

ΓΕΝΙΚΑ

Τα πιεστικά συγκροτήματα είναι αυτόνομες μονάδες ανύψωσης της πίεσης, που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις είτε ύδρευσης όπου η πίεση του δικτύου είναι ανεπαρκής είτε πυρόσβεσης όπου το συγκρότημα τροφοδοτεί το δίκτυο των πυροσβεστικών φωλεών και των σπρικλερς με νερό, από κάποια δεξαμενή συγκέντρωσης.

Είναι γενικά μονάδες προκατασκευασμένες και περιλαμβάνουν εκτός από τον απαραίτητο αριθμό αντλιών, τα πιεστικά δοχεία, τον πίνακα ελέγχου, τυχόν αεροσυμπιεστές, όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη σύνδεση των παραπάνω σε ενιαία μεταλλική βάση, καθώς και όλες τις διατάξεις ελέγχου και ενδείξεις της πίεσης για την πλήρη αυτοματοποίηση της λειτουργίας τους.

Η σύνδεσή τους με το δίκτυο απαιτεί μόνο την τροφοδότηση των αντλιών με νερό από τη δεξαμενή αναρρόφησης, την παροχή ηλεκτρικού ρεύματος στον πίνακα αυτοματισμού και τη ρύθμιση των πρεσοστατικών διακοπών ή των ηλεκτροδίων στάθμης, για τον έλεγχο της εκκίνησης και της στάσης των αντλιών και των αεροσυμπιεστών.

5.1 ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΑΔΡΕΥΣΗΣ

5.1.1 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Κάθε συγκρότημα είναι ενιαία κατασκευή η οποία φέρεται πάνω σε μεταλλική βάση από μορφοσίδηρο και φέρει τα παρακάτω:

- Αντλητικά συγκροτήματα αποτελούμενα από οριζόντια ή κατακόρυφη φυγοκεντρική αντλία παροχής και μανομετρικού ανάλογα με τις ανάγκες της υπό τροφοδότηση εγκατάστασης - συζευγμένη μέσω ελαστικού ή άλλου είδους συνδέσμου (κόμπλερ) με ηλεκτροκινητήρα τέτοιας ισχύος που να μπορεί να καλύψει τις ανάγκες στον άξονα της αντλίας σε όλο το προβλεπόμενο πεδίο λειτουργίας της.
- Η ισχύς του κινητήρα P_1 με βάση τη μέγιστη απαιτούμενη ισχύ στον άξονα της αντλίας, σε όλο το πιθανό πεδίο λειτουργίας της P_{2max} , δίνεται από τις παρακάτω σχέσεις:

$$P_1 = 1,25 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } P < 1,5 \text{ KW}$$

$$P_1 = 1,2 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } 1,5 \text{ KW} < P < 4 \text{ KW}$$

$$P_1 = 1,1 \cdot P_{2max} \quad \text{όταν } P > 4 \text{ KW}$$

Τα παραπάνω ισχύουν μόνο για τις φυγοκεντρικές αντλίες.

Ο αριθμός των αντλιών εξαρτάται από το είδος της εγκατάστασης.

Συνήθως επιλέγεται ζεύγος δύο απολύτως ομοίων αντλιών, ώστε να υπάρχει εναλλαγή της σειράς λειτουργίας τους και εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης ή ανεπάρκειας της μιας.

Όσο μεγαλύτερο είναι το πλήθος των αντλιών του συγκροτήματος τόσο μικρότερος είναι ο όγκος του απαιτούμενου πιεστικού δοχείου και τόσο πιο ευέλικτο είναι το συγκρότημα στην προσαρμογή του σε διαφορετικές ανάγκες παροχής νερού της εγκατάστασης που τροφοδοτεί.

Σε μεγάλες εγκαταστάσεις, όπως ξενοδοχεία, κτίρια γραφείων, σχολεία κ.λπ όπου οι ανάγκες σε παροχή μειώνονται δραστικά σε κάποια περίοδο του 24ώρου (π.χ το βράδυ) συνήθως προστίθεται στο σύστημα μία πολύ μικρότερη αντλία (JOCKEY PUMP) για την κάλυψη των αναγκών αυτής της περιόδου και η οποία την υπόλοιπη μέρα μένει εκτός λειτουργίας από το σύστημα του αυτοματισμού.

Οι διατάξεις συνεχούς ρύθμισης των στροφών της αντλίας, μέσω μετατροπής της συχνότητας (inverters), επιτρέπουν τη συνεχή προσαρμογή της παροχής των αντλιών στις ανάγκες του συστήματος και του μηδενισμού του όγκου του πιεστικού δοχείου.

Παραμένει όμως μη οικονομική η χρήση τους σε εγκαταστάσεις μικρού και μεσαίου μεγέθους.

Η κατακόρυφη διάταξη του άξονα της αντλίας επιλέγεται όταν ο διαθέσιμος για το συγκρότημα χώρος είναι περιορισμένος.

Οι οριζόντιες μονοβάθμιες αντλίες είναι γενικά φθηνότερες από τις κατακόρυφες πολυβάθμιες, υστερούν όμως σε βαθμό απόδοσης.

Ο αριθμός των βαθμίδων, που θα φέρει κάθε αντλία, συνήθως καθορίζεται από την ειδική ταχύτητα της αντλίας και το σημείο λειτουργίας τους.

Για τις αντλίες μικρής παροχής ($-20\text{m}^3/\text{h}$) συνήθως επιλέγεται ως ταχύτητα περιστροφής οι 2900 rpm, λόγω οικονομίας και μεγαλύτερης άνεσης επιλογής.

Προκειμένου όμως για αντλίες μεγαλύτερης παροχής και συχνότερης ή συνεχούς λειτουργίας είναι προτιμότερη η επιλογή αντλιών με ταχύτητα 1450 rpm για τον περιορισμό των φθορών λόγω λειτουργίας, την αποφυγή της συνεχούς διακοπής για εργασίες συντήρησης και τη μεγαλύτερη διάρκεια ζωής του συγκροτήματος.

- Πιεστικό δοχείο με όγκο όπως υπολογίζεται στην # 5.1.2

Το δοχείο αυτό μπορεί να είναι είτε δοχείο μεμβράνης είτε δοχείο σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς DIN 4810.

Τα δοχεία μεμβράνης κυκλοφορούν πλέον σε μεγέθη μέχρι 5000 lt και πίεση λειτουργίας έως 10 bar.

Είναι προτιμητέα σε μικρά πιεστικά συγκροτήματα, όπου ο όγκος του δοχείου δεν υπερβαίνει τα 1000-1500 lt.

Το νερό έρχεται σε επαφή μόνο με τη μεμβράνη του δοχείου, η οποία είναι από τεχνητό καουτσούκ και είναι κατάλληλη για πόσιμο νερό.

Ο μεταξύ μεμβράνης και δοχείου χώρος είναι γεμάτος από το εργοστάσιο με άζωτο σε πίεση 2-2,5 bar και εφ' όσον χρειασθεί μπορεί να συμπληρωθεί αέρας από μία βαλβίδα που υπάρχει στο κέλυφος του δοχείου.

Στο πάνω μέρος υπάρχει στόμιο προσαρμογής μανόμετρου ή και ασφαλιστικού και στο κάτω μέρος υπάρχει το στόμιο για τη σύνδεση με το πιεστικό συγκρότημα.

Η σύνδεση αυτή πρέπει να γίνεται πάντα μέσω βάνας απομόνωσης και φίλτρου τύπου Υ.

Το μεταλλικό τμήμα του δοχείου είναι βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωρικό και ελαιόχρωμα.

Σε μεγαλύτερες εγκαταστάσεις και για όγκο πάνω από 1500 lt επιλέγεται η χρήση δοχείων κατά DIN 4810.

Στα δοχεία αυτά το νερό έρχεται σε επαφή με τον αέρα που υπάρχει μέσα στο δοχείο. Συνήθως η μέγιστη στάθμη του νερού μέσα στο δοχείο αντιστοιχεί στο 1/3 του όγκου του.

Με τη χρήση των δοχείων αυτών είναι ευκολότερη η ρύθμιση των πιέσεων διακοπής και λειτουργίας των αντλιών μέσω των ηλεκτροδίων στάθμης που υπάρχουν τοποθετημένα μέσα στα δοχεία.

Επειδή όμως το νερό είναι συνεχώς σε επαφή με τον αέρα, μέρος του αέρα διαλύεται στο νερό και χάνεται προς την εγκατάσταση. Για το λόγο αυτό χρειάζεται συνεχής και αυτόματη αναπλήρωση της ποσότητας του αέρα, ώστε να παραμένει στην ίδια με την αρχική κατάσταση ποσότητα.

Αυτό επιτυγχάνεται με την προσθήκη στο συγκρότημα ενός αεροσυμπιεστή, η λειτουργία του οποίου καθορίζεται μέσω πιεζοστατικών διακοπών από τον πίνακα αυτοματισμού.

Πολλές φορές εξυπηρετεί καλύτερα η διάταξη δύο ή τριών πιεστικών δοχείων, τα οποία έχουν άθροισμα όγκου όσος είναι ο απαιτούμενος. Τα δοχεία αυτά συνδέονται παράλληλα μέσω ενδιάμεσων στηλών στις οποίες τοποθετούνται τα ηλεκτροδία στάθμης, ο δείκτης στάθμης και το μανόμετρο.

Συνήθως τα δοχεία μεγάλου όγκου φέρονται εκτός της ενιαίας βάσης του συγκροτήματος.

- Αεροσυμπιεστή εμβολοφόρο με παροχή όπως αυτή υπολογίζεται στην # 5.1.3 (μόνο σε συγκροτήματα με δοχείο χωρίς μεμβράνη).

Ο αερ/στής συνδέεται με τα πιεστικά δοχεία μέσω βαλβίδας αντεπιστροφής αέρα. Εφ' όσον υπάρχει κεντρικό δίκτυο διανομής αέρα με επαρκή πίεση και παροχή, στην εγκατάσταση συνδέεται το δίκτυο αυτό με τα δοχεία μέσω ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας αέρα, της οποίας η λειτουργία ελέγχεται από τον πίνακα αυτοματισμού του πιεστικού συγκροτήματος.

- Πίνακα ισχύος και αυτοματισμού του συγκροτήματος που περιλαμβάνει :
 - ◆ Γενικό αυτόματο διακόπτη εισόδου
 - ◆ Μερικούς διακόπτες απομόνωσης για κάθε κινητήρα.
 - ◆ Ασφάλειες ανά φάση για κάθε κινητήρα
 - ◆ Εκκινήτες Y- Δ (για ισχείς > 5,5 HP) και απ' ευθείας εκκίνηση (για ισχείς < 5,5 HP) με θερμοκή προστασία για κάθε κινητήρα.
 - ◆ Διακόπτη επιλογής, χειροκίνητης - αυτόματης λειτουργίας - στάσης για κάθε αντλία.
 - ◆ Επιτηρητή φάσης και ασυμμετρίας φάσεων για εγκαταστάσεις με προβληματική παροχή ρεύματος.
 - ◆ Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας - θερμοκής διακοπής για κάθε αντλία.
 - ◆ Σύστημα εναλλαγής σειράς λειτουργίας - εφεδρείας των αντλιών.
 - ◆ Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου των ηλεκτροδίων στάθμης των δοχείων (για δοχεία κατά DIN 4810).
 - ◆ Σύστημα μεταγωγής από την ημερήσια στη βραδινή λειτουργία.
 - ◆ Κλεμμοσειρά εξωτερικών συνδέσεων.

Ο πίνακας φέρεται εγκαταστημένος σε μεταλλικό ερμάριο από γαλβανισμένη λαμαρίνα DKP, πάχους τουλάχιστον 1,5mm, με στεγανότητα IP 65.

Η είσοδος και η έξοδος των γραμμών τροφοδοσίας και αναχώρησης γίνεται από οπές στη βάση του πίνακα, που στεγανοποιούνται μέσω κατάλληλων στυπιοθλιπτών.

Η προσθήκη στον πίνακα οργάνων ένδειξης τάσης, έντασης ρεύματος και ωρομετρητών λειτουργίας, εξαρτάται από τις ανάγκες της εγκατάστασης και τις απαιτήσεις του χρήστη.

- Πιεζοστατικούς διακόπτες ή ηλεκτροδία στάθμης για τον έλεγχο της εκκίνησης και της στάθμης των αντλιών ανάλογα με το αν έχουν επιλεχθεί δοχεία μεμβράνης ή όχι αντίστοιχα.
Σε περίπτωση περισσότερων των δύο αντλιών εγκαθίσταται αναλογικός πιεζοστάτης με βηματικό ελεγκτή, για την παροχή των εντολών στο PLC, το οποίο ελέγχει και προγραμματίζει την κυκλική εναλλαγή λειτουργίας - εφεδρείας των αντλιών.
- Πιεζοστατικούς διακόπτες για τον έλεγχο του αεροσυμπιεστή ή της ηλεκτρομαγνητικής βάνας στο κύκλωμα τροφοδοσίας του αέρα.
- Μανόμετρο αντίστοιχης κλίμακας για την ένδειξη της πίεσης στο κύκλωμα κατάθλιψης.
- Σφαιρικοί κρουνοί ολικής διελεύσεως αντίστοιχης διατομής στον κλάδο αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής στον κλάδο κατάθλιψης κάθε αντλίας. Η πιο οικονομική λύση είναι η ορειχάλκινη βαλβίδα ελατηρίου αλλά σε περιπτώσεις, όπου

απαιτείται αθόρυβη λειτουργία ή αναμένονται μεγάλες αυξομειώσεις της πίεσης λόγω υδραυλικού πλήγματος, τοποθετούνται βαλβίδες ελαστικής έμφραξης τύπου Hydrostop.

- Ασφαλιστική δικλείδα στον κλάδο κατάθλιψης με δυνατότητα παροχέτευσης της πιθανής εκροής σε κατάλληλο αποδέκτη.
- Συλλέκτες γαλβανισμένους φλαντζωτούς από χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής (tubo) στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη των αντλιών.

Όλα τα εξαρτήματα και τα όργανα είναι συνδεδεμένα με τις αντλίες στεγανά και έχουν γίνει δοκιμές υπό πίεση όλου του συγκροτήματος.

Ο πίνακας ελέγχου έχει συνδεθεί ηλεκτρολογικά με τα συστήματα ελέγχου της στάθμης και με τους ηλεκτροκινητήρες.

Όλο το συγκρότημα είναι βαμμένο με μία στρώση αστάρι και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος.

- Πιεστικά συγκροτήματα με μετατροπείς συχνότητας

Στις σύγχρονες εγκαταστάσεις και με γνώμονα την πλέον ευέλικτη λειτουργία του συγκροτήματος και την εξοικονόμηση χώρου στα μηχανοστάσια, κερδίζει συνεχώς έδαφος η χρήση πολλών κατακόρυφων αντλιών σε συνδυασμό με τον έλεγχο τους μέσω μετατροπών συχνότητας (inverters) οι οποίοι συχνά είναι ενσωματωμένοι στις αντλίες.

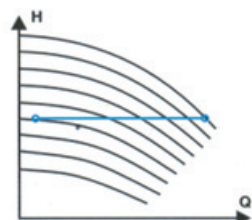
Οι μετατροπείς αυτοί περιλαμβάνουν επίσης διάταξη αυτόματης ρύθμισης ανάλογα με την πίεση τη διαφορική πίεση ή την παροχή (καμπύλη 1 και 2).

Το ειδικό σύστημα ρύθμισης της πίεσης προκαλεί το αυτόματο σταμάτημα της αντλίας στη μηδενική κατανάλωση.

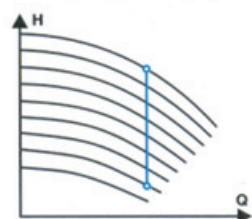
Η παροχή και το μανομετρικό της αντλίας υπολογίζονται έμμεσα από τον αριθμό των στροφών, επιτρέποντας μία ρύθμιση της πίεσης ή της διαφορικής πίεσης ανάλογα με την κατανάλωση και με βάση τις παραμέτρους της προγραμματισμένης καμπύλης λειτουργίας της εγκατάστασης (καμπύλη 3).

Για να εμποδιστεί η πρόσβαση σε μη εξουσιοδοτημένα πρόσωπα ο πίνακας ελέγχου μπορεί να προστατευθεί 100% ή μερικώς με κωδικό προσπέλασης.

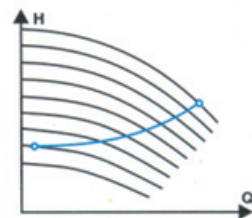
Τα συστήματα αυτά είναι εφοδιασμένα με επαφές σύνδεσης για εκκίνηση ή στάση από απόσταση



1. Ρύθμιση με σταθερή πίεση.



2. Ρύθμιση με σταθερή παροχή.



3. Ρύθμιση ανάλογα με τα χαρακτηριστικά εγκατάστασης.

καθώς επίσης και για την ένδειξη λειτουργίας, βλάβης και για τη μετάδοση ενός αναλογικού σχήματος (ταχύτητα ή πραγματική τιμή του συστήματος ρύθμισης) στο κεντρικό σύστημα ελέγχου. Επιπλέον έχει δυνατότητα σύνδεσης μέσω ειδικής μονάδας ελέγχου (INTERFACE) για την επικοινωνία με ένα κεντρικό σύστημα ελέγχου διαδικασιών.

Στις εγκαταστάσεις με 2, 3, 4 αντλίες η σύνδεση μεταξύ τους μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω INTERFACE. Ο μικροεπεξεργαστής που περιέχει κάθε μονάδα ρύθμισης διενεργεί αυτομάτως τη διαδοχική λειτουργία των αντλιών ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Επιπλέον πραγματοποιεί αυτόματη κυκλική εναλλαγή και την αυτόματη μετάταξη σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας χωρίς να υπάρχει ανάγκη κάποιας συμπληρωματικής συσκευής.

Ο μετατροπέας συχνότητας παρέχει μια ελεγχόμενα διαμορφωμένη εναλλασσόμενη τάση εξόδου με ανάλογο περιορισμό της έντασης.

Τα βασικότερα πλεονεκτήματα από τη χρήση αντλιών με μετατροπέα συχνότητας είναι τα παρακάτω:

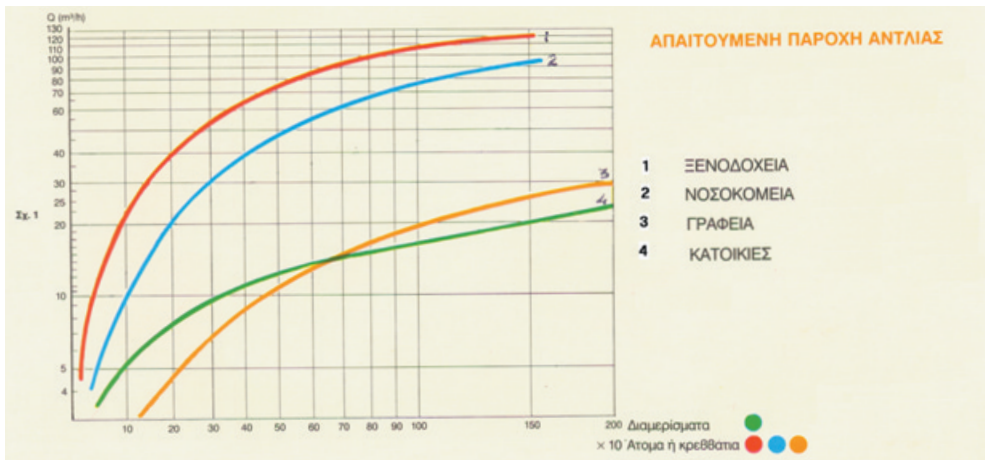
1. Ταχεία απόσβεση της δαπάνης λόγω μείωσης της κατανάλωσης (οικονομία στην κατανάλωση ρεύματος έως 70%) από τη χρησιμοποίηση της πλήρους ισχύος του κινητήρα, αλλά και του μικρού κόστους εγκατάστασης-συντήρησης.
2. Έχουν τη δυνατότητα εύκολης ρύθμισης και προσαρμογής στις εκάστοτε συνθήκες λειτουργίας. Επιπλέον υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού μέσω Η/Υ (Remote Control).
3. Διατηρούν:
 - A. σταθερή πίεση ανεξαρτήτως παροχής νερού
 - B. σταθερή παροχή νερού ανεξαρτήτως πίεσεως
 - Γ. μεταβλητή παροχή και πίεση ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης
 - Δ. αυτόματη διακοπή της λειτουργίας της αντλίας σε περίπτωση μηδενικής κατανάλωσης
4. Εξοικονόμηση χώρου αφού δεν απαιτείται πιεστικό δοχείο
5. Μεγαλύτερη ευελιξία στην κάλυψη των μεταβαλλόμενων αναγκών της εγκατάστασης.

5.1.2 ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΑΣ

Ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης που πρόκειται να τροφοδοτήσει το πιεστικό συγκρότημα και τον πληθυσμό των χρηστών της εγκατάστασης, υπάρχουν πίνακες ή διαγράμματα που μας δίνουν την αιχμή του φορτίου σε ωριαία βάση.

Η παροχή της αντλίας - εφ' όσον πρόκειται για ζεύγος - θα πρέπει να μπορεί να καλύψει την αιχμή του φορτίου παρέχοντά την απαιτούμενη ποσότητα Q στην απαιτούμενη πίεση H , ώστε να υπερκαλυφθούν οι απώλειες μανομετρικού στην αναρρόφηση, οι απώλειες τριβών στις σωληνώσεις του δικτύου, οι απώλειες λόγω υψομετρικής διαφοράς με το πιο δυσμενές σημείο της εγκατάστασης και, στο τέλος το νερό να έχει την ελάχιστη απαιτούμενη πίεση P_{min} , ώστε να ικανοποιείται ο τελικός υδραυλικός υποδοχέας ή συσκευή.

Παρακάτω δίνονται χαρακτηριστικές καμπύλες παροχής (Q) και πληθυσμού διαφόρων εγκαταστάσεων και σχηματική διάταξη πιεστικής αντλίας για τρεις διαφορετικές συνθήκες αναρρόφησης από δεξαμενή στο ίδιο, σε χαμηλότερο ή σε υψηλότερο επίπεδο.



ΠΡΟΣΔΙΟΡΙΣΜΟΣ ΜΕΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ.

Για τον προσδιορισμό της μέσης παροχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ο παρακάτω πίνακας :

ΜΕΣΗ ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΑΣ m ³ /h	2	4	6	7	8	9	10	11	12	15
Κατοικίες με αριθμό διαμερισμάτων	1-2	2-5	5-25	25-35	35-55	55-75	75-110	110-130	130-160	160-250
Γραφεία με αριθμό υπαλλήλων	30	30-70	70-400	400-500	500-600	600-700	700-800	800-950	950-1100	1100-1600
Ξενοδοχεία με αριθμό κλινών			έως 60	60-70	70-80	80-90	90-100	100-110	110-120	120-150
Νοσοκομεία με αριθμό κλινών		έως 30	30-45	45-65	65-80	80-100	100-120	120-140	140-150	150-180
Κατ/των με αριθμό υπαλλήλων		έως 40	40-60	60-80	80-100	100-130	130-140	140-160	160-170	170-200

Επιπλέον, τα παρακάτω στοιχεία μέσης ημερησίας κατανάλωσης, κατά περίπτωση, σε συνδυασμό με τους αντίστοιχους συντελεστές χρήσεως, μπορεί να ληφθούν υπ' όψη, για τον προσδιορισμό της μέγιστης ωριαίας παροχής των αντλητικών συγκροτημάτων:

Μέση ημερησία κατανάλωση νερού

Αστικές κατοικίες

Χωρίς λουτρό 60 - 80 lt/άτομο
Με λουτρό 120-200 lt/άτομο

Ξενοδοχεία

Με ντους 100 lt/πελάτη
Με λουτρό 150-250 lt/πελάτη

Νοσοκομεία

500 lt/κρεβάτι

Σχολεία

5 lt./μαθητή

Στρατώνες και αστυνομικοί σταθμοί

60-80 lt/άτομ.

Αγροκτήματα και Αγροτικές κατοικίες

Πότισμα κήπου 1-1,5 lt/m²
Ανάγκες κατοικίας 150 lt /άτομο

Πόσιμο και καθαρισμός ζώων

1 άλογο 75 lt
1 μεγάλο ζώο 50 lt
1 μικρό ζώο 15 lt

Καθαρισμό

στάβλου 1,5-2 lt /m²

Το ολικό σύνολο της ημερησίας κατανάλωσης προκύπτει από τα αθροίσματα των εκάστοτε καταναλώσεων με βάση το πλήθος των ατόμων.

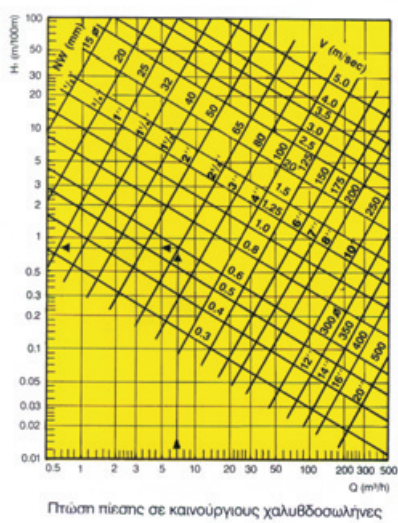
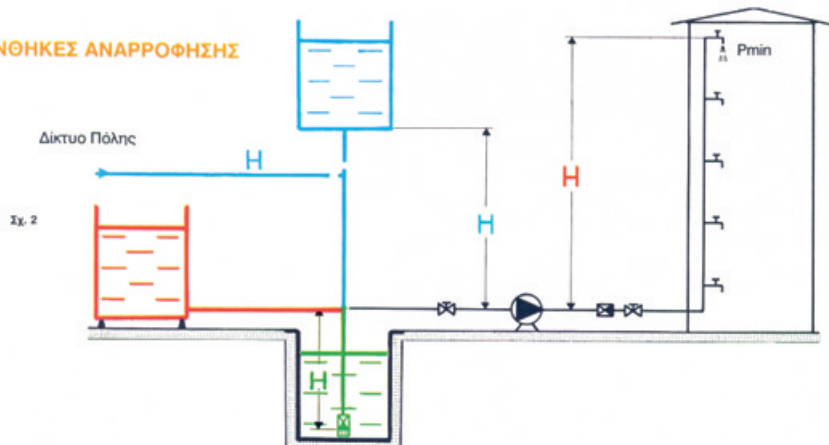
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΓΙΣΤΗΣ ΩΡΙΑΙΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ.

Για τον υπολογισμό της μέγιστης ωριαίας καταναλώσεως χρησιμοποιούμε αντίστοιχα τους ακόλουθους συντελεστές χρήσεως στο σύνολο ημερησίας κατανάλωσης.

ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΧΡΗΣΕΩΣ	
Κατοικίες μέχρι 10 διαμερίσματα	0,4
από 10-20 διαμερίσματα	0,3-0,4
άνω των 20 διαμερισμάτων	0,25
Αγροικίες	0,6
Αγρόκτημα μικρό (περ. 5 μεγάλα ζώα)	0,4
μέσου μεγέθους(περ. μέχρι 30 μεγάλα ζώα)	0,2-0,4
μεγάλο άνω των 30 ζώων	0,15-0,2
Ξενοδοχεία μέχρι 20 κλίνες	0,4
20-50 κλίνες	0,3-0,4
50 κλινών	0,2-0,3
Νοσοκομεία μέχρι 50 κλίνες	0,3
300 κλίνες	0,25
500 κλίνες	0,2
750 κλίνες	0,175
1000 κλίνες	0,15
Σχολεία - Στρατώνες	0,3-0,4

Η μέγιστη ωριαία κατανάλωση λαμβάνεται σαν βάση για τον προσδιορισμό της παροχής της αντλίας στο σημείο κατώτατης πίεσης (εκκίνηση). Η παροχή της αντλίας στο σημείο ανώτατης πίεσης (στάση) προκύπτει από τη μορφή της χαρακτηριστικής καμπύλης της αντλίας ανάλογα με την επιθυμητή διαφορά πίεσης.

ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

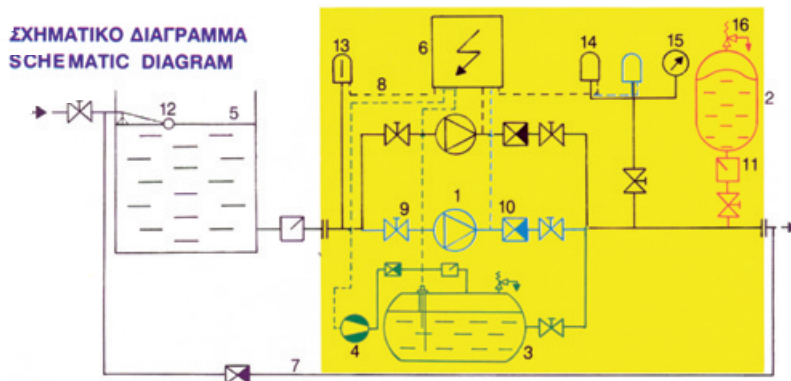


ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΤΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ

Για παροχή $Q = 7 \text{ m}^3/\text{h}$ και διάμετρο σωλήνα $2 \frac{1}{2}''$ προκύπτει πτώση πίεσης $0,8 \text{ m}/100\text{m}$ σωλήνα

Το σχηματικό διάγραμμα που ακολουθεί αναφέρεται στη σύνδεση πιεστικού συγκροτήματος με δύο όμοιες αντλίες - η μια εφεδρική της άλλης - και πιεστικό δοχείο κατά DIN 4810 με αεροσυμπιεστή (ή εναλλακτικά δοχείο μεμβράνης) με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα για τη σύνδεσή του συγκροτήματος με τη δεξιαμενή αναρρόφησης και το δίκτυο κατανάλωσης.



1. ΑΝΤΛΙΑ
2. ΠΙΕΣΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ
3. ΠΙΕΣΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ DIN 4810
4. ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗΣ
5. ΑΠΟΘΗΚΗ ΝΕΡΟΥ
6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ
7. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ
8. ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

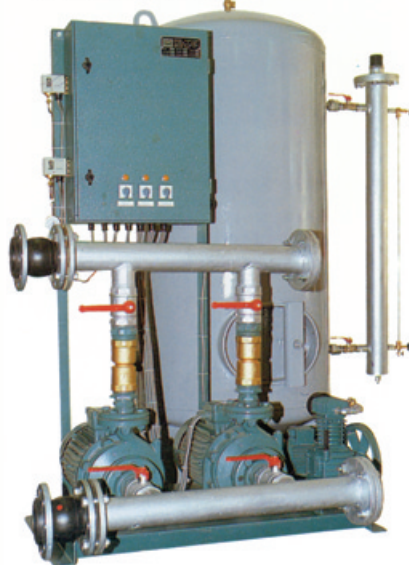
9. ΒΑΝΑ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ
10. ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗ ΒΑΛΒΙΔΑ
11. ΦΙΛΤΡΟ
12. ΦΛΩΤΕΡΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ
13. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΞΗΡΑΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ
14. ΠΙΕΖΟΣΤΑΤΗΣ
15. ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ
16. ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΟ

ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ

ΜΕ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ



ΜΕ ΔΟΧΕΙΟ ΚΑΤΑ DIN 4810
ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



5.1.3 ΕΠΙΛΟΓΗ - ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΔΟΧΕΙΟΥ

Ο συνολικός όγκος του πιεστικού δοχείου δίνεται από τη σχέση:

$$V = 0,33 \frac{Q_{av} \cdot (P_b + P_{off})}{(P_{off} - P_{on}) \cdot Z}$$

όπου: Q_{av} σε m^3/h = η μέση παροχή $\frac{(Q_{on} + Q_{off})}{2}$ της μεγαλύτερης αντλίας στην εγκατάσταση

P_b σε bar = η ατμοσφαιρική πίεση (≈ 1 bar)

P_{on} σε bar = η πίεση εκκίνησης της αντλίας.

P_{off} σε bar = η πίεση διακοπής της αντλίας

Z σε $1/h$ = ο αριθμός των επιτρεπόμενων εκκινήσεων ανά ώρα.

Συνήθως στα δοχεία κατά DIN 4810 ρυθμίζονται οι στάθμες έτσι ώστε, όταν η αντλία εκκινεί, ο όγκος του αέρα να καταλαμβάνει τα 3/4 του όγκου του δοχείου.

Η στάθμη του νερού όταν η αντλία εκκινεί πρέπει να είναι πάνω από το στόμιο εξόδου του νερού από το πιεστικό δοχείο.

Για δεδομένη μέση παροχή της αντλίας και συγκεκριμένα ελάχιστη πίεση (P_{off}) ο όγκος του δοχείου επηρεάζεται από:

α) Τον αριθμό εκκινήσεων Z

Όσο μικρότερος είναι ο αριθμός των εκκινήσεων των αντλιών ανά ώρα τόσο μικρότερη είναι η φθορά όλων των εξαρτημάτων του συγκροτήματος (κινητήρες, αντλίες, βάνες, βαλβίδες κ.λ.π), αλλά τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του πιεστικού δοχείου που προκύπτει.

Στην πράξη το Z καθορίζεται από το μέγιστο αριθμό εκκινήσεων των ηλεκτροκινητήρων ανά ώρα.

Συνήθως επιλέγονται 12 εκκινήσεις ανά ώρα και κινητήρα οπότε $Z = 12$.η όπου η ο αριθμός των αντλιών που λειτουργούν κυκλικά μέσω του πίνακα ελέγχου (οι εφεδρικές εξαιρούνται)

Για τον περιορισμό των μηχανικών φθορών ορίζεται $Z_{max} = 30$

β) Τη διαφορά $\Delta P = P_{off} - P_{on}$.

Όσο μικρότερη επιλέγεται η διαφορά πίεσεως μεταξύ λειτουργίας και διακοπής της αντλίας, τόσο πιο ομοιόμορφη είναι η πίεση τροφοδοσίας του εξυπηρετούμενου δοχείου, αλλά και τόσο μεγαλύτερος είναι ο όγκος του δοχείου που απαιτείται.

Τα παραπάνω ισχύουν για τα πιεστικά δοχεία κατά DIN 4810 που εξυπηρετούν μεσαίες και μεγάλες εγκαταστάσεις.

Για τα πιεστικά δοχεία μεμβράνης ο όγκος του δοχείου προκύπτει από την εμπειρική σχέση:

$$V = \frac{Q_{max} \cdot K}{4} \cdot \frac{(P_{off} + 1)}{\Delta P} \text{ (lt)}$$

όπου: Q_{max} = η μέγιστη κατανάλωση σε lt / min.

K = συντελεστής μεγέθους της εγκατάστασης που εξαρτάται από την ισχύ P της αντλίας.

$K = 1,5$ όταν $2,5 \text{ HP} < P < 4 \text{ HP}$

$K = 2,5$ $5 \text{ HP} < P < 7,5 \text{ HP}$

$K = 3,5$ $10 \text{ HP} < P < 12,5 \text{ HP}$

Πριν γεμίσει το δοχείο με νερό, πρέπει να ρυθμιστεί η πίεση του αερίου που βρίσκεται στο χώρο μεταξύ μεμβράνης και δοχείου.

Η πίεση αυτή πρέπει να είναι κατά 10% μικρότερη από την P_{on} .

Για κάθε μελλοντικό έλεγχο της πίεσης αυτής πρέπει να αποσυνδέεται πρώτα το δοχείο από το δίκτυο.

ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 4810

Χωρητικότητα LIT.	D	H	Hi	M	E	F	J	Ισορροπία	ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 4 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 3,2 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 6 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 4,8 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 8 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 6,4 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 10 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 8 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 12 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 9,6 ατμ.		ΠΙΕΣΗ ΑΠΟΡΡΟΙΑΣ 15 ατμ. ΠΙΕΣΗ ΔΟΜΗΣ 12 ατμ.								
									ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.	ΠΑΡΟΙ ΕΛΑΣΜ	ΒΑΡΟΣ Κ.Σ.			
100	400	1000	900	700	100	100	R1	180	3	3	3	35	39	3	4	4	41	4	4	4	49	4	5	51	5	5	58
150	450	1150	1050	810	120	100	-	-	3	3	3	35	49	3	4	4	51	4	5	5	64	4	5	64	5	6	77
200	500	1240	1140	900	120	100	-	-	3	4	3	4	60	4	4	4	71	4	5	5	76	5	5	87	5	6	92
300	550	1500	1400	1140	130	100	-	150	3	4	3	4	75	4	5	5	99	4	5	5	99	5	5	121	6	6	137
500	650	1800	1700	1400	150	100	-	-	3	4	3,5	4	119	4	5	5	138	5	6	6	156	6	6	192	7	7	221
750	800	1900	1700	1340	180	100	-	-	3	4	4	5	174	5	5	5	212	6	6	6	239	6	7	250	8	8	315
1000	800	2300	2200	1840	180	100	R1	172	4	4	4	5	215	5	6	6	262	6	6	6	300	6	7	311	8	8	396
1500	1000	2200	2100	1660	220	100	R 2	300 400	4	4	5	6	349	6	6	6	391	7	7	7	450	8	8	510	9	10	586
2000	1100	2450	2350	1870	240	100	-	-	4	5	5	6	424	6	7	7	495	7	8	8	569	8	9	641	10	11	788
3000	1150	3250	3150	2650	250	100	R 3	-	4	5	5	6	564	6	7	7	665	7	8	8	765	9	9	940	10	11	1070
4000	1300	3400	3300	2740	280	100	NM90	-	5	5	5	675	6	6	7	7	920	6	9	10	1070	10	10	1280	12	12	1520
5000	1400	3700	3600	3000	300	100	-	-	5	6	6	820	6	7	8	8	1100	9	9	1345	10	11	1520	12	13	1775	
6000	1500	3950	3800	3100	350	150	-	-	5	6	6	900	6	7	8	8	1335	9	10	1525	11	12	1840	13	14	2160	
8000	1600	4550	4400	3650	375	150	NM100	-	6	7	7	1340	7	8	9	9	1720	10	11	2100	11	12	2300	14	15	2880	
10000	1600	5550	5400	4650	375	150	NM125	-	6	7	7	1640	7	8	9	9	2100	10	11	2570	11	12	2800	14	15	3490	
10000	1800	4400	4250	3450	400	150	-	-	6	7	7	1540	7	8	9	10	2175	11	12	2600	13	14	3030	13	14	3030	

5.1.4 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ

Η ποσότητα αέρα που πρέπει να αναρροφά ο αεροσυμπιεστής δίνεται από τη σχέση:

$$Q_c = 0,25 \cdot V (P_b + P_{on}) \text{ σε } m^3/h$$

Όπου: V σε m³ ο όγκος του δοχείου

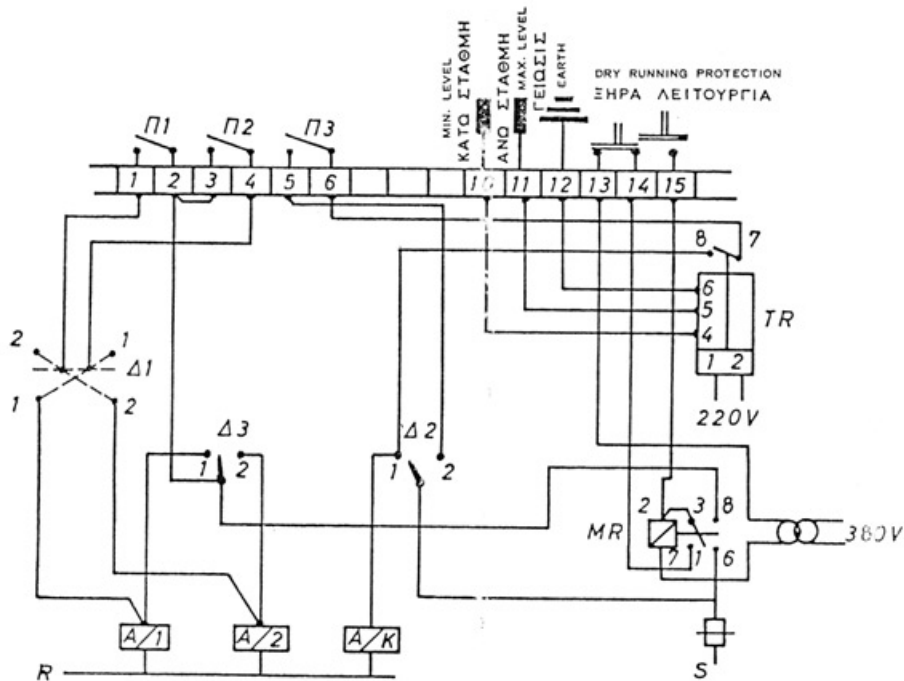
P_b = η ατμοσφαιρική πίεση (1 bar)

P_{on} = η πίεση εκκίνησης (σε bar)

Η σχέση αυτή προκύπτει με βάση την παραδοχή για μέγιστο όγκο αέρα ίσο με τα 3/4 του όγκου του δοχείου και για χρόνο πληρώσεως του δοχείου με αέρα 3 h. Η πίεση εξόδου του αεροσυμπιεστή πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση με την P_{off} και οπωσδήποτε μικρότερη από την πίεση αντοχής του δοχείου.

Επιβάλλεται η τοποθέτηση ασφαλιστικής δικλείδας στο πιεστικό δοχείο ρυθμιζόμενης να ανοίγει, όταν η πίεση ξεπεράσει την πίεση αντοχής του δοχείου.

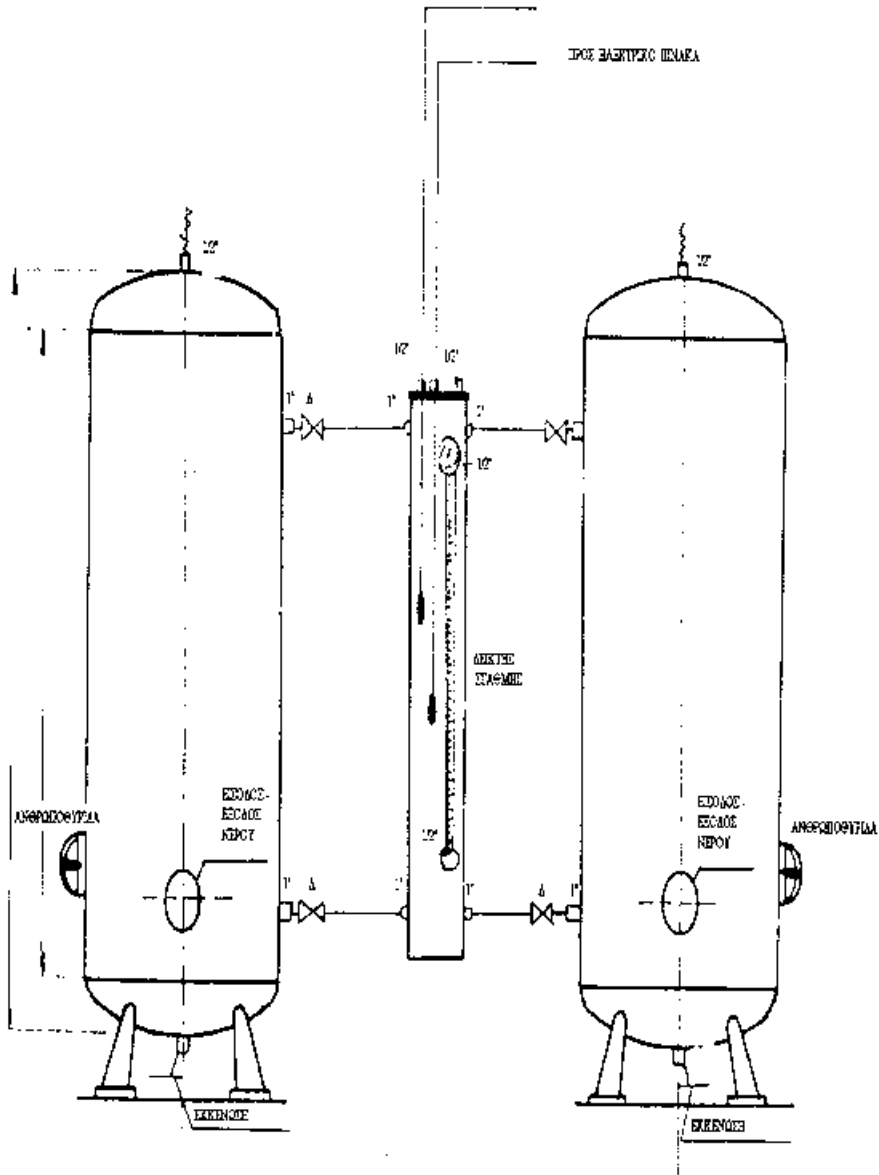
ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ



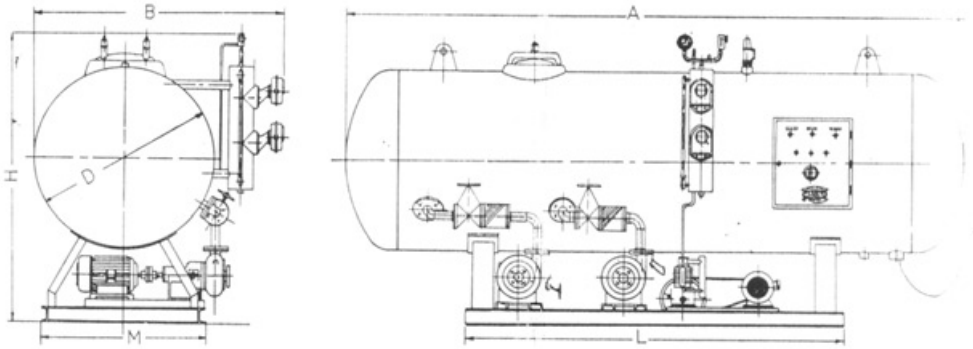
Διάγραμμα συνδεσμολογίας λειτουργικού κυκλώματος

- | | | |
|--|--|--|
| Π1 = Προσοστάτης αντλίας Νο 1 | Δ1 = Διακόπτης επιλογής προτεραιότητας εκκίνησης αντλιών | A /1 = Αυτόματος διακόπτης αντλίας Νο 1 |
| Π2 = Προσοστάτης αντλίας Νο2 | Δ2 = Διακόπτης χειροκίνητης λειτουργίας αεροσυμπιεστή | A /2 = Αυτόματος διακόπτης αντλίας Νο 2 |
| Π3 = Προσοστάτης αεροσυμπιεστή | Δ3 = Διακόπτης χειροκίνητης λειτουργίας αντλιών | A /K = Αυτόματος διακόπτης αεροσυμπιεστή |
| TR = Ηλεκτρονική ρύθμιση στάθμης νερού μέσα σε πιεστικό δοχείο | | |
| MR = Μακρορέλέ για την προστασία σε ξηρά λειτουργία | | |

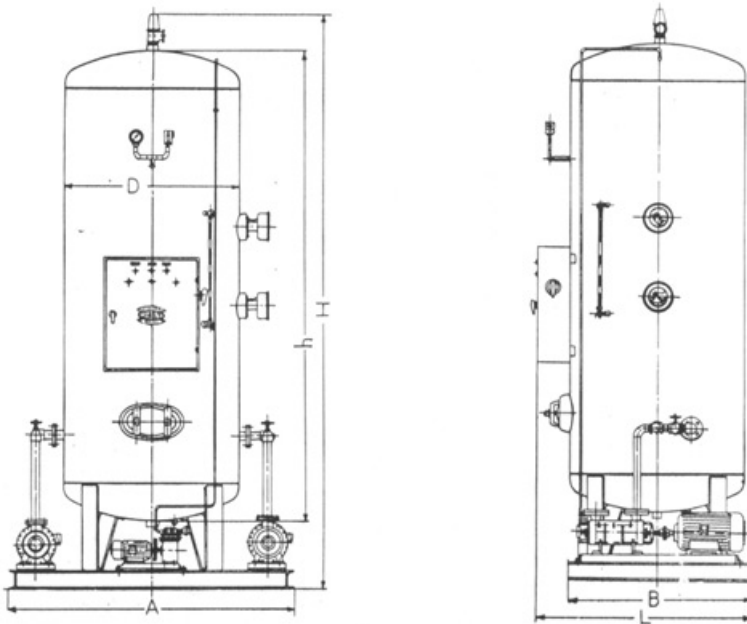
ΠΑΡΑΛΛΗΛΗ ΣΥΝΔΕΣΗ ΔΥΟ ΠΙΕΣΤΙΚΩΝ ΔΟΧΕΙΩΝ



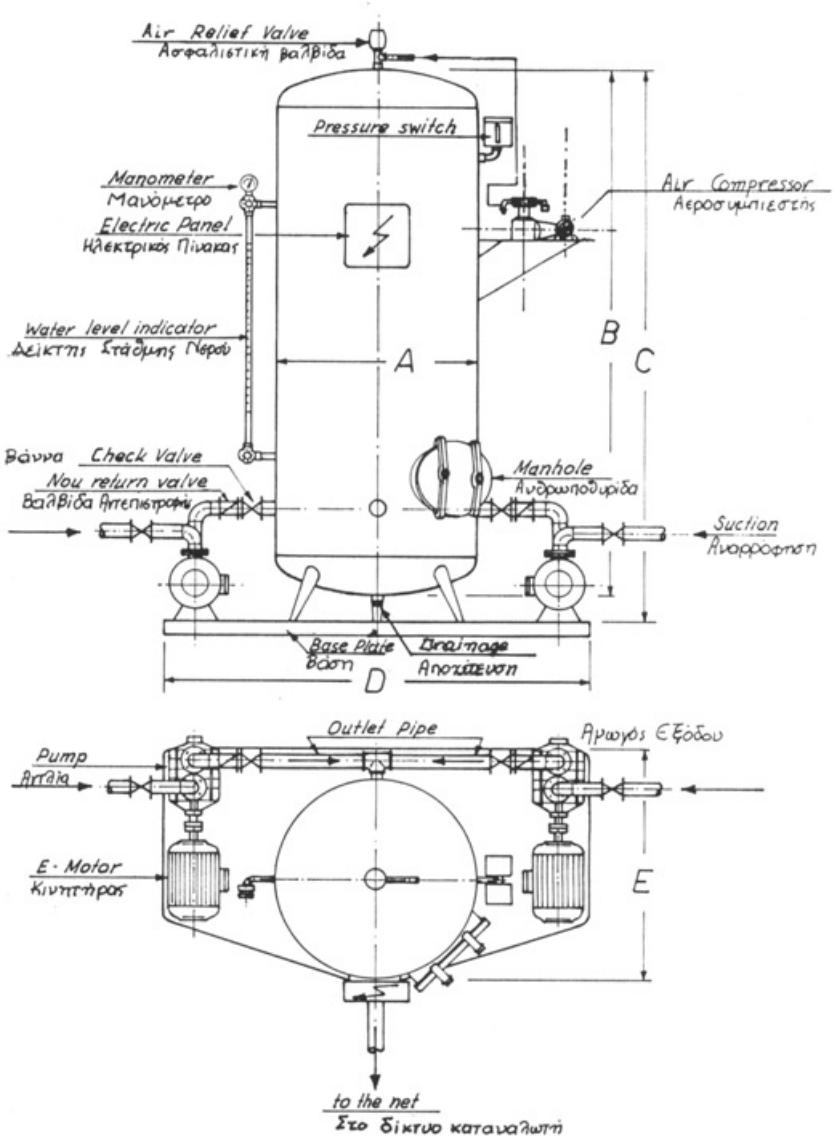
ΜΟΝΑΔΕΣ ΟΡΙΖΟΝΤΙΑΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ



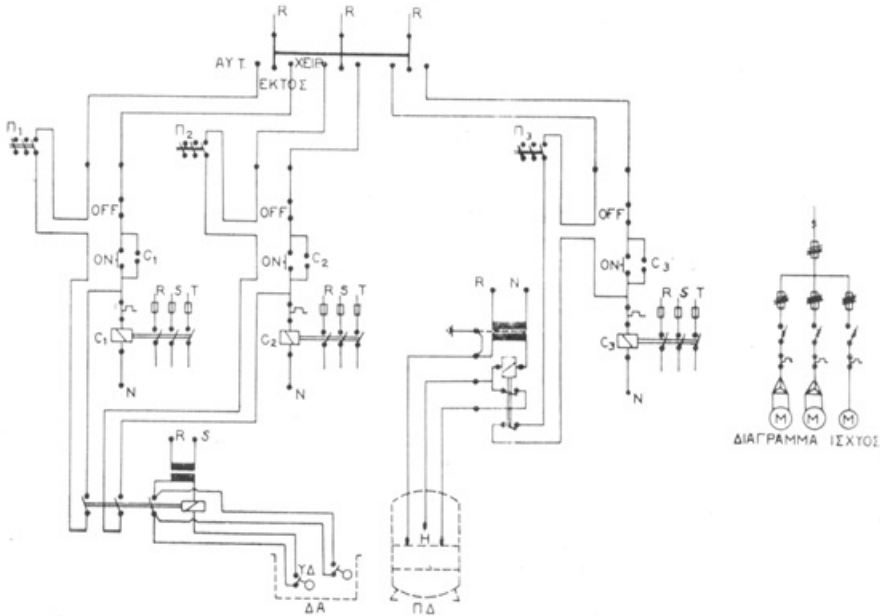
ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ



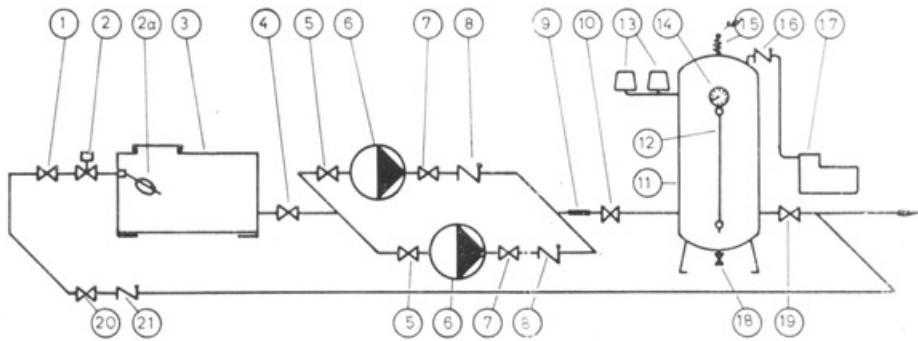
ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ, ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ ΚΑΤΑ ΔΙΝ 4810 ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕ ΔΥΟ ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΑΕΡΟΣΥΜΠΙΕΣΤΗ



ΣΧΗΜΑΤΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ



ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ

- | | |
|--|---|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Δικλίδα απομόνωσης 2. Δικλίδα Ηλεκτροαγνητική 2α. Φλογοδιακόπτης 3. Δεξαμενή αναρρόφησης 4. Δικλίδα απομόνωσης 5. Δικλίδα αναρρόφησης 6. Αντλία 7. Δικλίδα κατάβλησης 8. Βαλβίδα αντεπιστροφής 9. Ελαστικό τεμάχιο 10. Δικλίδα απομόνωσης | <ol style="list-style-type: none"> 11. Πιεστικό κουδούνι 12. Δείκτης στάθμης με κρηνοειδές 13. Προσοστάτης 14. Μανόμετρο 15. Ασφαλιστική βαλβίδα 16. Βαλβίδα αντεπιστροφής αέρα 17. Αεροσυμπιεστής 18. Δικλίδα εκκένωσης 19. Δικλίδα απομόνωσης 20. Δικλίδα σωληνογραμμής BY PASS 21. Βαλβίδα αντεπιστροφής σωληνομμής BY PASS |
|--|---|