

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΜΙΑ ΨΥΚΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΠΛΟΙΟΥ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΕΥΝΟΓΑΛΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

**ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ
ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ : ΦΑΝΤΙ ΣΑΑΝΤ**

ΝΕΑ ΜΗΧΑΝΙΩΝΑ

2012

**ΑΚΑΔΗΜΙΑ ΕΜΠΟΡΙΚΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ
ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ**

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

**ΘΕΜΑ : ΠΛΗΡΗΣ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΩΝ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΑΝΩΜΑΛΙΩΝ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΕ ΜΙΑ ΨΥΚΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΠΛΟΙΟΥ**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ : ΞΥΝΟΓΑΛΛΑΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΑΜ : 4704

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ :

Βεβαιώνεται η ολοκλήρωση της παραπάνω πτυχιακής εργασίας

Ο καθηγητής

Περίληψη

Στην εργασία αυτή παρουσιάζονται οι μέθοδοι και οι διαδικασίες που ακολουθούνται για τη συντήρηση των ψυκτικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης οι βλάβες που εμφανίζονται συνήθως, τα συμπτώματα και η διάγνυσή τους και τέλος η μέθοδος αποκαταστάσεώς τους.

Για την κατανόηση των διαδικασιών που περιγράφονται σ' αυτό το κεφάλαιο, είναι απαραίτητο να έχει προηγηθεί μελέτη της δομής και της λειτουργίας των επί μέρους συστημάτων, από τα οποία αποτελείται η ψυκτική εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να έχει γίνει κατανοητή η λειτουργία των αυτοματισμών που εμπλέκονται στη λειτουργία και στην ασφάλεια της εγκαταστάσεως. Η απώλεια του ψυκτικού μέσου δικαιολογείται μόνο σε περίπτωση βλάβης, όταν έχουν γίνει οι απαραίτητες ενέργειες για την ανάκτηση, σε διαδικασίες συντηρήσεως και όπου δεν είναι δυνατόν να αποφευχθεί μία μικρή απώλεια (π.χ. απαερίωση).

Η εμπειρία έχει δείξει ότι τα περισσότερα προβλήματα στις ψυκτικές και στις κλιματιστικές εγκαταστάσεις των πλοίων σχετίζονται με την έλλειψη ψυκτικού μέσου που προκαλείται από μια διαρροή. Επίσης, σημαντικός είναι ο καθαρισμός του συμπυκνωτή με χημικά ή με μηχανικά μέσα, ώστε να μένει η πίεση συμπυκνώσεως χαμηλή. Σημαντική για τη λειτουργία των ψυκτών αέρα σε ψυκτικές εγκαταστάσεις όπου η θερμοκρασία του θαλάμου είναι μικρότερη από 5°C, είναι η αποχλιόνωση του ατμοποιητή και η απομάκρυνση του πάγου που σχηματίζεται στα πτερύγιά του. Επίσης, σε εγκαταστάσεις κλιματισμού είναι σημαντικός ο καθαρισμός των φίλτρων αέρα.

Οι περισσότερες απ' τις διαδικασίες που περιγράφονται παρακάτω έχουν ως σκοπό τη βελτιστοποίηση της αποδόσεως της εγκαταστάσεως και τον περιορισμό της απώλειας του ψυκτικού μέσου στο περιβάλλον από τα πλοία που προβλέπονται το Προσάρτημα VI της ΔΣ MARPOL και από τους κανονισμούς των Νηογνομώνων.

Abstract

This paper presents the methods and procedures followed for the maintenance of cooling installations, as well as the lesions usually appear, symptoms and their diagnosis and finally the method replace them.

For the understanding of the processes described in this chapter, it is necessary prior study of the structure and operation of the component systems, consisting of the cooling plant. Also, it must have understood the operation of automation involved in the operation and safety of the installation. The loss of coolant is justified only in case of damage, when the necessary steps have been taken for recovery in maintenance procedures and where it is possible to avoid a small loss (eg degassing).

Experience has shown that most problems in refrigeration and air-conditioning of ship installations related to the lack of refrigerant caused by a leak. Also important is the cleaning of the condenser by chemical or mechanical means so that it remains low condensing pressure. Important for the operation of the air coolers in refrigeration plants where the temperature of the chamber is less than 5 ° C, it is defrost the evaporator and remove ice formed in the fins. Also, air-conditioning is important cleaning air filters.

Most from the procedures described below are designed to optimize the performance of the plant and reduce the loss of refrigerant into the environment by ships listed in Appendix VI of MARPOL Board and regulations of Classification Societies.

Πρόλογος

Η ψύξη και ο κλιματισμός αν και ήταν ζητούμενο από πολύ παλιά, αποτελούν σχετικά πρόσφατα τεχνολογικά επιτεύγματα. Αυτό οφείλεται στο ότι για την υλοποίηση των θερμοδυναμικών ψυκτικών κύκλων και την παραγωγή ψύχους απαιτούνται σύνθετα μηχανολογικά εξαρτήματα, όπως επίσης απαιτείται να χρησιμοποιούνται σύνθετες μέθοδοι και εξαρτήματα ρυθμίσεως. Έτσι, για την κατανόηση της λειτουργίας των ψυκτικών μηχανών και των τμημάτων τους χρειάζονται αφενός θεωρητικές γνώσεις και αφετέρου γνώσεις της κατασκευής και της λειτουργίας του κάθε επιμέρους εξαρτήματος.

Η τεχνική παραγωγής ψύχους, αποτελεί ένα δύσκολο τμήμα της εργασίας του Μηχανικού Εμπορικού Ναυτικού. Αυτό προκύπτει από την πληθώρα των εφαρμογών ψύξεως στα πλοία και από την ουσιαστική συμβολή που αυτές έχουν, τόσο στη μεταφορά διαφόρων φορτίων, όσο και στην άνετη διαβίωση του πληρώματος.

Η επιλογή της ύλης και η βαρύτητα που δόθηκε κατά την ανάπτυξη των επιμέρους τμημάτων του βιβλίου, έγινε με κριτήριο την κατανόηση της λειτουργίας των ψυκτικών εγκαταστάσεων που χρησιμοποιούνται σήμερα κατά κόρον στα εμπορικά πλοία. Επί πλέον έγινε προσπάθεια η περιγραφή των θεμάτων που αναπτύσσονται να είναι πλήρης. Για αυτόν το λόγο περιλαμβάνονται οι βασικές γνώσεις θερμοδυναμικής και οι χρησιμοποιούμενες μονάδες μετρήσεως έτσι ώστε η εργασία να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως τεχνικό εγχειρίδιο για μελλοντική αναφορά σε θέματα ψύξεως και κλιματισμού.

Κεφάλαιο 1

1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΨΥΞΗΣ

Ψύξη ονομάζεται η παραγωγή και η διατήρηση της θερμοκρασίας ενός χώρου ή υλικού σε χαμηλότερη θερμοκρασία από την θερμοκρασία του ατμοσφαιρικού αέρα που το περιβάλλει. Η ψύξη επιτυγχάνεται με την αφαίρεση θερμότητας από ένα χώρο και η μεταφορά της σε ένα άλλο χώρο θερμότερο.

1.2 ΕΙΔΗ ΨΥΞΗΣ

A. Μηχανική ψύξη: Η μέθοδος αυτή μειώνει την θερμοκρασία (αφαιρώντας θερμότητα) χρησιμοποιώντας μηχανικά μέσα π.χ.: οικιακά-επαγγελματικά ψυγεία-κλιματισμός.

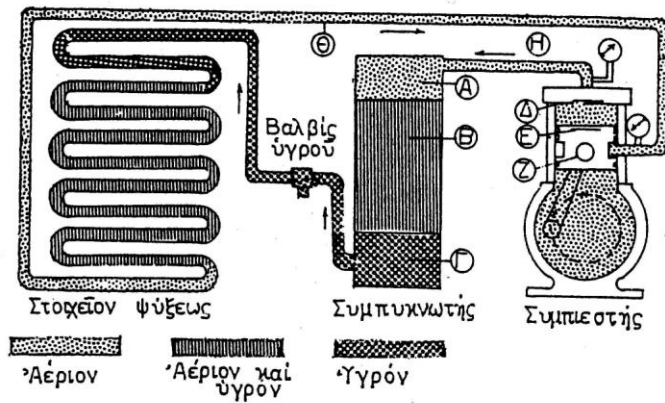
B. Φυσική ψύξη: Η μέθοδος αυτή αφαιρεί θερμότητα χωρίς μηχανικά μέσα π.χ.: πάγος σε ποτήρι → τήξη → μείωση θερμοκρασίας.

1.3 ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΕΩΣ

Οι ψυκτικές μηχανές συμπίεσεως αποτελούν πλήρη και στεγανά συγκροτήματα, μέσα στα οποία ένας αριθμός εργασιών επαναλαμβάνεται συνεχώς, κατά την ίδια πάντοτε σειρά, γι' αυτό και καλείται κύκλος. Ο κύκλος λειτουργίας βασίζεται σε νόμους της θερμοδυναμικής.

Κύκλος: Μία ψυκτική μηχανή συμπίεσεως αποτελείται βασικά από τα εξής κύρια μέρη

- Τον συμπιεστή, που κινείται από ηλεκτροκινητήρα (μοτέρ).
- Τον συμπυκνωτή, στον οποίον απορρίπτεται θερμότητα (συμπύκνωση).
- Το δοχείο ψυκτικού υγρού, που αποθηκεύεται το ψυκτικό υγρό.



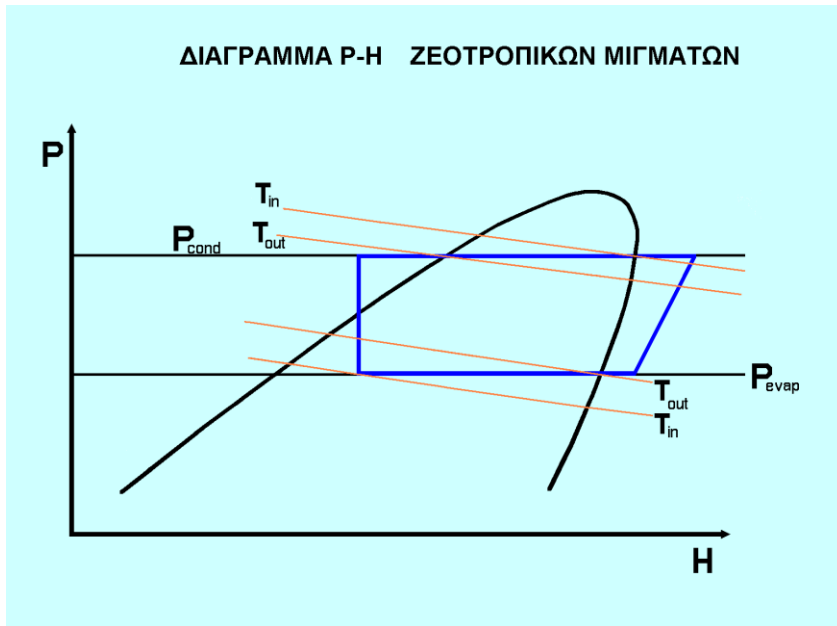
Σχήμα 1. Ψυκτική μηχανή συμπίεσεως.

- | | |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| A. Αφαίρεση υπερθερμάνσεως του αερίου | E. Βαλβίδα αναρροφήσεως |
| B. Συμπύκνωση | Z. Έμβολο |
| Γ. Ψύξη υγρού | H. Σωλήνας καταθλίψεως αερίου |
| Δ. Βαλβίδα καταθλίψεως | Θ. Σωλήνας αναρροφήσεως αερίου |

- Οι σωληνώσεις του υγρού, που περνά το ψυκτικό υπό μορφή υγρού.
- Τον εξατμιστή ή στοιχείο ψύξεως, που απορροφά την θερμότητα του χώρου του ψυγείου.
- Τον ρυθμιστή ροής ψυκτικού υγρού, μια βαλβίδα που ρυθμίζει την ποσότητα του υγρού που κυκλοφορεί στο σύστημα και
- Τις αναγκαίες σωληνώσεις.
- Η βαλβίδα (ρυθμιστής ροής) διαιρεί ολόκληρο το σύστημα σε δύο πλευρές, την πλευρά της χαμηλής πίεσεως, που περιλαμβάνει την ίδια τη βαλβίδα, τη σωλήνωση αναρροφήσεως, το στοιχείο ψύξεως και την πλευρά της υψηλής πίεσεως, που περιλαμβάνει τον συμπιεστή, τον συμπυκνωτή, το δοχείο υγρού και τις σωληνώσεις του υγρού.

Ο κύκλος λειτουργίας, περιλαμβάνει τέσσερις κυρίως φάσεις:

- Την απορρόφηση θερμότητας μέσω εξατίσεως υγρού.
- Την αύξηση της θερμότητας του αερίου μέσω συμπίεσεως.
- Την απόρριψη της θερμότητας μέσω συμπυκνώσεως των ατμών(του υγρού).
- Την ελάττωση της πίεσεως του υγρού κοντά στο στοιχείο ψύξεως (δηλαδή στην βαλβίδα), ώστε να επαναληφθούν οι φάσεις.



σχ1α

Με προσοχή λοιπόν ας παρακολουθήσουμε πώς ακριβώς γίνεται η λειτουργία και πώς δημιουργούνται οι φάσεις του κύκλου:

Έστω, ότι το ψυκτικό υγρό περνά από την βαλβίδα και εισέρχεται στο στοιχείο ψύξεως, πού είναι μια σερπαντίνα μέσα στο χώρο του ψυγείου. Η διάμετρος της σωλήνας του στοιχείου ψύξεως είναι μεγαλύτερη από την διάμετρο της σωληνώσεως του υγρού. Γι' αυτό μόλις το υγρό εισέλθει μέσα στο στοιχείο πέφτει η πίεσή του. (Σ' αυτό βέβαια βοηθά και η βαλβίδα). Με χαμηλότερη πίεση το υγρό μέσα στο στοιχείο, εκτονώνεται (διογκώνεται) και εξατμίζεται απορροφώντας ποσό θερμότητας (λανθάνουσα θερμότητα) από τον χώρο του ψυγείου, μέσα στον όποιον βρίσκεται το στοιχείο ψύξεως. Έτσι το ψυκτικό υγρό μεταβάλλεται σε αέριο. Το αέριο αυτό τρέχει προς την έξοδο του στοιχείου, στην οποία όταν φτάσει έχει τελείως εξατμιστεί, αλλά και συγχρόνως έχει αφαιρέσει μέρος της θερμότητας πού περιέχεται στον χώρο του ψυγείου, χαμηλώνοντας λίγο την θερμοκρασία.

Λόγω της διαφοράς πίεσεως μεταξύ της υψηλής και χαμηλής πλευράς αφ' ενός και της αναρρόφησής του συμπιεστή αφ' ετέρου, το αέριο αναρροφάται και γεμίζει τον κύλινδρο του, περνώντας μέσω της βαλβίδας αναρροφήσεως πού είναι ανοικτή, όταν το έμβολο κατέρχεται (αναρρόφηση). Μόλις το έμβολο αρχίσει να ανέρχεται, κλείνει η βαλβίδα αναρροφήσεως οπότε το αέριο συμπιέζεται μέσα στον κύλινδρο του συμπιεστή, αυξάνεται η πίεσή του (Νόμος του Boyle), αυξάνεται επομένως και η θερμοκρασία του (Νόμος του Charles).

Το αέριο συμπιέζεται με τόση πίεση, ώστε η θερμοκρασία συμπίεσεως να γίνει υψηλότερη της θερμοκρασίας του μέσου συμπυκνώσεως που κυκλοφορεί στον συμπυκνωτή (θαλασσινό νερό). Το αέριο καταθλίβεται με πίεση στον συμπυκνωτή. Επειδή η θερμοκρασία του αερίου είναι υψηλότερη της θερμοκρασίας του συμπυκνωμένου θαλάσσιου νερού του συμπυκνωτή, ποσό θερμότητας μεταφέρεται από το αέριο στο θαλασσινό νερό διότι η θερμότητα διαχέεται απ' το θερμότερο σώμα προς το ψυχρότερο οπότε το αέριο ψύχεται (απόρριψη της λανθάνουσας θερμότητας εξατμίσεως). Καθώς ψύχουμε το αέριο αυτό αλλάζει κατάσταση, δηλαδή συμπυκνώνεται και μετατρέπεται πάλι σε υγρό, το οποίο μαζεύεται υπό πίεσή στο δοχείο υγρού. Από το δοχείο υγρού έρχεται μέσω σωληνώσεως στην βαλβίδα ροής, όπου η πίεση του στραγγαλίζεται, εισέρχεται στο στοιχείο ψύξεως, όπου πάλι η πίεση στραγγαλίζεται (διαφορά διαμέτρων) σε πίεση που να είναι δυνατή η εξάτμιση. Επαναλαμβάνεται διαρκώς ο ίδιος κύκλος, που έχει ήδη περιγραφεί, ενώ σε κάθε επανάληψη αφαιρεί ποσότητα θερμότητας από τον χώρο του ψυγείου, χαμηλώνοντας έτσι, διαρκώς την θερμοκρασία του.

Η ψυκτική μηχανή συμπίεσεως παίρνει την ονομασία του χρησιμοποιούμενου σε αυτή ψυκτικό υγρό. Έτσι έχουμε ψυκτικές μηχανές αμμωνίας, Freon, διοξειδίου του άνθρακα κ.λ.π.

Σημείωση: Σε μια ψυκτική μηχανή πρέπει να χρησιμοποιείται πάντοτε, το ψυκτικό υγρό που προδιαγράφει ο κατασκευαστής και που αναφέρεται στον πίνακα των χαρακτηριστικών, επί του συμπιεστή. Αυτό λόγω των διαφορών πιέσεων που αναπτύσσουν τα υγρά.

1.4 ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

1. ΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ

Είναι συνήθως ηλεκτροκίνητος, και έχει σκοπό να αναρροφά από τον εξατμιστή το αέριο ψυκτικό μέσο που παράγεται με τον βρασμό μέσα στον εξατμιστή, και να το συμπιέζει ώστε για να μπορεί να υγροποιηθεί μέσα στον συμπυκνωτή.

2. ΣΥΜΠΥΚΝΩΤΗΣ

Είναι ένα ψυγείο κοινού τύπου και έχει σκοπό την υγροποίηση του παρεχομένου υπό υψηλή πίεση αερίου ψυκτικού μέσου από τον συμπιεστή με ψύξη. Η ψύξη γίνεται με θάλασσα, με γλυκό νερό, η με αέρα.

3. ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ

Είναι μια φιάλη με υαλοδείκτη που συγκεντρώνει το υγροποιημένο από τον συμπυκνωτή ψυκτικό μέσο. Σε πολλές εγκαταστάσεις παραλείπεται, οπότε σαν συλλέκτης χρησιμοποιείται το κάτω μέρος του συμπυκνωτή.

4.ΕΚΤΟΝΩΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

Πιο σωστά λέγεται θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα και έχει σκοπό την εκτόνωση του υγρού ψυκτικού μέσου με στραγγαλισμό . Δηλαδή την πτώση της πίεσης του υγρού ψυκτικού μέσου για να πέσει αντίστοιχα και το σημείο βρασμού του κάτω από την θερμοκρασία που επιθυμούμε να έχει ο ψυκτικός θάλαμος για να μπορέσει να γίνει ροή θερμότητας από τα τρόφιμα προς το ψυκτικό μέσο. Επειδή το εξάρτημα αυτό είναι βασικότατο και πολλά προβλήματα των ψυκτικών εγκαταστάσεων οφείλονται στην κακή του λειτουργία, παρακάτω θα αναφερθούμε για αυτό εκτενεστέρα.

5.ΕΞΑΤΜΙΣΤΗΣ

Είναι μια σερπαντίνα μέσα στον ψυκτικό θάλαμο, μέσα στην οποία βράζει το χαμηλής πίεσης και χαμηλής θερμοκρασίας ψυκτικό μέσο που παρέχεται από την εκτονωτική βαλβίδα. Το παραγόμενο από τον βρασμό αέριο αναρροφάτε από τον συμπιεστή και ο κύκλος επαναλαμβάνεται. Μέσω του εξατμιστή γίνεται η ροή θερμότητας από τα τρόφιμα στο ψυκτικό μέσο. Οι σύγχρονοι εξατμιστές εξυπηρετούνται από ανεμιστήρες που κυκλοφορούν τον αέρα του ψυκτικού θαλάμου ανάμεσα από τους αυλούς του εξατμιστή.

ΛΟΙΠΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ:

α. Ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες.

Τοποθετούνται πριν από τις εκτονωτικές και έχουν σκοπό την διακοπή ή την παροχή του ψυκτικού μέσου στις εκτονωτικές και στους εξατμιστές. Τα πηνία τους ενεργοποιούνται ηλεκτρικά από τους θερμοστατικούς διακόπτες των ψυκτικών θαλαμών στον αυτόματο και από διακόπτες στο χειροκίνητο.

β. Θερμοστατικοί διακόπτες.

Υπάρχει ένας για κάθε θάλαμο. Έχουν σκοπό την ενεργοποίηση των ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων **στην περίπτωση περισσοτέρων του ενός θαλάμων ενώ για ένα θάλαμο είναι ο μοναδικός ρυθμιστής ελέγχου και του συμπιεστή.** Οι διακόπτες αυτοί κατασκευάζονται σε διάφορους τύπους και έχουν βολβό που περιέχεται αέριο εσωτερικά. Ο βολβός τοποθετείται μέσα στο ψυκτικό θάλαμο και συνδέεται με τριχοειδή σωλήνα με πτυσσόμενο θαλαμίσκο του διακόπτη που είναι τοποθετημένος έξω από τον ψυκτικό θάλαμο. Ο πτυσσόμενος θαλαμίσκος [bellow] είναι ένας θαλαμίσκος του οποίου οι διαστάσεις μεταβάλλονται ανάλογα με τη πίεση που δέχεται εσωτερικά από το αέριο του βολβού. Η διαστολή ή η συστολή του θαλαμίσκου ανοίγει ή κλείνει ηλεκτρικές επαφές μέσω μοχλών και ελατήριων δίνοντας η κόβοντας το ρεύμα προς τις ηλεκτρομαγνητικές

βαλβίδες. Όταν θερμοκρασία του ψυκτικού θαλάμου πέσει στην επιθυμητή , τότε η πίεση του αερίου του βολβού έχει πέσει τόσο που η συστολή του θαλαμίσκου προκαλεί το άνοιγμα των επαφών του διακόπτη, την διακοπή ρεύματος προς το πηνίο της αντίστοιχης ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και την διακοπή της παροχής ψυκτικού μέσου προς την εκτονωτική του αντίστοιχου θαλάμου. Όταν η θερμοκρασία ανεβεί γίνονται τα αντίθετα.

γ. Πρεσοστατικός διακόπτης Χ. Πιέσεως.

Είναι περίπου της ίδια κατασκευής με τους προηγούμενους αλλά διαφέρει στο ότι δεν έχει βολβό. Ο πτυσσόμενος θαλαμίσκος του ενώνεται με σωληνάκι και κρουνό με την αναρρόφηση του συμπιεστή. Ο σκοπός του είναι να σταματά και να ξεκινά τον ηλεκτροκινητήρα του συμπιεστή μέσω relay .

δ. Πρεσοστατικός διακόπτης Υ. Πιέσεως.

Ο διακόπτης αυτός είναι της ίδιας λειτουργίας περίπου με τους προηγμένους και συνδέεται με την κατάθλιψη του συμπιεστού. Ο ρόλος του είναι καθαρά προστατευτικός, προστατεύει την εγκατάσταση από υπερβολική αύξηση της πίεσης κατάθλιψης. Η βασική κατασκευαστική διαφορά από τον προηγούμενο είναι το ότι δεν επαναλειτουργεί τον συμπιεστή μόλις η πίεση επανέλθει στα κανονικά όρια αλλά χρειάζεται reset στο κουμπί που φέρει ο διακόπτη για το λόγο αυτό. Ο λόγος που πρέπει να γίνει χειροκίνητα το reset είναι ότι ο χειρίστης πρέπει να λάβει γνώση πως ενεργοποιήθηκε και να ερευνήσει την αίτια.

ε. Πρεσοστατικός διακόπτης ελαίου.

Είναι ίδια κατασκευής με τον προηγούμενο με χειροκίνητο reset, αλλά διαφέρει στο ότι ενεργοποιείται με καθυστέρηση λεπτού delay μετά την εκκίνηση του συμπιεστή γιατί την στιγμή της εκκίνησης η πίεση του ελαίου είναι μηδενική. Ακόμη διαφέρει στο ότι είναι διαφορετικός, δηλαδή έχει δυο αντίθετους πτυσσόμενους θαλάμους, ο ένας συνδέεται με την κατάθλιψη της αντλίας ελαίου και ο άλλος με το Κάρτερ του συμπιεστή που επικρατεί η πίεση αναρρόφησης του ψυκτικού μέσου. Αυτό γίνεται γιατί η στάθμη ελαίου στο Κάρτερ δέχεται την πίεση αναρρόφησης του ψυκτικού μέσου μιας και αυτό αναρροφάτε μέσω του Κάρτερ. Για τον ίδιο λόγο η πραγματική πίεση ελαίου ευρίσκεται αν αφαιρέσουμε από την πίεση του θλιβόμετρου ελαίου την πίεση αναρρόφησης του Freon .

στ. Ρυθμιστής σταθερής πίεσεως.

Είναι ένα reduction [μειωτήρας] που τοποθετείται μετά την έξοδο των εξατμιστών ψυκτικών θαλαμών των οποίων οι επιθυμητές θερμοκρασίες είναι πάνω από 0 °C. Σκοπός του είναι να

δημιουργεί σταθερή πίεση βρασμού στον εξατμιστή σχετικά υψηλή. Δημιουργεί δηλαδή τέτοια πίεση που το σημείο βρασμού του ψυκτικού μέσου να μην είναι πολύ χαμηλό όπως στους θαλάμους κατάψυξης για να μην δημιουργείται μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ των προς ψύξη τροφίμων και του εξατμιστή. Η μεγάλη διαφορά θερμοκρασίας δημιουργεί έντονη ροή θερμότητας από τα τρόφιμα προς τον εξατμιστή παρασύροντας και την φυσική υγρασία των λαχανικών με αποτέλεσμα να ξεραθούν. Γι' αυτό ο ρυθμιστής χρησιμοποιείται κυρίως στους θαλάμους λαχανικών και φρούτων.

Κεφάλαιο 2

2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η προγραμματισμένη συντήρηση μιας ψυκτικής εγκαταστάσεως έχει ως σκοπό τη διατήρησή της σε καλή κατάσταση. Γι' αυτόν το λόγο τηρούνται διαδικασίες επιθεωρήσεως και ελέγχου, που προδιαγράφονται από τον κατασκευαστή της εγκαταστάσεως και την κλάση του πλοίου. Ενδεικτικά ένα πρόγραμμα επιθεωρήσεως και συντηρήσεως περιλαμβάνει εργασίες όπως οι ακόλουθες:

α) Κάθε 4-ωρη βάρδια:

- Καταγραφή των θερμοκρασιών και πιέσεων λειτουργίας σ' ένα μητρώο που περιλαμβάνει: την ώρα του ελέγχου, τη θερμοκρασία του ψυχοστασίου, τις πιέσεις και θερμοκρασίες αναρροφήσεως και καταθλίψεως, την πίεση λαδιού, τη στάθμη λαδιού, τη θερμοκρασία του στροφαλοθαλάμου, τη θερμοκρασία εισόδου και εξόδου του νερού συμπυκνώσεως, τη θερμοκρασία του υγρού ψυκτικού μέσου, την ύπαρξη φυσαλίδων στον ενδείκτη ροής και τέλος τη θερμοκρασία των ψυκτικών θαλάμων.
- Έλεγχος κινητήρων για υπερθέρμανση.

β) Κάθε ημέρα:

- Συγκριτικός έλεγχος μητρώου λειτουργίας της εγκαταστάσεως.
- Έλεγχος στάθμης ψυκτικού μέσου. Η συνεχής πτώση δηλώνει σημεία διαρροής που πρέπει να επισκευαστούν.
- Έλεγχος καταστάσεως αφυγραντήρα.

γ) Κάθε εβδομάδα:

- Έλεγχος για διαρροές ψυκτικού μέσου.
- Έλεγχος για ύπαρξη αέρα στο συμπυκνωτή.
- Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων.

δ) Κάθε μήνα:

- Λίπανση εδράνων κινητήρων.
- Απομάκρυνση σκόνης από κινητήρες.

- Έλεγχος και καθαρισμός ηλεκτρικών επαφών στους θερμοστάτες και πιεζοστάτες.
- Καθαρισμός φίλτρων νερού συμπυκνώσεως.
- Έλεγχος ανοδίων συμπυκνωτή και αντικατάστασή τους αν απαιτείται.
- Έλεγχος πυκνότητας άλμης (για εγκαταστάσεις έμμεσης ψύξεως).

ε) Κάθε τρεις μήνες:

- Καθαρισμός αυλών συμπυκνωτή.
- Έλεγχος πυκνωτών εκκινήσεως ηλεκτρικών κινητήρων.
- Καθαρισμός φίλτρων υγρού ψυκτικού μέσου.
- Έλεγχος ευθυγραμμίσεως άξονα και κινητήρα συμπιεστή.
- Σύσφιξη όλων των κοχλιών συγκρατήσεως του εξοπλισμού.

στ) Κάθε χρόνο:

- Έλεγχος κλίμακας θερμοστατών και πιεζοστατών.
- Έλεγχος υπάρξεως αναλωσίμων υλικών.

2.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

1 .ΑΕΡΑΣ ΣΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Εάν στο σύστημα εισχωρήσει αέρας μαζεύεται στο άνω μέρος το συμπυκνωτή και μειώνει την απόδοση της εγκατάστασης γιατί ο αέρας δεν συμπυκνώνεται μετατρέποντας τον συμπυκνωτή σε αεροκώδωνα και δεν επιτρέπει στο ψυκτικό να μπει και να συμπυκνωθεί.

Την παρουσία του στο σύστημα προδίδουν δυο πράγματα:

- α) Η υψηλή πίεση κατάθλιψης και
- β) μεγάλη διάφορα θερμοκρασίας εισόδου – εξόδου του ύδατος ψύξεως του συμπυκνωτή.

Έλεγκοι υπάρξεως αέρα

1. Με την ψυκτική σε κανονική λειτουργία σημειώνω ακριβώς την πίεση στο θλιβόμετρο καταθλίψεως, ανοίγω ελάχιστα τα εξαερίστηκα και σημειώνω πάλι την ένδειξη. Αν η νέα πίεση είναι μικρότερη από την προηγούμενη σημαίνει ότι υπάρχει αέρας στο συμπυκνωτή.
2. Σταματάμε τον συμπιεστή και τον απομονώνουμε αλλά συνεχίζουμε την παροχή του θαλασσινού νερού στο συμπυκνωτή και μετά από δυο ώρες περίπου το μικτό θλιβόμετρο – θερμόμετρο καταθλίψεως πρέπει να δείχνει την ίδια θερμοκρασία με το θερμόμετρο στην

έξοδο της θάλασσας του συμπυκνωτή. Αν το μικτό θλιβόμετρο δείχνει υψηλότερη θερμοκρασία 3 – 5 °C τότε υπάρχει αέρας και πρέπει να γίνει εξαέρωση.

Εν τω μεταξύ έχουμε κλείσει την έξοδο του FREON από τον συμπυκνωτή ή τον συλλέκτη και έχουμε συγκεντρώσει εκεί το FREON. Ο αέρας σαν ελαφρύτερος συγκεντρώνεται στο πάνω μέρος του χώρου. Ανοίγουμε ελαφρά τον εξαεριστικό κρουνό παρακολουθώντας την πίεση στο θλιβόμετρο κατάθλιψης του συμπιεστού, όσο το εξαεριστικό βγάζει αέρα τόσο η πίεση του θλιβόμετρου πέφτει, μόλις σταματήσει να πέφτει η πίεση παρόλο που το εξαεριστικό είναι ανοιχτό, σημαίνει πως ο αέρας έχει απαχθεί οπότε βάζουμε την ψυκτική σε λειτουργία. Για να αποφύγουμε την είσοδο αέρα και υγρασίας στο ψυκτικό κύκλωμα πρέπει να απομονώσουμε καλά το εξάρτημα πριν το λύσουμε και όταν το δέσουμε να κάνουμε καλή εξαέρωση. Αν το εξάρτημα είναι παγωμένο λόγω της εκτόνωσης του FREON που περιέχει πριν το λύσουμε, πρέπει να το αφήνουμε να αποκτά την θερμοκρασία του περιβάλλοντος προτού το λύσουμε εντελώς γιατί πάνω του θα συμπυκνωθεί υγρασία που αργότερα όταν το βάλουμε στο κύκλωμα θα μας δημιουργήσει προβλήματα. Πριν το δέσουμε πρέπει να βεβαιωθούμε ότι δεν έχει συμπυκνωθεί πάνω του υγρασία και αν γίνεται να το θερμάνουμε ελαφρά. Μόλις το δέσουμε πρέπει να το εξαερώσουμε καλά πριν το συνδέσουμε με το κύκλωμα. Αν το εξάρτημα είναι μεγάλο όπως συμπυκνωτής, συλλέκτης, συμπιεστής, κ.λ.π. η μεγάλο μέρος του δικτύου πρέπει πριν το συγκοινωνήσουμε με το κύκλωμα να του κάνουμε κενό εσωτερικά για να φύγει από το εσωτερικό του ο αέρας και η υγρασία που περιέχεται σε αυτό. Αυτό μπορεί να γίνει συγκοινωνώντας τον χώρο που θέλουμε να εξαερώσουμε με μανικάκι υψηλής πίεσης με το κέλυφος του βραστήρα. Για να αποκλείσουμε την περίπτωση εισόδου αέρα στο κύκλωμα κατά την λειτουργία, πρέπει να ελέγχουμε αν ο πρεσοστατικός διακόπτης χαμηλής πίεσης σταματά τον συμπιεστή σε πίεση ακριβώς στο 0,2 bar. Αν τον σταματά σε πίεση κάτω από το 0 bar, τότε στην αναρρόφηση δημιουργείται κενό και αν σε κάποιο σημείο υπάρχει κακή στεγανότητα θα εισχωρήσει αέρας στο κύκλωμα με τις συνέπειες που προαναφέραμε.

Σημείωση: Η μίξη αέρα με FREON δημιουργεί υδροχλωρικό οξύ και διαβρώνει τα εξαρτήματα της εγκατάστασης.

2. ΒΟΥΛΩΜΑ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ.

Όταν το ψυκτικό στοιχείο βουλώσει σ' ένα σημείο του, τότε παρατηρούμε το σχηματισμό πάγου μόνο σε τμήμα της επιφάνειας του και μάλιστα ο πάγος αρχίζει από το σημείο που έχει βουλώσει ο εξατμιστής μέχρι το τέλος του, ενώ το υπόλοιπο τμήμα της επιφάνειας του δεν έχει καθόλου πάγο.

Η εξήγηση του φαινομένου αυτού είναι η εξής:

Στο αρχικό τμήμα του εξατμιστή δεν σχηματίζεται πάγος, επειδή η πίεση του ψυκτικού μέσου είναι μεγάλη λόγω της αντίστασης που προβάλλει το μερικό βούλωμα.

Επομένως, αφού η πίεση είναι υψηλή, θα είναι και η θερμοκρασία, άρα δεν μπορεί να σχηματισθεί πάγος σε θερμοκρασία πάνω από τους 0°C .

Αντίθετα, στο τμήμα του στοιχείου από το μερικό βούλωμα έως το τέλος του στοιχείου, ο σχηματισμός πάγου οφείλεται στη χαμηλή πίεση και άρα χαμηλή θερμοκρασία, που δημιουργούνται από την εκτόνωση του ψυκτικού υγρού, μόλις περνάει από τη μικρή διατομή στη μεγάλη.

Για να αποκατασταθεί η βλάβη πρέπει είτε να αντικαταστήσουμε τον εξατμιστή (είναι οικονομικότερη η αντικατάσταση από την επισκευή του), είτε να τον επισκευάσουμε, στην περίπτωση που δεν βρίσκουμε τον ίδιο στο εμπόριο.

Η επισκευή συνίσταται στο άνοιγμα του εξατμιστή, στο σημείο που έχει βουλώσει και αφού τον ξεβουλώσουμε τον πλένουμε εσωτερικά με Φρεον και στη συνέχεια κολλάμε με προσοχή το άνοιγμα του εξατμιστή στο σημείο του φραγμού.

Σημείωση: Μερικοί τεχνικοί για να αποφύγουν το δύσκολο κόλλημα του εξατμιστή(με αλουμινοκόλληση), χρησιμοποιούν μία ειδική πάστα σαν τον σιδηρόστοκο (plastic steel κ.ά.), η οποία καλύπτει το άνοιγμα του στοιχείου, όχι όμως με την σιγουριά που παρέχει η αλουμινοκόλληση.

3. ΒΟΥΛΩΜΑ ΤΟΥ ΤΡΙΧΟΕΙΔΗ ΣΩΛΗΝΑ.

Ο τριχοειδής σωλήνας μπορεί να βουλώσει εύκολα λόγω της μικρής εσωτερικής του διαμέτρου (0,7mm).

Όταν συμβεί αυτό τότε η θερμοκρασία του θαλάμου ανεβαίνει, επειδή το ψυκτικό υγρό που μπαίνει στο στοιχείο είναι πολύ λιγότερο από το κανονικό.

Για να αποκαταστήσουμε τη βλάβη αυτή είτε αλλάζουμε τον τριχοειδή σωλήνα, προσέχοντας να έχει την ίδια πάντα εσωτερική διάμετρο και το ίδιο μήκος, είτε ξεβουλώνουμε τον ίδιο ακολουθώντας την παρακάτω σειρά εργασίας :

- Ξεκολλάμε τα άκρα του τριχοειδή σωλήνα τόσο από τον εξάτμιστή, όσο και από το φίλτρο.
- Κολλάμε στο άκρο της εξόδου του τριχοειδή σωλήνα (το τμήμα που ήταν μέσα στον εξάτμιστή) έναν χαλκοσωλήνα $1/4$, με ρακόρ $1/4$.
- Στο ρακόρ του $1/4$ συνδέουμε την τροφοδοτική φιάλη Φρέον με την οποία τροφοδοτούμε τον τριχοειδή σωλήνα και τον ξεβουλώνουμε.

4. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΣΥΜΠΙΕΣΤΗ ΤΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ.

1. Αφαιρέστε τα καλύμματα των επιστομίων και ανοίξτε το επιστόμιο αναρρόφησης και κατάθλιψης εντελώς.
2. Συνδέστε το μανόμετρο χαμηλής στην κατάλληλη θέση του επιστομίου αναρρόφησης.
3. Συνδέστε στη θέση του μανομέτρου υψηλής ένα σωληνάκι, του οποίου το άλλο άκρο να είναι βυθισμένο σε δοχείο με ψυκτέλαιο.
4. Στρέψτε κατά 1/2 βόλτα δεξιά το επιστόμιο αναρρόφησης ώστε να έχουμε ένδειξη.
5. Εάν υπάρχει στο κύκλωμα σωληνοειδής βαλβίδα, τότε διεγείρετέ την με ρεύμα
6. Εάν υπάρχουν επιστόμια στη γραμμή υγρού πρέπει να ανοιχτούν.
7. θέστε σε λειτουργία το συμπιεστή με γεφύρωση των επαφών του πρεσοστάτη χαμηλής, επειδή δεν υπάρχει πίεση στο κύκλωμα και παρακολουθήστε το μανόμετρο χαμηλής, μέχρις ότου ο δείκτης του φθάσει στις 20 ίντσες κενού, ή σταματήσει η δημιουργία των φυσαλίδων.
8. Σταματήστε το συμπιεστή και κλείστε αμέσως το επιστόμιο της κατάθλιψης εντελώς.
9. Παρακολουθήστε τη θέση της βελόνας για χρονικό διάστημα άνω των 20 λεπτών ανάλογα με την μονάδα.
10. Αν τύχει να μετακινηθεί η βελόνα, τότε εκτελέστε πάλι τους εξής χειρισμούς:
 - α) Ανοίξτε το επιστόμιο καταθλίψεως κατά 1/2 βόλτα δεξιά
 - β) Θέστε το συμπιεστή σε λειτουργία με γεφύρωση του πρεσοστάτη.
 - γ) Παρακολουθήστε το μανόμετρο χαμηλής και τις φυσαλίδες του ψυκτελαίου.

5. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΚΕΝΟΥ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕ ΑΝΤΛΙΑ ΚΕΝΟΥ.

Πορεία εργασίας:

1. Συνδέστε το σει των μανομέτρων ως εξής: Το μανόμετρο χαμηλής στην αναρρόφηση (κλειστό), το μανόμετρο υψηλής στην κατάθλιψη (ανοικτό) και την μεσαία υποδοχή στην αναρρόφηση της αντλίας κενού.
2. θέστε σε λειτουργία την αντλία κενού παρακολουθώντας τις ενδείξεις του μανομέτρου χαμηλής.
3. Όταν η πίεση αναρροφήσεως κατέβει στις 25-28 ίντσες υδραργύρου, σταματήστε τη λειτουργία της αντλίας κενού.
4. Παραμένοντας η ψυκτική μονάδα « εν κενώ » περισσότερο από 30 λεπτά παρατηρούμε την τυχόν μετακίνηση του δείκτη του μανομέτρου χαμηλής (για τους γνωστούς λόγους).

5. Αν ο δείκτης δεν μετακινηθεί πάνω από 4 ίντσες του κενού, τότε κλείνουμε το επιστόμιο καταθλίψεως του συμπιεστή (τέρμα αριστερά), αφαιρούμε την αντλία κενού και αποσυνδέουμε το σετ των μανομέτρων.

6. ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΤΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΜΕΣΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ ΜΟΝΑΔΑ

Πορεία εργασίας:

1. Ελέγξτε αν το κενό της εφεδρικής φιάλης είναι το επιθυμητό (25 ίντσες κενό).
2. Συνδέστε το σετ των μανομέτρων όπως γνωρίζετε.
3. Συνδέστε την εφεδρική φιάλη (με ελαστικό σωλήνα) είτε στη μεσαία υποδοχή του σετ, είτε στη γραμμή αφαίρεσης του ψυκτικού (έξοδος επιστομίου καταθλίψεως).
4. Αν χρησιμοποιείτε σετ μανομέτρων, τότε κλείστε τη βαλβίδα της χαμηλής και ανοίξτε τη βαλβίδα της υψηλής.
5. Στρέψτε τη βαλβίδα του επιστομίου καταθλίψεως πολύ λίγο προς τα δεξιά, ενώ ταυτόχρονα εξαερώστε το σωλήνα μανομέτρων της φιάλης, ή το σωλήνα επιστομίου καταθλίψεως-φιάλης κατά το γνωστό τρόπο.
6. Τοποθετήστε την εφεδρική φιάλη μέσα σε δοχείο με παγάκια, ή κρύο νερό.
7. Θέστε τις βαλβίδες των επιστομίων του συμπιεστή σε ενδιάμεση θέση, λειτουργήστε τον συμπιεστή, ενώ ταυτόχρονα ανοίξτε εντελώς τη βαλβίδα της εφεδρικής φιάλης.
8. Συνεχίστε τη λειτουργία της μονάδας, παρακολουθώντας τις ενδείξεις των μανομέτρων και ζυγίζοντας τη εφεδρική φιάλη συνεχώς, μέχρις ότου γεμίσει τουλάχιστον κατά το 80% της χωρητικότητας της.

Σημείωση

α) Ποτέ μη φορτίζετε την εφεδρική φιάλη 100%, αλλά μέχρι το 80% β) Αφαιρώντας το ψυκτικό υγρό από μία μονάδα η πίεση του είναι πιθανό να κατέβει τόσο χαμηλά, ώστε να μη είναι δυνατή η πλήρης αφαίρεση του. Τότε διακόπτουμε τη συγκέντρωση του ψυκτικού μέσα στην εφεδρική φιάλη (την αποσυνδέουμε) και το υπόλοιπο ψυκτικό το εξαερώνουμε στην ατμόσφαιρα

γ) Ποτέ μην κλείνετε τη βαλβίδα του επιστομίου καταθλίψεως του συμπιεστή (προς τον συμπυκνωτή), όσο συνεχίζεται η διαδικασία αφαίρεσης του ψυκτικού.

7. ΜΕΘΟΔΟΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΡΕΥΣΤΟΥ

1^η Μέθοδος: Με την λυχνία Χαϊλάιντ, η οποία χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό των διαρροών όλων σχεδόν των ψυκτικών ρευστών, εκτός της αμμωνίας και του διοξειδίου του άνθρακα..

2^η Μέθοδος: Με την ηλεκτρονική συσκευή.

3^η Μέθοδος: Με την χρήση σαπουνοδιαλύματος.

4^η Μέθοδος: Με το χημικό χαρτί

5^η Μέθοδος : Με τη χρήση βρεγμένου υφάσματος, μέσα σε διάλυμα αμμωνίας 30% φλόγας θείου(θειάφι).

πορεία εργασίας:

1^η Μέθοδος

α) Θέστε την ψυκτική μονάδα σε λειτουργία για να αποκτήσει η εγκατάσταση πίεση πάνω από 30 PSI.

β) Ανάψτε τη λυχνία Χαϊλάιντ και πλησιάστε το άκρο του ελαστικού σωλήνα της σε κάθε σημείο συγκόλλησης ή άρθρωσης της ψυκτικής εγκατάστασης.

γ) Όταν υπάρχει διαρροή, τότε το μπλε χρώμα της φλόγας **θα γίνει πράσινο.**

Σημείωση: Κατά τη διάρκεια της ανίχνευσης δεν πρέπει να λειτουργεί ο ανεμιστήρας, διότι διασκορπίζει το αέριο και η φλόγα της λυχνίας θα είναι συνεχώς πράσινη. Επίσης, η χρήση της συσκευής Χαϊλάιντ δεν πρέπει να είναι παρατεταμένη, διότι στην περίπτωση διαρροής R12 η καύση του σχηματίζει εκρηκτικό μίγμα αερίων. Τέλος για καλλίτερη ακρίβεια πρέπει η φλόγα της συσκευής να μην έχει μεγάλο ύψος.

2^η Μέθοδος: Η ηλεκτρονική συσκευή, αλλάζει ήχο λειτουργίας και προκαλεί ήχο ίδιο με αυτόν της σειρήνας, όταν ο βολβός της διαπιστώσει διαρροή. Υπάρχουν όμως και ηλεκτρονικές συσκευές μεγάλης ακρίβειας που διαπιστώνουν διαρροές της τάξεως του ενός (1) γραμ. στη μονάδα του χρόνου. Είναι όμως υψηλού κόστους και δεν χρησιμοποιούνται στην καθημερινή εργασία.

3^η Μέθοδος: Η μέθοδος αυτή είναι εύκολη και φθηνή, γι' αυτό το λόγο χρησιμοποιείται σχεδόν παντού. Όταν θέλουμε να διαπιστώσουμε τυχόν διαρροές βάζουμε ποσότητα σαπουνοδιαλύματος πάνω σε κάθε

κόλληση ή άρθρωση του ψυκτικού κυκλώματος, οπότε αν υπάρχει διαρροή θα σηκώσει μεγάλη φουσαλίδα (φουσκάλα) με αποτέλεσμα να εντοπίσουμε την διαρροή, επισκευάζοντας την άμεσα.

4^η Μέθοδος: Η μέθοδος αυτή, με χρήση χημικού δηλ. χάρτου χρησιμοποιείται σπάνια.

5^η Μέθοδος: Με τη χρήση φλόγας θείου. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται για την ανίχνευση των διαρροών της αμμωνίας όπου, όταν η φλόγα του θείου έρθει σ' επαφή με τους ατμούς της αμμωνίας δημιουργεί **λευκούς καπνούς** . Σήμερα δεν χρησιμοποιείται το διοξείδιο του θείου σαν ψυκτικό ρευστό, αλλά αν το συναντήσουμε, τότε οι διαρροές του ανιχνεύονται με ύφασμα εμποτισμένο σε διάλυμα αμμωνίας 30%.

8. ΣΗΜΕΙΑ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΗΣ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΜΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΡΕΥΣΤΟ.

1. Από το επιστόμιο αναρρόφησης.
2. Από το επιστόμιο κατάθλιψης.
3. Από το επιστόμιο του συλλέκτη υγρού.
4. Από το επιστόμιο της γραμμής του υγρού.

Όταν η συμπλήρωση της μονάδας γίνεται από την αναρρόφηση, τότε θα πρέπει η εφεδρική φιάλη να είναι όρθια και θερμοκρασίας 40-50 ° Κελσίου(θα πρέπει να τονιστεί ότι η θερμοκρασία της φιάλης επιτυγχάνεται **όχι με φλόγα** αλλά με την τοποθέτηση της σε ζεστό νερό), για να μπορεί ο συμπιεστής κατά την λειτουργία του να αναρροφά μόνο ψυκτικό αέριο. Η μέθοδος αυτή χρησιμοποιείται στις μικρές ψυκτικές μονάδες.

Όταν η συμπλήρωση γίνεται από την κατάθλιψη ή από το επιστόμιο του συλλέκτη, τότε πρέπει η εφεδρική φιάλη να είναι ανεστραμμένη, για να πηγαίνει το ψυκτικό μέσο σε υγρή κατάσταση στον συμπυκνωτή. Επίσης ο συμπιεστής πρέπει να είναι σταματημένος, γιατί στην αντίθετη περίπτωση το ψυκτικό μέσον δεν θα περνούσε μέσα στο συμπυκνωτή, επειδή η πίεση κατάθλιψης του είναι μεγαλύτερη από την πίεση της εφεδρικής φιάλης.

Η διαδικασία συμπλήρωσης της ψυκτικής εγκατάστασης με ψυκτικό μέσο, τόσο από την αναρρόφηση όσο και από την κατάθλιψη του συμπιεστή, αναπτύσσεται στις παραγράφους με τα σχετικά σχήματα.

9. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗ ΧΑΜΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ.

Ο πρεσσοστάτης χαμηλής είναι μία συσκευή, η οποία ρυθμίζει αυτόματα τη λειτουργία του συμπιεστή, όπως ακριβώς και ο θερμοστάτης, με την διαφορά ότι ο πρεσσοστάτης ενεργοποιείται από την πίεση της αναρρόφησης, ενώ ο θερμοστάτης ενεργοποιείται από την θερμοκρασία την οποία θέλουμε να ελέγξει.

Οι κλίμακες του πρεσσοστάτη είναι οι εξής:

1. Start ή Cut-in (ξεκίνημα)
2. Stop ή Cut-out (σταμάτημα).
3. Diff.
4. Αντί του start η λέξη Range.

Η σχέση που υπάρχει μεταξύ των παραπάνω κλιμάκων είναι

A. stop=start-diff

B. diff=start-stop

Γ. start-stop-diff

Πορεία Ρύθμισης:

1. Αφαιρούμε 4 - 10° F από την επιθυμητή θερμοκρασία του ψυκτικού θαλάμου.
2. Από τους πίνακες θερμοκρασιών - πιέσεων βρίσκουμε την αντίστοιχη πίεση στην παραπάνω θερμοκρασία. Η πίεση αυτή είναι το start του πρεσσοστάτη.
3. Για να βρούμε την πίεση του stop τοποθετούμε πάνω στην κλίμακα του Diff 15-20 PSI, όταν πρόκειται για συντήρηση και 5-10 PSI, όταν πρόκειται για κατάψυξη.
4. Ξεκινάτε την ψυκτική μονάδα και ελέγχετε τις ρυθμίσεις του πρεσσοστάτη 3 - 5 φορές.
5. Εάν ο πρεσσοστάτης έχει κλίμακα stop τότε θα είναι: stop = start - Diff.

Σημείωση: Για να συντομευτεί ο χρόνος μείωσης της θερμοκρασίας (άρα και της πίεσης) περιορίζουμε το άνοιγμα του επιστομίου της αναρρόφησης.

10. ΡΥΘΜΙΣΗ ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Πορεία ρύθμισης:

1. Μετρήστε την θερμοκρασία περιβάλλοντος μ' ένα θερμόμετρο.
2. Προσθέστε σ' αυτή την θερμοκρασία ακόμη 20 - 30° F.
3. Από την προκύπτουσα θερμοκρασία βρείτε την αντίστοιχη πίεση από τους πίνακες.
4. Τοποθετήστε αυτή την πίεση πάνω στην κλίμακα του stop (στον πρεσσοστάτη υψηλής).
5. Θέσατε τη μονάδα σε λειτουργία και ελέγξτε αν ο πρεσσοστάτης υψηλής ενεργοποιείται σ' αυτή την πίεση.

Σημείωση: Για να επιτευχθεί υψηλή πίεση καταθλίψεως σε σύντομο χρόνο, διακόψτε τη λειτουργία του ανεμιστήρα ή καλύψτε την επιφάνεια του συμπυκνωτή, όταν αυτός είναι αερόψυκτος. Η διαφορά μεταξύ stop και start κυμαίνεται γύρω στις 20 - 30 lb/in², εκτός εξαιρετικών περιπτώσεων.

Υπάρχουν όμως και πρεσσοστάτες υψηλής, οι οποίοι για να ξεκινήσουν τον συμπιεστή μετά από περίοδο ακινησίας του, χρειάζεται να επέμβουμε, πιέζοντας ένα κομβίο που υπάρχει στο επάνω μέρος του πρεσσοστάτη.

Τέλος, θα πρέπει ολοκληρώνοντας να πούμε ότι, ο πρεσσοστάτης υψηλής είναι ένα ασφαλιστικό του συμπιεστή, που τον προφυλάσσει από τις υπέρμετρα υψηλές πιέσεις καταθλίψεως, οι οποίες ενδεχομένως θα μπορούσαν να του προξενήσουν ανωμαλίες ή ζημιές.

11.ΡΥΘΜΗΣΗ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΗ

Βασικό χαρακτηριστικό γνώρισμα ενός θερμοστάτη είναι ο τριχοειδής σωλήνας με τον βολβό και οι κλίμακες της θερμοκρασίας του.

Οι κλίμακες ρυθμίσεως της θερμοκρασίας των θερμοστατών είναι ακριβώς όπως και των πρεσσοστατικών χαμηλής πίεσεως.

Ισχύει δηλαδή και σ' αυτή την περίπτωση το εξής:

$$\text{Start} = \text{Stop (επιθυμητή θερμοκρασία)} + \text{Diff} / 2$$

$$\text{Stop} = \text{Start (επιθυμητή θερμοκρασία)} - \text{Diff} / 2 \quad \text{και}$$

$$\text{Diff} = \text{Start} - \text{Stop}$$

Το start κάθε θερμοστάτη εξαρτάται από την ευαισθησία των προϊόντων, ενώ το stop από την θέση που είναι τοποθετημένος ο βολβός του. Έτσι, όταν ο βολβός του θερμοστάτη τοποθετείται επί των ψυγομένων προϊόντων λαμβάνουμε σαν Diff 2 - 4 ° F. Όταν ο βολβός τοποθετείται στο χώρο του ψυκτικού θαλάμου και ελέγχει τη θερμοκρασία του αέρα, τότε το γρησιμοποιούμενο Diff είναι 6 - 8 ° F. Τέλος όταν ο βολβός του θερμοστάτη τοποθετείται επί των σωλήνων του ψυκτικού στοιχείου, τότε το Diff θα είναι 15-20°F.

Επομένως, για να ρυθμίσουμε ένα θερμοστάτη πρέπει να γνωρίζουμε, αφ' ενός μεν την επιθυμητή θερμοκρασία του θαλάμου και αφ' ετέρου τη θέση τοποθέτησεως του βολβού προκειμένου να γίνει η σωστή επιλογή του Diff.

Έστω, ότι η επιθυμητή θερμοκρασία είναι 40°F και ο βολβός είναι τοποθετημένος στο χώρο του ψυκτικού θαλάμου. Τότε σαν Diff παίρνουμε 8 F οπότε το Start θα είναι:

$$\text{Start} = 40^{\circ}\text{F} + \text{Diff}/2 = 40 + 8/2 = 44^{\circ}\text{F}$$

Όσον αφορά το Stop αυτό θα είναι:

$$\text{Stop} = 40^{\circ}\text{F} - \text{Diff}/2 = 40 - 8/2 = 40 - 4 = 36^{\circ}\text{F}$$

Έτσι η μέση θερμοκρασία (η επιθυμητή) θα είναι:

$$\frac{44 + 36}{2} = \frac{80}{2} = 40^{\circ}\text{F}$$

Δηλαδή για να διατηρήσουμε μέση θερμοκρασία 40°F θα πρέπει ο συμπιεστής να σταματά στους 36°F (STOP) και να ξεκινά στους 44°F (START).

12 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΑΠΟ ΜΙΑ ΨΥΚΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.

Όταν θέλουμε να αφαιρέσουμε διάφορα εξαρτήματα από μια ψυκτική εγκατάσταση πρέπει να ακολουθούμε την εξής πορεία εργασίας :

- 1) Συνδέστε τα μανόμετρα (κατά τα γνωστά).
- 2) Συγκεντρώστε το ψυκτικό υγρό μέσα στην φιάλη υγρού της μονάδας.
- 3) Μόλις το μανόμετρο της χαμηλής δείξει πίεση 2-3 PSI σταματήστε τη λειτουργία του συμπιεστή και κλείστε το επιστόμιο καταθλίψεως.
- 4) Αφαιρέστε το εξάρτημα (εκτονωτική βαλβίδα ή αφυγραντήρα κλπ.) που θέλετε να καθαρίσετε, να επισκευάσετε ή να αλλάξετε, τοποθετώντας τάπες στις σωληνώσεις τους.
- 5) Τοποθετήστε το καινούργιο ή επισκευασμένο εξάρτημα στην ψυκτική εγκατάσταση και δημιουργήστε κενό στο τμήμα της χαμηλής.
- 6) Εξαερώστε το κύκλωμα κατά τα γνωστά.
- 7) Ανοίξτε το επιστόμιο της φιάλης υγρού της μονάδας, για να αρχίσει η κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο κύκλωμα.
- 8) Ξεκινήστε το συμπιεστή και βεβαιωθείτε για την καλή λειτουργία του εξαρτήματος που τοποθετήσατε.

Σημείωση: Μην αφαιρείτε εξαρτήματα από ψυκτική εγκατάσταση. Όταν είναι υπό πίεση ή υπό κενό διότι ή θα χάσεις το ψυκτικό υγρό ή θα μπει αέρας στο κύκλωμα λόγω διαφοράς πιέσεων.

Κεφάλαιο 3

3.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.

Οι δυσλειτουργίες στις ψυκτικές εγκαταστάσεις μπορεί να οφείλονται σε βλάβες στο μηχανολογικό εξοπλισμό ή στο ηλεκτρολογικό τμήμα της εγκαταστάσεως. Οι πιο συχνές είναι οι ηλεκτρολογικές βλάβες, οι οποίες μπορούν να εντοπιστούν μ' ένα πολύμετρο όταν υπάρχει το ηλεκτρολογικό σχέδιο της εγκαταστάσεως. Για τον εντοπισμό των ηλεκτρικών προβλημάτων είναι βασική η γνώση των αυτοματισμών λειτουργίας και των αυτοματισμών ασφαλείας που έχει η εγκατάσταση. Με τη χρήση του πολυμέτρου μπορεί να εντοπιστούν τα μέρη που βρίσκονται υπό τάση και τα μέρη που διακόπτουν το κύκλωμα και είναι υπεύθυνα για τη δυσλειτουργία. Τα ηλεκτρολογικά εξαρτήματα που προκαλούν δυσλειτουργίες, όταν εντοπίζονται συνήθως αντικαθίστανται με νέα.

Για τη διαπίστωση βλαβών στο μηχανολογικό εξοπλισμό είναι απαραίτητη η συστηματική παρατήρηση της εγκαταστάσεως. Επίσης, είναι απαραίτητο να διαπιστωθούν καταστάσεις, οι οποίες είναι εκτός της κανονικής λειτουργίας και έχουν επίδραση στην απόδοση της εγκαταστάσεως. Τέτοιες καταστάσεις μπορούν να είναι μεταβολές φορτίου και θερμοκρασίας νερού συμπυκνώσεως και μπορούν να διαπιστωθούν όταν οι τιμές πίεσεως και θερμοκρασίας, στις οποίες λειτουργεί η εγκατάσταση, συγκριθούν με τις τιμές σχεδιασμού.

Οι κυριότερες βλάβες στο μηχανολογικό εξοπλισμό μίας εγκαταστάσεως μπορούν να εντοπιστούν στην εκτονωτική βαλβίδα, στον ατμοποιητή, στο συμπιεστή και στο συμπυκνωτή ή στο συλλέκτη υγρού. Όταν υπάρχει βλάβη στην εκτονωτική βαλβίδα και χρειάζεται αποσυναρμολόγησή της, η λειτουργία της εγκαταστάσεως μπορεί να συνεχίζεται από την εφεδρική γραμμή που έχει τη χειροκίνητη εκτονωτική βαλβίδα. Για επισκευή βλάβης στον ατμοποιητή και στο συμπιεστή, κλείνεται το επιστόμιο παροχής υγρού και το ψυκτικό μέσο συγκεντρώνεται στο συλλέκτη υγρού, προκειμένου να περιοριστεί η απώλεια του ψυκτικού μέσου. Η βλάβη στο συμπυκνωτή ή στο συλλέκτη είναι πιο σοβαρή διότι υπάρχει πιθανότητα να μην υπάρχει τρόπος αποθηκείσεως του ψυκτικού μέσου. Στην περίπτωση αυτή θα υπάρχει μεγάλη απώλεια ψυκτικού μέσου. Για τον περιορισμό της απώλειας κλείνομε την παροχή νερού συμπυκνώσεως και ανοίγομε τη χειροκίνητη εκτονωτική βαλβίδα, ώστε η συμπύκνωση να γίνεται στον ατμοποιητή. Στην αρχή λειτουργεί ο συμπιεστής με κλειστό το επιστόμιο καταθλίψεως, μέχρι να αρχίσει το υγρό να εισέρχεται στην ελαιολεκάνη. Αφού κρατηθεί ο συμπιεστής, η μετακίνηση του υγρού από το συμπυκνωτή προς τον ατμοποιητή γίνεται με ροή ζεστού νερού εξωτερικά από το συμπιεστή και με ροή ψυχρού νερού

εξωτερικά του ατμοποιητή. Για τον περιορισμό των απωλειών ταυτόχρονα γίνεται ανάκτηση ψυκτικού μέσου σε φιάλη, η οποία είναι εμβαπτισμένη σε πάγο.

Οι μικρότερες βλάβες εντοπίζονται από τις δυσλειτουργίες που προκαλούν στη λειτουργία της ψυκτικής εγκαταστάσεως. Δεδομένου ότι μία δυσλειτουργία μπορεί να προκαλείται από έναν αριθμό αιτιών, ο εντοπισμός της βλάβης γίνεται με το διαδοχικό αποκλεισμό των πιθανών αιτιών που την προκαλούν.

Πρώτα πρέπει να ερευνώνται τα πιθανότερα αίτια και εφόσον διαπιστωθούν πρέπει να γίνεται άμεσα η αποκατάσταση της βλάβης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή ή σύμφωνα με γενικούς πίνακες βλαβών. Οι πίνακες που παρουσιάζονται παρακάτω, έχουν γενική μορφή και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διάγνωση και την αποκατάσταση των βλαβών που μπορεί να εμφανιστούν σε μία ψυκτική ή κλιματιστική εγκατάσταση ενός πλοίου, στην οποία υπάρχει εμβολοφόρος συμπιεστής και η οποία λειτουργεί σε *κύκλο κενού* (pump-down cycle). Όταν υπάρχουν πίνακες διαγνώσεως βλαβών του κατασκευαστή, τότε πρέπει να ακολουθούνται, καθώς περιέχουν τις πληροφορίες σχεδιάσεως και λειτουργίας της συγκεκριμένης ψυκτικής εγκαταστάσεως.

Για την ταχεία διάγνωση των βλαβών μίας ψυκτικής εγκαταστάσεως, οι κατασκευαστές δίνουν πίνακες, στους οποίους γίνεται μια πρώτη διάγνωση ανάλογα με τα συμπτώματα της βλάβης. Ένας τέτοιος πίνακας διαγνώσεως, ο οποίος μπορεί να εφαρμοστεί σε συνήθεις ψυκτικές εγκαταστάσεις πλοίων, παρουσιάζεται στο πίνακα 3.1α

Πίνακας 3.1α

<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Υψηλή θερμοκρασία ψυκτικού θαλάμου</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Δυσλειτουργία των αυτοματισμών παροχής υγρού ψυκτικού μέσου.	α) Έλεγχος θερμοστάτη χώρου, σωληνοειδούς βαλβίδας υγρού, ηλεκτρικού κυκλώματος και ασφαλειών. β) Έλεγχος εκτονωτικής βαλβίδας. γ) Έλεγχος βαλβίδας ρυθμίσεως πίεσεως ατμοποιητή.
β) Συσσώρευση πάγου στον ατμοποιητή.	α) Έλεγχος λειτουργίας συστήματος και αυτοματισμών αποχιονώσεως. β) Κράτηση εγκαταστάσεως και χειροκίνητη αποχιόνωση ατμοποιητή με ζεστό νερό.
γ) Φόρτωση θαλάμου με θερμά προϊόντα.	α) Αναμονή για πτώση θερμοκρασίας των προϊόντων που υπάρχουν στο θάλαμο. β) Αύξηση παροχής νερού στο συμπυκνωτή.
δ) Είσοδος θερμού αέρα στον ψυκτικό θάλαμο.	Έλεγχος στεγανοποιήσεως θυρών ψυκτικού θαλάμου.
ε) Αναμμένα φώτα ή ηλεκτρική αντίσταση.	Έλεγχος των ηλεκτρικών φορτίων.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Χαμηλή θερμοκρασία ψυκτικού θαλάμου</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Μόνιμα ανοικτή ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα υγρού.	α) Έλεγχος παροχής ρεύματος στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, έλεγχος ρυθμίσεως και λειτουργίας θερμοστάτη χώρου, ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας υγρού, ηλεκτρικού κυκλώματος και ασφαλειών. β) Έλεγχος ρυθμίσεως και λειτουργίας θερμοστάτη χώρου.
β) Ανοικτή χειροκίνητη εφεδρική εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος για ανοικτή χειροκίνητη εκτονωτική και κλείσιμο. Αντικατάσταση φθαρμένης έδρας αν απαιτείται.
γ) Συνεχής λειτουργία συμπιεστή.	Έλεγχος αυτοματισμών.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Υψηλή πίεση καταθλίψεως</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
Μερικώς κλειστό επιστόμιο καταθλίψεως.	Έλεγχος και πλήρες άνοιγμα επιστομίου καταθλίψεως.

Δυσλειτουργία:	<i>Υψηλή πίεση καταθλίψεως</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
Υπαρξη αέρα στο συμπυκνωτή.	Έλεγχος για ύπαρξη αέρα και απαερίωση αν απαιτείται.
Ανεπαρκής παροχή νερού στο συμπυκνωτή, η βλάβη σε ανεμιστήρες αεροψύκτων συμπυκνωτών.	α)Έλεγχος πίεσεως νερού συμπυκνώσεως. Έλεγχος για πλήρως ανοικτές βαλβίδες νερού. β) Έλεγχος για φραγμένο φίλτρο νερού συμπυκνώσεως. γ)Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδας ρυθμίσεως νερού συμπυκνώσεως.
Έπικαθίσεις αλάτων στο συμπυκνωτή.	Έλεγχος καταστάσεως αυλών συμπυκνωτή και καθαρισμός.
Φόρτιση με μεγάλη ποσότητα ψυκτικού μέσου.	Έλεγχος στάθμης υγρού ψυκτικού μέσου. Αφαίρεση μέσου σε φιάλη ανακτίσεως αν η στάθμη είναι υπερβολικά υψηλή.
στ) Κλειστή βαλβίδα καταθλίψεως συμπιεστή.	Έλεγχος βαλβίδας καταθλίψεως και συναρμολογήσεως κεφαλής ασφαλείας.
Δυσλειτουργία:	<i>Χαμηλή πίεση καταθλίψεως</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
α) Μερικώς κλειστό επιστόμιο αναρροφή- σεως.	Έλεγχος και πλήρες άνοιγμα επιστομίου αναρροφήσεως.
β) Μεγάλη παροχή νερού συμπυκνώσεως.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδας ρυθμίσεως παροχής νερού συμπυκνώ- σεως. Μείωση παροχής νερού συμπυκνώσεως.
γ) Μεγάλη παροχή υγρού ψυκτικού μέσου.	α)Έλεγχος λειτουργίας εκτονωτικής βαλβίδας. β)Έλεγχος για ανοικτή χειροκίνητη εκτονωτική βαλβίδα.
δ) Κλειστές βαλβίδες αναρροφήσεως.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδων αναρροφήσεως και συστήματος απο- φορτίσεως κυλίνδρων.
ε) Διαρροή από τις βαλβίδες του συμπιεστή.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδων αναρροφήσεως και καταθλίψεως. Απο- συναρμολόγηση και αντικατάσταση αν απαιτείται.
στ) Διαρροή από τα ελατήρια των εμβόλων ή από φθαρμένα χιτώνια συμπιεστή.	Έλεγχος και μέτρηση χάρης ελατηρίων-εμβόλων. Αντικατάσταση αν απαιτείται.
ζ) Μεγάλος συμπυκνωτής.	Έλεγχος μεγέθους συμπυκνωτή.
Δυσλειτουργία:	<i>Υψηλή πίεση αναρροφήσεως</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
Είσοδος υγρού ψυκτικού μέσου από τον ατμοποιητή στο συμπιεστή.	Έλεγχος ρυθμίσεως θερμοστατικής βαλβίδας, σωστή ρύθμιση υπερθερ- μάνσεως ψυκτικού μέσου.
Διαρροή από βαλβίδες καταθλίψεως.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδων καταθλίψεως. Αν υπάρχει διαρροή, αντι- κατάσταση κινητών τμημάτων.
Λανθασμένη ρύθμιση μηχανισμού απο- φορτίσεως κυλίνδρων.	Έλεγχος για αποφόρτιση σε υψηλή πίεση στροφαλοθαλάμου. Σωστή ρύθμιση μηχανισμού αποφορτίσεως.
Απώλεια αερίου υψηλής πίεσεως από δι- αχωριστήρα λαδιού προς το στροφαλοθάλαμο.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδας πλωτήρα στο διαχωριστήρα λαδιού.
Μικρός συμπιεστής ή μεγάλος ατμοποιητής.	Έλεγχος της ισχύος του συμπιεστή και του ατμοποιητή.

<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Χαμηλή πίεση αναρροφήσεως</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Η ρύθμιση του πιεζοστάτη κρατήσεως του συμπιεστή είναι λανθασμένη.	Έλεγχος ρυθμίσεως πιεζοστάτη για χαμηλή πίεση διακοπής.
β) Λανθασμένη ρύθμιση μηχανισμού αποφορτίσεως κυλίνδρων.	Έλεγχος ρυθμίσεως μηχανισμού αποφορτίσεως.
γ) Μικρή παροχή υγρού ψυκτικού μέσου στον ατμοποιητή.	α) Έλεγχος ρυθμίσεως εκτονωτικής βαλβίδας. β) Έλεγχος λειτουργίας ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας. γ) Έλεγχος φίλτρου γραμμής υγρού. δ) Έλεγχος καταστάσεως αφυγραντήρα και ενδείκτη υγρασίας.
δ) Μικρή ποσότητα ψυκτικού μέσου στην εγκατάσταση.	Έλεγχος στάθμης υγρού στο συλλέκτη. Αν η στάθμη είναι χαμηλή, έλεγχος διαρροών. Επισκευή και συμπλήρωση ψυκτικού μέσου.
ε) Υπερθέρμανση αντλίας λαδιού.	Έλεγχος, και αν χρειάζεται, αντικατάσταση αντλίας λαδιού.
στ) Χαμηλή στάθμη λαδιού λιπάνσεως.	Ανατρέξτε στη σχετική δυσλειτουργία.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Κρύος ή παγωμένος στροφαλοθάλαμος συμπιεστή</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Είσοδος υγρού ψυκτικού μέσου στο συμπιεστή.	Έλεγχος ρυθμίσεως εκτονωτικής βαλβίδας.
β) Υπερβολική ανακυκλοφορία λαδιού λιπάνσεως.	Έλεγχος στάθμης λαδιού στην ελαιολεκάνη και αφαίρεση λαδιού αν απαιτείται.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Ζεστός στροφαλοθάλαμος συμπιεστή</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Μικρή παροχή ατμού ψυκτικού μέσου στο συμπιεστή.	Φραγμένο φίλτρο υγρού. Έλεγχος και καθαρισμός φίλτρου.
β) Αυξημένη θερμοκρασία ατμού ψυκτικού μέσου στην είσοδο του συμπιεστή.	Έλεγχος ρυθμίσεως εκτονωτικής βαλβίδας.
γ) Αυξημένη θερμοκρασία ατμού στην κατάθλιψη του συμπιεστή.	Μεγάλη υπερθέρμανση στον εναλλάκτη θερμότητας. Παράκαμψη του εναλλάκτη θερμότητας.
δ) Διαρροή από τις βαλβίδες του συμπιεστή.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδων αναρροφήσεως και καταθλίψεως. Αποσυναρμολόγηση και αντικατάσταση αν απαιτείται.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Αδυναμία εκκινήσεως συμπιεστή</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκαταστάσεως</i>
α) Δεν υπάρχει τάση στον κινητήρα.	Έλεγχος ηλεκτρικού κυκλώματος και ασφαλειών.
β) Έχει οπλίσει η ασφάλεια υπερταχύνσεως.	Επαναφορά και έλεγχος για την αιτία της υπερταχύνσεως.
γ) Έχει διακοπεί το κύκλωμα από το σύστημα ασφαλείας του συμπιεστή.	Έλεγχος ασφαλείας υψηλής και χαμηλής πίεσεως λαδιού λιπάνσεως. Καθαρισμός ηλεκτρικών επαφών.
δ) Λάθος ρύθμιση θερμοστάτη χώρου.	Υψηλή θερμοκρασία στο θερμοστάτη του ψυκτικού θαλάμου.

Δυσλειτουργία:	Αδυναμία εκκινήσεως συμπίεστή
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
ε) Κλειστή σωληνοειδής βαλβίδα.	Έλεγχος υπάρξεως τάσεως στην ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα. Αν υπάρχει τάση και η βαλβίδα δεν ανοίγει, τότε ανατρέξτε σε επόμενη δυσλειτουργία.
Δυσλειτουργία:	Συνεχής λειτουργία συμπίεστή
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
α) Υπαρξη λίγου ψυκτικού μέσου στην εγκατάσταση.	Έλεγχος στάθμης υγρού στο συλλέκτη. Εάν είναι χαμηλή, έλεγχος για διαρροές. Επισκευή και συμπλήρωση με ψυκτικό μέσο.
β) Διαρροή υγρού από τη σωληνοειδή βαλβίδα.	Κλείσιμο βαλβίδας παροχής υγρού και λειτουργία συμπίεστή μέχρι την κράτηση από χαμηλή πίεση. Αποσυναρμολόγηση ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας και έλεγχος λειτουργίας της.
γ) Διαρροή από τις βαλβίδες του συμπίεστή.	Έλεγχος λειτουργίας βαλβίδων αναρροφήσεως και καταθλίψεως. Αποσυναρμολόγηση και αντικατάσταση αν απαιτείται.
δ) Φθαρμένα ελατήρια εμβόλων ή φθαρμένα χιτώνια συμπίεστή.	Έλεγχος και μέτρηση ελευθεριών ελατηρίων-εμβόλων. Αντικατάσταση αν απαιτείται.
Δυσλειτουργία:	Επαναλαμβανόμενη κράτηση συμπίεστή από υψηλή πίεση καταθλίψεως
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
α) Ρύθμιση πιεσοστάτη υψηλής σε μικρή πίεση κρατήσεως.	Έλεγχος πίεσεως κρατήσεως στον πιεζοστάτη και ρύθμιση αυτού.
β) Αυξημένη πίεση καταθλίψεως.	Ανατρέξτε σε σχετική προηγούμενη βλάβη.
Δυσλειτουργία:	Επαναλαμβανόμενη κράτηση συμπίεστή από χαμηλή πίεση αναρροφήσεως
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
α) Χαμηλή πίεση αναρροφήσεως.	Ανατρέξτε σε σχετική προηγούμενη βλάβη.
β) Μειωμένη μεταφορά θερμότητας στον ατμοποιητή.	α) Έλεγχος για ύπαρξη πάγου. Έλεγχος λειτουργίας συστήματος αποχιονώσεως. β) Έλεγχος λειτουργίας ανεμιστήρων ατμοποιητή και αυτοματισμών τους.
γ) Διαρροή στην ασφαλιστική βαλβίδα.	Έλεγχος ασφαλιστικού και αντικατάσταση.
δ) Διαρροή εσωτερικά στον εναλλάκτη θερμότητας.	Έλεγχος και αντικατάσταση εναλλάκτη θερμότητας.
Δυσλειτουργία:	Απόλεια λαδιού από ελαιολεκάνη συμπίεστή
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
α) Λανθασμένη ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.	Έλεγχος ρυθμίσεως εκτονωτικής βαλβίδας. Μικρή παροχή ψυκτικού μέσου στον ατμοποιητή έχει ως αποτέλεσμα τη δυσκολία επιστροφής του λαδιού.

Κολλημένη ανεπίστροφη βαλβίδα στην επιστροφή λαδιού από τον ελαιοδιαχω- ριστήρα.	Κλείσιμο βαλβίδας παροχής υγρού και λειτουργία συμπιεστή μέχρι την κράτηση από χαμηλή πίεση. Αποσυναρμολόγηση ανεπίστροφης βαλβίδας λαδιού και έλεγχος λειτουργίας της.
Φθαρμένα ελατήρια εμβόλων ή φθαρμένα χιτώνια συμπιεστή.	Έλεγχος και μέτρηση ελευθεριών ελατηρίων-εμβόλων. Αντικατάσταση αν απαιτείται.
Διαρροή στο σύστημα ρυθμίσεως φορτίου συμπιεστή.	Έλεγχος και αντικατάσταση χιτωνίου συστήματος ρυθμίσεως.
Δυσλειτουργία:	Χαμηλή πίεση λαδιού λιπάνσεως συμπιεστή
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
α) Χαμηλή στάθμη λαδιού στην ελαιολεκάνη.	Έλεγχος στάθμης και συμπλήρωση λαδιού.
β) Φραγμένο φίλτρο λαδιού.	Κράτηση συμπιεστή από χαμηλή πίεση αναρροφήσεως. Έλεγχος κατα- στάσεως φίλτρου λαδιού και αντικατάστασή του εάν απαιτείται. Καθαρισμός μεταλλικού φίλτρου στην ελαιολεκάνη.
γ) Φθαρμένη ή ελαττωματική αντλία λαδιού.	Έλεγχος φοράς περιστροφής και καταστάσεως γραναζιών. Αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων.
δ) Μεγάλες ανοχές στα κουζινέτα στροφάλου.	Κράτηση συμπιεστή από χαμηλή πίεση αναρροφήσεως. Αποσυναρμολόγηση και μέτρηση ελευθεριών κουζινέτων. Αντικατάσταση αν απαιτείται.
Δυσλειτουργία:	Θορυβώδης λειτουργία συμπιεστή
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
Κακή στήριξη των σωληνώσεων.	Σύσφιξη στηριγμάτων, τοποθέτηση αντικραδασικών εξαρτημάτων.
Χαλαροί κοχλίες στην έδραση του συμπιεστή.	Έλεγχος και σύσφιξη κοχλίων εδράσεως συμπιεστή.
Λάθη ευθυγραμμίσεως συνδέσμου κινητήρα και συμπιεστή.	Έλεγχος ευθυγραμμίσεως και χαλαρότητας μάντων.
Είσοδος υγρού ψυκτικού μέσου στο συμπιεστή.	Έλεγχος ρυθμίσεως εκτονωτικής βαλβίδας.
Κυκλοφορία μεγάλης ποσότητας λαδιού στην εγκατάσταση.	Έλεγχος στάθμης λαδιού στην ελαιολεκάνη και αφαίρεση αν απαιτείται. Έλεγχος για είσοδο υγρού ψυκτικού μέσου στο συμπιεστή που προκαλεί αφρισμό του λαδιού και μεγάλη κυκλοφορία λαδιού στην εγκατάσταση.
Ελαττωματική λειτουργία ηλεκτρικού κινητήρα.	Έλεγχος και επισκευή του κινητήρα.
Φθαρμένα ελατήρια και χιτώνια συμπιεστή. Μεγάλες ελευθερίες στα κουζινέτα βάσεως.	Κράτηση συμπιεστή από χαμηλή πίεση αναρροφήσεως. Άνοιγμα και επι- θεώρηση συμπιεστή. Αντικατάσταση φθαρμένων τμημάτων.
Δυσλειτουργία:	Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης υπερφορτίσεως συμπιεστή ανοικτός
Πιθανές αιτίες	Ενέργειες αποκαταστάσεως
Ελαττωματικός αυτόματος υπερφορτίσε- ως.	Έλεγχος και αντικατάσταση αυτόματου ασφαλειοδιακόπτη υπερφορτί- σεως.

<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Αυτόματος ασφαλειοδιακόπτης υπερφορτίσεις συμπιεστή ανοικτός</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
β) Πτώση τάσεως κατά τη λειτουργία του συμπιεστή.	Έλεγχος συστήματος παροχής ρεύματος.
γ) Υπερβολική μηχανική αντίσταση συμπιεστή.	Έλεγχος αν ο συμπιεστής στρέφεται ελεύθερα. Επισκευή αν απαιτείται.
δ) Ελαττωματικός κινητήρας.	Έλεγχος για βραχυκυκλωμένο κινητήρα. Αντικατάσταση ή επισκευή κινητήρα.
ε) Υψηλή πίεση συμπτυκνώσεως.	Ανατρέξτε στη σχετική δυσλειτουργία.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Ροή υγρού ψυκτικού μέσου μ' έντονο σφύριγμα στις σωληνώσεις</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
α) Μικρή ποσότητα ψυκτικού μέσου στην εγκατάσταση.	Έλεγχος στάθμης υγρού στο συλλέκτη. Αν η στάθμη είναι χαμηλή, έλεγχος διαρροών. Επισκευή και συμπλήρωση ψυκτικού μέσου.
β) Φραγμένη γραμμή υγρού ψυκτικού μέσου.	α) Έλεγχος για μερικώς ανοικτά επιστόμια. β) Έλεγχος λειτουργίας σωληνοειδούς βαλβίδας. γ) Έλεγχος φίλτρου γραμμής υγρού.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Μικρή παροχή υγρού ψυκτικού μέσου στον ατμοποιητή</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
α) Λανθασμένη ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.	Έλεγχος για μεγάλη ρύθμιση υπερθερμάνσεως στην εκτονωτική βαλβίδα. Ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.
β) Φραγμένη εκτονωτική βαλβίδα.	Αποσυναρμολόγηση και καθαρισμός φίλτρου και οπής εκτονωτικής βαλβίδας.
γ) Χαμηλή πίεση καταθλίψεως.	Έλεγχος πίεσεως καταθλίψεως. Έλεγχος για αυξημένη παροχή νερού στο συμπτυκνωτή.
Φραγμένος σωλήνας εξισορροπήσεως πίεσεως από τον ατμοποιητή στην εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος για φραγμό σωλήνα εξισορροπήσεως και καθαρισμός αν απαιτείται.
<i>Δυσλειτουργία:</i>	<i>Μεγάλη παροχή υγρού ψυκτικού μέσου στον ατμοποιητή</i>
<i>Πιθανές αιτίες</i>	<i>Ενέργειες αποκατάστασης</i>
α) Λανθασμένη ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.	Έλεγχος για μεγάλη ρύθμιση υπερθερμάνσεως στην εκτονωτική βαλβίδα. Ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.
β) Λανθασμένη τοποθέτηση θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος για σωστή θέση τοποθέτησεως θερμοστατικού βολβού και σύ- σφιξη κοχλιών συγκρατήσεως.
γ) Απώλεια υγρού πληρώσεως του θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος αποκρίσεως βαλβίδας σε διαφορετικές θερμοκρασίες βολβού. Αντικατάσταση θερμοστατικού στοιχείου βαλβίδας αν απαιτείται.

Φραγμένος σωλήνας εξισορροπήσεως πίεσεως από τον ατμοποιητή στην εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος για φραγμό σωλήνα εξισορροπήσεως και καθαρισμός αν απαιτείται.
Ύπαρξη πάγου στην εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος για ύπαρξη πάγου που δεν επιτρέπει το κλείσιμο της έδρας της βαλβίδας. Θέρμανση της βαλβίδας και παρακολούθηση λειτουργίας.
Φθαρμένη έδρα εκτονωτικής βαλβίδας.	Αποσυναρμολόγηση και έλεγχος για ύπαρξη ακαθαρσιών στην έδρα και για φθαρμένη έδρα. Αντικατάσταση αν απαιτείται.
Δυσλειτουργία: Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα δεν ανοίγει	
Πιθανές αιτίες Ενέργειες αποκατάστασης	
α) Δεν υπάρχει τάση.	Έλεγχος θερμοστάτη και ηλεκτρικού κυκλώματος. Έλεγχος επαφών και ασφαλειών.
β) Το πηνίο είναι καμένο.	Έλεγχος ηλεκτρικής αντιστάσεως πηνίου. Εάν είναι καμένο ανατρέξτε σε επόμενη δυσλειτουργία.
γ) Υπάρχει μεγάλη διαφορά πίεσεως στα άκρα της σωληνοειδούς βαλβίδας.	Ελέγξτε εάν η διαφορά πιέσεων στα άκρα της βαλβίδας υπερβαίνει τη μέγιστη διαφορική πίεση λειτουργίας.
δ) Δεν κινείται το έμβολο.	Έλεγχος για ύπαρξη ακαθαρσιών ή για παραμορφωμένο έμβολο που εμποδίζει την κίνησή του.
Δυσλειτουργία: Καμένο πηνίο ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας	
Πιθανές αιτίες Ενέργειες αποκατάστασης	
α) Λανθασμένη τάση ρεύματος.	Μέτρηση της τάσεως του ηλεκτρικού ρεύματος στην άκρη της βαλβίδας. Εάν είναι μικρότερη από την κανονική, βρείτε την αιτία πτώσεως τάσεως στο ηλεκτρικό κύκλωμα.
β) Υψηλή θερμοκρασία χώρου, όπου βρίσκεται η σωληνοειδής βαλβίδα.	Έλεγχος εάν η θερμοκρασία στο χώρο που βρίσκεται η βαλβίδα είναι υψηλότερη από 45 °C. Εάν ναι φροντίστε για καλύτερο αερισμό του χώρου.
γ) Δεν κινείται το έμβολο της σωληνοειδούς βαλβίδας.	Έλεγχος για ύπαρξη ακαθαρσιών ή για παραμορφωμένο έμβολο που εμποδίζει την κίνησή του.
Δυσλειτουργία: Η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα δεν κλείνει	
Πιθανές αιτίες Ενέργειες αποκατάστασης	
α) Ο μοχλός χειροκίνητης λειτουργίας είναι σε ανοικτή θέση.	Ελέγξτε τη θέση του μοχλού και τοποθετήστε τον στη θέση αυτόματης λειτουργίας.
β) Δεν κινείται το έμβολο.	Έλεγχος για ύπαρξη ακαθαρσιών ή για παραμορφωμένο έμβολο που εμποδίζει την κίνησή του.
γ) Δεν μηδενίζεται η ηλεκτρική τάση.	Μέτρηση τάσεως στο πηνίο. Εάν υπάρχει τάση ελέγξτε τη λειτουργία του θερμοστάτη. Κατόπιν ελέγξτε εάν υπάρχει τάση από άλλη πηγή.

3.2 Ρύθμιση θερμοστατικής βαλβίδας - Βλάβες και αποκατάσταση.

Κάθε θερμοστατική βαλβίδα είναι προρρυθμι- σμένη στην εργοστασιακή τιμή της υπερθερμάνσεως του ψυκτικού μέσου. Αυτή συνήθως είναι περίπου 4 K και επαρκεί για τη σωστή λειτουργία του ατμοποιητή. Αν η τοποθέτηση του βολβού είναι σωστή και πρέπει να αλλάξει η ρύθμιση της υπερθερμάνσεως, αυτό πραγματοποιείται με το ρυθμιστικό κοχλία. Με τη δεξιόστροφη περιστροφή του ρυθμιστικού κοχλία, το ελατήριο συμπιέζεται και η υπερθέρμανση του ατμού αυξάνεται. Με την αριστερόστροφη περιστροφή η υπερθέρμανση μειώνεται. Οι βαθμοί Κελσίου που αντιστοιχούν σε μια στροφή του κοχλία ποικίλλουν από βαλβίδα σε βαλβίδα και θα πρέπει να λαμβάνονται από τα εγχειρίδια του κατασκευαστή. Συνήθως για τις μικρές βαλβίδες, που δεν είναι λυόμενες, μια πλήρης περιστροφή του ρυθμιστικού κοχλία αντιστοιχεί σε μεγάλη μεταβολή της υπερθερμάνσεως, η οποία συνήθως είναι 4 K. Στις μεγάλες λυόμενες βαλβίδες μια πλήρης περιστροφή του ρυθμιστικού κοχλία αντιστοιχεί περίπου σε 0,5 K μεταβολή υπερθερμάνσεως. Η ρύθμιση της υπερθερμάνσεως πρέπει να γίνεται σε μικρά βήματα, ώστε η βαλβίδα να προλαβαίνει να ισορροπεί. Μεταξύ των βημάτων ρυθμίσεως θα πρέπει να αφήνεται αρκετός χρόνος (τουλάχιστον μισή ώρα) και να μην αυξάνεται η υπερθέρμανση που μετρείται από τον τεχνικό. Η υπερθέρμανση υπολογίζεται από τη διαφορά της θερμοκρασίας στο βολβό και της θερμοκρασίας κορεσμού που αντιστοιχεί στην πίεση που υπάρχει στον ατμοποιητή. Σε μικρές εγκαταστάσεις, η πίεση ατμοποίησης μπορεί να θεωρηθεί ίση με την πίεση αναρροφήσεως, οπότε λαμβάνεται με σύνδεση ενός μανομέτρου χαμηλής πίεσεως στη βαλβίδα συντηρήσεως που βρίσκεται στην πλευρά της αναρροφήσεως του συμπιεστή. Στη μανομετρική πίεση αναρροφήσεως πρέπει να προστεθεί η ατμοσφαιρική πίεση, οπότε υπολογίζεται η απόλυτη πίεση αναρρο- φήσεως. Με βάση την πίεση αυτή, από τους πίνακες ιδιοτήτων του ψυκτικού μέσου, μπορεί να ληφθεί η θερμοκρασία κορεσμού. Η διαφορά της θερμοκρασίας που λαμβάνεται από το εξωτερικό θερμόμετρο στη θέση του βολβού με τη θερμοκρασία κορεσμού είναι η υπερθέρμανση του μέσου στον ατμοποιητή.

Αν η υπερθέρμανση είναι αυξημένη, αυτό μπορεί να οφείλεται σε ατμοποίηση μεγάλου τμήματος υγρού στην εκτονωτική βαλβίδα και σε δημιουργία μεγάλου μέρους ατμού. Αυτό μπορεί να προληφθεί με την υπόψυξη του μέσου μετά τη βαλβίδα με έναν εναλλάκτη υποψύξεως. Η επιλογή μιας μεγάλης βαλβίδας ή μιας ρυθμιστικής βελόνας που δίνει μεγάλη παροχή έχει ως αποτέλεσμα την περιοδική πλήρωση και τη στέρση του ατμοποιητή από υγρό ψυκτικό μέσο. Αυτό έχει ως συνέπεια τη συνεχή αύξηση και μείωση της πίεσεως αναρροφήσεως εναλλασσόμενα. Αυτό μπορεί να διορθωθεί με την τοποθέτηση μικρότερης έδρας βαλβίδος (orifice) στην εκτονωτική βαλβίδα. Όταν η βαλβίδα δεν δίνει παροχή υγρού, ενδεχομένως να έχει μαζευτεί το υγρό του βολβού στο διάφραγμα. Αυτό συμβαίνει όταν η εκτονωτική βαλβίδα είναι πιο ψυχρή από το βολβό. Η

συγκέντρωση του υγρού στη θερμοστατική κεφαλή της βαλβίδας έχει ως αποτέλεσμα να μην υπάρχει αρκετή πίεση του αερίου που θερμαίνεται στο βολβό, διότι δεν υπάρχει ατμοποίηση. Για τη διαπίστωση του προβλήματος αυτού μπορεί η θερμοστατική κεφαλή της βαλβίδας να θερμανθεί ελαφρά. Αν το πρόβλημα εξαφανιστεί, τότε αυτό σημαίνει ότι το υγρό έχει επιστρέψει στο βολβό, ενώ αν όχι τότε αυτό σημαίνει απώλεια του αερίου από το βολβό και απαιτείται αντικατάσταση του θερμοστατικού στοιχείου. Οι κυριότερες βλάβες που παρουσιάζονται στις θερμοστατικές εκτονωτικές βαλβίδες, οι αιτίες τους και οι κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης δίνονται στον πίνακα

Πίνακας 3.1β

Βλάβες θερμοστατικών εκτονωτικών βαλβίδων και ενέργειες αποκατάστασης.

<i>Βλάβη</i>	<i>Πιθανή αιτία</i>	<i>Αποκατάσταση</i>
Υψηλή θερμοκρασία ψυκτικού θαλάμου-	Πτώση πίεσεως στην εκτονωτική βαλβίδα μικρότερη από την πτώση πίεσεως που προτείνεται από τον κατασκευαστή της βαλβίδας.	Έλεγχος πτώσεως πίεσεως στην εκτονωτική βαλβίδα. Αντικατάσταση της στενώσεως της βαλβίδας με μεγαλύτερη ή τοποθέτηση μεγαλύτερης εκτονωτικής βαλβίδας. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Λανθασμένη τοποθέτηση θερμοστατικού βολβού μετά τον εναλλάκτη ή κοντά σε μεγάλα επιστόμια, φλάντζες κ.λπ..	Έλεγχος θέσεως βολβού, τοποθέτηση μακριά από επιστόμια και φλάντζες.
	Εκτονωτική βαλβίδα φραγμένη από πάγο, από κηρώδη κατάλοιπα λαδιού ή από άλλες ακαθαρσίες.	Αποσυναρμολόγηση και καθαρισμός εκτονωτικής βαλβίδας. Έλεγχος ενδείκτη υγρασίας για αλλαγή χρώματος σε πράσινο, το οποίο σημαίνει υψηλό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας. Αντικατάσταση αφυγραντήρα εάν απαιτείται. Έλεγχος λαδιού στο συμπιεστή. Σε περίπτωση μείωσης στάθμης ή αλλοιώσεως αντικατάσταση λαδιού. Καθαρισμός φίλτρου λαδιού.
	Μικρή εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος ψυκτικής ικανότητας εγκαταστάσεως και ψυκτικής ικανότητας της εκτονωτικής βαλβίδας. Αντικατάσταση με μεγαλύτερη οπή ή με μεγαλύτερη βαλβίδα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Απώλεια πληρώσεως από θερμοστατικό βολβό.	Έλεγχος βολβού και αντικατάσταση βολβού ή βαλβίδας αν απαιτείται. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Μετατόπιση πληρώσεως θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος βολβού θερμοστατικής βαλβίδας. Προσδιορισμός και αντιμετώπιση αιτίας μετατόπισης πληρώσεως βολβού (το αέριο επανυγροποιείται στην πλευρά της βαλβίδας αν αυτή έχει χαμηλότερη θερμοκρασία). Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
Χαμηλή θερμοκρασία χώρου.	Κακή επαφή θερμοστατικού βολβού με το σωλήνα αναρροφήσεως.	Έλεγχος τοποθετήσεως για καλή επαφή βολβού με το σωλήνα. Αν απαιτείται μόνωση βολβού.
	Μερικός ή πλήρης παγοφραγμός ατμοποιητή.	Αποχιώνωση ατμοποιητή.
Ο συμπιεστής επανεκκινεί συχνά.	Η εκτονωτική βαλβίδα έχει ρυθμιστεί σε μικρή υπερθέρμανση	Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως.
	Μεγάλη εκτονωτική βαλβίδα.	Αντικατάσταση εκτονωτικής βαλβίδας ή της στενώσεώς της με άλλη μικρότερη. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.

Ο συμπίεστής επανεκκινεί συχνά, ενώ η θερμοκρασία χώρου είναι μεγάλη.	Λανθασμένη τοποθέτηση θερμοστατικού βολβού π.χ. μετά από το συλλέκτη ατμών, μετά από κάθετο σωλήνα ανυψώσεως λαδιού, κοντά σε μεγάλες βαλβίδες και φλάντζες.	Αλλαγή θέσεως βολβού σε σημείο που παίρνει αξιόπιστη ένδειξη θερμοκρασίας ατμών. Έλεγχος συσφίξεως βολβού πάνω στο σωλήνα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
Υψηλή πίεση αναρροφήσεως.	Μεγάλη θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα. Λανθασμένη ρύθμιση εκτονωτικής βαλβίδας.	Σύγκριση ψυκτικής ικανότητας εγκατάστασης και ψυκτικής ικανότητας της εκτονωτικής βαλβίδας. Αντικατάσταση με μικρότερη οπή βαλβίδας ή με μικρότερη βαλβίδα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Απώλεια πληρώσεως θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος βολβού και αντικατάσταση βολβού ή βαλβίδας αν απαιτείται. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
Υψηλή πίεση αναρροφήσεως.	Μετατόπιση πληρώσεως θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος βολβού θερμοστατικής βαλβίδας. Προσδιορισμός και αντιμετώπιση αιτίας μετατοπίσεως πληρώσεως βολβού (το αέριο επανυγροποιείται στην πλευρά της βαλβίδας αν αυτή έχει χαμηλότερη θερμοκρασία). Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Λανθασμένη ρύθμιση βαλβίδας διατηρήσεως πίεσεως ατμοποίησησεως.	Έλεγχος βαλβίδας και επαναρρύθμιση αν απαιτείται.
Μικρή πίεση αναρροφήσεως	Μεγάλη πτώση πίεσεως στον ατμοποιητή.	Αντικατάσταση εκτονωτικής βαλβίδας με βαλβίδα με εξωτερική εξισορρόπηση πίεσεως. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Μικρή υπόψυξη υγρού πριν την εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος υποψύξεως υγρού πριν την εκτονωτική βαλβίδα. Ρύθμιση μεγαλύτερης υποψύξεως.
	Μεγάλη υπερθέρμανση ατμών στον ατμοποιητή.	Έλεγχος υπερθερμάνσεως. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως στην εκτονωτική βαλβίδα.
	Πτώση πίεσεως στην εκτονωτική βαλβίδα μικρότερη από την πτώση πίεσεως που προτείνεται από τον κατασκευαστή της βαλβίδας.	Έλεγχος πτώσεως πίεσεως στην εκτονωτική βαλβίδα. Αντικατάσταση της στενώσεως της βαλβίδας με μεγαλύτερη ή τοποθέτηση μεγαλύτερης εκτονωτικής βαλβίδας. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Λανθασμένη τοποθέτηση βολβού σε ρεύμα κρύου αέρα ή κοντά σε μεγάλες βαλβίδες και φλάντζες.	Αλλαγή θέσεως βολβού σε σημείο που παίρνει αξιόπιστη ένδειξη θερμοκρασίας ατμών. Έλεγχος συσφίξεως βολβού πάνω στο σωλήνα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Μικρή εκτονωτική βαλβίδα.	Έλεγχος ψυκτικής ικανότητας εγκατάστασης και ψυκτικής ικανότητας της εκτονωτικής βαλβίδας. Αντικατάσταση με μεγαλύτερη οπή ή με μεγαλύτερη βαλβίδα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Εκτονωτική βαλβίδα φραγμένη από πάγο, από κηρώδη κατάλοιπα λαδιού ή από άλλες ακαθαρσίες.	Αποσυναρμολόγηση και καθαρισμός εκτονωτικής βαλβίδας. Έλεγχος ενδείκτη υγρασίας για αλλαγή χρώματος σε πράσινο, το οποίο σημαίνει υψηλό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας. Αντικατάσταση αφυγραντήρα εάν απαιτείται. Έλεγχος λαδιού στο συμπίεστή. Σε περίπτωση χαμηλής στάθμης ή αλλοιώσεως, αντικατάσταση λαδιού. Καθαρισμός φίλτρου λαδιού.
	Απώλεια πληρώσεως από θερμοστατικό βολβό.	Έλεγχος βολβού και αντικατάσταση βολβού ή βαλβίδας αν απαιτείται. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Μετατόπιση πληρώσεως θερμοστατικού βολβού.	Έλεγχος βολβού θερμοστατικής βαλβίδας. Προσδιορισμός και αντιμετώπιση αιτίας μετατοπίσεως πληρώσεως βολβού. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Μερικός ή πλήρης παγοφραγμός ατμοποιητή	Αποχιόνωση ατμοποιητή.

Είσοδος υγρού στο συμπιεστή.	Μεγάλη θερμοστατική εκτονωτική βαλβίδα.	Σύγκριση ψυκτικής ικανότητας εγκατάστασας και ψυκτικής ικανότητας της εκτονωτικής βαλβίδας. Αντικατάσταση με μικρότερη οπή βαλβίδας ή με μικρότερη βαλβίδα. Επαναρρύθμιση της υπερθερμάνσεως αν απαιτείται.
	Η εκτονωτική βαλβίδα έχει ρυθμιστεί σε μικρή υπερθέρμανση.	Επαναρρύθμιση και αύξηση της υπερθερμάνσεως.
	Κακή επαφή θερμοστατικού βολβού με το σωλήνα αναρροφή-σεως.	Έλεγχος τοποθέτησας για καλή επαφή βολβού με το σωλήνα. Αν απαιτείται μόνωση βολβού.
	Λανθασμένη τοποθέτηση βολβού σε ζεστή θέση ή κοντά σε μεγάλες βαλβίδες και φλάντζες.	Αλλαγή θέσας βολβού σε σημείο που παίρνει αξιόπιστη ένδειξη θερμοκρασίας ατμών. Έλεγχος συσφίξεως βολβού πάνω στο σωλήνα.

Επίλογος - Συμπεράσματα

ΓΙΑ ΝΑ ΜΗΝ ΕΧΕΙΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΜΗΝ ΞΕΧΝΑΣ ΟΤΙ :

1. Τα περισσότερα προβλήματα έχουν σαν αίτιες λανθασμένες ενέργειες χειριστών.
2. Αν η εκτονωτική βαλβίδα είναι του τύπου και της ισχύος που προβλέπει ο κατασκευαστής η αλλού τύπου της ίδιας ισχύος, τότε μην αλλάξεις ποτέ την ρύθμιση.
3. Δεν πρέπει να ρίξεις ποτέ καυτό νερό σε μια εκτονωτική για ξεπάγωμα.
4. Δεν πρέπει να εισχωρήσει ποτέ στο κύκλωμα υγρασία και αέρας.
5. Αν η ψυκτική έχει κακή απόδοση, πριν κανείς οτιδήποτε άλλο βεβαιώσου ότι το κύκλωμα περιέχει την κανονική ποσότητα ψυκτικού μέσου.
6. Δεν πρέπει να συμπληρώνουμε αλόγιστα λαδί χωρίς να βεβαιωθούμε ότι πράγματι το έχει χάσει.
7. Να είσαι βέβαιος ότι τα θλιβόμετρα δείχνουν σωστές ενδείξεις.
8. Ο πρεσοστατικός διακόπτης χαμηλής πίεσης πρέπει να σταματά τον συμπιεστή ακριβώς στο [0].
9. Όλες οι ασφαλιστικές διατάξεις να λειτουργούν κανονικά.
10. Πρέπει να υπάρχουν πάντα αμοιβές εκτονωτικές βαλβίδες.
11. Δεν πρέπει στα παρεμβύσματα να βάζουμε γράσο αλλά μονό λαδί ψυκτικής γιατί το γράσο θα φράξει τα φιλτράκια των εκτονωτικών βαλβίδων.

Πρέπει να προσέχουμε κατά την αντικατάσταση αντλιών ελαίου να μην τοποθετήσουμε αριστερόστροφη σε δεξιόστροφο συμπιεστή και αντιθέτως. Αν η φορά της νέας αντλίας δεν συμφωνεί με εκείνη του συμπιεστού, μπορούμε να την κάνουμε να συμφωνεί με στροφή κατά 180° [μοίρες] του εκκεντρικού της κελύφους.

Βιβλιογραφία

1. <http://refrigerationandairconditioning.danfoss.com/Home/>
2. <http://wssproducts.wilhelmsen.com/refrigeration-equipment/refrigeration-equipment-spares/tools/refrigerant-recovery-package-230-v/>
3. ΒΙΒΛΙΟ ΨΥΚΤΙΚΕΣ ΚΑΙ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ Ευάγγελου Γ. Κανακάκη
ΙΔΡΥΜΑ ΕΥΓΕΝΙΔΙΟΥ ΑΘΗΝΑ 2011
4. ΒΙΒΛΙΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ ΨΥΞΕΩΣ Σπυρίδωνος Π. Αναστασιάδη ΝΕΑ ΕΚΔΟΣΗ ΑΘΗΝΑ
1997

Περιεχόμενα

Περίληψη	3
Abstract	4
Πρόλογος	5
Κεφάλαιο 1: 1.1 ΟΡΙΣΜΟΣ ΨΥΞΗΣ	6
1.2 ΕΙΔΗ ΨΥΞΗΣ	6
1.3 ΚΥΚΛΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΜΗΧΑΝΩΝ ΣΥΜΠΙΕΣΕΩΣ ...	6
1.4 ΚΥΡΙΑ ΜΕΡΗ ΨΥΚΤΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	9
Κεφάλαιο 2: 2.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΣ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	13
2.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	14
Κεφάλαιο 3: 3.1 ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΒΛΑΒΩΝ ΨΥΚΤΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	24
3.2 ΡΥΘΜΙΣΗ ΘΕΡΜΟΣΤΑΤΙΚΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ,ΒΛΑΒΕΣ ΚΑΙ ΑΠΟΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.....	33
Επίλογος - Συμπεράσματα	37
Βιβλιογραφία.....	38