

**DAIKIN**

**Εγχειρίδιο εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης**  
D-EIMHP00508-16\_01EL



## **Αντλίες θερμότητας αέρα-νερού με μετατροπέα**

**EWYD\_BZ**

**50Hz – Ψυκτικό μέσο: R-134A**

**Μετάφραση του πρωτοτύπου**

## ▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Το παρόν εγχειρίδιο είναι ένα τεχνικό βοήθημα και δεν αποτελεί δεσμευτική προσφορά εκ μέρους της Daikin. Η Daikin συντάξε αυτό το εγχειρίδιο επιδιώκοντας να συμπεριλάβει κατά το δυνατόν ακριβέστερες πληροφορίες. Η εταιρεία δεν εγγυάται με άμεσο ή έμμεσο τρόπο ότι το περιεχόμενό του είναι πλήρες, ακριβές ή αξιόπιστο. Όλα τα στοιχεία και οι προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στο παρόν υπόκεινται σε αλλαγές χωρίς προειδοποίηση. Τα στοιχεία που παρέχονται τη στιγμή της παραγγελίας θα θεωρούνται έγκυρα. Η Daikin δεν αναλαμβάνει καμία ευθύνη για άμεση ή έμμεση ζημία, με την ευρύτερη έννοια του όρου, η οποία προκύπτει ή σχετίζεται με τη χρήση ή/και την ερμηνεία του περιεχομένου του παρόντος εγχειριδίου. Ολόκληρο το περιεχόμενο του εγχειριδίου αποτελεί πνευματική ιδιοκτησία της Daikin.

## ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Πριν ξεκινήσετε την εγκατάσταση της μονάδας, διαβάστε προσεκτικά αυτό το εγχειρίδιο. Εάν δεν σας είναι απόλυτα σαφείς όλες οι οδηγίες που περιέχονται στο παρόν, σε καμία περίπτωση μην εκκινείτε τη μονάδα.

Επεξήγηση συμβόλων:



Σημαντική σημείωση: η μη τήρηση αυτής της οδηγίας ενδέχεται να προκαλέσει βλάβη στη μονάδα ή προβλήματα στη λειτουργία

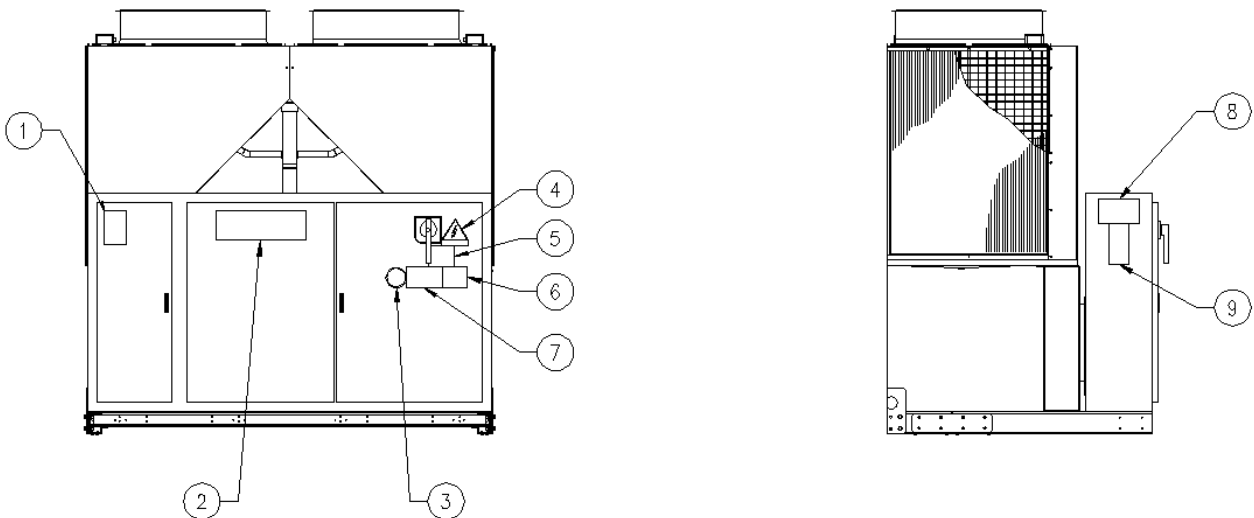


Σημείωση περί γενικών κανόνων ασφαλείας ή συμμόρφωσης με νομοθεσίες και κανονισμούς



Σημείωση ηλεκτρικής ασφάλειας

### Επεξήγηση ετικετών ηλεκτρικού πίνακα



### Περιγραφές ετικετών

1 – Σύμβολο μη εύφλεκτου αερίου.	6 – Προειδοποίηση σύσφιξης συνδέσεων καλωδίου.
2 – Λογότυπο κατασκευαστή.	9 – Προειδοποίηση πλήρωσης νερού κυκλώματος
3 – Τύπος αερίου.	8 – Οδηγίες ανύψωσης
4 – Σύμβολο κινδύνου ηλεκτροπληξίας.	9 – Στοιχεία πινακίδας μονάδας
5 – Προειδοποίηση επικίνδυνης τάσης.	

# Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ</b>	<b>5</b>
1.1	Σκοπός του παρόντος εγχειριδίου	5
1.2	Παραλαβή του μηχανήματος	5
1.3	Έλεγχοι	5
1.4	Ονοματολογία	6
<b>2</b>	<b>ΌΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ</b>	<b>7</b>
2.1	Αποθήκευση	7
2.2	Επιχείρηση	7
<b>3</b>	<b>ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	<b>9</b>
3.1	Μεταφορά	9
3.2	Υπευθυνότητα	9
3.3	Ασφάλεια	9
3.4	Μετακίνηση και ανύψωση	9
3.5	Εικ.3 - Ανύψωση μονάδος	10
3.6	Τοποθέτηση και συναρμολόγηση	10
3.7	Ελάχιστες απαιτήσεις χώρου	11
3.8	Ηχοπροστασία	12
3.9	Σωληνώσεις νερού	12
3.10	Επεξεργασία του νερού	14
3.11	Αντιψυκτική προστασία του εξατμιστή και των εναλλακτών	14
3.12	Εγκατάσταση του διακόπτη ροής	15
3.13	Εικ. 8 - Ρύθμιση του διακόπτη ροής ασφαλείας	16
3.14	Κιτ υδραυλικού (προαιρετικό)	16
3.15	Βαλβίδες ασφαλείας κυκλώματος ψύξης	17
<b>4</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>	<b>18</b>
4.1	Γενικές προδιαγραφές	18
4.2	Ηλεκτρικά μέρη	18
4.3	Ηλεκτρική καλωδίωση	18
1	Ηλεκτρικές θερμαντικές αντιστάσεις	18
4.4	Έλεγχος αντλιών νερού	19
4.5	Ηλεκτρονόμοι ειδοποίησης – Ηλεκτρική καλωδίωση	19
4.6	Τηλεχειρισμός ενεργοποίησης/ απενεργοποίησης της μονάδας – Ηλεκτρική καλωδίωση	19
4.7	Διπλό σημείο ρύθμισης – Ηλεκτρική καλωδίωση	19
4.8	Εξωτερική επαναφορά σημείου ρύθμισης νερού – Ηλεκτρική καλωδίωση (Προαιρετικά)	19
4.9	Περιορισμός μονάδας – Ηλεκτρική καλωδίωση (Προαιρετικά)	19
4.10	Το VFD και τα σχετικά προβλήματα	20
4.11	Η αρχή λειτουργίας του VFD	21
4.12	Το πρόβλημα με τις αρμονικές	21
<b>5</b>	<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ</b>	<b>25</b>
5.1	Ευθύνες του χειριστή	25
5.2	Περιγραφή του μηχανήματος	25
5.3	Περιγραφή του κύκλου ψύξης	25
5.4	Περιγραφή του κύκλου ψύξης με ανάκτηση θερμότητας	28
5.5	Έλεγχος του κυκλώματος ανάκτησης θερμότητας και συστάσεις εγκατάστασης	28
5.6	Συμπιεστής	30
5.7	Διαδικασία συμπίεσης	30
5.8	Έλεγχος της ψυκτικής ικανότητας	32
<b>6</b>	<b>Έλεγχοι πριν από την εκκίνηση</b>	<b>34</b>
6.1	Γενικά	34
6.2	Μονάδες με εξωτερική αντλία νερού	35
6.3	Units with a built-in water pump	35
6.4	Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος	35
6.5	Ασυμμετρία στην τάση παροχής ρεύματος	35
6.6	Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στις θερμαντικές αντιστάσεις	36
<b>7</b>	<b>Διαδικασία εκκίνησης</b>	<b>37</b>
7.1	Ενεργοποίηση του μηχανήματος	37
7.2	Επιλογή τρόπου λειτουργίας	38
7.3	Διακοπή λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα	38
7.4	Εκκίνηση μετά από περιοδική απενεργοποίηση	38
<b>8</b>	<b>Συντήρηση συστήματος</b>	<b>39</b>
8.1	Γενικά	39
8.2	Συντήρηση συμπιεστή	39
8.3	Λίπανση	39
8.4	Τακτική συντήρηση	41
8.5	Αντικατάσταση του φίλτρου αφύγρανσης	41
8.6	Διαδικασία αντικατάστασης των φυσίγγων του φίλτρου αφύγρανσης	41

8.7	Αντικατάσταση του φίλτρου λαδιού .....	42
8.8	Διαδικασία αντικατάστασης φίλτρου λαδιού .....	42
8.9	Ποσότητα ψυκτικού μέσου πλήρωσης .....	43
8.10	Διαδικασία αναπλήρωσης ψυκτικού μέσου .....	44
<b>9</b>	<b>Βασικοί έλεγχοι.....</b>	<b>46</b>
9.1	Αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης .....	46
<b>10</b>	<b>Φύλλο δοκιμών .....</b>	<b>47</b>
10.1	Μετρήσεις πλευράς νερού.....	47
10.2	Μετρήσεις πλευράς ψυκτικού .....	47
10.3	Ηλεκτρικές μετρήσεις.....	47
<b>11</b>	<b>Συντήρηση και περιορισμένη εγγύηση .....</b>	<b>49</b>
<b>12</b>	<b>Υποχρεωτικοί τακτικοί έλεγχοι και εκκίνηση των συσκευών υπό πίεση .....</b>	<b>50</b>
<b>13</b>	<b>Σημαντικές πληροφορίες σχετικά με το χρησιμοποιούμενο ψυκτικό .....</b>	<b>51</b>
<b>14</b>	<b>Οδηγίες εργοστασίου και πεδίου πλήρωσης μονάδων .....</b>	<b>52</b>
<b>15</b>	<b>ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ .....</b>	<b>53</b>

#### Πίνακες

<i>Πίνακας 1 - Αποδεκτά όρια ποιότητας νερού .....</i>	<i>14</i>
<i>Πίνακας 2 - Τυπικές συνθήκες λειτουργίας με τους συμπιεστές στο 100%.....</i>	<i>37</i>
<i>Πίνακας 3 - Πρόγραμμα τακτικής συντήρησης .....</i>	<i>41</i>
<i>Πίνακας 4 - Πίεση/ Θερμοκρασία .....</i>	<i>45</i>

#### Περιεχόμενα εικόνων

<i>Εικ.1 - Όρια λειτουργίας στη λειτουργία ψύξης - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL .....</i>	<i>8</i>
<i>Εικ.2 - Όρια λειτουργίας σε λειτουργία θέρμανσης - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL .....</i>	<i>8</i>
<i>Εικ.3 - Ανύψωση μονάδος.....</i>	<i>10</i>
<i>Εικ. 4 - Ελάχιστες προδιαγραφές καθαριότητας για μία ορθή συντήρηση του μηχανήματος .....</i>	<i>11</i>
<i>Εικ. 5 - Ελάχιστες συνιστώμενες αποστάσεις εγκατάστασης.....</i>	<i>12</i>
<i>Εικ. 6 - Σύνδεση σωληνώσεων για τον εξατμιστή .....</i>	<i>13</i>
<i>Εικ. 7 - Σύνδεση σωληνώσεων για εναλλάκτες θερμότητας.....</i>	<i>13</i>
<i>Εικ. 8 - Ρύθμιση του διακόπτη ροής ασφαλείας .....</i>	<i>16</i>
<i>Εικ.9 - Κιτ υδραυλικών μίας και δύο αντλιών .....</i>	<i>16</i>
<i>Εικ. 10 - Σύνδεση χρήστη στη διεπαφή του τερματικού πίνακα .....</i>	<i>20</i>
<i>Εικ.11 - Ισχύς που απορροφάται από τον συμπιεστή ανάλογα με το φορτίο .....</i>	<i>20</i>
<i>Εικ.12 - Τυπικό διάγραμμα ενός VFD .....</i>	<i>22</i>
<i>Εικ.13 - Αρμονικές στο δίκτυο .....</i>	<i>22</i>
<i>Εικ.14 - Αρμονικό περιεχόμενο με και χωρίς επαγωγή γραμμής .....</i>	<i>23</i>
<i>Εικ.15 - Αρμονικό περιεχόμενο που μεταβάλλεται ανάλογα με το ποσοστό των μη γραμμικών φορτίων.....</i>	<i>23</i>
<i>Εικ. 16 - Κύκλος ψύξης .....</i>	<i>27</i>
<i>Εικ.17 - Κύκλος ψύξης με μερική ανάκτηση θερμότητας .....</i>	<i>29</i>
<i>Εικ. 18 - Εικόνα Fr3100 συμπιεστή .....</i>	<i>30</i>
<i>Εικ. 19 - Διαδικασία συμπίεσης.....</i>	<i>31</i>
<i>Εικ.20 - Μηχανισμός ελέγχου ικανότητας ψύξης συμπιεστή Fr3100 .....</i>	<i>32</i>
<i>Εικ.21 - Έλεγχος συνεχώς μεταβαλλόμενης χωρητικότητας για συμπιεστή Fr3100.....</i>	<i>33</i>
<i>Εικ. 22 - Εγκατάσταση συσκευών ελέγχου για το συμπιεστή Fr 3100.....</i>	<i>40</i>
<i>Εικ.23 - Μπροστινή και πίσω όψη για το Fr3100 .....</i>	<i>43</i>

## 1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Οι μονάδες που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο είναι μία πολύτιμη επένδυση. Θα πρέπει να είστε πολύ προσεκτικοί, ώστε να διασφαλίσετε τη σωστή εγκατάσταση και τις κατάλληλες συνθήκες εργασίας των μονάδων. Η εγκατάσταση και η συντήρηση πρέπει να εκτελούνται μόνο από εξειδικευμένο και ειδικά εκπαιδευμένο προσωπικό. Η σωστή συντήρηση της μονάδας είναι απαραίτητη για την ασφάλεια και αξιοπιστία της. Τα κέντρα τεχνικής υποστήριξης του κατασκευαστή είναι τα μόνα που έχουν επαρκείς τεχνικές ικανότητες για συντήρηση.

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Το παρόν εγχειρίδιο παρέχει πληροφορίες σχετικά με τα χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες για ολόκληρη τη σειρά των μοντέλων.

Όλες οι μονάδες παραδίδονται από το εργοστάσιο ως πλήρη σύνολα που περιλαμβάνουν διαγράμματα συνδεσμολογίας, εγχειρίδια χρήσης του μετατροπέα, διαστασιολογικά σχέδια με διαστάσεις και βάρος, πινακίδα με τα τεχνικά χαρακτηριστικά που είναι προσαρτημένα στη μονάδα.

### **ΤΑ ΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΑ ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑΤΑ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΘΕΩΡΟΥΝΤΑΙ ΩΣ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΕΓΓΡΑΦΑ ΤΟΥ ΠΑΡΟΝΤΟΣ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΟΥ**

Σε περίπτωση οποιασδήποτε ασυμφωνίας μεταξύ του παρόντος εγχειριδίου και του εγγράφου του εξοπλισμού ανατρέξτε στα έγγραφα επί του σκάφους.

Για οποιαδήποτε αμφιβολία ρωτήστε την Daikin ή τα εξουσιοδοτημένα κέντρα

### 1.1 Σκοπός του παρόντος εγχειριδίου

Ο σκοπός του παρόντος εγχειριδίου είναι να επιτρέψει στον εγκαταστάτη και στον εξειδικευμένο χειριστή να εκτελέσουν όλες τις απαραίτητες εργασίες που θα διασφαλίσουν τη σωστή εγκατάσταση και συντήρηση του μηχανήματος, χωρίς να τεθούν σε κίνδυνο άνθρωποι, ζώα ή/και αντικείμενα.

Το εγχειρίδιο είναι ένα σημαντικό συνοδευτικό έγγραφο για το εξειδικευμένο προσωπικό, αλλά σε καμία περίπτωση δεν προορίζεται να αντικαταστήσει αυτό το εξειδικευμένο προσωπικό. Όλες οι ενέργειες πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους τοπικούς νόμους και κανονισμούς.

### 1.2 Παραλαβή του μηχανήματος

Το μηχάνημα θα πρέπει να ελεγχθεί για τυχόν ζημιές αμέσως μετά την παράδοση στον τελικό προορισμό εγκατάστασης. Πρέπει να επιθεωρήσετε και να ελέγξετε προσεκτικά όλα τα εξαρτήματα που απαριθμούνται στο δελτίο αποστολής και να αναφέρετε τυχόν ζημιές στο μεταφορέα. Πριν κάνετε τη γείωση του μηχανήματος, βεβαιωθείτε ότι το μοντέλο και η τάση παροχής ρεύματος που αναγράφονται στην πινακίδα είναι τα σωστά. Μετά την παραλαβή του μηχανήματος, ο κατασκευαστής δεν φέρει καμία ευθύνη για τυχόν ζημιές.

### 1.3 Έλεγχοι

Για να αποφύγετε την πιθανότητα ελλιπούς παράδοσης (έλλειψη εξαρτημάτων) ή ζημιές κατά τη μεταφορά, παρακαλούμε να πραγματοποιήσετε τους ακόλουθους ελέγχους κατά την παραλαβή του μηχανήματος:

- Πριν από την αποδοχή του μηχανήματος, παρακαλούμε να ελέγξετε τα έγγραφα αποστολής και να ελέγξετε τον αριθμό των αποστελλόμενων αντικειμένων.
- Ελέγξτε κάθε εξάρτημα της αποστολής για τυχόν ελλείψεις ή ζημιές.
- Σε περίπτωση που το μηχάνημα έχει υποστεί ζημιά, μην αφαιρείτε το υλικό που έχει υποστεί ζημιά. Ένα σύνολο φωτογραφιών είναι χρήσιμο για την εξακρίβωση της ευθύνης.
- Αναφέρετε αμέσως την έκταση της ζημιές στην εταιρεία μεταφοράς και ζητήστε της να επιθεωρήσει το μηχάνημα.
- Αναφέρετε αμέσως την έκταση της ζημιές στον αντιπρόσωπο του κατασκευαστή, ώστε να ληφθούν μέτρα για τις απαιτούμενες επισκευές. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να επισκευαστεί η ζημιά πριν το μηχάνημα επιθεωρηθεί από τον εκπρόσωπο της εταιρείας μεταφοράς.

## 1.4 Ονοματολογία

E	W	Y	D	2	0	0	B	Z	S	L
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

**Machine type**  
 EWA = Air-cooled chiller, cooling only  
 EWY = Air-cooled chiller, heat pump  
 EWL = Remote condenser chiller  
 ERA = Air cooled condensing unit  
 EWW = Water-cooled chiller, cooling only  
 EWC = Air-cooled chiller, cooling only with centrifugal fan  
 EWT = Air-cooled chiller, cooling only with heat recovery

**Refrigerant**  
 D = R-134a  
 P = R-407c  
 Q = R-410a

**Capacity class in kW (Cooling)**  
 Always 3-digit code  
 Idem as previous

**Model series**  
 Letter A, B, ... : major modification

**Inverter**  
 - = Non-inverter  
 Z = Inverter

**Efficiency level** (McQuay code)  
 S = Standard efficiency (SE)  
 X = High efficiency (XE) (N.A for this range)  
 P = Premium efficiency (PE) (N.A for this range)  
 H = High ambient (HA) (N.A for this range)

**Sound level** (McQuay code)  
 S = Standard noise (ST)  
 L = Low noise (LN)  
 R = Reduced noise (XN) (N.A for this range)  
 X = Extra low noise (XXN) (N.A for this range)  
 C = Cabinet (CN) (N.A for this range)

## 2 ΟΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

---

### 2.1 Αποθήκευση

Οι περιβαλλοντικές συνθήκες πρέπει να είναι εντός των ακόλουθων ορίων:

Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	-20°C
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	57°C
Μέγιστη R.H.	:	95% χωρίς συμπύκνωση

#### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η αποθήκευση κάτω από την ελάχιστη θερμοκρασία που αναφέρεται παραπάνω μπορεί να προκαλέσει βλάβη σε εξαρτήματα όπως ο ηλεκτρονικός ελεγκτής και η οθόνη LCD.

#### ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η αποθήκευση πάνω από τη μέγιστη θερμοκρασία μπορεί να προκαλέσει το άνοιγμα των βαλβίδων ασφαλείας στη γραμμή αναρρόφησης των συμπιεστών.

#### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η αποθήκευση σε ατμόσφαιρα συμπύκνωσης μπορεί να προκαλέσει βλάβη στα ηλεκτρονικά εξαρτήματα.

### 2.2 Επιχείρηση

Η λειτουργία επιτρέπεται εντός των ορίων που αναφέρονται στα ακόλουθα διαγράμματα

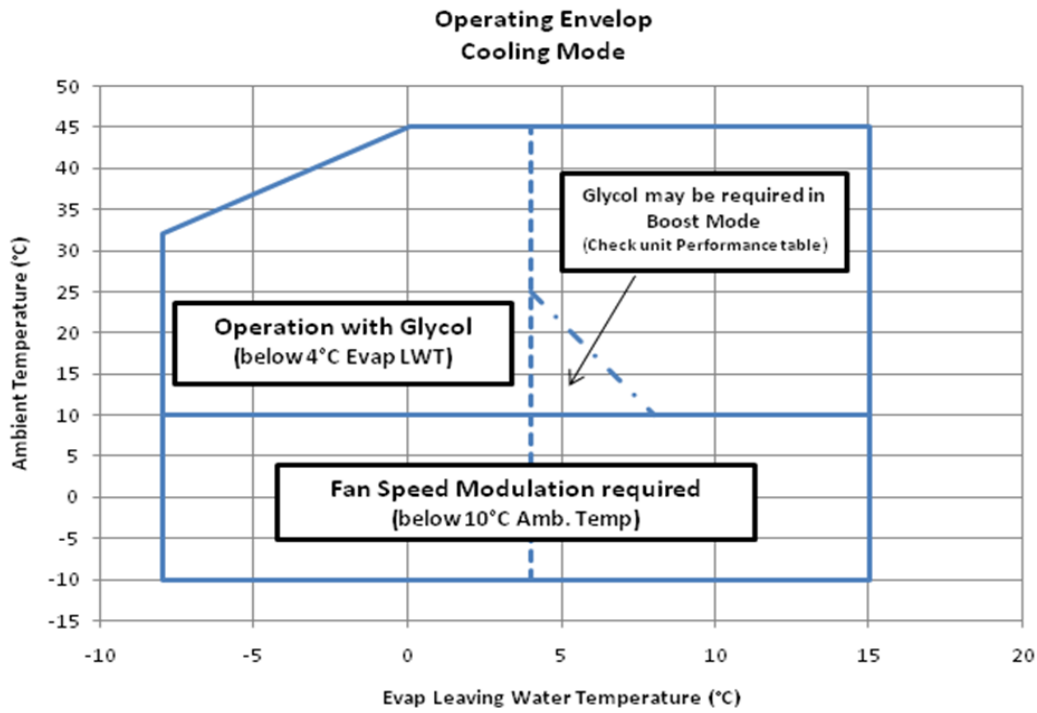
#### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η λειτουργία εκτός των αναφερόμενων ορίων μπορεί να προκαλέσει βλάβη στη μονάδα.  
Για οποιαδήποτε αμφιβολία επικοινωνήστε με το εργοστάσιο.

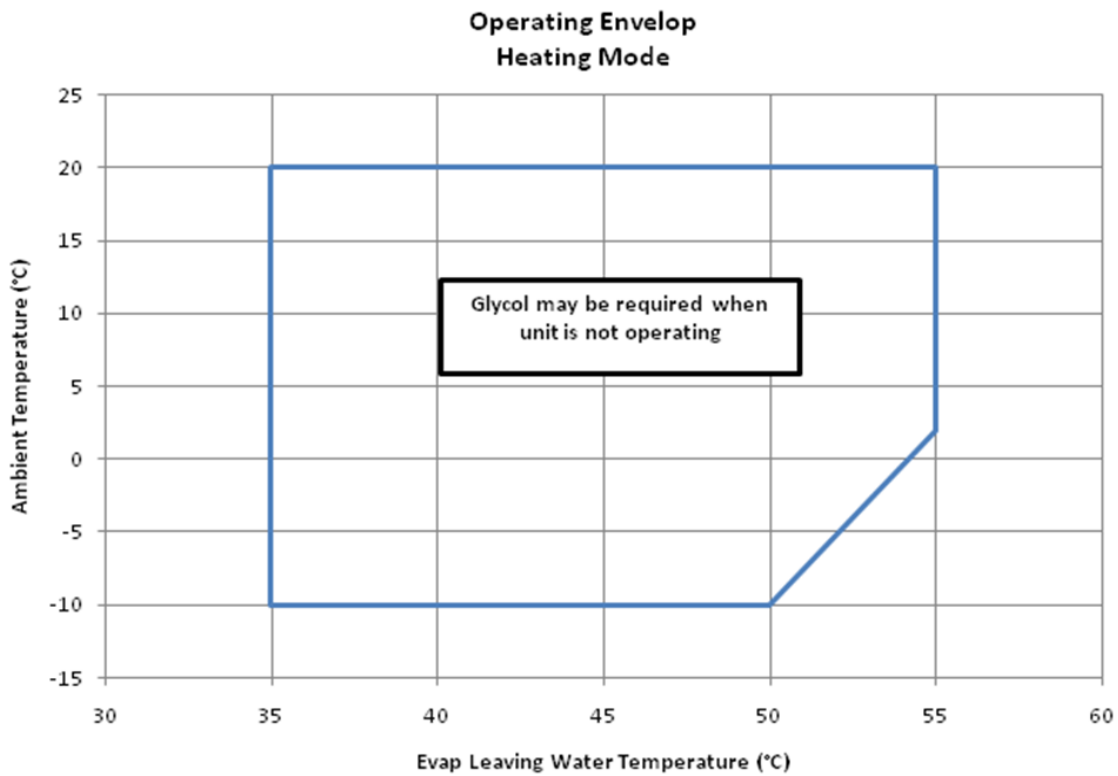
#### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Το μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας είναι 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας.  
Επικοινωνήστε με το εργοστάσιο εάν ο εξοπλισμός πρόκειται να λειτουργήσει σε υψόμετρο μεταξύ 1.000 και 2.000 m πάνω από την επιφάνεια της θάλασσας.

Εικ.1 - Όρια λειτουργίας στη λειτουργία ψύξης - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL



Εικ.2 - Όρια λειτουργίας σε λειτουργία θέρμανσης - EWYD~BZSS / EWYD~BZSL





### 3 ΜΗΧΑΝΙΚΉ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

#### 3.1 Μεταφορά

Πρέπει να διασφαλιστεί η σταθερότητα του μηχανήματος κατά τη μεταφορά του. Αν το μηχάνημα μεταφερθεί πάνω στη βάση του με ξύλινη παλέτα, η παλέτα πρέπει να απομακρυνθεί μόνο αφότου το μηχάνημα φτάσει στον τελικό προορισμό του.

#### 3.2 Υπευθυνότητα

Ο κατασκευαστής απαλλάσσεται κάθε ευθύνης, τρέχουσας και μελλοντικής, αναφορικά με τραυματισμούς σε πρόσωπα και ζώα και ζημιές σε περιουσιακά στοιχεία που προκαλούνται από αμέλεια του χειριστή ή μη συμμόρφωση με τις οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης που παρέχονται στο παρόν εγχειρίδιο.

Όλος ο εξοπλισμός ασφαλείας πρέπει να ελέγχεται περιοδικά και κανονικά σύμφωνα με το παρόν εγχειρίδιο και τους τοπικούς νόμους και κανονισμούς για την ασφάλεια και την προστασία του περιβάλλοντος.

#### 3.3 Ασφάλεια

Το μηχάνημα πρέπει να είναι σταθερά τοποθετημένο στο έδαφος.

Είναι απαραίτητο να ακολουθείτε τις εξής οδηγίες:

- Το μηχάνημα μπορεί να ανυψωθεί μόνο με τα σημεία ανύψωσης που επισημαίνονται με κίτρινο χρώμα και είναι στερεωμένα στη βάση του.
- Αυτά είναι τα μοναδικά σημεία που μπορούν να στηρίξουν όλο το βάρος της μονάδας.
- Μην επιτρέψετε την πρόσβαση στο μηχάνημα σε προσωπικό που δεν είναι εξουσιοδοτημένο ή εξειδικευμένο.
- Απαγορεύεται η πρόσβαση στα ηλεκτρικά μέρη χωρίς να έχετε ανοίξει τον γενικό διακόπτη απόζευξης του μηχανήματος και να έχετε διακόψει την ηλεκτρική παροχή.
- Απαγορεύεται η πρόσβαση στα ηλεκτρικά εξαρτήματα χωρίς τη χρήση μιας μονωτικής πλατφόρμας. Μην προσεγγίζετε στα ηλεκτρικά μέρη αν υπάρχει παρουσία νερού ή/και υγρασίας.
- Όλες οι εργασίες στο κύκλωμα του ψυκτικού και στα εξαρτήματα υπό πίεση πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Η αντικατάσταση ενός συμπιεστή ή η συμπλήρωση λιπαντικού πρέπει να γίνεται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό.
- Τα αιχμηρά άκρα μπορεί να προκαλέσουν τραυματισμούς. Αποφύγετε κάθε άμεση επαφή.
- Μην εισάγετε στερεά αντικείμενα μέσα στους σωλήνες νερού όταν το μηχάνημα είναι συνδεδεμένο στο σύστημα.
- Ένα μηχανικό φίλτρο πρέπει να είναι εγκατεστημένο στο σωλήνα του νερού συνδεδεμένο στην είσοδο του εναλλακτή θερμότητας.
- Απενεργοποιήστε την παροχή ρεύματος της μονάδας, ανοίγοντας τον κεντρικό διακόπτη, πριν από τη συντήρηση των ανεμιστήρων ψύξης ή/και των συμπιεστών. Η μη τήρηση αυτού του κανόνα μπορεί να οδηγήσει σε σοβαρό τραυματισμό.
- Το μηχάνημα διαθέτει βαλβίδες ασφαλείας, οι οποίες είναι εγκατεστημένες στην πλευρά υψηλής και στην πλευρά χαμηλής πίεσης του κυκλώματος ψυκτικού.

Σε περίπτωση ξαφνικής διακοπής της μονάδας, ακολουθήστε τις οδηγίες στο **Εγχειρίδιο Λειτουργίας Πίνακα** ελέγχου, το οποίο αποτελεί μέρος της τεκμηρίωσης πάνω στο μηχάνημα που παραδίδεται στο χρήστη με το παρόν εγχειρίδιο.

Συνιστάται να διεξάγετε την εγκατάσταση και συντήρηση με άλλους συναδέλφους. Σε περίπτωση ατυχήματος και τραυματισμού ή δυσφορίας, είναι απαραίτητο να:

- παραμείνετε ήρεμοι
- πιέσετε το κουμπί συναγερμού εφόσον υπάρχει στη θέση εγκατάστασης
- μετακινήστε τον τραυματία σε ένα θερμό μέρος μακριά από τη μονάδα και σε άνετη θέση σώματος
- επικοινωνήστε αμέσως με το προσωπικό έκτακτης ανάγκης του κτιρίου ή το Κέντρο Άμεσης Βοήθειας
- περιμένετε χωρίς να εγκαταλείψετε τον τραυματία μόνο του μέχρι να έλθει το προσωπικό έκτακτης ανάγκης
- δώσετε όλες τις απαραίτητες πληροφορίες στο προσωπικό έκτακτης ανάγκης

#### **⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

Πριν εκτελέσετε οποιαδήποτε εργασία στο μηχάνημα, διαβάστε προσεκτικά το παρόν εγχειρίδιο οδηγιών και λειτουργίας.

Η εγκατάσταση και η συντήρηση πρέπει να πραγματοποιούνται μόνο από εξειδικευμένο προσωπικό που γνωρίζει τη νομοθεσία και τους τοπικούς κανονισμούς και έχει εκπαιδευτεί κατάλληλα ή έχει εμπειρία σε αυτού του είδους τον εξοπλισμό.

#### **⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

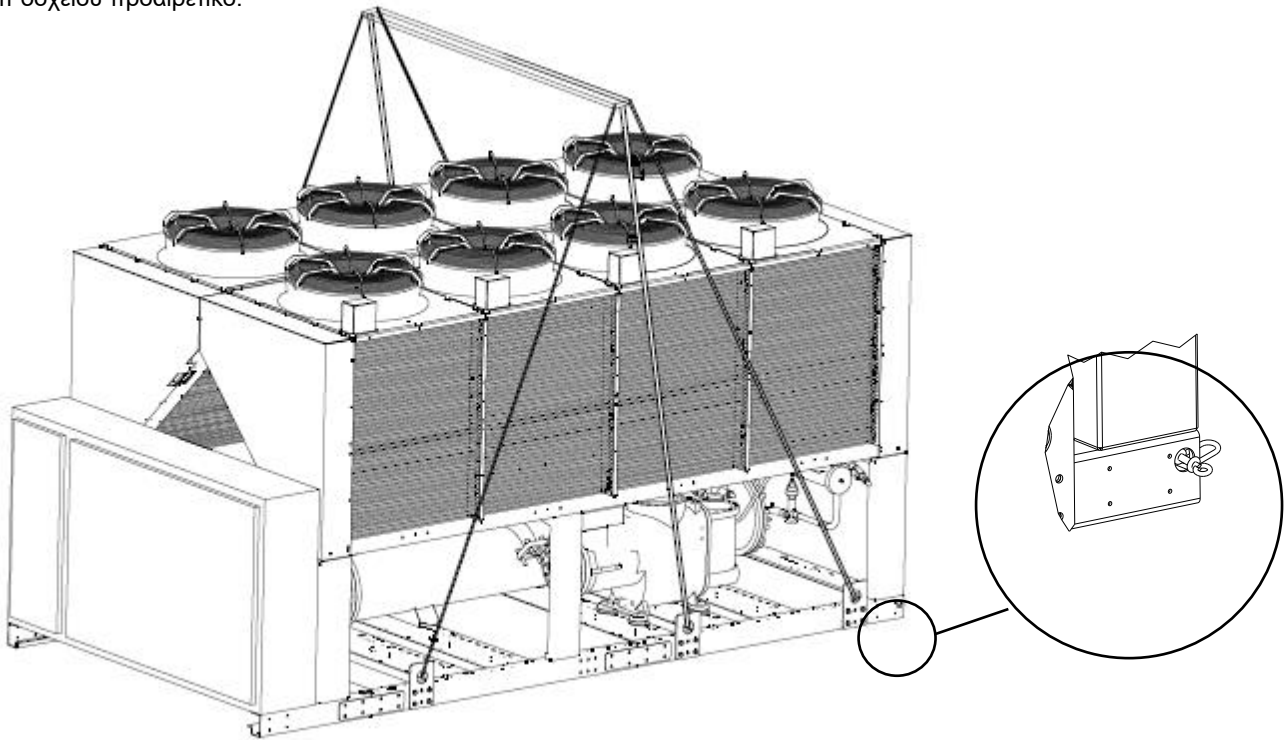
Αποφύγετε την εγκατάσταση του μηχανήματος σε σημείο που μπορεί να είναι επικίνδυνο κατά τη διάρκεια των εργασιών συντήρησης, όπως (και όχι μόνο) σε πλατφόρμες χωρίς προστατευτικά ή κιγκλιδώματα ή σε μέρη που δεν πληρούν τις απαιτήσεις ελεύθερου χώρου.

#### 3.4 Μετακίνηση και ανύψωση

Αποφύγετε τα απότομα χτυπήματα και τα τραντάγματα, ειδικά κατά την εκφόρτωση και τη μετακίνηση του μηχανήματος. Μην σπρώχνετε ή τραβάτε το μηχάνημα από οποιοδήποτε άλλο σημείο του, εκτός από το πλαίσιο της βάσης. Ασφαλίστε το μηχάνημα μέσα στο φορτηγό μεταφοράς, για να διασφαλίσετε ότι δεν θα μετακινηθεί και δεν θα προκληθούν ζημιές στα

πλαϊνά ή στο πλαίσιο βάσης της μονάδας. Φροντίστε να μην πέσει κανένα εξάρτημα του μηχανήματος κατά τη διάρκεια της μεταφοράς ή/και της εκφόρτωσης, αφού κάτι τέτοιο θα μπορούσε να προκαλέσει σοβαρές ζημιές. Όλες οι μονάδες της σειράς παραδίδονται με σημεία ανύψωσης σημειωμένα με κίτρινο χρώμα. Για την ανύψωση θα πρέπει να χρησιμοποιείτε μόνο αυτά σημεία.

Διαδικασία εξαγωγής του μηχανήματος από το δοχείο.  
Κιτ δοχείου προαιρετικό.



**Εικ.3 - Ανύψωση μονάδος**

Ο αριθμός και η θέση των σημείων ανύψωσης αλλάζει από μοντέλο σε μοντέλο. Αυτή η εικόνα είναι μόνο για αναφορά. Τα εργαλεία ανύψωσης (ράβδοι, σχοινιά κ.λπ.) δεν παρέχονται.

### **⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

Τόσο τα σχοινιά ανύψωσης, όσο και οι αποστάτες ή/και ο ζυγός πρέπει να μπορούν να στηρίξουν το μηχάνημα με ασφάλεια. Ελέγξτε το βάρος της μονάδας, το οποίο αναγράφεται στην πινακίδα του μηχανήματος. Τα βάρη που εμφανίζονται στους πίνακες "Τεχνικά χαρακτηριστικά", στο κεφάλαιο "Γενικές πληροφορίες" αφορούν τις βασικές μονάδες. Τα βάρη που εμφανίζονται στους πίνακες "Τεχνικές προδιαγραφές" στο κεφάλαιο "Προδιαγραφές" αναφέρονται σε τυποποιημένες μονάδες. Συγκεκριμένες μονάδες ενδέχεται να διαθέτουν αξεσουάρ που αυξάνουν το συνολικό βάρος (αντλίες, ανάκτηση θερμότητας, χάλκινα πηνία συμπυκνωτή κ.λπ.).

### **⚠ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

Το μηχάνημα πρέπει να ανυψώνεται με πολύ μεγάλη προσοχή και με αργές κινήσεις. Αποφύγετε τα τραντάγματα κατά την ανύψωση, και ανυψώνετε το μηχάνημα πολύ αργά διατηρώντας το απολύτως οριζόντιο.

### **3.5 Τοποθέτηση και συναρμολόγηση**

Όλες οι μονάδες είναι σχεδιασμένες για εγκατάσταση σε εξωτερικούς χώρους, είτε σε στέγες είτε στο έδαφος, υπό την προϋπόθεση ότι ο χώρος εγκατάστασης είναι απαλλαγμένος από εμπόδια που θα μπορούσαν να μειώσουν τη ροή του αέρα προς τη συστοιχία συμπυκνωτών.

Η εγκατάσταση του μηχανήματος πρέπει να γίνει πάνω σε ανθεκτική και τέλεια αλφαδιασμένη βάση. Σε περίπτωση που η εγκατάσταση γίνει σε μπαλκόνι ή στέγη, ίσως χρειαστεί να χρησιμοποιηθούν δοκοί κατανομής βάρους.

Για εγκατάσταση στο έδαφος, ετοιμάστε μια ανθεκτική τσιμεντένια βάση, η οποία να είναι τουλάχιστον 250 mm φαρδύτερη και μακρύτερη από το μηχάνημα. Επιπλέον, η βάση αυτή θα πρέπει να είναι αρκετά ανθεκτική ώστε να μπορεί να αντέξει το βάρος του μηχανήματος, όπως αυτό αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές.

Αν το μηχάνημα εγκατασταθεί σε μέρος, στο οποίο υπάρχει εύκολη πρόσβαση για ανθρώπους και ζώα, τότε καλό θα ήταν να τοποθετηθεί ένα προστατευτικό πλέγμα για το τμήμα του συμπιεστή.

Για να διασφαλίσετε την καλύτερη δυνατή απόδοση στο σημείο εγκατάστασης, θα πρέπει να λάβετε υπόψη τις ακόλουθες προφυλάξεις και οδηγίες:

- Αποφύγετε την ανακύκλωση της ροής του αέρα.
- Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν εμπόδια που εμποδίζουν τη ροή του αέρα.
- Ο αέρας πρέπει να κυκλοφορεί ελεύθερα, ώστε να διασφαλίζεται η σωστή ροή προς και από τον αέρα.
- Βεβαιωθείτε ότι η βάση τοποθέτησης είναι συμπαγής και ανθεκτική, έτσι ώστε να περιορίσετε όσο το δυνατόν περισσότερο τους θορύβους και τους κραδασμούς.
- Αποφύγετε την εγκατάσταση σε ιδιαίτερα σκονισμένα περιβάλλοντα, ώστε να μειωθεί η ρύπανση των συμπυκνωτών.
- Το νερό στο σύστημα θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα καθαρό και αν υπάρχουν ίχνη λαδιού και σκουριάς, θα πρέπει να απομακρύνονται. Θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα μηχανικό φίλτρο νερού στις σωληνώσεις εισερχόμενου νερού του μηχανήματος.

### 3.6 Ελάχιστες απαιτήσεις χώρου

Είναι θεμελιώδες να τηρούνται οι ελάχιστες αποστάσεις σε όλες τις μονάδες, ώστε να εξασφαλίζεται ο βέλτιστος αερισμός του συμπυκνωτή. Ο περιορισμένος χώρος εγκατάστασης θα μπορούσε να μειώσει την κανονική ροή αέρα, μειώνοντας έτσι σημαντικά την απόδοση του μηχανήματος και αυξάνοντας σημαντικά την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Όταν αποφασίζετε πού θα τοποθετήσετε το μηχάνημα και για να εξασφαλίσετε τη σωστή ροή του αέρα, πρέπει να λαμβάνετε υπόψη τους ακόλουθους παράγοντες: αποφύγετε τυχόν ανακυκλοφορία θερμού αέρα και ανεπαρκή παροχή αέρα στον αερόψυκτο συμπυκνωτή.

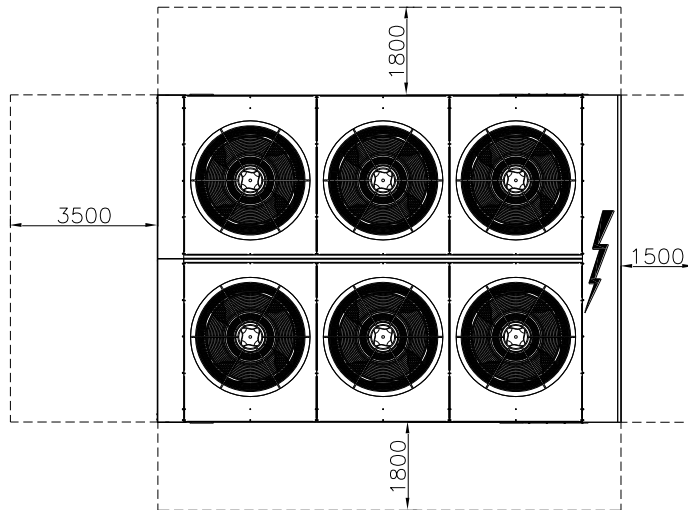
Και οι δύο αυτές συνθήκες μπορούν να προκαλέσουν αύξηση της πίεσης συμπύκνωσης, η οποία οδηγεί σε μείωση της ενεργειακής απόδοσης και της ψυκτικής ικανότητας. Χάρη στη γεωμετρία των αερόψυκτων συμπυκνωτών τους, οι μονάδες επηρεάζονται λιγότερο από τις συνθήκες κακής κυκλοφορίας του αέρα.

Επίσης, το λογισμικό έχει ιδιαίτερα τη δυνατότητα να υπολογίζει τις συνθήκες λειτουργίας του μηχανήματος για τη βελτιστοποίηση του φορτίου σε μη φυσιολογικές συνθήκες λειτουργίας.

Κάθε πλευρά του μηχανήματος πρέπει να είναι προσβάσιμη για κάθε εργασία συντήρησης μετά την εγκατάσταση. Στην Εικόνα 4 φαίνεται ο ελάχιστος απαιτούμενος χώρος.

Η κάθετη εκροή αέρα δεν πρέπει να παρεμποδίζεται, καθώς αυτό θα μείωνε σημαντικά τη χωρητικότητα και την απόδοση. Εάν το μηχάνημα περιβάλλεται από τοίχους ή εμπόδια του ίδιου ύψους με το μηχάνημα, πρέπει να εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 2500 mm. Εάν τα εμπόδια αυτά είναι υψηλότερα, το μηχάνημα πρέπει να εγκατασταθεί σε απόσταση τουλάχιστον 3000 mm.

Εάν το μηχάνημα εγκατασταθεί χωρίς να τηρηθούν οι συνιστώμενες ελάχιστες αποστάσεις από τοίχους ή/και κατακόρυφα εμπόδια, ενδέχεται να υπάρξει συνδυασμός ανακυκλοφορίας θερμού αέρα ή/και ανεπαρκούς τροφοδοσίας του αερόψυκτου συμπυκνωτή, γεγονός που θα μπορούσε να προκαλέσει μείωση της δυναμικότητας και της απόδοσης.

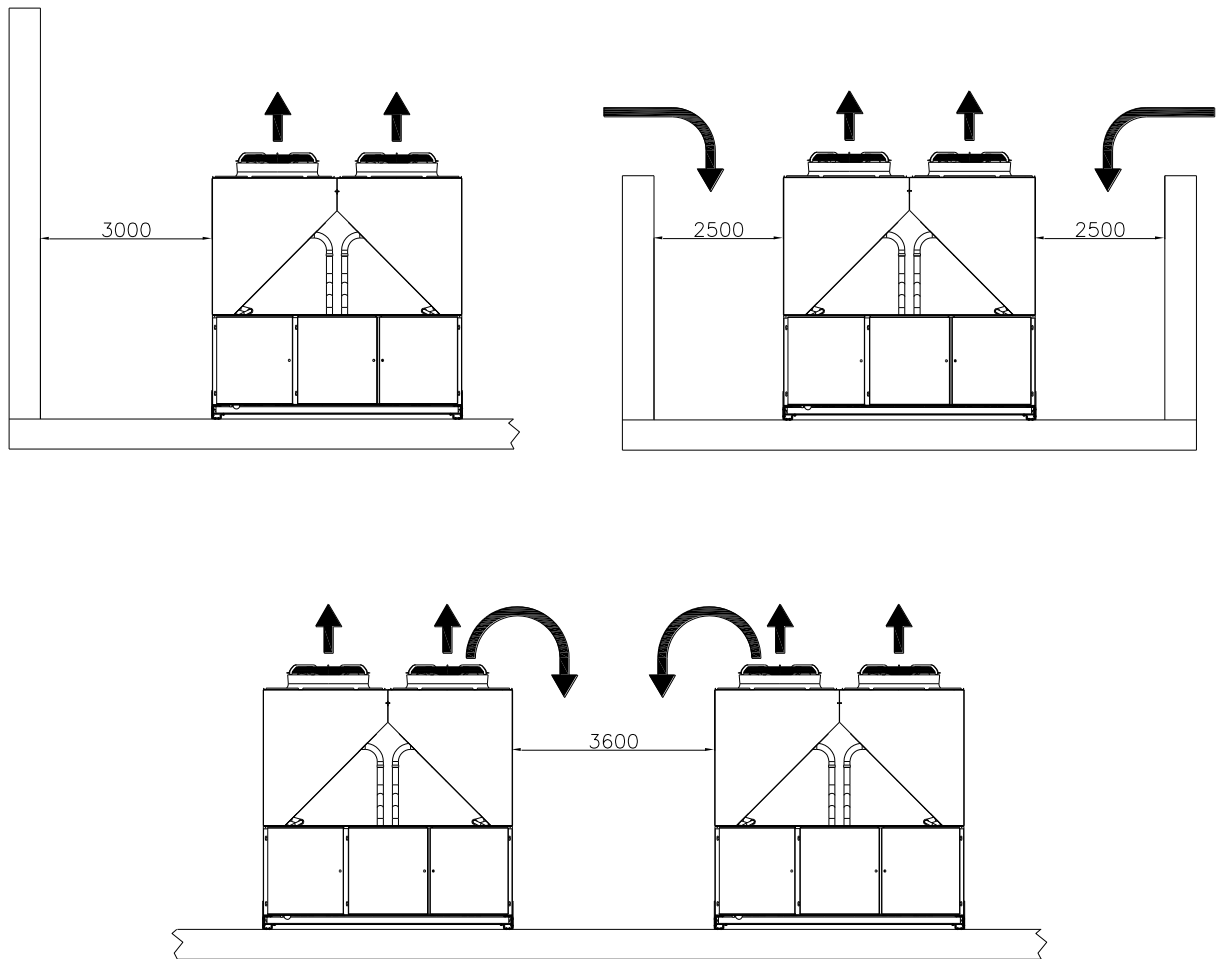


**Εικ. 4 - Ελάχιστες προδιαγραφές καθαριότητας για μία ορθή συντήρηση του μηχανήματος**

Σε κάθε περίπτωση, ο μικροεπεξεργαστής θα επιτρέψει στο μηχάνημα να προσαρμοστεί στις νέες συνθήκες λειτουργίας και να παρέχει τη μέγιστη διαθέσιμη χωρητικότητα υπό οποιεσδήποτε συνθήκες, ακόμη και αν η πλευρική απόσταση είναι μικρότερη από τη συνιστώμενη.

Όταν δύο ή περισσότερα μηχανήματα είναι τοποθετημένα το ένα δίπλα στο άλλο, συνιστάται απόσταση τουλάχιστον 3600 mm μεταξύ των αντίστοιχων συστοιχιών συμπυκνωτών.

Για περαιτέρω λύσεις, συμβουλευτείτε τους τεχνικούς της Daikin.



**Εικ. 5 - Ελάχιστες συνιστώμενες αποστάσεις εγκατάστασης**

Οι αποστάσεις που παρουσιάζονται στα προηγούμενα σχήματα δεν πρέπει να θεωρούνται εγγύηση για την καλή εγκατάσταση- ιδιαίτερες συνθήκες (όπως φαινόμενα venturi λόγω ανέμου, πολύ ψηλά κτίρια κ.λπ.) μπορεί να προκαλέσουν ανακυκλοφορία αέρα, επηρεάζοντας έτσι τις επιδόσεις της μονάδας. Είναι ευθύνη του εγκαταστάτη να διασφαλίσει ότι ο συμπυκνωτής της μονάδας τροφοδοτείται με φρέσκο αέρα σε κάθε συμπύκνωση.

### 3.7 Ηχοπροστασία

Όταν τα επίπεδα ήχου απαιτούν ειδικό έλεγχο, θα πρέπει να απομονώνετε με μεγάλη προσοχή το μηχάνημα από τη βάση του, με την κατάλληλη εφαρμογή αντικραδασμικών στοιχείων (τα οποία παρέχονται προαιρετικά). Επίσης θα πρέπει να εγκαθίστανται εύκαμπτες συνδέσεις στις συνδέσεις νερού.

### 3.8 Σωληνώσεις νερού

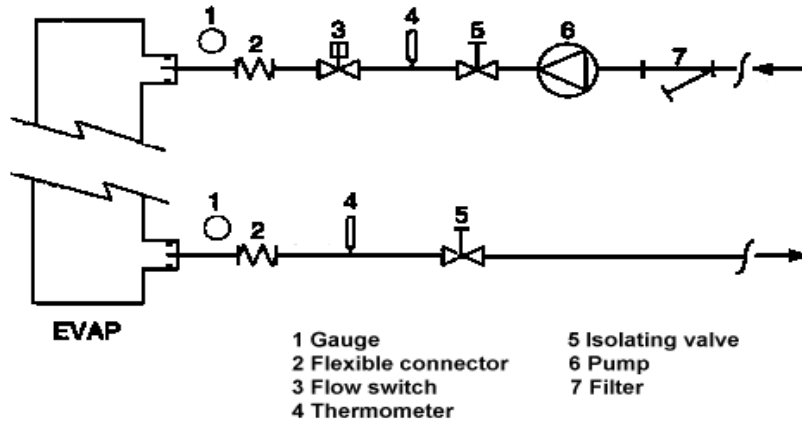
Οι σωληνώσεις πρέπει να σχεδιάζονται με τον μικρότερο αριθμό γωνιών και τον μικρότερο αριθμό κατακόρυφων αλλαγών κατεύθυνσης. Με αυτό τον τρόπο μειώνονται αισθητά τα έξοδα εγκατάστασης και βελτιώνεται η απόδοση του συστήματος. Το σύστημα νερού πρέπει να έχει:

1. Αντικραδασμικά στηρίγματα, ώστε να μειώνεται η μετάδοση των κραδασμών στη βάση τοποθέτησης.
2. Βαλβίδες απομόνωσης για απομόνωση του μηχανήματος από το σύστημα νερού κατά τη διάρκεια των τεχνικών εργασιών.
3. Συσκευή χειροκίνητου ή αυτόματου εξαερισμού στο υψηλότερο σημείο του συστήματος και συσκευή αποστράγγισης στο χαμηλότερο σημείο του συστήματος. Ούτε ο εξαμιστής, ούτε η συσκευή ανάκτησης θερμότητας πρέπει να τοποθετούνται στο υψηλότερο σημείο του συστήματος.
4. Μια κατάλληλη διάταξη που μπορεί να διατηρήσει το σύστημα νερού υπό πίεση (δοχείο διαστολής, κ.λπ.)
5. Δείκτες θερμοκρασίας και πίεσης νερού στο μηχάνημα που βοηθούν το χρήστη κατά τη διάρκεια της συντήρησης ή των επισκευών.
6. Ένα φίλτρο ή μια συσκευή που μπορεί να αφαιρεί τα ξένα σωματίδια από το νερό πριν από την εισαγωγή του στην αντλία (προκειμένου να αποφευχθεί η σπηλαιώση, συμβουλευτείτε τον κατασκευαστή της αντλίας σχετικά με το συνιστώμενο τύπο φίλτρου). Η χρήση του φίλτρου παρατείνει τη διάρκεια ζωής της αντλίας και βοηθάει στην καλύτερη συντήρησή του συστήματος νερού.
7. Πρέπει να εγκατασταθεί ένα ακόμα φίλτρο στο σωλήνα εισόδου του νερού, κοντά στον εξαμιστή και το σύστημα ανάκτησης θερμότητας (αν υπάρχει). Το φίλτρο αποτρέπει την είσοδο στον εναλλάκτη θερμότητας στερεών

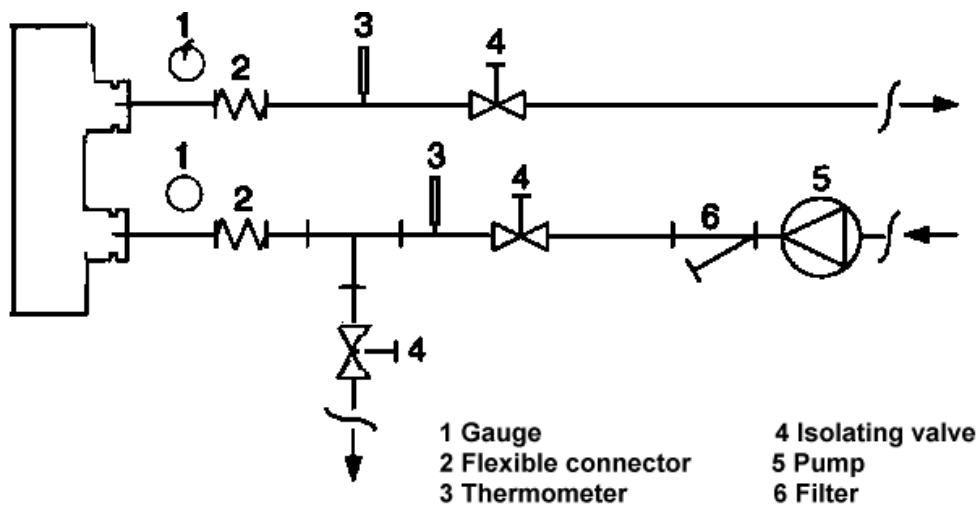
σωματιδίων, τα οποία θα μπορούσαν να προκαλέσουν ζημιά, ή να μειώσουν την ικανότητα ανταλλαγής θερμότητας.

8. Ο εναλλάκτης θερμότητας κελύφους και σωλήνων διαθέτει ηλεκτρική αντίσταση με θερμοστάτη που εξασφαλίζει προστασία από το πάγωμα του νερού σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος έως και  $-25^{\circ}\text{C}$ . Συνεπώς, όλες οι υπόλοιπες σωληνώσεις νερού εκτός του μηχανήματος πρέπει να προστατεύονται από το πάγωμα.
9. Η συσκευή ανάκτησης θερμότητας δεν πρέπει να έχει καθόλου νερό κατά τη διάρκεια του χειμώνα, εκτός και αν έχει προστεθεί στο κύκλωμα νερού μείγμα αιθυλενογλυκόλης στην κατάλληλη αναλογία.
10. Αν το μηχάνημα προορίζεται να αντικαταστήσει κάποιο άλλο, ολόκληρο το σύστημα νερού πρέπει να εκκενωθεί και να καθαριστεί πριν από την εγκατάσταση της νέας μονάδας. Συνιστάται η διεξαγωγή συστηματικών ελέγχων και χημικού καθαρισμού του νερού πριν την ενεργοποίηση του νέου μηχανήματος.
11. Σε περίπτωση που έχει προστεθεί γλυκόλη στο σύστημα νερού ως προστασία από τη δημιουργία πάγου, λάβετε υπόψη ότι η πίεση αναρρόφησης θα είναι χαμηλότερη, η απόδοση του μηχανήματος θα είναι χαμηλότερη, και η πτώση πίεσης του νερού θα είναι μεγαλύτερη. Όλα τα συστήματα προστασίας του μηχανήματος, όπως η αντιψυκτική προστασία και η προστασία από τη χαμηλή πίεση, θα πρέπει να ρυθμιστούν από την αρχή.

Πριν μο



Εικ. 6 - Σύνδεση σωληνώσεων για τον εξατμιστή



Εικ. 7 - Σύνδεση σωληνώσεων για εναλλάκτης θερμότητας

Υπόμνημα

Μετρητής  
Εύκαμπτος σύνδεσμος  
Διακόπτης ροής  
Θερμόμετρο  
Βαλβίδα απομόνωσης  
Αντλία  
Φίλτρο

Μετρητής  
Εύκαμπτος σύνδεσμος  
Διακόπτης ροής  
Θερμόμετρο  
Βαλβίδα απομόνωσης  
Αντλία  
Φίλτρο

## ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Εγκαταστήστε ένα μηχανικό φίλτρο στην είσοδο κάθε εναλλάκτη θερμότητας. Η μη εγκατάσταση μηχανικού φίλτρου επιτρέπει να εισέλθουν στον εναλλάκτη στερεά σωματίδια ή/και κομμάτια σκουριάς από τη συγκόλληση. Συνιστάται η τοποθέτηση φίλτρου με μέγεθος πλέγματος που δεν υπερβαίνει τα 0,5 - 1 mm.

Ο κατασκευαστής δεν μπορεί να θεωρηθεί υπεύθυνος για ζημιά στους εναλλάκτες που έχει προκύψει λόγω έλλειψης μηχανικού φίλτρου.

### 3.9 Επεξεργασία του νερού

Πριν θέσετε το μηχάνημα σε λειτουργία, καθαρίστε το κύκλωμα νερού. Πιθανόν να συσσωρευτούν ακαθαρσίες, άλατα, κατάλοιπα διάβρωσης και άλλα ξένα υλικά εντός του εναλλάκτη θερμότητας, μειώνοντας έτσι την ικανότητα εναλλαγής που διαθέτει. Επίσης, είναι πιθανόν η πτώση της πίεσης να αυξηθεί, προκαλώντας έτσι μείωση της ροής του νερού. Συνεπώς ο σωστός καθαρισμός του νερού μειώνει τον κίνδυνο οξειδωσης, διάβρωσης, επικάλυψης αλάτων, κλπ. Ο καταλληλότερος τρόπος καθαρισμού του νερού πρέπει να καθορίζεται τοπικά, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος και τα τοπικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου νερού.

Ο κατασκευαστής δεν είναι υπεύθυνος για ζημιές ή δυσλειτουργίες του εξοπλισμού που οφείλονται σε μη επεξεργασία ή σε εσφαλμένη επεξεργασία του νερού.

Πίνακας 1 - Αποδεκτά όρια ποιότητας νερού

DAE Απαιτήσεις ποιότητας νερού	Shell&tube	BPHE
PH (25°C)	6.8 ÷ 8.4	7.5 – 9.0
Ηλεκτρική αγωγιμότητα $\mu\text{S/cm}$ (25 °C)	< 800	< 500
Ιόντα χλωρίου (mg Cl - / l)	< 150	< 70 (HP1); < 300 (CO2)
Ίον σουλφιδίου (mg SO <sub>24</sub> - / l)	< 100	< 100
Αλκαλικότητα (mg CaCO <sub>3</sub> / l)	< 100	< 200
Total Hardness [mg CaCO <sub>3</sub> / l]	< 200	75 ÷ 150
Iron [mg Fe / l]	< 1	< 0.2
Ammonium ion [mg NH <sub>4</sub> + / l]	< 1	< 0.5
Silica [mg SiO <sub>2</sub> / l]	< 50	NO
Chlorine molecular (mg Cl <sub>2</sub> /l)	< 5	< 0.5

### 3.10 Αντιψυκτική προστασία του εξατμιστή και των εναλλακτών

Όλοι οι εξατμιστές εφοδιάζονται με θερμοστατικά ελεγχόμενη ηλεκτρική αντίσταση κατά της κατάψυξης, η οποία παρέχει επαρκή προστασία κατά της κατάψυξης σε θερμοκρασίες έως και -25°C. Ωστόσο, εάν οι εναλλάκτες θερμότητας δεν αδειάσουν πλήρως και δεν καθαριστούν με αντιψυκτικό διάλυμα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται και πρόσθετες μέθοδοι κατά του παγώματος.

Κατά το σχεδιασμό ολόκληρου του συστήματος θα πρέπει να ληφθούν υπόψη δύο ή περισσότερες από τις παρακάτω μεθόδους προστασίας:

1. Συνεχής κυκλοφορία ροής νερού στις εσωτερικές σωληνώσεις και τους εναλλάκτες.
2. Προσθήκη κατάλληλης ποσότητας γλυκόλης στο κύκλωμα νερού.
3. Πρόσθετη θερμική μόνωση και θέρμανση των εκτεθειμένων σωληνώσεων.
4. Εκκένωση και καθαρισμός του εναλλάκτη θερμότητας κατά τη χειμερινή περίοδο.

Οι εναλλάκτες θερμότητας μερικής ανάκτησης θερμότητας (desuperheaters) δεν προστατεύονται από το πάγωμα (δεν έχει εγκατασταθεί θερμαντήρας).

## ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η διασφάλιση της χρήσης δύο ή περισσότερων από τις περιγραφείσες μεθόδους προστασίας έναντι δημιουργίας πάγου αποτελεί ευθύνη του τεχνικού εγκατάστασης ή/και του τοπικού προσωπικού συντήρησης. Βεβαιωθείτε ότι η κατάλληλη προστασία κατά της δημιουργίας πάγου διατηρείται πάντοτε. Η μη τήρηση των ανωτέρω οδηγιών ενδεχομένως να οδηγήσει σε πρόκληση ζημιάς σε εξαρτήματα του μηχανήματος. Ζημιές που έχουν προκληθεί από πάγωμα δεν καλύπτονται από την εγγύηση.

### **3.11 Εγκατάσταση του διακόπτη ροής**

Για να διασφαλίσετε επαρκή ροή νερού στον εξατμιστή, είναι σημαντικό να έχει εγκατασταθεί ένας διακόπτης ροής στο κύκλωμα νερού. Ο διακόπτης ροής μπορεί να εγκατασταθεί είτε στις σωληνώσεις εισόδου, είτε στις σωληνώσεις εξόδου του νερού. Ο ρόλος του διακόπτη ροής είναι η απενεργοποίηση του μηχανήματος σε περίπτωση διακοπής της ροής νερού, έτσι ώστε να προστατευθεί ο εξατμιστής από ενδεχόμενο πάγωμα.

Ο διακόπτης ροής στο κύκλωμα ανάκτησης θερμότητας αποτρέπει τη διακοπή λειτουργίας του μηχανήματος λόγω υψηλής πίεσης.

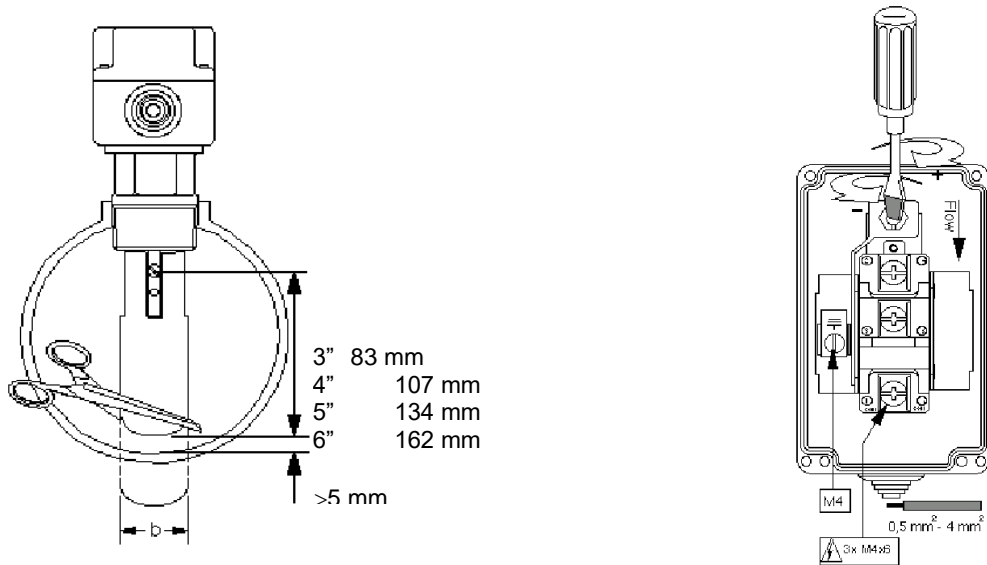
Ο διακόπτης ροής πρέπει να είναι διακόπτης ροής τύπου κουπιού που είναι κατάλληλος για βαριές εξωτερικές εφαρμογές (IP67) και για διαμέτρους σωλήνων από 1" έως 6".

Ο διακόπτης ροής είναι εφοδιασμένος με μια καθαρή επαφή που πρέπει να συνδεθεί ηλεκτρικά στους ακροδέκτες 8 και 23 του πίνακα ακροδεκτών M3 (ελέγξτε το διάγραμμα συνδεσμολογίας του μηχανήματος για περισσότερες πληροφορίες).

Ο διακόπτης ροής πρέπει να ρυθμιστεί ώστε να επεμβαίνει (να απενεργοποιεί τη μονάδα) όταν ο ρυθμιζόμενος ρυθμός ροής είναι χαμηλότερος από το 50% της ονομαστικής παροχής.

Για περισσότερες πληροφορίες σχετικά με την εγκατάσταση και τις ρυθμίσεις της συσκευής, ανατρέξτε στο ενημερωτικό έντυπο οδηγιών στη συσκευασία.

Ρύθμιση της ευαισθησίας ενεργοποίησης του διακόπτη ροής



For 3" | 6" Για σωληνώσεις  
Χρησιμοποιείτε πτερόγιο b = 29 m

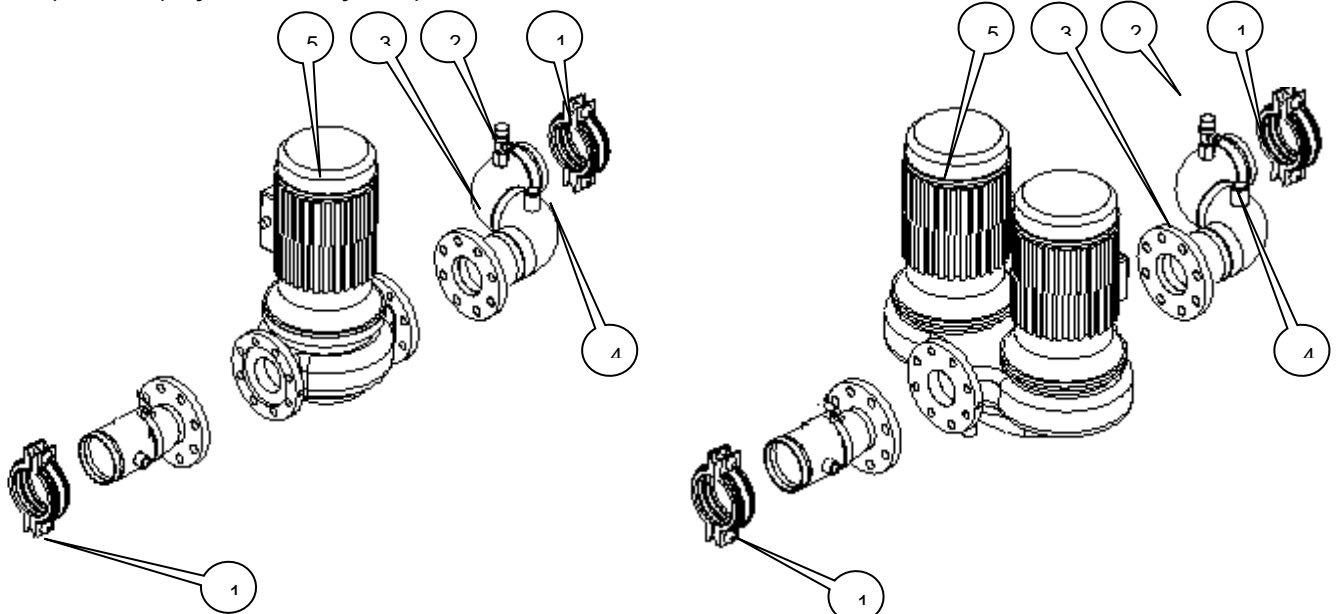
**Εικ. 8 - Ρύθμιση του διακόπτη ροής ασφαλείας**

### 3.12 Κιτ υδραυλικού (προαιρετικό)

Το προαιρετικό κιτ υδραυλικών που προορίζεται για χρήση με αυτή τη σειρά μηχανημάτων (εκτός από τις μονάδες 072.2÷079.2 LN) περιλαμβάνει είτε μια μονή αντλία γραμμής είτε μια διπλή αντλία γραμμής. Ανάλογα με την επιλογή που έγινε κατά την παραγγελία του μηχανήματος, το κιτ μπορεί να διαμορφωθεί όπως στο ακόλουθο σχήμα.

Κιτ υδραυλικών μίας

αντλίας Κιτ υδραυλικών δύο αντλιών



- 1 Αντλία νερού (απλή ή διπλή)
- 4 Σύνδεση ηλεκτρικής αντίστασης αντιψυκτικού (δεν παρέχεται)
- 3 Συλλέκτης σύνδεσης
- 2 Βαλβίδα ασφαλείας νερού
- 1 Victaulic άρθρωση

Σημείωση: Τα εξαρτήματα σε ορισμένα μηχανήματα μπορεί να είναι διαφορετικά τοποθετημένα.

**Εικ.9 - Κιτ υδραυλικών μίας και δύο αντλιών**



Το δοχείο διαστολής και η ομάδα αυτόματης επαναπλήρωσης νερού, που είναι υποχρεωτικά σε κάθε βρόχο νερού, δεν παρέχονται με το kit idronic. Είναι ευθύνη του εγκαταστάτη να διαστασιολογήσει και να εγκαταστήσει σωστά αυτά τα εξαρτήματα

### **3.13 Βαλβίδες ασφαλείας κυκλώματος ψύξης**

Κάθε σύστημα διαθέτει βαλβίδες ασφαλείας που είναι εγκατεστημένες σε κάθε κύκλωμα, τόσο στον εξατμιστή όσο και στον συμπυκνωτή.

Σκοπός των βαλβίδων είναι να απελευθερώνουν το ψυκτικό μέσο στο εσωτερικό του ψυκτικού κυκλώματος σε περίπτωση ορισμένων δυσλειτουργιών.

#### **ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ**

Αυτή η μονάδα έχει σχεδιαστεί για εγκατάσταση σε εξωτερικούς χώρους. Ωστόσο, ελέγξτε ότι υπάρχει επαρκής κυκλοφορία του αέρα μέσα στο μηχάνημα.

Εάν το μηχάνημα εγκατασταθεί σε κλειστούς ή μερικώς καλυμμένους χώρους, πρέπει να αποφεύγονται πιθανές βλάβες από την εισπνοή ψυκτικών αερίων. Αποφύγετε την απελευθέρωση του ψυκτικού μέσου στην ατμόσφαιρα.

Οι βαλβίδες ασφαλείας πρέπει να είναι συνδεδεμένες έτσι ώστε να εκβάλλουν σε εξωτερικούς χώρους. Ο εγκαταστάτης είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση των βαλβίδων ασφαλείας στις σωληνώσεις εκροής και για τον καθορισμό του μεγέθους τους.

## 4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 4.1 Γενικές προδιαγραφές

#### ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις στο μηχάνημα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς. Όλες οι εργασίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό. Ανατρέξτε στο αντίστοιχο διάγραμμα καλωδίωσης για το μηχάνημα που έχετε αγοράσει και το οποίο συνοδεύει τη μονάδα. Εάν το διάγραμμα καλωδίωσης δεν υπάρχει επάνω στη μονάδα ή έχει χαθεί, επικοινωνήστε με τον αντιπρόσωπο για να σας στείλει ένα αντίγραφο.

#### ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Χρησιμοποιείτε αποκλειστικά χάλκινους αγωγούς. Η χρήση αγωγών από οποιοδήποτε άλλο υλικό εκτός του χαλκού μπορεί να προκαλέσει υπερθέρμανση ή διάβρωση στα σημεία σύνδεσης και ζημιά στη μονάδα. Για να αποφευχθεί η πιθανότητα παρεμβολής, όλα τα καλώδια ελέγχου πρέπει να εγκατασταθούν ξεχωριστά από τα καλώδια τροφοδοσίας. Γι' αυτό το σκοπό θα πρέπει να χρησιμοποιήσετε ξεχωριστούς ηλεκτρικούς αγωγούς.

#### ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Πριν από κάθε εργασία εγκατάστασης και σύνδεσης, το σύστημα πρέπει να απενεργοποιηθεί και να ασφαλιστεί. Μετά την απενεργοποίηση της μονάδας, οι πυκνωτές του ενδιάμεσου κυκλώματος του μετατροπέα εξακολουθούν να φορτίζονται με υψηλή τάση για σύντομο χρονικό διάστημα. Η μονάδα μπορεί να λειτουργήσει ξανά αφού απενεργοποιηθεί για 5 λεπτά.

#### ⚠ ΠΡΟΣΟΧΗ

Οι μονάδες της σειράς είναι εφοδιασμένες με μη γραμμικά ηλεκτρικά εξαρτήματα υψηλής ισχύος (συμπιεστής και ανεμιστήρας VFD, τα οποία εισάγουν υψηλότερες αρμονικές) μπορούν να προκαλέσουν σημαντική διασπορά στη γη, περίπου 2 A.

Η προστασία του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις ανωτέρω τιμές.

### 4.2 Ηλεκτρικά μέρη

Όλες οι συνδέσεις ηλεκτροδότησης και χειρισμού εμφανίζονται στο διάγραμμα καλωδίωσης που συνοδεύει το μηχάνημα. Ο εγκαταστάτης πρέπει να παρέχει τα ακόλουθα εξαρτήματα:

- Καλώδια τροφοδοσίας (αποκλειστικό κύκλωμα)
- Καλώδια διασύνδεσης και χειρισμού (αποκλειστικό κύκλωμα)
- Θερμομαγνητικός ασφαλειοδιακόπτης κατάλληλου μεγέθους (ανατρέξτε στις ηλεκτρικές προδιαγραφές).

### 4.3 Ηλεκτρική καλωδίωση

#### Κύκλωμα παροχής:

Συνδέστε τα καλώδια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος στους ακροδέκτες του γενικού ασφαλειοδιακόπτη που βρίσκεται στην πλακέτα ακροδεκτών του μηχανήματος. Ο πίνακας πρόσβασης πρέπει να έχει μία οπή κατάλληλης διαμέτρου για το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί και τον στυπιοθλίπτη. Μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί ένα τριφασικός εύκαμπτος αγωγός με γείωση.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να διασφαλίσετε απόλυτη προστασία από πιθανή εισροή νερού στο σημείο της σύνδεσης.

#### Κύκλωμα ελέγχου:

Κάθε μηχάνημα της σειράς διαθέτει ένα βοηθητικό μετασχηματιστή 400/ 230V του κυκλώματος ελέγχου. Επομένως δεν χρειάζεται πρόσθετο καλώδιο για την ηλεκτρική παροχή του συστήματος ελέγχου.

Μόνο σε περίπτωση που απαιτείται πρόσθετο ξεχωριστό δοχείο συγκέντρωσης, θα πρέπει η ηλεκτρική αντίσταση προστασίας από τη δημιουργία πάγου να έχει ξεχωριστή ηλεκτρική παροχή.

### 1 Ηλεκτρικές θερμαντικές αντιστάσεις

Το μηχάνημα διαθέτει ηλεκτρικό θερμαντήρα αντιψυκτικού που είναι εγκατεστημένος απευθείας στον εξατμιστή. Κάθε κύκλωμα διαθέτει επίσης έναν ηλεκτρικό θερμαντήρα εγκατεστημένο στο συμπιεστή, ο οποίος έχει ως σκοπό να διατηρεί το λάδι ζεστό, αποτρέποντας έτσι την παρουσία υγρού ψυκτικού μέσου αναμειγμένου με το λάδι στο συμπιεστή. Προφανώς, η λειτουργία των ηλεκτρικών θερμαντικών αντιστάσεων διασφαλίζεται μόνο αν υπάρχει συνεχής παροχή ρεύματος. Αν το μηχάνημα δεν μπορεί να μείνει συνδεδεμένο στην ηλεκτρική παροχή κατά το διάστημα αδράνειας του χειμώνα, θα πρέπει να εφαρμόσετε δύο τουλάχιστον από τις διαδικασίες που περιγράφονται στην ενότητα "Μηχανική εγκατάσταση", στην παράγραφο "Αντιψυκτική προστασία του εξατμιστή και των εναλλακτών".

Εάν η εγκατάσταση χρησιμοποιεί αντλίες έξω από το μηχάνημα (που δεν παρέχονται με τη μονάδα), η γραμμή τροφοδοσίας αντλίας πρέπει να διαθέτει θερμομαγνητικό διακόπτη και διακόπτη ελέγχου.

#### 4.4 Έλεγχος αντλιών νερού

Συνδέστε την ηλεκτρική παροχή του πηνίου του διακόπτη ελέγχου στους ακροδέκτες 27 και 28 (αντλία 1) και 401 και 402 (αντλία 2), οι οποίοι βρίσκονται στην πλακέτα ακροδεκτών M3 και συνδέστε το διακόπτη επαφής σε μια ηλεκτρική παροχή με τάση ίδια με εκείνη του πηνίου του διακόπτη επαφής της αντλίας. Οι ακροδέκτες συνδέονται σε μία καθαρή επαφή του μικροεπεξεργαστή.

Η επαφή του μικροεπεξεργαστή έχει την ακόλουθη μεταγωγική ικανότητα:

Μέγιστη τάση: 250 Vac

Μέγιστο ρεύμα: 2A Με αντίσταση - 2A Επαγωγικό

Πρότυπο αναφοράς: EN 60730-1

Η συνδεσμολογία που περιγράφεται παραπάνω επιτρέπει στο μικροεπεξεργαστή να διαχειρίζεται αυτόματα την αντλία νερού. Καλό θα ήταν να εγκαταστήσετε μια καθαρή επαφή στο θερμομαγνητικό ασφαλειοδιακόπτη της αντλίας και να τη συνδέσετε σε σειρά με το διακόπτη ροής.

#### 4.5 Ηλεκτρονόμοι ειδοποίησης – Ηλεκτρική καλωδίωση

Το μηχάνημα διαθέτει μια ψηφιακή έξοδο καθαρής επαφής που αλλάζει κατάσταση όποτε προκύπτει μια ένδειξη βλάβης σε ένα από τα κυκλώματα ψυκτικού μέσου. Συνδέστε αυτό το σήμα σε μία εξωτερική, ηχητική ή οπτική ένδειξη, ή στο BMS, για να παρακολουθείτε τη λειτουργία του. Για τη συνδεσμολογία ανατρέξτε στο διάγραμμα καλωδίωσης του μηχανήματος.

#### 4.6 Τηλεχειρισμός ενεργοποίησης/ απενεργοποίησης της μονάδας – Ηλεκτρική καλωδίωση

Το μηχάνημα έχει μία ψηφιακή είσοδο που επιτρέπει τον τηλεχειρισμό. Μπορείτε να συνδέσετε σε αυτή την είσοδο έναν χρονοδιακόπτη ενεργοποίησης, έναν ασφαλειοδιακόπτη ή ένα BMS. Όταν η επαφή κλείσει, ο μικροεπεξεργαστής αρχίζει τη διαδικασία εκκίνησης της λειτουργίας του μηχανήματος, ενεργοποιώντας αρχικά την αντλία νερού και στη συνέχεια τους συμπιεστές. Όταν η επαφή ανοίξει, ο μικροεπεξεργαστής αρχίζει τη διαδικασία απενεργοποίησης του μηχανήματος. Η επαφή πρέπει να είναι καθαρή.

#### 4.7 Διπλό σημείο ρύθμισης – Ηλεκτρική καλωδίωση

Η λειτουργία Double Setpoint (Διπλό σημείο ρύθμισης) επιτρέπει την αλλαγή του σημείου ρύθμισης της μονάδας μεταξύ δύο προκαθορισμένων τιμών στον ελεγκτή της μονάδας με την παρεμβολή ενός διακόπτη κυκλώματος.

Ένα παράδειγμα εφαρμογής είναι η δημιουργία πάγου κατά τη διάρκεια της νύχτας και η κανονική λειτουργία κατά τη διάρκεια της ημέρας. Συνδέστε έναν ασφαλειοδιακόπτη ή έναν χρονοδιακόπτη μεταξύ των ακροδεκτών 5 και 21 στην πλακέτα ακροδεκτών M3. Η επαφή πρέπει να είναι καθαρή.

#### 4.8 Εξωτερική επαναφορά σημείου ρύθμισης νερού – Ηλεκτρική καλωδίωση (Προαιρετικά)

Το τοπικό σημείο ρύθμισης του μηχανήματος μπορεί να τροποποιηθεί μέσω ενός εξωτερικού αναλογικού σήματος 4-20 mA. Αφού ενεργοποιηθεί αυτή η λειτουργία, ο μικροεπεξεργαστής επιτρέπει την τροποποίηση του σημείου ρύθμισης από την καθορισμένη τοπική τιμή με απόκλιση έως 3°C. Η τιμή 4 mA αντιστοιχεί σε απόκλιση 0°C, ενώ η τιμή 20 mA αντιστοιχεί στο σημείο ρύθμισης συν τη μέγιστη απόκλιση.

Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι συνδεδεμένο απευθείας στους ακροδέκτες 35 και 36 της πλακέτας ακροδεκτών M3.

Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι θωρακισμένο και δεν πρέπει να τοποθετείται κοντά στα καλώδια τροφοδοσίας, για να μην προκαλούνται παρεμβολές στον ηλεκτρονικό ελεγκτή.

#### 4.9 Περιορισμός μονάδας – Ηλεκτρική καλωδίωση (Προαιρετικά)

Ο μικροεπεξεργαστής του μηχανήματος επιτρέπει τον περιορισμό της απόδοσης με δύο διαφορετικά κριτήρια:

>Περιορισμός φορτίου: Το φορτίο μπορεί να μεταβάλλεται μέσω ενός εξωτερικού σήματος 4-20 mA από ένα σύστημα διαχείρισης κτιρίων (BMS).

Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι συνδεδεμένο απευθείας στους ακροδέκτες 36 και 37 της πλακέτας ακροδεκτών M3.

Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι θωρακισμένο και δεν πρέπει να τοποθετείται κοντά στα καλώδια τροφοδοσίας, για να μην προκαλούνται παρεμβολές στον ηλεκτρονικό ελεγκτή.

- Περιορισμός ρεύματος: Το φορτίο του μηχανήματος μπορεί να μεταβάλλεται μέσω ενός εξωτερικού σήματος 420 mA από μια εξωτερική συσκευή. Σε αυτή την περίπτωση, θα πρέπει να καθοριστούν οι περιορισμοί ρεύματος ελέγχου στον μικροεπεξεργαστή, έτσι ώστε ο μικροεπεξεργαστής να μεταδώσει την τιμή του μετρούμενου ρεύματος και να την περιορίσει.

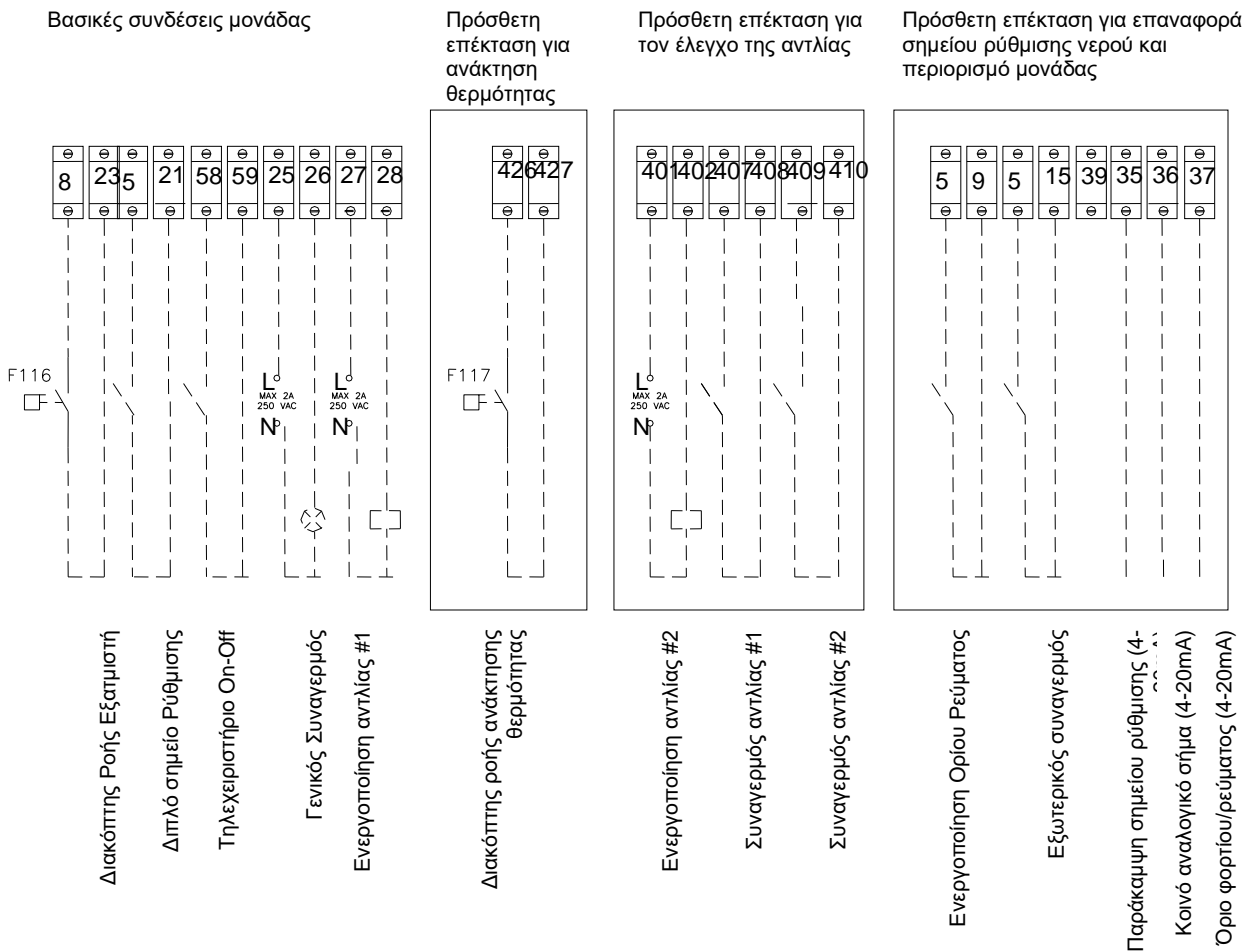
Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι συνδεδεμένο απευθείας στους ακροδέκτες 36 και 37 της πλακέτας ακροδεκτών M3.

Το καλώδιο σήματος πρέπει να είναι θωρακισμένο και δεν πρέπει να τοποθετείται κοντά στα καλώδια τροφοδοσίας, για να μην προκαλούνται παρεμβολές στον ηλεκτρονικό ελεγκτή.

Μια ψηφιακή είσοδος επιτρέπει την ενεργοποίηση του περιορισμού ρεύματος στον επιθυμητό χρόνο. Συνδέστε τον διακόπτη ή τον χρονοδιακόπτη (καθαρή επαφή) στους ακροδέκτες 5 και 9.

**Προσοχή: οι δύο δυνατές επιλογές δεν μπορούν να ενεργοποιηθούν ταυτόχρονα. Η ρύθμιση της μίας λειτουργίας αποκλείει την άλλη.**

**Εικ. 10 - Σύνδεση χρήστη στη διεπαφή του τερματικού πίνακα**



#### 4.10 Το VFD και τα σχετικά προβλήματα

Οι μονάδες που περιγράφονται στο παρόν εγχειρίδιο χρησιμοποιούν ένα VFD (Variable Frequency Driver) για να μεταβάλλουν την ταχύτητα περιστροφής του συμπιεστή και, κατά συνέπεια, το παραγόμενο φορτίο ψυκτικού, διατηρώντας την απόδοση του ίδιου του συμπιεστή σε εξαιρετικά υψηλά επίπεδα σε σύγκριση με άλλες μεθόδους αποφόρτισης της χωρητικότητας.

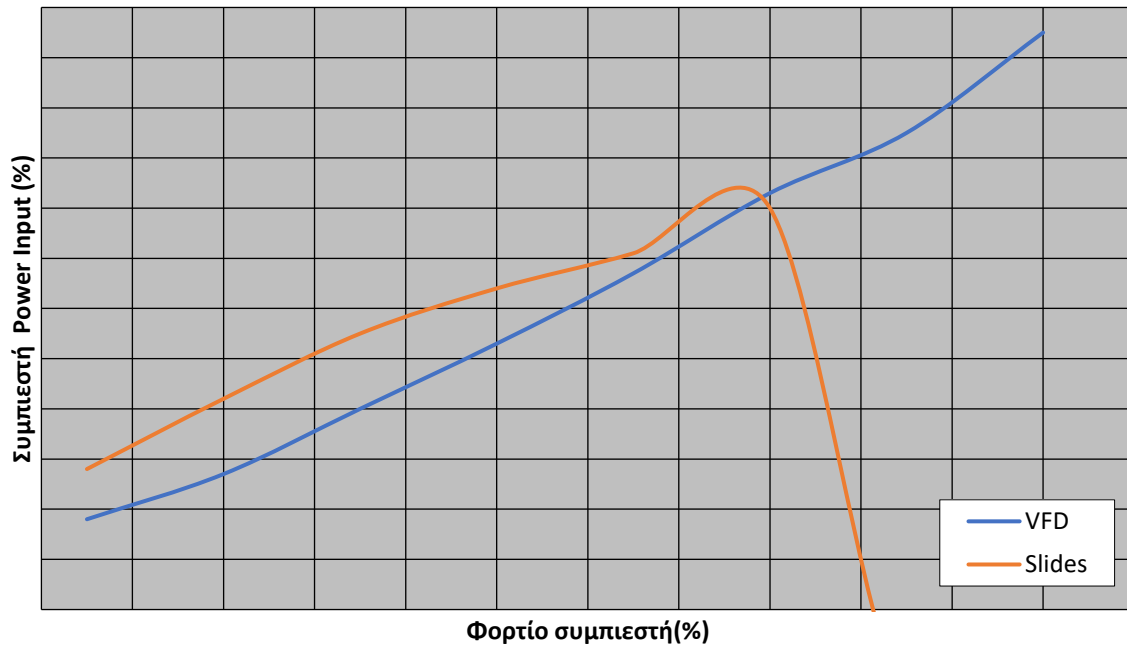
Επίσης, η ταχύτητα περιστροφής του ανεμιστήρα ελέγχεται από VFD για να βελτιωθεί η απόδοση σε μερικό φορτίο.

Εικ. 12 απεικονίζεται η ισχύς που απορροφάται από έναν τυπικό συμπιεστή μονού κοχλία, ανάλογα με το φορτίο που αναπτύσσει ο συμπιεστής, στην κλασική λύση της αποφόρτισης με χρήση ολισθητήρων και με μεταβολή της ταχύτητας

Παρατηρήστε ότι η ισχύς εισόδου είναι πάντα χαμηλότερη (έως και 30%) στην περίπτωση μεταβολής της ταχύτητας σε σύγκριση με τη χρήση ολισθητήρων εκφόρτωσης.

Επιπλέον, σε περίπτωση μεταβολής της ταχύτητας, ο συμπιεστής μπορεί να περιστρέφεται ταχύτερα από την ονομαστική του ταχύτητα και έτσι να αναπτύσσει φορτίο μεγαλύτερο από 100%, πράγμα που είναι προφανώς αδύνατο με περιστροφή σταθερής ταχύτητας, ανακτώντας έτσι την απώλεια δυναμικότητας λόγω δυσμενών περιβαλλοντικών συνθηκών, όπως η χαμηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος.

**Εικ.11 - Ισχύς που απορροφάται από τον συμπιεστή ανάλογα με το φορτίο**



#### 4.11 Η αρχή λειτουργίας του VFD

Το VFD (επίσης γνωστό ως "αντιστροφέας") είναι μια ηλεκτρονική συσκευή ισχύος που έχει σχεδιαστεί για να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής των επαγωγικών κινητήρων.

Οι κινητήρες περιστρέφονται με πρακτικά σταθερή ταχύτητα στροφών, η οποία εξαρτάται μόνο από τη συχνότητα της τροφοδοσίας ( $f$ ) και από τον αριθμό των πόλων ( $p$ ), σύμφωνα με τον ακόλουθο τύπο:

$$rpm = \frac{f \cdot 60}{p}$$

(Στην πραγματικότητα, για να παράγει ο κινητήρας ροπή, η ταχύτητα περιστροφής, γνωστή ως ταχύτητα συγχρονισμού, πρέπει να είναι ελαφρώς μικρότερη από την ταχύτητα που υπολογίστηκε παραπάνω.)

Για να μεταβάλλεται η ταχύτητα περιστροφής ενός επαγωγικού κινητήρα, πρέπει να μεταβάλλεται η συχνότητα τροφοδοσίας του ίδιου κινητήρα.

Το VFD το κάνει αυτό, ξεκινώντας με μια σταθερή συχνότητα δικτύου (50 Hz για το ευρωπαϊκό δίκτυο, 60 Hz για τις ΗΠΑ) που λειτουργεί σε τρία βήματα:

το πρώτο βήμα περιλαμβάνει έναν ανορθωτή για τη μετατροπή του εναλλασσόμενου ρεύματος σε συνεχές, η οποία συνήθως επιτυγχάνεται με τη χρήση μιας ανορθωτικής γέφυρας διόδων (κορυφαίες λύσεις χρησιμοποιούν γέφυρες με SCR)

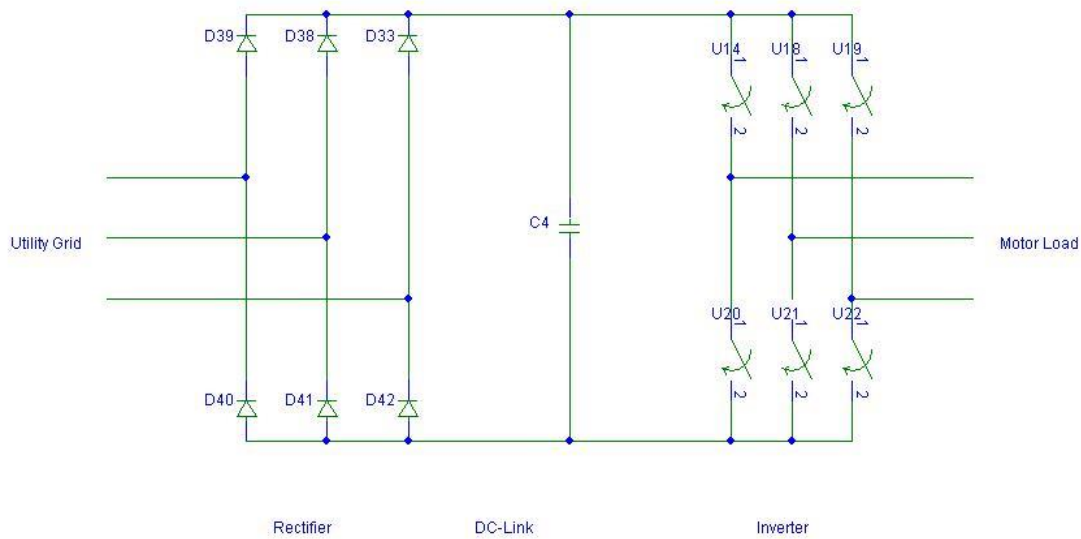
το δεύτερο βήμα περιλαμβάνει τη φόρτιση των πυκνωτών (δίαυλος συνεχούς ρεύματος, γνωστός και ως DC-Link)

το τρίτο βήμα περιλαμβάνει την ανακατασκευή του εναλλασσόμενου ρεύματος (γνήσιος αντιστροφέας) μέσω μιας γέφυρας τρανζίστορ (συνήθως IGBT) με μεταβλητές τιμές τάσης και συχνότητας, που ρυθμίζονται από το σύστημα ελέγχου. Η τάση είναι στην πραγματικότητα το αποτέλεσμα μιας διαμόρφωσης PWM υψηλής συχνότητας (στην περιοχή μερικών kHz) από την οποία λαμβάνεται η θεμελιώδης μεταβλητή συνιστώσα συχνότητας (συνήθως 0-100 Hz).

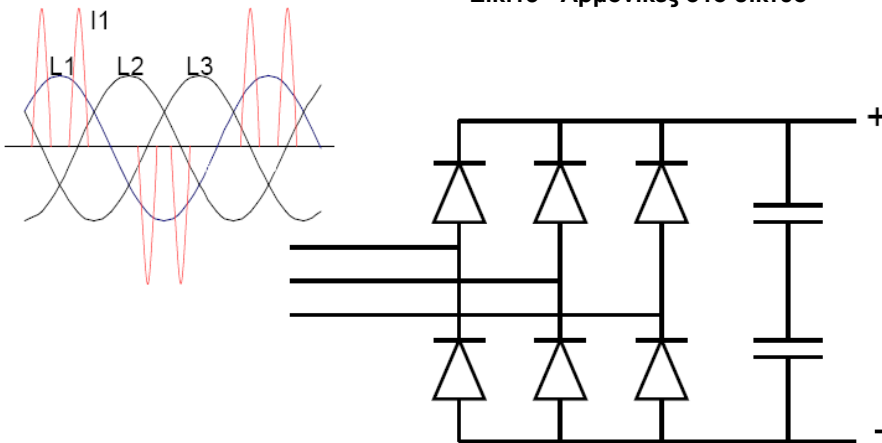
#### 4.12 Το πρόβλημα με τις αρμονικές

Η ανορθωτική γέφυρα ενός VFD απαιτεί ρεύμα από το δίκτυο που δεν είναι αμιγώς ημιτονοειδές. Πράγματι, λόγω της παρουσίας διόδων, οι οποίες είναι μη γραμμικά στοιχεία, το ρεύμα που απορροφάται από μια γέφυρα ανόρθωσης έχει υψηλότερη συχνότητα από τη συχνότητα του δικτύου. Οι συνιστώσες αυτές είναι γνωστές ως αρμονικές: στην περίπτωση μιας παροχής ρεύματος στα 50 Hz, η συνιστώσα στα 50 Hz ορίζεται ως η θεμελιώδης αρμονική, ενώ η δεύτερη αρμονική είναι η συνιστώσα στα 100 Hz, η τρίτη αρμονική είναι η συνιστώσα στα 150 Hz κ.ο.κ. (Στην περίπτωση τροφοδοσίας στα 60 Hz, η θεμελιώδης συνιστώσα είναι αυτή στα 60 Hz, η δεύτερη αυτή στα 120 Hz, η τρίτη αυτή στα 180 Hz κ.ο.κ.).

**Εικ.12 - Τυπικό διάγραμμα ενός VFD**



**Εικ.13 - Αρμονικές στο δίκτυο**



Δεδομένου ότι η ανορθωτική γέφυρα βλέπει μπροστά της ένα στάδιο συνεχούς ρεύματος, το ρεύμα που λαμβάνεται είναι πρακτικά σε φάση με την τάση. Ωστόσο, ο παρακάτω τύπος δεν ισχύει πλέον

$$P_{act} = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \cos \varphi \quad \text{ΟΧΙ}$$

επειδή οι αρμονικές συνιστώσες που υπερβαίνουν τη θεμελιώδη αρμονική δεν συμβάλλουν στην ενεργό ισχύ. Συνεπώς, πρέπει να οριστούν διάφορες τιμές:

Συντελεστής ισχύος μετατόπισης

$$DPF = \cos \varphi$$

Συντελεστής ισχύος (συνολική ισχύς)

$$PF = \frac{I_1}{I} \cdot DPF$$

Ο συντελεστής ισχύος λαμβάνει υπόψη τόσο τη μετατόπιση φάσης όσο και το αρμονικό περιεχόμενο, εκφραζόμενο ως λόγος της θεμελιώδους συνιστώσας  $I_1$  προς το ρεύμα και τη συνολική πραγματική τιμή. Στην πραγματικότητα εκφράζει ποιο μέρος του ρεύματος εισόδου μετατρέπεται σε ενεργό ισχύ. Αξίζει να αναφερθεί ότι ελλείψει αντιστροφής ή ηλεκτρονικών συσκευών εν γένει, η DPF και η PF είναι ίδιες.

Επιπλέον, πολλοί πίνακες ηλεκτρικής ενέργειας λαμβάνουν υπόψη μόνο το DPF, δεδομένου ότι δεν μετράται το αρμονικό περιεχόμενο, αλλά μόνο η απορρόφηση ενεργού και άεργου ισχύος.

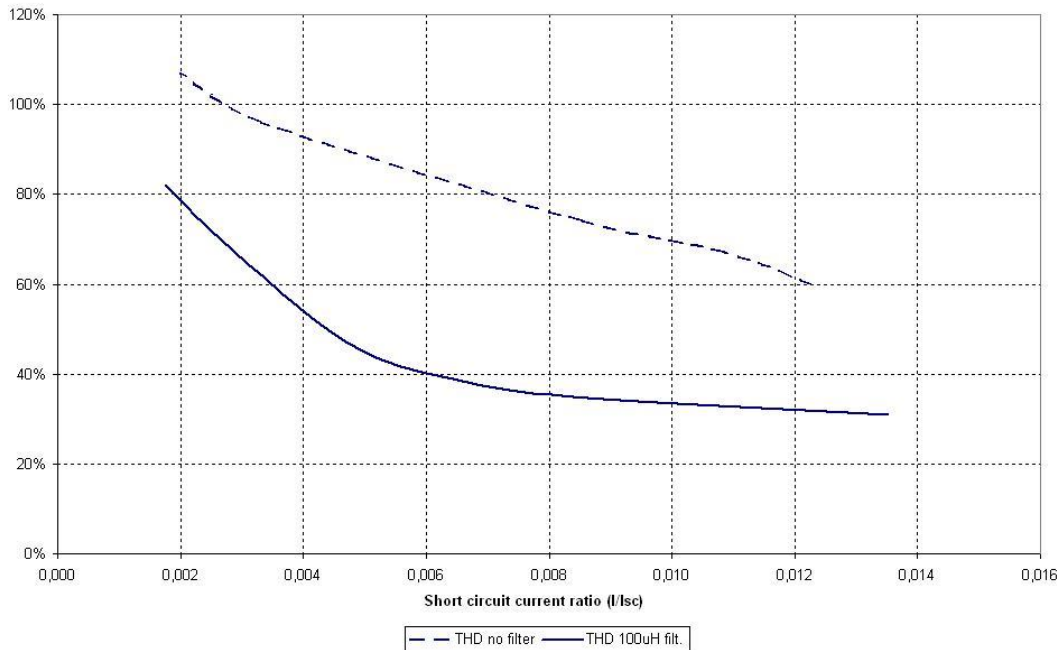
Ένας άλλος δείκτης μέτρησης των αρμονικών στο δίκτυο παρέχεται από τον συντελεστή αρμονικής παραμόρφωσης THD<sub>i</sub> (Total Harmonic Distortion):

$$THD_i = \sqrt{\frac{I^2 - I_1^2}{I_1^2}}$$

Σε ένα VFD χωρίς διορθωτικές διατάξεις, η αρμονική παραμόρφωση μπορεί να φτάσει σε τιμές μεγαλύτερες από 100% (δηλαδή οι αρμονικές συνιστώσες μπορούν, όλες μαζί, να φτάσουν σε τιμές μεγαλύτερες από τη θεμελιώδη συνιστώσα).

Για τη μείωση του αρμονικού περιεχομένου του ρεύματος (και συνεπώς του THD), οι μονάδες που απεικονίζονται στο παρόν εγχειρίδιο είναι εξοπλισμένες με επαγωγή γραμμής. Δεδομένου ότι το αρμονικό περιεχόμενο εξαρτάται από τον λόγο του ρεύματος που απαιτείται από το VFD προς το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο καλωδίωσης, για μια δεδομένη εγκατάσταση, το THD ποικίλλει ανάλογα με την απορρόφηση της μηχανής. Για παράδειγμα, η Εικ. 14 απεικονίζεται η τιμή του THD με ή χωρίς επαγωγή φίλτρου, για διαφορετικές τιμές του λόγου του ρεύματος VFD προς το ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο καλωδίωσης.

**Εικ.14 - Αρμονικό περιεχόμενο με και χωρίς επαγωγή γραμμής**

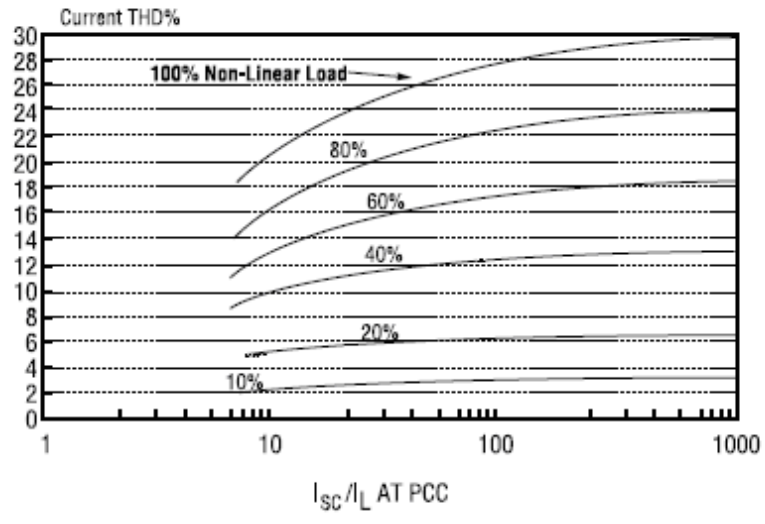


Πρέπει ωστόσο να αναφερθεί ότι η αρμονική παραμόρφωση μειώνεται σε τιμή εάν στο σημείο σύνδεσης (PCC) είναι συνδεδεμένα και άλλα δίκτυα κοινής ωφέλειας: όσο μεγαλύτερο είναι το βάρος αυτών των δικτύων κοινής ωφέλειας, τόσο μικρότερη θα είναι η τρέχουσα παραμόρφωση. Εικ. 16 απεικονίζει τη συνολική αρμονική παραμόρφωση στο σημείο όπου η μονάδα είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο, σύμφωνα με τον λόγο μεταξύ του ρεύματος βραχυκύκλωσης στο σημείο σύνδεσης ( $I_{sc}$ ) και του ρεύματος που απορροφά η μονάδα ( $I_L$ ) και το ποσοστό ισχύος που απορροφά η μονάδα σε σχέση με τη συνολική ισχύ που παρέχεται από το δίκτυο στο σημείο σύνδεσης.

Παρατηρήστε ότι η αρμονική παραμόρφωση στο σημείο σύνδεσης μπορεί να έχει πολύ χαμηλές τιμές (κάτω από 5%) όταν το ρεύμα βραχυκύκλωσης είναι μικρότερο από 20 φορές το ρεύμα της μονάδας και αυτό αποτελεί ποσοστό όχι μεγαλύτερο από 20% του συνολικού φορτίου του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση, η αρμονική παραμόρφωση που εισάγει η μονάδα πρέπει να αξιολογείται σε σχέση με τη συγκεκριμένη εφαρμογή, κατόπιν λεπτομερούς ανάλυσης ολόκληρου του δικτύου και των φορτίων που τροφοδοτούνται.

**Εικ.15 - Αρμονικό περιεχόμενο που μεταβάλλεται ανάλογα με το ποσοστό των μη γραμμικών φορτίων**





## 5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

### 5.1 Ευθύνες του χειριστή

Πριν το χειρισμό του μηχανήματος, είναι πολύ σημαντικό ο χειριστής να είναι κατάλληλα εκπαιδευμένος και να έχει εξοικειωθεί με το σύστημα. Εκτός από την ανάγνωση του παρόντος εγχειριδίου, ο χειριστής θα πρέπει να μελετήσει επιπλέον το εγχειρίδιο λειτουργίας του μικροεπεξεργαστή και το διάγραμμα καλωδίωσης προκειμένου να κατανοήσει την ακολουθία εκκίνησης, τη λειτουργία, την ακολουθία απενεργοποίησης και τη λειτουργία όλων των διατάξεων ασφαλείας.

Διαβάστε προσεκτικά το εγχειρίδιο χρήσης του VFD.

Κατά την αρχική φάση εκκίνησης του μηχανήματος, ένας εξουσιοδοτημένος τεχνικός μπορεί να απαντήσει σε τυχόν ερωτήσεις σας και να σας υποδείξει τις σωστές διαδικασίες χειρισμού.

Συνιστάται ο χειριστής να τηρεί αρχείο με τα δεδομένα χειρισμού για κάθε εγκατεστημένο μηχάνημα. Θα πρέπει επίσης να τηρείται άλλο ένα αρχείο με τις ενέργειες περιοδικής συντήρησης και επισκευής.

Σε περίπτωση που ο χειριστής παρατηρήσει μη φυσιολογικές ή ασυνήθιστες συνθήκες λειτουργίας, θα πρέπει να συμβουλευτείται το εξουσιοδοτημένο τμήμα τεχνικής υποστήριξης του κατασκευαστή.

### 5.2 Περιγραφή του μηχανήματος

Το μηχάνημα αυτό, τύπου αερόψυκτου συμπυκνωτή, αποτελείται από τα ακόλουθα κύρια εξαρτήματα:

#### Συμπιεστής:

Ο συμπιεστής μονού κοχλία της σειράς Fr 3100 είναι ημιοδηγούμενου τύπου και χρησιμοποιεί αέριο από τον εξατμιστή για την ψύξη του κινητήρα και για να εξασφαλίσει βέλτιστη λειτουργία σε όλες τις αναμενόμενες συνθήκες φορτίου. Το σύστημα λίπανσης με ψεκάσμο λαδιού δεν απαιτεί αντλία λαδιού καθώς η ροή του λαδιού διασφαλίζεται από τη διαφορά πίεσης μεταξύ κατάθλιψης και αναρρόφησης. Εκτός από τη διασφάλιση της λίπανσης των σφαιρικών εδράνων, ο ψεκάσμος λαδιού στεγανοποιεί δυναμικά τον κοχλία, επιτρέποντας συνεπώς τη διαδικασία συμπίεσης.

- **Εναλλάκτης θερμότητας νερού:** Εναλλάκτης θερμότητας κελύφους και σωλήνων άμεσης διαστολής για όλα τα μοντέλα, λειτουργεί ως εξατμιστής όταν το μηχάνημα βρίσκεται σε λειτουργία ψύξης και ως συμπυκνωτής όταν βρίσκεται σε λειτουργία αντλίας θερμότητας.

- **Εναλλάκτης θερμότητας αέρα:** Τύπος περυγιοφόρου πακέτου με εσωτερικά μικρο-περύγια, που επεκτείνονται απευθείας στο ανοικτό περύγιο υψηλής απόδοσης- λειτουργεί ως εξατμιστής όταν το μηχάνημα βρίσκεται σε λειτουργία ψύξης και ως συμπυκνωτής όταν βρίσκεται σε λειτουργία αντλίας θερμότητας.

- **Ανεμιστήρας:** Αξονικός τύπος υψηλής απόδοσης. Επιτρέπει την αθόρυβη λειτουργία του συστήματος, ακόμη και κατά τη διάρκεια της ρύθμισης.

- **Βαλβίδα εκτόνωσης:** Το μηχάνημα διαθέτει ηλεκτρονική βαλβίδα εκτόνωσης, η οποία ελέγχεται από μια ηλεκτρονική συσκευή που ονομάζεται οδηγός και βελτιστοποιεί τη λειτουργία της.

- **Βαλβίδα 4 δρόμων:** Επιτρέπει την παράκαμψη της παροχής του συμπιεστή προς τον εναλλάκτη θερμότητας αέρα για τη λειτουργία ψύξης νερού ή προς τον εναλλάκτη θερμότητας νερού για τη λειτουργία θερμοσίφωνα.

- **VFD:** Πρόκειται για μια ηλεκτρονική διάταξη ισχύος που επιτρέπει τη συνεχή μεταβολή της ταχύτητας περιστροφής του συμπιεστή/ανεμιστήρα, εξασφαλίζοντας τη διαμόρφωση του φορτίου που παρέχεται με τη μέγιστη δυνατή απόδοση.

### 5.3 Περιγραφή του κύκλου ψύξης

Το ψυκτικό αέριο χαμηλής θερμοκρασίας του εξατμιστή οδηγείται από το συμπιεστή μέσα από τον ηλεκτρικό κινητήρα, ο οποίος ψύχεται από το ψυκτικό μέσο. Στη συνέχεια συμπιέζεται και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, το ψυκτικό μέσο αναμειγνύεται με το λάδι από τον ελαιοδιαχωριστή.

Το λάδι που εισάγεται χρησιμοποιείται για τη λίπανση τόσο της στεγανοποίησης μεταξύ του κοχλία και του κελύφους όσο και μεταξύ του κοχλία και του αστέρα.

Το μείγμα ψυκτικού μέσου-λαδιού υψηλής πίεσης εισάγεται στον ελαιοδιαχωριστή φυγοκεντρικού τύπου υψηλής απόδοσης, όπου διαχωρίζεται το λάδι από το ψυκτικό μέσο. Το λάδι που έχει συσσωρευτεί στον πυθμένα του διαχωριστή ωθείται από τη διαφορά πίεσης πίσω στον συμπιεστή ενώ το ψυκτικό, που έχει διαχωριστεί από το λάδι, ωθείται στον συμπυκνωτή όπου οι υπέρθερμοι ατμοί του ψυκτικού μέσου ψύχονται και αρχίζουν να συμπυκνώνονται και στη συνέχεια στο ψυκτικό μέσο υποψύχεται.

Η θερμότητα που λαμβάνεται από το ρευστό κατά τη φάση της απο-υπερθέρμανσης, της συμπύκνωσης και της υπόψυξης μεταφέρεται στον εξωτερικό αέρα σε λειτουργία ψύξης ή στο νερό - το οποίο θερμαίνεται έτσι - σε λειτουργία αντλίας θερμότητας.

Το υγρό που προέρχεται από υπόψυξη ρέει μέσα από το υψηλής απόδοσης φίλτρο αφύγρυνσης και κατόπιν φτάνει στο στοιχείο εκτόνωσης (βαλβίδα εκτόνωσης), μέσω του οποίου η πτώση της πίεσης ξεκινά τη διαδικασία εκτόνωσης που έχει ως αποτέλεσμα την ατμοποίηση μέρους του ψυκτικού υγρού.

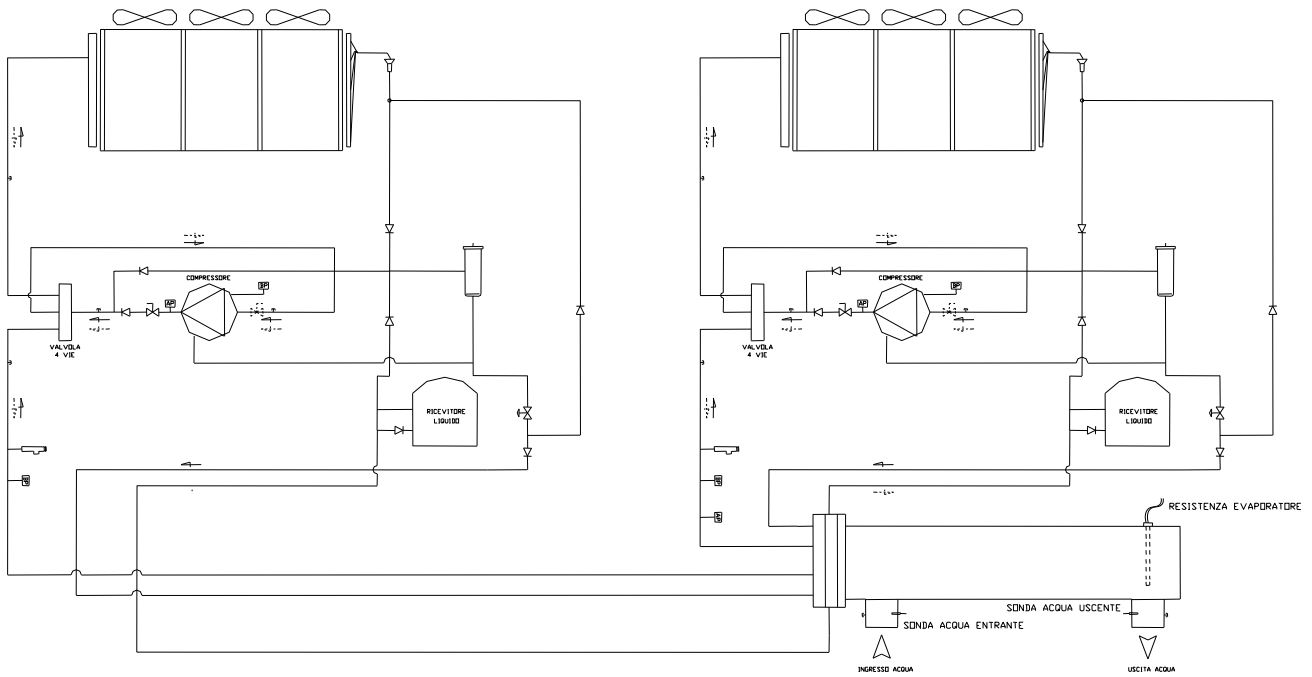
Αφού το ψυκτικό μέσο υγρού-ατμού κατανεμηθεί ομοιόμορφα στους σωλήνες του εξατμιστή, ανταλλάσσει θερμότητα με το νερό προς ψύξη (σε λειτουργία ψύξης), μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία του νερού, ή με τον εξωτερικό αέρα (σε λειτουργία αντλίας θερμότητας), ενώ σταδιακά εξατμίζεται πλήρως και στη συνέχεια υπερθερμαίνεται.

Μόλις φτάσει σε κατάσταση υπέρθερμου ατμού, το ψυκτικό μέσο εξέρχεται από τον εξατμιστή και επιστρέφει ξανά στο συμπιεστή για επανάληψη του κύκλου.

Στη μονάδα αντλίας θερμότητας, ο εναλλάκτης θερμότητας νερού μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την ψύξη (λειτουργία ψύξης) ή τη θέρμανση (λειτουργία αντλίας θερμότητας) του νερού που τον διαρρέει. Για να εκτελεί και τις δύο λειτουργίες (οι οποίες προφανώς δεν μπορούν να εκτελούνται ταυτόχρονα, οπότε πρέπει να επιλεγεί ο επιθυμητός τρόπος

λειτουργίας), ο εναλλάκτης θερμότητας νερού πρέπει να μπορεί να λειτουργεί ως εξατμιστής (λειτουργία ψύξης) ή ως συμπυκνωτής (λειτουργία αντλίας θερμότητας). Αυτό επιτυγχάνεται χάρη σε μια ειδική βαλβίδα (βαλβίδα 4 κατευθύνσεων) που έχει σχεδιαστεί για να εκτρέπει το ρευστό στην έξοδο του διαχωριστή λαδιού προς τον εναλλάκτη θερμότητας νερού (σε λειτουργία ψύξης) ή προς τον εναλλάκτη θερμότητας νερού (σε λειτουργία αντλίας θερμότητας), κάνοντάς τον να λειτουργεί ως συμπυκνωτής και συνδέοντας τον άλλο εναλλάκτη θερμότητας (εναλλάκτης θερμότητας νερού σε λειτουργία ψύξης και εναλλάκτης θερμότητας αέρα σε λειτουργία αντλίας θερμότητας) στην αναρρόφηση του συμπιεστή, κάνοντάς τον να λειτουργεί ως εξατμιστής. Η διαφορά του εσωτερικού όγκου μεταξύ ενός εναλλάκτη θερμότητας αέρα και ενός εναλλάκτη θερμότητας νερού καθιστά απαραίτητο το κύκλωμα να διαθέτει ένα στοιχείο (δέκτη υγρού) σχεδιασμένο να φιλοξενεί τη διαφορά του υγρού και στους δύο τρόπους λειτουργίας.

**Εικ. 16 - Κύκλος ψύξης**



LEGENDA

- |>|— VALVOLA RITEGNO
- ε ATTACCO 1/4" SAE
- |>| VALVOLA DI SICUREZZA
- |>| VALVOLA DI ESPANSIONE
- |>| PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE
- |>| SPIA PASSAGGIO LIQUIDO
- BP PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE
- |>| TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE
- |>| RUBINETTO LINEA LIQUIDO
- |>| RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL)
- |>| RUBINETTO DI MANDATA
- |>| RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE
- |>| DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE
- |>| DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO

Βαλβίδα ελέγχου
Σύνδεση 1/4" SAE
Βαλβίδα ασφαλείας
Βαλβίδα διαστολής
Διακόπτης υψηλής πίεσης
Γυαλί θέασης ροής υγρού
Διακόπτης χαμηλής πίεσης
Μετατροπέας υψηλής πίεσης
Βαλβίδα γραμμής υγρού
Βαλβίδα αναρρόφησης (προαιρετικά)
Βαλβίδα παροχής
Βαλβίδα πλήρωσης 1/4" SAE
Κατεύθυνση του υγρού για ψύξη
Κατεύθυνση του ρευστού για θέρμανση

Το σχήμα δείχνει δύο μονάδες κυκλωμάτων. Για μονάδες τριών κυκλωμάτων το τρίτο κύκλωμα είναι πανομοιότυπο με τα δύο πρώτα και ο εξαμιστής έχει μία γραμμή αερίου και μία γραμμή υγρού επιπλέον.

#### 5.4 Περιγραφή του κύκλου ψύξης με ανάκτηση θερμότητας

Το ψυκτικό αέριο χαμηλής θερμοκρασίας του εξατμιστή οδηγείται από το συμπιεστή μέσα από τον ηλεκτρικό κινητήρα, ο οποίος ψύχεται από το ψυκτικό μέσο. Στη συνέχεια συμπιέζεται και κατά τη διάρκεια της διαδικασίας, το ψυκτικό μέσο αναμειγνύεται με το λάδι από τον ελαιοδιαχωριστή.

Το μείγμα λαδιού-ψυκτικού μέσου υψηλής πίεσης εισάγεται μέσα στον ελαιοδιαχωριστή φυγοκεντρικού τύπου υψηλής απόδοσης που το διαχωρίζει. Το λάδι που συγκεντρώνεται στον πυθμένα του διαχωριστή λόγω της διαφοράς πιέσεως επιστρέφει πίσω στον συμπιεστή, ενώ το ψυκτικό μέσο που διαχωρίστηκε από το λάδι οδηγείται στον εναλλάκτη μερικής ανάκτησης, όπου αποβάλλει την θερμότητα από την υπερθέρμανση, θερμαίνοντας το νερό που περνάει μέσα από τον εναλλάκτη. Από την έξοδο του εναλλάκτη θερμότητας, το ψυκτικό ρευστό περνά πρώτα από τη βαλβίδα 4 δρόμων, στη συνέχεια εισέρχεται στον εναλλάκτη θερμότητας αέρα (σε λειτουργία ψύξης) ή στον εναλλάκτη θερμότητας νερού (σε λειτουργία αντλίας θερμότητας), όπου συμπυκνώνεται και υποψύχεται, ενώ παράλληλα θερμαίνει τον εξωτερικό αέρα (εξαναγκασμένος αερισμός) ή το νερό αντίστοιχα.

Το υπόψυκτο ρευστό ρέει μέσω του ξηραντήρα φίλτρου υψηλής απόδοσης και στη συνέχεια φτάνει στο στοιχείο διαστολής μέσω του οποίου πραγματοποιείται πτώση πίεσης με αποτέλεσμα την εξάτμιση μέρους του ψυκτικού υγρού.

Το αποτέλεσμα σε αυτό το σημείο είναι ένα μίγμα υγρού-αερίου χαμηλής πίεσης και θερμοκρασίας που εισάγεται στον εναλλάκτη θερμότητας νερού (λειτουργία ψύκτη) ή στον εναλλάκτη θερμότητας αέρα (λειτουργία αντλίας θερμότητας), όπου λαμβάνει την απαιτούμενη θερμότητα για την εξάτμιση.

Αφού το ψυκτικό μέσο υγρού-αερίου κατανεμηθεί ομοιόμορφα στους σωλήνες του εναλλάκτη θερμότητας, ανταλλάσσει θερμότητα με το νερό προς ψύξη (σε λειτουργία ψύκτη), μειώνοντας έτσι τη θερμοκρασία του νερού, ή με τον εξωτερικό αέρα (σε λειτουργία αντλίας θερμότητας), ενώ σταδιακά εξατμίζεται πλήρως και στη συνέχεια υπερθερμαίνεται.

Μόλις φτάσει σε κατάσταση υπέρθερμου ατμού, το ψυκτικό μέσο εξέρχεται από τον εξατμιστή και επιστρέφει ξανά στο συμπιεστή για επανάληψη του κύκλου.

#### 5.5 Έλεγχος του κύκλου ανάκτησης θερμότητας και συστάσεις εγκατάστασης

Το σύστημα μερικής ανάκτησης θερμότητας είναι διαθέσιμο τόσο σε λειτουργία ψύκτη όσο και σε λειτουργία αντλίας θερμότητας και δεν διαχειρίζεται ή/και δεν ελέγχεται από το μηχάνημα. Ο εγκαταστάτης θα πρέπει να ακολουθήσει τις παρακάτω υποδείξεις για την καλύτερη απόδοση και αξιοπιστία του συστήματος:

- 1) Εγκαταστήστε ένα μηχανικό φίλτρο στο σωλήνα εισόδου του εναλλάκτη θερμότητας.
- 2) Εγκαταστήστε βαλβίδες απομόνωσης προκειμένου να απομονώσετε τον εναλλάκτη θερμότητας από το σύστημα νερού σε περιόδους αδράνειας ή συντήρησης του συστήματος.
- 3) Εγκαταστήστε μια βαλβίδα αποστράγγισης που επιτρέπει την εκκένωση του εναλλάκτη θερμότητας σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η θερμοκρασία αναμένεται να πέσει κάτω από τους 0 °C σε περιόδους αδράνειας του μηχανήματος.
- 4) Εγκαταστήστε εύκαμπτους αντικραδασμικούς συνδέσμους στη σωλήνωση εισόδου και εξόδου του νερού στην ανάκτηση θερμότητας, προκειμένου να ελαχιστοποιείται κατά το δυνατόν η μετάδοση κραδασμών, και συνεπώς θορύβου, προς το σύστημα του νερού.
- 5) Μην επιβαρύνετε τους συνδέσμους του εναλλάκτη με το βάρος των σωλήνων της ανάκτησης θερμότητας. Οι σύνδεσμοι νερού των εναλλακτών δεν είναι σχεδιασμένοι για στήριξη του βάρους των σωλήνων.
- 6) Σε περίπτωση πτώσης της θερμοκρασίας του νερού στην ανάκτηση θερμότητας κάτω από τη θερμοκρασία περιβάλλοντος, συνιστάται η απενεργοποίηση της αντλίας νερού ανάκτησης θερμότητας 3 λεπτά μετά την απενεργοποίηση του τελευταίου συμπιεστή.

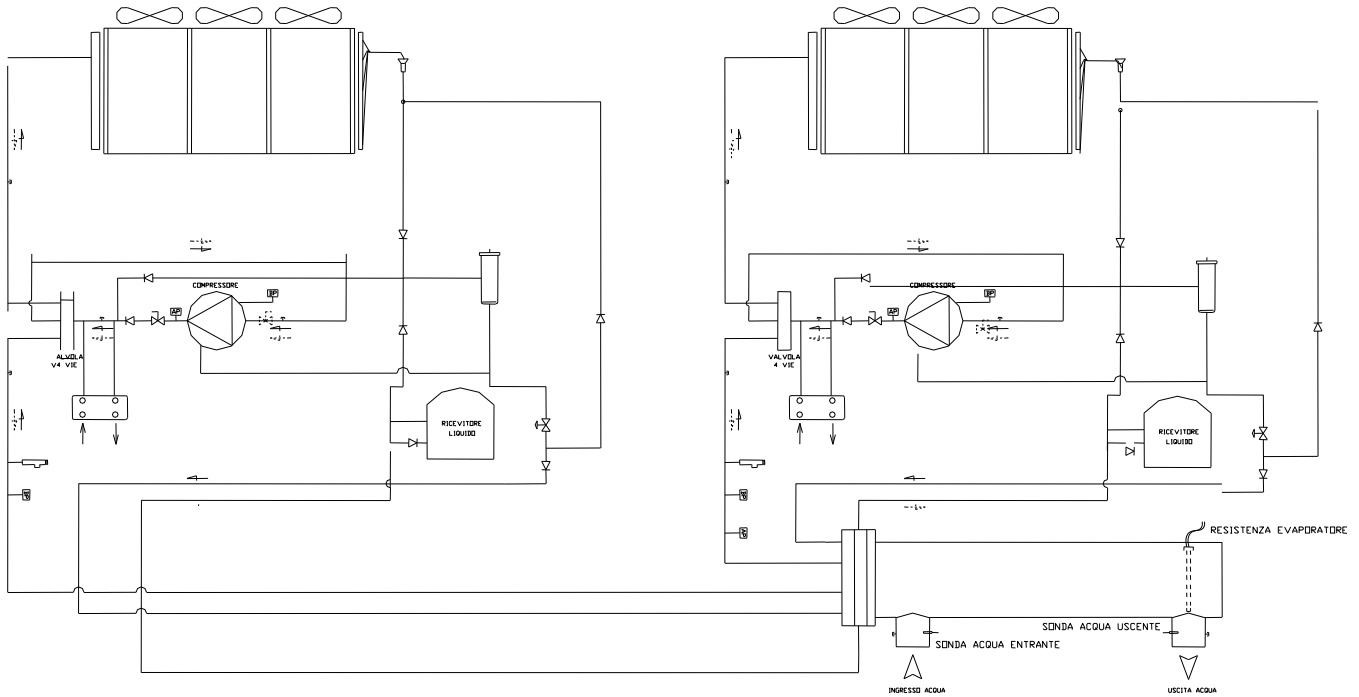
### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η ανάκτηση θερμότητας έχει σχεδιαστεί ως πρόσθετη πηγή εξωτερικής θερμότητας- στην πραγματικότητα, η διαθεσιμότητα της ανακτώμενης θερμότητας είναι εγγυημένη μόνο με ένα κύκλωμα ψύξης που λειτουργεί όταν ζητείται ψυχόμενο νερό.

Ειδικότερα, δεν μπορεί να λειτουργήσει σωστά εάν το νερό που εισέρχεται στον εναλλάκτη είναι ψυχρότερο από 35°C για χρονικά διαστήματα που υπερβαίνουν τον κανονικό χρόνο που απαιτείται για να φτάσει το σύστημα σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας (περίπου 15 λεπτά): η λειτουργία για παρατεταμένα χρονικά διαστήματα υπό τέτοιες συνθήκες μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργίες στο κύκλωμα ψύξης και να ενεργοποιήσει τις προστατευτικές διατάξεις. Ο εγκαταστάτης πρέπει επίσης να φροντίσει ώστε η θερμοκρασία του νερού στο κύκλωμα ανάκτησης να φτάσει στην ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή το συντομότερο δυνατό.

Για τους ίδιους λόγους, δεν πρέπει να ρέει νερό μέσω του εναλλάκτη όταν το κύκλωμα ψύξης είναι απενεργοποιημένο.

**Εικ.17 - Κύκλος ψύξης με μερική ανάκτηση θερμότητας**



**LEGENDA**

- |— VALVOLA RITEGNO
- E ATTACCO 1/4" SAE
- |— VALVOLA DI SICUREZZA
- |— VALVOLA DI ESPANSIONE
- [AP] PRESSOSTATO ALTA PRESSIONE
- ⊙ SPIA PASSAGGIO LIQUIDO
- [BP] PRESSOSTATO BASSA PRESSIONE
- |— TRASDUTTORE ALTA PRESSIONE
- |— RUBINETTO LINEA LIQUIDO
- |— RUBINETTO DI ASPIRAZIONE (OPTIONAL)
- |— RUBINETTO DI MANDATA
- |— RUBINETTO DI CARICA 1/4" SAE
- |— DIREZIONE FLUIDO IN REFRIGERAZIONE
- |— DIREZIONE FLUIDO IN RISCALDAMENTO

Βαλβίδα ελέγχου
Σύνδεση 1/4" SAE
Βαλβίδα ασφαλείας
Βαλβίδα διαστολής
Διακόπτης υψηλής πίεσης
Γυαλί θέασης ροής υγρού
Διακόπτης χαμηλής πίεσης
Μετατροπέας υψηλής πίεσης
Βαλβίδα γραμμής υγρού
Βαλβίδα αναρρόφησης (προαιρετικά)
Βαλβίδα παροχής
Βαλβίδα πλήρωσης 1/4" SAE
Κατεύθυνση του υγρού για ψύξη
Κατεύθυνση του ρευστού για θέρμανση

(\*) Τα δεδομένα εισόδου και εξόδου νερού δίνονται μόνο ενδεικτικά. Ανατρέξτε στο διάγραμμα διαστάσεων του μηχανήματος για την ακριβή σύνδεση νερού των εναλλακτών μερικής ανάκτησης. Το σχήμα δείχνει δύο μονάδες κυκλωμάτων. Για μονάδες τριών κυκλωμάτων το τρίτο κύκλωμα είναι πανομοιότυπο με τα δύο πρώτα και ο εξατμιστής έχει μία γραμμή αερίου και μία γραμμή υγρού επιπλέον.

## 5.6 Συμπιεστής

Ο συμπιεστής μονού κοχλία είναι ημερημιακού τύπου με ασύγχρονο τριφασικό και διπολικό κινητήρα που συνδέεται απευθείας με σφήνα στον κύριο άξονα. Το αέριο αναρρόφησης από τον εξατμιστή ψύχει τον ηλεκτρικό κινητήρα πριν εισέλθει στις θυρίδες αναρρόφησης. Υπάρχουν αισθητήρες θερμοκρασίας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού κινητήρα που καλύπτονται πλήρως από τα πηνία και που παρακολουθούν διαρκώς τη θερμοκρασία του κινητήρα. Εάν η θερμοκρασία του πηνίου γίνει πολύ υψηλή (120 °C), μια ειδική εξωτερική συσκευή συνδεδεμένη στους αισθητήρες και τον ηλεκτρονικό ελεγκτή, θα απενεργοποιήσει τον αντίστοιχο συμπιεστή.

Υπάρχουν δύο μόνο κινητά περιστρεφόμενα μέρη και δεν υπάρχουν άλλα μέρη μέσα στον συμπιεστή με έκκεντρα ή/και εναλλασσόμενη κίνηση.

Οι συμπιεστές όλων των μοντέλων της σειράς είναι Fr3100. Ο συμπιεστής Fr3100 διαθέτει έναν ενιαίο δορυφόρο στο άνω τμήμα του κοχλία.

Η στεγανοποίηση του συμπιεστή πραγματοποιείται χάρη στο κατάλληλα σχηματισμένο ειδικό σύνθετο υλικό που παρεμβάλλεται μεταξύ του κύριου κοχλία και του δορυφόρου. Ο κύριος άξονας στον οποίο είναι σφηνωμένος ο κύριος στροφέας στηρίζεται σε 2 σφαιρικά έδρανα. Το σύστημα που έχει διαμορφωθεί με αυτόν τον τρόπο είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένο πριν από τη συναρμολόγηση.

**Εικ. 18 - Εικόνα Fr3100 συμπιεστή**



Ένα μεγάλο κάλυμμα πρόσβασης στο επάνω μέρος του συμπιεστή Fr3100 επιτρέπει τη γρήγορη και εύκολη συντήρηση.

## 5.7 Διαδικασία συμπίεσης

Με τον συμπιεστή μονού κοχλία, η διαδικασία αναρρόφησης, συμπίεσης και κατάθλιψης πραγματοποιείται με συνεχή τρόπο χάρη στον άνω δορυφόρο. Στην συγκεκριμένη διαδικασία, το αέριο αναρρόφησης εισχωρεί στον οριοθετημένο χώρο ανάμεσα στον στροφέα, τις οδοντώσεις του επάνω δορυφόρου και το σώμα του συμπιεστή. Ο όγκος μειώνεται σταδιακά από τη συμπίεση του ψυκτικού. Το συμπιεσμένο υπό υψηλή πίεση αέριο εκτονώνεται με αυτόν τον τρόπο στον ενσωματωμένο ελαιοδιαχωριστή. Στον ελαιοδιαχωριστή το μείγμα αερίου/λαδιού και το λάδι συλλέγονται σε μια κοιλότητα στο χαμηλότερο τμήμα του συμπιεστή, όπου εκχύνονται στους μηχανισμούς συμπίεσης προκειμένου να διασφαλίσουν τη στεγανοποίηση της συμπίεσης και τη λίπανση των σφαιρικών εδράνων.

**Εικ. 19 - Διαδικασία συμπίεσης**

**1. Ε 2. Αναρρόφηση**

Οι αυλοί του κύριου ρότορα "α", "β" και "γ" βρίσκονται σε επικοινωνία στο ένα άκρο με το θάλαμο αναρρόφησης μέσω της λοξής ακραίας επιφάνειας του ρότορα και σφραγίζονται στο άλλο άκρο από τα δόντια του ρότορα.

Καθώς στρέφεται ο κύριος στροφέας, το ενεργό μήκος των αυλακώσεων αυξάνεται, αυξάνοντας έτσι το χώρο που είναι ανοικτός στο θάλαμο αναρρόφησης. Στην εικόνα 1 απεικονίζεται με σαφήνεια αυτή η διαδικασία. Καθώς η αυλάκωση 'α' παίρνει τη θέση των αυλακώσεων 'β' και 'c', ο χώρος της αυξάνεται, ωθώντας την είσοδο του ατμού αναρρόφησης στην αυλάκωση.

Έπειτα από την περαιτέρω περιστροφή του κύριου στροφέα, οι αυλακώσεις που επικοινωνούν με το θάλαμο αναρρόφησης εμπλέκονται με τις οδοντώσεις του δορυφόρου. Αυτό συμπίπτει με τη σταδιακή σφράγιση κάθε μιας από τις αυλακώσεις από τον κύριο στροφέα.

Μόλις ο εσωτερικός χώρος της αυλάκωσης σταματήσει να επικοινωνεί με το θάλαμο αναρρόφησης, ολοκληρώνεται το στάδιο της αναρρόφησης του κύκλου συμπίεσης.

A Αέριο αναρρόφησης

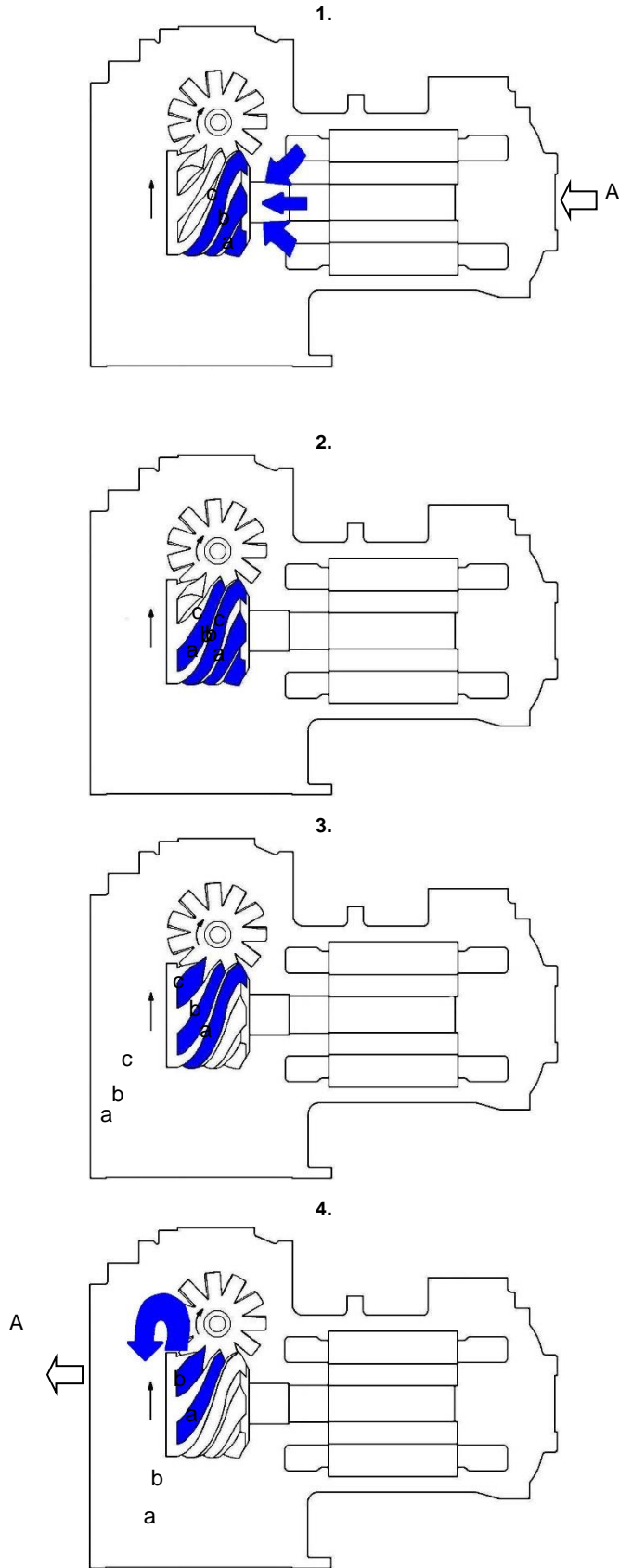
**3. Συμπίεση**

Καθώς περιστρέφεται ο κύριος στροφέας, μειώνεται ο όγκος του αερίου που έχει παγιδευτεί μέσα στην αυλάκωση, καθώς μικραίνει το μήκος της αυλάκωσης και πραγματοποιείται συμπίεση.

**4. Κατάθλιψη**

Καθώς η οδόντωση του δορυφόρου πλησιάζει στο τέλος της αυλάκωσης, η πίεση του παγιδευμένου ατμού φθάνει στη μέγιστη τιμή όταν η μετωπική ακμή της αυλάκωσης αρχίζει να επικαλύπτει την τριγωνική θυρίδα κατάθλιψης. Η συμπίεση σταματάει αμέσως καθώς το αέριο ωθείται στον συλλέκτη κατάθλιψης. Η οδόντωση του δορυφόρου συνεχίζει να καθαρίζει την αυλάκωση, έως ότου ο όγκος της αυλάκωσης μειωθεί στο μηδέν. Αυτή η διαδικασία συμπίεσης επαναλαμβάνεται για κάθε αυλάκωση/δόντι.

A Αέριο απόρριψης



Ο ελαιοδιαχωριστής δεν απεικονίζεται

## 5.8 Έλεγχος της ψυκτικής ικανότητας

Οι συμπιεστές είναι εργοστασιακά εξοπλισμένοι με σύστημα ελέγχου της ψυκτικής ικανότητας χωρίς βαθμίδες.

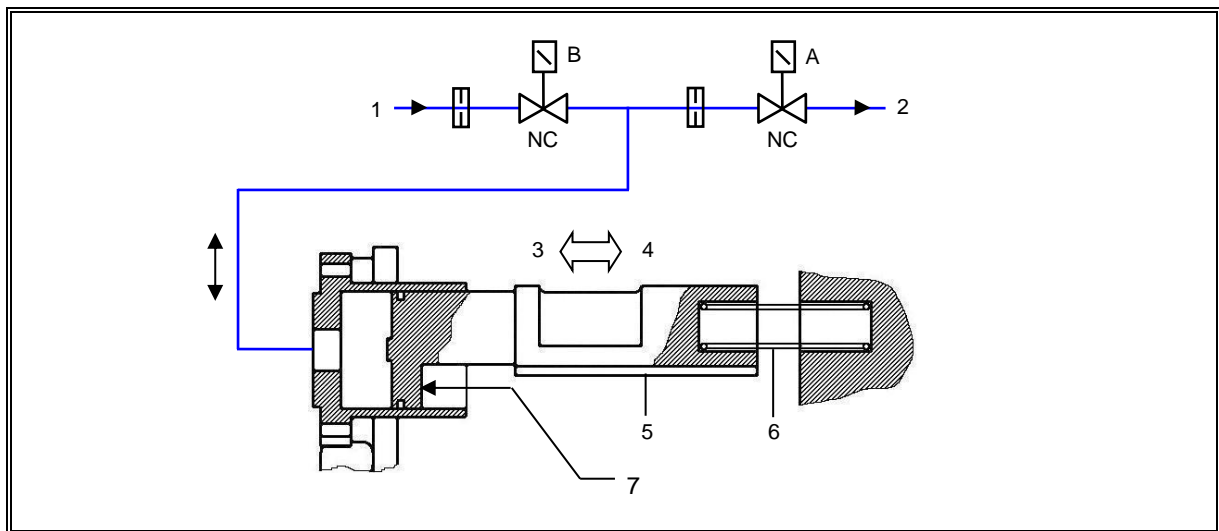
Μια ολίσθηση εκφόρτωσης μειώνει τον όγκο του αυλακιού εισαγωγής και το πραγματικό μήκος του. Αυτή η ολίσθηση χρησιμοποιείται για τη λειτουργία του συμπιεστή στο ελάχιστο και στο μέγιστο φορτίο και όπως και σε όλες τις άλλες συνθήκες, η ψυκτική ικανότητα ρυθμίζεται από τον μετατροπέα, ο οποίος διαμορφώνει την ταχύτητα του κοχλία (για περισσότερες λεπτομέρειες σχετικά με τον τρόπο λειτουργίας του μετατροπέα, ανατρέξτε στο συνημμένο εγχειρίδιο Combivent).

Η ολίσθηση εκφόρτωσης ελέγχεται από την πίεση του λαδιού που προέρχεται από το διαχωριστή ή από την επίδραση του λαδιού που απελευθερώνεται στην αναρρόφηση του συμπιεστή- ένα ελατήριο παρέχει τη δύναμη εξισορρόπησης που απαιτείται για την κίνηση της ολίσθησης.

Η ροή του λαδιού ελέγχεται από δύο διαφορετικές ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες "A" και "B", σύμφωνα με τις εισόδους από τον ελεγκτή της μονάδας. Τα σωληνοειδή είναι κανονικά κλειστά (NC) και ανοίγουν όταν τροφοδοτούνται με ρεύμα. Κατά τη λειτουργία του συμπιεστή, η θέση της βαλβίδας ελέγχεται από την πίεση στο εσωτερικό του κυλίνδρου.

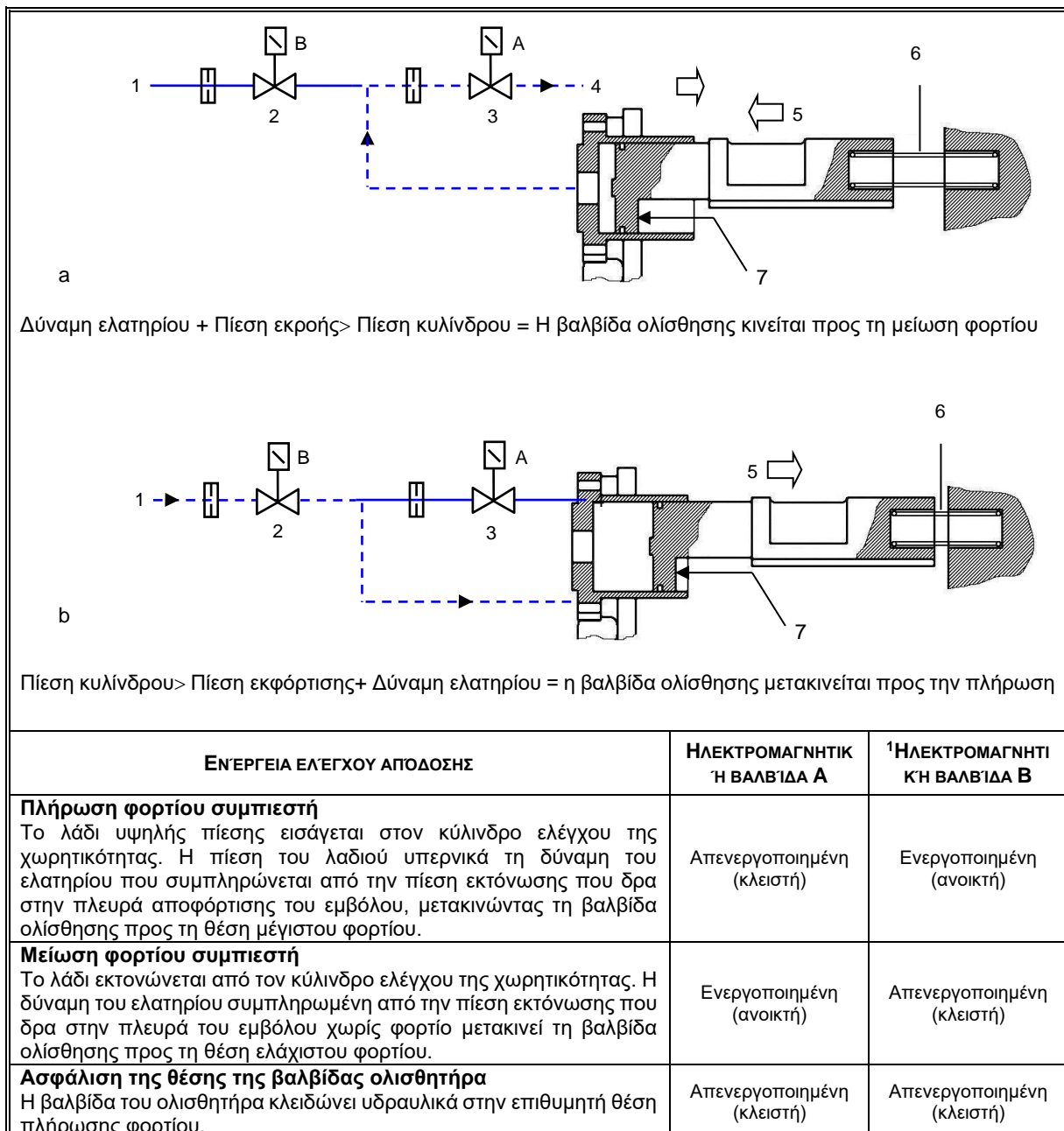
Στην αντλία θερμότητας EWYD-BZ-, η ολίσθηση αποφόρτισης χρησιμοποιείται μόνο για να διατηρείται ο συμπιεστής στο ελάχιστο φορτίο κατά την εκκίνηση. Αυτό, σε συνδυασμό με την εκκίνηση με μειωμένη ταχύτητα, αποτρέπει τον συμπιεστή από την εισροή υγρού, η οποία θα μπορούσε να τον καταστρέψει, ακόμη και υπό εξαιρετικά δύσκολες συνθήκες, όπως όταν ο τρόπος λειτουργίας αλλάζει από ψύκτη σε αντλία θερμότητας ή αντίστροφα.

Εικ.20 - Μηχανισμός ελέγχου ικανότητας ψύξης συμπιεστή Fr3100



1. Παροχή πετρελαίου
2. Αερισμός λαδιού στην αναρρόφηση
3. εκφόρτωση
4. Φορτίο
5. γλιστρώ
6. Ανοιξη
7. πίεση εκφόρτισης: δρα σε αυτή την πλευρά του εμβόλου





Εικ.21 - Έλεγχος συνεχώς μεταβαλλόμενης χωρητικότητας για συμπίεστή Fr3100

a) Εκφόρτωση συμπίεστή

1. Παροχή πετρελαίου
2. Αποσυνδεδεμένο (κλειστό)
3. Ενεργοποιημένο (ανοικτό)
4. Αερισμός λαδιού
5. Εκφόρτωση
6. Η άνοιξη επεκτείνεται
7. Η πίεση εκφόρτισης δρα σε αυτή την πλευρά του εμβόλου

b) Φόρτωση συμπίεστών

1. Παροχή πετρελαίου
2. Ενεργοποιημένο (ανοικτό)
3. απενεργοποιημένη (κλειστό)
4. Αερισμός λαδιού
5. Φορτίο
6. Άνοιξη συμπίεσμένη
7. Η πίεση εκφόρτισης δρα σε αυτή την πλευρά του εμβόλου

## 6 ΈΛΕΓΧΟΙ ΠΡΙΝ ΑΠΟ ΤΗΝ ΕΚΚΪΝΗΣΗ

### 6.1 Γενικά

Αμέσως μετά την εγκατάσταση του μηχανήματος, ακολουθήστε την παρακάτω διαδικασία για να ελέγξετε ότι πραγματοποιήθηκε σωστά:

#### **▲ ΠΡΟΣΟΧΗ**

Πριν από οποιαδήποτε συντήρηση του μηχανήματος, ανοίξτε τον γενικό διακόπτη αποσύνδεσης στην κύρια παροχή ρεύματος του μηχανήματος.

Όταν το μηχάνημα είναι απενεργοποιημένο, αλλά ο διακόπτης αποσύνδεσης βρίσκεται στην κλειστή θέση, τα μη χρησιμοποιούμενα κυκλώματα βρίσκονται επίσης υπό τάση.

Ποτέ μην ανοίγετε το κουτί του πίνακα ακροδεκτών των συμπιεστών πριν ανοίξετε τον γενικό διακόπτη αποσύνδεσης της μονάδας.

#### **▲ ΠΡΟΣΟΧΗ**

Μετά την απενεργοποίηση της μονάδας, οι πυκνωτές του ενδιάμεσου κυκλώματος εξακολουθούν να φορτίζονται με υψηλή τάση για μικρό χρονικό διάστημα. Η πλήρης εκφόρτιση του πυκνωτή διαρκεί περίπου 5 λεπτά. Περιμένετε να σβήσουν οι λυχνίες LED του μετατροπέα πριν επιχειρήσετε να αποκτήσετε πρόσβαση σε μέρη που ενδέχεται να βρίσκονται υπό τάση. Συμβουλευτείτε το εγχειρίδιο του μετατροπέα για περισσότερες λεπτομέρειες.

Επιθεωρήστε όλες τις ηλεκτρικές συνδέσεις προς τα ηλεκτρικά κυκλώματα και τους συμπιεστές, συμπεριλαμβανομένων των διακοπών επαφής, των ασφαλειοθηκών και των ηλεκτρικών ακροδεκτών, και βεβαιωθείτε ότι είναι καθαρά και καλά ασφαλισμένα. Παρότι οι παραπάνω έλεγχοι πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο για κάθε μηχάνημα πριν την αποστολή του, οι κραδασμοί κατά τη μεταφορά ενδέχεται να χαλαρώσουν κάποιες ηλεκτρικές συνδέσεις.

#### **▲ ΠΡΟΣΟΧΗ**

Ελέγξτε ότι οι ηλεκτρικοί ακροδέκτες των καλωδίων είναι καλά σφιγμένοι. Ένα χαλαρό καλώδιο μπορεί να υπερθερμανθεί και να παρουσιάσει προβλήματα με τους συμπιεστές.

Ανοίξτε τις βαλβίδες εκκένωσης, υγρού, ψεκασμού υγρού και αναρρόφησης (αν έχουν εγκατασταθεί).

#### **▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ**

Μην εκκινήσετε τους συμπιεστές αν είναι κλειστές οι βαλβίδες διανομής, υγρού, ψεκασμού υγρού ή αναρρόφησης. Σε περίπτωση που δεν ανοιχθούν αυτές οι βαλβίδες, ενδέχεται να προκληθούν σοβαρές ζημιές στο συμπιεστή.

Τοποθετήστε όλους τους διακόπτες κυκλώματος ανεμιστήρα (από F16 έως F20 και από F26 έως F30) στη θέση On.

#### **▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ**

Εάν οι διακόπτες κυκλώματος ανεμιστήρων ξεχαστούν ανοιχτοί, και οι δύο συμπιεστές θα ενεργοποιηθούν λόγω υψηλής πίεσης (λειτουργία ψύκτη) ή χαμηλής πίεσης (λειτουργία αντλίας θερμότητας) όταν το μηχάνημα τεθεί σε λειτουργία για πρώτη φορά. Η επαναφορά του συναγερμού υψηλής πίεσης απαιτεί το άνοιγμα του χώρου του συμπιεστή και την επαναφορά του μηχανικού διακόπτη υψηλής πίεσης.

Ελέγξτε την τάση παροχής ρεύματος στους ακροδέκτες του γενικού διακόπτη αποσύνδεσης με μηχανισμό μπλοκαρίσματος θύρας. Η τάση παροχής ρεύματος πρέπει να είναι η ίδια με αυτή που αναγράφεται στην πινακίδα της μονάδας. Μέγιστη επιτρεπόμενη ανοχή  $\pm 10\%$ .

Η ασυμμετρία τάσης μεταξύ των τριών φάσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το  $\pm 3\%$ .

Η μονάδα διαθέτει εργοστασιακή διάταξη παρακολούθησης φάσης που αποτρέπει την εκκίνηση των συμπιεστών εάν η ακολουθία φάσης είναι λανθασμένη. Συνδέστε κατάλληλα τους ηλεκτρικούς ακροδέκτες στον διακόπτη απόζευξης προκειμένου να διασφαλιστεί η λειτουργία χωρίς την ενεργοποίηση της ειδοποίησης. Αν η διάταξη παρακολούθησης φάσης ενεργοποιήσει την ειδοποίηση όταν τροφοδοτηθεί ηλεκτρικά το μηχάνημα, απλώς αντιστρέψτε δύο φάσεις στην παροχή του γενικού διακόπτη απόζευξης (ηλεκτρική παροχή μονάδας). Ποτέ μην αντιστρέψετε την ηλεκτρική καλωδίωση στην διάταξη παρακολούθησης.

Γεμίστε το κύκλωμα νερού και αφαιρέστε τον αέρα από το υψηλότερο σημείο του συστήματος και ανοίξτε τη βαλβίδα αέρα πάνω από το περίβλημα του εξατμιστή. Μην ξεχάσετε να την κλείσετε ξανά μετά την πλήρωση. Η πίεση βάσει σχεδιασμού στην πλευρά νερού του εξατμιστή είναι 10,0 bar. Μην υπερβαίνετε ποτέ αυτήν την πίεση οποιαδήποτε στιγμή κατά τη διάρκεια ζωής του μηχανήματος.

#### **▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ**

Πριν θέσετε το μηχάνημα σε λειτουργία, καθαρίστε το κύκλωμα νερού. Πιθανόν να συσσωρευτούν ακαθαρσίες, άλατα, κατάλοιπα διάβρωσης και άλλα ξένα υλικά εντός του εναλλάκτη θερμότητας, μειώνοντας έτσι την ικανότητα εναλλαγής που διαθέτει. Επίσης, είναι πιθανόν η πτώση της πίεσης να αυξηθεί, προκαλώντας έτσι μείωση της ροής του νερού. Συνεπώς ο σωστός καθαρισμός του νερού μειώνει τον κίνδυνο οξειδωσης, διάβρωσης, επικάλυψης αλάτων, κλπ. Ο καταλληλότερος τρόπος καθαρισμού του νερού πρέπει να καθορίζεται τοπικά, ανάλογα με τον τύπο του συστήματος και τα τοπικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου νερού.  
Ο κατασκευαστής δεν είναι υπεύθυνος για ζημιές ή δυσλειτουργίες του εξοπλισμού που οφείλονται σε μη επεξεργασία ή σε εσφαλμένη επεξεργασία του νερού.

## 6.2 Μονάδες με εξωτερική αντλία νερού

Εκκινήστε την αντλία νερού, ελέγξτε το σύστημα νερού για τυχόν διαρροές και επισκευάστε εάν είναι απαραίτητο. Ενώ η αντλία νερού είναι σε λειτουργία, ρυθμίστε τη ροή του νερού μέχρι να επιτευχθεί η πτώση πίεσης βάσει σχεδιασμού για τον εξατμιστή. Προσαρμόστε το σημείο ενεργοποίησης του διακόπτη ροής (δεν παρέχεται από το εργοστάσιο), προκειμένου να εξασφαλίσετε τη λειτουργία του μηχανήματος εντός εύρους ροής  $\pm 20\%$ .

## 6.3 Units with a built-in water pump

Αυτή η διαδικασία προβλέπει την εργοστασιακή εγκατάσταση του προαιρετικού κιτ μονής ή διπλής αντλίας νερού. Ελέγξτε ότι οι διακόπτες Q0, Q1 και Q2 βρίσκονται στην ανοικτή θέση (Off ή 0). Ελέγξτε επίσης ότι ο θερμομαγνητικός διακόπτης Q12 στην περιοχή ελέγχου του ηλεκτρικού πίνακα, βρίσκεται στη θέση Off. Κλείστε τον γενικό διακόπτη μπλοκαρίσματος πόρτας Q10 στον κεντρικό πίνακα και μετακινήστε τον διακόπτη Q12 στη θέση On.

### ΠΡΟΣΟΧΗ

Από αυτό το σημείο και έπειτα, το μηχάνημα θα τροφοδοτείται με ηλεκτρικό ρεύμα. Να είστε ιδιαίτερα προσεκτικοί κατά την επακόλουθη λειτουργία.  
Οποιαδήποτε απροσεξία κατά την επακόλουθη λειτουργία ενδέχεται να προκαλέσει σοβαρό τραυματισμό.

**Μονή αντλία** Για να θέσετε σε λειτουργία την αντλία νερού, γυρίστε το διακόπτη Q0 στη θέση On (ή 1) και περιμένετε να εμφανιστεί στην οθόνη το μήνυμα Unit On. Ρυθμίστε τη ροή του νερού μέχρι να επιτευχθεί η πτώση πίεσης σχεδιασμού του εξατμιστή. Ρυθμίστε τον διακόπτη ροής (δεν περιλαμβάνεται) σε αυτό το σημείο, για να διασφαλίσετε ότι το μηχάνημα λειτουργεί εντός ενός εύρους ροής  $\pm 20\%$ .

**Δίδυμη αντλία** Το σύστημα προβλέπει τη χρήση δίδυμης αντλίας με δύο κινητήρες, ο ένας ως εφεδρικός του άλλου. Ο μικροεπεξεργαστής ενεργοποιεί μία από τις δύο αντλίες με σκοπό την ελαχιστοποίηση του αριθμού των ωρών και των εκκινήσεων. Για να θέσετε σε λειτουργία μία από τις δύο αντλίες νερού, γυρίστε το διακόπτη Q0 στη θέση On (ή 1) και περιμένετε να εμφανιστεί στην οθόνη το μήνυμα Unit On. Ρυθμίστε τη ροή του νερού μέχρι να επιτευχθεί η πτώση πίεσης σχεδιασμού του εξατμιστή. Ρυθμίστε τον διακόπτη ροής (δεν περιλαμβάνεται) σε αυτό το σημείο, για να διασφαλίσετε ότι το μηχάνημα λειτουργεί εντός ενός εύρους ροής  $\pm 20\%$ . Για να εκκινήσετε τη δεύτερη αντλία, κρατήστε την πρώτη ανοικτή για τουλάχιστον 5 λεπτά, στη συνέχεια ανοίξτε το διακόπτη Q0, περιμένετε να σβήσει η πρώτη αντλία. Κλείστε ξανά τον διακόπτη Q0 για να εκκινήσετε τη δεύτερη αντλία.

Ωστόσο, με τη χρήση του πληκτρολογίου μικροεπεξεργαστή είναι δυνατόν να καθοριστούν οι προτεραιότητες εκκίνησης της αντλίας. Για τη σχετική διαδικασία ανατρέξτε στο εγχειρίδιο μικροεπεξεργαστή.

## 6.4 Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος

Η τάση τροφοδοσίας του μηχανήματος πρέπει να είναι ίδια με εκείνη που καθορίζεται στην πινακίδα  $\pm 10\%$ , ενώ η ασυμμετρία τάσης μεταξύ των φάσεων δεν πρέπει να υπερβαίνει το  $\pm 3\%$ . Μετρήστε την τάση μεταξύ των φάσεων και αν η τιμή βρίσκεται εκτός των καθορισμένων ορίων, διορθώστε την πριν την εκκίνηση του μηχανήματος.

### ΠΡΟΣΟΧΗ

Παρέχετε την σωστή τάση ηλεκτρικής παροχής. Η ακατάλληλη τάση ηλεκτρικής παροχής μπορεί να προκαλέσει δυσλειτουργία των στοιχείων ελέγχου και ανεπιθύμητη ενεργοποίηση των διατάξεων θερμικής προστασίας, καθώς και σημαντική μείωση στη διάρκεια ζωής των διακοπών και των ηλεκτρικών κινητήρων.

## 6.5 Ασυμμετρία στην τάση παροχής ρεύματος

Σε ένα τριφασικό σύστημα, η υπερβολική ασυμμετρία μεταξύ των φάσεων προκαλεί υπερθέρμανση του κινητήρα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ασυμμετρία τάσης είναι 3%, και υπολογίζεται ως εξής:

$$\text{Ασυμμετρία \%} = \frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{_____ \%}$$

AVG = μέσος όρος

Παράδειγμα: οι αντίστοιχες μετρήσεις για τις τρεις φάσεις είναι 383, 386 και 392 Volt, ο μέσος όρος είναι:

$$\frac{383 + 386 + 392}{3} = 387 \text{ V}$$

επομένως το ποσοστό ασυμμετρίας είναι :

$$\frac{392-387}{387} \times 100 = 1,29\% \quad \text{κάτω από τη μέγιστη επιτρεπόμενη (3\%)}$$

#### **6.6 Παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στις θερμαντικές αντιστάσεις**

Κάθε συμπιεστής συνοδεύεται από μία ηλεκτρική αντίσταση που βρίσκεται στο κατώτερο τμήμα του συμπιεστή. Σκοπός της είναι να θερμαίνει το λιπαντικό λάδι και συνεπώς να εμποδίζει την ανάμιξή του με το ψυκτικό υγρό.

Είναι απαραίτητο επομένως να διασφαλίζετε την ηλεκτρική παροχή στις θερμαντικές αντιστάσεις τουλάχιστον 24 ώρες πριν την προγραμματισμένη ώρα εκκίνησης. Για να εξασφαλίσετε ότι είναι ενεργοποιημένες, αρκεί να κρατήσετε ενεργοποιημένο το μηχάνημα κλείνοντας τον γενικό διακόπτη αποσύνδεσης Q10.

Ο μικροεπεξεργαστής, ωστόσο, διαθέτει μια σειρά αισθητήρων που αποτρέπουν την εκκίνηση του συμπιεστή εάν η θερμοκρασία λαδιού δεν είναι τουλάχιστον 5°C πάνω από τη θερμοκρασία κορεσμού που αντιστοιχεί στην τρέχουσα πίεση. Κρατήστε τους διακόπτες Q0, Q1, Q2 και Q12 στη θέση Off (ή 0) μέχρι την εκκίνηση του μηχανήματος.

## 7 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ

### 7.1 Ενεργοποίηση του μηχανήματος

1. Με το γενικό διακόπτη απασύνδεσης Q10 κλειστό, ελέγξτε ότι οι διακόπτες Q0, Q1, Q2 και Q12 είναι στη θέση Off (ή 0) και ο διακόπτης Q8 είναι στη θέση που ζητείται.
  2. Κλείστε το θερμομαγνητικό διακόπτη Q12 και περιμένετε μέχρι να ξεκινήσει ο μικροεπεξεργαστής και ο έλεγχος. Βεβαιωθείτε ότι το λάδι είναι αρκετά ζεστό. Η θερμοκρασία λαδιού πρέπει να είναι τουλάχιστον 5°C πάνω από τη θερμοκρασία κορεσμού του ψυκτικού στο συμπιεστή.
  3. Αν το λάδι δεν είναι αρκετά ζεστό, η εκκίνηση των συμπιεστών δεν θα είναι εφικτή και στην οθόνη του μικροεπεξεργαστή θα εμφανιστεί η ένδειξη "Oil Heating" (Θέρμανση λαδιού).
  4. Βάλτε σε λειτουργία την αντλία νερού, εάν το μηχανήμα δεν διαθέτει αντλία νερού.
  5. Στρέψτε το διακόπτη Q0 στη θέση On και περιμένετε να εμφανιστεί στην οθόνη η ένδειξη "UnitOn/Compressor StandBy" (Μονάδα ενεργοποιημένη/Συμπιεστής σε αναμονή).
  6. Εάν η αντλία νερού παρέχεται με το μηχανήμα, ο μικροεπεξεργαστής θα πρέπει να την εκκινήσει σε αυτό το σημείο.
  7. Ελέγξτε ότι η πτώση πίεσης του εναλλάκτη θερμότητας νερού είναι ίδια με την πτώση πίεσης σχεδιασμού και διορθώστε την, εάν είναι απαραίτητο. Η πτώση πίεσης πρέπει να μετρηθεί στις συνδέσεις πλήρωσης που παρέχονται από το εργοστάσιο και τοποθετούνται στα ακροφύσια του εξατμιστή. Μην μετράτε τις πτώσεις πίεσης στα σημεία όπου παρεμβάλλονται βαλβίδες ή/και φίλτρα.
  8. Μόνο κατά την πρώτη εκκίνηση, θέστε το διακόπτη Q0 στη θέση Off για να ελέγξετε ότι η αντλία νερού παραμένει σε λειτουργία για τρία λεπτά πριν σταματήσει (αυτό ισχύει για την ενσωματωμένη αντλία και για οποιαδήποτε εξωτερική αντλία).
  9. Τοποθετήστε και πάλι το διακόπτη Q0 στη θέση On.
  10. Βεβαιωθείτε ότι το σημείο ρύθμισης της τοπικής θερμοκρασίας έχει ρυθμιστεί στην απαιτούμενη τιμή, πιέζοντας το πλήκτρο Set (Ρύθμιση).
  11. Γυρίστε το διακόπτη Q1 στη θέση On (ή 1) για να εκκινήσετε το συμπιεστή αρ.1
  12. Μόλις ξεκινήσει ο συμπιεστής, περιμένετε για τουλάχιστον 1 λεπτό μέχρι το σύστημα να σταθεροποιηθεί. Σε αυτό το διάστημα, ο ελεγκτής θα πραγματοποιήσει μια σειρά εργασιών για την εκκένωση του εξατμιστή (προεξαέρωση) προκειμένου να διασφαλίσει ασφαλή εκκίνηση.
  13. Στο τέλος της προ-καθαρισμού, ο μικροεπεξεργαστής θα αρχίσει να φορτώνει τον συμπιεστή, που τώρα λειτουργεί, προκειμένου να μειώσει τη θερμοκρασία του νερού εξόδου. Η σωστή λειτουργία μπορεί να επαληθευτεί με τον έλεγχο της συχνότητας τροφοδοσίας και του ρεύματος που παρέχεται από το VFD.
  14. Ελέγξτε την πίεση εξάτμισης και συμπύκνωσης του ψυκτικού μέσου.
  15. Ελέγξτε ότι οι ανεμιστήρες ψύξης έχουν ξεκινήσει, ως απόκριση στην αύξηση της πίεσης συμπύκνωσης (λειτουργία ψύκτη).
  16. ελέγξτε τις παραμέτρους λειτουργίας του κυκλώματος επαληθεύοντας τα εξής:
    - a) Υπερθέρμανση ψυκτικού μέσου στην αναρρόφηση του συμπιεστή
    - b) Υπερθέρμανση ψυκτικού μέσου στην κατάθλιψη του συμπιεστή
    - c) Υπόψυξη του υγρού που προέρχεται από τη συστοίχια συμπυκνωτών
    - d) Πίεση εξάτμισης
    - e) Πίεση συμπύκνωσης
- Εκτός από τη θερμοκρασία υγρού, η οποία απαιτεί τη χρήση εξωτερικού θερμομέτρου, όλες οι άλλες μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν με ανάγνωση των σχετικών τιμών απευθείας στην οθόνη του ενσωματωμένου μικροεπεξεργαστή.
15. Γυρίστε το διακόπτη Q2 στη θέση On (ή 1) για να εκκινήσετε το συμπιεστή αρ.2
  16. Επαναλάβετε τα βήματα 10 έως 15 για το δεύτερο κύκλωμα.

Πίνακας 2 - Τυπικές συνθήκες λειτουργίας με τους συμπιεστές στο 100%

Λειτουργία	Υπερθέρμανση αναρρόφησης	Υπερθέρμανση κατάθλιψης	Υπόψυξη υγρού
Ψυγείο	4 ± 6 °C	20 ± 25 °C	3 ± 6 °C
Αντλία θερμότητας	6 ± 9 °C	25 ± 30 °C	2 ± 5 °C

### ▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Τα συμπτώματα χαμηλής πλήρωσης ψυκτικού μέσου είναι:

- χαμηλή πίεση ατμοποίησης
- υψηλή υπερθέρμανση αναρρόφησης και κατάθλιψης (έξω από τα παραπάνω όρια) και χαμηλό επίπεδο υπόψυξης. Σε αυτήν την περίπτωση, προσθέστε ψυκτικό R134A στο αντίστοιχο κύκλωμα.

Το σύστημα είναι εφοδιασμένο με σύνδεση πλήρωσης μεταξύ της βαλβίδας εκτόνωσης και του εξατμιστή. Πληρώστε με ψυκτικό μέχρι να επανέλθουν στο φυσιολογικό οι συνθήκες λειτουργίας.

Μην ξεχάσετε να επανατοποθετήσετε το καπάκι της βαλβίδας όταν τελειώσετε.

Για να απενεργοποιήσετε προσωρινά το μηχάνημα (καθημερινή απενεργοποίηση ή το Σαββατοκύριακο) γυρίστε τον διακόπτη Q0 στο Off (ή 0) ή ανοίξτε την τηλεχειριζόμενη επαφή μεταξύ των ακροδεκτών 58 και 59 στην πλακέτα ακροδεκτών M3 (η εγκατάσταση του τηλεχειριζόμενου διακόπτη πραγματοποιείται από τον πελάτη). Ο μικροεπεξεργαστής θα ενεργοποιήσει τη διαδικασία απενεργοποίησης, για την οποία απαιτούνται αρκετά δευτερόλεπτα. Τρία λεπτά μετά την απενεργοποίηση των συμπιεστών, ο μικροεπεξεργαστής θα απενεργοποιήσει την αντλία. Μην διακόπτετε την κύρια ηλεκτρική τροφοδοσία για να μην απενεργοποιήσετε τις ηλεκτρικές αντιστάσεις των συμπιεστών και του εξατμιστή.

## ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Αν το μηχάνημα δεν είναι εξοπλισμένο με ενσωματωμένη αντλία, μην κλείνετε την εξωτερική αντλία προτού περάσουν 3 λεπτά από την απενεργοποίηση του τελευταίου συμπιεστή. Η πρόωρη απενεργοποίηση της αντλίας ενεργοποιεί μία ειδοποίηση σφάλματος της ροής του νερού.

### 7.2 Επιλογή τρόπου λειτουργίας

Ο τρόπος λειτουργίας του ψύκτη (ψύξη νερού) επιλέγεται θέτοντας τον διακόπτη Q8 στη θέση 0 (ή off), ενώ ο τρόπος λειτουργίας της αντλίας θερμότητας (θέρμανση νερού) επιλέγεται θέτοντας τον διακόπτη Q8 στη θέση 1 (ή on).

Η εναλλαγή μπορεί να γίνει είτε με τους συμπιεστές σε κίνηση είτε απενεργοποιημένους με τη μονάδα ενεργοποιημένη ή απενεργοποιημένη (διακόπτης Q0 σε 0 ή απενεργοποιημένο). Στις δύο πρώτες περιπτώσεις, η μονάδα θα απενεργοποιηθεί από τον ελεγκτή και θα παραμείνει απενεργοποιημένη για ένα χρονικό διάστημα που μπορεί να ρυθμιστεί, για να ελεγχθεί (εργοστασιακή ρύθμιση 5 λεπτά) και στη συνέχεια θα επανεκκινήσει στον επιθυμητό τρόπο λειτουργίας.

### 7.3 Διακοπή λειτουργίας για μεγάλο χρονικό διάστημα

1. Γυρίστε τους διακόπτες Q1 και Q2 στη θέση Off (ή 0) για να απενεργοποιήσετε τους συμπιεστές, χρησιμοποιώντας τη συνήθη διαδικασία εκκένωσης.
2. Μετά την απενεργοποίηση των συμπιεστών, γυρίστε το διακόπτη Q0 στη θέση Off (ή 0) και περιμένετε μέχρι να σταματήσει η ενσωματωμένη αντλία νερού. Αν ο χειρισμός της αντλίας γίνεται εξωτερικά, περιμένετε 3 λεπτά μετά την απενεργοποίηση των συμπιεστών προτού απενεργοποιήσετε την αντλία.
3. Ανοίξτε το θερμομαγνητικό διακόπτη Q12 (θέση Off) μέσα στο τμήμα ελέγχου του ηλεκτρικού πίνακα και, στη συνέχεια, ανοίξτε το γενικό διακόπτη απόζευξης Q10 για να διακόψετε πλήρως την τροφοδοσία ρεύματος στο μηχάνημα.
4. Κλείστε τις βαλβίδες εισαγωγής των συμπιεστών (αν υπάρχουν) και τις βαλβίδες κατάθλιψης, καθώς επίσης τις βαλβίδες που βρίσκονται στη γραμμή υγρού και στη γραμμή ψεκασμού υγρού.
5. Τοποθετήστε μια προειδοποιητική ένδειξη σε κάθε ηλεκτρικό διακόπτη που έχει ανοιχθεί, υποδεικνύοντας το άνοιγμα όλων των βαλβίδων πριν από την εκκίνηση των συμπιεστών.
6. Σε περίπτωση που δεν έχει εισαχθεί μείγμα νερού και γλυκόλης στο σύστημα, εκκενώστε όλο το νερό από τον εξατμιστή και από τη συνδεδεμένη σωλήνωση αν το μηχάνημα πρόκειται να παραμείνει ανενεργό κατά τη διάρκεια του χειμώνα. Δεν πρέπει να ξεχνάτε ότι μόλις διακοπεί η ηλεκτρική παροχή του μηχανήματος, δεν μπορεί να λειτουργήσει η ηλεκτρική αντίσταση κατά του παγώματος. Μην αφήνετε εκτεθειμένο τον εξατμιστή και τη σωλήνωση στην ατμόσφαιρα καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου αδράνειας.

### 7.4 Εκκίνηση μετά από περιοδική απενεργοποίηση

1. Με το γενικό διακόπτη απόζευξης ανοιχτό, βεβαιωθείτε ότι είναι καλά σφιγμένες όλες οι ηλεκτρικές συνδέσεις, τα καλώδια, οι ακροδέκτες και οι κοχλίες, προκειμένου να εξασφαλίσετε καλή ηλεκτρική επαφή.
2. Βεβαιωθείτε ότι η τάση παροχής ρεύματος που εφαρμόζεται στο μηχάνημα βρίσκεται εντός του ( $\pm 10\%$  της ονομαστικής τάσης στην πινακίδα και ότι η ασυμμετρία τάσης μεταξύ των φάσεων δεν βρίσκεται εντός του εύρους ( $\pm 3\%$ ).
3. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι διατάξεις ελέγχου λειτουργούν και είναι σε καλή κατάσταση και ότι υπάρχει το κατάλληλο θερμικό φορτίο για την εκκίνηση.
4. Βεβαιωθείτε ότι όλες οι βαλβίδες σύνδεσης είναι καλά σφιγμένες και ότι δεν υπάρχουν διαρροές ψυκτικού. Μην ξεχνάτε να τοποθετείτε ξανά στη θέση τους τα καπάκια των βαλβίδων.
5. Βεβαιωθείτε ότι οι διακόπτες Q0, Q1, Q2 και Q12 βρίσκονται στην ανοιχτή θέση (Off). Γυρίστε το γενικό διακόπτη απόζευξης Q10 στη θέση On. Με αυτόν τον τρόπο, θα ενεργοποιηθούν οι ηλεκτρικές αντιστάσεις των συμπιεστών. Περιμένετε τουλάχιστον 12 ώρες μέχρι να ζεσταθεί το λάδι.
6. Ανοίξτε όλες τις βαλβίδες αναρρόφησης, κατάθλιψης, υγρού και ψεκασμού υγρού. Μην ξεχνάτε να τοποθετείτε ξανά στη θέση τους τα καπάκια των βαλβίδων.
7. Ανοίξτε τις βαλβίδες νερού για πλήρωση του συστήματος και ωθήστε τον αέρα από τον εξατμιστή μέσω της βαλβίδας εξαερισμού που έχει τοποθετηθεί στο περίβλημά του. Βεβαιωθείτε ότι δεν υπάρχουν διαρροές νερού από τους σωλήνες.

## 8 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

### ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Όλες οι εργασίες τακτικής και έκτακτης συντήρησης στο μηχάνημα θα πρέπει να διενεργούνται αποκλειστικά από εξειδικευμένο προσωπικό που είναι εξοικειωμένο με τα χαρακτηριστικά του μηχανήματος και γνωρίζει τις απαιτήσεις ασφαλείας και τους πιθανούς κινδύνους.

### ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Τα αίτια των επαναλαμβανόμενων διακοπών λειτουργίας που προέρχονται από την ενεργοποίηση των διατάξεων ασφαλείας θα πρέπει να διερευνούνται και να διορθώνονται.  
Η επανεκκίνηση της μονάδας με απλή επαναφορά (reset) της ειδοποίησης, μπορεί να προκαλέσει σοβαρές ζημιές στον εξοπλισμό.

### ▲ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗ

Η σωστή πλήρωση ψυκτικού και λαδιού είναι απαραίτητη για τη βέλτιστη λειτουργία του μηχανήματος και την περιβαλλοντική προστασία. Η ανάκτηση λαδιού και ψυκτικού μέσου πρέπει να γίνεται σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

#### 8.1 Γενικά

### ▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Εκτός από τους ελέγχους που υποδεικνύονται στο πρόγραμμα τακτικής συντήρησης, συνιστάται ο προγραμματισμός περιοδικών επιθεωρήσεων, οι οποίες θα διενεργούνται από εξειδικευμένο προσωπικό, ως εξής:  
4 επιθεωρήσεις το χρόνο (κάθε τρεις μήνες) για μονάδες που λειτουργούν περίπου 365 μέρες το χρόνο,  
2 επιθεωρήσεις το χρόνο (μία στην περιοδική εκκίνηση και δεύτερη στη μέση της περιόδου) για μονάδες που λειτουργούν περίπου 180 μέρες το χρόνο με εποχιακή λειτουργία.  
1 επιθεώρηση το χρόνο (κατά την περιοδική εκκίνηση) για μονάδες που λειτουργούν περίπου 90 μέρες το χρόνο με περιοδική λειτουργία.

Είναι σημαντικό κατά την αρχική θέση σε λειτουργία και περιοδικά κατά τη διάρκεια της λειτουργίας να πραγματοποιούνται τακτικές επαληθεύσεις και έλεγχοι. Σε αυτούς πρέπει επίσης να περιλαμβάνεται η επαλήθευση της πίεσης αναρρόφησης και συμπύκνωσης. Επαληθεύστε μέσω του ενσωματωμένου μικροεπεξεργαστή ότι το μηχάνημα λειτουργεί εντός των κανονικών τιμών υπερθέρμανσης και υπόψυξης. Ένα συνιστώμενο πρόγραμμα τακτικής συντήρησης παρουσιάζεται στο τέλος αυτού του κεφαλαίου, ενώ ένα έντυπο για τη συλλογή δεδομένων λειτουργίας βρίσκεται στο τέλος αυτού του εγχειριδίου. Συνιστάται η εβδομαδιαία καταγραφή όλων των παραμέτρων λειτουργίας του μηχανήματος. Η συλλογή αυτών των δεδομένων θα είναι πολύ χρήσιμη για τους τεχνικούς σε περίπτωση που ζητηθεί τεχνική βοήθεια.

#### 8.2 Συντήρηση συμπιεστή

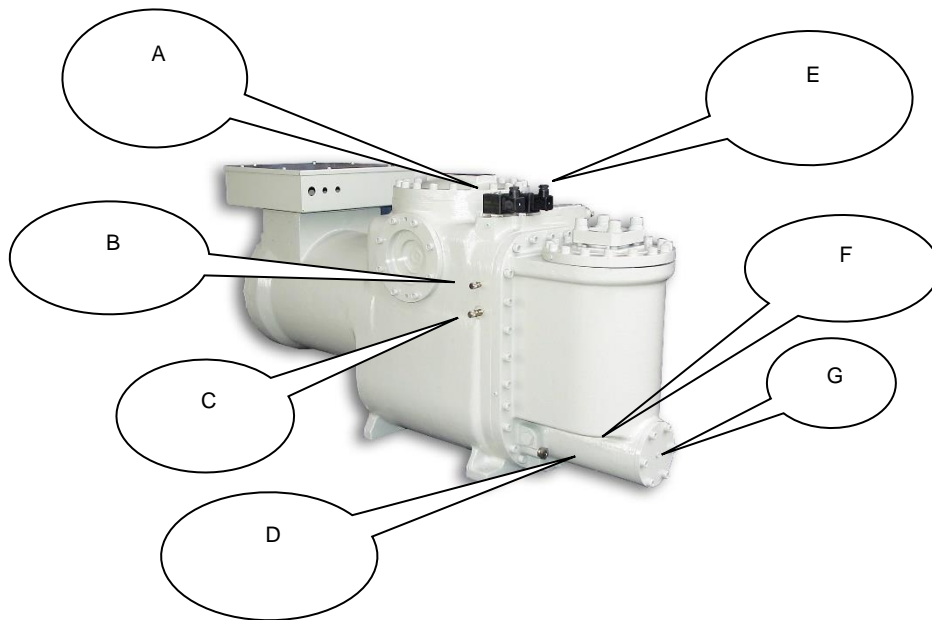
### ▲ ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ

Δεδομένου ότι ο συμπιεστής είναι ημερημιακού τύπου, δεν απαιτεί προγραμματισμένη συντήρηση. Ωστόσο, για την εξασφάλιση των υψηλότερων επιπέδων απόδοσης και αποδοτικότητας και για την πρόληψη δυσλειτουργιών, συνιστάται να πραγματοποιείται οπτικός έλεγχος για φθορά στο δορυφόρο και στα διάκενα μεταξύ του κύριου κοχλία και του δορυφόρου κάθε 10.000 ώρες λειτουργίας.  
Η επιθεώρηση αυτή πρέπει να διενεργείται από εξειδικευμένο και εκπαιδευμένο προσωπικό.

Η ανάλυση των κραδασμών είναι μία καλή μέθοδος για την επαλήθευση των μηχανικών συνθηκών του συμπιεστή. Συνιστάται ο έλεγχος των αναλύσεων κραδασμών αμέσως μετά την εκκίνηση και περιοδικά σε ετήσια βάση. Το ψυκτικό φορτίο του συμπιεστή πρέπει να είναι παρόμοιο με το φορτίο της προηγούμενης μέτρησης για διασφάλιση της αξιοπιστίας της μέτρησης.

#### 8.3 Λίπανση

Οι μονάδες δεν απαιτούν τακτικές διαδικασίες για τη λίπανση των στοιχείων.  
Τα ρουλεμάν του ανεμιστήρα έχουν μόνιμη λίπανση και, επομένως, δεν απαιτείται πρόσθετη λίπανση.  
Το λάδι του συμπιεστή είναι συνθετικού τύπου και είναι ιδιαίτερα υγροσκοπικό. Συνιστάται επομένως ο περιορισμός της έκθεσής του στην ατμόσφαιρα κατά την αποθήκευση και την πλήρωση. Συνιστάται να μην εκθέτετε το λάδι στην ατμόσφαιρα για περισσότερο από 10 λεπτά.  
Το φίλτρο λαδιού του συμπιεστή βρίσκεται κάτω από τον ελαιδιαχωριστή (πλευρά κατάθλιψης). Συνιστάται η αντικατάστασή του όταν η πτώση της πίεσης ξεπερνάει τα 2,0 bar. Η πτώση πίεσης στο φίλτρο λαδιού είναι η διαφορά μεταξύ της πίεσης κατάθλιψης του συμπιεστή και της πίεσης λαδιού. Μπορείτε να παρακολουθήσετε τις πιέσεις μέσω του μικροεπεξεργαστή και για τους δύο συμπιεστές.



- A "A" ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα εκφόρτωσης
- B Διακόπτης υψηλής πίεσης BH
- B Μετατροπέας υψηλής πίεσης CH
- D Αισθητήρας θερμοκρασίας DOil/discharge
- E "B" ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα φόρτωσης
- F Μετατροπέας FOil (κρυφή πλευρά)
- G Φίλτρο GOil

**Εικ. 22 - Εγκατάσταση συσκευών ελέγχου για το συμπιεστή Fr 3100**



## 8.4 Τακτική συντήρηση

Πίνακας 3 - Πρόγραμμα τακτικής συντήρησης

Πρόγραμμα	Εβδομαδιαίως	Μηνιαίως (Σημείωση 1)	Ετησίως (Σημείωση 2)
<b>Γενικά:</b>			
Ανάγνωση δεδομένων λειτουργίας (Σημείωση 3)	X		
Οπτική επιθεώρηση του μηχανήματος για τυχόν φθορές ή/και χαλάρωση		X	
Επαλήθευση αρτιότητας τη θερμικής μόνωσης			X
Καθαρισμός και βαφή όπου χρειάζεται			X
Ανάλυση του νερού (Σημείωση 6)			X
<b>Ηλεκτρικά:</b>			
Επαλήθευση της ακολουθίας ελέγχων			X
Έλεγχος για τυχόν φθορές των διακοπών - Αντικαταστήστε εάν χρειάζεται			X
Επιβεβαίωση ότι είναι σφιγμένοι όλοι οι ηλεκτρικοί ακροδέκτες - Σφίξτε εάν χρειάζεται			X
Καθαρισμός του εσωτερικού του ηλεκτρικού πίνακα ελέγχου			X
Οπτική επιθεώρηση των εξαρτημάτων για ενδείξεις υπερθέρμανσης		X	
Έλεγχος της λειτουργίας του συμπιεστή και της ηλεκτρικής αντίστασης		X	
Μέτρηση της μόνωσης του κινητήρα του συμπιεστή με χρήση συσκευής Megger			X
<b>Ψυκτικό κύκλωμα:</b>			
Έλεγχος για τυχόν διαρροές ψυκτικού μέσου		X	
Έλεγχος της πτώσης πίεσης του φίλτρου αφύγρανσης		X	
Έλεγχος της πτώσης πίεσης του φίλτρου λαδιού (Σημείωση 5)		X	
Ανάλυση των κραδασμών του συμπιεστή			X
Ανάλυση της οξύτητας του λαδιού του συμπιεστή (Σημείωση 7)			X
<b>Τμήμα συμπυκνωτή:</b>			
Καθαρίστε τις τράπεζες του συμπυκνωτή (Σημείωση 4)			X
Βεβαιωθείτε ότι οι ανεμιστήρες είναι καλά σφιγμένοι			X
Επαληθεύστε τα περυσία της τράπεζας συμπυκνωτών - Χτενίστε εάν είναι απαραίτητο			X

Σημειώσεις:

- 1) Οι μηνιαίες εργασίες συμπεριλαμβάνουν όλες τις εβδομαδιαίες
- 2) Οι ετήσιες εργασίες (ή εργασίες στην αρχή της περιόδου) συμπεριλαμβάνουν όλες τις εβδομαδιαίες και όλες τις μηνιαίες εργασίες
- 3) Οι τιμές λειτουργίας του μηχανήματος θα πρέπει να διαβάζονται σε καθημερινή βάση προκειμένου να τηρούνται τα υψηλά πρότυπα ελέγχου
- 4) Σε περιβάλλοντα με υψηλή συγκέντρωση αιωρούμενων σωματιδίων, μπορεί να είναι απαραίτητο να καθαρίζετε την τράπεζα συμπυκνωτή συχνότερα.
- 5) Αντικαταστήστε το φίλτρο λαδιού όταν η πτώση πίεσης σ' αυτό φτάσει τα 2,0 bar
- 6) Ελέγξτε για τυχόν διαλύματα μετάλλων
- 7) TAN (Total Acid Number - Οξύτητα) :  $\leq 0,10$  : Καμία ενέργεια

Μεταξύ 0,10 και 0,19 : Αντικαταστήστε τα αντιοξειδωτικά φίλτρα και ελέγξτε ξανά μετά από 1.000 ώρες λειτουργίας. Συνεχίστε την αντικατάσταση των φίλτρων μέχρι να πέσει το TAN κάτω από 0,10.

$> 0,19$  : Αλλαγή λαδιού, αντικατάσταση του φίλτρου λαδιού και του στεγνωτήρα φίλτρου αφύγρανσης. Ελέγχετε σε τακτά διαστήματα.

## 8.5 Αντικατάσταση του φίλτρου αφύγρανσης

Συνιστάται η αντικατάσταση των φυσίγγων του φίλτρου αφύγρανσης σε περίπτωση μεγάλης πτώσης της πίεσης στο φίλτρο ή αν παρατηρηθούν φυσαλίδες στον υαλοδείκτη υγρού, ενώ η τιμή υπόψυξης βρίσκεται εντός των αποδεκτών ορίων.

Συνιστάται η αντικατάσταση των φυσίγγων όταν η πτώση πίεσης στο φίλτρο φτάνει τα 50 kPa με συμπιεστή υπό πλήρες φορτίο.

Οι φύσιγγες θα πρέπει επίσης να αντικαθίστανται όταν η ένδειξη υγρασίας στον υαλοδείκτη υγρού αλλάζει χρώμα και εμφανίζει υπερβολική υγρασία, ή όταν οι περιοδικοί έλεγχοι παρουσιάζουν ενδείξεις οξύτητας (το TAN είναι πολύ υψηλό).

## 8.6 Διαδικασία αντικατάστασης των φυσίγγων του φίλτρου αφύγρανσης

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Εξασφαλίστε σωστή ροή του νερού μέσω του εξατμιστή καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου συντήρησης. Η διακοπή της ροής του νερού κατά τη διαδικασία μπορεί να προκαλέσει το πάγωμα του εξατμιστή με συνέπεια το σπάσιμο των εσωτερικών σωλήνων.

1. Απενεργοποιήστε τον αντίστοιχο συμπιεστή γυρνώντας τους διακόπτες Q1 ή Q2 στη θέση Off.
2. Περιμένετε μέχρι να σταματήσει ο συμπιεστής και κλείστε τη βαλβίδα που βρίσκεται στη γραμμή υγρού.
3. Εκκινήστε τον αντίστοιχο συμπιεστή γυρίζοντας τον διακόπτη Q1 ή Q2 στη θέση On.
4. Ελέγξτε τη σχετική πίεση εξάτμισης στην οθόνη του μικροεπεξεργαστή.
5. Όταν η πίεση εξάτμισης φτάσει τα 100 kPa, γυρίστε ξανά το διακόπτη Q1 ή Q2 για να απενεργοποιήσετε το συμπιεστή.
6. Μόλις σταματήσει ο συμπιεστής, τοποθετήστε μια ετικέτα στον διακόπτη εκκίνησης του συμπιεστή που βρίσκεται υπό συντήρηση, για να αποτρέψετε ανεπιθύμητες εκκινήσεις.
7. Κλείστε τη βαλβίδα αναρρόφησης του συμπιεστή (εάν υπάρχει).
8. Χρησιμοποιώντας μια μονάδα ανάκτησης, αφαιρέστε το επιπλέον ψυκτικό υγρό από το φίλτρο υγρού μέχρι να φτάσετε την ατμοσφαιρική πίεση. Το ψυκτικό μέσο πρέπει να αποθηκεύεται σε κατάλληλο και καθαρό δοχείο.

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Για προστασία του περιβάλλοντος, μην απελευθερώνετε το ψυκτικό μέσο στην ατμόσφαιρα. Χρησιμοποιείτε πάντα μία διάταξη ανάκτησης και αποθήκευσης.

9. Αντικαταστήστε το παρέμβυσμα του καλύμματος. Αποφύγετε την εισαγωγή ορυκτέλαιου στο παρέμβυσμα του φίλτρου για να μην μολύνετε το κύκλωμα. Χρησιμοποιήστε μόνο συμβατό λάδι για τον συγκεκριμένο σκοπό (POE).
10. Κλείστε το κάλυμμα του φίλτρου.
11. Συνδέστε την αντλία κενού με το φίλτρο και δημιουργήστε κενό στα 230 Pa.
12. Κλείστε τη βαλβίδα αντλίας κενού.
13. Γεμίστε εκ νέου το φίλτρο με το ψυκτικό μέσο που ανακτήσατε κατά την εκκένωση.
14. Ανοίξτε τη βαλβίδα της γραμμής υγρού.
15. Ανοίξτε τη βαλβίδα αναρρόφησης (αν υπάρχει).
16. Εκκινήστε το συμπιεστή γυρνώντας τον διακόπτη Q1 ή Q2.

## 8.7 Αντικατάσταση του φίλτρου λαδιού

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Το σύστημα λίπανσης έχει σχεδιαστεί προκειμένου να διατηρεί το μεγαλύτερο μέρος του λαδιού στο εσωτερικό του συμπιεστή. Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας, ωστόσο, μία μικρή ποσότητα λαδιού κυκλοφορεί ελεύθερα στο σύστημα, μέσω του ψυκτικού. Η ποσότητα λαδιού που αντικαθίσταται στο συμπιεστή θα πρέπει επομένως να ισούται με την ποσότητα που αφαιρέθηκε και όχι με την ποσότητα που αναγράφεται στην πινακίδα, ώστε να αποφευχθεί το πλεόνασμα λαδιού κατά την επόμενη εκκίνηση.

Η ποσότητα του λαδιού που αφαιρέθηκε από τον συμπιεστή πρέπει να μετριέται αφού αφήσετε για κατάλληλο χρονικό διάστημα να εξατμιστεί το ψυκτικό που περιέχεται στο λάδι. Προκειμένου να μειώσετε στο ελάχιστο την ποσότητα του ψυκτικού στο λάδι, συνιστάται να αφήνετε αναμμένες τις ηλεκτρικές αντιστάσεις και να αφαιρείτε το λάδι μόνο όταν φτάσει σε θερμοκρασία 35÷45°C.

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η αντικατάσταση του φίλτρου λαδιού απαιτεί μεγάλη προσοχή όσον αφορά την ανάκτηση του λαδιού. Το λάδι δεν πρέπει να είναι εκτεθειμένο στον αέρα για περισσότερο από 30 λεπτά (σε θερμοκρασίες άνω των -40°C).

Σε περίπτωση αμφιβολίας, ελέγξτε την οξύτητα του λαδιού ή, αν δεν είναι εφικτή η μέτρηση, αντικαταστήστε την ποσότητα πλήρωσης λιπαντικού με νέο λάδι, αποθηκευμένο σε σφραγισμένα δοχεία ή με τρόπο που να ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές του προμηθευτή.

Το φίλτρο λαδιού του συμπιεστή βρίσκεται κάτω από τον ελαιοδιαχωριστή (πλευρά κατάθλιψης). Συνιστάται ιδιαίτερα η αντικατάστασή του όταν η πτώση πίεσης σ' αυτό υπερβαίνει τα 2.0 bar. Η πτώση πίεσης στο φίλτρο λαδιού είναι η διαφορά μεταξύ της πίεσης κατάθλιψης του συμπιεστή και της πίεσης λαδιού. Και οι δύο πιέσεις μπορούν να ελέγχονται μέσω του μικροεπεξεργαστή για τους δύο συμπιεστές.

Απαιτούμενα υλικά:

Φίλτρο λαδιού Κωδικός 7384-188 για τον συμπιεστή Fr3100: Ποσότητα 1

Σετ Φλατζών Κωδικός 128810988 : Ποσότητα 1

Συμβατά λάδια:

Mobile Eal Arctic 68

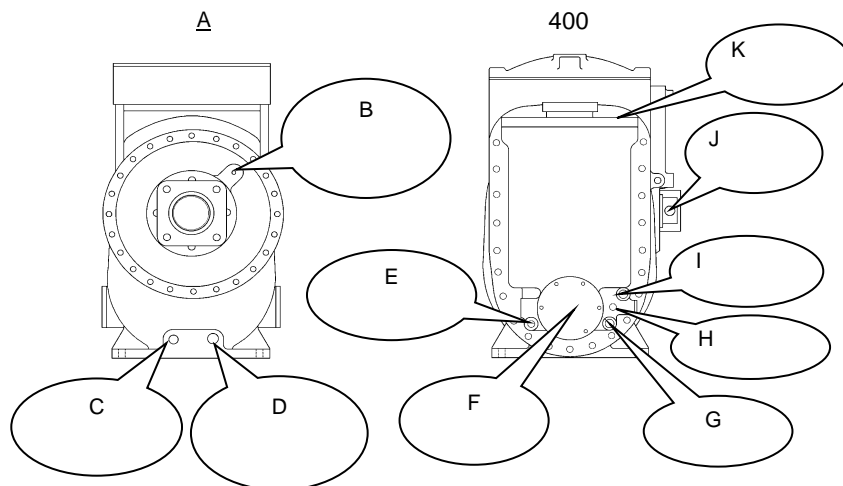
ICI Emkarate RL 68H

Το σύνθημα φορτίο λαδιού για ένα συμπιεστή είναι 13 λίτρα.

## 8.8 Διαδικασία αντικατάστασης φίλτρου λαδιού

1. Απενεργοποιήστε τους δύο συμπιεστές γυρνώντας τους διακόπτες Q1 και Q2 στη θέση Off.
2. Γυρίστε το διακόπτη Q0 στη θέση Off, περιμένετε μέχρι να κλείσει η αντλία κυκλοφορίας και ανοίξτε το γενικό διακόπτη απόζευξης Q10 για διακοπή της παροχής ηλεκτρικού ρεύματος στο μηχάνημα.
3. Τοποθετήστε μια ετικέτα στη λαβή του γενικού διακόπτη απόζευξης για να αποτρέψετε τυχόν εκκίνηση.

4. Κλείστε τις βαλβίδες αναρρόφησης, κατάθλιψης και ψεκασμού υγρού.
5. Συνδέστε τη μονάδα ανάκτησης με το συμπιεστή και ανακτήστε το ψυκτικό μέσο σε ένα κατάλληλο, καθαρό περιέκτη.
6. Εκκενώστε το ψυκτικό μέσο μέχρι η εσωτερική πίεση να γίνει αρνητική (σε σύγκριση με την ατμοσφαιρική πίεση). Με αυτόν τον τρόπο, η ποσότητα ψυκτικού που έχει διαλυθεί στο λάδι μειώνεται στο ελάχιστο.
7. Αδειάστε το λάδι του συμπιεστή ανοίγοντας τη βαλβίδα αποστράγγισης που βρίσκεται κάτω από τον κινητήρα.
8. Αφαιρέστε το κάλυμμα του φίλτρου λαδιού και αφαιρέστε το εσωτερικό στοιχείο του φίλτρου.
9. Αντικαταστήστε το κάλυμμα και τα παρεμβύσματα του εσωτερικού περιβλήματος. Μην λιπαίνετε τα παρεμβύσματα με ορυκτέλαιο για να μην μολυνθεί το σύστημα.
10. Εισάγετε το νέο στοιχείο του φίλτρου.
11. Τοποθετήστε στη θέση του το κάλυμμα του φίλτρου και σφίξτε τους κοχλίες. Οι κοχλίες πρέπει να σφίγγονται εκ περιτροπής και σταδιακά ρυθμίζοντας το ροπόκλειδο στα 60 Nm.
12. Γεμίστε με λάδι από την άνω βαλβίδα που βρίσκεται στον ελαιοδιαχωριστή. Εξαιτίας της υψηλής υγροσκοπικότητας του εστερικού λαδιού, η πλήρωση θα πρέπει να γίνεται το ταχύτερο δυνατόν. Μην εκθέτετε το εστερικό λάδι στην ατμόσφαιρα για περισσότερο από 10 λεπτά.
13. Κλείστε τη βαλβίδα πλήρωσης λαδιού.
14. Συνδέστε την αντλία κενού και εκκενώστε το συμπιεστή σε κενό μέχρι και τα 230 Pa.
15. Όταν επιτευχθεί η παραπάνω στάθμη κενού, κλείστε τη βαλβίδα αντλίας κενού.
16. Ανοίξτε τις βαλβίδες αναρρόφησης, κατάθλιψης και ψεκασμού υγρού του συστήματος.
17. Αποσυνδέστε την αντλία κενού από τον συμπιεστή.
18. Αφαιρέστε την προειδοποιητική ετικέτα από το γενικό διακόπτη απόζευξης.
19. Κλείστε το γενικό διακόπτη απόζευξης Q10 για να τροφοδοτήσετε με ρεύμα το μηχάνημα.
20. Εκκινήστε το μηχάνημα ακολουθώντας τη διαδικασία εκκίνησης που περιγράφεται παραπάνω.



- A Πλευρά ASuction
- B Σημείο μέτρησης πίεσης BLow
- C Θέση βρύσης αποστράγγισης COil
- D Θέση της ηλεκτρικής αντίστασης θέρμανσης λαδιού
- E Αισθητήρας θερμοκρασίας EOil
- F Κάλυμμα φίλτρου FOil
- G ΓΜελάχιστη στάθμη λαδιού
- H Μετατροπέας HOil
- I ΙΜελάχιστη στάθμη λαδιού
- J Έγχυση υγρού JLiquid
- K Βύσμα φόρτωσης KOil

Εικ.23 - Μπροστινή και πίσω όψη για το Fr3100

## 8.9 Ποσότητα ψυκτικού μέσου πλήρωσης

### ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Οι μονάδες έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία με ψυκτικό R134a. Επομένως ΜΗΝ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΕΙΤΕ άλλο ψυκτικό μέσο εκτός από το R134A.

## ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Η προσθήκη ή η αφαίρεση ψυκτικού αερίου πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τους ισχύοντες νόμους και κανονισμούς.

## ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Όταν προστίθεται ή αφαιρείται ψυκτικό αέριο από το σύστημα, εξασφαλίστε τη σωστή ροή του νερού μέσω του εναλλάκτη θερμότητας νερού για όλο το χρόνο πλήρωσης/εκφόρτισης.  
Η διακοπή της ροής του νερού κατά τη διαδικασία μπορεί να προκαλέσει το πάγωμα του εξαμιστή με συνέπεια το σπάσιμο των εσωτερικών σωλήνων.  
Ζημιά που προκαλείται από το πάγωμα ακυρώνει την εγγύηση.

## ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Οι διαδικασίες αφαίρεσης και πλήρωσης του ψυκτικού θα πρέπει να διενεργούνται από τεχνικούς που έχουν ειδικευτεί στη χρήση των κατάλληλων υλικών για τη μονάδα. Η ακατάλληλη συντήρηση μπορεί να οδηγήσει σε ανεξέλεγκτες απώλειες πίεσης και υγρού. Μην απορρίπτετε το ψυκτικό μέσο και το λιπαντικό λάδι στο περιβάλλον. Φροντίστε το σύστημά σας να είναι πάντα εξοπλισμένο με ένα κατάλληλο σύστημα ανάκτησης.

Οι μονάδες αποστέλλονται με πλήρη ποσότητα ψυκτικού μέσου, ωστόσο σε ορισμένες περιπτώσεις ίσως είναι απαραίτητο να γίνει η πλήρωση στον χώρο εγκατάστασης.

## ▲ ΠΡΟΣΟΧΗ

Ελέγχετε πάντα τις αιτίες απώλειας ψυκτικού μέσου. Επισκευάστε το σύστημα, αν χρειάζεται, και έπειτα προχωρήστε σε εκ νέου πλήρωση.

Το μηχάνημα μπορεί να γεμίσει κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες σταθερού φορτίου (κατά προτίμηση μεταξύ 70 και 100%) και κάτω από οποιοσδήποτε συνθήκες θερμοκρασίας (κατά προτίμηση πάνω από τους 20°C)). Το μηχάνημα θα πρέπει να λειτουργήσει για τουλάχιστον 5 λεπτά, προκειμένου να σταθεροποιηθεί η πίεση συμπίκνωσης.

**Σημείωση:** Όταν το φορτίο και ο αριθμός των ενεργών ανεμιστήρων μεταβάλλονται, μεταβάλλεται και η υποψύξη και απαιτούνται αρκετά λεπτά για να σταθεροποιηθεί ξανά. Ωστόσο, η υποψύξη δεν πρέπει να πέσει κάτω από 3°C σε καμία περίπτωση. Επίσης, η τιμή της υπόψυξης μπορεί να μεταβληθεί ελαφρώς καθώς μεταβάλλονται η θερμοκρασία του νερού και η υπερθέρμανση αναρρόφησης. Καθώς η τιμή της υπερθέρμανσης αναρρόφησης μειώνεται, υπάρχει αντίστοιχη μείωση της υπόψυξης.

Ένα από τα παρακάτω δύο σενάρια μπορεί να συμβεί σε ένα μηχάνημα χωρίς ψυκτικό μέσο:

1. Αν η στάθμη του ψυκτικού είναι ελαφρά χαμηλή, μπορεί να φανούν φυσαλίδες στον υαλοδείκτη υγρού. Γεμίστε το κύκλωμα όπως περιγράφεται στη διαδικασία αναπλήρωσης.
2. Αν η στάθμη αερίου είναι μέτρια χαμηλή, ενδέχεται να παρουσιαστούν διακοπές εξαιτίας της χαμηλής πίεσης στο αντίστοιχο κύκλωμα. Γεμίστε το αντίστοιχο κύκλωμα όπως περιγράφεται στη διαδικασία αναπλήρωσης.

**Σημείωση:** Ο υποδοχέας υγρών πρέπει να είναι πλήρως γεμάτος στη λειτουργία αντλίας θερμότητας όταν το μηχάνημα περιέχει τη σωστή φόρτιση.

### 8.10 Διαδικασία αναπλήρωσης ψυκτικού μέσου

- 1) Αν το μηχάνημα έχει χάσει ψυκτικό, θα πρέπει πρώτα να εντοπίσετε τις αιτίες διαρροής πριν αρχίσετε την οποιαδήποτε εργασία αναπλήρωσης ψυκτικού. Θα πρέπει να εντοπίσετε και να επιδιορθώσετε τη διαρροή. Οι κηλίδες λαδιών είναι μια καλή ένδειξη, αφού πιθανόν να εμφανίζονται κοντά στη διαρροή. Παρ' όλα αυτά, το κριτήριο αυτό δεν είναι πάντα αξιόπιστο. Η αναζήτηση της διαρροής με σαπούνι και νερό είναι μια καλή μέθοδος για διαρροές μεσαίου-μεγάλου μεγέθους, ενώ για τις μικρές διαρροές θα χρειαστείτε έναν ηλεκτρονικό ανιχνευτή διαρροών.
- 2) Προσθέστε ψυκτικό στο σύστημα μέσω της βαλβίδας συντήρησης και επισκευής που βρίσκεται στο σωλήνα αναρρόφησης, ή μέσω της βαλβίδας σρέντερ (Schrader) που βρίσκεται στο σωλήνα εισόδου του εξαμιστή.
- 3) Μπορείτε να προσθέσετε ψυκτικό μέσο υπό οποιοσδήποτε συνθήκες φορτίου μεταξύ 25 και 100% της απόδοσης του συστήματος. Η υπερθέρμανση αναρρόφησης πρέπει να είναι μεταξύ 4 και 6°C.
- 4) Προσθέστε αρκετό ψυκτικό ώστε να γεμίσει πλήρως ο υγρός υποδοχέας σε λειτουργία αντλίας θερμότητας.
- 5) Ελέγξτε την τιμή της υπόψυξης, βλέποντας την πίεση και τη θερμοκρασία του υγρού κοντά στη βαλβίδα εκτόνωσης. Η τιμή υπόψυξης πρέπει να είναι μεταξύ 4 και 8°C. και μεταξύ 10 και 15°C για τις μηχανές με οικονομητήρα. Σε σχέση με τις προαναφερθείσες τιμές, η υπόψυξη θα είναι χαμηλότερη σε φορτίο 75-100% και υψηλότερη σε φορτίο 50%.
- 6) Όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι πάνω από 16°C, όλοι οι ανεμιστήρες πρέπει να είναι ενεργοποιημένοι.
- 7) Η υπερπλήρωση του συστήματος θα προκαλέσει αύξηση της πίεσης εκτόνωσης του συμπιεστή, λόγω υπερβολικής πλήρωσης των σωληνώσεων του τμήματος συμπίεσής.

Πίνακας4 - Πίεση/ Θερμοκρασία

Πίνακας πίεσης/θερμοκρασίας για R-134a							
°C	bar	°C	bar	°C	bar	°C	bar
-14	0,71	12	3,43	38	8,63	64	17,47
-12	0,85	14	3,73	40	9,17	66	18,34
-10	1,01	16	4,04	42	9,72	68	19,24
-8	1,17	18	4,37	44	10,30	70	20,17
-6	1,34	20	4,72	46	10,90	72	21,13
-4	1,53	22	5,08	48	11,53	74	22,13
-2	1,72	24	5,46	50	12,18	76	23,16
0	1,93	26	5,85	52	13,85	78	24,23
2	2,15	28	6,27	54	13,56	80	25,33
4	2,38	30	6,70	56	14,28	82	26,48
6	2,62	32	7,15	58	15,04	84	27,66
8	2,88	34	7,63	60	15,82	86	28,88
10	3,15	36	8,12	62	16,63	88	30,14

## 9 ΒΑΣΙΚΟΙ ΈΛΕΓΧΟΙ

---

### 9.1 Αισθητήρες θερμοκρασίας και πίεσης

Η μονάδα είναι εργοστασιακά εξοπλισμένη με τους αισθητήρες που αναφέρονται παρακάτω. Ελέγξτε περιοδικά την ορθότητα των μετρήσεων με τη βοήθεια οργάνων αναφοράς (μανόμετρα, θερμομέτρα), διορθώστε τις λανθασμένες ενδείξεις όπως απαιτείται, χρησιμοποιώντας το πληκτρολόγιο του μικροεπεξεργαστή. Η σωστή ρύθμιση των αισθητήρων διασφαλίζει καλύτερη αποδοτικότητα για το μηχάνημα και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Σημείωση: Ανατρέξτε στο εγχειρίδιο χρήσης και συντήρησης μικροεπεξεργαστή, για πλήρη περιγραφή των εφαρμογών, των ρυθμίσεων και των προσαρμογών.

Όλοι οι αισθητήρες είναι προσαρμοσμένοι και συνδεδεμένοι στον μικροεπεξεργαστή. Ακολουθούν οι περιγραφές του κάθε αισθητήρα:

**Αισθητήρας θερμοκρασίας εξερχόμενου νερού** – Αυτός ο αισθητήρας βρίσκεται στη σύνδεση εξερχόμενου νερού του εξατμιστή και χρησιμοποιείται από τον μικροεπεξεργαστή για τον έλεγχο του φορτίου του μηχανήματος, ανάλογα με το θερμικό φορτίο του συστήματος. Επίσης βοηθάει στον έλεγχο της προστασίας από τη δημιουργία πάγου στον εξατμιστή.

**Αισθητήρας θερμοκρασίας εισερχόμενου νερού** – Αυτός ο αισθητήρας βρίσκεται στη σύνδεση εισερχόμενου νερού του εξατμιστή και χρησιμοποιείται για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας του νερού επιστροφής.

**Εξωτερικός αισθητήρας θερμοκρασίας αέρα** - Προαιρετικά. Αυτός ο αισθητήρας επιτρέπει την παρακολούθηση της εξωτερικής θερμοκρασίας αέρα στην οθόνη του μικροεπεξεργαστή. Χρησιμοποιείται επίσης στην "παράκαμψη του σημείου ρύθμισης OAT".

**Μετατροπέας πίεσης κατάθλιψης του συμπιεστή** – Είναι εγκατεστημένος σε κάθε συμπιεστή και επιτρέπει την παρακολούθηση της πίεσης κατάθλιψης και τον έλεγχο των ανεμιστήρων. Αν αυξηθεί η πίεση συμπίκνωσης, ο μικροεπεξεργαστής θα ελέγξει το φορτίο του συμπιεστή, έτσι ώστε να του επιτρέψει να λειτουργήσει ακόμα και αν πρέπει να μειωθεί η ροή αερίου του συμπιεστή. Επίσης συμμετέχει στα λογικά κυκλώματα ελέγχου του λαδιού.

**Μετατροπέας πίεσης λαδιού** - Είναι εγκατεστημένος σε κάθε συμπιεστή και επιτρέπει την παρακολούθηση της πίεσης του λαδιού. Ο μικροεπεξεργαστής χρησιμοποιεί αυτόν τον αισθητήρα για να ενημερώνει τον χρήστη για τις συνθήκες του φίλτρου λαδιού και για τη λειτουργία του συστήματος λίπανσης. Σε συνεργασία με τους μετατροπείς υψηλής και χαμηλής πίεσης, προστατεύει τον συμπιεστή από προβλήματα που προέρχονται από την ελλιπή λίπανση.

**Μετατροπέας χαμηλής πίεσης** – Είναι εγκατεστημένος σε κάθε συμπιεστή και επιτρέπει την παρακολούθηση της πίεσης αναρρόφησης του συμπιεστή, καθώς και τις ενδείξεις βλάβης χαμηλής πίεσης. Επίσης συμμετέχει στα λογικά κυκλώματα ελέγχου του λαδιού.

**Αισθητήρας αναρρόφησης** - Είναι εγκατεστημένος σε κάθε συμπιεστή και επιτρέπει την παρακολούθηση της θερμοκρασίας αναρρόφησης. Ο μικροεπεξεργαστής χρησιμοποιεί το σήμα από αυτόν τον αισθητήρα για τον έλεγχο της ηλεκτρονικής βαλβίδας διαστολής.

**Αισθητήρας θερμοκρασίας κατάθλιψης συμπιεστή** – Είναι εγκατεστημένος σε κάθε συμπιεστή και επιτρέπει την παρακολούθηση της πίεσης κατάθλιψης του συμπιεστή και της θερμοκρασίας του λαδιού. Ο μικροεπεξεργαστής χρησιμοποιεί το σήμα αυτού του αισθητήρα για να ελέγχει τον ψεκασμό υγρού και να τερματίζει τη λειτουργία του συμπιεστή στην περίπτωση που η θερμοκρασία εκτόνωσης φτάσει τους 110°C. Προστατεύει επίσης το συμπιεστή από την άντληση υγρού ψυκτικού κατά την εκκίνηση.

## 10 ΦΥΛΛΟ ΔΟΚΙΜΩΝ

Συνιστάται η περιοδική καταγραφή των ακόλουθων στοιχείων λειτουργίας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μακροπρόθεσμα η σωστή λειτουργία του μηχανήματος. Αυτά τα στοιχεία θα είναι επίσης πολύ χρήσιμα για τους τεχνικούς που θα εκτελέσουν τις εργασίες τακτικής ή/και έκτακτης συντήρησης στο μηχάνημα.

### 10.1 Μετρήσεις πλευράς νερού

Λειτουργία		Ψυγείο	Αντλία θερμότητας
Σημείο ρύθμισης ψυχρού νερού	°C	_____	_____
Θερμοκρασία εξερχόμενου νερού	°C	_____	_____
Εισαγωγή θερμοκρασίας νερού	°C	_____	_____
Πτώση πίεσης	kPa	_____	_____
Ρυθμός ροής νερού	m <sup>3</sup> /h	_____	_____

### 10.2 Μετρήσεις πλευράς ψυκτικού

#### Κύκλωμα αρ. 1:

	Φορτίο συμπιεστή	_____	%
	Αριθμός ενεργών ανεμιστήρων	_____	
	Αρ. κύκλων βαλβίδων εκτόνωσης	_____	
Πίεση ψυκτικού/λαδιού	Πίεση εξάτμισης	_____	bar
	Πίεση συμπύκνωσης	_____	bar
	Πίεση λαδιού	_____	bar
Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου	Θερμοκρασία κορεσμού εξάτμισης	_____	°C
	Πίεση αερίου αναρρόφησης	_____	°C
	Υπερθέρμανση αναρρόφησης	_____	°C
	Θερμοκρασία κορεσμού συμπύκνωσης	_____	°C
	Υπερθέρμανση κατάθλιψης	_____	°C
	Θερμοκρασία υγρού	_____	°C
	Υπόψυξη	_____	°C

#### Κύκλωμα αρ. 2

	Φορτίο συμπιεστή	_____	%
	Αριθμός ενεργών ανεμιστήρων	_____	
	Αρ. κύκλων βαλβίδων εκτόνωσης	_____	
Πίεση ψυκτικού/λαδιού	Πίεση εξάτμισης	_____	bar
	Πίεση συμπύκνωσης	_____	bar
	Πίεση λαδιού	_____	bar
Θερμοκρασία ψυκτικού μέσου	Θερμοκρασία κορεσμού εξάτμισης	_____	°C
	Πίεση αερίου αναρρόφησης	_____	°C
	Υπερθέρμανση αναρρόφησης	_____	°C
	Θερμοκρασία κορεσμού συμπύκνωσης	_____	°C
	Υπερθέρμανση κατάθλιψης	_____	°C
	Θερμοκρασία υγρού	_____	°C
	Υπόψυξη	_____	°C
Θερμοκρασία εξωτερικού αέρα		_____	°C

### 10.3 Ηλεκτρικές μετρήσεις

Ανάλυση της ασυμμετρίας τάσεων της μονάδας:

Φάσεις:	RS	ST	RT
	_____ V	_____ V	_____ V
	$\frac{V_{MAX} - V_{AVG}}{V_{AVG}} \times 100 = \text{_____} \%$		
	Ασυμμετρία %:		

AVG = μέσος όρος

Ρεύμα συμπιεστή – Φάσεις:

	R	S	T
Συμπιεστής #1	_____ A	_____ A	_____ A
Συμπιεστής #2	_____ A	_____ A	_____ A

Ανεμιστήρες ρεύματος

#1	_____ A	#2	_____ A		
		#3	_____ A	#4	_____ A
		#5	_____ A	#6	_____ A
		#7	_____ A	#8	_____ A



## 11 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΕΝΗ ΕΓΓΥΗΣΗ

---

Όλα τα μηχανήματα ελέγχονται εργοστασιακά και έχουν εγγύηση 12 μηνών από την πρώτη λειτουργία τους ή 18 μηνών από την παράδοση.

Τα μηχανήματα αυτά έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί σύμφωνα με υψηλά πρότυπα ποιότητας, διασφαλίζοντας τη χωρίς σφάλματα λειτουργία τους. Είναι, παρ' όλα αυτά, σημαντικό, να εξασφαλίσετε την κατάλληλη και τακτική συντήρηση σύμφωνα με όλες τις διαδικασίες που αναφέρονται σε αυτό το εγχειρίδιο.

Σας συμβουλεύουμε να συνάψετε ένα συμβόλαιο συντήρησης με μια εξουσιοδοτημένη υπηρεσία του παραγωγού που θα είναι σε θέση να εγγυηθεί μια σωστή εξυπηρέτηση χωρίς προβλήματα χάρις στην εμπειρία και την τεχνογνωσία του προσωπικού μας.

Πρέπει να γνωρίζετε επίσης ότι η μονάδα απαιτεί μια συντήρηση και κατά τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης.

Θα πρέπει επίσης πάντα να θυμάστε ότι η λειτουργία του μηχανήματος κατά τρόπο ακατάλληλο, εκτός των ορίων λειτουργίας του ή η μη εκτέλεση της ενδεδειγμένης συντήρησης σύμφωνα με το εγχειρίδιο, μπορεί να καταστήσει την εγγύηση άκυρη.

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί στα ακόλουθα σημεία, έτσι ώστε να είστε πάντα σύμφωνοι με τους όρους της εγγύησης:

1. Το μηχάνημα δεν μπορεί να λειτουργήσει εκτός των προκαθορισμένων ορίων
2. Η ηλεκτρική τροφοδοσία πρέπει να είναι εντός των ορίων της τάσης και να μην έχει αρμονικές ή ξαφνικές εναλλαγές τάσης.
3. Η τριφασική τροφοδοσία δεν πρέπει να παρουσιάζει ανισορροπία μεταξύ των φάσεων ανώτερης των 3%. Το μηχάνημα πρέπει να παραμένει απενεργοποιημένο έως ότου αποκατασταθεί το ηλεκτρικό πρόβλημα.
4. Μην απενεργοποιήσετε ή ακυρώσετε καμία συσκευή ασφαλείας, είτε αυτή είναι μηχανική, ηλεκτρική ή ηλεκτρονική.
5. Το νερό που χρησιμοποιείται για την πλήρωση του κυκλώματος νερού πρέπει να είναι καθαρό και κατάλληλα επεξεργασμένο. Θα πρέπει να έχει εγκατασταθεί ένα μηχανικό φίλτρο, όσο το δυνατόν πιο κοντά στην είσοδο του εξατμιστή.
6. Εκτός και αν έχει γίνει συγκεκριμένη συμφωνία κατά την παραγγελία, η παροχή νερού του εξατμιστή δεν πρέπει ποτέ να υπερβαίνει το 120% και να είναι μικρότερη του 80% της ονομαστικής παροχής.

## **12 ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΟΙ ΤΑΚΤΙΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ**

---

Οι μονάδες περιλαμβάνονται στην κατηγορία ταξινόμησης III σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία PED 2014/68/EU. Για τους chiller που ανήκουν σε αυτή την κατηγορία, ορισμένοι τοπικοί κανονισμοί απαιτούν μια τακτική επιθεώρηση από πλευράς της εξουσιοδοτημένης εταιρίας. Ελέγξτε τους τοπικούς σας κανονισμούς.

### **13 ΣΗΜΑΝΤΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΟ ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟ ΨΥΚΤΙΚΟ**

---

Το προϊόν αυτό περιέχει φθοριούχα αέρια που συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου Μην απελευθερώνετε τα αέρια στην ατμόσφαιρά.

Τύπος ψυκτικού: R134a  
Τιμή GWP(1): 1430

(1)GWP = Δυναμικό θέρμανσης του πλανήτη

Η ποσότητα του ψυκτικού εμφανίζεται στην πινακίδα τεχνικών στοιχείων της μονάδας.

Ενδέχεται να απαιτούνται περιοδικές επιθεωρήσεις για διαρροές ψυκτικού ανάλογα με την Ευρωπαϊκή ή τοπική νομοθεσία. Επικοινωνήστε με τον τοπικό σας αντιπρόσωπο για περισσότερες πληροφορίες.

## 14 ΟΔΗΓΙΕΣ ΕΡΓΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΔΙΟΥ ΠΛΗΡΩΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ

Το ψυκτικό σύστημα φορτίζεται με φθοριούχα αέρια του θερμοκηπίου και το ψυκτικό φορτίο αποτυπώνεται στην πλάκα, όπως φαίνεται παρακάτω, η οποία τοποθετείται στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα.

Συμπληρώστε με ανεξίτηλη μελάνη την ετικέτα του φορτίου πλήρωσης του ψυκτικού μέσου που παρέχεται με το προϊόν σύμφωνα με τις ακόλουθες οδηγίες:

- την πλήρωση ψυκτικού μέσου για κάθε κύκλωμα (1; 2; 3) που προστίθεται κατά τη διάρκεια της θέσης σε λειτουργία (επί τόπου φόρτιση)
- το συνολικό φορτίο πλήρωσης του ψυκτικού μέσου (1 + 2 + 3)
- **υπολογίστε την εκπομπή αερίων θερμοκηπίου με την παρακάτω φόρμουλα:**

$$GWP * total\ charge\ [kg] / 1000$$

(Τιμή GWP του ψυκτικού μέσου x Συνολικό φορτίο πλήρωσης ψυκτικού μέσου (σε kg) / 1000)

(χρησιμοποιήστε την τιμή GWP που αναφέρεται στην ετικέτα των αερίων του θερμοκηπίου. Αυτή η τιμή GWP βασίζεται στην 4η έκθεση αξιολόγησης της IPCC).

	a	b	c	p	
	Contains fluorinated greenhouse gases		CH-XXXXXXXX-KKKKXX		
		Factory charge	Field charge		d
m	R134a	1 =	+	kg	e
n	GWP: 1430	2 =	+	kg	e
		3 =	+	kg	e
		1 + 2 + 3 =		kg	f
	Total refrigerant charge			kg	g
	Factory + Field				
	GWP x kg/1000			tCO <sub>2</sub> eq	h

- α Περιέχονται φθοριούχα αέρια θερμοκηπίου.  
 β Αριθμός κυκλωμάτων  
 γ Εργοστασιακό φορτίο πλήρωσης  
 δ Φορτίο πλήρωσης πεδίου  
 ε Φορτίο πλήρωσης ψυκτικού μέσου για κάθε κύκλωμα (σύμφωνα με τον αριθμό κυκλωμάτων)  
 στ Συνολικό φορτίο πλήρωσης ψυκτικού μέσου  
 ζ Συνολικό φορτίο πλήρωσης (Εργοστάσιο + Πεδίο)  
 η **Εκπομπή αερίων θερμοκηπίου** το συνολικό φορτίο πλήρωσης εκφράζεται  
 μ Τύπος ψυκτικού μέσου  
 ν GWP = Πιθανότητα θέρμανσης του πλανήτη  
 ρ Σειριακός αριθμός μονάδας



**Στην Ευρώπη, για τον καθορισμό της συχνότητας των επεμβάσεων συντήρησης χρησιμοποιείται η εκπομπή αερίων του θερμοκηπίου του συνολικού ψυκτικού φορτίου του συστήματος (εκφρασμένη σε τόνους ισοδύναμου CO<sub>2</sub>). Ακολουθήστε την ισχύουσα νομοθεσία.**

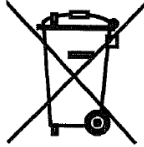
## **15 ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ**

---

Η μονάδα είναι κατασκευασμένη από μέταλλο, πλαστικό και ηλεκτρονικά μέρη. Όλα αυτά τα εξαρτήματα πρέπει να απορρίπτονται σύμφωνα με τους τοπικούς νόμους περί απόρριψης και, εάν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής, σύμφωνα με τους εθνικούς νόμους που εφαρμόζουν την οδηγία 2012/19/ΕΕ (RAEE).

Οι μπαταρίες μολύβδου πρέπει να συλλέγονται και να αποστέλλονται σε ειδικά κέντρα συλλογής αποβλήτων.

Αποφύγετε τη διαφυγή ψυκτικών αερίων στο περιβάλλον χρησιμοποιώντας κατάλληλα δοχεία πίεσης και εργαλεία για τη μεταφορά των ρευστών υπό πίεση. Η εργασία αυτή πρέπει να εκτελείται από αρμόδιο προσωπικό σε συστήματα ψύξης και σύμφωνα με τους νόμους που ισχύουν στη χώρα εγκατάστασης.



*Η παρούσα δημοσίευση συντάχθηκε μόνο για παροχή πληροφοριών και δεν αποτελεί δεσμευτική προσφορά για την Daikin Applied Europe S.p.A.. Η Daikin Applied Europe S.p.A. έχει συντάξει το περιεχόμενο αυτής της έκδοσης εξ όσων γνωρίζει. Δεν παρέχεται ρητή ή σιωπηρή εγγύηση πληρότητα, ακρίβεια, αξιοπιστία ή καταλληλότητα για συγκεκριμένο σκοπό του περιεχομένου του, και των προϊόντων και υπηρεσιών που παρουσιάζονται σ' αυτό. Οι προδιαγραφές υπόκεινται σε αλλαγή χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση. Ανατρέξτε στα δεδομένα που ανακοινώθηκαν κατά τη στιγμή της παραγγελίας. Η Daikin Applied Europe S.p.A. απαλλάσσεται ρητώς οποιασδήποτε ευθύνης για οποιαδήποτε άμεση ή έμμεση βλάβη, με την ευρύτερη έννοια, που προκύπτουν από ή σχετίζονται με την χρήση ή/και ερμηνεία του παρόντος Εγχειριδίου εγκατάστασης και συντήρησης. Όλα τα περιεχόμενα αποτελούν πνευματική ιδιοκτησία της Daikin Applied Europe S.p.A..*

**DAIKIN APPLIED EUROPE S.p.A.**

Via Piani di Santa Maria, 72 - 00072 Ariccia (Roma) - Italia

Tel: (+39) 06 93 73 11 - Fax: (+39) 06 93 74 014

<http://www.daikinapplied.eu>