσωρευτής αναρρόφησης. |

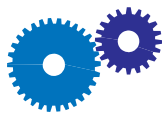
3.2.4 ΠΟΛΛΑΠΛΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ – ΣΩΛΗΝΟΕΙΔΟΥΣ.

Στην πιο κάτω μονάδα του **Σχήματος 3.2.4.α** υπάρχουν χειροκίνητες βαλβίδες στις γραμμές αναρρόφησης, ώστε με το κλείσιμό τους να απομονώνονται οι ανεξάρτητοι εξατμιστές και έτσι να είναι δυνατή η συντήρησή τους. Πιο αναλυτικά, διακρίνονται τα εξής όργανα και εξαρτήματα:

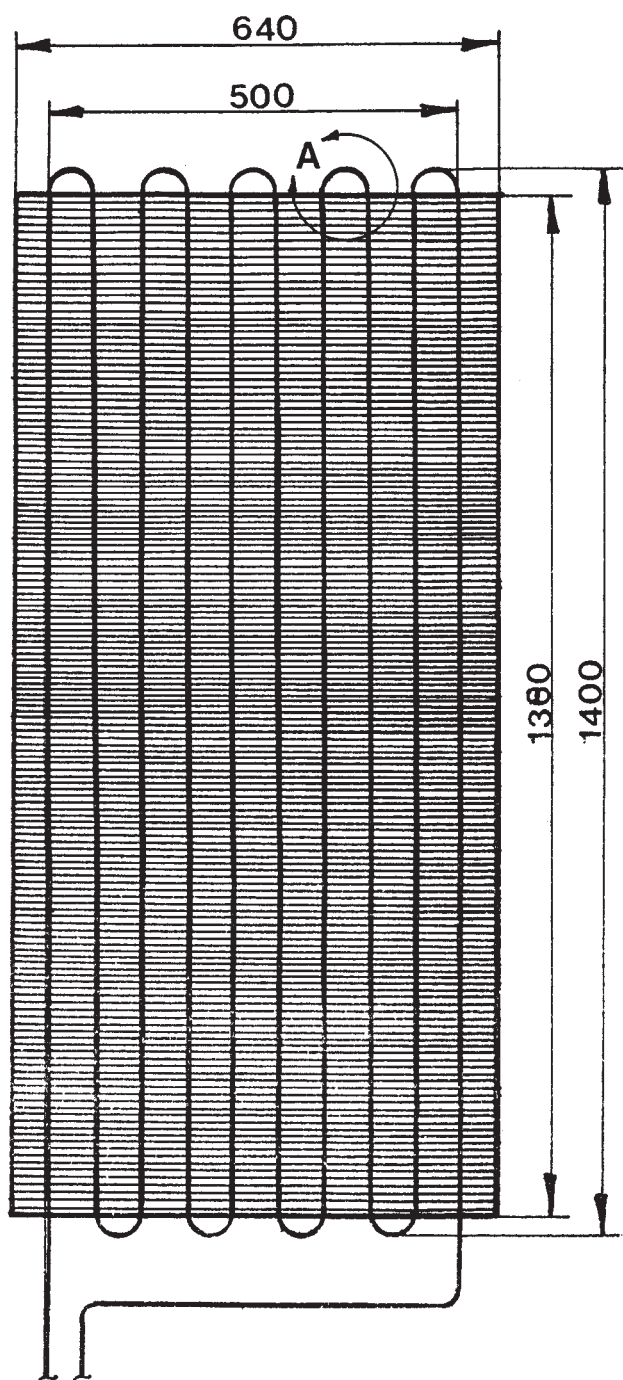


- | | |
|-----------------------------------|------------------------|
| 1 Συμπιεστής | 5 Σωληνοειδή |
| 2 Έλεγχος χαμηλής πίεσης κινητήρα | 6 Ηλεκτρική τροφοδοσία |
| 3 Βαλβίδες ελέγχου | 7 Συμπυκνωτής. |
| 4 Εξατμιστές | |

3.2 ΑΣΚΗΣΕΙΣ

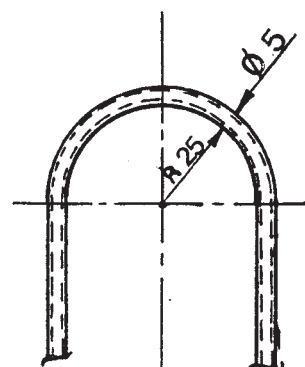


ΑΣΚΗΣΗ 1η

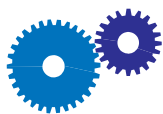


ΚΛΙΜΑΚΑ 1:10

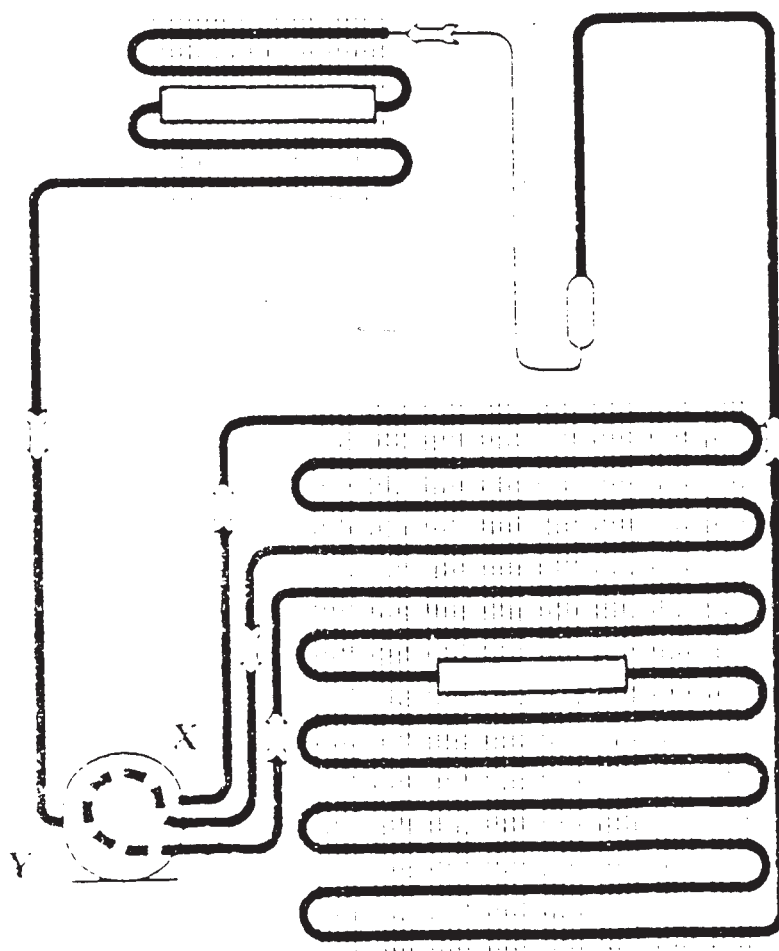
Να σχεδιασθεί ο παρακάτω συμπυκνωτής με κλίμακα 1:5, καθώς και η λεπτομέρεια Α' της «σερπαντίνας» με κλίμακα 1:2.

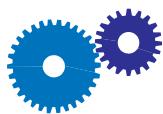


ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΑ Α'
ΚΛΙΜΑΚΑ 1:2

**ΑΣΚΗΣΗ 2η**

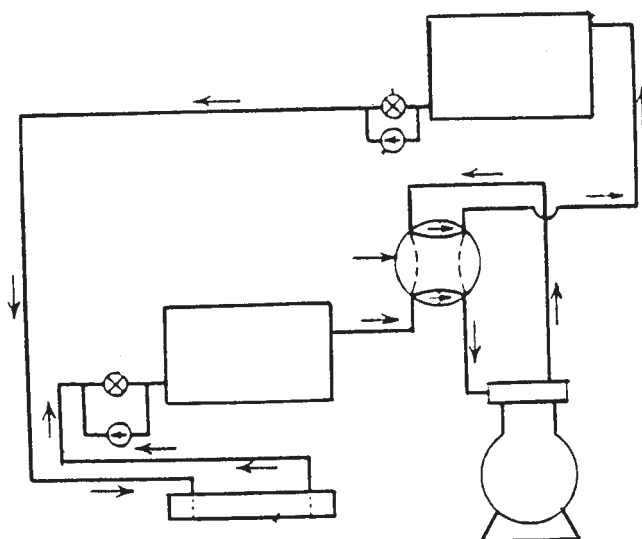
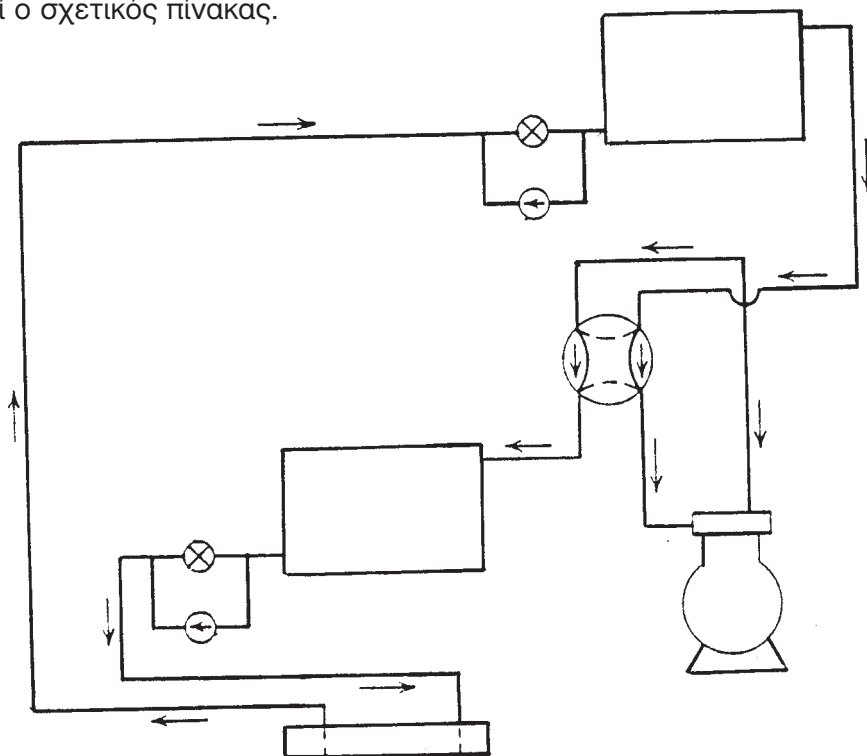
- α) Να σχεδιασθεί το ψυκτικό κύκλωμα οικιακού ψυγείου, όπως φαίνεται παρακάτω, στο διπλάσιο μέγεθος.
- β) Να γίνει αρίθμηση, αναγνώριση όλων των μερών και εξαρτημάτων του κυκλώματος, να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας και να δοθεί σύντομη περιγραφή της λειτουργίας του.

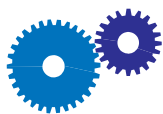




ΑΣΚΗΣΗ 3η

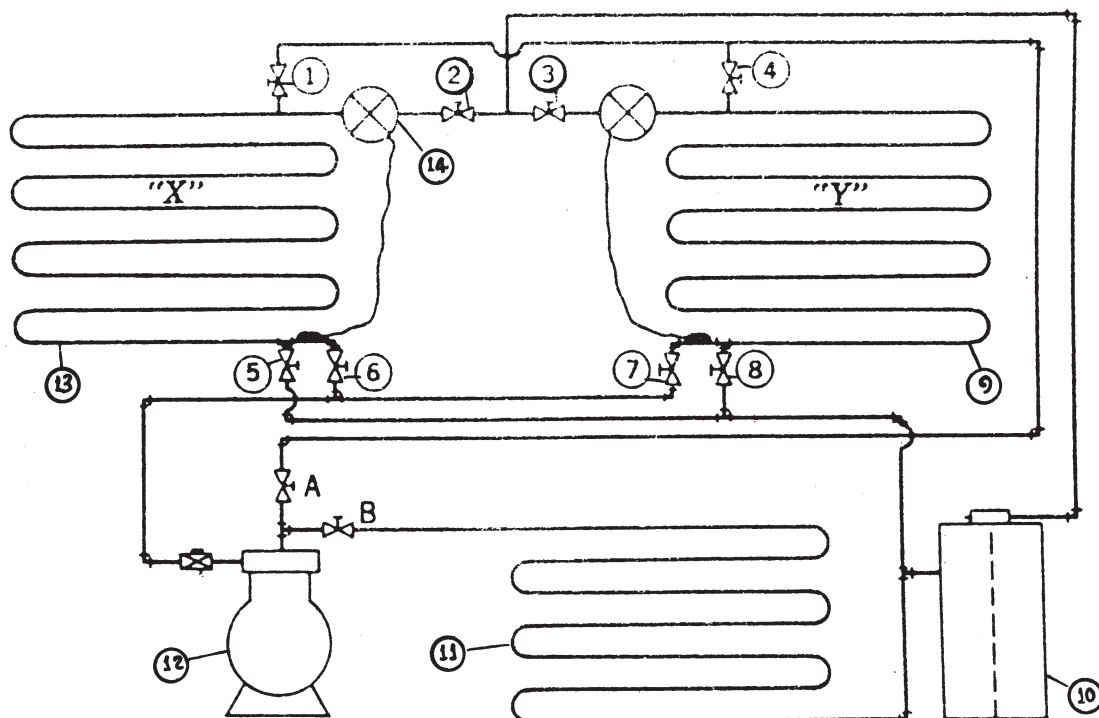
Να σχεδιασθούν τα παρακάτω μονογραμμικά ψυκτικά κύκλωμα στο διπλάσιο μέγεθος, να γίνει αρίθμηση των μερών και εξαρτημάτων τους και να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας.



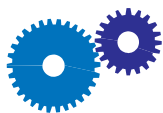


ΑΣΚΗΣΗ 4η

ΑΠΟΨΥΞΗ ΖΕΣΤΟΥ ΑΕΡΙΟΥ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΟΛΛΑΠΛΩΝ ΕΞΑΤΜΙΣΤΩΝ.



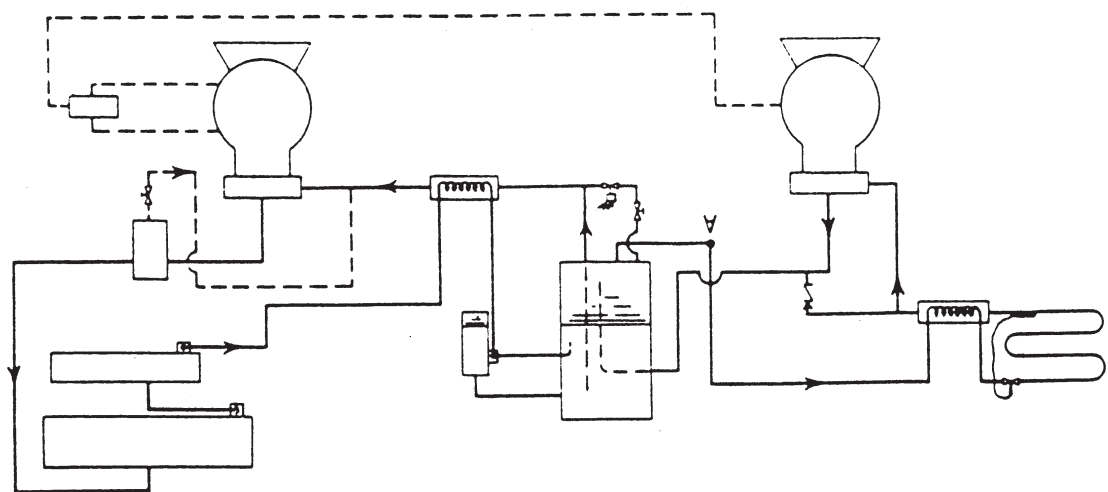
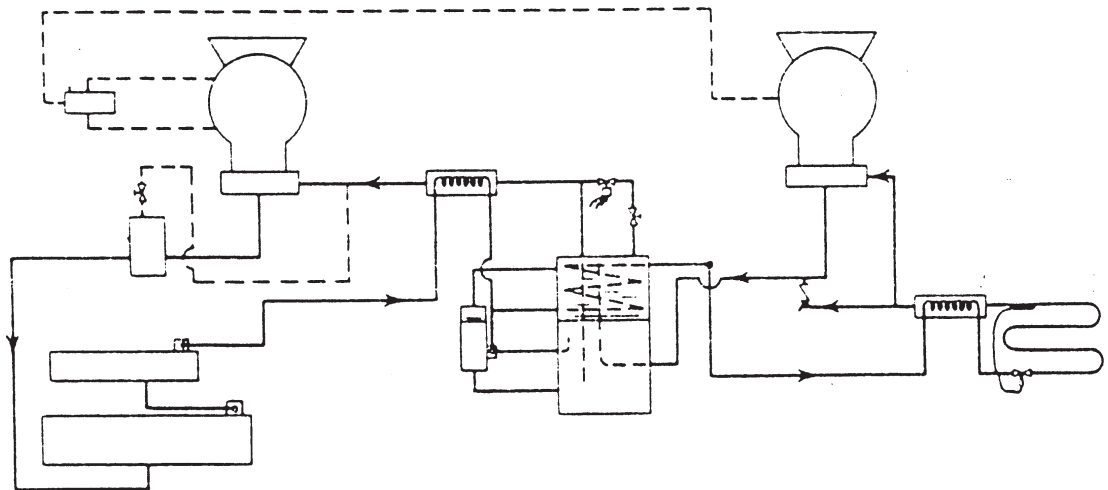
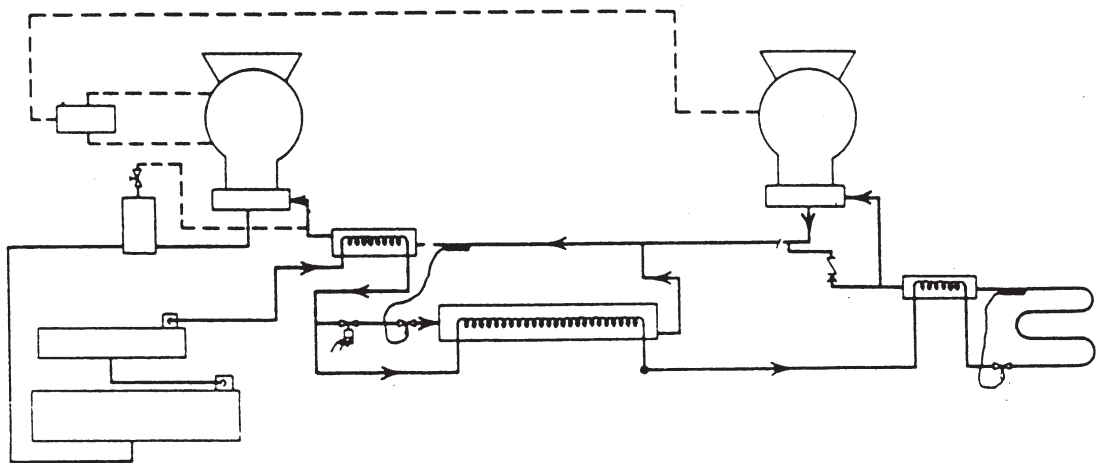
Να σχεδιασθεί το παραπάνω σύστημα στο διπλάσιο μέγεθος, να γίνει αναγνώριση των μερών και εξαρτημάτων του συστήματος και να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας.

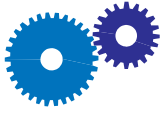


ΑΣΚΗΣΗ 5η

ΔΙΑΦΟΡΟΙ ΤΥΠΟΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΨΥΚΤΩΝ ΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΥΓΡΟΥ.

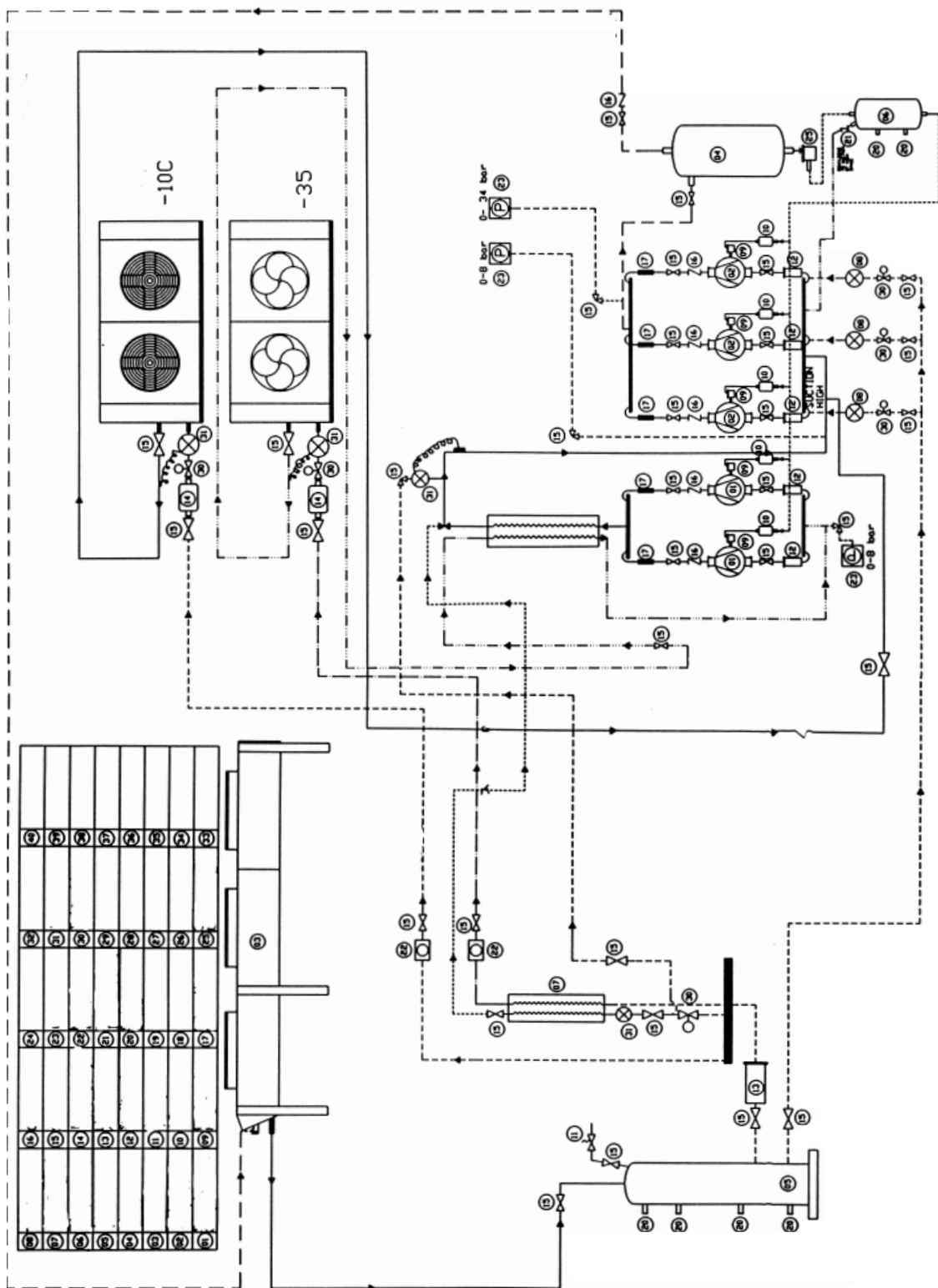
Να σχεδιασθούν τα παρακάτω ψυκτικά κυκλώματα στο διπλάσιο μέγεθος, να γίνει αναγνώριση των μερών και εξαρτημάτων τους και να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας.



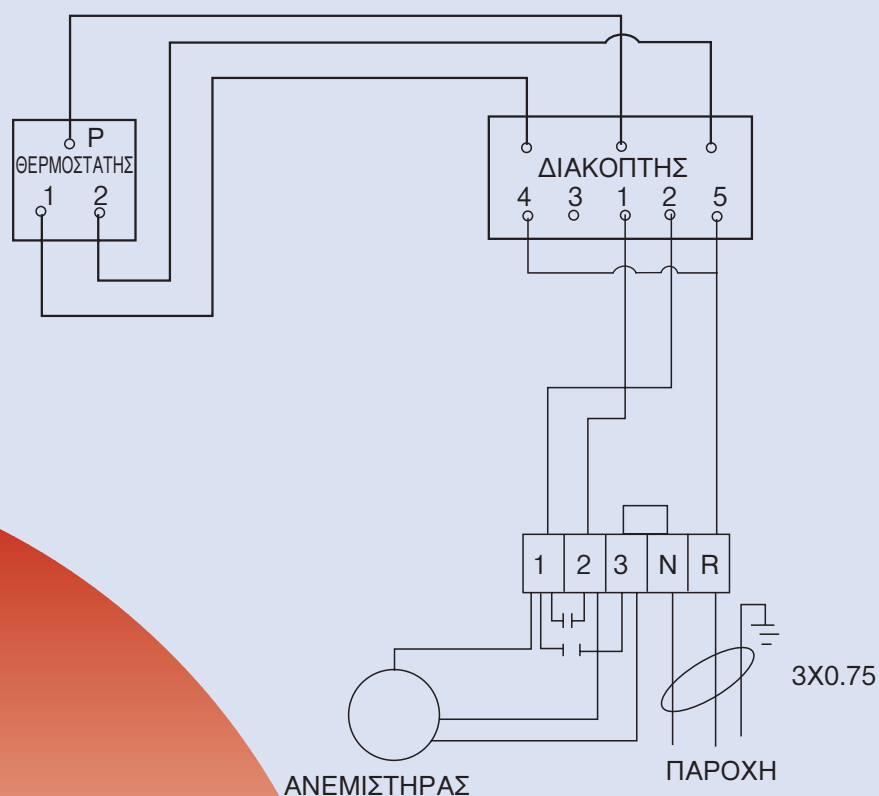


ΑΣΚΗΣΗ 6η

Να σχεδιασθεί η παρακάτω ψυκτική εγκατάσταση στο διπλάσιο μέγεθος, να γίνει αναγνώριση των μερών και εξαρτημάτων της και να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας.



ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ



4.1 ΣΧΕΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

4.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ
ΜΟΝΑΔΩΝ

4.3 ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ **Να αναγνωρίζουν τους συμβολισμούς των εξαρτημάτων των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.**
- ✓ **Να κατανοούν το λειτουργικό μέρος ενός ηλεκτρικού σχεδίου και των αυτοματισμών των μικρών ψυκτικών εγκαταστάσεων.**

4.1 ΣΧΕΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ένα ηλεκτρολογικό σχέδιο παριστάνει τη διάταξη και συνδεσμολογία των εξαρτημάτων και άλλων μερών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί καλύπτοντας πλήρως τις προδιαγραφές λειτουργίας και ασφάλειας.

Τα εξαρτήματα και τα άλλα μέρη μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, καθώς και ο τρόπος παράστασής τους γίνεται με σύμβολα, τα οποία είναι τυποποιημένα τόσο από τον **Ελληνικό** οργανισμό τυποποίησης (**ΕΛΟΤ**), όσο και από άλλους **Εθνικούς** ή **Διεθνείς** Οργανισμούς (**DIN** και **ISO**).

Το ηλεκτρολογικό σχέδιο μπορεί να παριστάνει μια εσωτερική ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου ή την εσωτερική συνδεσμολογία μιας ηλεκτρικής συσκευής ή μηχανής.

Για την παράσταση της συνδεσμολογίας των εξαρτημάτων μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης ή συσκευής, υπάρχουν δύο τύποι σχεδίου:

- α). **Το μονογραμμικό σχέδιο**, που περιλαμβάνει την κωδικοποιημένη διάταξη των εξαρτημάτων, χρησιμοποιώντας τυποποιημένα σύμβολα και
- β). **Το πολυγραμμικό σχέδιο**, που περιλαμβάνει την πλήρη διάταξη των εξαρτημάτων και αγωγών της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας.

Στην πράξη έχει επικρατήσει, όπως και στα σχέδια ψυκτικών και υδραυλικών εγκαταστάσεων, η χρήση του **μονογραμμικού σχεδίου**, γιατί είναι πιο απλό και εποπτικό, ενώ με τα τυποποιημένα σύμβολα που χρησιμοποιεί συμβάλλει στην απόδοση, με μεγάλη ακρίβεια, των πληροφοριών που παρέχει.

Βεβαίως τα παραπάνω πλεονεκτήματα είναι αξιοποιήσιμα, με την προϋπόθεση ότι ο τεχνικός γνωρίζει τα σύμβολα και τους κανόνες σχεδίασης και διαθέτει σχετική πείρα.


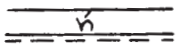













Εδώ θα πρέπει να διευκρινίσουμε, ότι, **όλες οι ηλεκτρολογικές εργασίες, είτε είναι εγκαταστάσεις, είτε μεμονομένες συνδεσμολογίες κλπ., είναι εργασίες που πρέπει να κάνει μόνο ο αδειούχος Ηλεκτρολόγος-εγκαταστάτης.**








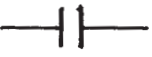







Για ενημέρωση και μόνο του Ψυκτικού-Εγκαταστάτη, παραθέτουμε παρακάτω διάφορες εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, καθώς και ηλεκτρικές συνδεσμολογίες ψυκτικών εγκαταστάσεων και ψυκτικών συσκευών






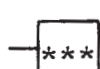

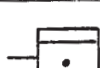
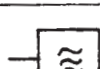


4.1.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.

Το σχέδιο των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων γίνεται πάνω στα αρχιτεκτονικά σχέδια (κατόψεις, τομές) ενός κτιρίου και περιλαμβάνει τη θέση και τη συνδεσμολογία των φωτιστικών σημείων, των ρευματοδοτών, των διακοπών, των οικιακών συσκευών κλπ., που παριστάνονται με σύμβολα.

Στον παρακάτω **πίνακα I** φαίνονται τα πιο συνηθισμένα σύμβολα μιας εσωτερικής ηλεκτρικής εγκατάστασης, κατά **DIN 40703** και **40717**.

A A	ΣΥΜΒΟΛΟ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1		Εναλλασσόμενο ρεύμα
2		Συνεχές ρεύμα
3		Αγωγός (Μονή γραμμή)
4		Δυο αγωγοί
5		Τρεις αγωγοί
6		Γραμμή με κατεύθυνση προς τα κάτω
7		Γραμμή με κατεύθυνση προς τα πάνω
8		Διακλαδωση
9		Διασταυρωση
10		Γείωση
11		Διακοπτής (γενικά)
12		Διακοπτής απλός φωτισμού
13		Διακοπτής διπολικός
14		Διακοπτής εναλλαγής (αλερετουρ) ακрайος
15		Διακοπτής εναλλαγής (αλερετουρ) μεσαιος

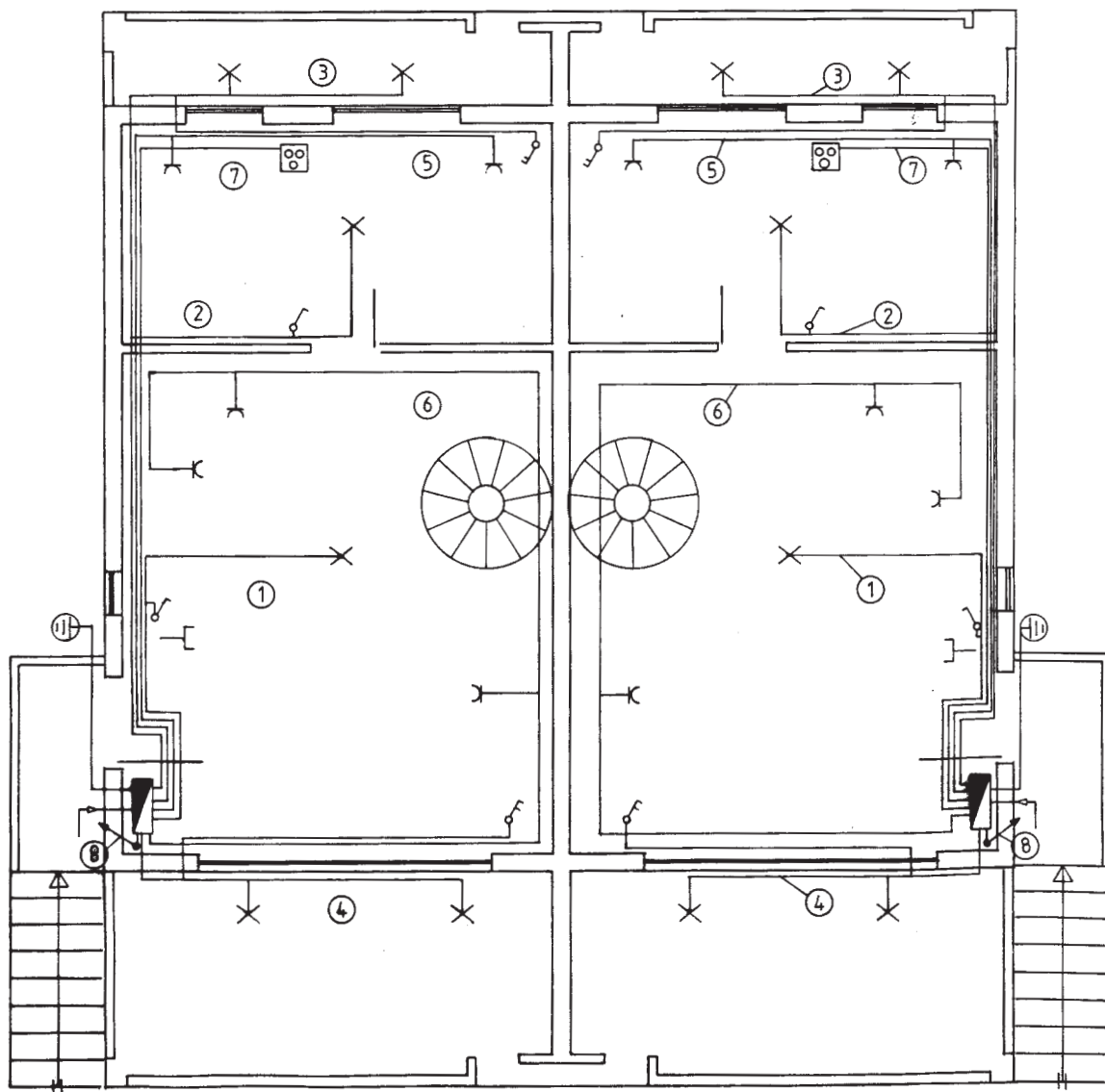
16		Φωτιστικό απλό
17		Φωτιστικό πυρακτώσεως (εναλλαγής)
18		Φωτιστικό με λυχνία φθορισμού
19		Ασφαλεία
20		Ασφαλειοδιακόπτης
21		Ρευματοδότης (πρίζα)
22		Πίνακας διανομής
23		Πυκνωτής
24		Γεννήτρια
25		Κινητήρας
26		Χρονοδιακόπτης
27		Ηλεκτρική συσκευή γενικά
28		Ηλεκτρική συσκευή με διακοπή
29		Ηλεκτρική κουζίνα
30		Θερμοσιφώνας

31		Πλυντήριο ρούχων
32		Στεγνωτήριο
33		Πλυντήριο πιατών
34		Ανεμιστήρας
35		Ψυγείο
36		Καταψύκτης
37		Κλιματιστικό
38		Φούρνος
39		Κουζίνα μικροκυμάτων
40		Θερμαστρα
41		Θερμοσυσσωρευτής

ΠΙΝΑΚΑΣ Ι

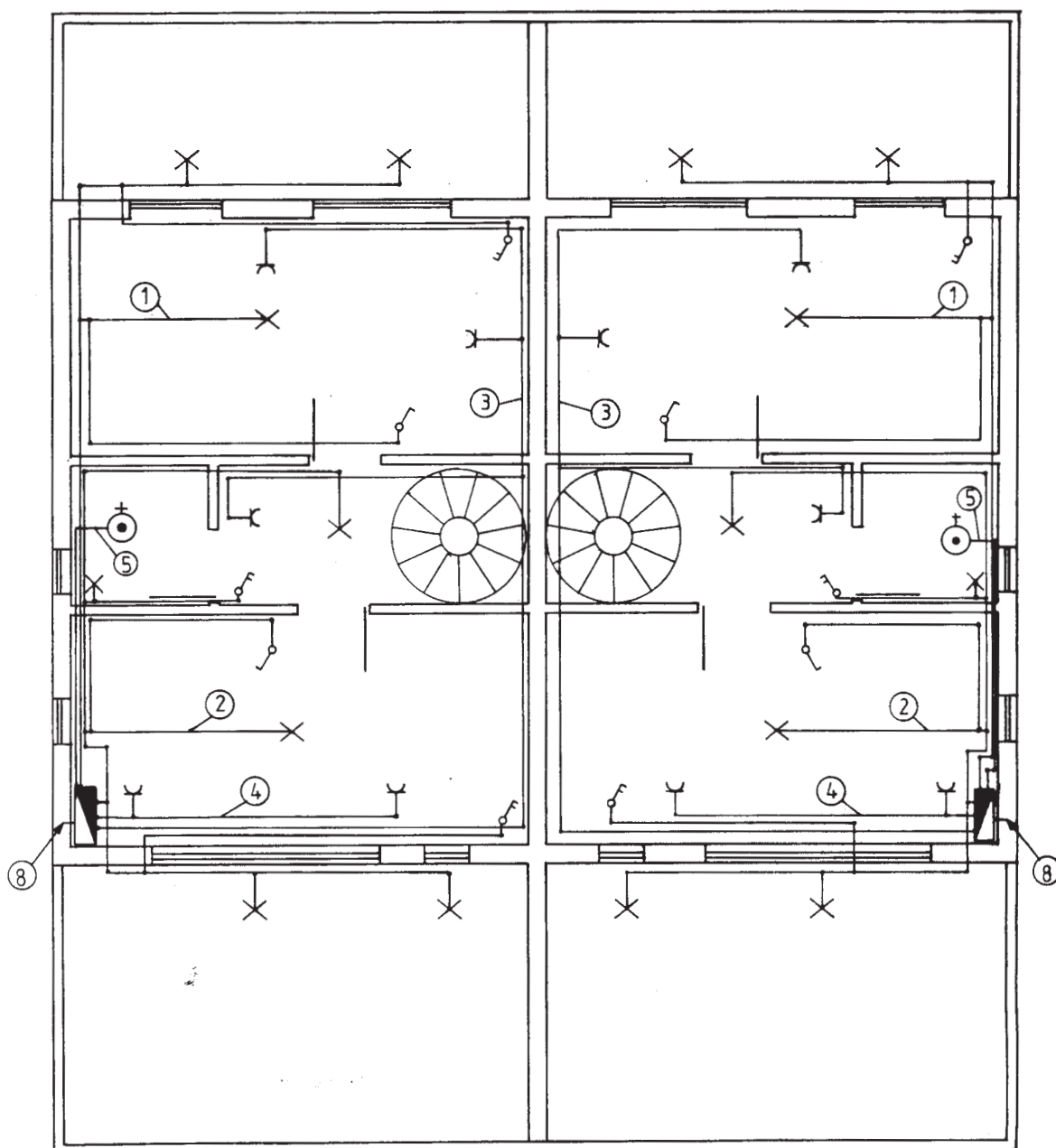
Στα σχέδια **(Σχ.4.1.2.α)** και **(Σχ.4.1.2.β)** φαίνονται οι εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις μιας διώροφης διπλοκατοικίας.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ



(Σχ.4.1.2.α)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Α΄ ΟΡΟΦΟΥ ΔΙΩΡΟΦΗΣ ΔΙΠΛΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

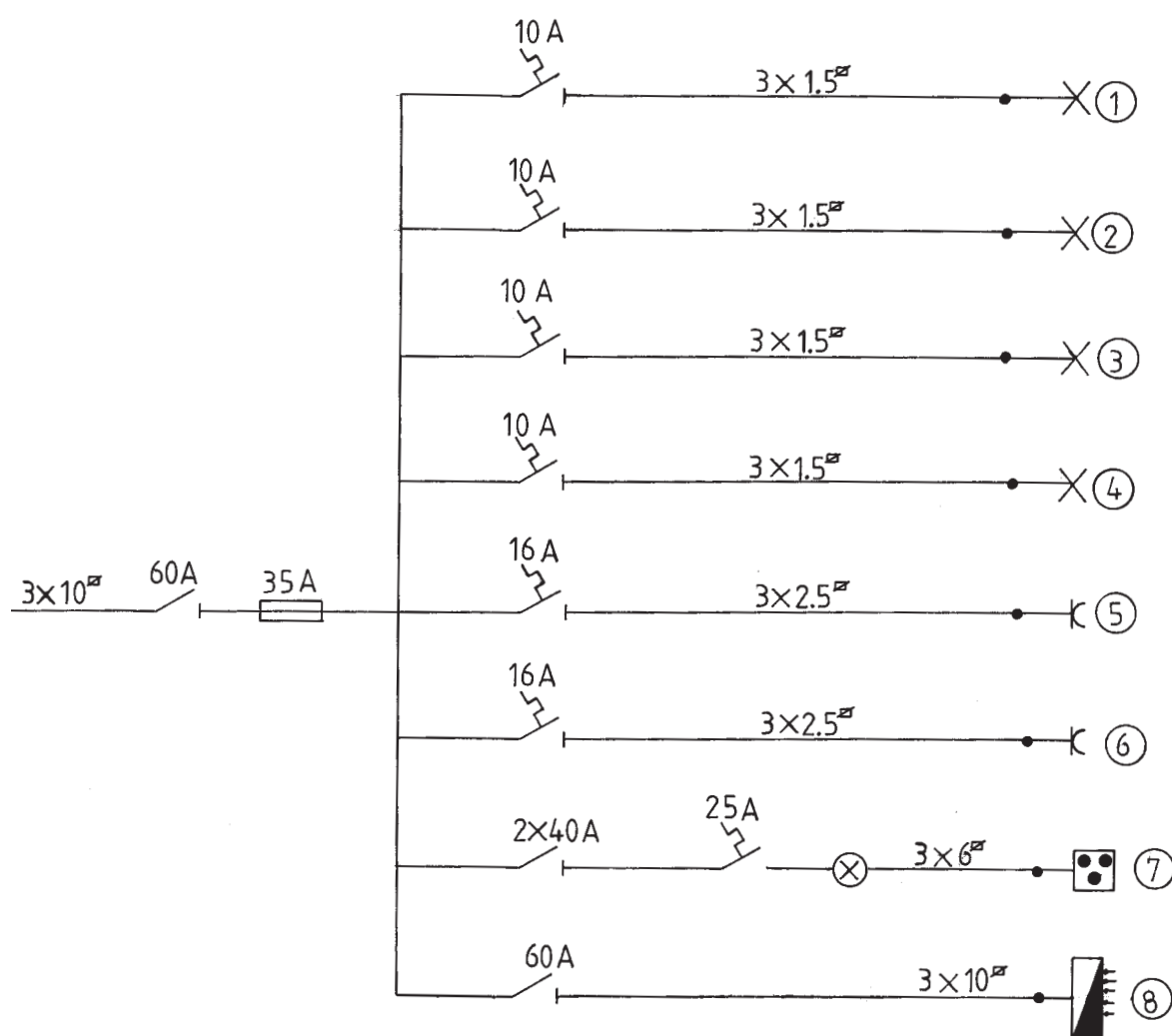


(Σχ.4.1.2.6)

4.1.3 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.

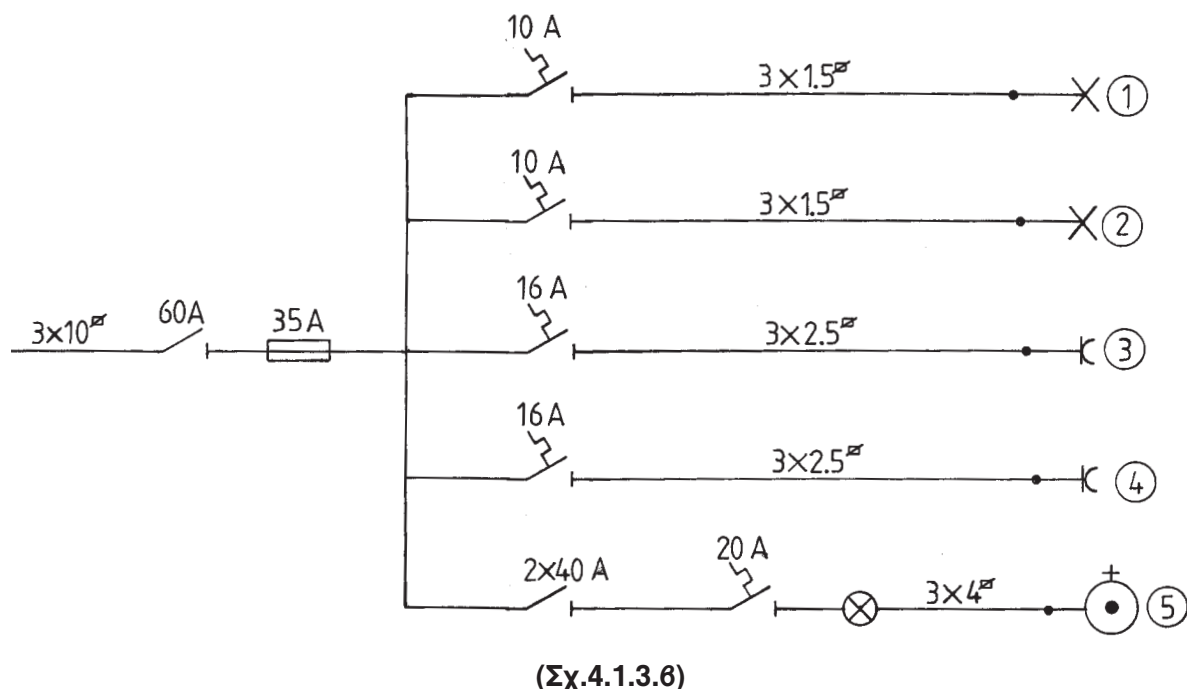
Ένα βασικό στοιχείο των σχεδίων μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης είναι τα μονογραμμικά σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων, τα οποία μας δίνουν πληροφορίες για το είδος, τον τύπο και τη συνδεσμολογία των διακοπών, των ασφαλειών και λοιπών προστατευτικών διατάξεων που απαρτίζουν τους ηλεκτρικούς πίνακες., καθώς και τις απαιτούμενες διατομές των καλωδίων της κάθε ηλεκτρικής γραμμής που ελέγχουν.

Στα σχέδια (**Σχ.4.1.3.α**) και (**Σχ.4.1.3.β**), φαίνονται ο ηλεκτρικός πίνακας και ο υποπίνακας ορόφου της εγκατάστασης των σχεδίων (σχ.4.1.2.α. και 4.1.2.β.).



(Σχ. 4.1.3.α)

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ



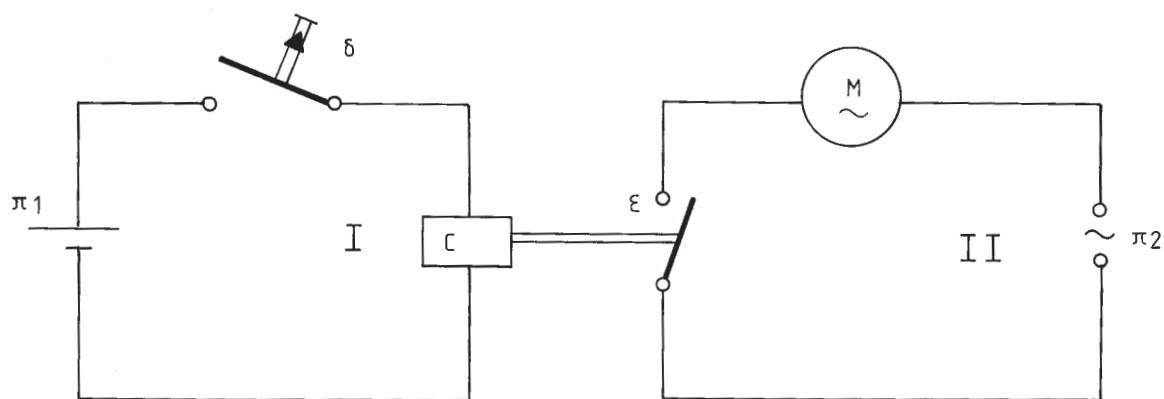
4.2 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

4.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα σπουδαιότερα εξαρτήματα μιας ψυκτικής μονάδας, όπως είδαμε και στα προηγούμενα κεφάλαια, είναι ο συμπιεστής, ο συμπυκνωτής, ο εξατμιστής και η εκτονωτική βαλβίδα.

Τα παραπάνω εξαρτήματα συνεργάζονται με ορισμένα άλλα μικροεξαρτήματα, όπως τους θερμοστάτες, τους πιεζοστάτες, τις ηλεκτρομηχανικές βαλβίδες, τους διακόπτες κλπ., για τη σωστή λειτουργία της ψυκτικής μονάδας.

Ο συμπιεστής και οι ανεμιστήρες του συμπυκνωτή και του εξατμιστή κινούνται από ηλεκτρικούς κινητήρες. Η εντολή λειτουργίας της ψυκτικής μονάδας προκαλεί αλυσιδωτές εντολές έναρξης και λήξης της λειτουργίας των ηλεκτρικών κινητήρων, των ηλεκτρομηχανικών βαλβίδων και των άλλων δομικών εξαρτημάτων, που καθοδηγούνται από ηλεκτρικά εξαρτήματα κυκλωμάτων χαμηλής ισχύος, όπως λ.χ. θερμοστάτες, πιεζοστάτες κ.λ.π. Αυτή, ακριβώς, η μεταβίβαση των εντολών από τα εξαρτήματα κυκλωμάτων μικρής ισχύος προς κυκλώματα μεγάλης ισχύος όπως π.χ είναι τα κυκλώματα των ηλεκτρικών κινητήρων, γίνεται με τους **αυτοματισμούς**, η πιο απλή μορφή του οποίου παριστάνεται στο σχέδιο (Σχ.4.2.1.α)



(Σχ.4.2.1.α)

Σύμφωνα, λοιπόν, με το σχέδιο αυτό, πιέζοντας τον διακόπτη (μπουτόν) δ του κυκλώματος **I**, διεγείρεται ο ηλεκτρομαγνήτης **C** και έλκει τον οπλισμό του. Τότε κλείνει η επαφή ϵ , με αποτέλεσμα την έναρξη λειτουργίας του κινητήρα **M** στο κύκλωμα **II**.








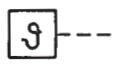
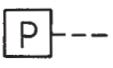
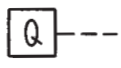




ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Το κύκλωμα **I** που έχει ως καταναλωτή τον ηλεκτρομαγνήτη **C**, είναι το κύκλωμα χαμηλής ισχύος ή κύκλωμα χειρισμού. Το κύκλωμα **II** που έχει ως καταναλωτή τον κινητήρα **M**, είναι το κύκλωμα υψηλής ισχύος ή κύκλωμα λειτουργίας.
- Ο μηχανισμός του ηλεκτρομαγνήτη που με την επαφή του μεταβιβάζει την εντολή από το κύκλωμα **I** στο κύκλωμα **II**, ονομάζεται ηλεκτρονόμος ή «ρελαί».

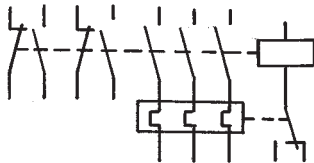

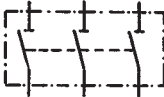
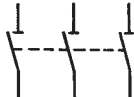
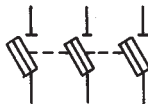



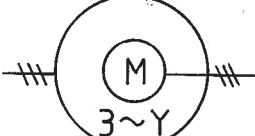
Στοιχειώδες κύκλωμα ελέγχου και λειτουργίας κινητήρα σχέδιο (Σχ.4.2.1.α).

Οι αυτοματισμοί τους οποίους διαθέτουν οι ψυκτικές μονάδες, αποτελούνται από έναν μεγάλο αριθμό ηλεκτρονόμων που συνδέονται με τα κυκλώματα χειρισμού και μεταβιβάζουν τις εντολές τους προς τα κυκλώματα λειτουργίας. Οι εντολές στα κυκλώματα χειρισμού δίδονται είτε από τον χρήστη ο οποίος πιέζει τους διακόπτες **START** ή **STOP**, ανάλογα, είτε από αυτόματους ανιχνευτές (σένσορες) που είναι διακόπτες οι οποίοι ανοίγουν και κλείνουν όταν η θερμοκρασία ή η πίεση ή ο χρόνος κλπ. συμπληρώσει μια προδιαγραφμένη τιμή. Οι τέτοιου είδους διακόπτες ονομάζονται θερμοστάτες, πιεζοστάτες και χρονοδιακόπτες, αντίστοιχα. Τα ηλεκτρολογικά σχέδια των αυτοματισμών των ψυκτικών μονάδων, συνήθως, είναι μονογραμμικά και αποτελούνται από τυποποιημένα σύμβολα. Οι παρακάτω πίνακες **II** και **III** παριστάνουν τα πιο συνηθισμένα σύμβολα εξαρτημάτων των αυτοματισμών, κατά **DIN 40703, 40712** και **40713**.

ΠΙΝΑΚΑΣ II
(Βασικά σύμβολα αυτοματισμού)

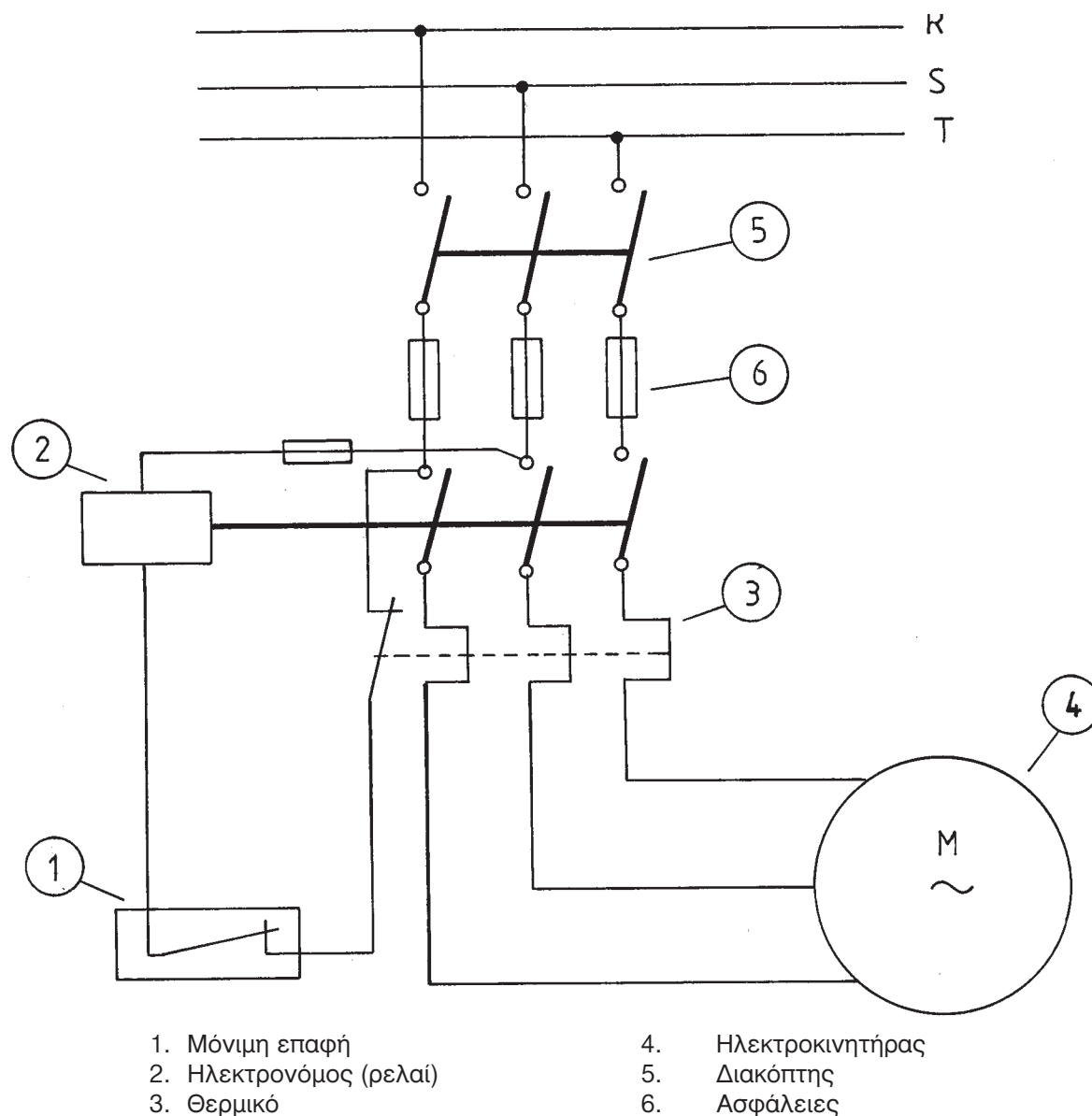
ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΑΝΟΙΚΤΟΣ	
ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΚΛΕΙΣΤΟΣ	
ΔΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (ΚΛΕΙΝΕΙ ΚΥΚΛΩΜΑ)	
ΔΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (ΑΝΟΙΓΕΙ ΚΥΚΛΩΜΑ)	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ	
ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗΣ	
ΠΙΕΖΟΣΤΑΤΗΣ	
ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΜΕ ΡΟΗ	
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ	
ΘΕΡΜΙΚΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΕΛΛΕΙΨΗΣ ΤΑΣΗΣ	

ΠΙΝΑΚΑΣ III
(Βασικά σύμβολα ηλεκτρονόμενων και διακοπών)

ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ ΜΕ ΘΕΡΜΙΚΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	
ΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ	
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	
ΤΡΙΠΟΛΙΚΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΗΣ	
ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΡΑΧΥΚΥΚΛΩΜΕΝΟΥ ΔΡΟΜΕΑ (ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΕ ΑΣΤΕΡΑ)	
ΔΑΚΤΥΛΙΟΦΟΡΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
ΣΥΓΧΡΟΝΟΣ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	

4.3 ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ.

4.3.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΠΟ ΜΟΝΙΜΗ ΕΠΑΦΗ (π.χ. θερμοστάτη, πιεζοστάτη, χρονοδιακόπτη κ.λ.π) (Σχ. 4.3.1.α)



(Σχ.4.3.1.α)

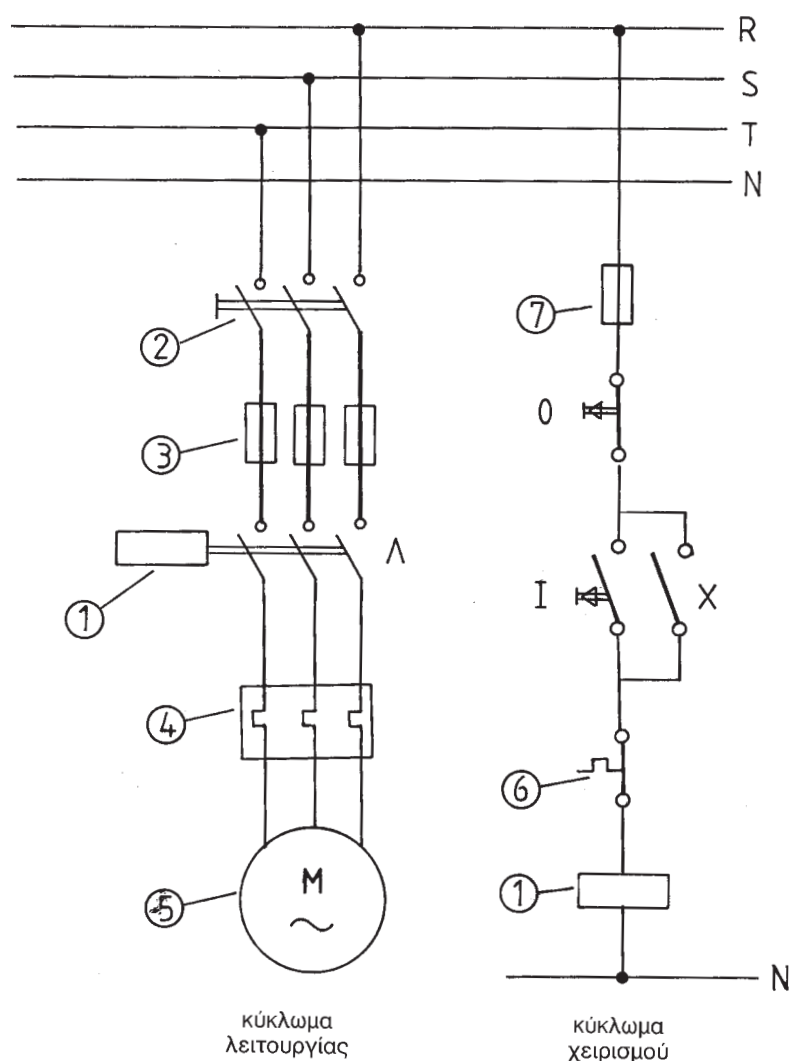
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Όσο η μόνιμη επαφή **1** είναι κλειστή, αυτή δίνει συνεχώς την εντολή στον ηλεκτρονόμο **2** να διατηρεί ανοικτό το κύκλωμα τροφοδοσίας του κινητήρα. Όταν ένα εξωτερικό ερέθισμα ανοίγει την μόνιμη επαφή **1**, ο ηλεκτρονόμος θα σπλίσει τις επαφές του και ο κινητήρας θα

τεθεί σε λειτουργία. Οι ασφάλειες **6** και το θερμικό **3** προστατεύουν τον κινητήρα από υπερφόρτωση ή βραχυκύκλωμα. Ο διακόπτης **5** χρησιμοποιείται για την απομόνωση της εγκατάστασης από την πηγή της ηλεκτρικής ενέργειας.

4.3.2 ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΛΕΓΧΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΑ.

Κυκλώματα χειρισμού και λειτουργίας για τον έλεγχο ηλεκτροκινητήρα (Σχ.4.3.2.α).



- | | |
|--|---|
| 1. Ηλεκτρονόμος | 5. Ηλεκτρικός κινητήρας |
| 2. Διακόπτες | 6. Θερμικό προστασίας του κυκλώματος χειρισμού |
| 3. Ασφάλειες προστασίας του κυκλώματος λειτουργίας | 7. Ασφάλεια προστασίας του κυκλώματος χειρισμού |
| 4. Θερμικό προστασίας του κυκλώματος λειτουργίας | |

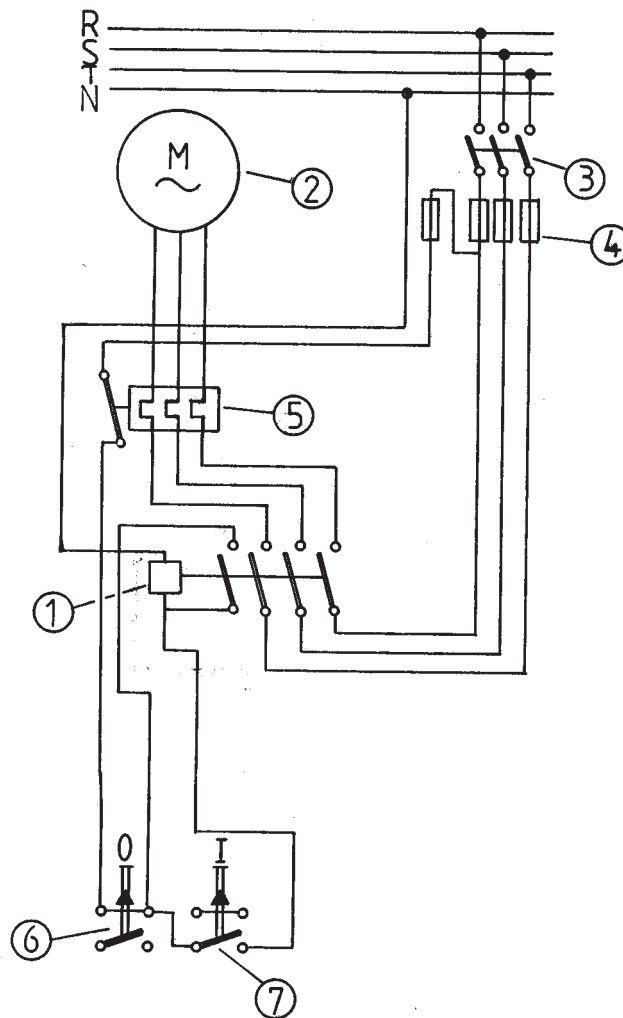
(Σχ.4.3.2.α)

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Πιέζοντας τον διακόπτη **I** ο ηλεκτρονόμος **1** διαρρέεται από ρεύμα από το κύκλωμα που κλείνεται μεταξύ της φάσης **R** και του ουδέτερου **N** (βλ. κύκλωμα χειρισμού). Λόγω της διέγερσης του ο ηλεκτρονόμος οπλίζει τις επαφές του **A** και **X**. Οι επαφές **A** του ηλεκτρονόμου θέτουν σε λειτουργία το κύκλωμα ισχύς ενώ η επαφή **X** του ηλεκτρονόμου χρησιμοποιείται για την αυτοσυγκράτηση του υπό τάση. Για να σταματήσει η λειτουργία του κινητήρα του κινητήρα πιέζεται ο διακόπτης **O** που σταματά την αυτοσυγκράτηση του ηλεκτρονόμου και συνακόλουθα την λειτουργία του κινητήρα.

Μια εναλλακτική συνδεσμολογία κυκλώματος εκκίνησης και ελέγχου ηλεκτροκινητήρα παριστάνεται στο σχέδιο (σχ.4.3.2.β).

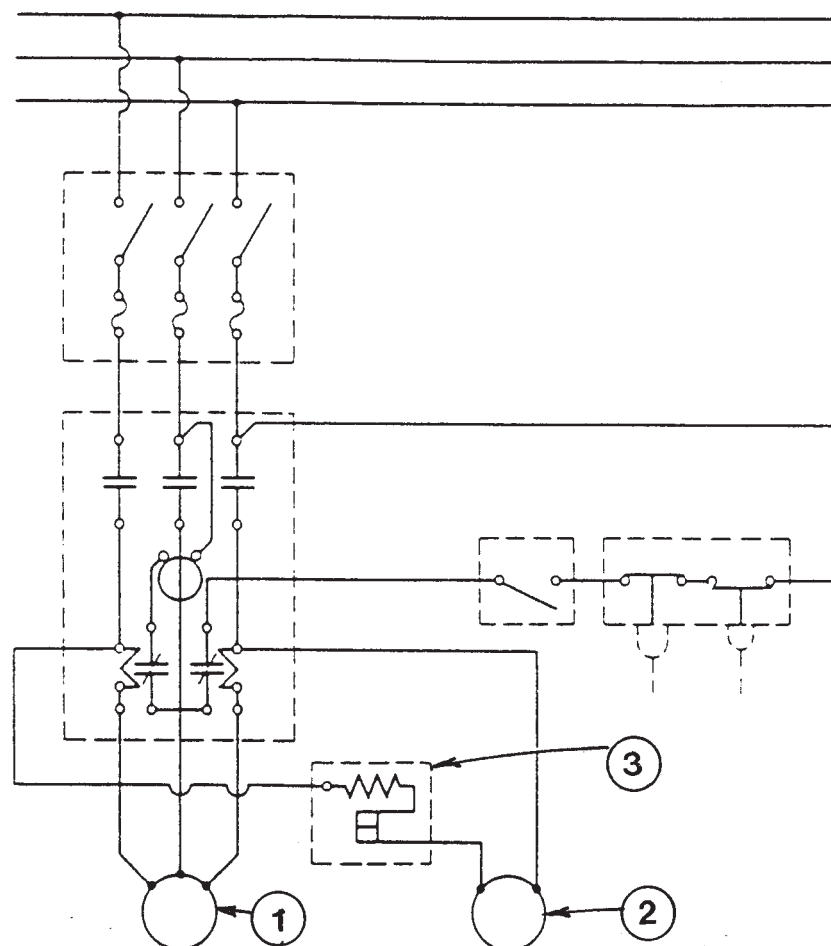
Εκκίνηση και έλεγχος ηλεκτροκινητήρα σχέδιο (σχ.4.3.2.6.):



- | | |
|---|--|
| 1. Ηλεκτρονόμος | 5. Θερμικό |
| 2. Κινητήρας | 6. Διακόπτης τερματισμού λειτουργίας, λειτουργίας του κινητήρα |
| 3. Διακόπτης | 7. Διακόπτης έναρξης λειτουργίας του κινητήρα. |
| 4. Ασφάλειες κυκλωμάτων λειτουργίας και χειρισμού | |

(Σχ.4.3.2.6)

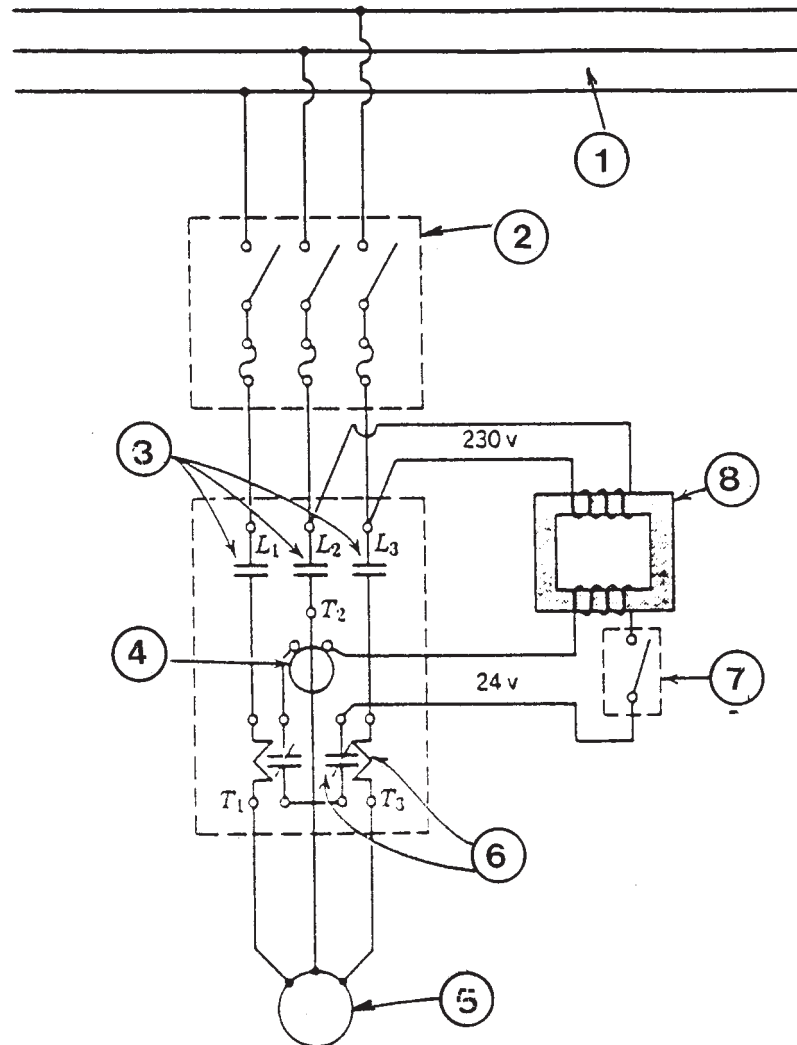
4.3.3 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΔΥΟ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕ ΕΝΑ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟ ΔΙΑΚΟΠΗ (ΡΕΛΑΙ). (Σχ. 4.4.3.α)



1. Συμπιεστής (Τριφασικό 230V).
2. Συμπυκνωτής.
3. Προστασία από υπερφόρτωση του ανεμιστήρα του συμπυκνωτή.

(Σχ.4.4.3.α)

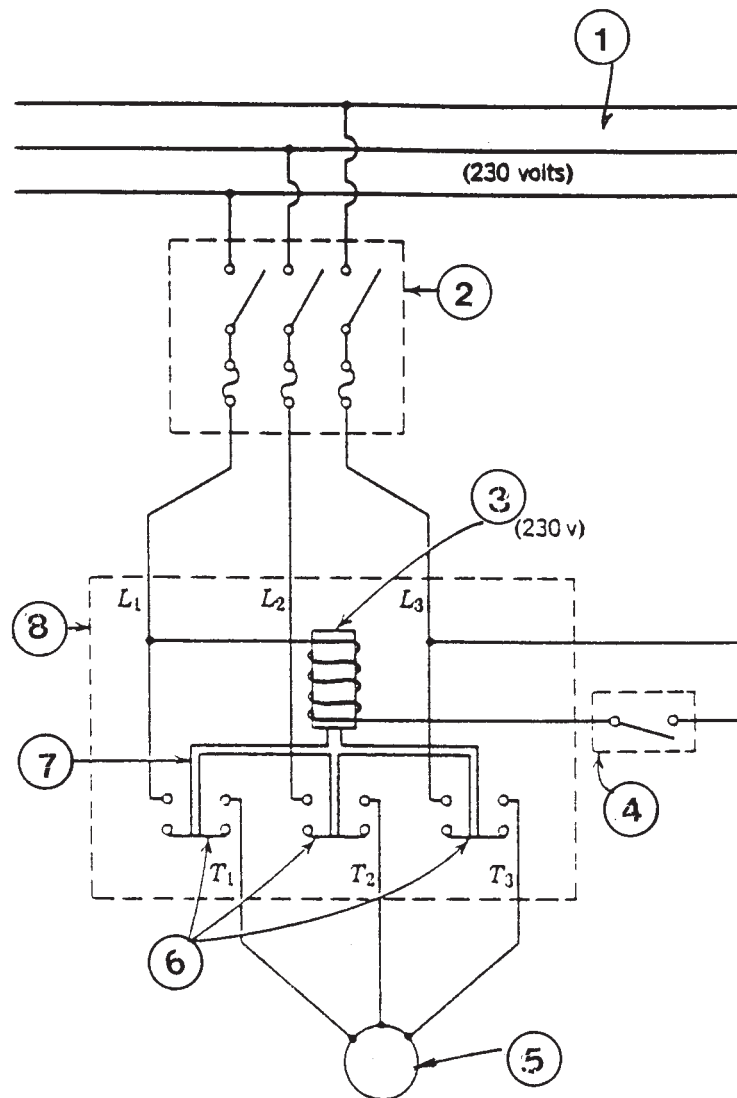
4.3.4 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (ΡΕΛΑΙ) ΜΕ ΧΕΙΡΙΣΜΟ ΜΕΣΩ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΑΣΗΣ. (Σχ. 4.3.4.α)



- | | |
|-----------------------------|---------------------------|
| 1. Τριφασικό ρεύμα. | 5. Ηλεκτροκινητήρας. |
| 2. Ασφαλειοαποξεύκτης | 6. Ρελαί υπερφόρτωσης |
| 3. Διακόπτης τριών φάσεων. | 7. Διακόπτης λειτουργίας. |
| 4. Πηνίο καθυστέρησης (24V) | 8. Μετασχηματιστής. |

(Σχ.4.3.4.α)

4.3.6 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ ΔΙΑ ΜΕΣΟΥ ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ (ΡΕΛΑΙ) (Σχ. 4.3.6.α)

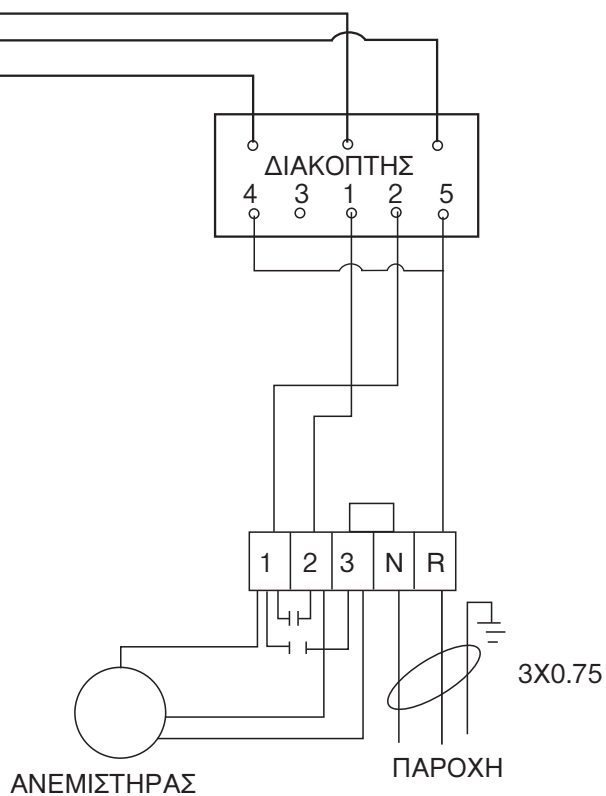


- | | |
|--------------------------|------------------------------|
| 1. Τριφασικό ρεύμα. | 5. Ηλεκτροκινητήρας |
| 2. Ασφαλειοαποξεύκτες. | 6. Επαφές |
| 3. Πηνίο καθυστέρησης | 7. Απομόνωση οπλισμών επαφών |
| 4. Διακόπτης λειτουργίας | 8. Μαγνητικός διακόπτης |

(Σχ.4.3.6.α)

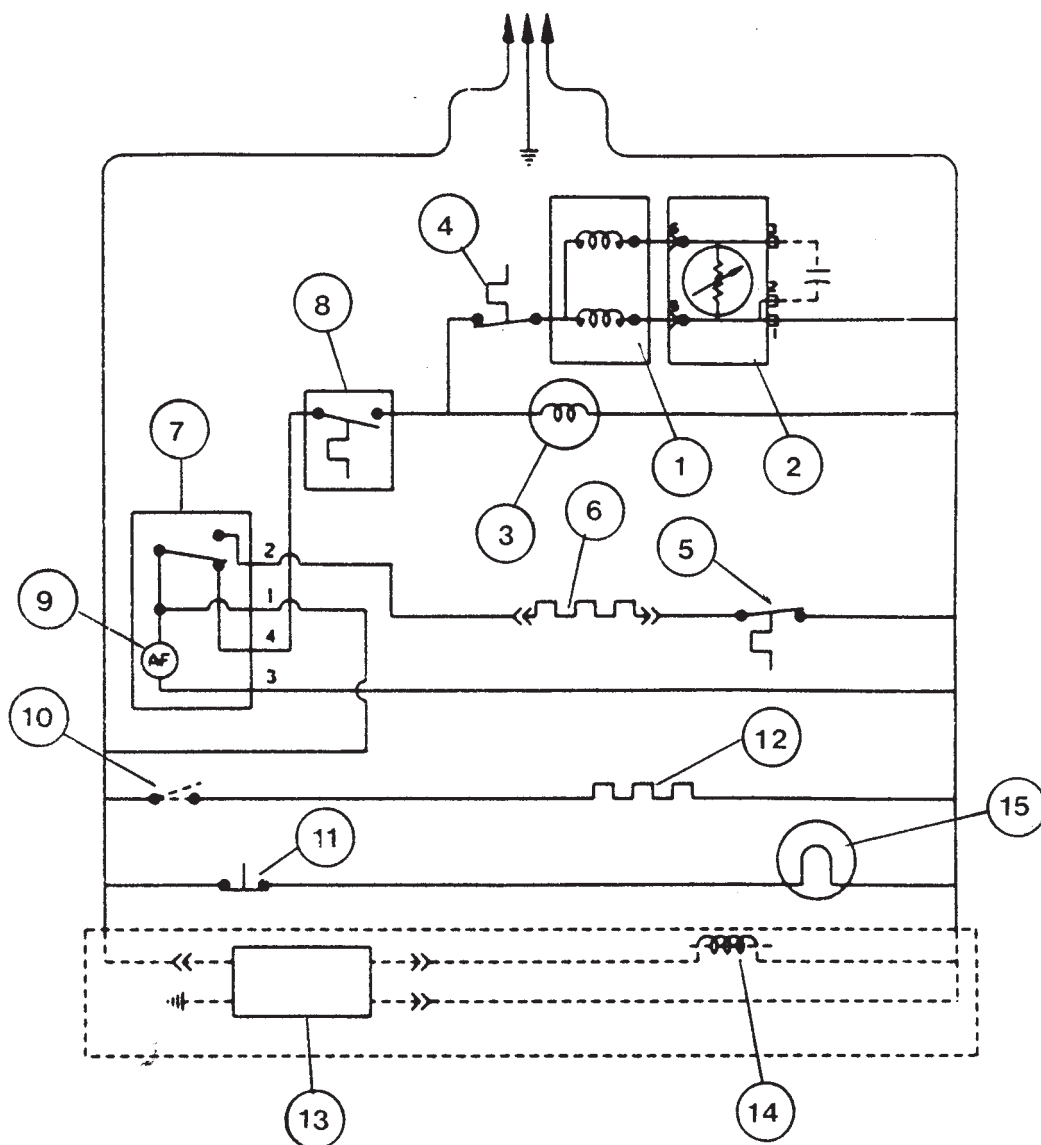
4.3.7 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΤΩΝ FAN COILS.

Στο παρακάτω σχέδιο **4.3.3.α** φαίνεται η ηλεκτρολογική συνδεσμολογία των κλιματιστικών μονάδων FAN COILS, όπως τη δίνει ο κατασκευαστής:



(Σχ.4.3.3.α)

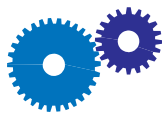
4.3.8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ. (Σχ. 4.3.3.α)



- | | |
|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Ηλεκτρικός κινητήρας συμπιεστή | 8. Διακόπτης |
| 2. Ρελαί | 9. Χρονοδιακόπτης απόψυξης |
| 3. Ηλεκτρικός κινητήρας ανεμιστήρα | 10. Διακόπτης |
| 4. Θερμικό προστασίας από υπερφόρτωση | 11. Διακόπτης λαμπτήρα καμπίνας |
| 5. Θερμοστάτης απόψυξης | 12. Αντίσταση |
| 6. Ηλεκτρική αντίσταση τοιχωμάτων | 13. Συσκευή κατασκευής πάγου. |
| 7. Χρονοδιακόπτης ηλεκτροκινητήρα | 14.. Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα νερού |
| | 15. Λαμπτήρας καμπίνας |

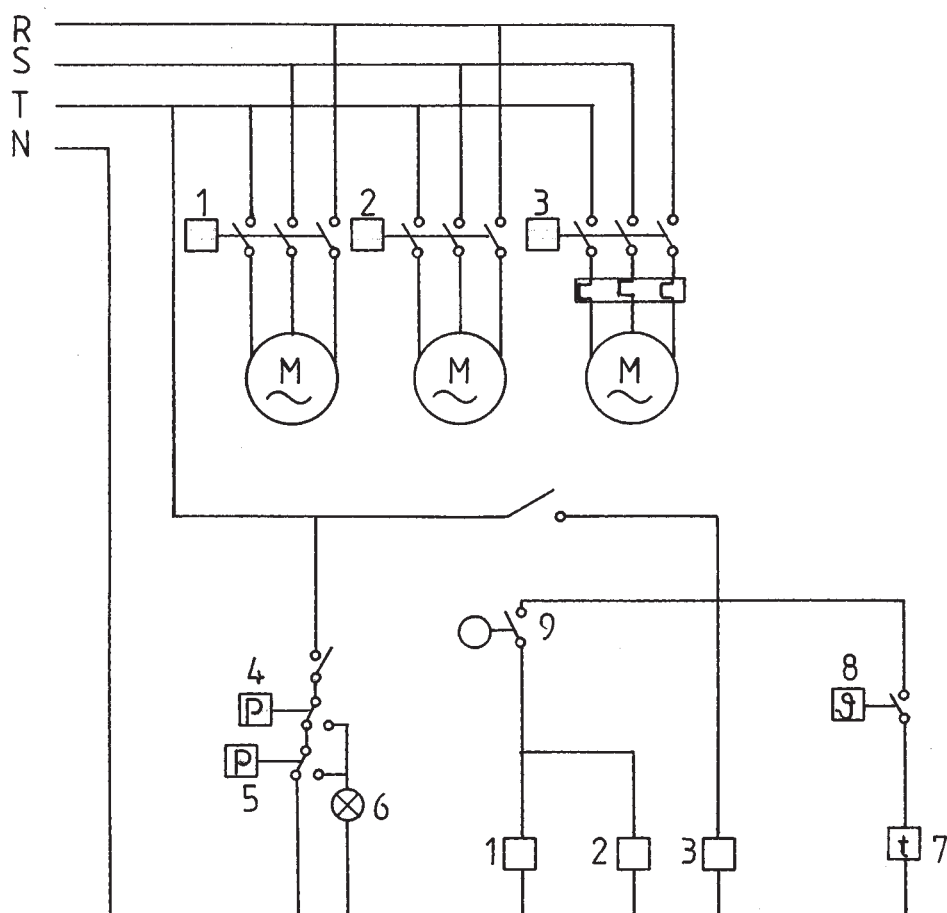
(Σχ.4.3.8.α)

4.4 ΑΣΚΗΣΕΙΣ



ΑΣΚΗΣΗ 1η

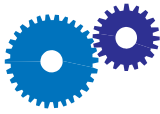
Ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικής μονάδας με έναν συμπιεστή (Σχ.4.4.1).



- | | |
|--|--|
| 1. Ηλεκτρονόμος συμπιεστή | 5. Πιεζοστάτης χαμηλής πίεσης |
| 2. Ηλεκτρονόμος ανεμιστήρα εξωτερικού αέρα | 6. Ενδεικτική λυχνία |
| 3. Ηλεκτρονόμος ανεμιστήρα εσωτερικού αέρα | 7. Χρονοδιακόπτης εκκίνησης συμπιεστή. |
| 4. Πιεζοστάτες υψηλής πίεσης | 8. Θερμοστάτης χώρου |
| | 9. Διακόπτης λειτουργίας |

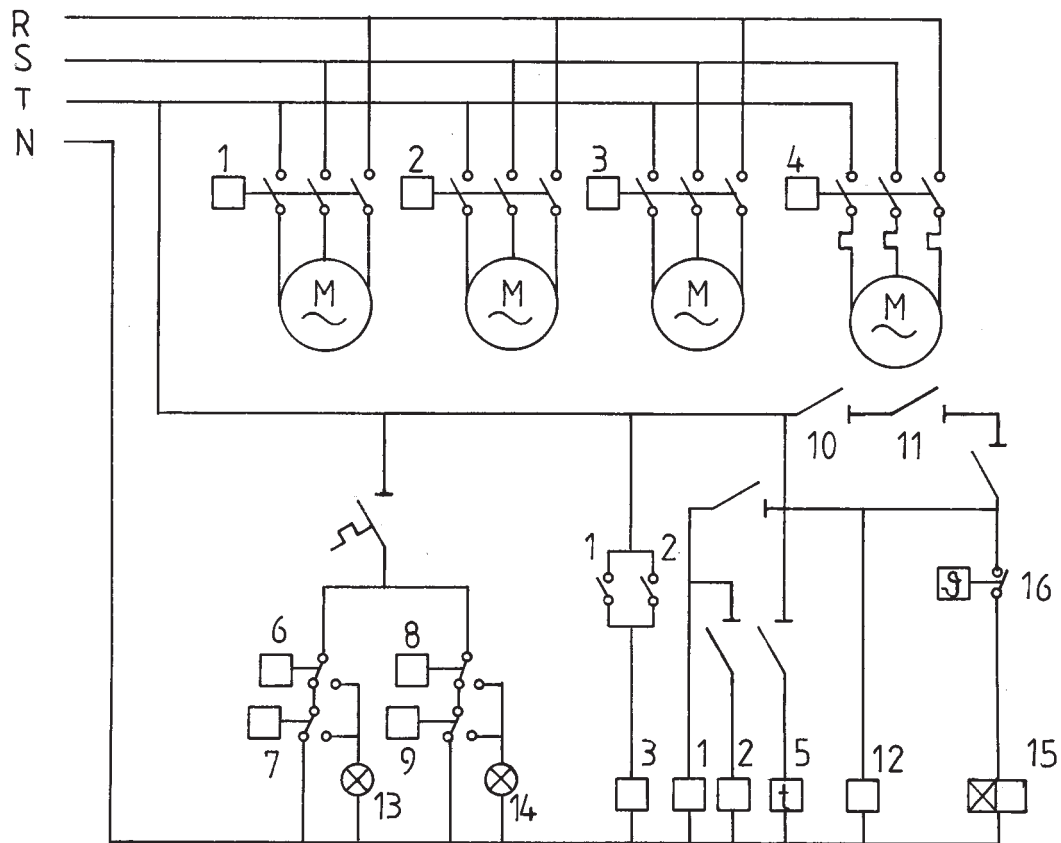
(Σχ.4.4.1)

Να σχεδιασθεί το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικής μονάδας με ένα συμπιεστή, στο διπλάσιο μέγεθος.



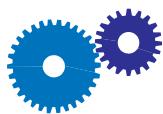
ΑΣΚΗΣΗ 2η

Ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικής μονάδας με δύο συμπιεστές σχέδιο (σχ.4.4.2).



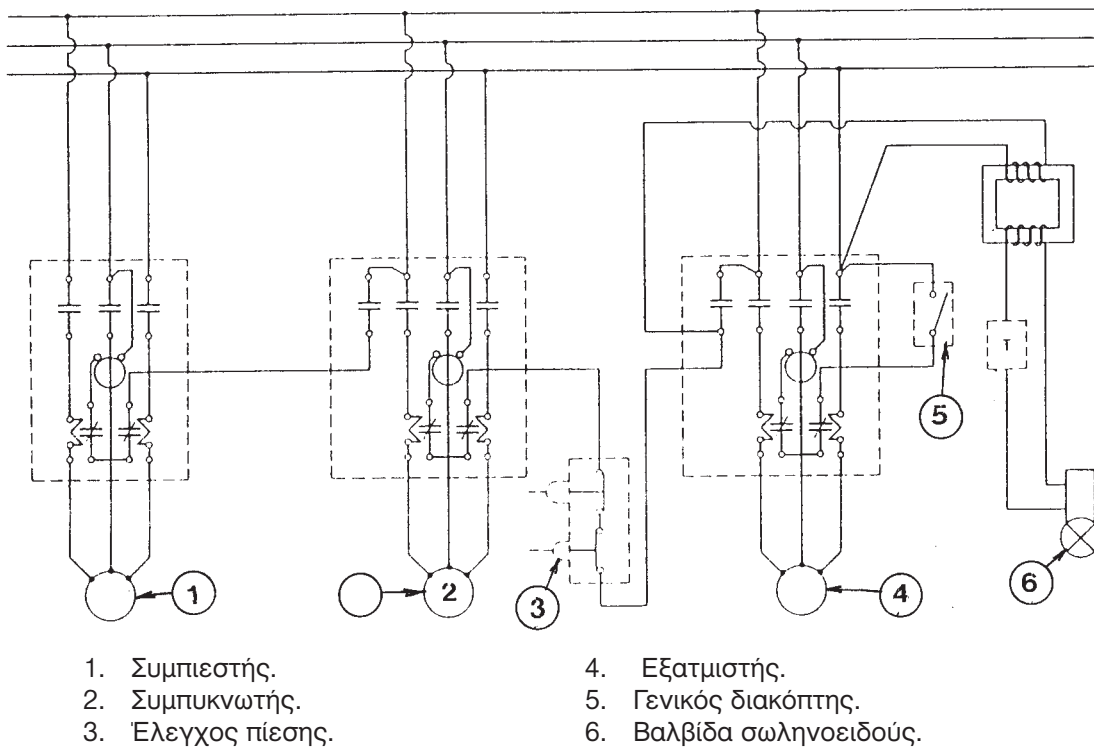
(Σχ.4.4.2)

Να σχεδιασθεί το παραπάνω ηλεκτρικό κύκλωμα ψυκτικής μονάδας με δύο συμπιεστές, στο διπλάσιο μέγεθος και να γίνει αναγνώριση των μερών και των εξαρτημάτων της.



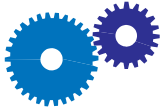
ΑΣΚΗΣΗ 3η

ΚΥΚΛΩΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ. (Σχ. 4.4.3)



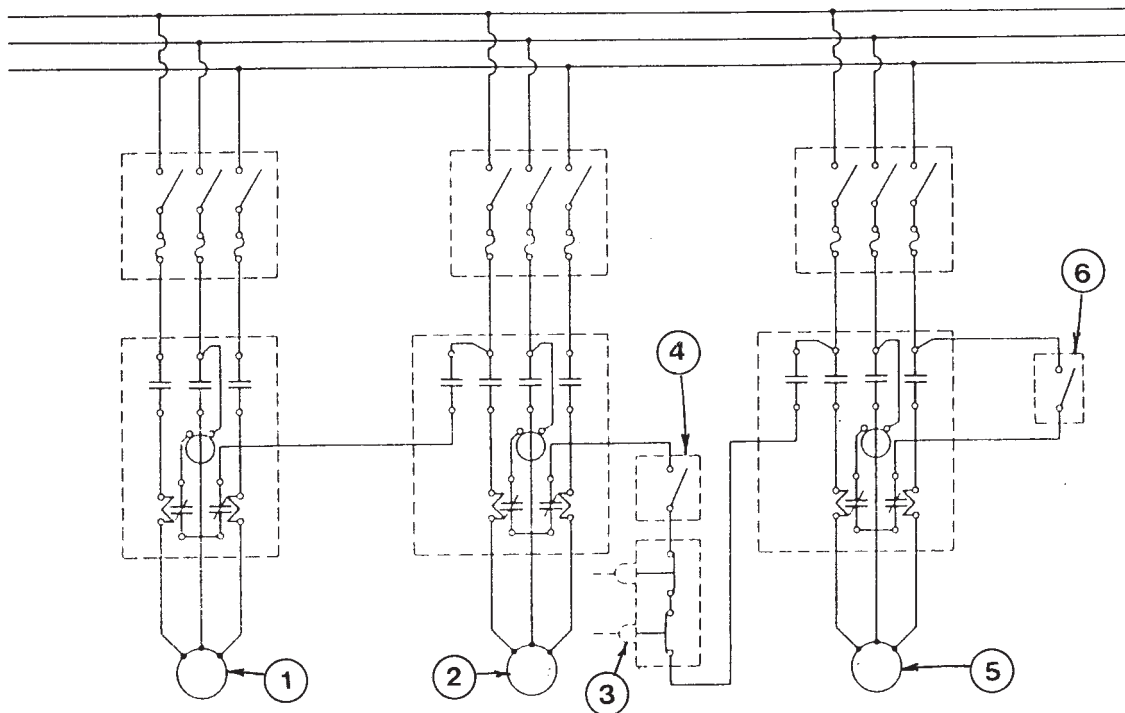
(Σχ. 4.4.3)

Να σχεδιασθεί το πιο πάνω σχέδιο του κυκλώματος στο διπλάσιο μέγεθος.



ΑΣΚΗΣΗ 4η

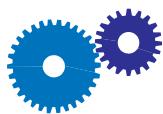
ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ. (Σχ. 4.4.4)



(Σχ. 4.4.4)

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1. Συμπιεστής. | 4. Διακόπτης |
| 2. Συμπικνωτής. | 5. Εξατμιστής. |
| 3. Έλεγχος πίεσης. | 6. Χειροκίνητος γενικός διακόπτης. |

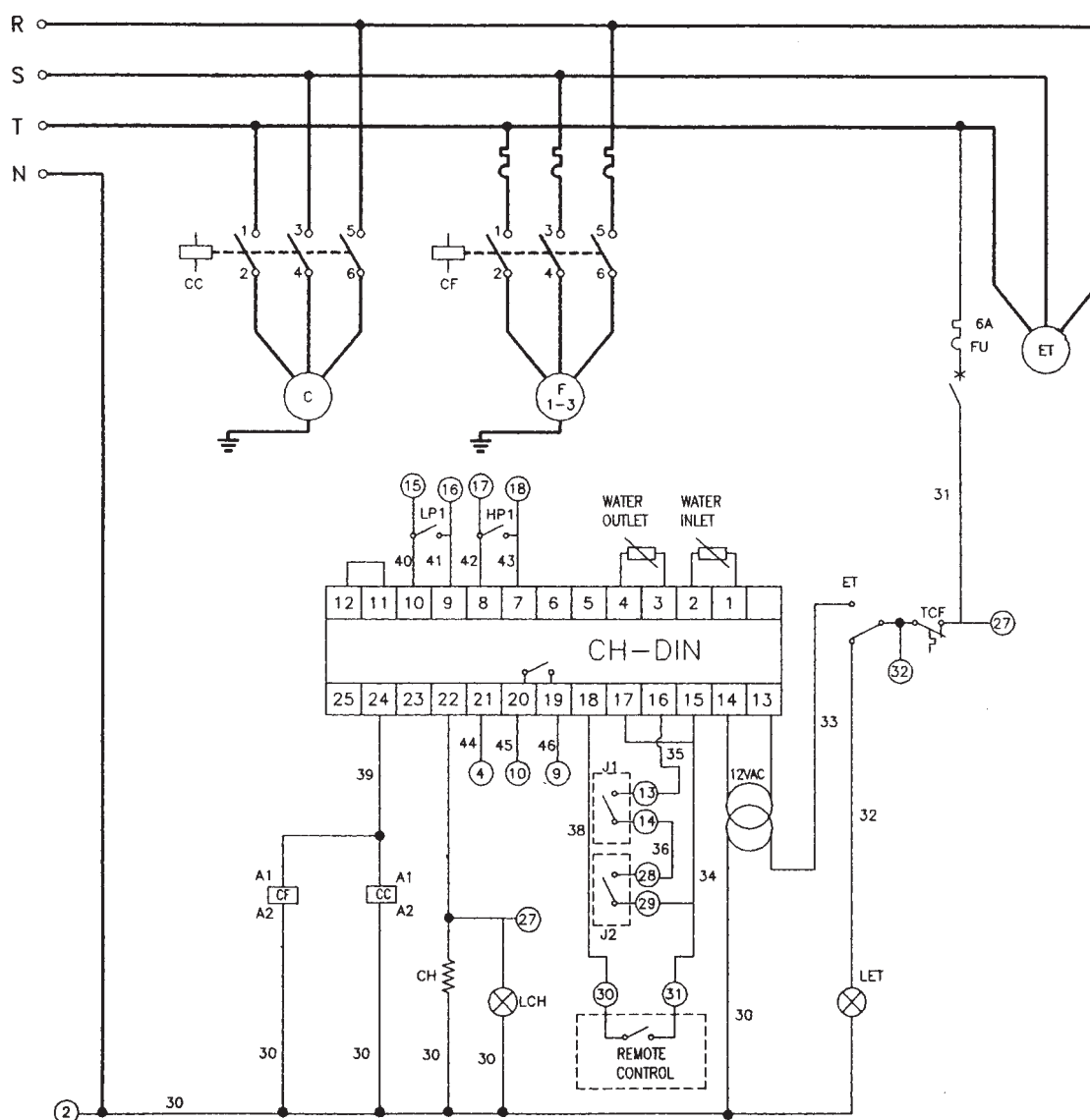
Να σχεδιασθεί η πιο πάνω συνδεσμολογία στο διπλάσιο μέγεθος.



ΑΣΚΗΣΗ 5η

Να σχεδιασθούν τα παρακάτω ηλεκτρικά κυκλώματα (Σχ. 4.4.5 και 4.4.5.1) σε διπλάσιο μέγεθος.

4.4.5



[illegible]

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΥΠΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ



- 5.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩ-
ΓΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ
- 5.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ
ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ
- 5.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ
- 5.4 ΦΙΛΤΡΑ
- 5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ
ΧΩΡΟ.



Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

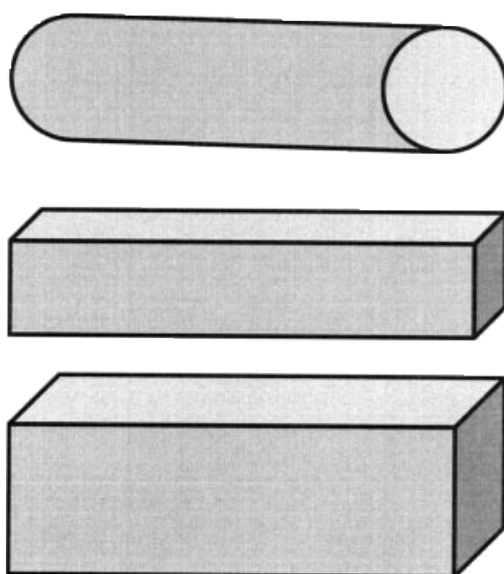
- ✓ Να μάθουν να σχεδιάζουν αεραγωγούς σε όψεις και τομές.
- ✓ Να μάθουν να σχεδιάζουν τις διάφορες συνδέσεις των αεραγωγών.
- ✓ Να σχεδιάζουν μικρές εγκαταστάσεις αεραγωγών αερισμού και κλιματισμού.
- ✓ Να αναγνωρίζουν τη λειτουργία και τα χαρακτηριστικά των στομών του αέρα, των φίλτρων και των ανεμιστήρων τους.

5.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ.

Τα δίκτυα αεραγωγών χρησιμοποιούνται τόσο στις εγκαταστάσεις αερισμού, όσο και στις εγκαταστάσεις κλιματισμού των χώρων.

Μεταφέρουν τον καθαρό αέρα, ψυχρό ή όχι, στους χώρους και απαγάγουν τον ήδη χρησιμοποιημένο.

Οι αεραγωγοί είναι κυκλικής, τετραγωνικής ή ορθογωνικής (παραλληλεπίπεδης) διατομής (Σχ. 5.1.α).

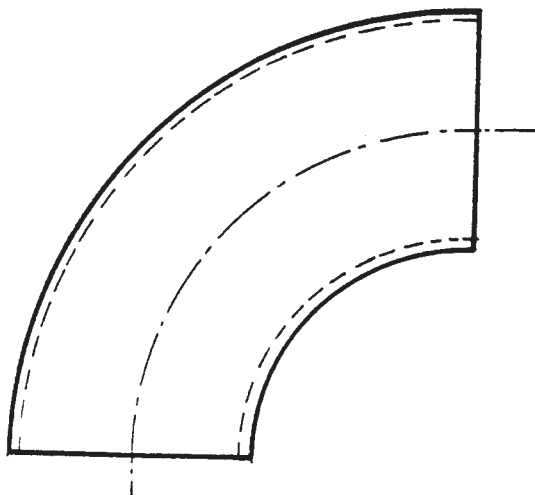


(Σχ.5.1.α)

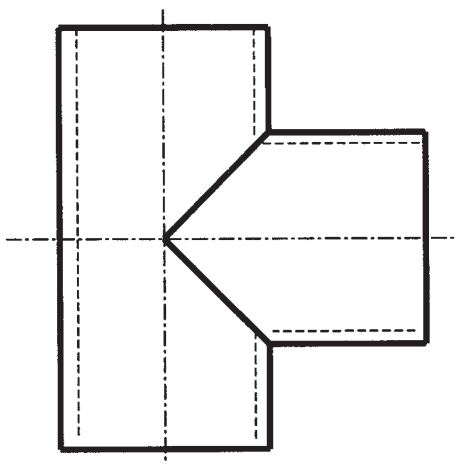
Οι αεραγωγοί αποτελούνται από ευθύγραμμα τμήματα, καθώς και από όλα εκείνα τα τμήματα - εξαρτήματα διακλαδώσεων, αλλαγής πορείας κατά γωνία, συνδετήρια με αγωγούς διαφορετικής διατομής (συστολικά, διαστολικά) κ.λ.π.

Έτσι πιο αναλυτικά, παραθέτουμε τα παρακάτω κυριότερα εξαρτήματα:

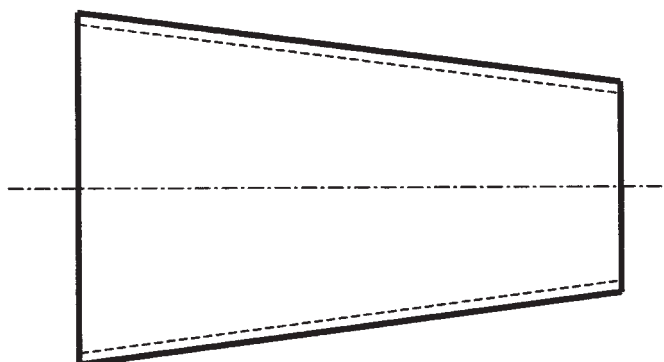
Α/. Καμπύλες 90°



Β/. “Ταφ”



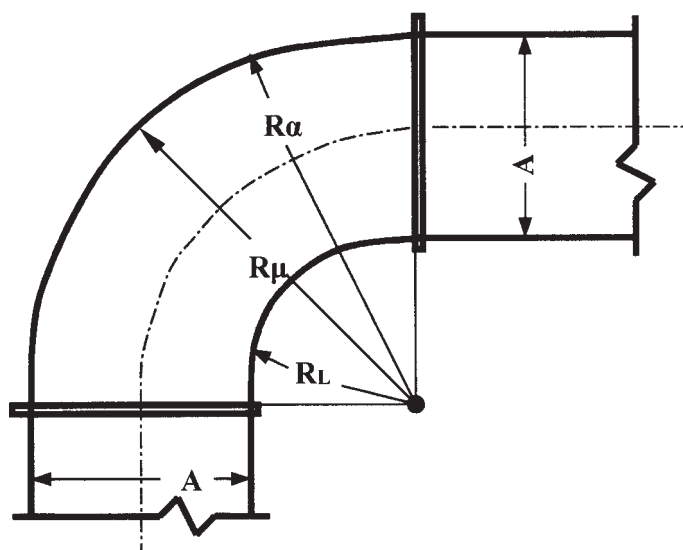
Γ/. ΣΥΣΤΟΛΙΚΑ-ΔΙΑΣΤΟΛΙΚΑ



5.2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Όλα τα προαναφερόμενα εξαρτήματα κατασκευάζονται με βάση συγκεκριμένες προδιαγραφές, ώστε τοποθετούμενα στα δίκτυα των αεραγωγών, να είναι απολύτως λειτουργικά. Παρακάτω παραθέτουμε τα εξαρτήματα αυτά με τις επιτρεπόμενες διαστάσεις κατασκευής τους με βάση τις **Τεχνικές Οδηγίες του Τεχνικού Επιμελητηρίου Ελλάδας (ΤΟΤΕΕ)**.

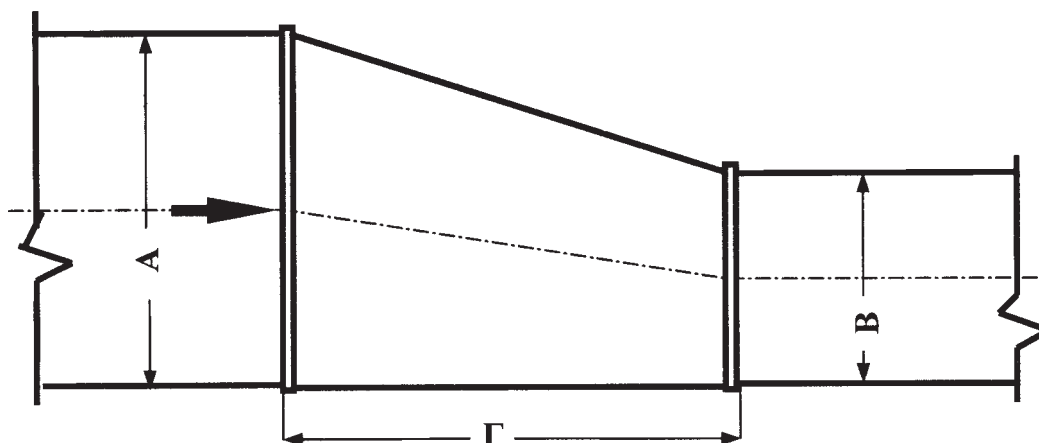
5.2.1 ΚΑΜΠΥΛΗ 90 (ΤΟΤΕΕ 2423/86).



$$R_{\mu} = 0,5 \times (R_{\alpha} + R_L)$$

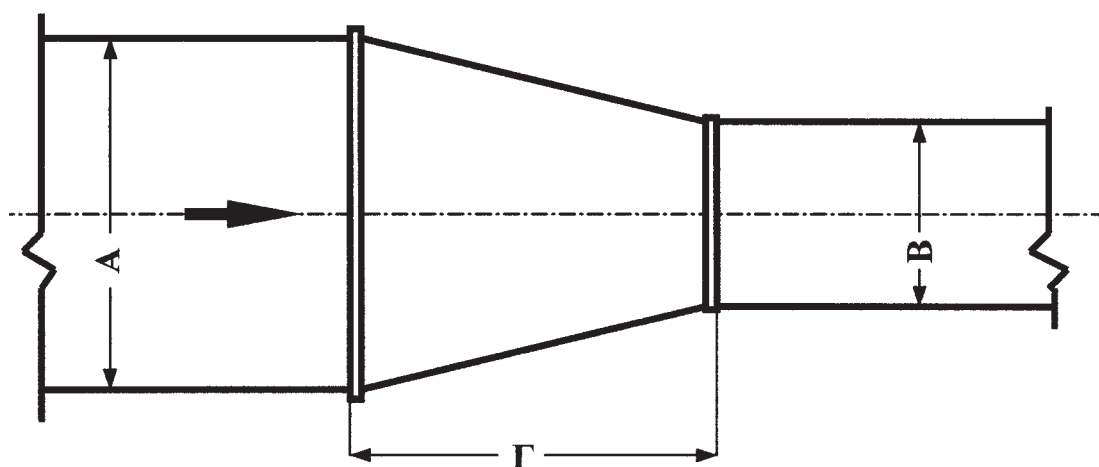
ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ: $R_{\mu} = A$.

5.2.2 ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΗ ΣΥΣΤΟΛΗ (ΤΟΤΕΕ 2423/86).



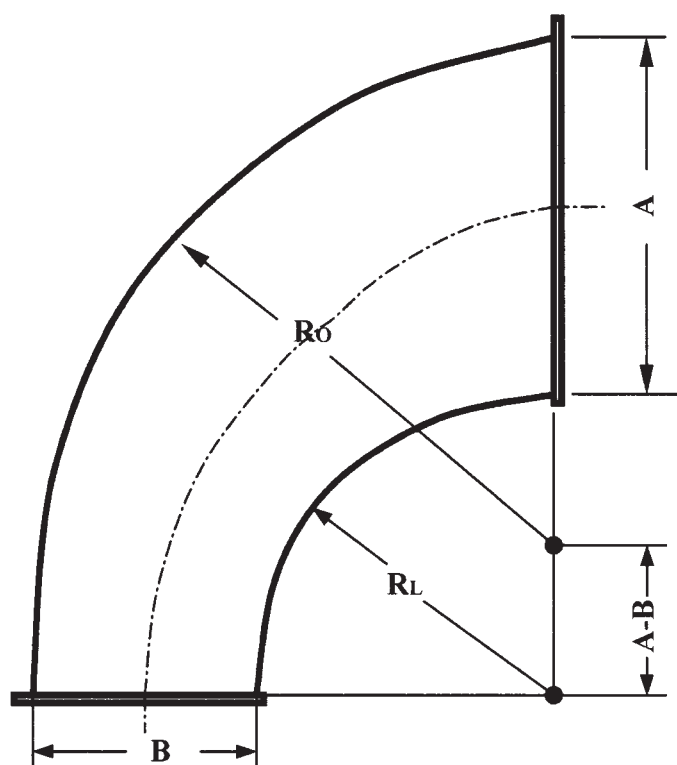
$$\Gamma = (A - B) \times 4$$

5.2.3 ΔΙΠΛΕΥΡΗ ΣΥΣΤΟΛΗ (ΤΟΤΕΕ 2423/86).



$$\Gamma = (A - B) \times 2,5$$

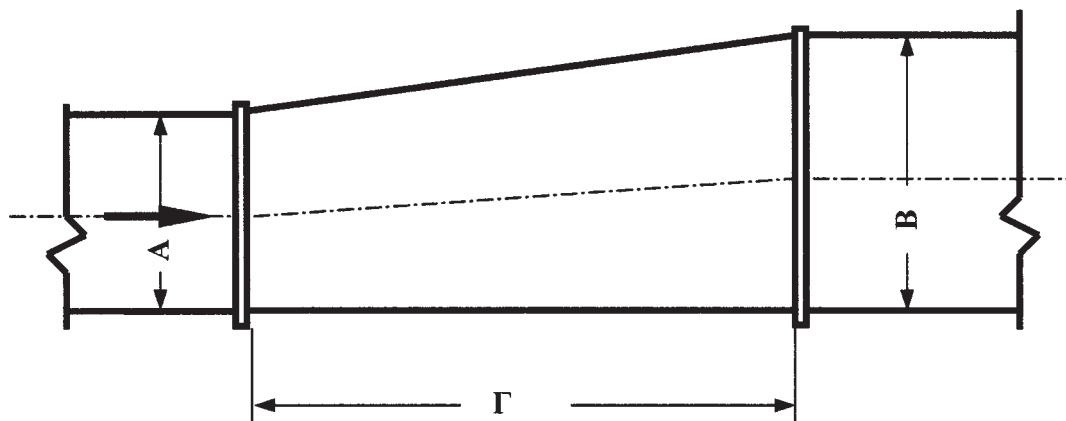
5.2.4 ΣΥΣΤΟΛΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ 90° (ΤΟΤΕΕ 2423/86).



$$R_o = B + 3/4 A$$

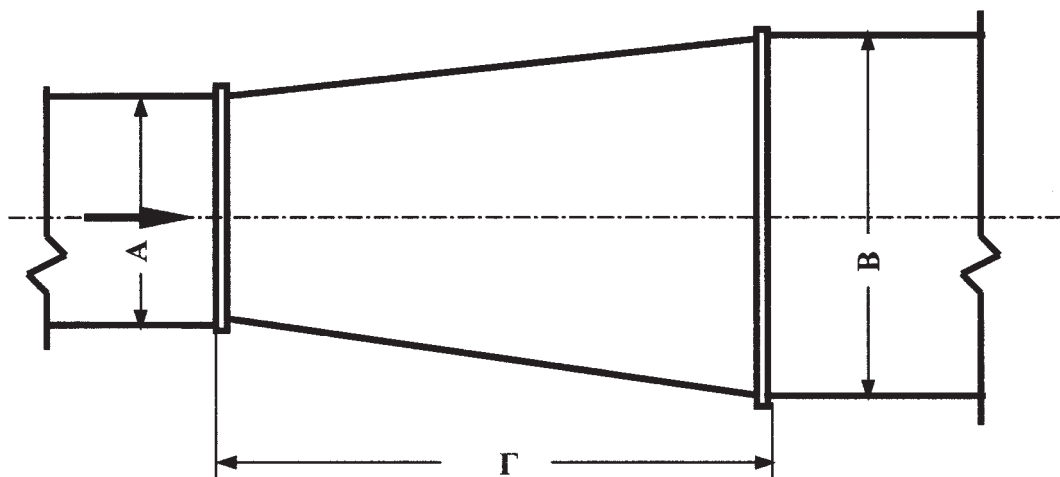
$$R_L = 3/4 A$$

5.2.5 ΜΟΝΟΠΛΕΥΡΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ



$$\Gamma = (B - A) \times 7$$

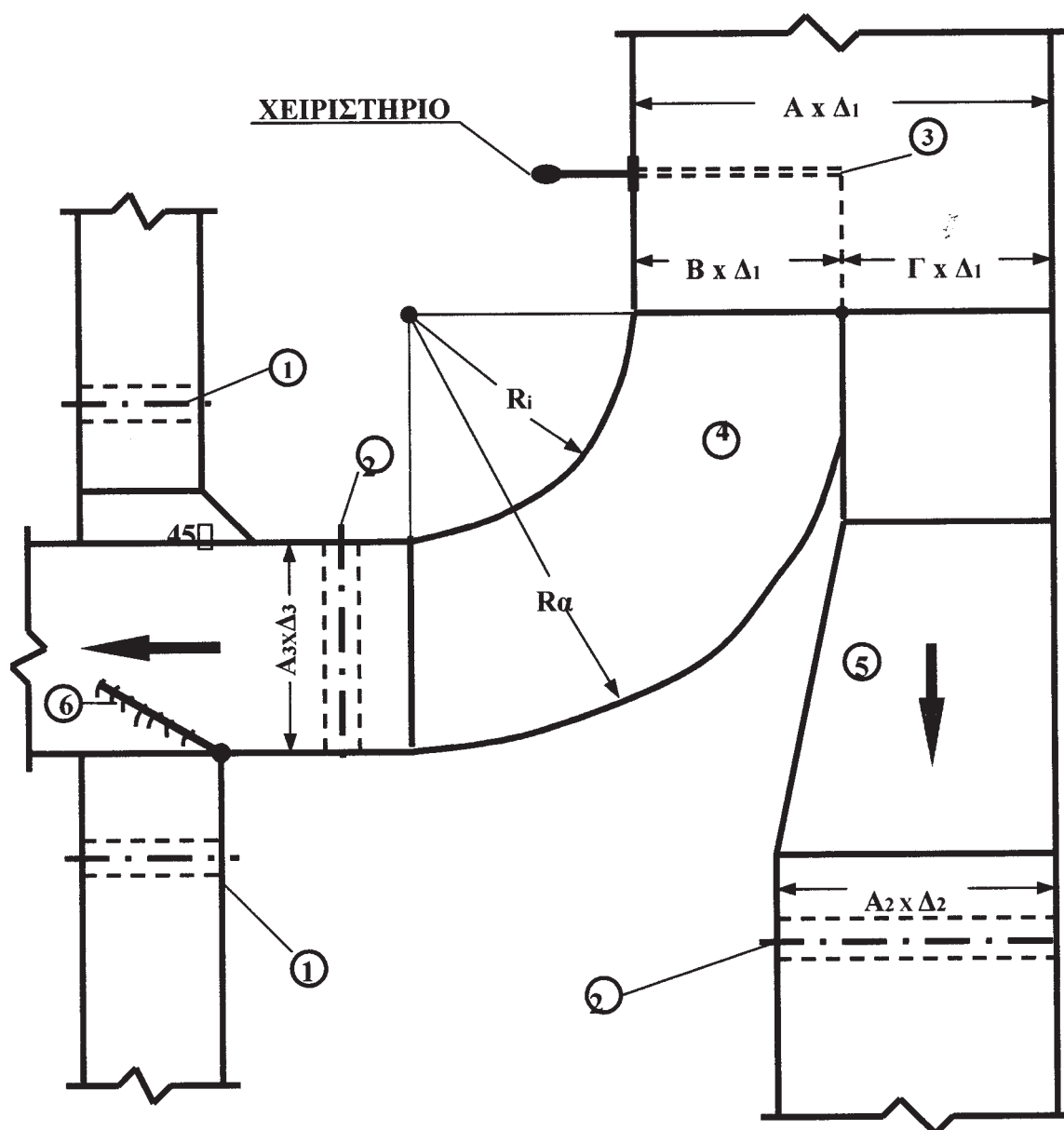
5.2.6 ΔΙΠΛΕΥΡΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ



$$\Gamma = (B - A) \times 4$$

5.2.7 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ.

Στο παρακάτω σχέδιο φαίνεται η συνιστώμενη διαμόρφωση διακλαδώσεων αεραγωγών προσαγωγής-τοποθέτηση στο δίκτυο καμπυλών, διαστολικών, διαφραγμάτων κλπ., σύμφωνα με την (ΤΟΤΕΕ 2423/86).



Σύμφωνα, λοιπόν, με την παραπάνω διάταξη:

$$B = (A_3 \times \Delta_3) \times \frac{\Delta_1}{(A_2 \times \Delta_2) + (A_3 \times \Delta_3)}$$

$$\Gamma = (A_2 \times \Delta_2) \times \frac{\Delta_1}{(A_2 \times \Delta_2) + (A_3 \times \Delta_3)}$$

Για **B** και **Γ** ελάχιστο επιτρεπόμενο όριο: **150mm**.

ΕΠΕΞΗΓΗΣΕΙΣ:

1, 2: ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

3: ΔΙΑΦΡΑΓΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ
(ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΘΕΙ ΑΝΤΙ ΓΙΑ ΤΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ 2).
ΥΨΟΣ ΠΤΕΡΥΓΙΟΥ ΙΣΟ ΜΕ $3/4XB$.
ΕΛΑΧΙΣΤΟ ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΟ 150mm.

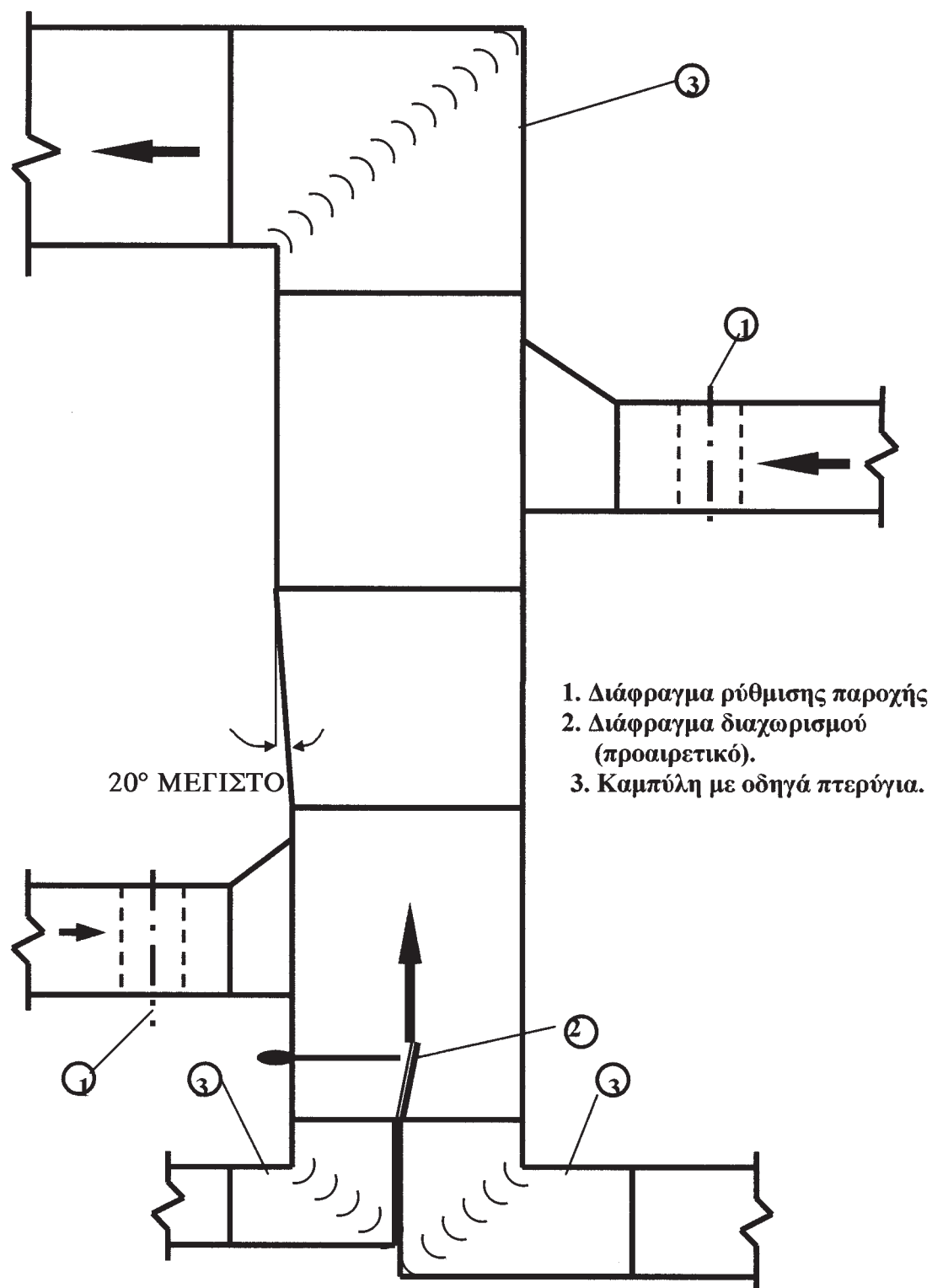
4: ΣΥΣΤΟΛΙΚΗ ΚΑΜΠΥΛΗ ΜΕ $Ra = B + 3/4 \times A3$ και $Ri = 3/4 \times A3$

5: ΔΙΑΣΤΟΛΗ

6: ΑΕΡΟΕΞΑΓΩΓΟΣ (ΠΡΟΑΙΡΕΤΙΚΟΣ)

5.2.8 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.

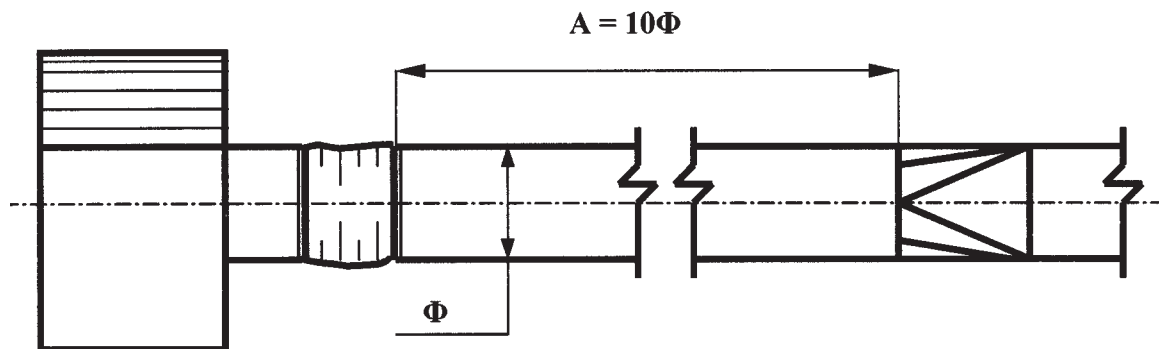
Στο σχέδιο που ακολουθεί φαίνεται η διαμόρφωση διακλαδώσεων αεραγωγών επιστροφής-τοποθέτηση στο δίκτυο καμπυλών, διαστολικών κλπ., σύμφωνα με την (ΤΟΤΕΕ 2423/86):



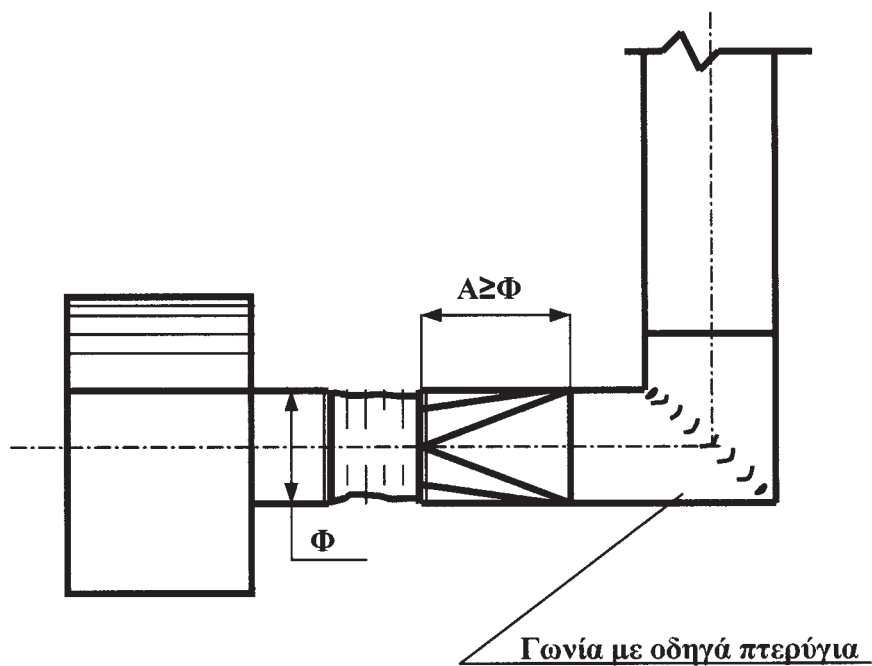
5.2.9 ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ (ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΙΣΟΔΟΥ).

Στα παρακάτω σχέδια φαίνεται η σύνδεση ανεμιστήρα-διαμόρφωση εισόδου, σύμφωνα με την (ΤΟΤΕΕ 2423/86):

➤ ΙΔΑΝΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ



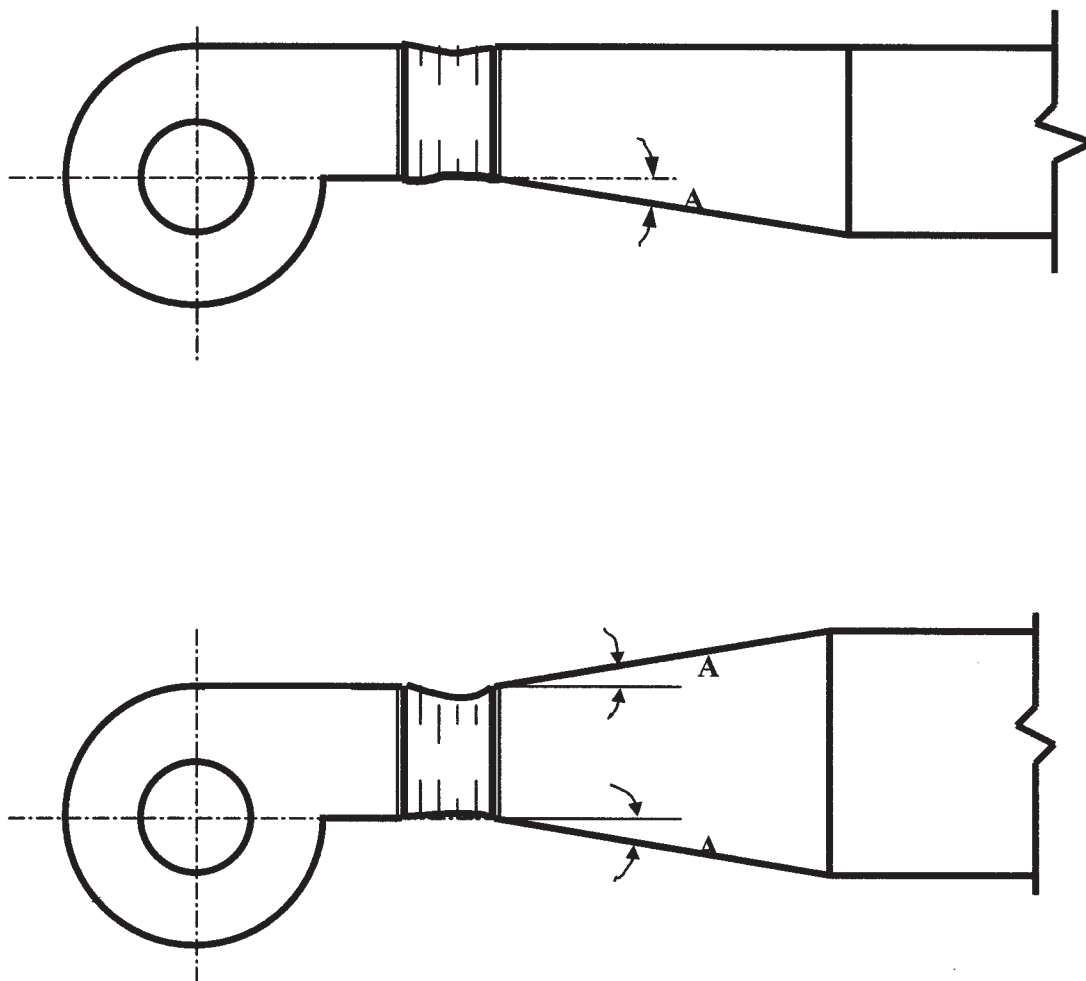
➤ ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΗ ΣΥΝΔΕΣΗ



5.2.10 ΣΥΝΔΕΣΗ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ (ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΕΞΟΔΟΥ).

Στα παρακάτω σχέδια φαίνονται δύο συνιστώμενες συνδέσεις ανεμιστήρων-διαμόρφωση εξόδου, σύμφωνα με την (ΤΟΤΕΕ 2423/86):

➤ **ΣΥΝΙΣΤΩΜΕΝΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ($\alpha \leq 15^\circ$)**



5.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ.

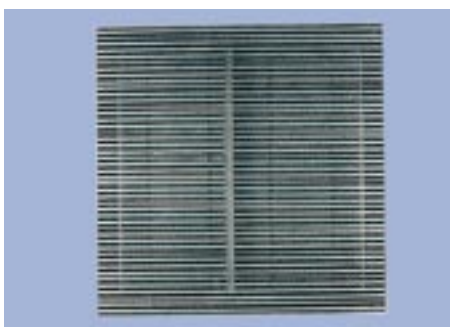
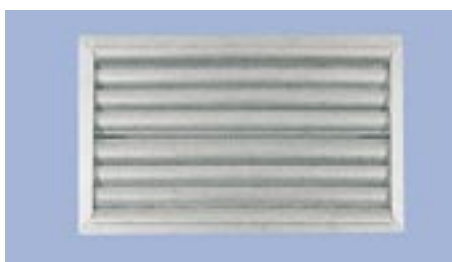
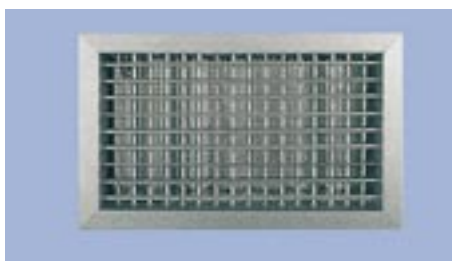
Η σωστή διανομή του αέρα στον κλιματιζόμενο χώρο είναι ένας από τους βασικούς συντελεστές για την επίτευξη των επιθυμητών συνθηκών άνεσης.

Η τελική διαδικασία διανομής του αέρα, ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτούμενες συνθήκες, επιτυγχάνεται με τα στόμια παροχής και απαγωγής του αέρα.

Ακόμη, τα στόμια αυτά πρέπει να παρουσιάζουν ενδιαφέρον από άποψη αισθητικής και γενικά να διακοσμούν το χώρο, αφού είναι τοποθετημένα σε εμφανή σημεία. (Οι αερα-

γωγοί μπορεί να είναι καλυμμένοι από ψευδοροφή ή διακοσμητική μαρκίζα).

Τα συνηθέστερα στόμια παροχής και απαγωγής του αέρα είναι τετραγωνικής, παραλληλόγραμης και κυκλικής μορφής, όπως δείχνουν οι παρακάτω εικόνες:



– Στόμια παροχής με μία σειρά ρυθμιζόμενα πτερύγια.

Τοποθετούνται σε αεραγωγούς τοίχων και είναι κατασκευασμένα από «ανοδευμένο» αλουμίνιο. Μπορούν να φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα, με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια ή επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα, με ρυθμιζόμενο μηχανισμό κλίσης.

– Στόμια παροχής με δύο σειρές ρυθμιζόμενα πτερύγια.

Τοποθετούνται σε αεραγωγούς τοίχων και είναι κατασκευασμένα από «ανοδευμένο» αλουμίνιο. Μπορούν να φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια ή επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα με ρυθμιζόμενο μηχανισμό κλίσης.

– Στόμια παροχής με κεκλιμένα πτερύγια.

Τοποθετούνται σε αεραγωγούς τοίχων και είναι κατασκευασμένα από «ανοδευμένο» αλουμίνιο. Μπορούν να φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια ή επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα με ρυθμιζόμενο μηχανισμό κλίσης.

– Στόμια παροχής για κυκλικούς αεραγωγούς.

Τοποθετούνται κατευθείαν σε κυκλικούς αεραγωγούς και είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα. Μπορούν να φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα.

– Στόμια βιομηχανικής χρήσης επιδαπέδια.

Τοποθετούνται σε επισκεπτόμενα δάπεδα βιομηχανικού τύπου και σε αίθουσες με ηλεκτρονικούς υπολογιστές. Κατασκευάζονται από κράματα αλουμινίου τύπου HE 9. Τα πτερύγια και το πλαίσιό τους είναι συγκολλημένα μεταξύ τους. Μπορούν και αυτά να φέρουν ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα, με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια.



– Κυκλικά στόμια απαγωγής.

Τοποθετούνται σε αεραγωγούς τοίχων ή οροφών. Είναι ιδανικά για εξαερισμό κατοικιών, γραφείων, σχολείων, νοσοκομείων και τουαλέτων. Κατασκευάζονται από χαλυβδοελάσματα ή άσπρο πολυπροπυλένιο.



– Στόμια οροφής πολλαπλών κατευθύνσεων περιστρεφόμενης δέσμης.

Τοποθετούνται, συνήθως, σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος από 2,6m έως 4m. Τα ανεξάρτητα περιστρεφόμενα πτερύγιά τους ρυθμίζουν την διεύθυνση του ρεύματος του αέρα, καθώς και την παροχή του.



– Στόμια κυκλικά οροφής με σταθερούς κώνους.

Τοποθετούνται, συνήθως, σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος έως και 4m. Κατασκευάζονται από αλουμίνιο και μπορούν να φέρουν επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα.



– Στόμια κυκλικά οροφής με σταθερούς κώνους.

Τοποθετούνται, συνήθως, σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος έως 4m. Κατασκευάζονται από αλουμίνιο ή χαλυβδοελάσματα και μπορούν να φέρουν επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα.



– Στόμια κυκλικά οροφής με ρυθμιζόμενους κώνους.

Τοποθετούνται, συνήθως, σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος πάνω από 4m. Κατασκευάζονται από αλουμίνιο και μπορούν να φέρουν επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα ή αντίστοιχο ρυθμιστικό διάφραγμα, με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια.



– Στόμια οροφής πολλαπλών κατευθύνσεων.

Τοποθετούνται συνήθως σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος έως 4m. Κατασκευάζονται από ανοδευμένο αλουμίνιο και μπορούν να φέρουν επίπεδο ρυθμιστικό διάφραγμα της ροής του αέρα ή αντίστοιχο ρυθμιστικό διάφραγμα, με αντιθέτως κινούμενα πτερύγια.



– **Στόμια κυκλικά οροφής περιστρεφόμενης δέσμης.**

Τοποθετούνται συνήθως σε αεραγωγούς οροφών και σε κτίρια με ύψος από 2,6m έως και 8m. Το πλαίσιο του στομίου και τα πτερύγια κατασκευάζονται από πρεσσαριστό αλουμίνιο.

5.4 ΦΙΛΤΡΑ

Τα φίλτρα χρησιμοποιούνται στις εγκαταστάσεις κλιματισμού – αερισμού για τον καθαρισμό του αέρα από σωματίδια, σκόνη, οσμές ή ακόμα και μικρόβια που τυχόν περιέχονται σ' αυτόν.

Οι χαρακτηριστικές ιδιότητες ενός τέτοιου φίλτρου είναι οι εξής:

- α/. **Η απόδοση:** είναι η ικανότητα του να αφαιρεί σωματίδια από το ρεύμα του αέρα.
- β/. **Η αντίσταση:** είναι η πτώση της στατικής πίεσης κατά τη διέλευση του αέρα διαμέσου του φίλτρου.
- γ/. **Η ικανότητα συγκράτησης σκόνης:** είναι η χωρητικότητα της σκόνης που μπορεί να συσσωρευτεί σε ένα φίλτρο.

Είδη φίλτρων:

- ✍ Στατικά.
- ✍ Αυτόματα.
- ✍ Ηλεκτροστατικά.
- ✍ Φίλτρα υψηλής απόδοσης.
- ✍ Φίλτρα ενεργού άνθρακα.

Στις εγκαταστάσεις κλιματισμού, συνήθως, χρησιμοποιούνται τα στατικά φίλτρα, τα ξηρά πλενόμενου τύπου ή τα φίλτρα μιας χρήσης.

Ειδικό σύστημα καθαρισμού αέρα

για υγιεινό περιβάλλον.

Αποτελεσματικός καθαρισμός και βελτίωση της ποιότητας του αέρα επιτυγχάνεται με την χρησιμοποίηση συστακίας τριών ειδικών φίλτρων:



ΑΝΤΙΒΑΚΤΗΡΙΑΚΟ

(Αφαιρεί σκόνη και βακτηρίδια)



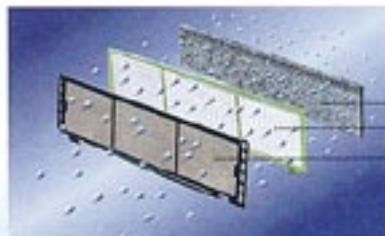
ΗΛΕΚΤΡΟΣΤΑΤΙΚΟ

(Κατακρατεί σωματίδια & ρύπους)



ΕΝΕΡΓΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

(Απορροφά καπνό και δυσοσμίες)



Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το σύστημα καθαρισμού του αέρα (φίλτρα), όπως το δίνει ο κατασκευαστής.

ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΑΕΡΑ



Διαφράγματα πυρασφάλειας (Fire dampers)

Για απομόνωση της φωτιάς από χώρους και αεραγωγούς κλιματισμού - αερισμού.



Πολύφυλλα διαφράγματα αέρα Ηλεκτροκίνητα και χειροκίνητα

Με αεροδυναμικά πτερύγια για μείωση της αντίστασης του αέρα
Στιβαρή κατασκευή και υψηλής στεγανότητας



Κιβώτια ανεμιστήρων (FAN SECTION) και Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες αερισμού - εξαερισμού

Με απ' ευθείας σύζευξη ή ιμαντοκίνητοι



Εύκαμπτοι αεραγωγοί κυκλικής διατομής

Με μόνωση ή χωρίς μόνωση, από αλουμίνιο, ανοξείδωτο και συνθετικά υλικά

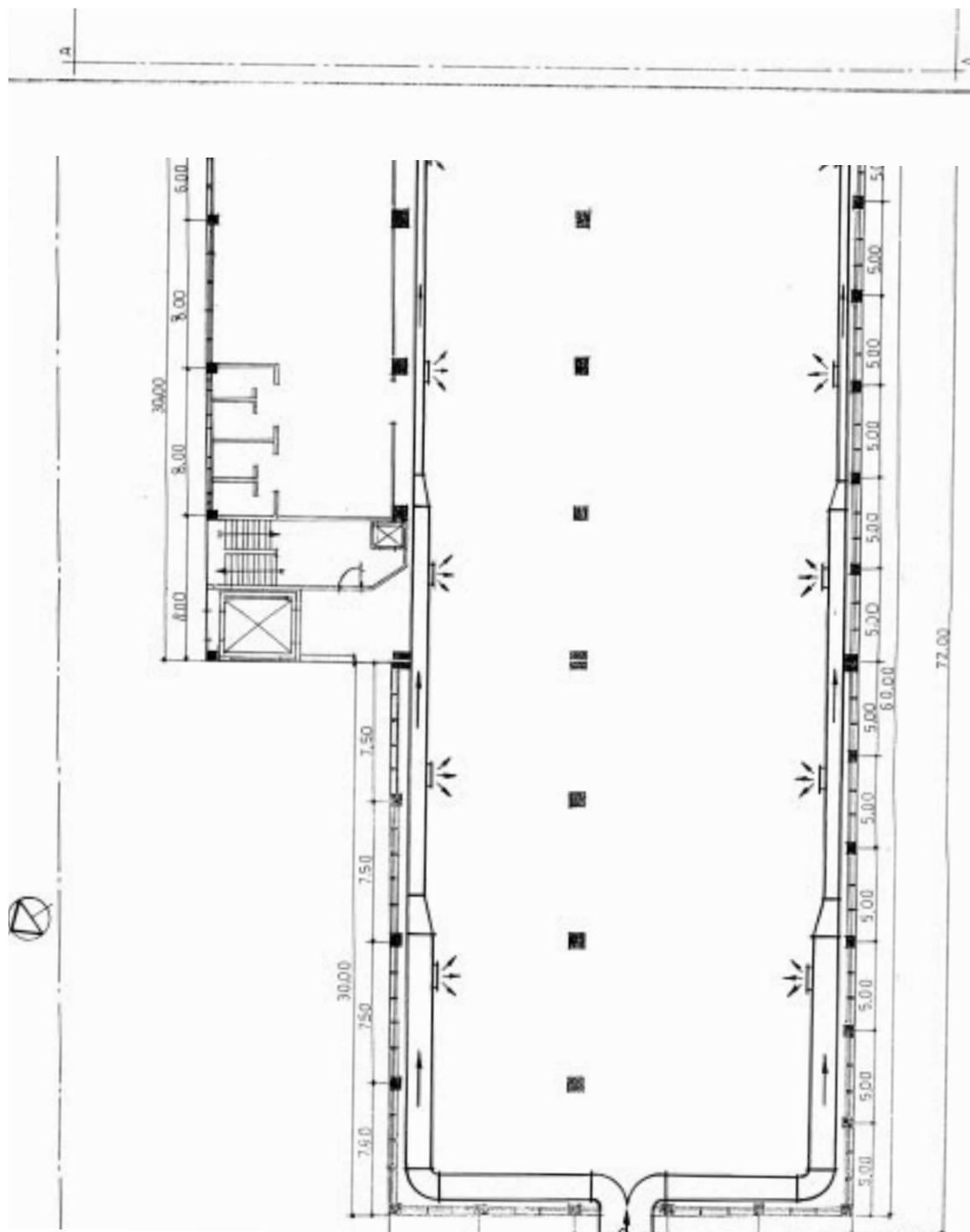
5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΧΩΡΟ.

Στο σχέδιο (**Σχ. 5.5.α**) φαίνεται η εγκατάσταση κλιματισμού σε ένα βιομηχανικό χώρο: Ο κεντρικός αγωγός έρχεται από την κεντρική μονάδα η οποία βρίσκεται σε άλλο όροφο (ταράτσα) και στη συνέχεια διακλαδίζεται σε δύο άλλους αγωγούς, οι οποίοι οδεύουν στο επάνω μέρος του τοίχου και κατά μήκος της αίθουσας.

Τα στόμια του αέρα βρίσκονται στο πλάι των αγωγών και καλύπτουν τη μισή αίθουσα κατά μήκος των αγωγών, ανά κλάδο.

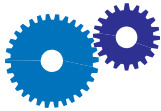
Από το κεντρικό τμήμα του αγωγού η διακλάδωση γίνεται διπλή καμπύλη 90° («παντελόνι») και ακολούθως με δύο καμπύλες 90° γίνεται η ανάπτυξη των κλάδων, κατά μήκος της αίθουσας.

Όλα τα συστολικά τμήματα των αγωγών είναι μονόπλευρα.



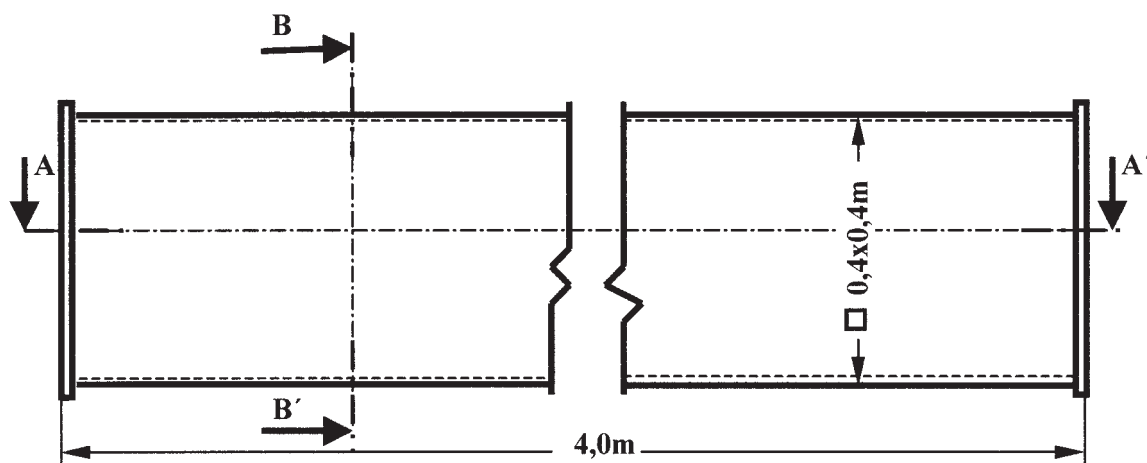
(Σχ.5.5.α) Κάτοψη τυπκήλτισογείου-Α'-Β'-Γ'-Δ' Ορόφων

5.6 ΑΣΚΗΣΕΙΣ



ΑΣΚΗΣΗ 1η

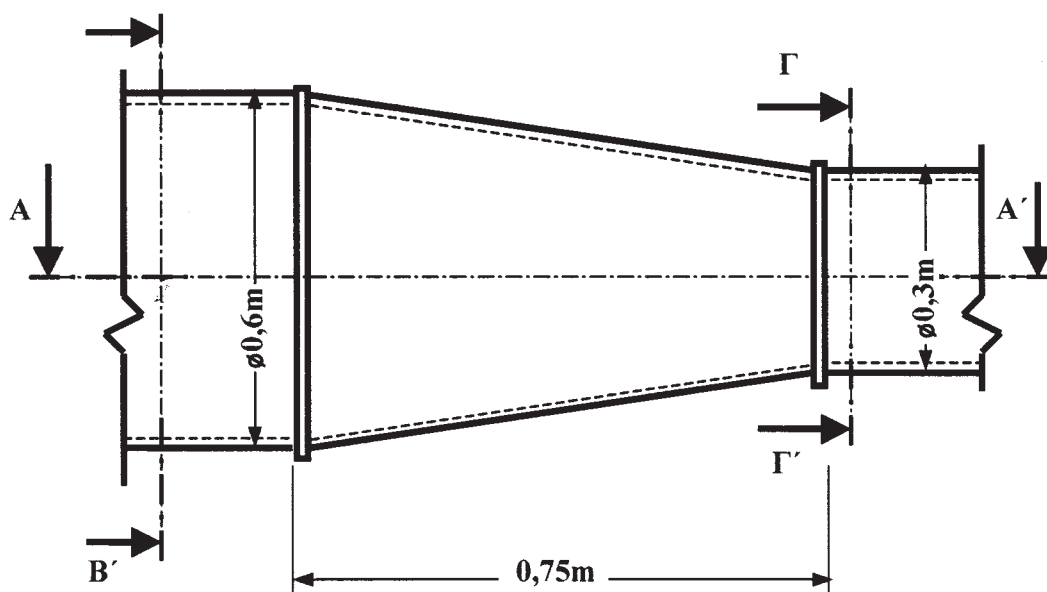
1. ΕΥΘΥΓΡΑΜΜΟ ΤΜΗΜΑ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ.



Να σχεδιασθεί με κλίμακα 1:5 ο αεραγωγός σε τομή, κατά το επίπεδο $A - A'$ και $B - B'$.

Πάχος ελάσματος αεραγωγού 1mm.

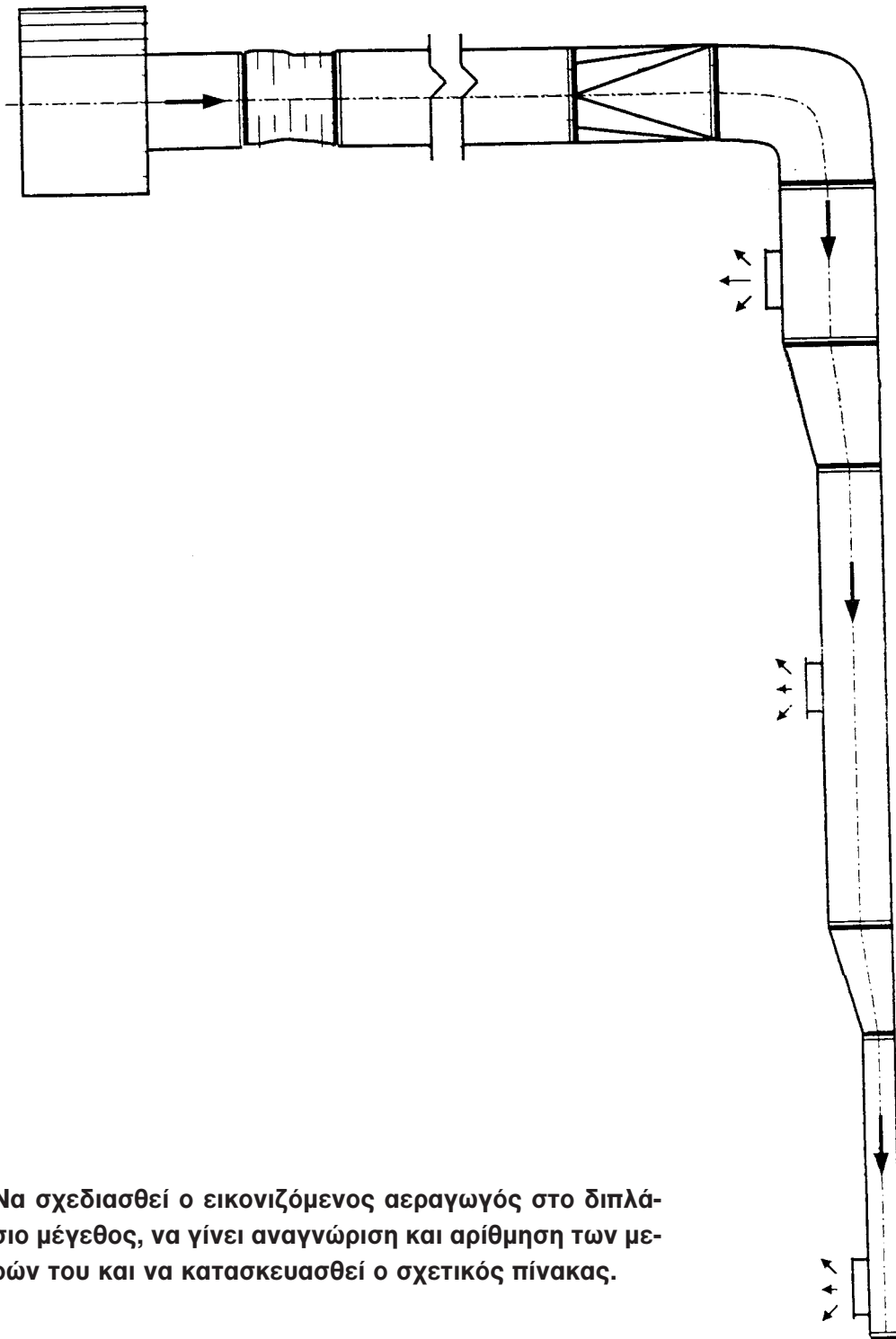
2. ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΥΚΛΙΚΟΥ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ ΜΕ ΣΥΣΤΟΛΙΚΟ.



Να σχεδιασθεί με κλίμακα 1:5 ο αεραγωγός σε τομή, κατά τα επίπεδα Α-Α', Β-Β' και Γ-Γ'.

Πάχος ελάσματος αεραγωγού 1mm.

3. ΑΕΡΑΓΩΓΟΣ



Να σχεδιασθεί ο εικονιζόμενος αεραγωγός στο διπλάσιο μέγεθος, να γίνει αναγνώριση και αρίθμηση των μερών του και να κατασκευασθεί ο σχετικός πίνακας.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ



6.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

6.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ
ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ
ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ.



Οι μαθητές θα πρέπει να είναι σε θέση:

- ✓ **Να αναγνωρίζουν τον τρόπο εγκατάστασης μιας τοπικής μονάδας κλιματισμού, μέσα από διάφορα τεχνικά έντυπα.**
- ✓ **Να αναγνωρίζουν τον τρόπο ηλεκτρικής σύνδεσης της τοπικής αυτής μονάδας κλιματισμού μέσα από διάφορα τεχνικά έντυπα.**
- ✓ **Να αναγνωρίζουν τον τρόπο συναρμολόγησης της τοπικής αυτής μονάδας κλιματισμού μέσα από διάφορα τεχνικά έντυπα.**

6.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο τύπος της ψυκτικής εγκατάστασης που επιλέγεται για τοποθέτηση, εξαρτάται, κυρίως, από την απαιτούμενη ψυκτική ισχύ του χώρου.

Για εγκαταστάσεις μικρής ψυκτικής ισχύος (μικρότερης των **50 KW**), συνηθίζεται η τοποθέτηση τοπικών κλιματιστικών συσκευών (**Split Units**) με ενσωματωμένη ψυκτική μηχανή.

Προκειμένου όμως για κεντρική προπαρασκευή του αέρα σε εγκαταστάσεις μέσης ψυκτικής ισχύος (από **50 KW** έως **300KW** περίπου), ο εξατμιστής της εγκατάστασης ενσωματώνεται συχνά, σαν ψύκτης αέρα απ'ευθείας στην κεντρική συσκευή.

Οι συμπιεστές ψύξης και ο συμπυκνωτής τοποθετούνται συνήθως, ξεχωριστά σε ένα χώρο που προβλέπεται για τις ψυκτικές μηχανές, με σκοπό την αποφυγή της μετάδοσης θορύβων.

Προκειμένου μάλιστα για εγκαταστάσεις ακόμη μεγαλύτερης ισχύος, είναι υποχρεωτική η ύπαρξη ενός ξεχωριστού μηχανοστασίου. Στην περίπτωση αυτή χρησιμοποιούνται, κατά κανόνα μονάδες ψυχρού νερού, οι οποίες απαιτούν μεγάλο χώρο.

Ο πίνακας που ακολουθεί δίνει τις ελάχιστες διαστάσεις των χώρων εγκατάστασης των μονάδων ψυχρού νερού, καθώς και των μηχανοστασίων, ανάλογα με την ονομαστική ισχύ των ψυκτικών μονάδων.

Ο αερισμός των χώρων αυτών πρέπει να γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς κατά **DIN 8975**.

ΟΝΑΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (KW)	ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ ΧΩΡΟΥ (m ²)		ΥΨΟΣ ΧΩΡΟΥ (m)
	ΕΜΒΟΛΟΦΟΡΟΙ ΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ	ΣΤΡΟΒΙΛΟΣΥΜΠΙΕΣΤΕΣ	
20	8		2,20
50	12		2,50
100	20		3,00
250	30	50	3,50
500	45	60	4,00
750		70	4,20
1000		80	4,50
1500		100	4,80
2000		110	5,00

Το μηχανοστάσιο πρέπει να βρίσκεται, όταν είναι δυνατό, στο ισόγειο του κτιρίου και κοντά σε ένα εξωτερικό τοίχο. Αυτό διευκολύνει τις τοποθετήσεις ιδιαίτερα των μονάδων εκείνων που είναι συναρμολογημένες από το εργοστάσιο. Επί πλέον, απαιτούνται μικρές αποστάσεις για τον αερισμό και εξαερισμό, καθώς και για τον αεραγωγό ασφαλείας.

Κατά τη διάταξη των ψυκτικών μηχανών στο χώρο πρέπει να εξασφαλισθεί η δυνατότητα εύκολης πρόσβασης από όλες τις πλευρές, ώστε να διευκολύνονται η συντήρηση και οι τυχόν επισκευές.

Πρέπει να υπάρχει π.χ. χώρος για τις βούρτσες καθαρισμού, καθώς και χώρος από τη μία πλευρά, ώστε να μπορούν να αποσυναρμολογηθούν οι σωλήνες του συμπυκνωτή.

Ακόμη, πρέπει να υπάρχει αρκετό ύψος στο χώρο για την τοποθέτηση γερανών πάνω από τα μηχανήματα.

Για την αποφυγή της διάδοσης του ήχου διαμέσου των στερεών σωμάτων, συνηθίζεται η εγκατάσταση των μονάδων ψυχρού νερού σε βάσεις απόσβεσης ταλαντώσεων.

Για τους ίδιους λόγους είναι σκόπιμη η χρησιμοποίηση εύκαμπτων σωλήνων για τις συνδέσεις των αναμονών του νερού.

Σε ορισμένες μάλιστα περιπτώσεις είναι απαραίτητη ακόμη και η επένδυση των τοίχων και της οροφής με ηχοαπορροφητικά υλικά.

Σχετικά με την τροφοδοσία με ηλεκτρικό ρεύμα και νερό ισχύουν τα παρακάτω:

- ✍ Η κανονική τάση λειτουργίας στην Ελλάδα για την κίνηση των συμπιεστών των ψυκτικών μονάδων είναι **220/230V**.
- ✍ Ο πύργος ψύξης που είναι απαραίτητος για την οικονομία του νερού, πρέπει να τοποθετείται σε υπαίθριους χώρους, γιατί μπορεί μεν η παρουσία του μέσα στο κτίριο να είναι δυνατή αλλά πιθανόν προβληματική.
- ✍ Οι αντλίες του νερού ψύξης πρέπει να τοποθετούνται στο μηχανοστάσιο.
- ✍ Τέλος, το μηχανοστάσιο πρέπει να εξοπλίζεται με αποχέτευση, να διαθέτει θέρμανση για την αποφυγή του κινδύνου παγώματος, όταν η εγκατάσταση δεν λειτουργεί.

Επειδή η περιγραφή μιας εγκατάστασης μονάδων μεγάλης ισχύος δεν είναι αντικείμενο του βιβλίου μας, στις επόμενες σελίδες δίνονται οι οδηγίες εγκατάστασης μιας τυπικής κλιματιστικής μονάδας (split unit) όπως τις δίνει ο κατασκευαστής, μέσα από σχετικά τεχνικά φυλλάδια.

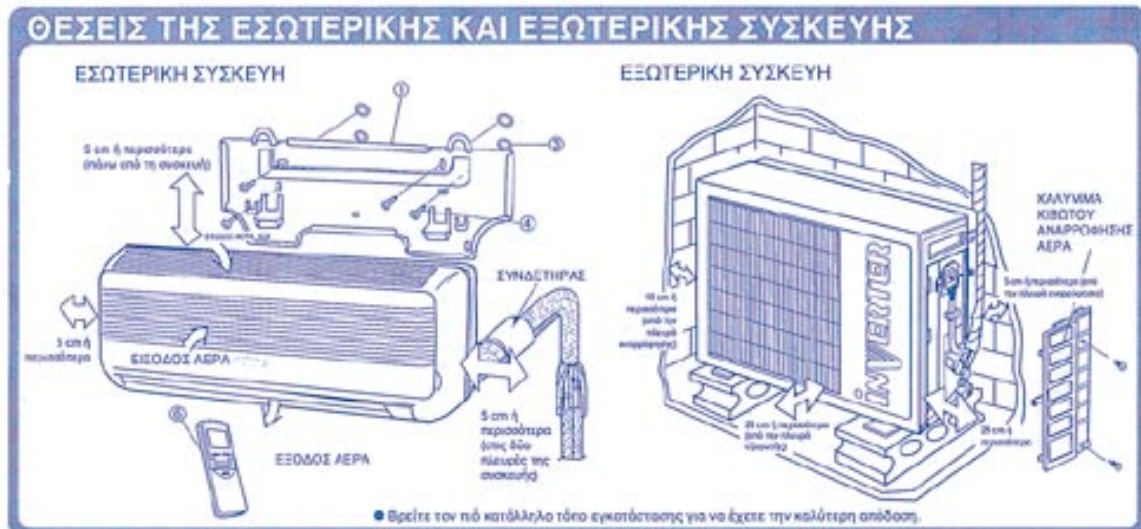
Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνεται μία πλήρης τοπική κλιματιστική μονάδα, όπου βλέπουμε την εσωτερική συσκευή με το τηλεχειριστήριο και την αντίστοιχη εξωτερική.



Ακόμη, στην παρακάτω φωτογραφία βλέπουμε δύο τοπικές κλιματιστικές μονάδες, τύπου “**Ντουλάπας**”.



6.2 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.



6.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΙ ΑΝΟΙΓΜΑ ΤΡΥΠΑΣ ΣΩΛΗΝΑ

Τοποθετούμε την πλάκα στήριξης σε οριζόντια θέση.

(1) Για να βρούμε τη σωστή θέση για τα τακάκια του τοίχου και της τρύπας του σωλήνα, χρησιμοποιήστε το κάτω σχεδιάγραμμα.

(2) Ανοίξτε τρύπες διαμέτρου 6,4 mm, βάθους 32 mm.

(3) Τοποθετήστε τα τακάκια.

(4) Στερεώστε την πλάκα στήριξης και ελέγξτε τη μετρούμενη της.

(5) Ανοίξτε τρύπα σωλήνα με τριπλάν για μητρών 70 mm, ή με οδοντωτό τριπλάν από την εσωτερική πλευρά.

(6) Τυλίξτε την εξωτερική πλευρά.

(7) Τοποθετήστε το συνδετικό σωλήνα και το καπάκι.

Μονάδα μέτρησης: mm

6.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.

2 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

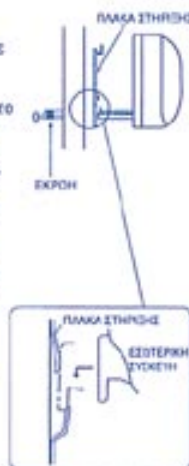
Διαδρομή σωληνώσεως



Για τις κατευθύνσεις 1, 2 και 4 κόψτε τη σημειωμένη ζώνη, χωρίς όμως να αφήσετε κομμάτια σημεία. (Διαφυλάξτε το κομμένο μέρος για ενδεχόμενη μελλοντική χρήση).

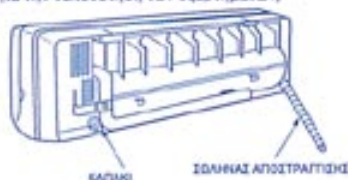
Τοποθέτηση της εσωτερικής συσκευής

- Αν ο τοίχος είναι πιο παχύς από 250 mm, συνδέστε πρώτα το σωλήνα.
 - α. Για την όπισθεν έξοδο του σωλήνα, τοποθετήστε το βοηθητικό σωλήνα και το σωλήνα αποστράγγισης μέσα στην τρύπα για το σωλήνα, και αγκιστρώστε τη συσκευή στο πάνω μέρος της πλάκας στήριξης.
 - β. Τώρα ανυψώστε τη συσκευή ελαφρά και εφαρμόστε το αγκιστρο κατά μέσα στην υποδοχή της πλάκας στήριξης. (Κάνετε αυτό το βήμα μετά τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ της εσωτερικής και εξωτερικής συσκευής).
 - γ. Βεβαιωθείτε ότι η συσκευή έχει εφαρμόσει καλά στην υποδοχή της πλάκας στήριξης.
 - δ. Για να ξεκρεμάσετε τη συσκευή από την πλάκα στήριξης, ανυψώνετε τη συσκευή και την πιέζετε προς τον τοίχο. Τα σημεία αγκίστρωσης είναι τώρα ελεύθερα.



Οριζόντιος

- α. Αντιστρέψτε τις θέσεις του σωλήνα αποστράγγισης και του καπνοδόχου. Συμβουλευτείτε τις ΟΔΗΓΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ.
- β. Συνδέστε τους σωλήνες και τυλίξτε την ταινία γύρω από τους σωλήνες και το ηλεκτρικό καλώδιο.
- γ. Τοποθετήστε τους σωλήνες κατά μήκος της πίσω πλευράς της συσκευής όπως δείχνεται παρακάτω. Τυλίξτε την ταινία γύρω από από το σωλήνα να αποστράγγισης μαζί με τους σωλήνες και το ηλεκτρικό καλώδιο και τοποθετήστε τα στη σωστή θέση.
- δ. Περάστε τους σωλήνες μέσα από την τρύπα. Αγκιστρώστε τη συσκευή στην πλάκα στήριξης.
- ε. Αν η προέκταση του σωλήνα αποστράγγισης τρέχει μέσα στο δωμάτιο, κάνετε μία θερμική μόνωση.
- στ. Αν η συσκευή δεν εφάπτεται καλά στον τοίχο, χρησιμοποιήστε το αφιέρωτο σωλήνων. (Κάνετε τα βήματα ① και ② για την τοποθέτηση των εξαρτημάτων) (βλ. 1).



① Εισάγετε τα εξαρτήματα σωληνώσεως στο τετράγωνο άνοιγμα.

② Αγκιστρώστε το στήριγμα σωλήνα στο πλαίσιο.

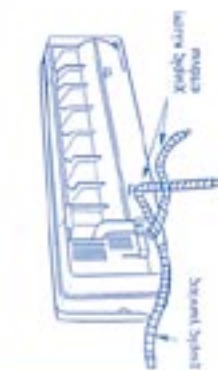
ΕΙΚ. 1

6.6 ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

4 ΠΩΣ ΣΤΕΡΕΩΝΕΤΕ ΤΟ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Σύμφωνα με τον κανονισμό στην εσωτερική οροφή

- Βεβαιώστε ότι η τοποθέτηση του σωλήνα αποστράγγισης εξασφαλίζει οριζόντιο ροή προς τα κάτω.
 - Βεβαιώστε να μην δημιουργηθεί κλίση προς τα πάνω ή ουδέτερη και να μην δημιουργηθεί το άκρο μέσα σε νερό.
 - Περικλείστε με θερμομονωτικό το σωλήνα αποστράγγισης, αν επάνω μέσα στο δωμάτιο.
 - Συνεπείας την πρόκληση "ενδοκυστικής αερίωσης", αν ο σωλήνας αποστράγγισης έχει κολληθεί με νερό ή με λάδι, ή με "βελούδα φραγμού".
- Για το εκτόπισμό από τη χρήση, χρησιμοποιήστε "ένα συνδυασμό T".



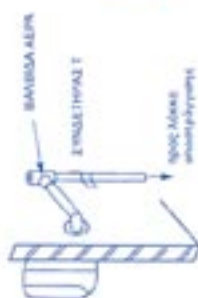
Προς το άνω αποστράγγιση

Σύμφωνα με τον κανονισμό στην εσωτερική οροφή

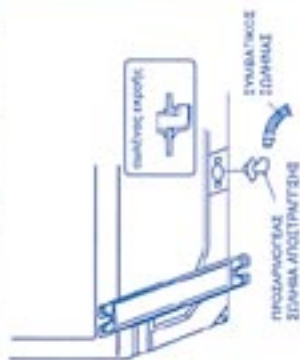
- Στη θέση λειτουργίας για βέλτιστη, έχουμε οριζόντιο εκροή νερού από την εσωτερική οροφή κατά την απόρριψη.
- Συνδέστε ένα σωληνάριο σωλήνα, εάν σας δημιουργούν προβλήματα οι σταγόνες του νερού.



- Τοποθετήστε το σωλήνα αποστράγγισης από κάτω.
- Χρησιμοποιήστε 5 mm αερό πολυεστέρα που αντίζει σε υψηλές θερμοκρασίες, ή παχύστερη θερμομόνωση.



Η βελτιστοποίηση πρέπει να κλυττεί και το σωλήνα ΑΕΡΙΟΥ και το σωλήνα ΥΓΡΟΥ. Χρησιμοποιήστε πολυεστέρα 5 mm ή παχύτερο.



6.7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ.

5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΚΑΙ ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ

ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ

Συνδέστε πρώτα το σωλήνα της εσωτερικής μονάδας και μετά το σωλήνα της εξωτερικής μονάδας. Αν ο σωλήνας είναι 250 mm ή μικρότερος, συνδέστε πρώτα τους σωλήνες στην εσωτερική μονάδα και μετά αργότερα τη σωλήνα στην εξωτερική.

Μετά το τέλος της σύνδεσης, ελέγξτε τις συνδέσεις των σωλήνων για τυχόν διαρροές αερίου, χρησιμοποιώντας ανιχνευτή διαρροών ή σαπουνόνερο.

Βεβαιωθείτε ότι καμία από τις τρεις λαβές (α, β ή γ) δεν σπάζει τη βαλβίδα με το ελάστικο κλαδί, μπορεί να ελέγξει λίγο φωνητικό υγρό. Αυτό δεν σημαίνει ότι το σύστημα έχει βλάβη.

ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Συνδέστε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Με την κατάλληλη κατεύθυνση, προσαρτάτε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Ελέγξτε την πίεση του αερίου με τον μετρητή πίεσης. Αν δεν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων. Αν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων.

ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Συνδέστε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Με την κατάλληλη κατεύθυνση, προσαρτάτε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Ελέγξτε την πίεση του αερίου με τον μετρητή πίεσης. Αν δεν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων. Αν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων.

ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Συνδέστε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Με την κατάλληλη κατεύθυνση, προσαρτάτε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Ελέγξτε την πίεση του αερίου με τον μετρητή πίεσης. Αν δεν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων. Αν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων.

ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Συνδέστε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Με την κατάλληλη κατεύθυνση, προσαρτάτε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Ελέγξτε την πίεση του αερίου με τον μετρητή πίεσης. Αν δεν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων. Αν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων.

ΕΞΑΕΡΩΣΗ

Συνδέστε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

Με την κατάλληλη κατεύθυνση, προσαρτάτε το σωλήνα στην κατεύθυνση της βελανιδιάς. Προσέχετε να μην περιστρέψετε.

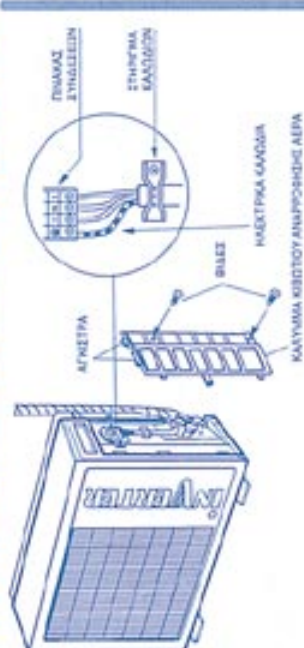
Ελέγξτε την πίεση του αερίου με τον μετρητή πίεσης. Αν δεν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων. Αν υπάρχει πίεση, ελέγξτε την σωστή σύνδεση των σωλήνων.

6.8 ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΣΥΝΔΕΣΗ

- Χρησιμοποιήστε τα μαρκαρισμένα ηλεκτρικά καλώδια. Βεβαιωθείτε αν τα καλώδια έχουν συνδεθεί στη σωστή θέση, και αν ο πίνακας συνδέσεων είναι ελεύθερος από πλεονάζοντα καλώδια. Η ύπαρξη πλεονάζοντων καλωδίων μπορεί να προκαλέσει υπερθέρμανση ή πυρκαγιά.
- Συνδέστε τα καλώδια έτσι, ώστε το κάλυμμα κιβωτίου αναρρόφησης αέρα και τα σπρίγματα καλωδίων να μην είναι σε λαοκαρισμένη κατάσταση. Κάνετε διπλό έλεγχο έτσι, ώστε το κάλυμα να είναι βιδωμένο στη σωστή θέση. Σε διαφορετική περίπτωση μπορεί να προκληθεί υπερθέρμανση ή ακόμα και πυρκαγιά.

6 ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ



Εξωτερική συσκευή

- Αφαιρέστε το κάλυμα του κιβωτίου ελέγχου από τη δεξιά πλευρά της συσκευής. Αφαιρέστε τις δύο βίδες, ανοίξτε τις άνω των συνδέσεων με τη βοήθεια του καλυσμάτου ή του καλυσμάτου, και τραβήξτε προς το μέρος σας την δεξιά πλευρά.
- Αφαιρέστε το σπρίγμα καλωδίων και συνδέστε τα καλώδια.
- Βεβαιωθείτε ότι έχουν μαρκαραστεί οι συνδέσεις. Στερεώστε τα ηλεκτρικά καλώδια με το σπρίγμα καλωδίων και τη βίδα.
- Κάνετε διπλό έλεγχο αν τα καλώδια είναι συνδεδεμένα με ασφάλεια.
- Τονοθετείστε το κάλυμα του κιβωτίου αναρρόφησης αέρα στη θέση του, ακολουθώντας την αντίθετη αερά.

6.9 ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΤΗΛΕΚΟΝΤΡΟΛ.

7 ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

- Για τη σύνδεση με το καλώδιο τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος, τηρείτε τις τοπικές οδηγίες και τους τοπικούς κανονισμούς. Εφαρμόζετε σύνδεση μπορεί να προκαλέσει υπερθέρμανση ή ακόμα και πυρκαγιά.
- Βεβαιωθείτε ότι έχετε τοποθετήσει τα καλώδια βαθιά μέσα στον πίνακα συνδέσεων και βιδώστε καλά τις βίδες. Ασεβής σύνδεση μπορεί να προκαλέσει υπερθέρμανση ή ακόμα και πυρκαγιά.

- α. Ετοιμάστε τη σωστή σύνδεση τροφοδοσίας ηλεκτρικού ρεύματος. Για τη σύνδεση, βλ. παρακάτω.

Τροφοδοσία:	220-240 V, μονόφασος με γη
Διακόπτης κυκλώματος:	15A

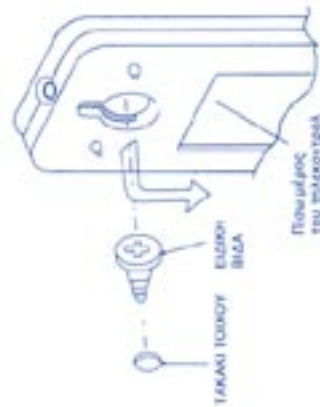
- β. Διακόπτης γείωσης

- Προμηθευτείτε διακόπτη γείωσης για την πρόληψη ηλεκτροπληξίας σε περίπτωση διαρροής.
- Χρησιμοποιήστε διακόπτη γείωσης ταχείας δράσης, μεγάλης ευαισθησίας, 30 mA, και με χρόνο λειτουργίας κάτω από 0,1 δευτερόλεπτο.



8 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΤΗΛΕΚΟΝΤΡΟΛ

- (1) Εφαρμόστε την ειδική βίδα στον τοίχο με το τακάκι τοίχου.
- (2) Κρεμάστε το τηλεκοντρόλ στην κεφαλή της βίδας.



Τοποθέτηση μπαταριών

-
- Τραβήξτε το κάλυμμα προς την κατεύθυνση του βέλους.
1. Ανοίξτε το κάλυμμα.
 2. Μην μπλοκάρτε τους πόλους των μπαταριών.
- Αν μετά την τοποθέτηση των μπαταριών δεν λειτουργεί το τηλεκοντρόλ, βγάλτε τις μπαταρίες. Περιμένετε για περισσότερο από 20 δευτερόλεπτα και τοποθετήστε πάλι τις μπαταρίες.

BIBΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. ΜΕΛΕΤΕΣ ΤΩΝ ΣΥΓΓΡΑΦΕΩΝ (Σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς)
2. TECHNISCHES ZEICHNEN FÜR BAUBERUTE "LUCHMANN-PFINGSTEN"
3. TECHNISCHES ZEICHNEN "HOISCHEN"
4. DIN 6 (Τομές αντικειμένων)
5. DIN 406 (Διαστασολόγηση στο σχέδιο)
6. ISO R 129 (Διαστασολόγηση στο σχέδιο)
7. DIN 40703, DIN 40717 (Σύμβολα εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων)
8. DIN 40703, DIN 40712, DIN 40713 (Σύμβολα εξαρτημάτων αυτοματισμών)
9. TOTE 2423/86 (Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Κλιματισμός κτιριακών χώρων)
10. PRINCIPLES OF REFRIGERATION "R.J. DOSSAT"
11. AIR CONDITIONING AND REFRIGERATION FOR PROFESSIONAL "J. WILES"
12. ASHRAE REFRIGERATION HANDBOOK
13. "DANFOSS" REFRIGERATION CONTROLS
14. "SHARP" INVERTER AIR CONDITIONER "OPERATION MANUAL"

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΕΙΣΑΓΩΓΗ 9

1.1	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	11
1.2	ΚΛΙΜΑΚΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ	15
1.3	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	16
1.4	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ	16
1.5	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ	21

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 45

2.1	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΕ ΤΟΜΗ	47
2.2.	ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	57
2.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΜΒΟΛΙΣΜΟΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	61

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΩΝ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΨΥΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΜΙΚΡΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ 71

3.1	ΟΙΚΙΑΚΟ ΨΥΓΕΙΟ	73
3.2.	ΜΙΚΡΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΑΓΓΕΛΜΑΤΙΚΗΣ ΨΥΞΗΣ	81

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4**ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΕΩΝ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ****ΚΑΙ ΣΥΣΚΕΥΩΝ 97**

- 4.1 ΣΧΕΔΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 99
- 4.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΟΥ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ 107
- 4.3 ΒΑΣΙΚΑ ΚΥΚΛΩΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ 111

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5**ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΥΠΙΚΩΝ****ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ 127**

- 5.1 ΣΧΕΔΙΑΣΗ ΜΙΚΡΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΑΕΡΙΣΜΟΥ
ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ 129
- 5.2. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ 131
- 5.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΑΡΟΧΗΣ ΚΑΙ ΑΠΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ 138
- 5.4 ΦΙΛΤΡΑ 141
- 5.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΣΕ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΧΩΡΟ 144

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6**ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ****ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ 149**

- 6.1 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ 151
- 6.2. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΤΩΝ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟ ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΝΤΥΠΑ 155
- 6.3 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΠΛΑΚΑΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ 157
- 6.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΙ ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΗΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΤΟΠΙΚΗΣ
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ 158
- 6.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ
ΣΥΣΚΕΥΗ 159
- 6.6 ΣΤΕΡΕΩΣΗ ΣΩΛΗΝΑ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ 160
- 6.7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΑΠΟΨΥΞΗΣ ΚΑΙ
ΕΞΑΕΡΩΣΗΣ 161
- 6.8 ΣΥΝΔΕΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΣΤΗΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ
ΣΥΣΚΕΥΗ 162

6.9	ΚΑΛΩΔΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΟΥ ΤΗΛΕΚΟΝΤΡΟΛ	163
	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	165