

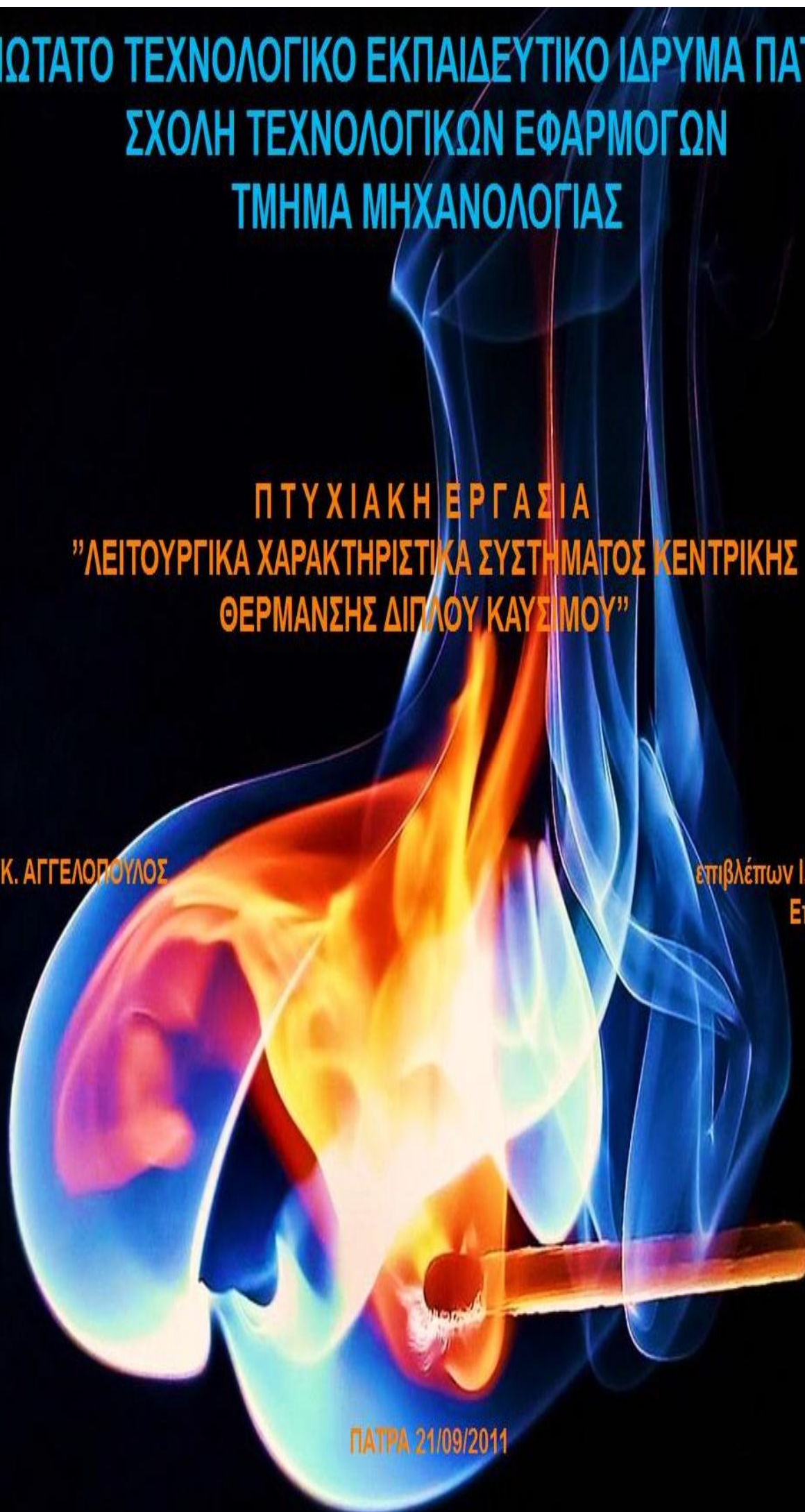
ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΠΑΤΡΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
”ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ
ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΔΙΠΛΟΥ ΚΑΥΣΙΜΟΥ”

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Κ. ΑΓΓΕΛΟΠΟΥΛΟΣ

επιβλέπων Ι.Δ ΚΑΛΟΓΗΡΟΥ
Επικ. καθηγητής

ΠΑΤΡΑ 21/09/2011



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1^ο : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2^ο : ΤΑ ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	6
2.1 Ο ΛΕΒΗΤΑΣ.....	6
2.2 Ο ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ.....	7
2.3 ΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ	7
2.4 ΟΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	8
2.5 ΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	8
2.6 ΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	9
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3^ο : ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	10
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4^ο : Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ.....	12
4.1 ΜΕΡΗ ΠΟΥ ΑΠΟΤΕΛΟΥΝ ΤΗΝ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ.....	13
4.2 Ο ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	14
4.2.1 ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	15
4.2.2 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ.....	16
4.2.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ.....	16
4.2.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ.....	17
4.2.5 ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ.....	18
4.3 Ο ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ.....	19
4.3.1. ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ.....	20
4.3.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ / ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ.....	21
4.4 ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΜΕΙΚΤΕΣ) ΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	23
4.5 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	25
4.6 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	28
4.7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ.....	29

4.7.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΡΙ-ΔΡΟΜΟ ΜΕΙΚΤΗ	30
4.7.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΕΤΡΑ-ΔΡΟΜΟ ΜΕΙΚΤΗ	31
4.8 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΜΕΙΚΤΗ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ.....	32
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5° . ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ	33
5.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	36
5.2 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....	40
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	41

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Τα τελευταία χρόνια η ενεργειακή κρίση έχει αρχίσει και γίνεται ορατή , επηρεάζοντας την καθημερινή ζωή σε μεγάλο βαθμό. Τα αποθέματα πετρελαίου λιγοστεύουν με ταχύτατους ρυθμούς ενώ η ζήτηση ενέργειας συνεχώς αυξάνεται .

Η κλιματική αλλαγή, που οφείλεται σε μεγάλο βαθμό στην ρύπανση του περιβάλλοντος , εξαιτίας της παραγωγής και χρήσης συμβατικών μορφών ενέργειας, κατέστησαν αναγκαία την ορθολογική μελέτη των εγκαταστάσεων κεντρικής θέρμανσης.

Έτσι γεννιέται η ανάγκη αφενός κάθε εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης να είναι άκρως αποδοτική ώστε να μην έχουμε σπατάλη ενέργειας και ρύπανση του περιβάλλοντος και αφετέρου να μελετήσουμε και άλλες πηγές ενέργειας ώστε κάποια στιγμή να επιτύχουμε απεξάρτηση από το πετρέλαιο.

Επομένως η γνώση , η μελέτη και ο πειραματισμός σε εγκαταστάσεις κεντρικής θέρμανσης μπορεί να αποδώσει θετικά αποτελέσματα σε παγκόσμιο επίπεδο.

Σκοπός της εργασίας αυτής είναι ο προσδιορισμός χαρακτηριστικών λειτουργίας συστήματος κεντρικής θέρμανσης μιας πειραματικής συσκευής με δυνατότητα καύσης **υγρών** και **αερίων** καυσίμων με χρήση διαφορετικών θερμικών μονάδων.

ABSTRACT

In recent years the energy crisis has begun and is visible , affecting the daily life greatly.

Oil stocks dwindling rapidly while energy demand is growing.

Climate change , due largely to environmental pollution due to the production and use of conventional energy sources , necessitated the rational design of central heating installations.

Thus is born the need to first install any heating to be highly efficient not to have wasted energy and pollution and to consider other energy sources to eventually achieve independence from oil.

Therefore , the knowledge , study and experimentation in central heating installations can deliver positive results worldwide.

The purpose of this study is to determine the operational characteristics of central heating system of an experimental device capable of burning **liquid** and **gaseous** fuels using different terminals thermal units.

1^ο .Εισαγωγή

Κεντρική Θέρμανση ονομάζεται η παραγωγή θερμότητας για τη θέρμανση χώρων ή/και την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης από ένα κεντρικό σύστημα εγκατεστημένο σε ένα κτίριο για το σκοπό αυτό.

Το κεντρικό αυτό σύστημα αποτελείται από ένα σύνολο αλληλοσυνδεδεμένων συσκευών και οργάνων, και συγκεκριμένα από το λέβητα, τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή, τη δεξαμενή καυσίμων, τις διατάξεις ασφαλείας, τις σωληνώσεις, την καπνοδόχο και τα θερμομαντικά σώματα.

Η ενέργεια που παράγεται μεταφέρεται στους διάφορους χώρους μέσω ενός θερμομαντικού μέσου (νερό, ατμός, αέρας) ενώ η διανομή επιτυγχάνεται μέσω ενός δικτύου σωληνώσεων ή αεραγωγών, ή ακόμη και με συνδυασμό και των δύο.

Μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης θεωρείται επιτυχημένη όταν θερμαίνει σωστά και όσο πρέπει, καθώς επίσης εφόσον λειτουργεί οικονομικά και με ασφάλεια.

Προκειμένου να επιτευχθούν αυτά απαιτείται σωστή μελέτη που να περιλαμβάνει: τα τεχνικά χαρακτηριστικά και μεγέθη του εξοπλισμού, ακριβή υπολογισμό των θερμικών απαιτήσεων, καλό σχεδιασμό των δικτύων διανομής, σωστή διάταξη του εξοπλισμού του συστήματος, καθώς και τη λειτουργική σύνδεση και ρύθμιση των διαφόρων στοιχείων.

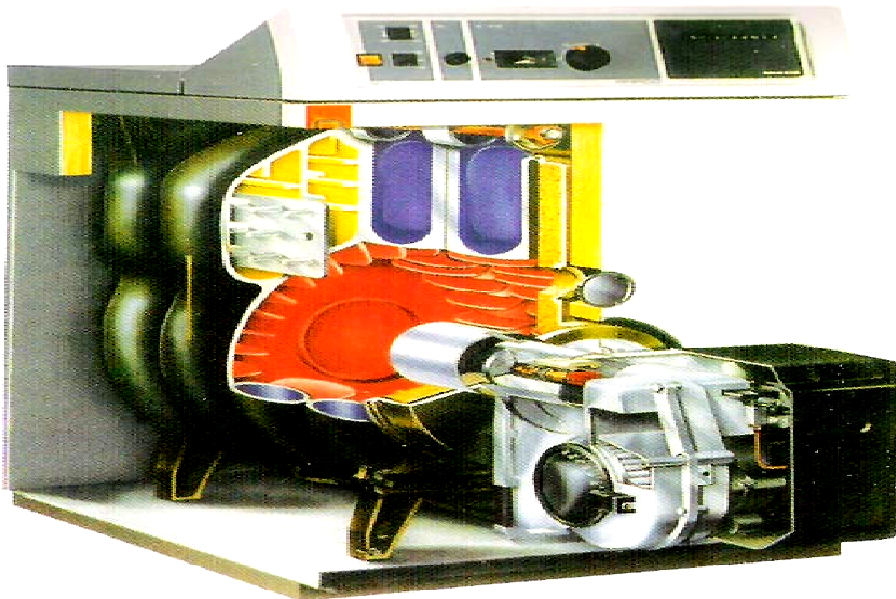
Η επιλογή ισχύος του λέβητα αποτελεί πρώτη προτεραιότητα και στηρίζεται στον υπολογισμό των βασικών κλιματικών και γεωγραφικών παραμέτρων, και των θερμικών απωλειών του κτιρίου.

Με λίγα λόγια όλα, όσα θα έπρεπε να γίνονται και σπάνια τηρούνται με αποτέλεσμα πολλές ελαττωματικές και προβληματικές εγκαταστάσεις. Ο σωστός σχεδιασμός και η μελέτη πριν την εγκατάσταση ενός συστήματος κεντρικής θέρμανσης εγγυάται μια επιτυχημένη εγκατάσταση. Ειδικά όσον αφορά νέες οικοδομές η συνεργασία του υπεύθυνου της οικοδομής με τον επιβλέποντα μηχανικό και τον εγκαταστάτη υδραυλικό βοηθά στη λύση πολλών προβλημάτων.

2^ο . ΤΑ ΜΕΡΗ ΕΝΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Κάθε σύστημα κεντρικής θέρμανσης περιλαμβάνει τον λέβητα, τον καυστήρα, τον κυκλοφορητή , την δεξαμενή καυσίμου , τις διατάξεις ασφαλείας τις σωληνώσεις και τα θερμαντικά σώματα.

2.1 Ο ΛΕΒΗΤΑΣ



Ο λέβητας είναι ουσιαστικά μια 'πιεστική' δεξαμενή η οποία μεταβιβάζει θερμότητα στο θερμαντικό μέσο. Είναι ο χώρος όπου γίνεται η απαραίτητη καύση προκειμένου να θερμανθεί το μέσο αυτό (στη Ελλάδα είναι ως επί το πλείστον ζεστό νερό χαμηλών θερμοκρασιών).

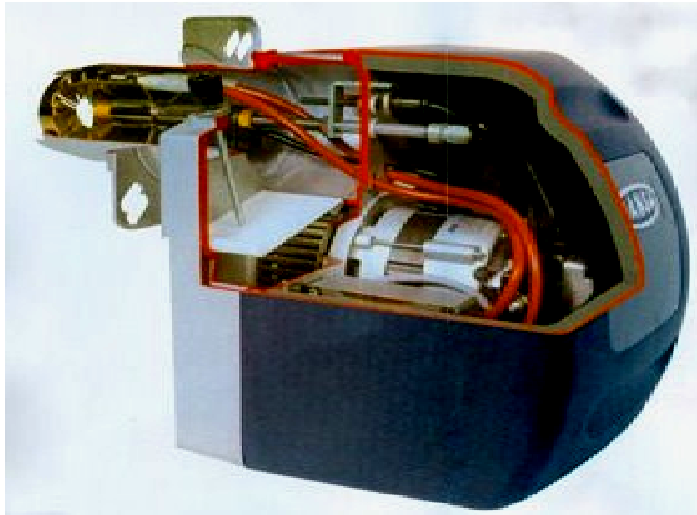
Ο τύπος του λέβητα που χρησιμοποιείται καθορίζεται κυρίως από την απαιτούμενη θερμοκρασία και πίεση του παραγόμενου ατμού ή νερού. Η πιο διαδεδομένη σχεδίαση είναι ο λέβητας φλογοσωληνών (ή κυψελωτός), όπου τα καυσαέρια διέρχονται μέσω συστοιχίας σωλήνων προσαρμοσμένων στο κύριο σώμα του λέβητα. Σε αυτόν τον τύπο λέβητα, οι σωλήνες περιέχουν το νερό και τα καυσαέρια διέρχονται γύρω από τους σωλήνες και μεταφέρουν τη θερμότητα από την εξωτερική επιφάνεια των σωλήνων προς το εσωτερικό.

Οι λέβητες διακρίνονται σύμφωνα με το υλικό κατασκευής τους σε χυτοσιδήρους και χαλύβδινους.

- Οι χυτοσίδηροι αντέχουν καλύτερα στη διάβρωση, μπορούν να επιδεχθούν προσθήκες στοιχείων και χρειάζονται μικρότερες ποσότητες νερού κατά τη λειτουργία τους.
- Οι χαλύβδινοι έχουν μικρό βάρος και αντέχουν καλύτερα στις πιέσεις

και στις απότομες αλλαγές θερμοκρασίας. Οι διαστάσεις τους προσαρμόζονται καλύτερα στις διάφορες απαιτήσεις και έχουν χαμηλό κόστος.

2.2 Ο ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ



Ο καυστήρας είναι μια συσκευή προσαρμοσμένη πάνω στο λέβητα μέσα στην οποία επιτυγχάνεται η ανάμειξη του καυσίμου υλικού (π.χ. πετρέλαιο) με τον αέρα έτσι ώστε να προκαλείται και να συντηρείται η καύση.

Οι καυστήρες διακρίνονται σε τρεις τύπους ανάλογα με το καύσιμο (υγρό ή αέριο) που χρησιμοποιούν ή/και τον τρόπο διασκορπισμού του καυσίμου και την ανάμειξή του με τον αέρα καύσης:

- Καυστήρες εξάτμισης
- Καυστήρες διασκορπισμού
- Καυστήρες περιστροφής

2.3 ΟΙ ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ Η ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ

Σε μια εγκατάσταση κεντρικής θέρμανσης, οι κυκλοφορητές μεταφέρουν το νερό από τον λέβητα στα θερμαντικά σώματα και αντιστρόφως.

Ο κυκλοφορητής είναι αντλία φυγοκεντρικού τύπου και κινείται με τη βοήθεια ηλεκτρικού ρεύματος.

Συνήθως τοποθετούνται μέσα στο λεβητοστάσιο και κοντά στον λέβητα.

Η δεξαμενή καυσίμων αποτελεί άλλο ένα σημαντικό στοιχείο μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης καθώς εκεί αποθηκεύεται το πετρέλαιο. Μια δεξαμενή καυσίμων μπορεί να είναι είτε μεταλλική είτε πλαστική.

2.4 ΟΙ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Οι διατάξεις ασφαλείας εξασφαλίζουν τη λειτουργία μιας εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης και αποτελούνται από το κλειστό δοχείο διαστολής, τον αυτόματο πληρώσεως, τη βαλβίδα ασφαλείας και τη βαλβίδα ανοδικής προστασίας. Μέσω αυτών εξασφαλίζεται η σταθερή πίεση του νερού μέσα στην εγκατάσταση θέρμανσης και η προστασία από ηλεκτρόλυση.



Εικόνα.1: ηλεκτρόλυση δικτύου κεντρικής θέρμανσης

2.5 ΟΙ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Η μεταφορά του νερού από το λέβητα στα θερμαντικά σώματα και η επιστροφή του πίσω στο λέβητα επιτυγχάνεται μέσω του δικτύου σωληνώσεων. Για το σκοπό αυτό χρησιμοποιούνται τρία είδη σωλήνων: Χαλκοσωλήνες, χαλυβδοσωλήνες και πλαστικοί σωλήνες.

Οι χαλκοσωλήνες είναι οι πιο διαδεδομένοι σήμερα, οι πλαστικοί χρησιμοποιούνται ολοένα και περισσότερο, ενώ οι χαλυβδοσωλήνες έχουν εγκαταλειφθεί.

2.6 ΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα θερμαντικά σώματα αποτελούν τις τελικές συσκευές ενός συστήματος εγκατάστασης κεντρικής θέρμανσης μέσω των οποίων η θερμότητα που μεταφέρει το θερμαντικό ρευστό μεταδίδεται στους εσωτερικούς χώρους.

Τα σώματα είναι συνήθως κατασκευασμένα από χάλυβα ή αλουμίνιο. Τα χυτοσίδηρα σώματα έχουν εγκαταλειφτεί σήμερα καθώς είναι πιο βαριά, και ενώ διατηρούν τη θερμοκρασία τους για πολλή ώρα αργούν να ζεσταθούν.

Τα θερμαντικά σώματα διαθέτουν ειδικούς διακόπτες που επιτρέπουν την απομόνωσή τους προκειμένου να μην ξοδεύεται ενέργεια άσκοπα σε χώρους που δεν κατοικούνται. Διαθέτουν επίσης βαλβίδες εξαερισμού για την εξαέρωσή τους σε περιπτώσεις που συσσωρεύεται αέρας μη επιτρέποντας την ομαλή κυκλοφορία του νερού στο εσωτερικό τους.



3^ο . ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

ΜΕΡΙΚΕΣ ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΠΟΥ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΣΥΜΒΑΛΟΥΝ ΣΗΜΑΝΤΙΚΑ ΣΤΗΝ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΣΕ ΕΝΑ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΕΙΝΑΙ ΟΙ ΑΚΟΛΟΥΘΕΣ:



Ø Ένα κεντρικό σύστημα πρέπει να διαστασιολογείται μετά από ειδική μελέτη από μηχανολόγο και πάντα βάσει των θερμικών απωλειών του κτιρίου προκειμένου να αποφευχθούν υπερδιαστασιολογήσεις και σπατάλη καυσίμων.

Ø Καλό είναι να αποφεύγονται οι μεγάλοι λέβητες που δεν λειτουργούν σε πλήρη ισχύ και με χαμηλή απόδοση. Συνήθως αυτό

συμβαίνει όταν η απαιτούμενη ισχύς ενός λέβητα ξεπερνά τα 350 kW, οπότε ενδείκνυται η εγκατάσταση δύο και πλέον λεβήτων.

- Ø Συνήθως σε μεσαίου μεγέθους εγκαταστάσεις και πάντοτε στις μεγάλες προτιμούνται περισσότεροι του ενός λέβητες καθώς, παρέχεται έτσι η δυνατότητα να λειτουργεί ένας μόνο λέβητας σε περιόδους που δεν υπάρχει μεγάλη ζήτηση. Η εξοικονόμηση που προκύπτει αντισταθμίζει πολύ γρήγορα το αυξημένο κόστος αγοράς περισσότερων λεβήτων και καυστήρων αντί ενός.
- Ø Ένας λέβητας χωρίς μόνωση μπορεί να έχει απώλειες πάνω από 5% σε σχέση με ένα μονωμένο λέβητα όπου οι απώλειες δεν ξεπερνούν το 1%.
- Ø Μια μείωση της προκαθορισμένης θερμοκρασίας αναφοράς κατά ένα βαθμό συμβάλει σε πάνω από 6% λιγότερα καύσιμα.
- Ø Τυχόν χαραμάδες στο λέβητα επιτρέπουν την είσοδο κρύου αέρα στο εσωτερικό του μειώνοντας με αυτόν τον τρόπο την απόδοσή του.
- Ø Με δεδομένη την κλίμακα απόδοσης που δίνουν οι κατασκευαστές σε ένα λέβητα (80%-110%) ένας λέβητας θεωρείται ικανοποιητικά αποδοτικός από 90% και πάνω. Εδώ πρέπει επίσης να λαμβάνεται υπόψη ότι μεγάλο ρόλο παίζει και ο «ετήσιος βαθμός απόδοσης» μιας εγκατάστασης, ο οποίος εκφράζει την ενέργεια που παράγει ένας λέβητας, μείον τις απώλειες των καυσαερίων που προκύπτουν, τις

απώλειες διακοπής λειτουργίας της εγκατάστασης και τις θερμικές απώλειες του λέβητα.

- Ø Όσον αφορά τους καυστήρες, κυκλοφορούν σήμερα καυστήρες προηγμένης τεχνολογίας στους οποίους μπορούν να γίνουν οι σωστές και απαραίτητες ρυθμίσεις για τέλεια καύση.
- Ø Υπάρχουν καυστήρες με αυτόματο 'τάμπερ' αέρα που υποβοηθούν κατ' αυτόν τον τρόπο την εξοικονόμηση ενέργειας καθώς εμποδίζουν την είσοδο κρύου αέρα όταν ο καυστήρας είναι ανενεργός.
- Ø Οι σωληνώσεις που περνούν μέσα από μη θερμαινόμενους χώρους θα πρέπει να μονώνονται επιμελώς. Επίσης θα πρέπει να επιλέγονται σωληνώσεις με τις σωστές/κατάλληλες διαμέτρους σε σχέση με τα διάφορα τμήματα ενός δικτύου κεντρικής θέρμανσης.
- Ø Προτείνεται η χρήση θερμοστάτη στα θερμαντικά σώματα καθώς έτσι μόνο επιτυγχάνεται η απαραίτητη και επιθυμητή θερμοκρασία σε έναν χώρο. Καλό είναι, όταν ένα σώμα βρίσκεται τοποθετημένο δίπλα σε εξωτερικό τοίχο να τοποθετείται μονωτικό υλικό μεταξύ των δύο και επίσης να μην τοποθετούνται καλύμματα στα σώματα, όπως συνηθίζεται.
- Ø Για να αποφευχθεί κατασπατάληση ενέργειας όταν θερμαίνονται χώροι δίχως αυτό να είναι αναγκαίο υπάρχουν τρόποι ώστε ο λέβητας να ρυθμίζεται με ειδικά συστήματα και ανάλογα να ανταποκρίνεται στην εξωτερική θερμοκρασία (**αντισταθμιση**).
Τα συστήματα ρύθμισης διατηρούν την εσωτερική θερμοκρασία σταθερή ανεξάρτητα από τις εξωτερικές μεταβολές, συνεισφέροντας έτσι στην αποφυγή υπερθέρμανσης των εσωτερικών χώρων. Αυτές οι ρυθμίσεις μπορούν να εφαρμοστούν ανάλογα με τον τύπο της εγκατάστασης και ο βαθμός ακριβείας τους εξαρτάται από τον αυτοματισμό που επιλέγεται.

Τα πιο εξελιγμένα συστήματα ρύθμισης έχουν ένα αισθητήριο που μεταδίδει τις μεταβολές της εξωτερικής θερμοκρασίας σε μια ηλεκτρονική συσκευή η οποία προσαρμόζει τη θερμοκρασία του νερού ανάλογα.

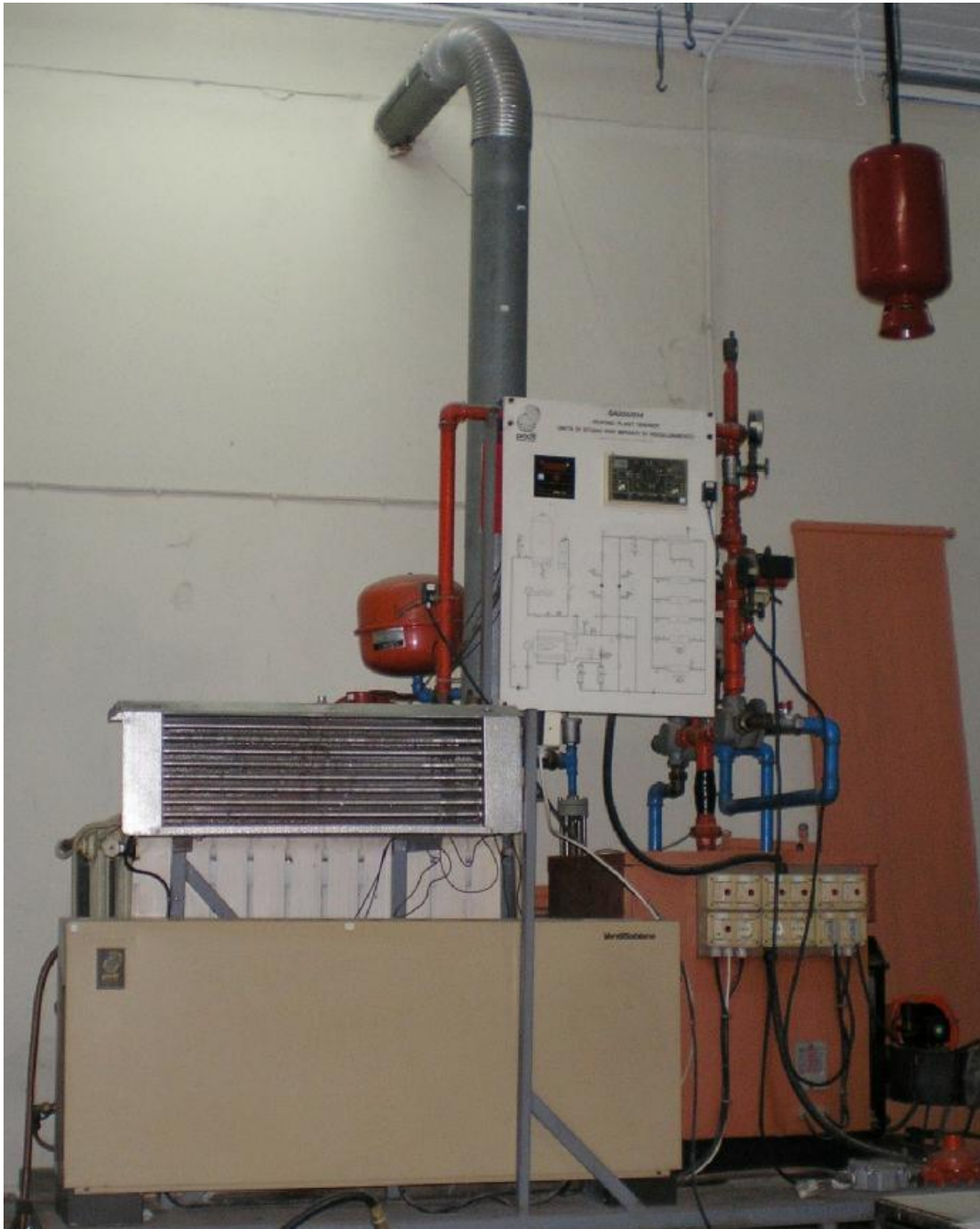
Υπάρχουν ακόμη και οι θερμοστατικοί διακόπτες που μπορούν να ρυθμίσουν επιτυχώς τη θερμοκρασία διαφορετικών και ξεχωριστών χώρων, καθώς επίσης και να εξαλείψουν τυχόν λάθη και μειονεκτήματα που προκύπτουν από λάθη στις μελέτες, αλλαγές στη χρήση των χώρων κλπ. Τέτοιοι διακόπτες μπορούν να ρυθμίζουν αυτόματα την ποσότητα ζεστού νερού και τη θερμοκρασία ενός χώρου.

Το κόστος αγοράς τους είναι μικρό ενώ τα οφέλη στην εξοικονόμηση που προκύπτουν από τη χρήση τους μεγάλα.

4^ο . Η ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΗ ΣΥΣΚΕΥΗ

Η μελέτη του συστήματος κεντρικής θέρμανσης καθώς και η διεξαγωγή πειράματος θα γίνει στην εκπαιδευτική θερμαντική συσκευή του εργαστηρίου θέρμανση-ψύξη-κλιματισμός του Α.Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΑΣ.

Η εκπαιδευτική θερμαντική συσκευή έχει σχεδιαστεί να επιτρέπει στους φοιτητές να μάθουν και να πειραματιστούν σε όλους τους τομείς που έχουν να κάνουν με **καύση** ,**μεταφορά θερμότητας** και **συστήματα ελέγχου**.



Εικόνα 2: Πρότυπη θερμαντική συσκευή SA305/014

Έχει σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε διάφορες περιπτώσεις που δύναται να προκύψουν στο πεδίο της τεχνολογίας θέρμανσης μπορούν να αναπαραχθούν με αρκετό ρεαλισμό. Επιπλέον η συσκευή είναι η καλύτερη όσον αφορά εξάσκηση σε εργοστασιακές εγκαταστάσεις .

(Αν και οι κάτωθι οδηγίες αφορούν την συσκευή **SA305/014** μπορούν να ληφθούν σαν γενικές οδηγίες για την καθοδήγηση του τεχνικού-μηχανικού, λαμβάνοντας υπ 'όψιν ότι τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται σε συσκευές θέρμανσης οικίας αλλά και βιομηχανική χρήση είναι όμοια με αυτά του **SA305/014**).

4.1 Η θερμαντική συσκευή αποτελείται από :

i. ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- Ø Κλίβανος
- Ø Καυστήρας πετρελαίου
- Ø Καυστήρας αερίου
- Ø Συσκευή καπνοδόχου με δυνατότητα δειγματοληψίας καπνού
- Ø Καπνοδόχος

ii. ΔΙΑΝΟΜΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

- Ø Κυκλοφορητές καυτού νερού
- Ø Σωληνώσεις

iii. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

- Ø Συσκευή ανταλλαγής θερμότητας (εναλλάκτης)
- Ø Σώματα καλοριφέρ αλουμινίου
- Ø Σώματα καλοριφέρ χυτοσιδήρου
- Ø Σώματα καλοριφέρ χάλυβα
- Ø Αεραγωγός
- Ø Ημιαγωγός φυσούμενου αέρος

iv. ΣΥΣΤΗΜΑ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

- Ø Βαλβίδα ελέγχου τριών δρόμων
- Ø Βαλβίδα ελέγχου τεσσάρων δρόμων
- Ø Ηλεκτρικό μοτέρ για την λειτουργία βαλβίδων ελέγχου
- Ø Ηλεκτρονική συσκευή ελέγχου
- Ø Ομάδα θερμοστατικού έλεγχου

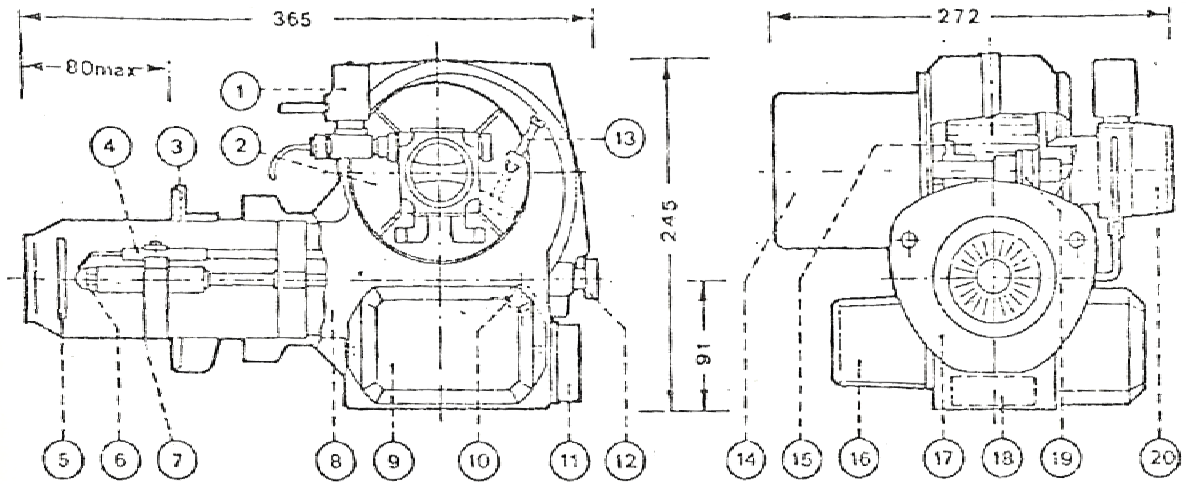
4.2 Ο ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ

Για την θέρμανση του κλιβάνου χρησιμοποιείται καυστήρας THERMOMEC σχεδιασμένος για 17765 με 45434 kcal/h με ρυθμό καύσης 1,74-4,45 kg/h



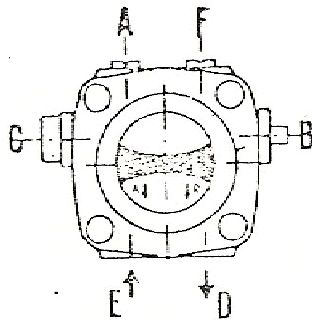
Εικόνα 3: καυστήρας πετρελαίου THERMOMEC

4.2.1 ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ



- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1. Σωληνοειδής βαλβίδα | 11. Κάλυμμα ηλεκτρικών συνδέσεων |
| 2. Εξάρτημα σύνδεσης αέρος | 12. Ρύθμιση ομάδας αυτοματοποίησης |
| 3. Κινούμενη φλάντζα | 13. Βίδα για ρύθμιση εξαέρωση |
| 4. Ηλεκτρόδια πυροδότησης | 14. Ηλεκτρικό μοτέρ |
| 5. Στρόβιλος | 15. Ανεμιστήρας |
| 6. Στόμιο | 16. Ηλεκτρικό κουτί |
| 7. Κώνος φωτιάς | 17. Σφραγίδα ασβεστίου |
| 8. Σωλήνας | 18. Συμπυκνωτής |
| 9. Μεταποιητής καύσεως | 19. Ελαστικός σύνδεσμος |
| 10. Φωτοαντίσταση | 20. Αντλία πετρελαίου |

4.2.2 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ



ΟΠΟΥ

A = σύνδεση δείκτη πίεσης

B = ρυθμιστής πίεσης

C = σύνδεση με στόμιο καυστήρα

D = σύνδεση (αποχέτευση) με δεξαμενή

E = τροφοδοσία

F = σύνδεση μετρητή κενού

4.2.3 ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Υπό κανονικές συνθήκες το πετρέλαιο δεν είναι εύφλεκτο. Για να γίνει εύφλεκτο χρειάζεται να:

- ü Εξαχνωθεί ή ατμοποιηθεί
- ü Να αναμιχθεί με αρκετό οξυγόνο
- ü Η σειρά διαδικασιών καύσης πρέπει να ακολουθηθεί χωρίς διακοπή
- ü Όλα αυτά πρέπει να γίνουν σε θερμοκρασία καύσης τουλάχιστον 700°C.

Για την καύση κάθε ατόμου **C,H,S** στο πετρέλαιο απαιτείται συγκεκριμένη ποσότητα οξυγόνου.

Αν τροφοδοτήσουμε μόνο τον απαιτούμενο αέρα ορισμένα μόρια πετρελαίου δεν θα έχουν αρκετό χρόνο για πλήρη καύση. Γι' αυτό πάντοτε τροφοδοτούμε λίγο περισσότερο αέρα από ότι χρειάζεται θεωρητικά. Η θεωρητικά απαιτούμενη ποσότητα αέρα είναι 1,23 (αισθητήρας λ).

Στην περίπτωση του καυστήρα μας για πλήρη καύση απαιτείται 25-50% παραπάνω δηλαδή 1,25-1,50 για το πετρέλαιο.

Ανάλογα με την σύσταση του πετρελαίου όταν έχουμε θεωρητική καύση $\eta = 1$ και το μέγιστο περιεχόμενο σε CO₂ είναι μεταξύ 15-16%.

Ρυθμίζουμε την καύση γυρίζοντας το κομβίον 12 προς την κατεύθυνση των δεικτών του ρολογιού για αύξηση της φλόγας στον δίσκο. Οι τιμές του CO₂ μειώνουν τον αέρα που πάει προς την φλόγα.

4.2.4 ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΑΠΟΔΟΣΗΣ ΛΕΒΗΤΑ



Διάγραμμα 1. Σχέση παροχής αέρα προς την απόδοση του λέβητα και την θεωρητικότητα των καυσαερίων.

Το ποσοστό της περίσσειας αέρα παίζει σημαντικό ρόλο στην απόδοση του λέβητα.

Όταν υπάρχει μικρή περίσσεια αέρα η καύση είναι ατελής υπάρχει απώλεια καυσίμου και ο λέβητας “καπνίζει” ενώ αντίθετα όσο μεγαλύτερη είναι η περίσσεια αέρα τόσο περισσότερος αέρας περνάει από τον θάλαμο καύσης προς την καμινάδα και τόσο μεγαλύτερη είναι η ποσότητα θερμότητας που απάγεται προς το περιβάλλον.

Και στις δύο περιπτώσεις η απόδοση του λέβητα είναι μειωμένη.

Η ατελής καύση που οφείλεται σε παροχή αέρα μικρότερη από την κανονική γίνεται εύκολα αντιληπτή εξαιτίας του καπνού που εκπέμπεται. Επίσης καύση με ποσότητα αέρα μικρότερη από την κανονική, (όπου κανονική εννοούμε την ποσότητα του που απαιτείται για πλήρη καύση), συνεπάγεται και άλλες λειτουργικές δυσκολίες.

Αυτός είναι και ο κυριότερος λόγος που αρκετοί λέβητες λειτουργούν με μεγάλη περίσσεια αέρα που δίνει διαυγή καυσαέρια και σταθερότερη λειτουργία. Έτσι όμως έχουμε αυξημένες απώλειες και επομένως μικρότερο βαθμό απόδοσης του λέβητα.

4.2.5 ΠΙΘΑΝΕΣ ΑΙΤΙΕΣ ΓΙΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΣΤΟΝ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Όταν ο καυστήρας έχει κλειδώσει (το κόκκινο φως στον εγκέφαλο έχει ανάψει) πατάμε το κουμπί RESET.

Αν αυτό λύσει το πρόβλημα δεν χρειάζεται να γίνει τίποτα άλλο . Αν όχι δύο άλλα πράγματα πρέπει να ελεγχθούν:

A. ότι δεν γίνεται τροφοδοσία πετρελαίου στο ακροφύσιο (μπέκ).

Λύση :

- Βεβαιωνόμαστε ότι υπάρχει πετρέλαιο και ότι η σωληνοειδής βαλβίδα ανοίγει κανονικά (αυτό ελέγχεται τοποθετώντας ένα μεταλλικό αντικείμενο πάνω στο “κεφάλι” της βαλβίδας να δούμε αν μαγνητίζει).
- Καθαρίζουμε το φίλτρο πετρελαίου στο σωληνάριο και στην αντλία του καυστήρα .
- Καθαρίζουμε το ακροφύσιο (μπέκ) βγάζοντας το από τον καυστήρα . Ο καθαρισμός του ακροφυσίου και του ανεμιστήρα στροβιλισμού γίνεται με χρήση βενζίνης .

B. όταν δεν γίνεται ανάφλεξη στα ηλεκτρόδια.

Λύση :

- Καθαρίζουμε την φωτοαντίσταση από κάπνα .
- Ελέγχουμε αν η απόσταση μεταξύ ηλεκτροδίων είναι σωστή.
- Ελέγχουμε τον μετασχηματιστή ανάφλεξης.
- Ελέγχουμε το καλώδιο.
- Ελέγχουμε όλες της πρίζες .

4.3 ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ MAXI-6

Ο καυστήρας φυσικού αερίου **MAXI-6** μπορεί να χρησιμοποιηθεί με την προ-ρύθμιση που έχει για φυσικό αέριο (μεθάνιο), παραγόμενο τεχνικά αέριο και G.P.L.

Η λειτουργία είναι αυτόματη με κύκλους και χρόνους προβλεπόμενους από τις διεθνής προδιαγραφές ασφαλείας .

Γεμίζουμε την φιάλη αερίου έως το 80% του όγκου .

Μέγιστο φορτίο 18 kg – μέγιστη πίεση 20 bar.



Εικόνα 4: καυστήρας φυσικού αερίου MAXI-6

A. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑ ΚΑΥΣΤΗΡΑ

Αυτόματο σταμάτημα του καυστήρα έχουμε όταν :

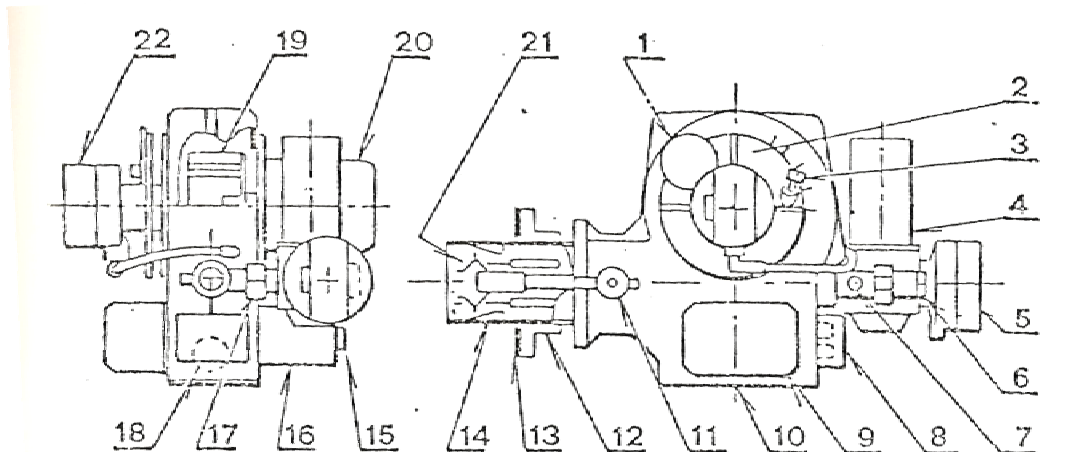
- Όταν δεν ανάψει ο καυστήρας εντός 3 δευτερολέπτων.
- Αν κατά την καύση κανονικής λειτουργίας σταματήσει να δουλεύει για χρόνο 1 sec.

B. ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΤΑΜΑΤΗΜΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

Αυτόματο σταμάτημα της τροφοδοσίας με αέριο έχουμε όταν :

- Η πίεση στο δίκτυο αερίου είναι μικρότερη από μια ελαχίστη επιτρεπτή.
- Υπάρχει έλλειψη πίεσης αέρα ή είναι μικρότερη από μια ελαχίστη επιτρεπτή.
- Σβήσουν οι θερμοστάτες
- Σβήσει ο καυστήρας .

4.3.1 ΜΕΡΗ ΤΟΥ ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΑΕΡΙΟΥ



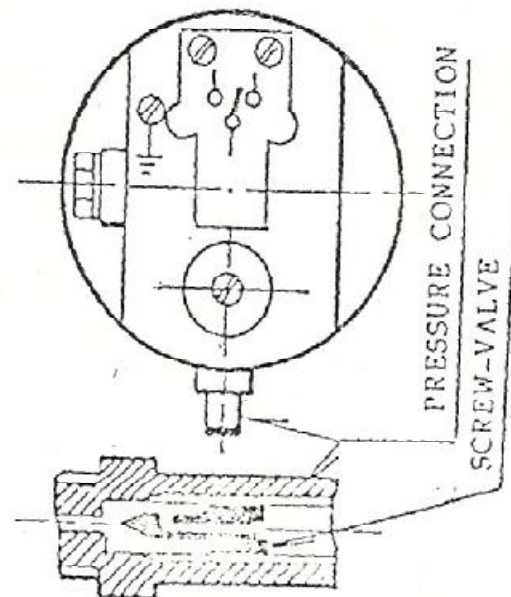
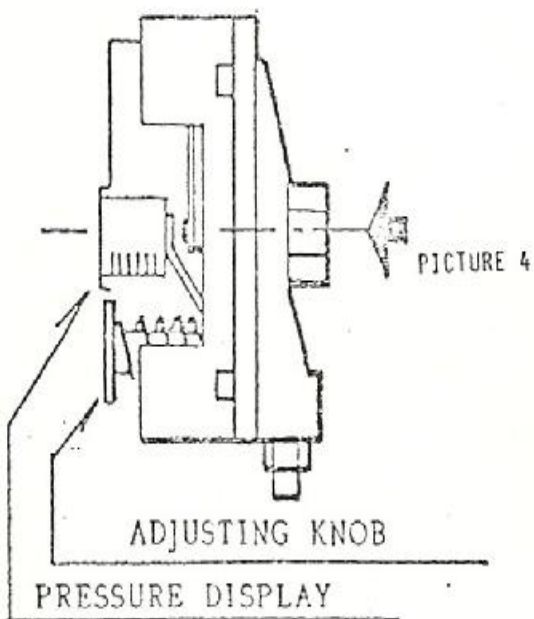
- | | |
|--------------------------------|----------------------------|
| 1. Μίνιμουμ βαλβίδα αερίου | 12. Φλάντζα |
| 2. Μέγιστη βαλβίδα αερίου | 13. Κομμάτι άσβεστου |
| 3. Βίδα ελέγχου αέρος | 14. Κωνοειδής σωλήνας |
| 4. Βαλβίδα σωληνοειδούς αερίου | 15. Κομβίον RESET |
| 5. Μειωτής πίεσης αερίου | 16. Ηλεκτρικά |
| 6. Συσκευή ελέγχου ροής | 17. Ένωση |
| 7. Κάνουλα πίεσης αερίου | 18. Συμπυκνωτής |
| 8. Ηλεκτρικές συνδέσεις | 19. Ανεμιστήρας |
| 9. Μετασχηματιστής ανάφλεξης | 20. Ηλεκτρικό μοτέρ |
| 10. Σώμα | 21. Πίεση καύσης |
| 11. Κομβίον ρύθμισης πίεσης | 22. Διακόπτης πίεσης αέρος |

4.3.2. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ / ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗ

A. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΙΟΥ

Λειτουργία του είναι ο έλεγχος της ελάχιστης επιτρεπόμενης ροής. Για το χειρισμό υπάρχει ένα κομβίον.

Τοποθετείτε πάντοτε οριζόντια και πάντα πριν την βαλβίδα αποκοπής.



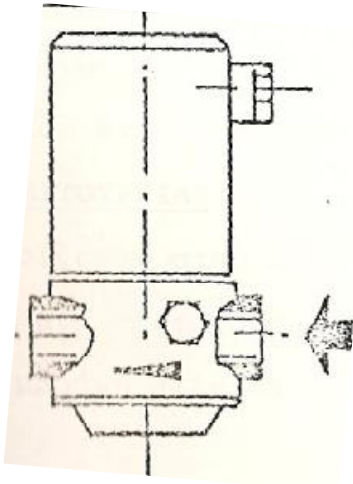
B. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΑΕΡΟΣ

Ελέγχει την ροή αέρος καύσης. Είναι παρόμοιο με τον διακόπτη πίεσης αερίου που περιγράψαμε παραπάνω αλλά έχει πεδίο τιμών 0,3 – 5 mbar.

Γ. ΣΩΛΗΝΟΕΙΔΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

Οι καυστήρες έχουν σωληνοειδή βαλβίδα με προδιαγραφές γρήγορης λειτουργίας.

- Η σωληνοειδής βαλβίδα μπορεί να τοποθετηθεί με βαλβίδα ελέγχου ροής (σύνδεση για διακοπή πίεσης).
- Όταν τοποθετείται δεύτερη βαλβίδα πρέπει να έχει τις ίδιες προδιαγραφές με την πρώτη.
- Η βαλβίδα αερισμού πρέπει να είναι ανοικτή (όταν ενεργοποιείται κλείνει).



Δ. ΣΥΣΚΕΥΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΡΟΗΣ

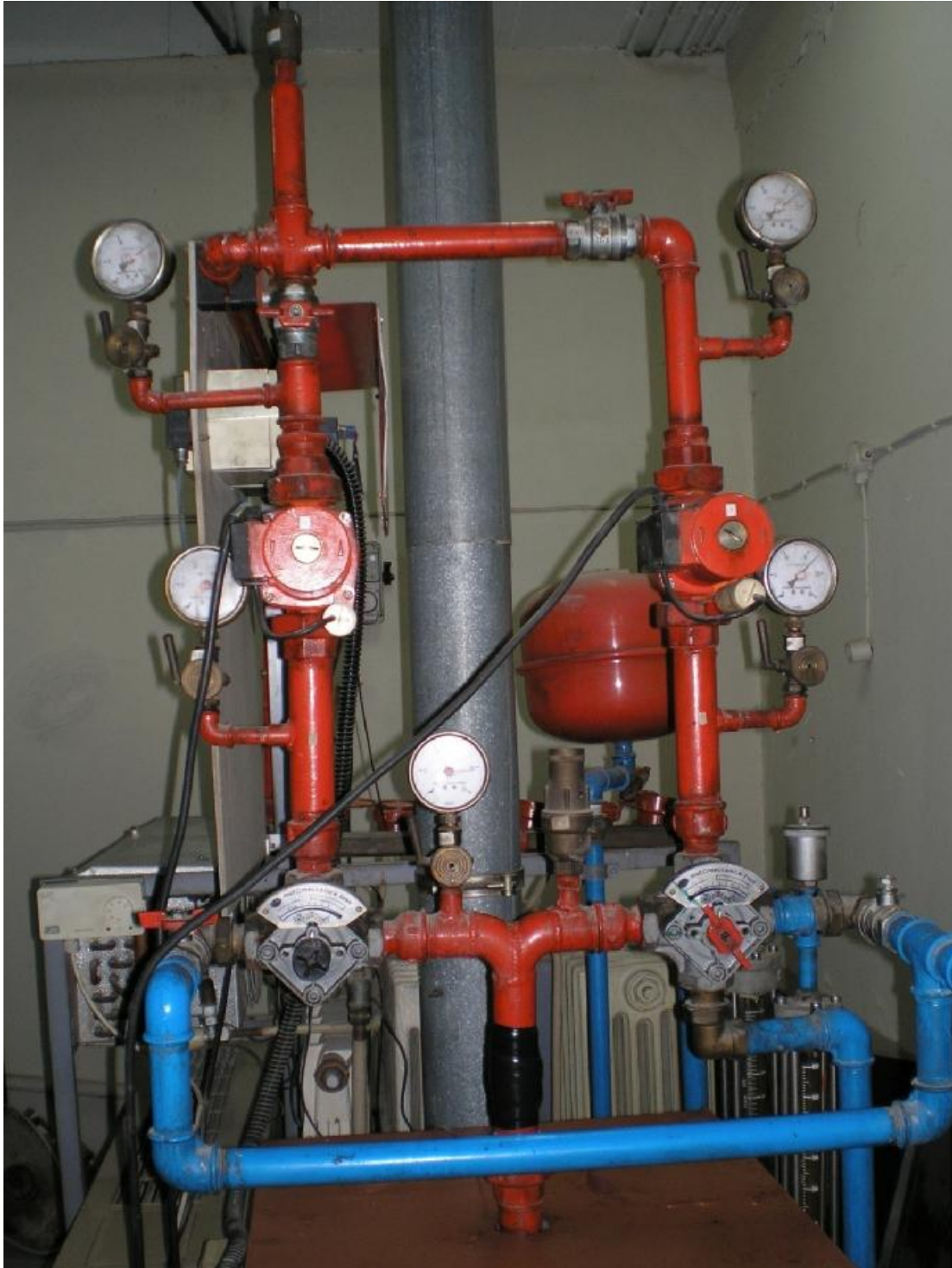
Όταν η σωληνοειδή βαλβίδα δεν έχει ενσωματωμένη βαλβίδα ελέγχου ροής τοποθετείτε μετά από αυτή συσκευή ελέγχου ροής.

Η βαλβίδα αυτή είναι ρυθμιζόμενη.

Ε. ΣΤΑΘΕΡΟΠΟΙΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Χρησιμοποιείται για να διατηρήσει σε σταθερή τιμή την πίεση όταν υπάρχουν διακυμάνσεις στο δίκτυο αερίου.

4.4. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ ΚΑΙ ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΜΕΙΚΤΕΣ) ΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ



Εικόνα5: Τρι-δρόμος μείκτης (αριστερά) και τετρα-δρόμος μείκτης (δεξιά), και οι δύο κυκλοφορητές του συστήματος

Για προσαρμογή θερμότητας σε απαιτήσεις δωματίου, η διαφορά θερμοκρασίας και η ποσότητα νερού πρέπει να ελεγχθεί. Έλεγχος όγκου επιτυγχάνουμε αν αλλάξουμε την ποσότητα του νερού που ρέει προς τα θερμαντικά σώματα.

Μειονέκτημα χωρίς την χρήση μείκτη είναι ότι το πάνω μέρος του θερμαντικού στοιχείου έχει θερμοκρασία κλιβάνου ακόμα και αν απαιτείται χαμηλότερη θερμοκρασία. Η υψηλή αυτή θερμοκρασία δίνει ξηρή θερμότητα.

Στον μείκτη τριών-δρόμων όπως και στον τεσσάρων δρόμων έχουμε ψυχρότερο νερό που επιστρέφει από τα θερμαντικά στοιχεία αναμιγνύεται με θερμό νερό από τον κλίβανο και σχηματίζει ενιαία ροή.

Συνεπώς η θερμοκρασία ροής εξαρτάται από την αναλογία μείξης και από την θέση της κατάλληλης βαλβίδας του μείκτη.

Έτσι χαμηλότερες θερμοκρασίες στις σωληνώσεις εξοικονομούν καύσιμα .

Η βαλβίδα μείκτη αναμιγνύει το κρύο νερό που έρχεται από τα σώματα με το θερμό νερό που έρχεται από τον κλίβανο.

Μπορούμε να χειριστούμε την βαλβίδα χειροκίνητα (με το χέρι) ή αυτόματα (με χρήση μικρό-μοτέρ) και να πάρουμε με σκέτη μείξη την θερμοκρασία που θέλουμε .

Για να πάρουμε σταθερή θερμοκρασία δωματίου η βαλβίδα πρέπει να δουλεύει συναρτήσει της εξωτερικής θερμοκρασίας .

Δεύτερος σπουδαίος ρόλος του τετρα-δρόμου μείκτη είναι ότι το μέρος του ζεστού νερού που έρχεται από τον κλίβανο σχεδόν αμέσως επιστρέφει σε αυτόν για να κρατήσει υψηλά την θερμοκρασία του κλιβάνου αποφεύγοντας έτσι τον σχηματισμό συμπυκνωποιημένου νερού που μειώνει την διάρκεια ζωής του κλιβάνου.

4.5 ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ



Εικόνα6: θερμαντικά σώματα χυτοσιδήρου, χάλυβα, αλουμινίου και αεραγωγού.

Σε όλα τα θερμαντικά συστήματα η θερμότητα έρχεται στο δωμάτιο μέσω των σωμάτων. Λαμβάνει την θερμότητα από το ζεστό νερό και την μεταδίδει στο δωμάτιο δια εκπομπής.

Στην ουσία είναι ένας εναλλάκτης θερμότητας νερού/αέρος με καλό συντελεστή μεταφοράς θερμότητας από το νερό και κακό από τον αέρα.

Έτσι κατασκευάζονται με την περισσότερη δυνατή επιφάνεια εκτεθειμένη στον αέρα, διότι αυτή θα είναι και το κριτήριο απόδοσης τους .

Για μέγιστη άνεση στο δωμάτιο είναι σημαντικό να γίνει η τοποθέτηση των σωμάτων σε εκείνους τους τοίχους με μέγιστη απώλεια θερμότητας .

Συνίσταται η μείωση της απώλειας θέρμανσης με χρήση κάποιου κατάλληλου μονωτικού υλικού.

Η απόσταση του σώματος από τον τοίχο πρέπει να είναι **2-3cm** και το ύψος από το πάτωμα **10-12cm**. Οι θήκες καλοριφέρ με τρύπες μειώνουν την απόδοση 5-30%.

Η συσκευή χρησιμοποιεί τρεις βασικές κατηγορίες σωμάτων.

A. ΣΩΜΑΤΑ ΕΠΙΦΕΝΕΙΑΣ

Το κυριότερο χαρακτηριστικό τους είναι ότι όλη η επιφάνεια εκπομπής τους βρίσκεται σε επαφή με το νερό.

Περαιτέρω χωρίζονται σε τρεις ομάδες .

1. Χυτοσιδήρου
2. Αλουμινίου
3. Χάλυβα

B. ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΩΓΗΣ

Αποτελούνται από μικρά πτερύγια με κάποιο κάλυμμα για αύξηση αγωγής . Διαφέρουν από τον προηγούμενο τύπο στο ότι όλη τους η επιφάνεια δεν είναι σε επαφή με το νερό.

Γ. ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

Χρησιμοποιούνται όταν η χειμερινή θέρμανση και η χειμερινή ψύξη γίνονται με την ίδια συσκευή. Είναι σαν τους αγωγούς μόνο που έχουν κάτι παραπάνω ανεμιστήρες , θερμοστάτες κ.α.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

1. Σώμα καλοριφέρ από χυτοσίδηρο --**1750 kcal/h**-- έξι (6) φέτες ύψους 700mm. Τα σώματα από χυτοσίδηρο έχουν καλή αντίσταση στην οξείδωση και καλό συντελεστή αγωγιμότητας , μπορούν να περιέχουν μεγάλη ποσότητα νερού , και υψηλή θερμοχωρητικότητα . Αυτό αρχικά είναι μειονέκτημα αλλά μόλις ζεσταθεί το σύστημα γίνεται πλεονέκτημα λόγω του ότι διατηρούνται ζεστά περισσότερο και δεν παρουσιάζουν διακυμάνσεις.
2. Σώμα καλοριφέρ από αλουμίνιο --**1650 kcal/h**-- δέκα (10) φέτες ύψους 700mm. Παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:
 - a) Είναι ελαφριά, συνεπώς μεταφέρονται και τοποθετούνται ευκολότερα.
 - b) Είναι αισθητικός καλύτερα και η εξωτερική επιφάνεια μπορεί να χρωματιστεί .
 - c) Τα σώματα αλουμίνιου έχουν μικρότερες διαστάσεις που από άποψη χώρου τα καθιστά πιο εύχρηστα. Από θερμικής απόψεως έχουν λιγότερη αδράνεια από τα σώματα χυτοσιδήρου (θερμαίνονται γρήγορα αλλά παγώνουν επίσης γρήγορα .
3. Σώμα καλοριφέρ από χάλυβα --**1800 kcal/ h**-- έξι (6) φέτες ύψους 750mm. Είναι παρόμοια με του αλουμινίου όσον αφορά το κόστος και τοποθετούνται εύκολα.
4. Ημιαγωγός --**1700kcal/h**-- .
5. Ανεμιστήρας τοίχου (αερόθερμο) , που είναι συσκευές κατάλληλες για την θέρμανση μεγάλων χώρων όταν η άνεση δεν είναι πρωτεύων, κατάλληλες για γυμναστήρια , εργοστάσια , κλειστά στάδια κ.α. Μπορούν να σχεδιαστούν για κάθετη ή οριζόντια τοποθέτηση . Και στις δύο περιπτώσεις αποτελούνται από σπιράλ αυλακώσεων χαλκού με πτερύγια αλουμινίου , έναν αξονικό ανεμιστήρα και ένα μεταλλικό κάλυμμα.
6. Αεραγωγό (fan-coil) , που αποτελείτε από κάλυμμα , περιέχει σειρά από πτερωτούς σωλήνες που ενεργούν σαν εναλλάκτες θερμότητας . Στο κάτω μέρος υπάρχει άνοιγμα για την είσοδο του αέρα ενώ στο επάνω άνοιγμα για την έξοδο του αέρα.

.6 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ



Εικόνα 7: θερμόμετρο 9 αισθητηρίων

Τα όργανα μέτρησης δίνουν την ευκαιρία πλήρους παρακολούθησης των λειτουργιών της συσκευής .

1. Οι τέσσερις δείκτες πίεσης στους κυκλοφορητές μεταβλητής ταχύτητας δείχνουν την πίεση κυκλοφορίας και στατικής πίεσης της συσκευής .
2. Τα ροόμετρα στην επανασύνδεση της συσκευής με τον κλίβανο του μείκτη τεσσάρων δρόμων έχουν ανοχή από **300-3000 lit/h** ενώ υπάρχει και δεύτερο με πεδίο μέτρησης **50-500 lit/h** για χρήση όταν οι τιμές της ροής είναι μικρές.
3. Ένα ηλεκτρονικό ψηφιακό θερμόμετρο με 9 αισθητήρια που βρίσκονται στο κύκλωμα τροφοδοσίας και επαναφοράς νερού και δείχνουν τις αντίστοιχες θερμοκρασίες .
4. Το θερμόμετρο και ο θερμοστάτης του κλιβάνου.



Εικόνα 8: ροόμετρα

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

- Ø Βαλβίδα ασφαλείας διατομής 1/2” και πίεσης 2,5 bar
- Ø Αυτόματη βαλβίδα ασφαλείας και εξαερισμού
- Ø Δοχείο με περεταίρω χωρητικότητα λόγω διαφράγματος πίεσης 13 lit χωρίς διακόπτη αποκοπής.

ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΡΟΗΣ ΣΥΝΑΡΤΗΣΗ ΚΑΙΡΙΚΩΝ ΣΥΝΘΗΚΩΝ

- Ρυθμιστής με ηλεκτρονική εγκατάσταση για έλεγχο. Η θερμοκρασία ροής εξαρτώμενη από καιρικές συνθήκες μέσω μικρό-μοτέρ ,μείκτη και διακόπτη ώρας με δυνατότητα ρύθμισης μέρα ή νύχτα.
- Εξωτερικός διακόπτης μετρήσεων , που λειτουργεί σαν δυναμόμετρο για εξομοίωση εξωτερικών θερμοκρασιών.
- Μετρητής ροής νερού στην συσκευή.
- Μικρό-μοτέρ και μείκτη τεσσάρων ή τριών δρόμων.

4.7 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ

- 1) Βεβαιωνόμαστε ότι όλοι οι διακόπτες στον πίνακα ελέγχου είναι κλειστοί (θέση off).
- 2) Τοποθετούμε το φως στην πρίζα **220v**
- 3) Κρατάμε την βαλβίδα του κλιβάνου (**V18**) κλειστή και θέτουμε τις βαλβίδες αποκοπής (**V19-V20-V21-V22-V23**) με το χερούλι στην κάθετη θέση
- 4) Ανοίγουμε τις βαλβίδες (**V3-V5-V6-V7-V8-V9-V10-V11-V12-V13-V16-V17**) και κλείνουμε τις βαλβίδες (**V4-V14-V15**) .
- 5) Συνδέουμε τον κυκλοφορητή (**7**) το φως του είναι το ****67**** στην πρίζα ****59**** .
- 6) Συνδέουμε το φως ****64**** στην πρίζα ****63****.
- 7) Συνδέουμε το φως ****71**** στην πρίζα ****65****.
- 8) Γεμίζουμε την συσκευή με νερό . Η απαιτούμενη πίεση είναι **1,8 bar** (ανάλογα με την πτώση πίεσης του δικτύου, ύψος οικίας κτλ) . Την συσκευή την γεμίζουμε από την παροχή τρεχούμενου νερού (δίκτυο ύδρευσης) ενώ η αποχέτευση της συσκευής γίνεται από την προσθήκη **22** . Κατά το γέμισμα της συσκευής γίνετε αυτόματα εξαέρωση μέσω των βαλβίδων (**V30-V31**).
- 9) Όταν η πίεση φτάσει την απαιτούμενη πίεση (**1,8 bar**) κλείνουμε το νερό .
- 10)Ανοίγουμε τον κεντρικό διακόπτη ****45**** , το λαμπάκι ****46**** θα ανάψει.

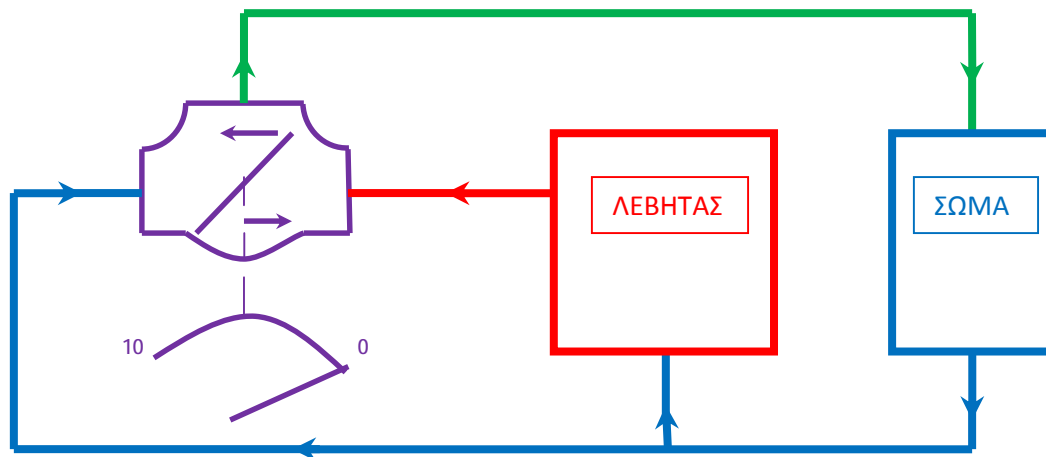
11) Ανοίγουμε τον διακόπτη ****57**** του κυκλοφορητή (7) και τον διακόπτη ****53**** για τον ηλεκτρονικό ελεγκτή θερμοκρασίας (44) τα φωτάκια (****58**** και ****54**** θα ανάψουν).

12) Πατάμε το κουμπί **“OPEN VALVE”** πάνω στον ηλεκτρονικό ελεγκτή θερμοκρασίας (44) – βέλος προς τα πάνω . Η βαλβίδα του μείκτη πρέπει να ανοίξει έτσι ώστε το νερό να αρχίσει να κυκλοφορεί στην συσκευή. Βεβαιωνόμαστε ότι αυτό συμβαίνει .

4.7.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΡΙ-ΔΡΟΜΟ ΜΕΙΚΤΗ

Κατά την λειτουργία της συσκευής με τον τρί-δρόμο μείκτη , το θερμό νερό του λέβητα περνά πρώτα μέσα από τον μείκτη όπου από εκεί περνά και ένα μέρος από το κρύο νερό επιστροφής από τα θερμαντικά σώματα. Με αυτού του είδους την ανάμειξη ελέγχουμε την θερμοκρασία εισαγωγής του νερού στα θερμαντικά σώματα.

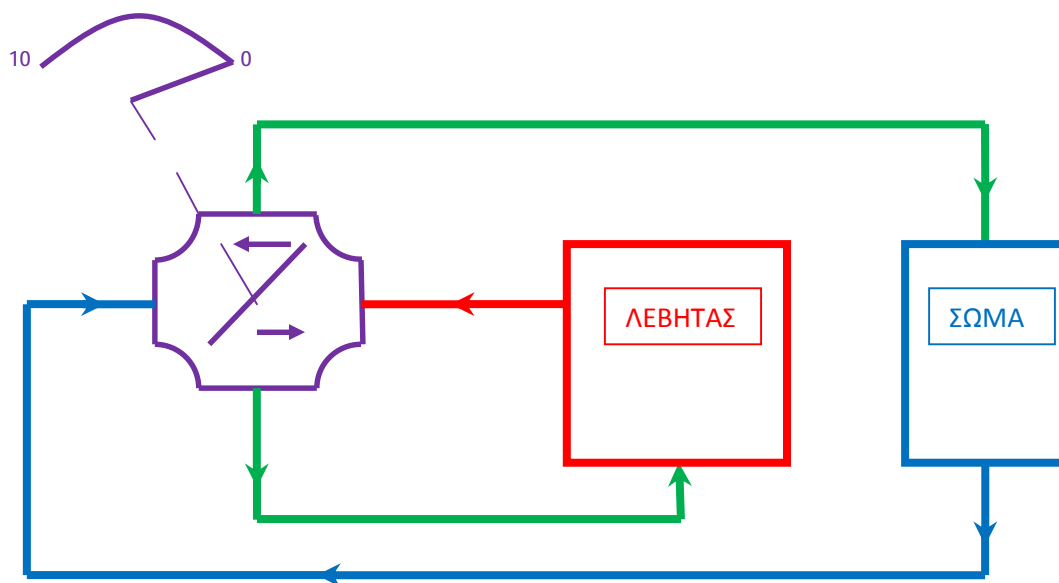
Σε αυτή την περίπτωση η θερμοκρασία εισαγωγής (επιστροφή) του νερού στον λέβητα δεν μπορεί να ελεγχθεί πλήρως .



- Θερμό νερό κλιβάνου
- Νερό επιστροφής από θερμαντικά σώματα
- Νερό προς θερμαντικά σώματα μετά από ανάμειξη.

4.7.2 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ ΜΕ ΤΕΤΡΑ-ΔΡΟΜΟ ΜΕΙΚΤΗ

Κατά την λειτουργία της συσκευής με τον τετρά-δρόμο μείκτη , το θερμό νερό του λέβητα πάλι περνά πρώτα μέσα από τον μείκτη όπου από εκεί περνά όλο το κρύο νερό επιστροφής από τα θερμαντικά σώματα αλλά τώρα μπορούμε να ελέγξουμε την θερμοκρασία εισαγωγής του νερού στα θερμαντικά σώματα αλλά και την θερμοκρασία εισαγωγής του νερού στο λέβητα η οποία είναι ίδια με αυτή των θερμαντικών σωμάτων.



- Θερμό νερό κλιβάνου
- Νερό επιστροφής από θερμαντικά σώματα
- Νερό προς θερμαντικά σώματα και λέβητα μετά από ανάμειξη

4.8 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΜΕΙΚΤΗ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

Οι βαλβίδες μείξεως μπορούν να τοποθετηθούν σε οποιαδήποτε τύπο κεντρικής θέρμανσης.

Η όλη εγκατάσταση πρέπει να γίνει μετά από μελέτη με τέτοιο τρόπο ώστε κατά την λειτουργία να μην παρουσιαστεί κάποια δυσλειτουργία (διαρροή κ.α.) .

Μετά την τοποθέτηση των βαλβίδων και για να αποφύγουμε οποιαδήποτε επέκταση που προκάλεσε η τοποθέτηση της βαλβίδας (εφελκυσμός σωληνώσεων) συνιστάτε η θέρμανση των σωληνώσεων 50-100 cm από τον μείκτη .

Η τοποθέτηση μπορεί να γίνει δεξιά η αριστερά του κλιβάνου και πρέπει να συνοδεύεται πάντα από βαλβίδες αποκοπής για να μπορούν να απομονωθούν σε περίπτωση βλάβης ή συντήρησης τους .

Αν έχουμε δύο (ή περισσότερες) ομάδες θέρμανσης τότε τοποθετούμε τον ανάλογο αριθμό μεικτών .

Για να μην έχουμε αντίσταση στη ροή οι σωληνώσεις μεταξύ κλιβάνου και μείκτη είναι πολύ σημαντικό να έχουν όσο το δυνατόν μικρότερη απόσταση (περίπου 0,80 m) .

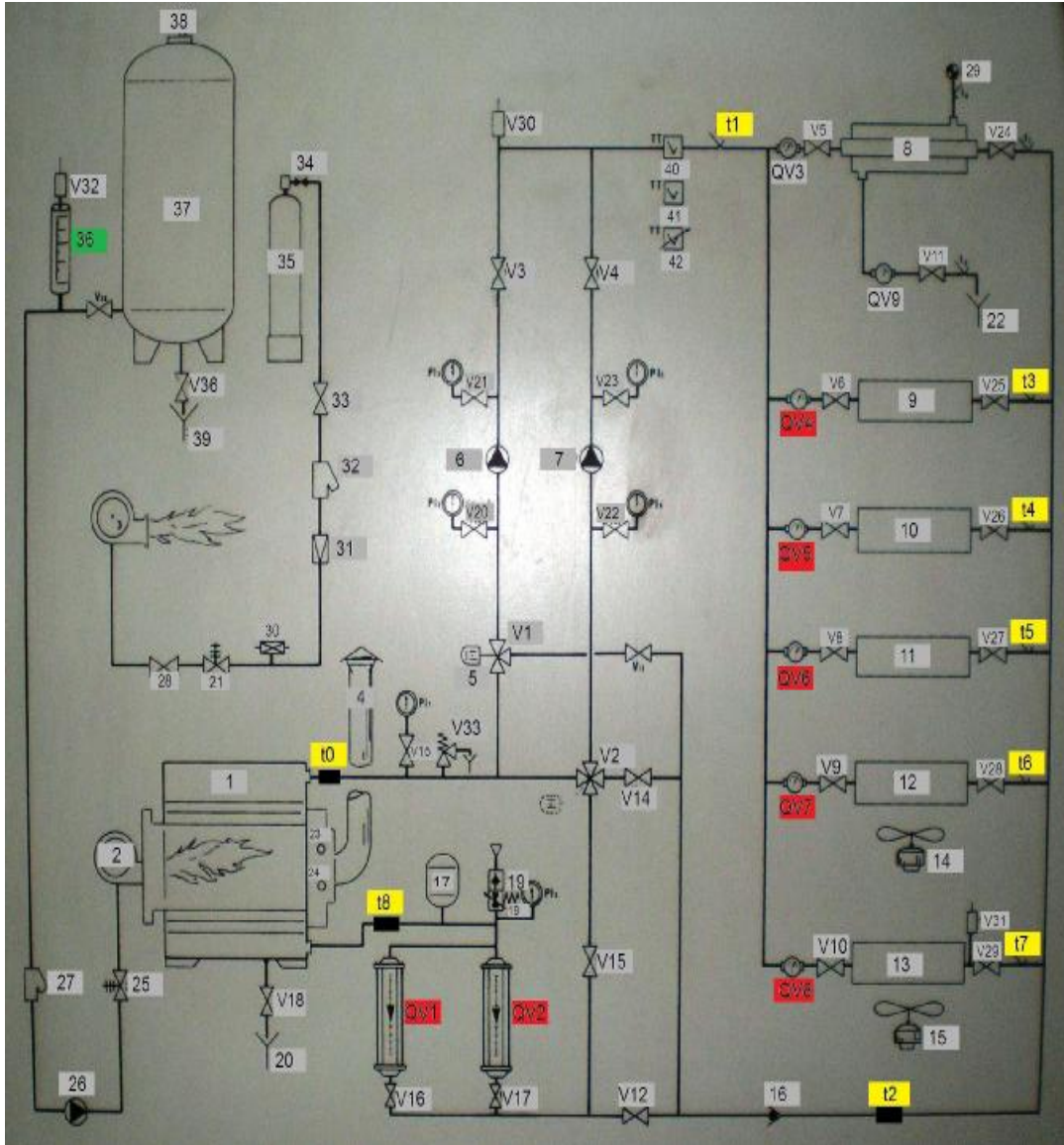
Όταν έχουμε πάνω από δύο ομάδες στον ίδιο κλιβάνο θα πρέπει να έχουμε έναν κυκλοφορητή για κάθε ομάδα.

Σε περίπτωση που έχουμε μεγάλες αποστάσεις μεταξύ του κλιβάνου και τα διάφορα κυκλώματα που ελέγχονται από μείκτη θα είναι ευκολότερο να ελέγχουμε την τροφοδοσία συνάρτηση των καιρικών συνθηκών.

Η λύση αυτή δίνει το πλεονέκτημα ότι μειώνει στο ελάχιστο την απώλεια θερμότητας εφόσον το κεντρικό κύκλωμα είναι ήδη σε χαμηλή θερμοκρασία.

5° ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ

ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΙΣΟΔΟΥ-ΕΞΟΔΟΥ ΓΙΑ ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΤΕΤΡΑ-ΔΡΟΜΟΥ ΜΕΙΚΤΗ



Εικόνα 9: Διάγραμμα της θερμαντικής συσκευής

Οι θέσεις των στοιχείων από τα οποία θα πάρουμε μετρήσεις απεικονίζονται με έγχρωμο φόντο στο διάγραμμα της συσκευής:

- Μέτρηση στάθμης πετρελαίου
- Μέτρηση υδρομετρητών
- Μέτρηση θερμοκρασιών αισθητηρίων

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΗΣ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ :

Κλείνουμε τις βάνες:

- **V3** (πάνω από τον κυκλοφορητή του τρί-δρόμο μείκτη).
- **V12** (επιστροφής του νερού στον λέβητα ώστε να αναγκάσουμε το νερό να περάσει από τους μετρητές ροής).
- **V13** (δίπλα στην τρί-δρόμο μείκτη)

Ανοίγουμε τις βάνες :

- **V4** (βάνα κυκλοφορητή τετρά-δρόμου μείκτη)
- **V5** (βάνα εναλλάκτη)
- **V6** (βάνα σώματος αλουμινίου)
- **V7** (βάνα σώματος χάλυβα)
- **V8** (βάνα σώματος χυτοσιδήρου)
- **V9** (βάνα fan-coil)
- **V10** (βάνα στοιχείου)
- **V14** (δίπλα στον τετρά-δρόμο μείκτη)
- **V16 - V17** (βάνα μετρητών ροής νερού)

Βεβαιωνόμαστε ότι όλοι οι διακόπτες είναι στην θέση **(0)** δηλαδή είναι κλειστοί. Τοποθετούμε το φως της συσκευής στην υποδοχή ρεύματος **220v (≈ac)**.

Ανοίγουμε την βάνα στην δεξαμενή του πετρελαίου.

Τοποθετούμε το φως ****62**** (φως καυστήρα πετρελαίου) στην υποδοχή ****60****

Τοποθετούμε το φως ****67**** (φως κυκλοφορητή 7) στην υποδοχή ****59****

Ανοίγουμε τον κεντρικό διακόπτη ****45**** και το λαμπάκι ****46**** ανάβει.

Αρχικά ανοίγουμε τον διακόπτη ****57**** το λαμπάκι ****58**** ανάβει και τίθεται σε λειτουργία ο κυκλοφορητής **7** του τετρά-δρόμου μείκτη.

Γυρίζοντας τον λεβιέ πάνω στον μείκτη σιγά-σιγά κατά την φορά των δεικτών του ρολογιού κοιτάζοντας τους δύο κατακόρυφους μετρητές ροής **QV₁** και **QV₂** ρυθμίζουμε την παροχή στα **900 lt/h** .

Κλείνουμε τον κυκλοφορητή κλείνοντας τον διακόπτη ****57**** και παίρνουμε μετρήσεις .

Καταγράφουμε τις αρχικές ενδείξεις των ροόμετρων (**QV₄, QV₅, QV₆, QV₇, QV₈**) και την **ένδειξη στάθμης καυσίμου** στην δεξαμενή πετρελαίου διαβάζοντας τον βαθμονομημένο κανόνα.

Ανοίγουμε τον διακόπτη ****51**** και ανάβει το λαμπάκι ****52**** θέτοντας σε λειτουργία το ηλεκτρονικό όργανο μέτρησης θερμοκρασιών των εννέα αισθητηρίων.

Αφού ετοιμάσουμε το χρονόμετρο ανοίγουμε όλους τους διακόπτες της συσκευής θέτοντας σε λειτουργία τον καυστήρα ο οποίος ελέγχεται από τον θερμοστάτη που βρίσκεται στον πίνακα οργάνων του κλιβάνου που θα σταματήσει να λειτουργεί όταν το νερό του κλιβάνου αποκτήσει θερμοκρασία **80°C**

Το χρονόμετρο ξεκινά να μετρά.

Καταγράφουμε τις θερμοκρασίες ($t_0, t_1, t_2, t_3, t_4, t_5, t_6, t_7, t_8$) στα 15 , 30 και 50λεπτά

Πατώντας το μπλε ή το κόκκινο μπουτόν πάνω στο όργανο ένδειξης θερμοκρασιών μπορούμε να αναγνώσουμε τις τιμές τις θερμοκρασίας του κάθε αισθητηρίου.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ (SENSORS)

- ✓ t_0 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από τον κλιβάνο (προ τετρά-δρόμου μείκτη)
- ✓ t_1 = θερμοκρασία νερού προς τα θερμαντικά σώματα (μετά τον τετρά-δρόμο μείκτη)
- ✓ t_2 = θερμοκρασία νερού κατά την επιστροφή από τα θερμαντικά σώματα
- ✓ t_3 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από το σώμα αλουμινίου
- ✓ t_4 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από το σώμα χάλυβα
- ✓ t_5 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από το σώμα χυτοσιδήρου
- ✓ t_6 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από το fan-coil
- ✓ t_7 = θερμοκρασία νερού κατά την έξοδο από το στοιχείο
- ✓ t_8 = θερμοκρασία νερού που επιστρέφει στον κλιβάνο

Όταν παρέλθει ο χρόνος των 50 λεπτών και καταγράφουμε τις θερμοκρασίες κλείνουμε όλους τους διακόπτες της συσκευής και καταγράφουμε τις τελικές τιμές από τις ενδείξεις των ροόμετρων (**QV₄, QV₅, QV₆, QV₇, QV₈**) και την **ένδειξη στάθμης καυσίμου** .

Επαναλαμβάνουμε την διαδικασία για παροχή **1450 lt/h** και καταχωρούμε τα αποτελέσματα των μετρήσεων στους πίνακες που ακολουθούν.

5.1 ΠΙΝΑΚΕΣ ΚΑΙ ΓΡΑΦΗΜΑΤΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΙΚΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Καταχωρούμε τις πειραματικές τιμές στους πίνακες που ακολουθούν και κατασκευάζουμε τα γραφήματα έτσι ώστε να μπορέσουμε να εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για την επιλογή χρήσης βαλβίδας μείκτη σε συστήματα κεντρικής θέρμανσης .

ΘΕΣΗ ΤΕΤΡΑΟΔΗΣ ΒΑΝΑΣ:	900 lt/h
-----------------------	----------

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:	
min	h
50	0,83333333

ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ					
ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ cm	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ cm	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ l/h *	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ kg/h **	ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΗΣ kca/kg	ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ kcal/h
65,2	65,6	1,3344	1,160928	10000	11609,28

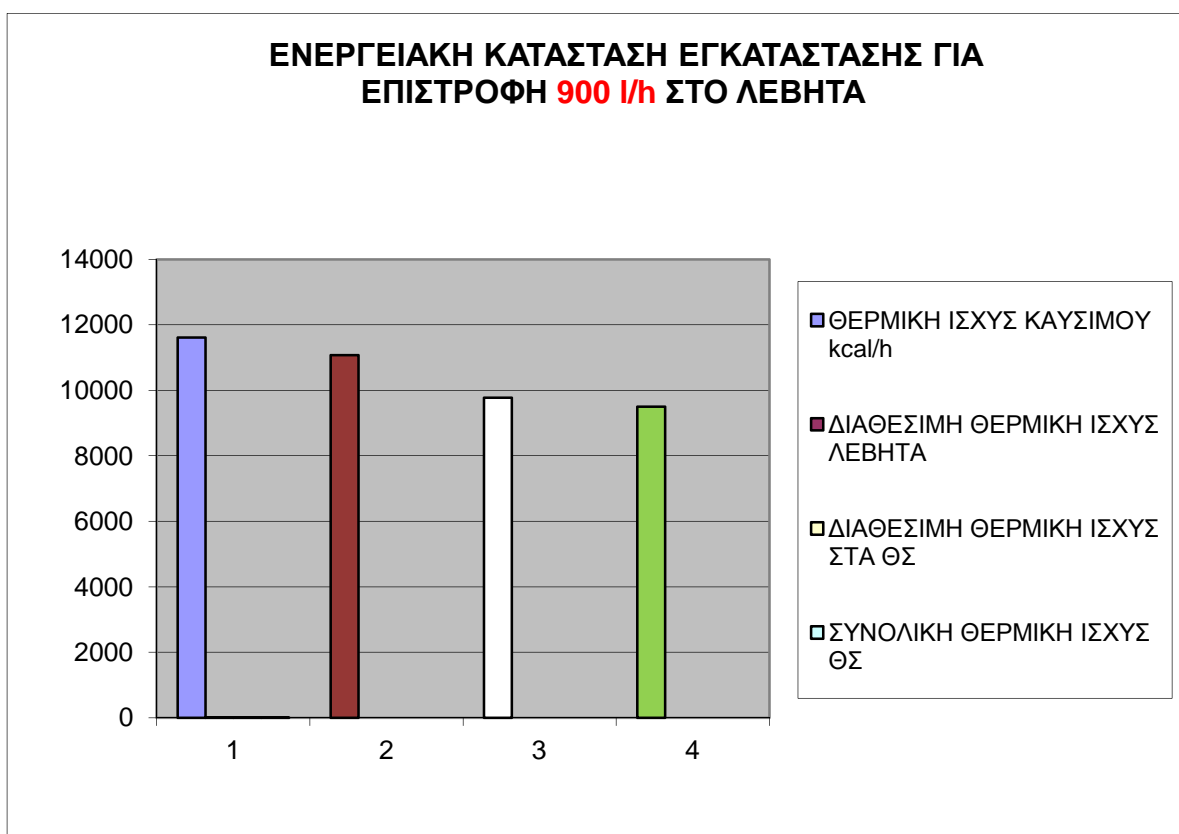
*V=2,78 l/cm, ** ρ=0,87 kg/l

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ					
	ΑΡΧΙΚΗ m ³	ΤΕΛΙΚΗ m ³	ΔΙΑΦΟΡΑ m ³	ΔΙΑΦΟΡΑ I	ΠΑΡΟΧΗ l/h
Q _{V4} (ΘΣ 9)	12,7877	12,9932	0,2055	205,5	246,6
Q _{V5} (ΘΣ 10)	11,2823	11,3797	0,0974	97,4	116,88
Q _{V6} (ΘΣ 11)	11,2829	11,475	0,1921	192,1	230,52
Q _{V7} (ΘΣ 12)	2,9843	3,1642	0,1799	179,9	215,88
Q _{V8} (ΘΣ 13)	8,3258	8,4414	0,1156	115,6	138,72
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ					948,6

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ	
ΕΞΟΔΟΣ ΛΕΒΗΤΑ T ₀	68,3
ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ T ₁	64,4
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 9 T ₃	55,3
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 10 T ₄	54,9
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 11 T ₅	55,1
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 12 T ₆	54,5
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 13 T ₇	51
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΛΕΒΗΤΑ T ₈	56
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΠΟ ΘΣ T ₂	54,1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΙΣΧΥΩΝ				
	$\rho \cdot C^*$	Q_v l/h	ΔT °C	Q kcal/h
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 9	1	246,6	9,1	2244,06
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 10	1	116,88	9,5	1110,36
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 11	1	230,52	9,3	2143,836
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 12	1	215,88	9,9	2137,212
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 13	1	138,72	13,4	1858,848
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ				9494,316
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΣΤΑ ΘΣ	1	948,6	10,3	9770,58
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ	1	900	12,3	11070

* ($\rho=1\text{kg/l}$, $C=1\text{ kcal/kg oC}$)



ΘΕΣΗ ΤΕΤΡΑΟΔΗΣ ΒΑΝΑΣ:	1450 lt/h
-----------------------	-----------

ΔΙΑΡΚΕΙΑ ΠΕΙΡΑΜΑΤΟΣ:	
min	h
50	0,83333333

ΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΥΣΙΜΟΥ					
ΑΡΧΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ cm	ΤΕΛΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ cm	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ l/h *	ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ kg/h **	ΘΕΡΜΟΤΗΤΑ ΚΑΥΣΗΣ kca/kg	ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΚΑΥΣΙΜΟΥ kcal/h
66	67	3,336	2,90232	10000	29023,2

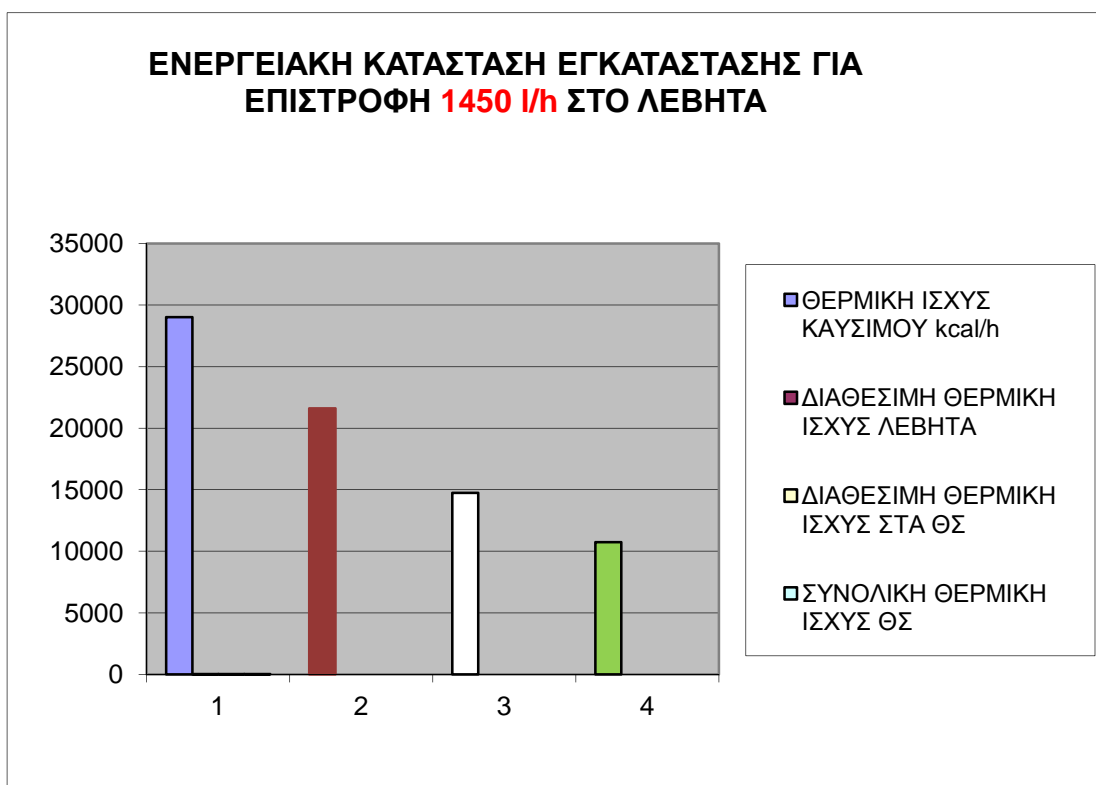
*V=2,78 l/cm, ** ρ=0,87 kg/l

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΑΡΟΧΩΝ ΣΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ					
	ΑΡΧΙΚΗ m ³	ΤΕΛΙΚΗ m ³	ΔΙΑΦΟΡΑ m ³	ΔΙΑΦΟΡΑ I	ΠΑΡΟΧΗ l/h
Q _{V4} (ΘΣ 9)	13,0199	13,2648	0,2449	244,9	293,88
Q _{V5} (ΘΣ 10)	11,4949	11,6126	0,1177	117,7	141,24
Q _{V6} (ΘΣ 11)	12,4902	12,7284	0,2382	238,2	285,84
Q _{V7} (ΘΣ 12)	3,1875	3,3045	0,117	117	140,4
Q _{V8} (ΘΣ 13)	8,4575	8,5082	0,0507	50,7	60,84
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ ΣΤΑ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ					922,2

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΩΝ	
ΕΞΟΔΟΣ ΛΕΒΗΤΑ T ₀	70
ΕΙΣΟΔΟΣ ΣΕ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ T ₁	68
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 9 T ₃	61,5
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 10 T ₄	58
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 11 T ₅	60
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 12 T ₆	44
ΕΞΟΔΟΣ ΑΠΟ ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΟ ΣΩΜΑ 13 T ₇	39
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΛΕΒΗΤΑ T ₈	55,1
ΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΑΠΟ ΘΣ T ₂	52

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΘΕΡΜΙΚΩΝ ΙΣΧΥΩΝ				
	$\rho \cdot C^*$	Q_v l/h	ΔT °C	Q kcal/h
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 9	1	293,88	6,5	1910,22
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 10	1	141,24	10	1412,4
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 11	1	285,84	8	2286,72
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 12	1	140,4	24	3369,6
ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ 13	1	60,84	29	1764,36
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΘΣ				10743,3
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΣΤΑ ΘΣ	1	922,2	16	14755,2
ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΛΕΒΗΤΑ	1	1450	14,9	21605

* ($\rho=1\text{kg/l}$, $C=1\text{ kcal/kg oC}$)



Σύμφωνα με τον πίνακα βλέπουμε ότι για πιο μικρή παροχή δηλαδή για πιο μικρό άνοιγμα του μείκτη έχουμε μικρότερες θερμοκρασίες στα θερμαντικά στοιχεία. Όσο περισσότερο ανοίγουμε τον μείκτη οι θερμοκρασίες των θερμαντικών στοιχείων τείνουν να εξισωθούν με την θερμοκρασία του νερού που εξέρχεται από τον λέβητα.

ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Σύμφωνα με τα παραπάνω και μετά από προσεκτική μελέτη των γραφημάτων συμπεράνουμε ότι με την χρήση βαλβίδας μείκτη έχουμε καλύτερη κατανομή των θερμοκρασιών σε ένα κλειστό κύκλωμα κεντρικής θέρμανσης , επιτυγχάνοντας τον έλεγχο της θερμοκρασίας του νερού που πηγαίνει στα θερμαντικά στοιχεία αλλά και του νερού που επιστρέφει στον λέβητα.

Αυτό έχει ως αποτέλεσμα να μην έχουμε μεγάλες θερμοκρασίες στο νερό ροής των θερμαντικών σωμάτων και έτσι αποφεύγουμε την ξηρή θερμότητα στον θερμαινόμενο χώρο αλλά και να μην έχουμε επιστροφή νερού πολύ χαμηλής θερμοκρασίας στον λέβητα παρατείνοντας έτσι την διάρκεια ζωής του.

Τέλος θα δούμε ότι για μικρές ποσότητες ροής νερού στο σύστημα , δηλαδή για μεγάλο ποσοστό ανάμειξης στον μείκτη , έχουμε μικρή κατανάλωση καυσίμου.

Αντίθετα όταν το ποσό ανάμειξης είναι μικρό παρατηρούμε ότι η κατανάλωση καυσίμου αυξάνει.

Σαν συμπέρασμα έχουμε ότι με την χρήση μείκτη και με σωστή ανάμειξη μπορούμε να :

Επιτύχουμε καλύτερες συνθήκες άνεσης και μεγαλύτερη εξοικονόμηση ενέργειας δηλαδή μεγαλύτερη οικονομία.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ✚ «Εξοικονόμηση Ενέργειας στις Οικιακές Εγκαταστάσεις Κεντρική Θέρμανσης με Πετρέλαιο»
Δραστηριότητα του Προγράμματος SAVE, ΚΑΠΕ
- ✚ «Θέρμανση των Κτιρίων με Λέβητες & η Μέτρηση της Καταναλισκόμενης Ενέργειας»
περιοδικό ΤΕΧΝΙΚΑ, Σεπτέμβριος 2001
- ✚ Εγχειρίδιο θερμαντικής συσκευής εργαστηρίου <<θέρμανση-ψύξη-κλιματισμός >> Τ.Ε.Ι. ΠΑΤΡΩΝ
- ✚ INTERNET