

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΝΕΣΤΟΥ
(Δ.Ε.Υ.Α.Ν.)

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΛΥΜΑΤΩΝ
Τ.Δ. Ν. ΚΑΡΥΑΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ -
ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΗΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ ΤΗΣ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΤΗ ΡΥΜΟΤΟΜΙΚΗ ΓΡΑΜΜΗ ΤΟΥ
ΑΚΙΝΗΤΟΥ ΜΕΧΡΙ ΤΗ ΘΕΣΗ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΑΓΩΓΟΥ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΟΥ Τ.Δ. Ν. ΚΑΡΥΑΣ ΤΟΥ Δ. ΝΕΣΤΟΥ

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΕΚΔΟΣΗ	ΘΕΜΑ: ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ)	ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ
Δ		Δ5.2
Γ		
Β		
Α ΜΑΡΤΙΟΣ 2022		
E-159.3		

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΓΙΑ ΤΗΝ ΥΠΗΡΕΣΙΑ



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΝΕΣΤΟΥ
(Δ.Ε.Υ.Α.Ν.)**

ΕΡΓΟ: Εσωτερικό αποχετευτικό δίκτυο λυμάτων τ.δ. Ν. Καρυάς με σύστημα αναρρόφησης - Κατασκευή της εξωτερικής διακλάδωσης της αποχέτευσης από τη ρυμοτομική γραμμή του ακινήτου μέχρι τη θέση του κεντρικού αγωγού αποχέτευσης του τ.δ. Ν. Καρυάς του Δ. Νέστου

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ Δ5.2

ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ (ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ)

1. Γενικά για τις προδιαγραφές

Το αντικείμενο των προδιαγραφών αυτών και της εκτέλεσης των έργων που προβλέπονται, αφορά στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό του αντλιοστασίου αναρρόφησης, καθώς και στον αντίστοιχο εξοπλισμό του δικτύου κενού (συμπεριλαμβανομένων και των φρεατίων αναρρόφησης) που απαιτείται για την λειτουργία των έργων συλλογής λυμάτων της περιοχής μελέτης. Περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Ø Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε εξοπλισμού προβλέπεται στα Τεύχη Δημοπράτησης του έργου.
- Ø Την εκτέλεση των εργασιών με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης. Είναι απόλυτη ευθύνη του Αναδόχου να τηρήσει επιπλέον τις οδηγίες που παρέχονται στα Τεχνικά Εγχειρίδια του κατασκευαστή του κάθε τμήματος εξοπλισμού.
- Ø Την προμήθεια και εγκατάσταση οποιουδήποτε υλικού και μικροϋλικού που δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης και είναι απαραίτητο για την ολοκλήρωση της εγκατάστασης ως λειτουργικού συνόλου.
- Ø Εκτός από την σύνταξη σχεδίων "Ως κατεσκευάσθησαν - As built", ο Ανάδοχος θα προβεί στην πλήρη τεκμηρίωση της τοποθέτησης κάθε φρεατίου αναρρόφησης με συμπλήρωση πρωτοκόλου που θα χορηγηθεί από την Υπηρεσία, υποστηριζόμενου από φωτογραφική αποτύπωση.
- Ø Τη δοκιμή και θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης με βάση τα προβλεπόμενα στα Τεύχη Δημοπράτησης, στα εγχειρίδια των κατασκευαστών του εξοπλισμού (ιδιαίτερα των εξειδικευμένων κατασκευαστών όπως οι κατασκευαστές των βαλβίδων & φρεατίων αναρρόφησης) και στους σχετικούς κανονισμούς (ειδικά στο ΕΛΟΤ EN 16932-3).

Οι παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν γενικές απαιτήσεις που προσδιορίζουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τον τρόπο εγκατάστασης του εξοπλισμού. Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι προβλέψεις της Τεχνικής Περιγραφής του έργου.

Η διαστασιολόγηση και κατασκευή κάθε συστατικού μέρους του συστήματος αναρρόφησης λυμάτων, θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις που αναφέρονται στα επόμενα εφαρμόζοντας το Πρότυπο της Ευρωπαϊκής Ένωσης EN 16932-3, το οποίο υιοθετήθηκε στην Ελλάδα την 10-05-2018 ως πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16932-3 και του οποίου οι απαιτήσεις είναι οι ελάχιστες που πρέπει να εφαρμοσθούν στο παρόν έργο. Σημειώνεται ότι αν σε οποιοδήποτε σημείο των ΤΔ αναφέρονται αυστηρότερες απαιτήσεις από αυτές του προτύπου, ισχύουν οι αυστηρότερες.

Ο εξοπλισμός των εγκαταστάσεων σε μηχανήματα, όργανα, συσκευές, σωληνώσεις, εξαρτήματα και αυτοματισμούς θα συμφωνεί με τις **Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές**

(Ε.ΤΕ.Π.), η χρήση των οποίων είναι υποχρεωτική σε όλα τα Δημόσια Τεχνικά Έργα μετά την έγκριση 440 ΕΤΕΠ και δημοσίευση πλήρους του τυποποιητικού κειμένου τους (7024 σελίδες), στο ΦΕΚ Β 2221/30.07.2012 (αριθμ. ΔΙΠΑΔ/οικ/273 Απόφαση). Οι περιλαμβανόμενες στο παρόν Τεχνικές Προδιαγραφές αποτελούν εξειδίκευση των απαιτήσεων για τις συγκεκριμένες συνθήκες του έργου (δίκτυα και αντλιοστάσια λυμάτων συμβατικά ή με το σύστημα αναρρόφησης). Σε περίπτωση ασυμβατότητας υπερισχύουν οι Ε.ΤΕ.Π., εκτός από τις περιπτώσεις που στο παρόν προδιαγράφονται αυστηρότερες απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.

Στον κατωτέρω πίνακα περιλαμβάνονται οι Ε.ΤΕ.Π., των οποίων γίνεται αναφορά και χρήση στις ακόλουθες Τεχνικές Προδιαγραφές.

ΑΡΙΘΜΟΣ Ε.ΤΕ.Π.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένες με ραφή
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01	Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01	Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01	Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02	Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03	Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01	Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00	Συλλεκτήριο σύστημα συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-02-00	Αγωγοί καθόδου συστημάτων αντικεραυνικής προστασίας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων
ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-08-03-00	Γερανογέφυρες Αντλιοστασίων

Ειδικά το σύστημα τηλεελέγχου των εγκαταστάσεων εφόσον χρησιμοποιεί ασύρματη επικοινωνία, θα λειτουργεί σε συχνότητες και με ισχείς εκπομπής που είναι επιτρεπτές από την Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών ή από οποιονδήποτε άλλο συναρμόδιο φορέα.

2. Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

Τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και τα εξαρτήματα που θα προσφερθούν από τον διαγωνιζόμενο θα είναι άριστης ποιότητας καινούρια, τυποποιημένα σύμφωνα με τους Ελληνικούς ή Ευρωπαϊκούς ή άλλους κανονισμούς, με στιβαρή κατασκευή, κατάλληλα για ασφαλή λειτουργία και με απαιτήσεις κατά το δυνατό μικρής συντήρησης.

Οι ομοειδείς ομάδες μηχανημάτων και εξαρτημάτων που θα προσκομίσει ο ανάδοχος εργολάβος ή θα προσφέρει ο διαγωνιζόμενος, όπως αντλίες, ηλεκτροκινητήρες, δικλείδες, βαλβίδες κ.λ.π. θα είναι κατά προτίμηση του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και θα μπορεί να εναλλάσσονται μεταξύ τους ώστε να είναι εύκολη η δημιουργία αποθήκης ανταλλακτικών και η συντήρησή τους. Στα μηχανήματα και κύρια εξαρτήματα θα τοποθετηθεί σταθερά μεταλλική πινακίδα με αναγραφή των χαρακτηριστικών τους, (εργοστάσιο κατασκευής, τύπος, τυχόν αριθμός, στοιχεία λειτουργίας κ.λ.π.). Σε όσες περιπτώσεις θα υπάρχουν τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά ανάγλυφα στο κέλυφος του μηχανήματος ή εξαρτήματος δεν απαιτείται η τοποθέτηση ιδιαίτερης άλλης πινακίδας.

Όλα τα μηχανήματα, οι συσκευές, τα υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν εγκαταστημένα πλήρη σε κατάσταση λειτουργίας. Η επιλογή του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνει κατά τρόπο που θα ικανοποιεί απόλυτα την ασφάλεια των κατοίκων της περιοχής και του προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης, να περιορίζει τις συντηρήσεις στις απαραίτητες μόνο επεμβάσεις και να περιορίσει τις υπερχειλίσεις προς την θάλασσα ή άλλο αποδέκτη, μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι διάβρωσης των σιδηρών κατασκευών θα εκτελείται με υλικά και σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 (Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1

ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1. Γενικά για τις δοκιμές

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές για την καταλληλότητα του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού γίνονται σε δύο στάδια, ως εξής:

- Δοκιμές προσωρινής παραλαβής στον τόπο κατασκευής του έργου σε όλες τις εγκαταστάσεις.
- Δοκιμές οριστικής παραλαβής εκτελούμενες σε όλες τις εγκαταστάσεις μετά την πάροδο του χρόνου εγγύησης με την προϋπόθεση ότι η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

Οι δοκιμές θα γίνουν σύμφωνα με τις παρούσες συμβατικές προδιαγραφές και τους κανονισμούς που ισχύουν. Αν κατά την διάρκεια οποιασδήποτε δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μονάδας ή εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο δεν κρίνεται η δοκιμή ικανοποιητική από τον Εργοδότη, ο Εργολάβος υποχρεούται να προβεί αμέσως στην εξάλειψη της αιτίας στην οποία οφείλεται η αποτυχία της δοκιμής και σε συνέχεια στην επανάληψή της.

2. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα γίνουν από την Υπηρεσία επίβλεψης του Εργοδότη ή από Επιτροπή ή αντιπροσώπους του με την παρουσία και των αντιπροσώπων του Εργολάβου. Οι δοκιμές θα επεκταθούν σε όλα τα μηχανήματα, τις συσκευές, τα εξαρτήματα και τα υλικά των εγκαταστάσεων στο αντλιοστάσιο και το δίκτυο.

Οι δοκιμασίες που προηγούνται της προσωρινής παραλαβής, περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Ο σκοπός των δοκιμών είναι

να διαπιστωθεί αρχικά η συμμόρφωση του Εργολάβου προς τις προδιαγραφές αυτού του τεύχους καθώς και η συμμόρφωσή του προς τους κανονισμούς που ισχύουν για παρόμοιες εγκαταστάσεις και γενικά για τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από τις καταναλώσεις νερού και ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν αποκλειστικά τον Εργολάβο.

3. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής, σε όποια έκταση αποφασιστεί να γίνουν από το Εργοδότη, αφορούν στους ίδιους ελέγχους και τις ίδιες δοκιμασίες με τις δοκιμές της προσωρινής παραλαβής.

Τα απαραίτητα όργανα, εξαρτήματα, μηχανήματα υλικά και εφόδια θα προσκομισθούν από τον Εργολάβο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, νερού και τυχόν απαιτούμενης εξάρμωσης τμήματος του μηχανολογικού εξοπλισμού βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Εργολάβος υποχρεούται να παράσχει κάθε τεχνική καθοδήγηση καθώς και τυχόν απαιτούμενο ειδικό προσωπικό.

Κατά την φάση των δοκιμών οριστικής παραλαβής πρέπει να ελεγχθούν τουλάχιστον μακροσκοπικά οι φθορές του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Σε περίπτωση εμφάνισης φθορών πέραν αυτών της συνήθους χρήσης ανάλογες με το χρονικό διάστημα στο οποίο λειτούργησαν, ο Εργολάβος υποχρεούται στην αντικατάσταση των φθαρμένων τεμαχίων αλλά κυρίως στην άρση των αιτίων που προκάλεσαν τις φθορές, με δικές του δαπάνες.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2

ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Βρετανικά Πρότυπα (BS)

- 499 Μέθοδοι δοκιμών - Αντλίες
- 4082 Εξωτερικές διαστάσεις για κατακόρυφες φυγοκεντρικές αντλίες σε σειρά.
- 5257 Οριζόντιες φυγοκεντρικές αντλίες αξονικής αναρρόφησης.
- 5316 Δοκιμές παραλαβής για αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής.

Γερμανικό Ινστιτούτο Πρότυπων (DIN)

- 1994 Δοκιμές παραλαβής φυγοκεντρικών αντλιών (κανονισμοί VDI για φυγοκεντρικές αντλίες).
- 4325 Δοκιμές παραλαβής αντλιών αποθήκευσης.
- 24260 Φυγοκεντρικές αντλίες και αντλιοστάσια - Ορισμοί, σύμβολα, μονάδες.
- 40050 - Βαθμός προστασίας.
- 42673 - Κεφάλαιο 1. Ισχύς κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα.
- 42678 - Τύποι κατασκευής ηλεκτρικών συσκευών.
- 45635 Μετρήσεις θορύβου.
- 45665 - Στάθμες δόνησης περιστρεφόμενων ηλεκτρικών μηχανών.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 2548 Αντλίες φυγοκεντρικές, μικτής ροής και αξονικής ροής - κώδικες δοκιμών παραλαβής.
- 9906/annex A.2 Δοκιμές αντλιών

1. Γενικά για τα αντλητικά συγκροτήματα

Στα αντλιοστάσια χρησιμοποιούνται μη εμφρασσόμενα εμβαπτιζόμενα αντλητικά συγκροτήματα με μονοκάναλες ή ολιγοκάναλες πτερωτές. Οι αντλίες του αντλιοστασίου αναρρόφησης θα τοποθετηθούν σε ξηρό θάλαμο σε νέο υπόγειο χώρο παρακείμενο του υφιστάμενου αντλιοστασίου. Θα αντλούν τα λύματα από τις δεξαμενές κενού και θα τα ωθούν στον υγρό θάλαμο του παρακείμενου υφιστάμενου αντλιοστασίου.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών των αντλιοστασίων, δίδονται **ενδεικτικά** στον παρακάτω πίνακα και αφορούν ορίζοντα 20ετίας. Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι διαστασιολογημένοι με περιθώριο ασφαλείας τουλάχιστον 10% για κάθε σημείο του πεδίου αναμενόμενης κανονικής λειτουργίας. Εφόσον το πεδίο αυτό δεν καθορίζεται με υπολογισμούς από τους διαγωνιζόμενους, η απαίτηση θα ισχύει για όλην την καμπύλη λειτουργίας.

Τα μεγέθη δεν είναι δεσμευτικά για τον ανάδοχο. Τα δεσμευτικά μεγέθη θα προκύψουν από την μελέτη του αναδόχου του έργου (ορίζοντας 20ετίας). Τα αντλητικά συγκροτήματα που θα τοποθετηθούν στο αντλιοστάσιο αναρρόφησης, έχουν σκοπό να αναρροφούν από δεξαμενή κενού και να καταθλίβουν σε καταθλιπτικό αγωγό.

	Αντλιοστάσιο Καρυάς	N.
Απαιτούμενη Εφεδρεία Λειτουργίας (%)	100	
Ενδεικτική Απαιτούμενη Συνολική Παροχή (λίτρα/δλ)	11,03	
Ενδεικτικό μανομετρικό ύψος (μΥΣ)	8,0	
Τρόπος εκκίνησης ηλεκτροκινητήρα (Υ/Δ=Αστέρας/Τρίγωνο, DOL=Απ'ευθείας, SS Softstarter, I inverter)	SS	

Εξαιρετικής σημασίας είναι η δυνατότητα των αντλιών που θα επιλεγούν για την αναρρόφηση των λυμάτων από τις δεξαμενές κενού, να έχουν το κατάλληλο απαιτούμενο θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH_{απ}) και την απαιτούμενη κατασκευαστική διαμόρφωση, ώστε να μπορούν να αντεπεξέλθουν σε άντληση από κενό τουλάχιστον 7 μ. Την ικανότητα αυτή θα αποδείξει ο προσφέρων με αναλυτικούς υπολογισμούς λαμβάνοντας υπόψιν την διαμόρφωση των γραμμών αναρρόφησης και το απαιτούμενο θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH_{απ}) που δίνεται από τον κατασκευαστή.

Η θετική επίδραση της γραμμής ανακυκλοφορίας στο NPSH_{απ} θα τεκμηριώνεται εφόσον λαμβάνεται υπόψη στους υπολογισμούς. Περιθώριο ασφαλείας ως προς την επάρκεια NPSH θεωρείται απαραίτητο για λόγους ασφαλείας. Το απαιτούμενο θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH_{απ}) των αντλιών θα προκύπτει από επίσημα διαγράμματα του κατασκευαστή και σε κάθε περίπτωση θα είναι NPSH_{απ}>0.

Η κατασκευή των αντλιών και η εκλογή τους θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητικός βαθμός απόδοσης υπό την απαιτούμενη παροχή και το αντίστοιχο μανομετρικό, παρουσιάζοντας απαιτούμενο NPSH μικρότερο από το διατιθέμενο.

Η ενεργειακή απόδοση των αντλητικών συγκροτημάτων που προσδιορίζεται με τον βαθμό απόδοσης του υδραυλικού τμήματος, τον βαθμό απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα και από τον συντελεστή ισχύος (όλα τα ανωτέρω μεγέθη στο σημείο πραγματικής λειτουργίας), θα τεκμηριώνεται.

Η παροχή λυμάτων που φτάνει στα αντλιοστάσια κενού έχει διέλθει μέσα από το δίκτυο κενού. Τίθεται συνεπώς σαν γενική απαίτηση για το ελεύθερο πέρασμα των αντλιών που αναρροφούν από τις δεξαμενές κενού να είναι σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερο ή ίσο με τη μέγιστη διάσταση στερεού που μπορεί να διέλθει από το σύστημα φρεάτιο κενού - αγωγός αναρρόφησης βαλβίδας - βαλβίδα κενού - αγωγοί κενού και τουλάχιστον 75 χλστ.

Οι ανωτέρω απαιτήσεις για το πέρασμα στερεών ισχύουν για συμβατικές σχεδιάσεις υδραυλικού τμήματος των αντλιών (μονοκάναλες ή ανοικτού τύπου πτερωτές). Σε

περίπτωση μη συμβατικών σχεδιάσεων, όπου η διάταξη και η μορφολογία της πτερωτής με αυτοκαθαριζόμενα πτερύγια επιτρέπει τη διέλευση μακροΐνων στερεών σωμάτων, θα γίνουν δεκτές διαφοροποιήσεις, εφόσον προσκομισθούν πρωτόκολλα δοκιμών, βεβαιώσεις από αρμόδιους φορείς, εγγυήσεις από τον κατασκευαστή που να αποδεικνύουν ότι η μικρότερη ικανότητα περάσματος αντισταθμίζεται από τα ιδιαίτερα λειτουργικά χαρακτηριστικά της αντλίας τα οποία την καθιστούν κατάλληλη για την εφαρμογή.

Οι αντλίες κάθε αντλιοστασίου θα είναι πανομοιότυπες μεταξύ τους. Η διαμόρφωση και λείανση των επιφανειών που διαρρέονται από το ρευστό θα γίνει κατά τρόπο που να αποφεύγονται απότομες αλλαγές διατομής και διεύθυνσης για να εξασφαλίζεται συνεχής και σταθερή ροή χωρίς φαινόμενα σπηλαίωσης, υδραυλικών κρούσεων ή σοβαρών τριβών.

Το εργοστάσιο κατασκευής των αντλητικών συγκροτημάτων θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τη διαδικασία παραγωγής και ελέγχου, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί.

Στον συλλέκτη των αντλιών θα τοποθετηθεί μανόμετρο διαφράγματος κατάλληλο για λύματα, όπως περιγράφεται στην αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή. Το μανόμετρο θα συνοδεύεται από δικλείδα απομόνωσης.

2. Γενικές Απαιτήσεις

Οι αντλίες προβλέπονται κατακόρυφου φυγοκεντρικού υποβρυχίου τύπου, τοποθετημένες σε ξηρό θάλαμο. Θα πρέπει να είναι κατάλληλες για τα αντλούμενα λύματα και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) με πλήρες φορτίο, χωρίς θόρυβο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση.

Η χαρακτηριστική καμπύλη παροχής - μανομετρικού ύψους πρέπει να είναι απόλυτα σταθερή στο πεδίο λειτουργίας της παροχής που ζητείται. Οι αντλίες δεν πρέπει να έχουν καμία κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Οι καμπτικές και στρεπτικές

κρίσιμες ταχύτητες πρέπει να είναι τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα συνεχούς λειτουργίας.

Για λόγους ασφαλείας, η αντλία θα πρέπει, ανεξάρτητα από τον σχεδιασμό του υγρού θαλάμου, να έχει τη δυνατότητα να μπορεί να εκκινεί τουλάχιστον δέκα (10) φορές μέσα σε χρονικό διάστημα μίας ώρας.

Η αντλία θα πρέπει να είναι ομοαξονικά συζευγμένη με κατακόρυφο ηλεκτρικό κινητήρα, ικανό να λειτουργεί σε δίκτυο παροχής τάσης 400 Volt, 3 φάσεων και συχνότητας 50 Hz.

Η αντλία θα είναι εξοπλισμένη με υποβρύχιο καλώδιο, μήκους τουλάχιστον δέκα (10) μέτρων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του υποβρυχίου καλωδίου ισχύος θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς IEC.

3. Κατασκευή της Αντλίας

Τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από γκρίζο χυτοσίδηρο (grey cast iron), προδιαγραφών ASTM A48 CLASS 35B ή BS1452 GRADE 260 ή DIN1691 GG25, με λείες επιφάνειες, ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προδιαγραφών AISI304 ή DIN 17440 ή καλύτερης ποιότητας. Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, θα πρέπει να προστατεύονται με ειδική εποξεική προστατευτική βαφή

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες, όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα, θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτυλίους από Nitrile rubber ή Viton. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων, και στις τέσσερις πλευρές του αύλακά τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης, ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

4. Σύστημα Ψύξεως

Αν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη λυμάτων, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να γίνεται με ένα σύστημα ενεργής ψύξης, που θα περιλαμβάνει ερμητικά κλειστό και ανεξάρτητο κύκλωμα μανδύα ψύξης με υγρό μίγμα νερού-γλυκόλης ή άλλο κατάλληλο ψυκτικό μέσο, πτερωτή ανακυκλοφορίας του ψυκτικού και εναλλάκτη θερμότητας που θα ψύχεται από το αντλούμενο υγρό. Εναλλακτικά ο κινητήρας θα βρίσκεται σε θάλαμο πληρωμένο με ειδικό ιατρικό ψυκτικό λάδι (medical white oil) το οποίο θα κυκλοφορεί σε κλειστό κύκλωμα που θα περιλαμβάνει εναλλάκτη. Σε αντλίες με μέγεθος μεγαλύτερο από DN 80, η ανακυκλοφορία του ψυκτικού λαδιού θα είναι εξαναγκασμένη.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα ψύξης θα πρέπει να επαρκεί για συνεχή λειτουργία της αντλίας σε περιβάλλοντα χώρο θερμοκρασίας μέχρι 40°C. Σύστημα με χιτώνιο ψύξης στο οποίο θα ανακυκλοφορεί το αντλούμενο λύμα, ως ψυκτικό μέσον, δεν θα γίνεται αποδεκτό.

5. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως. Η είσοδος του καλωδίου θα αποτελείται από ένα κυλινδρικό ελαστικό δακτύλιο, πλαισιωμένο από ροδέλες.

Όλα μαζί θα είναι συναρμολογημένα με απόλυτη ακρίβεια ως προς την εξωτερική διάμετρο του καλωδίου και την εσωτερική διάμετρο της εισόδου.

6. Κινητήρας

(α) Κανονισμοί - Προδιαγραφές

Κάθε υλικό, εργασία και δοκιμές πρέπει να ακολουθούν διεθνώς αναγνωρισμένες προδιαγραφές και, κατά προτίμηση :

- Τις Ευρωπαϊκές και Εθνικές Προδιαγραφές EN, EN ΕΛΟΤ
- Τις Γερμανικές Προδιαγραφές DIN, VDE
- Τις Αμερικάνικες Προδιαγραφές NEMA, A.I.E.E., A.S.A, BS
- Τις Διεθνείς προδιαγραφές I.S.O.

(β) Τύπος κινητήρα

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Τα τυλίγματα του στάτορα θα είναι μονωμένα (κατάλληλης κλάσης), ανθεκτικά στην υγρασία και σε θερμοκρασίες μέχρι 150°C. Ο στάτορας θα έχει «ψεκαστεί» με ρητίνη, προσδίδοντας υψηλότερη μόνωση, με πολύ μικρότερο κίνδυνο δημιουργίας φουσαλίδων αέρα. Ο στάτορας θα είναι τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους, αφού, προηγουμένως, το περίβλημα έχει θερμανθεί (συναρμογή σύσφιγξης). Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C.

Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στα τυλίγματα των αγωγών του στάτορα, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης του τυλίγματος. Ο θάλαμος σύνδεσης θα περιέχει τον τερματικό πίνακα και θα είναι ερμητικά απομονωμένος από τον κινητήρα με ένα ελαστομερές O-ring.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένοι και συναρμολογημένοι από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του +/- 10%. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως 40°C και σε πιθανή αύξηση θερμοκρασίας μέχρι 85°C. Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τις εξής καμπύλες λειτουργίας: Ροπής στρέψεως, ηλεκτρικής έντασης, συντελεστή ισχύος, βαθμού απόδοσης, απορροφούμενης ισχύος καθώς και ισχύος στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με τον κανόνα προστασίας IP68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Το καλώδιο τροφοδοσίας θα περιλαμβάνει δύο επαφές 1.5mm² για τον έλεγχο των θερμικών διακοπών και αισθητήρα διαρροών.

(γ) Χαρακτηριστικά κινητήρων

Οι κινητήρες θα είναι γενικά του τύπου του περιγραφόμενου στα DIN 42950, DIN 45665, DIN 42673 και VDE 0171 με κανονική ροπή εκκίνησης με χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

Ο βαθμός απόδοσης και ο συντελεστής ισχύος (συν φ) πρέπει να είναι όσο το δυνατό μεγαλύτερα. Ο συντελεστής ισχύος δεν πρέπει οπωσδήποτε να είναι χαμηλότερος του 0,70 στο ονομαστικό φορτίο του κινητήρα. Οι κινητήρες πρέπει να εργάζονται κανονικά αποδίδοντας στον άξονα την ονομαστική ισχύ, με αυξομείωση της ονομαστικής τάσης + -5% τουλάχιστον.

7. Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας/κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση για όλη τη διάρκεια της ζωής τους. Το άνω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας απλής σειράς βαθιάς αυλάκωσης. Το κάτω έδρανο θα είναι ένας ένσφαιρος τριβέας για την αντιστάθμιση αξονικών και ακτινικών δυνάμεων.

8. Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα εν σειρά μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από δύο ανεξάρτητα συγκροτήματα στυπιοθλιπτών.

Ο κάτω πρωτεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, μεταξύ του σαλίγκαρου της αντλίας και του θαλάμου επιθεώρησης, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο.

Ο άνω δευτερεύων μηχανικός στυπιοθλίπτης, τοποθετημένος μεταξύ του θαλάμου επιθεώρησης και του περιβλήματος του κινητήρα, θα περιέχει ένα στατικό και έναν περιστρεφόμενο δακτύλιο από αντιοξειδωτικό καρβίδιο. Η επαφή των λειασμένων επιφανειών σε κάθε σημείο στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με δικό του σύστημα ελατηρίων. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συντήρηση και ρύθμιση, ούτε η ικανότητα στεγανοποίησης θα εξαρτάται από τη διεύθυνση περιστροφής του άξονα.

Επιτρέπεται και η προσφορά συστήματος κλειστού, μηχανικού σύστημα στεγανοποίησης άξονα, που θα αποτελεί ένα ενιαίο μπλόκ και θα περιλαμβάνει διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε ανοξειδωτο προστατευτικό κιβώτιο, τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες

Άλλες μέθοδοι στεγανοποίησης (δηλαδή χωρίς 2 μηχανικούς στυπιοθλίπτες) δεν θα θεωρούνται ισοδύναμες και δεν θα γίνονται αποδεκτές.

9. Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι ανοξειδωτος χάλυβας αξόνων και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγостаθμισμένος κατά ISO 1940 ή ανώτερο.

10. Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron κατά DIN, υδροδυναμικά ζυγостаθμισμένη, ανοικτού ή ημιανοικτού τύπου, μονοκάναλη ή ολιγοκάναλη (ανάλογα με την επιλογή του συστήματος), ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές. Τα πτερύγια θα πρέπει να έχουν υποστεί επιφανειακή βαφή για μεγαλύτερη αντοχή στη φθορά. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την

άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

11. Σαλίγκαρος αντλίας (Κοχλίας)

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από γκρίζο χυτοσίδηρο (ASTM A-48 CLASS 35B) ή ελαττό χυτοσίδηρο, μη ομοκεντρικού τύπου με διόδους (περάσματα) λεία και αρκετά μεγάλα ώστε να περνούν στερεά.

12. Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 140°C.
- Αισθητήρα για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.

13. Οδηγοί ανέλκυσης

Αν τοποθετηθούν σε υγρό θάλαμο, η ανέλκυσή των αντλιών θα γίνεται μέσω οδηγών από ανοξείδωτο χάλυβα. Στην βάση των οδηγών θα εγκατασταθεί ταχυσύνδεσμος τύπου pedestal.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3

ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

Στα αντλιοστάσια κενού παρίσταται η ανάγκη απομάκρυνσης των στραγγιδίων του βιόφιλτρου εκτός από τις τυχούσες διαρροές των σωληνώσεων ή και του συστήματος εκκένωσης των δεξαμενών.

Η απομάκρυνση των ακαθάρτων θα γίνει με εγκατάσταση βαλβίδας κενού που θα αναρροφά από φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών στον υπόγειο χώρο, και θα οδηγεί τα ακάθαρτα προς τη δεξαμενή κενού. Στο φρεάτιο αυτό μπορούν να οδηγούνται και τα στραγγίσματα του βιοφίλτρου. Στην περίπτωση αυτή όμως θα υπάρχει στον αγωγό των στραγγισμάτων κατάλληλο ελεγχόμενο σιφώνι για την αποφυγή διάχυσης οσμών στον υπόγειο χώρο.

Εναλλακτικά (για τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου) θα εγκατασταθεί στον περιβάλλοντα χώρο του αντλιοστασίου φρεάτιο με βαλβίδα κενού παρόμοιο με αυτά του δικτύου, όπου και θα γίνεται η απορροή των στραγγισμάτων του βιόφιλτρου και των τυχόν ακαθάρτων του ισογείου του αντλιοστασίου και ακολούθως η αναρρόφησή τους προς τη δεξαμενή κενού.

Είναι δεκτή επίσης λύση με εγκατάσταση στο φρεάτιο συγκέντρωσης διαρροών του υπογείου, υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ακαθάρτων το οποίο θα καταθλίβει προς το φρεάτιο κενού του περιβάλλοντος χώρου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4

ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑ

1. Γενικά Στοιχεία

Στο αντλιοστάσιο αναρρόφησης τοποθετούνται αντλίες κενού οι οποίες αναρροφώντας τον αέρα μέσα από το δίκτυο, επιβάλλουν την απαιτούμενη υποπίεση. Οι αντλίες εγκαθίστανται σε ισόγειο οικίσκο πάνω ή παραπλευρώς από τον υπόγειο χώρο δεξαμενών κενού. Εναλλακτικά επιτρέπεται η εγκατάστασή τους σε προκατασκευασμένο οικίσκο τύπου container επί ή παραπλευρώς του υπογείου χώρου.

Το δίκτυο αναρρόφησης των αντλιών κενού ξεκινάει από τις δεξαμενές κενού, και οδεύοντας επίτοιχα στο αντλιοστάσιο, καταλήγει στους κλάδους εισαγωγής σε κάθε αντλία. Δικλείδες τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία, επιτρέπουν την απομόνωση κάθε δεξαμενής ή αντλίας. Πριν την είσοδο κάθε αντλίας τοποθετείται σύστημα απομόνωσης και βαλβίδα αντεπιστροφής (ανεξαρτήτως εάν υπάρχει ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής στην αντλία).

Από τα στόμια εξαγωγής των αντλιών, ο αέρας συγκεντρώνεται στις σωληνώσεις προσαγωγής προς το βιόφιλτρο, όπου υφίσταται απόσπηση. Οι σωληνώσεις αυτές οδεύουν επίτοιχα εντός του αντλιοστασίου και υπόγεια από το αντλιοστάσιο μέχρι το βιόφιλτρο. Τοποθετούνται και εδώ σε κατάλληλα σημεία συστήματα απομόνωσης.

Η διαστασιολόγηση των αντλιών κενού και η επιλογή του πλήθους τους θα γίνει με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου. Επισημαίνεται ότι από το εύρος διακύμανσης της υποπίεσης εντός των δεξαμενών κενού που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης όγκου δεξαμενών και

δυναμικότητας αντλιών κενού, θα επιλεγεί η δυσμενέστερη τιμή (ασθενέστερο κενό) για την εκτέλεση των υδραυλικών υπολογισμών του δικτύου.

Οι αντλίες κενού θα είναι σε κάθε περίπτωση ικανές να διαχειρισθούν την παροχή αέρα που προκύπτει για τη μέγιστη παροχή λυμάτων σε ορίζοντα 20ετίας. Θα υπάρχει εφεδρεία τουλάχιστον 1 αντλίας.

Οι αντλίες κενού θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη (Soft Starter) ανεξαρτήτως της ισχύος του κινητήρα τους.

Οι αντλίες κενού θα τοποθετηθούν σε θέση ψηλότερη από τη δεξαμενή, όλες δε οι σωληνώσεις αναρρόφησης θα έχουν κλίση προς τις δεξαμενές κενού.

2. Δίκτυο αναρρόφησης και απόρριψης αέρα

Το δίκτυο προσαγωγής και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο κενού αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι την είσοδο στο βιόφιλτρο) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση γαλβανισμένων χαλύβδινων σωλήνων συνδεομένων με σπείρωμα ή ανοξείδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες.

Το δίκτυο διαστασιοποιείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Οι αντλίες θα είναι ελαιόψυκτες ή αερόψυκτες, ολισθαίνοντος πτερυγίου (rotary vane). Αυτού του τύπου οι αντλίες είναι σχεδιασμένες για βαριές βιομηχανικές εφαρμογές. Επιτυγχάνουν υψηλό κενό και μπορούν να χρησιμοποιηθούν για όλη την περιοχή λειτουργίας μεταξύ του μεγίστου κενού και της ατμοσφαιρικής πίεσης. Θα είναι κατάλληλες για εφαρμογές κενού σε λύματα.

Τα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι:

- Ελάχιστη απόλυτη πίεση αναρρόφησης 300 mbar ή μικρότερη
- Μέγιστη στάθμη θορύβου κατά DIN 45635 ή EN ISO 2151: 81 dB(A)

4. Εξοπλισμός Αντλίας Κενού

Η κάθε αντλία κενού θα είναι εξοπλισμένη με τα ακόλουθα:

- Βαλβίδα εξισορρόπησης αερίων, για την απορρόφηση αερίων που περιέχουν υδρατμούς (σε περίπτωση ελαιόψυκτης αντλίας)
- Διακόπτη στάθμης για τον αυτόματο έλεγχο της ποσότητας λαδιού στον διαχωριστή λαδιού-νεφελώματος (σε περίπτωση ελαιόψυκτης αντλίας)
- Φίλτρο εισόδου για την προστασία της αντλίας από την είσοδο στερεών και υγρών σωματιδίων
- Πιεσόμετρο με σπείρωμα που τοποθετείται στο άνοιγμα πλήρωσης λαδιού, για την παρακολούθηση της λειτουργίας του φίλτρου
- Θερμικό προστασίας του κινητήρα, για την αποφυγή υπερφόρτωσης της αντλίας

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΕΝΟΥ

1. Γενικά Στοιχεία

Οι δεξαμενές κενού θα τοποθετηθούν σε υπόγειο χώρο παραπλεύρως του υφιστάμενου συμβατικού αντλιοστασίου. Ενδεικτικά ο χώρος τοποθέτησης κατασκευασμένος σε μορφή στεγανολεκάνης, θα καλύπτεται από ελαφρά συρόμενα ή ανακλινόμενα καλύμματα.

Η διαστασιολόγηση (του όγκου) των δεξαμενών κενού θα γίνει για ορίζοντα 20ετίας και 40ετίας θα γίνει με βάση τη μεθοδολογία του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3. Σε κάθε περίπτωση το λειτουργικό σύστημα (δεξαμενή κενού - αντλίες κενού - αντλίες λυμάτων) θα διαστασιολογηθεί με βάση ενιαίο πρότυπο λαμβάνοντας υπόψη τα δεδομένα και αποτελέσματα της υδραυλικής μελέτης του δικτύου.

Για λόγους μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας των αντλιών κενού, αλλά και για πρόσθετη εφεδρεία του συστήματος, η διατιθέμενη υποπίεση στις δεξαμενές κενού του Αντλιοστασίου Κενού θα ληφθεί στους υπολογισμούς όχι μεγαλύτερη από 60 kPa (δηλαδή απόλυτη πίεση όχι μικρότερη από 40 kPa). Επισημαίνεται ότι από το εύρος διακύμανσης της υποπίεσης εντός των δεξαμενών κενού που θα χρησιμοποιηθεί στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης όγκου δεξαμενών και δυναμικότητας αντλιών κενού, θα επιλεγεί η δυσμενέστερη τιμή (ασθενέστερο κενό) για την εκτέλεση των υδραυλικών υπολογισμών του δικτύου.

Οι δεξαμενές κενού θα είναι ικανές να διαχειριστούν την παροχή των αντλιών κενού και των αντλιών λυμάτων. Σε κάθε περίπτωση – και για λόγους συντήρησης – οι δεξαμενές θα είναι τουλάχιστον 2, με συνολικό όγκο μεγαλύτερο ή ίσο από τον ελάχιστο που προκύπτει από τους υπολογισμούς του διαγωνιζομένου με βάση και την επιλεγείσα δυναμικότητα των αντλιών κενού, αλλά τουλάχιστον 15 m³ συνολικά.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Η κατασκευή των δεξαμενών θα γίνει συγκολλητή από ελάσματα χάλυβα κατασκευών. Το κύριο σώμα θα είναι κυλινδρικό, τα δε καλύμματα ελλειψοειδή ενδεικτικού τύπου Kloerper.

Η κάθε δεξαμενή θα έχει τουλάχιστον μία ανθρωποθυρίδα επίσκεψης, καθαρής διαμέτρου τουλάχιστον 0,6m. Θα φέρει επίσης στόμια φλαντζωτής σύνδεσης των αγωγών προσαγωγής, των αγωγών απαγωγής, των μετρητικών οργάνων κενού, των αισθητήρων στάθμης καθώς και στόμιο εκκένωσης στο χαμηλότερο σημείο. Επιπλέον θα υπάρχουν ελάσματα ανάρτησης (αυτιά), κατάλληλα σε πλήθος και αντοχή, για την πρόσδεση σε ανυψωτικό μηχάνημα.

Ο υπολογισμός της αντοχής των δεξαμενών θα γίνει ως δοχεία κενού, με μέγιστο αναμενόμενο κενό τουλάχιστον 90kPa σε θερμοκρασία λειτουργίας 50oC με βάση τους κανονισμούς AD Merkblaetter ή οποιονδήποτε άλλο διεθνώς αποδεκτό κανονισμό. Θα ελεγχθεί με τους ίδιους κανονισμούς και η αντοχή των διαμορφώσεων των στομιών και των σημείων επαφής με την βάση στήριξης, διότι αυτές είναι θέσεις ανάπτυξης τοπικών υπερτάσεων. Τα δοχεία θα υπολογισθούν και για εσωτερική πίεση 200kPa.

Ελάχιστο αποδεκτό πάχος του κυλινδρικού τοιχώματος των δεξαμενών θα είναι 9mm.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής και οπωσδήποτε μετά το πέρας όλων των συγκολλήσεων, θα ακολουθήσει η αντιδιαβρωτική προστασία των δεξαμενών εσωτερικά και εξωτερικά. Η αντιδιαβρωτική προστασία θα περιλαμβάνει:

ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ: μια (1) επίστρωση βαφής με εποξειδικό αστάρι (epoxy primer) και δύο (2) επιστρώσεις εποξειδικής βαφής (epoxy paint).

ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ: μια (1) επίστρωση βαφής με εποξειδικό αστάρι (epoxy primer) και μια (1) επίστρωση εποξειδικής βαφής (epoxy finish).

Η δεξαμενή θα δοκιμαστεί σε εξωτερική πίεση (υποπίεση) τουλάχιστον 90kPa και εσωτερική πίεση (υπερπίεση) 200kPa.

Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στον έλεγχο της ποιότητας της αντιδιαβρωτικής επικάλυψης και της αντοχής των δεξαμενών. Για την παραλαβή των δεξαμενών είναι υποχρεωτική η προσκόμιση των πιστοποιητικών ελέγχου των συγκεκριμένων δεξαμενών (θα ταυτοποιούνται από τον αριθμό σειράς τους), που έχουν εκδοθεί από τον κατασκευαστή τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΕΝΟΥ

1. Γενικά Στοιχεία

Η βαλβίδα και το φρεάτιο κενού θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16932-3 και να πληρούν τις απαιτήσεις που αναφέρονται στις επόμενες παραγράφους. Η βαλβίδα, ο ελεγκτής και το φρεάτιο θα αποτελούν βιομηχανικό προϊόν σειράς παραγωγής του ίδιου κατασκευαστή. Ιδιοκατασκευές δεν θα γίνονται δεκτές.

Θα εγκατασταθούν συνολικά τουλάχιστον 177 φρεάτια με βαλβίδες, με μέση φόρτιση του τυπικού φρεατίου περίπου 20 Ισοδυνάμων Κατοίκων.

Σε κάθε φρεάτιο επιτρέπεται να εισέρχονται το πολύ 5 βαρυτικοί αγωγοί. Επιτρέπεται η φόρτιση κατά απόλυτο ανώτατο όριο μέχρι 30 Ισοδυνάμους Κατοίκους, με την προϋπόθεση τα φρεάτια που φορτίζονται με πάνω από 20 Ι.Κ. να μην υπερβαίνουν σε πλήθος το 25% των φρεατίων που συνολικά εξυπηρετεί ο αντίστοιχος κεντρικός κλάδος.

Στους υπολογισμούς του δικτύου, η μέγιστη ημερήσια απορροή ύδατος ανά Ισοδύναμο Κάτοικο λαμβάνεται ίση με 160 lt/κατ. ημ και ο συντελεστής αιχμής λαμβάνεται 2,25.

2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Η λειτουργία των βαλβίδων αναρρόφησης των φρεατίων θα πρέπει να γίνεται με την υποπίεση του δικτύου vacuum και όχι ηλεκτροκίνητα.

Στην περίπτωση υπερπλήρωσης των φρεατίων, από οποιαδήποτε αιτία, η κατασκευαστική διαμόρφωση των φρεατίων, θα αποτρέπει έστω και τη διαβροχή των

βαλβίδων από λύματα για λόγους ασφαλούς λειτουργίας και προφανείς λόγους υγιεινής. Ο χώρος τοποθέτησης των βαλβίδων θα είναι ξεχωριστός από τον υγρό θάλαμο, στεγανός ακόμη και σε εισροή ομβρίων υδάτων. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της βαλβίδας αναρρόφησης, καθώς και χειροκίνητος μηχανισμός αναρρόφησης των λυμάτων από το φρεάτιο, για την περίπτωση βλάβης της βαλβίδας αναρρόφησης.

Ο τρόπος λήψεως της εντολής ενεργοποίησης είναι ιδιαίτερα κρίσιμος στην μακροχρόνια εύρυθμη λειτουργία του συστήματος. Η εντολή ενεργοποίησης θα δίνεται με πνευματικό τρόπο σύμφωνα με το Πρότυπο ATV – DVWK – A116 Part 1. Η σωλήνωση του συστήματος ανίχνευσης στάθμης πρέπει να είναι τοποθετημένη με τέτοιο τρόπο ώστε να αυτοκαθαρίζεται από τη δημιουργούμενη ροή κατά τη φάση εκκένωσης.

Για λόγους ελαχιστοποίησης της φθοράς και συνεπώς επίτευξης αξιόπιστης λειτουργίας σε βάθος χρόνου, είναι επιθυμητό η βαλβίδα να έχει όσο το δυνατόν πιο στιβαρή κατασκευή με μικρό αριθμό εξαρτημάτων και ιδιαίτερα κινουμένων μερών.

Η βαλβίδα θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη ώστε να παρουσιάζει μικρές υδραυλικές απώλειες λόγω τριβών ροής ή αλλαγών κατεύθυνσης ροής. Η βαλβίδα αναρρόφησης θα πρέπει να είναι ονομαστικής διαμέτρου (που αντιστοιχεί στο πραγματικό πέρασμά της) τουλάχιστον 3 ιντσών (75mm).

Το προσφερόμενο σύστημα φρεατίου-βαλβίδας θα πρέπει για προφανείς λόγους ασφαλείας να διαθέτει σύστημα αποφυγής προσέγγισης ογκωδών στερεών στη βαλβίδα ή στο δίκτυο, συγκρατώντας τα σε προηγούμενο στάδιο από το στόμιο εισόδου της βαλβίδας, εντός ή εκτός υγρού θαλάμου. Ογκώδη θεωρούνται στερεά με τουλάχιστον μια διάσταση της εγκάρσιας διατομής τους μεγαλύτερη από το ελεύθερο πέρασμα της βαλβίδας και της ονομαστικής εσωτερικής διαμέτρου οποιουδήποτε κατάντη αγωγού.

Για λόγους αποφυγής συχνών επεμβάσεων, το σύστημα συγκράτησης ογκωδών στερεών δεν είναι επιθυμητό να συγκρατεί στερεά με διάσταση μικρότερη από 70 mm. Οι δυνατότητες του συστήματος θα αποδεικνύονται με πλήρη και τεκμηριωμένη περιγραφή. Επιπρόσθετα θα πρέπει να περιγραφεί αναλυτικά ο τρόπος απέμφραξης

του συστήματος συγκράτησης και της απομάκρυνσης των συγκρατηθέντων στερεών.

Σε κάθε περίπτωση, σύμφωνα με το πνεύμα του προτύπου ΕΛΟΤ EN 16932-3, το πέρασμα του συστήματος συγκράτησης στερεών θα είναι μικρότερο ή ίσο με την εσωτερική διάμετρο της βαλβίδας και μικρότερο από την εσωτερική διάμετρο των κατάντη αγωγών (και του περάσματος στερεών των αντλιών λυμάτων). Διευκρινίζεται ότι εσωτερική διάμετρος των αγωγών θεωρείται (σε συμφωνία με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16932-3) η ονομαστική εσωτερική διάμετρος (DN/ID). Ενδεικτικά για τη σειρά SDR11 η ονομαστική εσωτερική διάμετρος των αγωγών d90 είναι 73,6 mm και των αγωγών d110 είναι 90 mm.

Με την τεχνική προσφορά θα πρέπει να περιγραφεί πλήρως ο τρόπος λειτουργίας της βαλβίδας αναρρόφησης και του ελεγκτή (συμπεριλαμβανομένου του τρόπου ρύθμισης του λόγου αέρα ALR και της δυνατότητας αλλαγών στη ρύθμιση αυτή). Πρέπει να προκύπτει σαφώς η υποπίεση του δικτύου πάνω από την οποία ανοίγει η βαλβίδα και η υποπίεση του δικτύου κάτω από την οποία παραμένει κλειστή η βαλβίδα. Πρέπει επίσης να δηλωθεί ο ελάχιστος εγγυημένος χρόνος ζωής των βαλβίδων και ελεγκτών (εκφρασμένος σε κύκλους λειτουργίας). Εφόσον είναι διαθέσιμες, στο σημείο αυτό θα υποβληθούν και τυχούσες πρόσθετες εγγυήσεις καλής λειτουργίας του συνόλου ή επιμέρους εξαρτημάτων της βαλβίδας ή του ελεγκτή, εφόσον αυτές υπερβαίνουν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 16932-3.

Οι εγγυήσεις θα βεβαιώνονται με επίσημο έγγραφο του κατασκευαστή των βαλβίδων. Εάν οι εγγυήσεις εκφράζονται σε έτη, τότε θα δίνονται από τους διαγωνιζόμενους και οι ενδεικτικοί κύκλοι λειτουργίας για τον χρόνο εγγύησης, οι οποίοι προκύπτουν για φόρτιση των βαλβίδων με τους μέσους ισοδύναμους κατοίκους (15 I.K.), την μέση ημερήσια απορροή ύδατος που εκτιμάται σε $160/1,5 = 106,67$ lt/κατ.η και την τυπική τιμή όγκου αναρροφούμενων λυμάτων ανά κύκλο λειτουργίας που είναι 40 λίτρα.

Τα φρεάτια θα είναι κατασκευασμένα από PE (πολυαιθυλένιο) ή άλλη πλαστική ύλη (PP, GRP κλπ). Φρεάτια από σκυρόδεμα δεν γίνονται αποδεκτά. Εξαίρεση αποτελεί η κατασκευή ειδικών φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης (buffer tanks) για την αντιμετώπιση τοπικών συνθηκών όπου παρουσιάζεται υπό κανονική λειτουργία μεγάλη εισερχόμενη παροχή στο δίκτυο με σημαντικές αιχμές.

Απαιτείται η τοποθέτηση δύο ξεχωριστών καπακιών στα φρεάτια, ενός εσωτερικού που εξασφαλίζει τη στεγανότητα του φρεατίου και ενός πρόσθετου εξωτερικού που παραλαμβάνει τα φορτία κυκλοφορίας και οποιαδήποτε άλλη εξωτερική καταπόνηση. Το εσωτερικό κάλυμμα των φρεατίων θα είναι στεγανό ακόμη και σε συνθήκες πλημμύρας. Το εξωτερικό καπάκι του φρεατίου θα είναι ανάλογης αντοχής σε σχέση με τη θέση εγκατάστασης (D400 για δρόμους και B125 για πεζοδρόμια).

Τα εξωτερικά καπάκια όλων των φρεατίων θα είναι από ελατό χυτοσίδηρο (ductile iron) και πρέπει να είναι κατασκευασμένα από το ίδιο εργοστάσιο και γενικότερα να είναι του ίδιου τύπου.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 16932-3 πρέπει να διατίθεται χωρητικότητα αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης τουλάχιστον 25% της ημερήσιας παραγωγής λυμάτων των κατοίκων που εξυπηρετεί το εν λόγω φρεάτιο. Στον υπολογισμό του όγκου αποθήκευσης έκτακτης ανάγκης μπορούν να προσμετρούνται και οι διατιθέμενοι όγκοι του συστήματος βαρύτητας (παράγραφος 7.2 του ανωτέρω προτύπου).

Τα φρεάτια θα πρέπει να ελεγχθούν υπολογιστικά ώστε να παραλαμβάνουν τις δυνάμεις άνωσης.

Με την προσφορά, θα πρέπει να κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των βαλβίδων και των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, ότι θα προμηθεύσει τον διαγωνιζόμενο με το υλικό και την ανάλογη τεχνογνωσία στην περίπτωση που αναδειχθεί μειοδότης. Στην ίδια ως άνω υπεύθυνη δήλωση θα δηλώνεται ότι θα υπάρχει επάρκεια ανταλλακτικών για δέκα τουλάχιστον χρόνια αναφέροντας και τον εγγυημένο χρόνο παράδοσής τους. (*)

Θα υποβληθούν από τους διαγωνιζόμενους λίστες εμπειρίας των κατασκευαστών βαλβίδων και φρεατίων αναρρόφησης όπου θα αναφέρονται τα έργα που έχει εγκατασταθεί πανομοιότυπος με τον προσφερόμενο εξοπλισμός τους.

Οι κατασκευαστές βαλβίδων και φρεατίων αναρρόφησης θα διαθέτουν πιστοποίηση ISO 9001 ή ισοδύναμη αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού

πιστοποίησης.

Θα τεκμηριώνεται η επισκεψιμότητα του χώρου εγκατάστασης των βαλβίδων αναρρόφησης, η δυνατότητα εύκολης και γρήγορης αφαίρεσης, συντήρησης και επισκευής των βαλβίδων και επανατοποθέτησής τους σε συνθήκες λειτουργίας του δικτύου κενού. Επίσης η διαμόρφωση του φρεατίου ώστε να βελτιστοποιούνται οι συνθήκες ροής των λυμάτων και να αποφεύγονται οι “νεκρές” περιοχές και κατά συνέπεια η δημιουργία επικαθίσεων και η σηπτικότητα στάσιμων λυμάτων. Θα εξασφαλίζεται η πλήρης εκκένωση του υγρού θαλάμου του φρεατίου αναρρόφησης σε κάθε κύκλο λειτουργίας της βαλβίδας. Επίσης θα τεκμηριώνεται η ευκολία καθαρισμού του υγρού θαλάμου.

Θα τεκμηριώνεται η επιτυγχανόμενη στεγανότητα των σημείων εισόδου στα φρεάτια των εισερχομένων σωλήνων βαρύτητας (από τις ιδιωτικές συνδέσεις) ώστε να αποκλείονται οι παρασιτικές εισροές στο σύστημα. Επίσης θα τεκμηριώνεται η ευκολία διενέργειας νέων συνδέσεων στο μέλλον, σε ήδη τοποθετημένα φρεάτια.

Με την προσφορά θα κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των βαλβίδων ότι σαν εξειδικευμένος οίκος με ιδιαίτερη εμπειρία σε συστήματα αποχέτευσης κενού, έλεγξε τον σχεδιασμό και τον προσφερόμενο εξοπλισμό του δικτύου και του αντλιοστασίου κενού και βεβαιώνει την κατασκευασσιμότητα του έργου και τη λειτουργική του επάρκεια ως ενιαίο σύνολο (φρεάτια-βαλβίδες, δίκτυο, αντλιοστάσιο κενού). (*)

Τέλος με την προσφορά θα πρέπει να κατατεθεί υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των βαλβίδων ότι σαν εξειδικευμένος οίκος με ιδιαίτερη εμπειρία σε συστήματα αποχέτευσης κενού:

- θα ελέγξει τη μελέτη εφαρμογής του αναδόχου
- θα ορίσει εκπρόσωπό του για τη φάση κατασκευής του έργου ο οποίος θα υποβάλλει έγκαιρα στην επίβλεψη παρατηρήσεις για την ποιότητα των εργασιών του αναδόχου και θα παρίσταται σε κάθε σταδιακή παραλαβή τμημάτων του δικτύου και του αντλιοστασίου

- εφόσον οι εργασίες έχουν εκτελεσθεί με βάση τις προδιαγραφές του, θα εγγυηθεί για μία πενταετία την καλή λειτουργία των έργων ως λειτουργική ενότητα (*)

(*) Στις υπεύθυνες δηλώσεις θα περιλαμβάνεται και ο όρος ότι αυτός που τις υπογράφει εκπροσωπεί νομίμως και δεσμεύει την εταιρεία.

3. Τοποθέτηση φρεατίων

Τα φρεάτια κατά σειρά προτιμήσεως θα τοποθετηθούν: α) στα πεζοδρόμια και λοιπούς κοινόχρηστους χώρους ή στο δρόμο και β) μόνον όταν δεν είναι εφικτά τα προηγούμενα, στα οικόπεδα οπότε και θα εξυπηρετούν μόνον τις ιδιοκτησίες του οικοπέδου.

Σε περίπτωση μη επάρκειας ενός φρεατίου να εξυπηρετήσει την εισερχόμενη ποσότητα λυμάτων, θα πρέπει να τοποθετηθούν παράλληλα και άλλα φρεάτια βαλβίδων.

Στις περιπτώσεις πολυκατοικιών, σχολείων, μουσείων, ξενοδοχείων και γενικά κτιρίων που εξυπηρετούν μεγάλο αριθμό ατόμων, θα μπορούν να τοποθετηθούν φρεάτια συγκέντρωσης-εξισορρόπησης ή ομάδα φρεατίων κενού αναλόγου δυναμικότητας. Η λύση των φρεατίων συγκέντρωσης-εξισορρόπησης είναι επιθυμητό να αποφεύγεται όσο είναι τεχνικά δυνατόν, διότι δημιουργεί προβλήματα υπερφόρτωσης του δικτύου. Στην τυπική περίπτωση -αν τελικά προταθούν τέτοια φρεάτια από τους διαγωνιζόμενους- δεν θα εξυπηρετούν πάνω από το 25% του πληθυσμού (ισοδυνάμων κατοίκων) της περιοχής ή πάνω από το 50% της παροχής αιχμής συγκεκριμένου κλάδου. Σε περίπτωση τοποθέτησης ομάδας φρεατίων, θα δοθεί προσοχή στη διαμόρφωση των σωληνώσεων προσαγωγής στα φρεάτια, ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της εισερχόμενης παροχής.

Η τοποθέτηση και ο αριθμός των φρεατίων αναρρόφησης vacuum, θα λάβει υπ' όψιν τη σημερινή υπάρχουσα πληθυσμιακή και οικιστική κατάσταση αλλά και τις προβλέψεις οίκησης της περιοχής σε ορίζοντα 40ετίας. Στη φάση του διαγωνισμού γίνεται δεκτή και η χωροθέτηση των φρεατίων θεωρώντας ομοιόμορφη κατανομή

πληθυσμού.

Σε περίπτωση που σε κάποιο φρεάτιο συνδέονται λιγότεροι από 20 Ι.Κ., ο ανάδοχος θα τοποθετήσει στο φρεάτιο τις αναμονές για τις προβλεπόμενες ιδιωτικές συνδέσεις σε ορίζοντα 40ετίας. Οι αναμονές θα αποτελούνται από αγωγούς PVC σειράς 41, οι οποίοι στις ανενεργές γραμμές θα είναι σφραγισμένοι σε απόσταση τουλάχιστον 1 μ. από το φρεάτιο.

Σε περίπτωση που απαιτείται από τον κατασκευαστή του φρεατίου-βαλβίδας η εγκατάσταση ενός ή περισσότερων αγωγών αερισμού, αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από PVC ή HDPE για το υπόγειο τμήμα τους. Το υπέργειο τμήμα για λόγους μηχανικής προστασίας, θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένη σωλήνα (χωρίς συγκολλήσεις επί τόπου οι οποίες καταστρέφουν το γαλβάνισμα). Επιτρέπεται η χρήση σωλήνων PVC ή HDPE για το υπέργειο τμήμα, με την προϋπόθεση ότι θα προστατεύονται μηχανικά με εξωτερικές γαλβανισμένες σωλήνες.

4. Ειδικές Απαιτήσεις

Είναι γνωστό ότι το σύστημα αποχέτευσης με κενό στηρίζεται στην εισαγωγή αέρα μαζί με τα λύματα. Σε όσο περισσότερα σημεία γίνεται η εισαγωγή αέρα (η οποία μάλιστα μπορεί να θεωρηθεί ως πηγή της απαραίτητης ενέργειας ροής προς τα λύματα), τόσο ευνοϊκότερη είναι η ροή τους.

Σε περιπτώσεις αγωγών αναρρόφησης με μεγάλα 'τυφλά' τμήματα (χωρίς συνδέσεις φρεατίων) θα πρέπει να ελεγχθεί και να τεκμηριωθεί από τον διαγωνιζόμενο η λειτουργική επάρκεια του σχεδιασμού του.

5. Προσύμφωνο Συνεργασίας και Λοιπές Δηλώσεις

Λόγω της ειδικής τεχνογνωσίας που απαιτείται για την μελέτη, κατασκευή και λειτουργία του συστήματος αποχέτευσης με αναρρόφηση (κενό), απαιτείται η αποδεδειγμένη σύμπραξη του υποψηφίου αναδόχου με τον κατασκευαστή του

προσφερόμενων φρεατίων-βαλβίδων κενού.

Για τον σκοπό αυτό ο κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει συμφωνία (προσύμφωνο) συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής) με τον κατασκευαστή των βαλβίδων κενού, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, ο κατασκευαστής των φρεατίων-βαλβίδων, σαν εξειδικευμένος οίκος με ιδιαίτερη εμπειρία σε συστήματα αποχέτευσης κενού, θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

1. Τον έλεγχο και την αποδοχή - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά τον εξοπλισμό του αντλιοστασίου κενού, το σύνολο του εξοπλισμού του δικτύου αναρρόφησης και το σύστημα αυτοματισμών, και ειδικότερα:
 - i. Των διαστάσεων του συνόλου του εξοπλισμού και των διατάξεων των σωληνώσεων του αέρα και του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού εντός του αντλιοστασίου (συμπεριλαμβανομένου του δοχείου κενού).
 - ii. Των διαστάσεων του συνόλου του εξοπλισμού και των διατάξεων των σωληνώσεων των λυμάτων και του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού εντός του αντλιοστασίου (συμπεριλαμβανομένου των αντλιών λυμάτων).
 - iii. Έλεγχος και δήλωση αποδοχής της οριζοντιογραφίας του οικισμού σε κλίμακα 1:1000 ή άλλη κατάλληλη, στις οποίες θα δείχνονται οι αγωγοί αναρρόφησης, οι αγωγοί σύνδεσης των φρεατίων με το κεντρικό δίκτυο, τα φρεάτια αναρρόφησης ή/και τις αναμονές ιδιωτικών συνδέσεων. Σε κάθε τμήμα του αγωγού θα αναγράφεται η διερχόμενη παροχή και θα δείχνεται η διάστασή του. Θα αποτυπώνονται οι θέσεις εγκατάστασης δικλείδων διακοπής/ελέγχου και θα σημειώνεται η διάστασή τους.
 - iv. Έλεγχος και δήλωση αποδοχής των κατά μήκος τομών όλων των κλάδων του δικτύου του οικισμού σε κλίμακα 1:1000/1:100 με αναγραφή των γεωμετρικών στοιχείων (κλίση κλπ) και διαστάσεων. Επί των μηκοτομών θα δείχνονται οι θέσεις των φρεατίων αναρρόφησης, οι θέσεις εγκατάστασης δικλείδων διακοπής/ελέγχου και των αγωγών επιθεώρησης.
 - v. Υλοποίηση και τελικός έλεγχος των υδραυλικών υπολογισμών επίλυσης του δικτύου αναρρόφησης του οικισμού στον οποίο θα

ελέγχονται όλοι οι κλάδοι (κεντρικοί και μη). Οι εν λόγω υδραυλικοί υπολογισμοί θα στηριχθούν στις ως άνω ελεγμένες οριζοντιογραφίες και μηκοτομές του δικτύου αναρρόφησης.

Η αποδοχή - έγκριση της μελέτης θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των βαλβίδων προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου, πριν την έγκριση της μελέτης εφαρμογής από την Υπηρεσία. Η εν λόγω αποδοχή της μελέτης από τον κατασκευαστή των βαλβίδων αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκριση της μελέτης εφαρμογής.

2. Την προμήθεια των φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης με όλο τον παρελκόμενο εξοπλισμό.
3. Τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής κατασκευής και εγκατάστασης του εξοπλισμού και ειδικότερα:
 - Ø Εγκατάσταση των δοχείων κενού, των αντλιών κενού και των αντλιών λυμάτων.
 - Ø Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.
 - Ø Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος.

Η βεβαίωση ορθής εγκατάστασης του βασικού εξοπλισμού θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης προς τον Ανάδοχο με κοινοποίηση προς τον Κύριο του Έργου, πριν την έναρξη των δοκιμών ελέγχου του αντλιοστασίου, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου του αντλιοστασίου κενού.

4. Τον έλεγχο και παρακολούθηση της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του αντλιοστασίου κενού, του δικτύου αναρρόφησης συμπεριλαμβανομένου των φρεατίων με τις βαλβίδες και του συστήματος αυτοματισμών.
5. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας του έργου, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός

λειτουργίας, κτλ.

6. Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση του συστήματος αναρρόφησης (αντλιοστάσιο, δίκτυο, έλεγχος και εύρεση διαρροών, κλπ).
7. Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή των βαλβίδων προκειμένου να ισχύει η πενταετής εγγύηση καλής λειτουργίας του συστήματος ως λειτουργική ενότητα.

Τα παραπάνω θα περιέχονται σαφώς σε προσύμφωνο συνεργασίας το οποίο – υποχρεωτικά - θα υπογραφεί μεταξύ του υποψήφιου αναδόχου και του κατασκευαστή των φρεατίων-βαλβίδων κενού και θα περιλαμβάνεται στην τεχνική μελέτη προσφοράς και στο αντίστοιχο κεφάλαιο “Πιστοποιητικά” (βλέπε τεύχος κανονισμού μελετών).

Το ανωτέρω προσύμφωνο θα πρέπει να συνταχθεί είτε στην ελληνική είτε στην αγγλική γλώσσα.

6. Πρόσθετα στοιχεία

Στην τιμή περιλαμβάνεται και η υποχρέωση του αναδόχου να παραδώσει στο Δήμο επιπρόσθετα δέκα πλήρεις βαλβίδες με τους ελεγκτές τους, για να παραμείνουν ως εφεδρικές για πιθανές μελλοντικές αντικαταστάσεις λόγω βλαβών.

Η ηλεκτρομούφα ή το ειδικό τεμάχιο σύνδεσης των αγωγών σύνδεσης d90 (service lines) με τα φρεάτια κενού περιλαμβάνεται στην τιμή του φρεατίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7

ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ)

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Γενικά Πρότυπα

89/392/EEC

91/368/EEC

73/23/EEC

Εξοπλισμός – Κατασκευή – Ποιότητα

BS4999

BS5000

BS5514

IEC34

VDE0530

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

BS5000 part99

IEC34-1

VDE0530

UTE51100

NEMA MG-122

Παραμόρφωση Κυματοειδούς Καμπύλης-Ραδιοφωνικά Παράσιτα

BSAC50

BS4999 part 40

BS800 και VDE κλάση G και N.

Ρυθμιστής στροφών

BS 5514 Class A1

Μετρητές και Όργανα

IEC 51m

DIN 57410 – 43700/43718

BS89-5458

UL94

1. Γενικά

Στα αντλιοστάσια κενού δεν είναι ιδιαίτερα κρίσιμη η αδιάλειπτη παροχή ισχύος, διότι το σύστημα παρουσιάζει μεγάλη δυνατότητα αποθήκευσης λυμάτων στα φρεάτια κενού καθώς και αρκετό απόθεμα κενού στη δεξαμενή κενού. Επειδή όμως η περιοχή είναι περιβαλλοντικά ευαίσθητη, εγκαθίσταται ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος Η/Ζ. Η απαιτούμενη δυναμικότητα του Η/Ζ, δίδεται ενδεικτικά 20 kVA. Τα ακριβή μεγέθη θα προκύψουν κατά την μελέτη εφαρμογής του αναδόχου του έργου.

Στο αντλιοστάσιο κενού, το Η/Ζ μπορεί να τοποθετηθεί είτε εσωτερικά του ισόγειου οικίσκου είτε παραπλεύρως του. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί μόνιμο στέγαστρο σε προέκταση της στέγης του οικίσκου, ενώ επιπρόσθετα το Η/Ζ θα είναι εξοπλισμένο με εργοστασιακό ηχομονωτικό κάλυμμα (Noise Hood) καθιστώντας το κατάλληλο για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο. Σε κάθε περίπτωση θα εξασφαλίζεται ο αερισμός του με κατάλληλων διαστάσεων ανοίγματα προσαγωγής και απαγωγής αέρα καύσης και ψύξης.

2. Σκοπός- Χρήση- Διαστασιολόγηση

Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη (Η/Ζ) θα είναι καινούρια, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλα να λειτουργήσουν ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορούν να αναλαμβάνουν τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδουν την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

Τα Η/Ζ θα διαστασιολογούνται ώστε να επαρκούν για την εκκίνηση του μεγαλύτερου ηλεκτροκινητήρα ενώ λειτουργεί ο υπόλοιπος εξοπλισμός των αντλιοστασίων.

3. Θέση Λειτουργίας

Τα Η/Ζ θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα για να εγκατασταθούν και συνδεθούν από τον ανάδοχο και να λειτουργήσουν εντός επαρκώς αεριζόμενων χώρων που βρίσκονται στο εσωτερικό των αντλιοστασίων.

Τα Η/Ζ στα αντλιοστάσια θα λαμβάνουν τον προσαγόμενο αέρα ψύξης από το εσωτερικό των χώρων οι οποίοι θα είναι επαρκώς αεριζόμενοι. Η επάρκεια του αερισμού θα προκύπτει από ανοίγματα με περσίδες.

Ο απαγόμενος θερμός αέρας θα οδηγείται απευθείας μέσω κατάλληλης διαμόρφωσης από εύκαμπτο υφασμάτινο αγωγό και μεταλλικό αεραγωγό, δια μέσω ανοίγματος στην εξωτερική τοιχοποιία, προς το εξωτερικό περιβάλλον.

Τα ανωτέρω προφανώς δεν ισχύουν για την περίπτωση που επιλεγεί εξωτερική τοποθέτηση του Η/Ζ στο αντλιοστάσιο κενού.

4. Ποιότητα Υλικών και Πιστοποιήσεις

4.1 Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα.

4.2 Τα υλικά θα είναι κατά προτίμηση προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς EN, τις σχετικές προδιαγραφές IEC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ELOT, DIN, VDE, BS κλπ.

4.3 Το Η/Ζ θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα

συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή.

4.4 Η/Ζ το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί

4.5 Η κατασκευή του Η/Ζ θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου, για το οποίο θα εκτιμηθεί ιδιαίτερα αν διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το Η/Ζ πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

4.6 Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

5. Λειτουργία

5.1 Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

5.2 Το Η/Ζ θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το Η/Ζ για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

5.3 Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το Η/Ζ θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.

5.4 Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το Η/Ζ δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

5.5 Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης που αναφέρονται στην παράγραφο 5.4 να αυξηθούν πλέον των τριών έως και επτά.

6. Συγκρότηση του Η/Ζ

Το Η/Ζ θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφήμως γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

6.1 Κύρια Μέρη:

6.1.1 Τον πετρελαιοκινητήρα.

6.1.1.1 Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδιάσεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.

6.1.2 Την ηλεκτρογεννήτρια.

6.1.3 Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο

6.1.4 Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:

6.1.4.1 Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα / γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).

6.1.4.2 Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του Η/Ζ η οποία θα είναι επαρκής για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

6.1.4.3 Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους

6.1.5 Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του Η/Ζ με τα παρακάτω μέρη:

6.1.5 Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του Η/Ζ).

6.1.5.1 Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.

6.1.5.2 Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του Η/Ζ με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.

6.1.6 Τον αποσιωπητήρα βιομηχανικού τύπου.

Επιπρόσθετα το ηχομονωτικό κάλυμμα για τη μείωση του παραγόμενου θορύβου (εάν απαιτείται)

6.2 Το H/Z θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:

6.2.1 Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επίτοιχο ή επιδαπέδιο

6.2.2 Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:

6.2.2.1 Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

6.2.2.2 Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του H/Z του κινητήρα και της γεννήτριας.

6.2.2.3 Ηλεκτρολογικά σχέδια

6.2.2.4 Εγχειρίδιο εγκατάστασης H/Z στην Ελληνική γλώσσα

6.2.2.5 Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου H/Z στην Ελληνική γλώσσα

6.2.2.6 Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα

6.2.2.7 Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννήτριας

7. Πετρελαιοκινητήρας

7.1 Γενικά

Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας από το γνωστό εργοστάσιο, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (electropak).

7.2 Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay)

Θα έχει το ελάχιστο δυνατότητα ανάκτησης του 90 % του φορτίου εντός 10 sec από εκκίνησης και το υπόλοιπο 10 % εντός 15 sec.

7.3 Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι μηχανικού ή ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514 Class A1 ή καλύτερο αυτής.

7.4 Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

7.5 Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

7.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

7.7 Σύστημα συσσωρευτών

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

7.8 Φίλτρο αέρος

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

7.9 Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάσεις για τις εξής περιπτώσεις :

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερστροφίας
- δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού

7.10 Σύστημα εκκεντροφόρου

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ'όλον το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

7.11 Σύστημα στροφαλοφόρου

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

7.12 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

7.13 Σύστημα προθερμάνσεως νερού

Τα Η/Ζ θα είναι εφοδιασμένα με προθερμαντήρες νερού κατάλληλης ισχύος, οι οποίοι θα τροφοδοτούνται με 220V μέσω του πίνακα ελέγχου των Η/Ζ. Οι

προθερμαντήρες θα διατηρούν το νερό ψύξεως σε κατάλληλη θερμοκρασία ώστε να είναι δυνατή η άμεση και χωρίς προβλήματα εκκίνηση του H/Z υπό δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

8. Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη κατά προτίμηση από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1, ISO 8528-3, BS5000 -Part 3, VDE0530, UTE 5100, NEMA MG1-22, CEMA, CSA 22.2 και AS1359. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :

Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
Κλάση	H
Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης THD	μικρότερη 1,8 χωρίς φορτίο
Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 είναι τουλάχιστον 88 %.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα BS800 και VDE κλάση G και N.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό, Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type)

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιεγείρει την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 sec.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής $\pm 1,5 \%$ της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

9. Ζεύξη – Αντικραδασμική Βάση

Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέως τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνη προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα

ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρος και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

Δεξαμενή καυσίμου

Στο πλαίσιο του H/Z θα υπάρχει δεξαμενή και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως: πώμα πληρώσεως αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως, σωληνώσεις τροφοδοτήσεως και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα, πώμα εκκενώσεως και ενδεικτικό περιεχομένου καυσίμου. Η δεξαμενή θα επαρκεί για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία του H/Z υπό το μέγιστο φορτίο της εγκατάστασης (ταυτοχρονισμένη λειτουργία του λειτουργικού εξοπλισμού).

10. Πίνακας Αυτοματισμού και Ελέγχου (Αυτόματος ΔΕΗ-H/Z)

10.1 Περιγραφή λειτουργίας

A. Το H/Z θα μεσολαβεί μεταξύ του πίνακα ρευματοδότησης και του πίνακα διανομής, η ηλεκτρική ενέργεια του δικτύου της ΔΕΗ διερχόμενη μέσω αυτών θα επιτηρείται από τον επιτηρητή τάσεως του H/Z και εφόσον και οι τρεις φάσεις της κύριας παροχής έχουν κανονική τάση, η εγκατάσταση θα τροφοδοτείται από την κυρίως παροχή.

Β. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας ρεύματος μίας ή και περισσοτέρων φάσεων της ΔΕΗ, θα διεγείρεται αυτόματα το ηλεκτρονικό σύστημα, θα διακόπτει εντελώς τη ρευματοδότηση του δικτύου της ΔΕΗ, θα εκκινεί το Η/Ζ και θα αναλαμβάνει τα φορτία της κατανάλωσης. Όταν λαμβάνεται το σήμα ότι υπάρχει πρόβλημα στο ρεύμα του δικτύου, θα ανοίγει η επαφή του ρεύματος του δικτύου και θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης στην εκκίνηση. Η ρυθμιζόμενη αυτή χρονική καθυστέρηση θα συντελεί στην αποφυγή λανθασμένων εκκινήσεων από στιγμιαίες διακοπές ΔΕΗ ή σε περίπτωση που η τάση παρουσιάζει στιγμιαίες διακυμάνσεις. Όταν ο χρόνος ρύθμισης του χρονικού καθυστέρησης επέλθει, θα δίνεται σήμα εκκίνησης.

Γ. Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα ενεργοποιείται το χρονικό καθυστέρησης της μεταγωγής από το Η/Ζ στο δίκτυο και όταν παρέλθει ο ρυθμιζόμενος χρόνος θα μετάγεται το φορτίο στη ΔΕΗ. Εάν κατά τη διάρκεια της παραπάνω χρονικής καθυστέρησης επανεμφανιστεί σφάλμα δικτύου, τότε θα ακυρώνεται η εντολή κράτησης του Η/Ζ και θα γίνεται άμεση μεταγωγή των φορτίων στο Η/Ζ. Εάν δεν εμφανιστούν σφάλματα στο δίκτυο το χρονικό ψύξης του κινητήρα θα εξασφαλίζει την λειτουργία του Η/Ζ χωρίς φορτίο, ώστε να ψυχθεί το Η/Ζ πριν διακοπεί η λειτουργία του.

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και διατίθεται σε δύο πεδία :

α. Ηλεκτρονικό πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.

β. Ανεξάρτητο πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επίτοιχο ή επιδαπέδιο, το οποίο μπορεί και να είναι ενσωματωμένο στο πίνακα τύπου πεδίων του αντλιοστασίου.

10.2 Πεδία Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Κάθε πίνακας ένδειξης ελέγχου και αυτοματισμού να είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του Η/Ζ και να είναι εξοπλισμένος με προηγμένο ψηφιακό σύστημα λειτουργίας και ελέγχου.

Το σύστημα να ενσωματώνει την προστασία του κινητήρα και της γεννήτριας σε κοινό λογισμικό, το οποίο να έχει την δυνατότητα ανάλυσης και σύγκρισης των διαφόρων παραμέτρων. Οι πληροφορίες να διοχετεύονται και να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην ψηφιακή οθόνη του πίνακα.

Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή του οθόνη.

Ενδείξεις, ηχητική σήμανση και μηνύματα ως κάτωθι:

10.2.1 & 10.2.2. Ενδείξεις ελέγχων λειτουργίας

Ένδειξη έντασης γεννήτριας Αμπέρ

Ένδειξη τάσης γεννήτριας Volt

Ένδειξη συχνότητας (Hz)

Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)

Ένδειξη στροφών

Ένδειξη ωρών λειτουργίας

Ένδειξη θερμοκρασίας κινητήρα οC

Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα bar

Ένδειξη παροχής ρεύματος από κεντρική παροχή

>> >> >> από H/Z

Ένδειξη θέσης λειτουργίας

10.2.3 Σύστημα προστασίας και Alarm ηχητικά και οπτικά (κόκκινου χρώματος) με κράτηση του κινητήρα (σβέση) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης:

Υψηλή θερμοκρασία νερού

Χαμηλή πίεση λαδιού

Χαμηλή στάθμη νερού

Υπερστροφή του κινητήρα

Ενεργοποίηση του emergency stop

10.2.4 Ενδείξεις alarm χρώματος κίτρινο προειδοποιητικά (χωρίς σβέση του κινητήρα) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης

Απαιτείται συντήρηση του κινητήρα

Ο κινητήρας δεν εκκινεί, ενεργοποιημένο το STOP του κινητήρα

Υπερστροφία του κινητήρα

Υποστροφία του κινητήρα

Υψηλή θερμοκρασία νερού του κινητήρα

Χαμηλή πίεση λαδιού κινητήρα

Αποτυχία εκκίνησης

Ο κινητήρας δεν σταμάτησε την λειτουργία του

Δεν διεγείρεται το δυναμό του κινητήρα ή κόπηκε ο ιμάντας

Χαμηλή τάση μπαταρίας

Υψηλή τάση μπαταρίας

Ενεργοποίηση του emergency stop

Χαμηλή τάση γεννήτριας

Υψηλή τάση γεννήτριας

10.2.5 Ενδείξεις θέσεων λειτουργίας

Block

Manual

Automatic

Test

Κομβία χειρισμού επιλογών θέσεων λειτουργίας MODE, SCROLL, START, STOP

10.2.6 Έναν τριφασικό επιτηρητή τάσης της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

10.2.7 Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

10.2.8 Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του

πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.

10.2.9 Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC).

Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.

10.2.10 Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο circuit breaker ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης ίσης ισχύος με το H/Z, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

10.2.11 Απομακρυσμένες ενδείξεις

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα διαθέτει μία ελεύθερη επαφή για απομακρυσμένο alarm π.χ. για το H/Z σε λειτουργία. Από το πεδίο μεταγωγής δύναται να ληφθούν οι παρακάτω ενδείξεις.

Επαφή ΔΕΗ κλειστή

Επαφή H/Z κλειστή

10.2.12 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του H/Z άνευ φορτίου, με ρύθμιση διαστήματος μεταξύ των δοκιμών από 1 έως 7 ημέρες.

10.2.13 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή για την αναγκαιότητα σέρβις με ρύθμιση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των σέρβις αυτών με προειδοποιητικό alarm και μήνυμα στην οθόνη. Η ρύθμιση αυτή δεν εμποδίζει τη λειτουργία του H/Z εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες

10.3 Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Το πεδίο μεταγωγής θα είναι ενσωματωμένο στο πίνακα τύπου πεδίων του αντλιοστασίου, επισκέψιμο από εμπρός που θα περιλαμβάνει :

10.3.1 Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) ίσης ισχύος με την ισχύ του Η/Ζ με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας

10.3.2 Σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο ως άνω αυτομάτων διακοπών του συστήματος μεταγωγής για τον αποκλεισμό της ταυτόχρονης ρευματοδότησης των εγκαταστάσεων από την κεντρική παροχή και των Η/Ζ.

10.3.3 Λυχνίες ενδεικτικές παροχής ρεύματος από το δίκτυο κεντρικής παροχής ή από τα Η/Ζ.

10.3.4 Καλώδια με τους ακροδέκτες τους για τη σύνδεση του πεδίου ενδείξεων με τα πεδία ισχύος με την κατάλληλη αρίθμηση για την σωστή σύνδεση στις αντίστοιχες θέσεις στα δύο πεδία.

11. Υποχρεώσεις Αναδόχου

Ο προμηθευτής του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα προβεί και στην πλήρη εγκατάσταση αυτού, με όλα τα συνοδεύοντα αυτό μηχανήματα και συσκευές. Έτσι θα προβεί:

- Στην εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους επί αντικραδασμικών στηριγμάτων.
- Στην εγκατάσταση της δεξαμενής καυσίμου, του πίνακα ελέγχου, της συστοιχίας συσσωρευτών και του ανορθωτή φόρτισής των.
- Στην κατασκευή της σωλήνωσης απαγωγής καυσαερίων καθώς και όλων των σωληνώσεων της δεξαμενής καυσίμου (σωλήνωση σύνδεσης μετά του ζεύγους, πλήρωσης, αερισμού κ.λ.π.).
- Στην κατασκευή όλων των ηλεκτρικών γραμμών σύνδεσης του ζεύγους, με τον πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και με την συστοιχία συσσωρευτών, ανορθωτού κ.λ.π.

- Στις απαιτούμενες ρυθμίσεις, δοκιμές κ.λ.π. για την παράδοσή του σε κανονική λειτουργία.
- Στην παράδοση όλων των έντυπων οδηγιών συντήρησης κ.λ.π., στην εκπαίδευση του προσωπικού κ.λ.π.

Στον εξοπλισμό του Η/Ζ θα περιλαμβάνονται επίσης:

- 1 πλήρης σειρά παρεμβυσμάτων (φλαντζών)
- 2 στοιχεία φίλτρου καυσίμου
- 2 στοιχεία φίλτρου ελαίου λίπανσης

Ο Εργολάβος για όλο το χρονικό διάστημα που θα είναι υπεύθυνος για τις Η/Μ εγκαταστάσεις, θα θέτει σε λειτουργία το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κάθε τρεις (3) μήνες επί δύο ώρες για να διαπιστούται ότι αυτό βρίσκεται σε πλήρη ετοιμότητα. Επίσης είναι υποχρεωμένος να παράσχει γραπτές οδηγίες προς τον Εργοδότη, πριν από την οριστική παραλαβή, ώστε ο συντηρητής των εγκαταστάσεων να γνωρίσει την ορθή συντήρηση και λειτουργία του συγκροτήματος και τον τρόπο των τριμηνιαίων δοκιμών.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

1. Γενική Περιγραφή

1.1 Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η αυτόματη λειτουργία του αντλιοστασίου κενού από τοπικά συστήματα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθησή τους από κεντρικό υπολογιστή.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικό Σύστημα Ελέγχου – ΤΣΕ), και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου – ΚΣΕ.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεπιτοπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

- Εγκατάσταση Προγραμματισμένου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου, το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου μέσω διαδικτύου.

- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Επιπρόσθετα στο αντλιοστάσιο κενού εγκαθίσταται σύστημα ελέγχου της λειτουργίας των φρεατίων και βαλβίδων κενού.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

1.2. Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, όλη η προσφερόμενη εγκατάσταση θα ελέγχεται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ στη Χρυσούπολη, και ο οποίος περιλαμβάνει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS, και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με τον ΤΣΕ) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής μέσω υφιστάμενου λογισμικού (SCADA WinCC).

Στο αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων με κενό της περιοχής Ν. Καρυάς, εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδα ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω κατάλληλων συσκευών επικοινωνίας (router) με τη χρήση δικτύου VPN ενσύρματης τηλεφωνίας. Την σύνδεση με τον πάροχο της τηλεφωνίας αναλαμβάνει ο φορέας του έργου.

Η μονάδα ελέγχου (PLC) θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα πρέπει να δίνονται οι κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν και τις μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης, θα πρέπει να εμφανίζουν στην οθόνη αφής και μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να

παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό. Επιπλέον από τον ΚΣΕ θα πρέπει να δύναται να δοθούν εντολές για τον τηλεχειρισμό των κινητήρων και αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας. Τέλος, υπάρχει θα πρέπει να υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη επισπεύδει και την αποκατάστασή της.

2. Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ)

2.1. Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται το αντλιοστάσιο κενού, το οποίο πρόκειται να αυτοματοποιηθεί. Για το αντλιοστάσιο κενού θα πρέπει να υπάρχει, πέραν του συστήματος τοπικού ελέγχου λειτουργίας, η απομακρυσμένη παρακολούθηση (monitoring) και τηλεχειρισμός μέσω υφιστάμενου ηλεκτρονικού υπολογιστή/ SCADA και VPN ενσύρματης τηλεφωνίας από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Επιπρόσθετα σε κάθε φρεάτιο κενού θα υπάρχει σύστημα μετάδοσης σήματος από την ίδια την βαλβίδα (άνοιγμα-κλείσιμο) και από το φλοτεροδιακόπτη της δεξαμενής του φρεατίου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της. Γενικά θα εκτιμηθεί η απλότητα του συστήματος με ταυτόχρονη άμεση και πλήρη ενημέρωση τόσο κατά τη φάση λειτουργίας όσο και κατά τη φάση σφάλματος.

2.2. Θέση – Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα

τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

Γενικότερα όλες οι οδεύσεις και οι εργασίες θα γίνονται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας.

2.3. Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του αντλιοστασίου προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC), αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο ώστε μελλοντικά να μπορεί να συνδεθεί σε ένα γενικό σύστημα τηλεχειρισμού όλων των εγκαταστάσεων του έργου.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες από την προδιαγραφή λειτουργίες.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάνσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού, όπως καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή και να εκτελούνται οι λειτουργίες που αναφέρονται σε αυτή.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάσεις του αντλιοστασίου και οι σημάσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανα ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

2.4. Σύστημα ελέγχου

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του αντλιοστασίου του έργου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί στο αντλιοστάσιο λυμάτων. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router).

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεέλεγχου
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC και τη γεννήτρια σημάτων (Channel generator) με το αντίστοιχο software , οθόνη προβολής κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων και ταυτόχρονα να παρέχεται η δυνατότητα για μελλοντικό τηλεχειρισμό.

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό
- το λογισμικό των τοπικών σταθμών
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον σταθμό ελέγχου

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι

τοποθετημένος σε ηλεκτρολογικό πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20A, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6A τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (βιομηχανικού δρομολογητή)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10A για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

Ο Βιομηχανικός Δρομολογητής θα έχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα των χειριστών (στην περίπτωση GPRS modem)
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.

- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).
- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή του ΚΣΕ οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο PSTN ή GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνοτήτων).

2.5. Λειτουργία του ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου κενού είναι να εξασφαλίζει την απαραίτητη υποπίεση λειτουργίας του δικτύου αναρρόφησης των λυμάτων (vacuum), με την αυτόματη λειτουργία των αντλιών κενού, αναλόγως της απαιτούμενης υποπίεσεως του δικτύου αναρροφήσεως.

Εκτός από τα παραπάνω, το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα ελέγχου και μέτρησης των διαφόρων μεγεθών και να δίνει εικόνα της καταστάσεως που επικρατεί κάθε στιγμή με κατάλληλα σήματα, προστατεύοντας συγχρόνως την εγκατάσταση από συνθήκες ανώμαλης λειτουργίας.

Το σύστημα θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά στοιχεία :

1. Διάταξη ελέγχου της στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
2. Διάταξη ελέγχου της υποπίεσης στο δίκτυο κενού.
3. Διάταξη προστασίας κατωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
4. Διάταξη προστασίας ανωτέρας στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή κενού.
5. Πίνακα αυτοματισμού μετρήσεων και σημάνσεων, στον οποίο καταλήγουν οι εντολές και σημάνσεις των διαφόρων διατάξεων προστασίας και λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Μέσα στον πίνακα αυτό βρίσκονται τα όργανα που εξασφαλίζουν την αυτόματη και ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου.

Το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη εκκένωση των δεξαμενών κενού (αναρροφήσεως), με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στο δοχείο κενού από το δίκτυο αναρρόφησης vacuum, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών. Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνεται με βάση τη στάθμη λυμάτων στα δοχεία κενού.

Το σύστημα αυτό, μέσω αναλόγων καρτών και PLC, θα δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

2.6. Έλεγχος Φρεατίου Κενού

Σε κάθε φρεάτιο κενού θα τοποθετηθεί ένα module μεταφοράς σήματος μέσα σε πλαστικό κουτί προστασίας τουλάχιστον IP65. Τα σήματα που θα δέχεται το σύστημα παρακολούθησης είναι:

- Από φλοτεροδιακόπτη στο φρεάτιο για την ενεργοποίηση συναγερμού όταν ανέβει η στάθμη των λυμάτων μέσα στο φρεάτιο πάνω από κάποιο προκαθορισμένο όριο.
- Σήμα από το ενσωματωμένη επαφή τύπου reed contact που θα βρίσκεται στην βαλβίδα αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο θα γνωρίζει ο χειριστής από το κέντρο (αντλιοστάσιο κενού) για το πλήθος των ανοιγο-κλεισιμάτων της βαλβίδας. Με βάση αυτή την πληροφορία θα βγαίνουν χρήσιμα

συμπεράσματα τόσο για την εύρυθμη λειτουργία των φρεατίων όσο και για πιθανές παράνομες συνδέσεις ομβρίων στο δίκτυο.

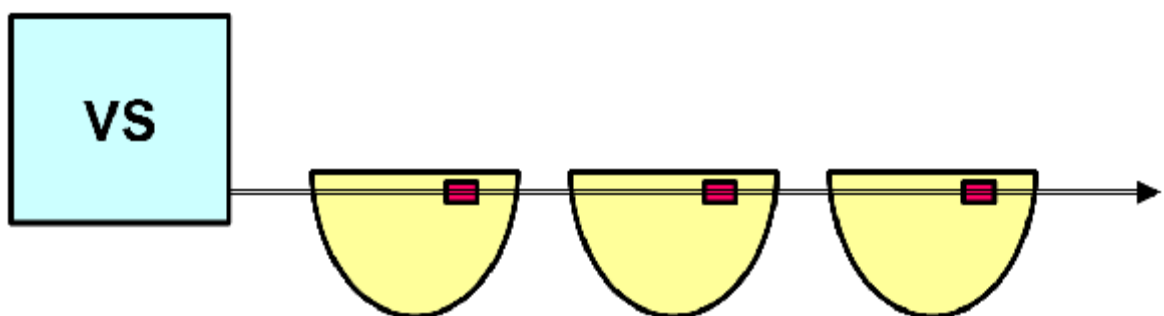
Επιπρόσθετα, στο τέλος της κάθε κύριας γραμμής κενού (πιο απομακρυσμένο σημείο του κάθε κύριου κλάδου) θα συνδεθεί πρεσοστάτης που σε περίπτωση πτώσης πίεσης (πχ εάν πέσει κάτω από -25kPa) θα στέλνει σήμα συναγερμού στο Κέντρο Ελέγχου και στους συντηρητές.

Κάθε φρεάτιο θα έχει τη μοναδική του διεύθυνση.

Το σύστημα άμεσης παρακολούθησης (monitoring) των φρεατίων-βαλβίδων αναρρόφησης θα λειτουργεί ως εξής :

Θα γίνει εγκατάσταση χάλκινου καλωδίου τύπου NYΥ ενδεικτικής διατομής $5 \times 2.5\text{mm}^2$. Το καλώδιο θα τοποθετείται απευθείας στο χώμα ή θα οδεύει προστατευμένο μέσα σε πλαστικό σωλήνα, συνδρομικά (στο ίδιο σκάμμα) με τους αγωγούς του δικτύου κενού.

Η τεχνολογία επικοινωνίας που θα ακολουθηθεί θα είναι τύπου BUS ώστε να μην απαιτείται τροφοδοσία ηλεκτρικού ρεύματος στο φρεάτιο. Για αποφυγή ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών θα πρέπει να προσεχθούν οι αποστάσεις από τους αγωγούς μεταφοράς ενέργειας.



Η διάταξη του καλωδίου είναι σειριακού τύπου, δηλαδή το καλώδιο ακολουθεί τον αγωγό καθώς φτάνει στο φρεάτιο αναρρόφησης, συνδέεται με την βαλβίδα και το

φλοτεροδιακόπτη (σε σειρά) και εξέρχεται από το φρεάτιο για να συνεχίσει να ακολουθεί τον αγωγό περνώντας κάθε φορά από τα διερχόμενα φρεάτια.

Η αρχή του καλωδίου βρίσκονται στο αντλιοστάσιο όπου βρίσκεται εγκατεστημένος ο κατάλληλος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός για την λειτουργία του συστήματος. Στο τέλος της γραμμής (τελευταίο φρεάτιο) τοποθετείται κατάλληλη αντίσταση.

Κάθε βαλβίδα διαθέτει ένα επαγωγικό διακόπτη (reed switch). Επίσης θα υπάρχει και το σήμα από τον φλοτεροδιακόπτη λυμάτων που βρίσκεται μέσα στο φρεάτιο. Και τα δυο σήματα είναι σε σειρά και οδηγούνται σε κατάλληλο module. Κάθε σήμα αντιστοιχεί σε ένα εσωτερικό ψηφιακό σήμα του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC). Όταν κλείσει μια βαλβίδα ή ενεργοποιηθεί το φλοτεροδιακόπτης, τότε το αντιλαμβάνεται το PLC. Αυτό συμβαίνει διότι η γεννήτρια καναλιού διαβιβάζει σήμα διαμέσου του module στο PLC διαμέσου της σειριακής ή Profibus θύρας. Γνωρίζοντας δε την αντιστοιχία βαλβίδας – επαφής (κάθε Module έχει τη δική του διευθυνσιοδότηση) μπορεί το PLC να αναγνωρίσει και ποια ακριβώς βαλβίδα ή φλοτεροδιακόπτης άλλαξε κατάσταση.

Στην οθόνη αφής του πίνακα θα εμφανίζεται σε κάτοψη ο οικισμός με τις θέσεις των φρεατίων. Σε κάθε θέση φρεατίου θα υπάρχει μια εικόνα με μορφή φωτοδιόδου (LED) η οποία θα παίρνει διάφορα χρώματα αναλόγως της κατάστασης λειτουργίας του συγκεκριμένου φρεατίου/ βαλβίδας.

Τα χρώματα αυτά είναι:

- **Πορτοκαλί χρώμα** όταν η βαλβίδα αναρρόφησης ή ο φλοτεροδιακόπτης δεν βρίσκεται σε λειτουργία
- **Πράσινο χρώμα** όταν η βαλβίδα αναρρόφησης ή ο φλοτεροδιακόπτης βρίσκεται σε λειτουργία
- **Κόκκινο χρώμα** όταν υπάρχει βλάβη είτε από τη βαλβίδα είτε από τον φλοτεροδιακόπτη

Η βαλβίδα αναρρόφησης τίθεται σε λειτουργία για ορισμένο χρόνο, αναλόγως των επιλογών του κατασκευαστή της. Σε περίπτωση που στην οθόνη εμφανιστεί κάποια πράσινη ένδειξη για μεγάλο χρονικό διάστημα, σημαίνει πως στο

συγκεκριμένο φρεάτιο η βαλβίδα έχει παραμείνει ανοιχτή (λόγω κάποιας εμπλοκής) με αποτέλεσμα ατμοσφαιρικός αέρας να εισέρχεται στο δίκτυο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια σε υποπίεση κενού. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα θα δίνει συναγερμό (με οπτικό και ηχητικό σήμα) ώστε να γίνεται άμεση επέμβαση στο συγκεκριμένο φρεάτιο για την απεμπλοκή της βαλβίδας. Στο σύστημα πέραν της εμφάνισης της λειτουργίας ή μη της βαλβίδας, θα κρατούνται και στατιστικά στοιχεία όπως ημερομηνία και ώρα κάθε ανοίγματος καθώς και χρόνος που παρέμεινε ανοικτή η βαλβίδα.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτής θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών (τουλάχιστον τρία) μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

2.7. Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου του ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

1. Σήμανση υπάρξεως τάσεως στα κυκλώματα ελέγχου
2. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων
 - Έλεγχος λειτουργίας αντλητικών συγκροτημάτων μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης
3. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας αντλιών κενού
 - Έλεγχος λειτουργίας, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων: «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
 - Σήμανση λειτουργίας
 - Σήμανση βλάβης
4. Σύστημα ελέγχου λειτουργίας εξαερισμού

- Έλεγχος λειτουργίας εξαεριστήρων μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων «χειροκίνητα- αυτόματα- στάση»
- Σήμανση λειτουργίας
- Σήμανση βλάβης

2.8. Λειτουργία αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών λυμάτων, βάσει της στάθμης στο δοχείο κενού, για τιμές της στάθμης που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας λυμάτων, που τυχόν δε λειτουργεί με την επόμενη σε σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών λυμάτων, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία. Στον κύκλο περιλαμβάνεται και η εφεδρική.
4. Επιλογή «αυτομάτου» ή «χειροκινήτου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητο), με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:

- Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα ο ομαλός εκκινήτης της αντλητικής μονάδας παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία.
- Στη θέση «αυτόματα» ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η στάθμη λυμάτων στη δεξαμενή κενού, να είναι υψηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από τα σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.

- Στη θέση «χειροκίνητο» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητος. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη λυμάτων στο δοχείο κενού είναι κάτω από την κατώτατη επιτρεπόμενη.
- 5. Σήμανση σε περίπτωση χαμηλής στάθμης λυμάτων στην αναρρόφηση (κάτω από τη στάθμη ασφαλείας).
- 6. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών που δεν λειτουργούν.
- 7. Σήμανση «λειτουργίας» κάθε μιας αντλίας.
- 8. Σήμανση «βλάβης» κάθε μιας αντλίας σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης «αυτόματα» ή «χειροκίνητα» και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.
- 9. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας.
- 10. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης λυμάτων στο δοχείο κενού, για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών και για την αυτόματη προστασία των αντλιών από εν ξηρώ λειτουργία. Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών αν η στάθμη των λυμάτων κατέβει κάτω από την καθορισμένη κατώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρχει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.

2.9. Λειτουργία αντλιών κενού

1. Εκκίνηση και στάση των αντλιών κενού, βάσει της υποπίεσης στη δεξαμενή κενού, για τιμές που να μπορούν να ρυθμιστούν επί τόπου του έργου.
2. Αυτόματη αντικατάσταση μιας αντλίας κενού, που τυχόν δε λειτουργεί με την επόμενη σε σειρά εναλλαγής με ταυτόχρονη σήμανση.
3. Αυτόματη κυκλική εναλλαγή της σειράς λειτουργίας των αντλιών κενού, δηλαδή κάθε εντολή στάσης θα επιδρά στην πρώτη αντλία που μπήκε σε λειτουργία και κάθε εντολή εκκίνησης θα επιδρά στην αντλία που έχει σειρά μετά

την τελευταία αντλία που μπήκε σε λειτουργία. Στον κύκλο περιλαμβάνεται και η εφεδρική.

4. Επιλογή «αυτομάτου» ή «χειροκινήτου» τρόπου ελέγχου της λειτουργίας των αντλιών μέσω μεταγωγέα τριών θέσεων (αυτόματα - στάση - χειροκίνητο). με τον οποίο επιτυγχάνονται τα ακόλουθα όταν ο αντίστοιχος μεταγωγέας του πίνακα βρίσκεται στην αντίστοιχη θέση:

- Στη θέση «στάση» του μεταγωγέα ο ομαλός εκκινήτης της αντλίας κενού παραμένει ανοικτός. Ο αυτοματισμός γνωρίζει αυτό και κατά την εναλλαγή υπερπηδάει αυτόματα την αντίστοιχη αντλία κενού.
- Στη θέση «αυτόματα» ο αυτόματος διακόπτης ελέγχεται τελείως από το αυτόματο σύστημα λειτουργίας. Για να ξεκινήσει ο κινητήρας πρέπει η υποπίεση να είναι, χαμηλότερη από την καθορισμένη στάθμη. Όταν συμβαίνει αυτό, μόλις δοθεί εντολή εκκίνησης από το σύστημα αυτοματισμού και ο κινητήρας ξεκινάει. Η στάση του κινητήρα θα γίνει πάλι από το σύστημα ελέγχου στάθμης και, σε έκτακτη περίπτωση από κάποιο από τα συστήματα προστασίας.
- Στη θέση «χειροκίνητο» το αυτόματο σύστημα δεν επιδρά στον αυτόματο διακόπτη και ο κινητήρας μπαίνει σε λειτουργία χειροκίνητος. Πάντως αποκλείεται η εκκίνηση του κινητήρα εφ' όσον η στάθμη των λυμάτων στο δοχείο κενού είναι επάνω από την ανώτατη επιτρεπόμενη.

5. Σήμανση σε περίπτωση υψηλής στάθμης λυμάτων στο δοχείο κενού (επάνω από τη στάθμη ασφαλείας). Θα διακόπτεται η λειτουργία όλων των αντλιών κενού, αν η στάθμη των λυμάτων ανέβει επάνω από την καθορισμένη ανώτατη στάθμη ασφαλείας και θα υπάρχει σχετική σήμανση της κατάστασης αυτής.

6. Αποκλεισμό εκκίνησης των αντλιών κενού που δεν λειτουργούν.

7. Σήμανση «λειτουργίας» κάθε μιας αντλίας κενού.

8. Σήμανση «βλάβης» κάθε μιας αντλίας κενού σε περίπτωση που δόθηκε εντολή εκκίνησης «αυτόματα» ή «χειροκίνητα» και η αντλία δεν μπήκε σε λειτουργία.

9. Σήμανση υπερθέρμανσης κάθε ενός κινητήρα αντλίας κενού.

10. Μέτρηση και ένδειξη στάθμης υποπίεσης στη δεξαμενή κενού για την αυτόματη διαδοχική εκκίνηση και στάση των αντλιών κενού.

2.10. Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα

υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τέσσερις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Η οθόνη θα εμφανίζει λίστα με όλα τα φρεάτια με τις βαλβίδες κενού.

4) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και πρόεβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

2.11. Διαστασιολόγηση

Παρακάτω ακολουθεί ενδεικτική διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάσει τις απαιτήσεις σε εισοδο/εξόδους (I/O). Τα ελάχιστα σήματα που απαιτούνται για την εύρυθμη λειτουργία του συστήματος είναι (ενδεικτικά για 2 αντλίες λυμάτων, 3 αντλίες κενού):

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Αντλία κενού 1	I 0.0	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία κενού 1	I 0.1	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία κενού 1	I 0.2	Προστασία θερμικού κινητήρα

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Αντλία κενού 1	I 0.3	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία κενού 1	I 0.4	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία κενού 1	I 0.5	Ελάχιστη στάθμη λαδιού
Αντλία κενού 2	I 0.6	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία κενού 2	I 0.7	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία κενού 2	I 0.8	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία κενού 2	I 0.9	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία κενού 2	I 0.10	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία κενού 2	I 0.11	Ελάχιστη στάθμη λαδιού
Αντλία κενού 3	I 0.12	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία κενού 3	I 0.13	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία κενού 3	I 0.14	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία κενού 3	I 0.15	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία κενού 3	I 0.16	Ελάχιστη στάθμη λαδιού
Αντλία λυμάτων 1	I 1.0	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία λυμάτων 1	I 1.1	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία λυμάτων 1	I 1.2	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία λυμάτων 1	I 1.3	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία λυμάτων 1	I 1.4	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία λυμάτων 1	I 1.5	Υγρασία στον στάτορα
Αντλία λυμάτων 2	I 1.6	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία λυμάτων 2	I 1.7	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία λυμάτων 2	I 1.8	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία λυμάτων 2	I 1.9	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία λυμάτων 2	I 1.10	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία λυμάτων 2	I 1.11	Υγρασία στον στάτορα
Διάφορα σήματα	I 1.12	Υψηλή στάθμη στη δεξαμενή κενού 1
Διάφορα σήματα	I 1.13	Χαμηλή στάθμη στη δεξαμενή κενού 1
Διάφορα σήματα	I 1.14	Υψηλή στάθμη στη δεξαμενή κενού 2
Διάφορα σήματα	I 1.15	Χαμηλή στάθμη στη δεξαμενή κενού 2
Διάφορα σήματα	I 1.16	Υψηλή θερμοκρασία ισογείου χώρου
Διάφορα σήματα	I 1.17	Υψηλή θερμοκρασία υπογείου χώρου

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Διάφορα σήματα	I 2.0	Σφάλμα κλιματιστικού πίνακα
Διάφορα σήματα	I 2.1	Σφάλμα υπέρτασης (προστασία) στην είσοδο του πίνακα
Διάφορα σήματα	I 2.2	Λειτουργία μπαταρίας UPS ή τροφοδοσίας
Διάφορα σήματα	I 2.3	Επιστροφή σήματος ότι η εφεδρική ισχύς ότι είναι ενεργή (από H/Z)
Διάφορα σήματα	I 2.4	Σήμα χαμηλής στάθμη καυσίμου (από H/Z)
Διάφορα σήματα	I 2.5	Σήμα βλάβης του H/Z
Διάφορα σήματα	I 2.6	Σήμα ενεργοποίησης διακόπτη Emergency
Διάφορα σήματα	I 2.7	Σήμα απενεργοποίησης διακόπτη Emergency
Διάφορα σήματα	I 2.8	Σήμα λειτουργίας βιόφιλτρου (γενικό)
Διάφορα σήματα	I 2.9	Σήμα βλάβης βιόφιλτρου (γενικό)
Διάφορα σήματα	I 2.10	Σήμα βλάβης προστασία κινητήρα του εξαερισμού χώρου ισογείου
Διάφορα σήματα	I 2.11	Επιβεβαίωση ότι ο εξαερισμός χώρου ισογείου λειτουργεί
Διάφορα σήματα	I 2.12	Σήμα βλάβης προστασία κινητήρα του εξαερισμού χώρου υπογείου
Διάφορα σήματα	I 2.13	Επιβεβαίωση ότι ο εξαερισμός χώρου υπογείου λειτουργεί
Διάφορα σήματα	I 2.14	Σήμα πτώσης γενικού διακόπτη ισχύος
Σύνολο εισόδων	51	
Ψηφιακές Έξοδοι (Digital Outputs)		
Συναγερμός	O 1.0	Ομάδα συναγερμών 1
Μαγνητική βαλβίδα	O 1.1	Ενεργοποίηση βαλβίδας Solenoid υγρασίας
Μαγνητική βαλβίδα	O 1.2	Ενεργοποίηση βαλβίδας Solenoid υγρασίας
Αντλία λυμάτων 1	O 1.3	Ενεργοποίηση αντλίας λυμάτων
Αντλία λυμάτων 2	O 1.4	Ενεργοποίηση αντλίας λυμάτων
Εξαεριστήρας	O 1.5	Ενεργοποίηση εξαεριστήρα ισογείου
Εξαεριστήρας	O 1.6	Ενεργοποίηση εξαεριστήρα υπογείου 1

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Αντλία κενού 1	O 1.7	Ενεργοποίηση αντλίας κενού
Αντλία κενού 2	O 1.8	Ενεργοποίηση αντλίας κενού
Αντλία κενού 3	O 1.9	Ενεργοποίηση αντλίας κενού
Πλήθος εξόδων	10	
Αναλογικές Είσοδοι (Analog Inputs)		
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 1	AI 0.0	Αισθητήρας πίεσης κενού
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 2	AI 0.1	Στάθμη δεξαμενής κενού
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 3	AI 0.2	Στάθμη δεξαμενής κενού
Σύνολο εισόδων	3	

Επομένως ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει: **51 ψηφιακές εισόδους, 10 ψηφιακές εξόδους και 3 αναλογικές εισόδους.**

3. Προδιαγραφές Βασικού Εξοπλισμού Μονάδας Αυτοματισμού

3.1. Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές

Ο τοπικός προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) θα πρέπει να διαθέτει διασφάλιση ποιότητας κατά ISO9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης. Επιπλέον να είναι modular και να αποτελείται από διάφορες κάρτες (modules) που αντικαθίστανται εύκολα και γρήγορα αν έχουν πρόβλημα ή έχουν καταστραφεί.

Ειδικότερα θα αποτελείται από :

- Το πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών (Din Rail mounting) όπου οι κάρτες τοποθετούνται απλά και βιδώνονται σταθερά. Στο πλαίσιο (RACK) είναι τοποθετημένος ο δίαυλος επικοινωνίας (bus) μεταξύ CPU , καρτών I/O και καρτών επικοινωνίας. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι υπό μορφή bus connectors που είναι ενσωματωμένα στις κάρτες.
- Τα πλαίσια που προσφέρονται θα είναι το κεντρικό πλαίσιο (CR), στο οποίο τοποθετείται το τροφοδοτικό , η CPU, κάρτες I/O, κάρτες επικοινωνίας (συνολικά 8 κάρτες I/O και επικοινωνίας) και τα πλαίσια επέκτασης (ER) στα οποία τοποθετούνται μόνο κάρτες I/O και κάρτες επικοινωνίας(συνολικά 8 κάρτες I/O και

επικοινωνίας). Τα πλαίσια μπορούν να τοποθετηθούν κατακόρυφα ή οριζόντια. Εάν ο τοπικός προγραμματιζόμενος ελεγκτής απαιτεί περισσότερες από 8 κάρτες I/O και επικοινωνίας για να ελέγξει τον τοπικό πίνακα τότε μέχρι 3 πλαίσια επέκτασης μπορούν να συνδεθούν στο κεντρικό πλαίσιο και συνολικά μέχρι 32 κάρτες I/O και επικοινωνίας μπορούν να τοποθετηθούν στα 4 πλαίσια.

Η διασύνδεση των πλαισίων γίνεται με κάρτες διασύνδεσης (Interface Module). Οι προσφερόμενες IM θα πρέπει να είναι 2 ειδών.

- α) Η πρώτη κάρτα τοποθετείται στο κεντρικό και η δεύτερη κάρτα στο πλαίσιο επέκτασης σε περίπτωση που συνδέεται μόνο 1 πλαίσιο επέκτασης . Μέγιστη απόσταση μεταξύ των πλαισίων 1 m . Η τροφοδοσία τού πλαισίου επέκτασης γίνεται μέσω της IM ενώ στο πλαίσιο επέκτασης μπορούν να τοποθετηθούν κάρτες I/O.
- β) Η IM (στο κεντρικό) και η IM (πλαίσιο επέκτασης) σε περίπτωση που συνδέονται 3 πλαίσια επέκτασης στο κεντρικό. Η μέγιστη απόσταση καλωδίου από το κεντρικό πλαίσιο μέχρι το πλαίσιο επέκτασης είναι 10 μ ενώ η απόσταση καλωδίου από το πλαίσιο επέκτασης μέχρι το επόμενο πλαίσιο επέκτασης είναι 10 μ. Κάθε IM (πλαίσιο επέκτασης) απαιτεί εξωτερική τροφοδοσία 24VDC ενώ δεν υπάρχει κανένας περιορισμός στην τοποθέτηση οποιασδήποτε κάρτας I/O και επικοινωνίας.

Η CPU θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένη RAM εργασίας 48Kbytes (Working Memory)
- Εξωτερική Micro memory card (64Kbyte μέχρι 4 Mbytes) που είναι απαραίτητη για την λειτουργία της CPU
- Ενσωματωμένες 16 ψηφιακές εισόδους, 16 ψηφιακές εξόδους, 4 αναλογικές εισόδους.

Η Micro memory card θα περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής (συμπεριλαμβανομένων και Block που δεν απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος πχ. Block Header), μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης (4 Kbytes) που δεν χάνονται ούτε με το Reset της μνήμης.

Επίσης θα μπορούν να γραφθούν επάνω στην Micro memory card σχόλια και συμβολικές ονομασίες του προγράμματος. Με την α) Μεταγωγή της CPU από κατάσταση Stop - κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος β) Ολικό reset μεταφέρονται από την Micro memory card στην Working μνήμη μόνο τα κομμάτια των μπλοκ λογικής και δεδομένων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος. Η working μνήμη είναι γρηγορότερη από την Micro memory card και σβήνει με το μπουτόν Reset memory της CPU . Σε περίπτωση διακοπής τάσης όλες οι ενεργές τιμές των μπλοκ δεδομένων και όλα τα καθορισμένα εκ των προτέρων 'μόνιμα' Flags, χρονικά και απαριθμητές σώζονται από την Working μνήμη στην Micro memory card και γίνεται η αντίστροφη διαδικασία όταν επανέλθει η τάση του PLC.

Με την Micro memory card υπάρχει δυνατότητα με κάποιο πρόγραμμα και όποτε ζητείται και ενώ η CPU είναι σε κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος να:

A) φορτώνονται μπλοκ δεδομένων από την working memory στην Micro memory card (Συνταγές)

B) φορτώνονται μπλοκ δεδομένων από την Micro memory στην Working memory.

Η CPU θα εμπεριέχει Status Led και Led σφαλμάτων. Επίσης με το λογισμικό προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης προστατεύει αποτελεσματικά το Know how έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Η CPU περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη μήκους 100-120 μηνυμάτων που δεν σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και καταγράφονται με ώρα και ημερομηνία γεγονότα που συνδέονται με

- Σφάλματα της CPU
- Σφάλματα συστήματος της CPU
- Σφάλματα περιφερειακών modules.
- Μεταγωγή από κατάσταση Stop-Εκτέλεση προγράμματος (RUN)-Stop.
- Προγραμματιστικά λάθη στο πρόγραμμα εφαρμογής.

Η διαγνωστική μνήμη μπορεί να διαβαστεί ON-LINE τοπικά με τον φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή

Επίσης η CPU περιλαμβάνει Διαγνωστικό Alarm μπλοκ στο οποίο προγραμματίζοντας την Διεύθυνση μιας οποιασδήποτε κάρτας εισόδου / εξόδου λαμβάνονται διαγνωστικά bit για την κάρτα όπως:

- Βλάβη κάρτας
- Εσωτερικό εξωτερικό σφάλμα
- Πρόβλημα σε κάποιο κανάλι της κάρτας
- Έλλειψη εξωτερικής τάσης
- Έλλειψη φίσσας καλωδίων, Bit που μπορούν συνολικά να ενημερώσουν τοπική λυχνία ή να μεταφερθούν μέσω του δικτύου των οπτικών ινών στους ΚΣ. Ειδικά στις κάρτες αναλογικών εισόδων αν στο στάδιο αρχικής παραμετροποίησης της κάρτας ενεργοποιήσει ο χρήστης την ανίχνευση κομμένου καλωδίου τότε είτε με την ενεργοποίηση του διαγνωστικού Alarm μπλοκ είτε με την μη ενεργοποίηση του αλλά οπτικά σε εξωτερικό LED της κάρτας (System Fault) ειδοποιείται τοπικά ή remote το σύστημα για το κομμένο καλώδιο οποιοδήποτε αναλογικού οργάνου(4....20mA)
- Ο μέσος κύκλος εκτέλεσης για τις εντολές είναι 0.1 μ sec (Bit εντολές), 0,2 μ sec (Word εντολές) , 2 μ sec (πράξεις ακεραίων αριθμών), 3 μ sec (πράξεις δεκαδικών αριθμών)
- Τα εσωτερικά βοηθητικά ρελαί (Flags) είναι 16.384 από τα οποία όλα μπορούν να είναι μόνιμα (διατήρηση περιεχομένου τους σε περίπτωση διακοπής τάσης ή μεταγωγής της CPU από RUN-Stop-RUN .
- Τα χρονικά και οι απαριθμητές που είναι ενσωματωμένα στην CPU είναι 256 και 256 αντίστοιχα εκ των οποίων όλα μπορούν να είναι μόνιμα.
- Ο μέγιστος αριθμός ψηφιακών εισόδων και εξόδων να είναι 8.192/8.192
- Ο μέγιστος αριθμός αναλογικών εισόδων και εξόδων να είναι 512/512
- Υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου
- Υπάρχουν ενσωματωμένοι 8 ωρομετρητές λειτουργίας
- Υποστηρίζονται Γλώσσες προγραμματισμού όπως LAD (LADDER) CSF (Πύλες) STL (λίστα εντολών) σύμφωνα με τα διεθνή Standards IEC 1131-3 Part 3 αλλά και επιπλέον γλώσσες προγραμματισμού με την χρήση Optional Software πακέτων όπως
- SCL (Standard Control Language, Pascal like language)

- GRAPH, Higraph, CFC (Continuous Function Chart) γραφικές γλώσσες προγραμματισμού.
Όλες οι επιπλέον γλώσσες προγραμματισμού με μικρό ποσό μετάφρασης (Compilation) μεταφράζονται στις γλώσσες LAD, CSF, STL.
- Υποστηρίζεται δομημένος προγραμματισμός με την ύπαρξη ειδικών μπλοκ οργάνωσης (OB) Block δεδομένων (DB, Block λειτουργία (FC,FB), Block Λειτουργιών συστήματος (SFC, SFB) και Block δεδομένων συστήματος (SDB).
- Υποστηρίζονται οι παρακάτω εντολές
- Λογικής bit BOOLEAN (AND, OR)
- Λογικής Word Boolean (AND, OR) με 16 bit-Σταθερές.
- Λογικής Double Boolean (AND,OR) με 32 bit- Σταθερές
- Εντολές παλμού.
- Set / Reset bit (πχ. Inputs, Outputs, Flags)
- Εντολές ολίσθησης Δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης.
- Set /Reset bit (π.χ. Inputs, Outputs, flags)
- Εντολές ολίσθησης δεξιά, αριστερά και κυκλικής ολίσθησης
- Εντολές χρονικών και απαριθμητών
- Αποθήκευσης και μεταφοράς τιμών από και προς καταχωρητές byte, Word, Double word.
- Εντολές σύγκρισης (16bit, 32 bit ακέραιων αριθμών, 32 bit δεκαδικών αριθμών).
- Αριθμητικές πράξεις όπως:
 - Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 16bit ακέραια
 - Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit ακέραια
 - Πρόσθεση/πολλαπλασιασμό 32 bit δεκαδικών
- Εύρεση τετραγωνικής ρίζας, Λογαριθμικές πράξεις, τριγωνομετρικές λειτουργίες.
- Εντολές αλλαγής ελέγχου του προγράμματος από μπλοκ σε μπλοκ και από εντολή σε εντολή μέσα στο ίδιο μπλοκ .
- Εντολές μετατροπής κώδικα (πχ BCD σε 16 bit Ακέραια)
- Διάφοροι τρόποι εκτέλεσης του προγράμματος όπως κυκλικός, ελεγχόμενος από γεγονός ή από χρόνο
- Ένδειξη μέγιστου - ελάχιστου- μέσου κύκλου εκτέλεσης προγράμματος

- Υποστήριξη αναλογικό - ολοκληρωτικό- διαφορικού ελεγκτή κλειστού βρόχου (PID Controller) με την βοήθεια επιπλέον πακέτου παραμετροποίησης και πακέτου Block Λειτουργίας.

Οι παρακάτω PID Controllers θα είναι διαθέσιμοι

- α) Συνεχείς PID Controllers
- β) Controllers παλμού
- γ) Βηματικοί Controllers

Το πακέτο παραμετροποίησης θα υποστηρίζει Test λειτουργία και λειτουργία βελτιστοποίησης του κλειστού βρόχου. Τα Block Λειτουργίας θα καταλαμβάνουν στην μνήμη της CPU περίπου 6 KBYTE ενώ κάθε βρόγχος θα καταλαμβάνει περίπου 0.4 KBYTE

Η επικοινωνία της CPU με τον φορητό προγραμματιστή (PG) και του τοπικού πληκτρολογίου και οθόνης (OPERATION PANEL) γίνεται με το 9-pin MPI (Multi-point-Interface) που ικανοποιεί το RS485 πρωτόκολλο και ταχύτητες μετάδοσης μέχρι 187.500 bps.

Με το MPI Interface και φίσσα που έχει 2 Interfaces και που τοποθετείται πάνω στην CPU, μπορεί ο χειριστής ταυτόχρονα να συνδέσει τον φορητό προγραμματιστή για λειτουργίες ελέγχου και εκσφαλμάτωση του προγράμματος της CPU και το OPERATION PANEL για την εμφάνιση στην οθόνη του των μιμικών διαγραμμάτων , της δυνατότητας αλλαγής των παραμέτρων λειτουργίας, των ενδείξεων λειτουργίας κινητήρων και την δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας.

Στο MPI Interface της CPU μπορούν να συνδεθούν ταυτόχρονα μέχρι 8 MPI Stations (όπως CPUS, PGs, OPs) με μέγιστη απόσταση μεταξύ 2 γειτονικών MPI σταθμών:

- 50m χωρίς repeaters
- 1100m με 2 repeaters
- 11000 m με 10 repeaters σε σειρά

Με το MPI μπορούν να ανταλλαχθούν μικρά Set δεδομένων (64 bytes κυκλικά) μεταξύ διαφόρων CPU's με απλό τρόπο.

Η CPU έχει και δεύτερη θύρα RS-485 με πρωτόκολλο τύπου PROFIBUS DP Master/slave ή αντίστοιχο (ModBus) και τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα: Max. 12 Mbit/s
- Αριθμός slaves: Max. 32
- Αριθμός συνδέσεων με PC/PLC: 8

3.3. Διάταξη επικοινωνίας (βιομηχανικός δρομολογητής - industrial router)

Ο βιομηχανικός δρομολογητής θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ο κατασκευαστής του δρομολογητή θα πρέπει να διαθέτει standard πακέτο λογισμικού το οποίο να υποστηρίζει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ του PLC και Η/Υ. Η σύνδεση και από τις δυο πλευρές του Η/Υ θα γίνεται μέσω Internet (σύνδεση με στατική διεύθυνση στα αντλιοστάσια).
- Να υποστηρίζει Ethernet to Serial για: MODBUS TCP σε MODBUS RTU, EtherNet/IP σε DF1, MPI (S7) ή PROFIBUS (S7), VCOM σε ASCII
- Να διαθέτει ενσωματωμένο PSTN ή GPRS modem
- Πρωτόκολλα ανάκτησης δεδομένων σε MODBUS/ RTU, MODBUS/TCP, DF1, PPI, MPI (S7), PROFIBUS (S7), EtherNet/IP, ISO TCP, κ.ά.
- Ενημέρωση συναγερμών μέσω SMS και Email
- Δρομολογητής με δυνατότητες PPP dial-in, PPP dial-out on demand, IP filtering, IP forwarding, NAT, Port forwarding, Proxy, Routing table, DHCP client.
- Προγραμματισμός με γλώσσα Basic και Java.
- Συγχρονισμός μέσω του ενσωματωμένου real-time clock, χειροκίνητη ρύθμιση μέσω http ή αυτόματη μέσω NTP.
- Ασφάλεια επικοινωνίας μέσω WEB

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Επεξεργαστής: 75MHz,

Εσωτερική μνήμη: 16Mb τύπου SDRAM,

Επιπλέον μνήμη δεδομένων: 32Mb τύπου Flash

Τοποθέτηση σε ράγα (Din Rail Mounting)

Τροφοδοσία: 12 - 24VDC +/-20%

Ενσωματωμένο modem: PSTN

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0°C έως +40°C, υγρασία 80%

Κατανάλωση: 10 watts.

Είσοδοι:

- § 1x SUBD9 σειριακή θύρα RS232, RS485 isolated ή MPI/PROFIBUS port isolated (12Mbits)
- § 1x RJ45 Ethernet 10/100 base
- § GPRS modem

3.2. Οθόνη Αφής (Touch Panel)

Ο κατασκευαστής της οθόνης χειρισμών και ενδείξεων θα διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001 ή ισοδύναμο, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.

Η οθόνη χειρισμών και ενδείξεων θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Να υποστηρίζει γραφική απεικόνιση
- Να έχει οθόνη υγρών κρυστάλλων τύπου LED-backlit STN LCD 5,7"
- Να υποστηρίζει διαφορετικούς τόνους του μπλε
- Να έχει ανάλυση 320 x 240
- Να υποστηρίζει χαρακτήρες με διάφορα μεγέθη
- Να έχει οθόνη αφής (touch)
- Να έχει μνήμη για πρόγραμμα τουλάχιστον 256KB
- Να υποστηρίζει τουλάχιστον 500 μηνύματα
- Να έχει μνήμη προσωρινής αποθήκευσης μηνυμάτων για τουλάχιστον 100 μηνύματα
- Να υποστηρίζει τουλάχιστον 250 μεταβλητές
- Να παρέχει προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης με κωδικούς (passwords)
- Να έχει θύρα RS-485 για σύνδεση με PLC

- Να υποστηρίζει διαφορετικές γλώσσες, αλλαγή γλώσσας εν λειτουργία, γραφικά σύμβολα, γραφικά τύπου μπάρας, ενδείξεις αναλογικών τιμών, εισαγωγή επιθυμητών τιμών.
- Να έχει τάση τροφοδοσίας 24 V DC
- Να μπορεί να λειτουργήσει σε θερμοκρασίες 0..50 °C
- Να έχει βαθμό προστασίας στην πρόσοψη IP 65 και στο πίσω μέρος IP20
- Να έχει πιστοποιητικά CE, FM, cULus, C-Tick, Ex-Zone 2/22

3.3. Τροφοδοτικά/ Μονάδες Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)/ Μπαταρίες των ΤΣΕ

Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί ένα σύστημα αποτελούμενο από βιομηχανικής στάθμης τροφοδοτικό, UPS και μπαταρία για να μπορεί να ανταποκρίνεται στις δυσμενείς συνθήκες που επικρατούν μέσα στο αντλιοστάσιο. Ο προσφερόμενος εξοπλισμός (τροφοδοτικό, UPS, μπαταρία) θα είναι του ιδίου οίκου με τα PLC για την άψογη συνεργασία τους.

Αναλυτικότερα ζητούνται:

A) ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Είσοδος	Μonoφασική
Τάση εισόδου	120/230 έως 500 V AC Επιλογή μέσω διακοπών
Εύρος	85 έως 132/176 έως 550 V AC
Αντοχή σε υπέρταση	1300 V _{peak} , 1.3 ms
Διατήρηση εξόδου σε διακοπή τάσης εξόδου / ονομαστικό ρεύμα	> 25 ms για V _{in} = 120/230 V
Συχνότητα εισόδου	50/60 Hz; 47 έως 63 Hz
Ρεύμα εισόδου	2.2/1.2 έως 0.61 A
Στιγμιαίο ρεύμα (+25 °C)	< 35 A
I ² t	< 1.7 A ² s
Ενσωματωμένη ασφάλεια	NAI
Έξοδος	Σταθεροποιημένη
Τάση εξόδου	24 V DC

Εύρος	± 3 %
Παραμένουσα κυμάτωση	< 50 mVpp (τυπικό 10 mVpp)
LED	LED για 24 V O.K.
Συμπεριφορά στην εκκίνηση	Υπέρταση μέχρι 3 %
Δυνατότητα παράλληλης σύνδεσης για αυξημένο ρεύμα	Μέχρι 2
Απόδοση	
Απόδοση σε ονομαστικό ρεύμα και τάση	~ 87 %
Απώλειες σε ονομαστικό ρεύμα και τάση	~ 18 W
Έλεγχος	
Αντιστάθμιση μεταβολής τάσης εισόδου (Vin ονομαστική ±15 %)	~ 0.1 %
Αντιστάθμιση μεταβολής φορτίου (Iout: 50/100/50 %)	~ +3 % Vout
Χρόνος σταθεροποίησης σε μεταβολή φορτίου	
• Αλλαγή φορτίου από 50 σε 100 % ή από 100 σε 50 %	< 5 ms (τυπικά 2 ms)
Προστασία	
Προστασία από υπέρταση στην έξοδο	< 35 V
Περιοριστής ρεύματος	NAI
Προστασία από βραχυκύκλωμα	NAI
Ενδεικτικό LED για βραχυκύκλωμα	NAI
Ασφάλεια	
Γαλβανική απομόνωση	NAI Σύμφωνα με EN 60950 και EN50178
Κλάση προστασίας	Class I
TÜV test	NAI
CE marking	NAI

UL/cUL (CSA)	NAI, cULus listed (UL 508, CSA 22.2 No. 14-M91), File E197259
Βαθμός προστασίας (EN 60529)	IP20

EMC

Εκπομπή	EN 55022 Class B
Περιορισμός αρμονικών εισόδου	EN 61000-3-2

Περιβάλλον λειτουργίας

Θερμοκρασία περιβάλλοντος	για	0 έως +60 °C
Λειτουργία		
Υγρασία		Κλάση 3K3 σύμφωνα με EN 60721, χωρίς υγραποίηση

B) DC-UPS με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Είσοδος	Σταθεροποιημένη τάση 24 V DC
Εύρος	22 έως 29 V DC
Κατώφλι σύνδεσης μπαταρίας	22.5 V DC \pm 0.1 V, ρυθμιζόμενο από 22 μέχρι 25.5 V DC
Ρεύμα εισόδου	6 A + 0.6 A με άδεια μπαταρία
Διατήρηση τάσης	
Διατήρηση τάσης	Με μπαταρία 7 Ah στους +25 °C: 30 min στα 6 A; 48 min στα 4 A; 150 min στα 2 A
Εξωτερικός έλεγχος	Με ξηρή επαφή. Με την επαφή ανοιχτή η μπαταρία απενεργοποιείται.
Έξοδος σε κανονική λειτουργία	
Τάση εξόδου	24 V DC
Εύρος	0.5 V DC
Ηλεκτρονικός περιοριστής ρεύματος	NAI
Έξοδος σε λειτουργία με τη μπαταρία	
Τάση εξόδου	24 V DC(from battery module)
Εύρος	27 έως 19 V DC
Ηλεκτρονικός περιοριστής ρεύματος	NAI

Έξοδος σε κανονική λειτουργία προς τη μπαταρία	I-V χαρακτηριστική φόρτισης
Τέλος φόρτισης	Ρυθμιζόμενη
Ρεύμα φόρτισης	Ρυθμιζόμενο
Βαθμός απόδοσης / απώλειες	
Σε ονομαστική τάση / ρεύμα	95 %/7 W
Σε λειτουργία με μπαταρία	94.5 %/8 W
Προστασία	
Προστασία σε ανάστροφη πολικότητα	ΝΑΙ
Προστασία σε υπερφόρτιση	Ηλεκτρονική
Προστασία σε βραχυκύκλωμα	Ηλεκτρονική
Προστασία σε άδειασμα μπαταρίας	Αυτόματη αποσύνδεση μπαταριών στα 19 V
Επιτήρηση σύνδεσης μπαταρίας	ΝΑΙ
Επιτήρηση ανάγκης αλλαγής της μπαταρίας	ΝΑΙ
Επιτήρηση φόρτισης μπαταρίας > 85 %	ΝΑΙ
Επαφές	
	Κανονική λειτουργία
	Λειτουργία με μπαταρία
	Σφάλμα
	Ανάγκη αντικατάστασης μπαταρίας
	Φόρτιση μπαταρίας >85%
Ασφάλεια	
Γαλβανική απομόνωση	ΟΧΙ
	Κλάση προστασίας III
EMC	
Περιορισμός εκπομπής	EN 55022, limit characteristic B
Ανοχή	EN 61000-6-2
Περιβάλλον λειτουργίας	
Θερμοκρασία	0 έως +60 °C
Βαθμός προστασίας	IP20

Πιστοποιητικά

CE σύμφωνα με 98/336 EEC και 73/23 EEC
UL / cUL UL 508 / CSA C22.2, File E197259

Γ) ΜΠΑΤΑΡΙΑ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Τύπος μπαταρίας

Κλειστή οξέος-μολύβδου χωρίς ανάγκη συντήρησης, 7Ah

Τάση διακοπής φόρτισης

• Στους +25 °C

27.0 V DC

• Σε άλλες θερμοκρασίες

27.8 V για +10 °C;

27.3 V για +20 °C;

26.8 V για +30 °C;

26.7 V για +35 °C;

26.6 V για +40 °C

Ρεύμα φόρτισης

Max. 0.8 A

Προστασία

Από βραχυκύκλωμα

Ασφάλεια 15 A/32 V

Προστασία μπαταρίας

NAI

Ασφάλεια

Κλάση προστασίας

Class III

Πιστοποιητικά UL/cUL (CSA)

UL/cUL recognized (UL1778, CSA 22.2 No. 107.1-95), File E219627

Βαθμός προστασίας (EN 60529)

IP00

Συνθήκες λειτουργίας

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

+5 έως +40 °C

Αυτο-εκφόρτιση

~ 3 % ανά μήνα στους 20 °C

Χρόνος ζωής (μείωση στο 50% της αρχικής χωρητικότητας)

Στους +20 °C

Περίπου 4 χρόνια

Στους +25 °C

Περίπου 3.5 χρόνια

Στους +30 °C

Περίπου 3 χρόνια

Στους +35 °C

Περίπου 2.5 χρόνια

Στους +40 °C

Περίπου 2 χρόνια

Στους +45 °C

Περίπου 1.5 χρόνια

Στους +50 °C

Περίπου 1 χρόνος

4. Προδιαγραφές Οργάνων Πεδίου και Περιφερειακού Εξοπλισμού

4.1. Αναλογικό Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης

Στη σωληνογραμμή κενού τοποθετείται αναλογικό αισθητήριο πίεσης. Πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής, με χωρητικού τύπου κεραμικό αισθητήριο. Πρέπει να είναι ιδιαίτερα εύκολο στην τοποθέτηση και στην συντήρηση και να προσφέρει υψηλής ακρίβειας μετρήσεις, υψηλή προστασία υπερφόρτισης, μεγάλη ανθεκτικότητα στις ταλαντώσεις και ελάχιστη υστέρηση. Θα μετρά απόλυτη και σχετική πίεση.

- Ρευστό : λύμα
- Περιοχή λειτουργίας : πιεσόμετρο αναρρόφησης
- Εύρος μέτρησης : -1 έως 0bar σχετική
- Υπερπίεση : 10 bar
- Παράκλιση μέτρησης : $\pm 0.5\%$ σε πλήρη κλίμακα
- Γραμμικότητα : $\pm 1\%$ της μετρικής κλίμακας
- Διάμετρος σωλήνα : κατά περίπτωση
- Τροφοδοσία: : 11-30 VDC $\pm 10\%$
- Φορτίο : $RA (\Omega) \leq (UB - 11 V) / 0.02 A$
- Έξοδος : 4 – 20mA
- Υλικό κατασκευής : ανοξείδωτος χάλυβας SS 304
- Υλικό διαφράγματος : κεραμικό AL_2O_3 (aluminum oxide-ceramic)
- Υλικό εσωτερικού παρεμβύσματος : FPM (Viton)
- Προστασία σύνδεσης : IP65
- Συναρμογή : Κατά G1/2A κατά DIN 16288
- Χρόνος απόκρισης : 1ms/10 έως 90% της ονομαστικής
- Σταθερότητα : 0,1% ανά έτος
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -20 έως 85 ° C
- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα: κατά EN50081-1, EN50082-2, EN 61000-4-3

4.2. Πλωτηροδιακόπτης

Μέσα σε κάθε δεξαμενή κενού θα τοποθετηθούν πλωτηροδιακόπτες, το πλήθος των οποίων θα προσδιορίσει ο κάθε διαγωνιζόμενος στην προσφορά του.

Ο πλωτηροδιακόπτης θα πρέπει να είναι βαρέως τύπου, να μην επηρεάζεται από επικαθήσεις λίπους και στερεών, αφού θα πρέπει να αυτοκαθαρίζεται μέσω της εμβαπίσεως. Να χρησιμοποιεί μικροδιακόπτη για να εκκινεί και να σταματά τις αντλίες, με βάση μια προκαθορισμένη στάθμη. Ο μικροδιακόπτης θα πρέπει να προστατεύεται από μαλακό πολυπροπυλένιο, ανθεκτικό στην διάβρωση.

Το υλικό του θα πρέπει να είναι το πολυπροπυλένιο (κυρίως σώμα) και ελαστικό EPDM (καμπτική αποφόρτιση). Να είναι κατάλληλο για λειτουργία σε υγρά πυκνότητας από 0,65 έως και 1,50 gr/cm³. Η θερμοκρασία λειτουργίας να είναι 0 ... +60°C.

Το μήκος του καλωδίου θα είναι τουλάχιστον 10m. Το καλώδιο ανάρτησης να είναι από PVC ή από ελαστικό χλωροπρένιο.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP68. Η χωρητικότητα διακοπής του μικροδιακόπτη να είναι AC, φορτίο αντίστασης 250V, 10A και AC, με φορτίο επαγωγικό 250V, 3A με $\cos\phi = 0,5$.

Θα διαθέτει πιστοποίηση κατά EN 61058.

4.3. Αναλογικό Αισθητήριο Στάθμης

Αναλογικό όργανο μέτρησης στάθμης, χωρητικού τύπου, κατάλληλο για συνεχή μέτρηση και τοποθέτηση σε λύματα. Το όργανο θα είναι κατάλληλο να μετρά στάθμη υγρού σε δοχείο με κενό ή με ατμοσφαιρική πίεση. Η μέτρηση θα εξαρτάται από τη διηλεκτρική σταθερά όπως και από την αγωγιμότητα του υγρού 100 μS/cm. Με αυτόν τον τρόπο πλήθος υγρών μπορούν να μετρηθούν χωρίς την απαίτηση επαναρύθμισης του οργάνου. Το μήκος του καλωδίου του αισθητηρίου εξαρτάται από την εγκατάσταση του. Το δε αισθητήριο θα είναι τοποθετημένο κάθετα.

Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης υγρών (λύμα) σε δοχείο κενού, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ø Στιβαρή κατασκευής, αισθητήριο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 (1.4401), υψηλής ακρίβειας, υψηλή προστασία υπερφόρτισης, μεγάλη ανθεκτικότητα στις ταλαντώσεις και ελάχιστη υστέρηση.
- Ø Κατασκευή ελεγκτή από πολυεστέρα κατ' ελάχιστον
- Ø Συχνότητα μέτρησης 500KHz
- Ø Εύρος $\Delta C = 25$ έως 4000 pF προτείνεται. Απόλυτη αρχική αντίσταση $C_A = 0$ έως 2000 pF (< 6 m μήκος αισθητηρίου)
- Ø Έξοδος αισθητηρίου 4 – 20mA.
- Ø Τροφοδοσία 12 – 36VDC
- Ø Κατανάλωση ενέργειας: 40 – 800mW
- Ø Γραμμικότητα: 0.5%
- Ø Απόκριση οργάνου: 0.3s
- Ø Ακρίβεια οργάνου: 2%
- Ø Προστασία αισθητηρίου: IP 68

4.4. Πολυόργανο Μέτρησης Ηλεκτρικών Μεγεθών

Το κάθε πολυόργανο θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μετρούμενα μεγέθη:
 - Τάση ανά φάση (φασική – πολική)
 - Ρεύμα ανά φάση
 - Φαινόμενη ισχύς ανά φάση και συνολική
 - Άεργος ισχύς ανά φάση και συνολική
 - Ενεργός ισχύς ανά φάση και συνολική
 - Συντελεστής ισχύος ανά φάση και συνολικός
 - Συχνότητα δικτύου
 - Συνολική αρμονική παραμόρφωση ανά φάση και συνολική για τάση και για ρεύμα
 - Ελάχιστες / μέγιστες τιμές
 - Μέσες τιμές

- Απαριθμητές:
 - Ενεργός ισχύς (δύο ταρίφες)
 - Άεργος ισχύς (+/-, δύο ταρίφες)
 - Φαινόμενη ισχύς (δύο ταρίφες)
 - Απαίτηση ισχύος ανά χρονική περίοδο 1..60 λεπτά
 - Ωρομετρητής
- Ακρίβεια μέτρησης:
 - Τάσεις και ρεύματα $\pm 0.2\%$
 - Ενεργός ισχύς: Class 0.5S κατά IEC 62053-22
 - Άεργος ισχύς: Class 2 κατά IEC 62053-23
- Θύρες επικοινωνίες:
 - Ethernet
 - MODBUS ή PROFIBUS ή άλλο γνωστό BUS
- Ψηφιακές είσοδοι: 1
- Ψηφιακές έξοδοι: 1
- Μέτρηση σε δίκτυα TN, TT, IT
- Είσοδοι τάσης: 690 V / 400 V (CAT III)
- Είσοδοι ρεύματος: x/1 A or x/5 A
- Βοηθητική τάση: 95...240 V AC ($\pm 10\%$), 140...340 V DC ($\pm 10\%$)
- Διαστάσεις: 96 x 96 x 56
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-5...+55$
- Βαθμός προστασίας: IP20, IP54 (πρόσοψη)

5. Γενικές Απαιτήσεις

Η παρούσα προδιαγραφή περιγράφει τις επικρατούσες συνθήκες στην περιοχή του έργου, τις σχεδιαστικές απαιτήσεις και τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν για την ολοκλήρωση των ηλεκτρικών

εγκαταστάσεων και/ ή των οργάνων. Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι τυποποιημένα, βιομηχανικής παραγωγής και θα ενσωματώνονται κατόπιν εγκρίσεως από την Υπηρεσία. Για τα υλικά μικρού μεγέθους θα υποβάλλεται στην Υπηρεσία δείγμα, ενώ για τα ογκώδη υλικά πρωτότυπα έντυπα του κατασκευαστή με τα πλήρη τεχνικά χαρακτηριστικά του.

Οι εγκαταστάσεις πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και τα λοιπά τεχνικά τεύχη και στοιχεία. Για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχύουν γενικά:

- ü Οι Οδηγίες και οι Νόμοι του Ελληνικού Κράτους και της ΔΕΗ
- ü Οι Κανονισμοί CEI, Οδηγίες IEC, Κανονισμοί DIN, Κανονισμοί VDE.

5.1. Τοποθέτηση οργάνων

Όλα τα όργανα πρέπει να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις τυπικές περιγραφές τοποθέτησης του κατασκευαστή των οργάνων. Πρέπει να συναρμολογηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές του κατασκευαστή προσέχοντας ειδικά:

- i. Την ευθυγράμμιση.
- ii. Τη συμβατότητα των κατασκευαστών.
- iii. Τη δυνατότητα προσέγγισης.
- iv. Τα όργανα, εκτός από σχετική έγκριση Υπηρεσίας, θα πρέπει να είναι μονταρισμένα επί σταθερού στηρίγματος, όπως κολώνες ή κολωνάκια σταθεροποιημένα στο έδαφος αποφεύγοντας σε κάθε περίπτωση την παρουσία κραδασμών και τη γεινίαση των με άλλα καλώδια. Η θέση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις υπάρχουσες τεχνικές οδηγίες και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.
- v. Τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά μέρη θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντιοξειδωτική προστασία για το περιβάλλον στο οποίο θα τοποθετηθούν

5.2. Συνδέσεις και τελειώματα

Συνδέσεις καλωδίων επιτρέπονται μόνο όταν το μήκος των καλωδίων υπερβαίνει τα μήκη που μπορούν να βρεθούν στην αγορά. Οι εργασίες σύνδεσης και τελειωμάτων των καλωδίων θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των βοηθητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

- ü Οι εργασίες θα εκτελούνται έτσι ώστε να διατηρείται ο βαθμός μόνωσης των καλωδίων στην ονομαστική του τιμή.
- ü Για την εκτέλεση εργασιών επί των καλωδίων μιας κάποιας σπουδαιότητας συναρτήσει του βαθμού μόνωσης θα χρησιμοποιούνται πλευρικά προστατευτικά έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με σχετική προστασία από την υγρασία.
- ü Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να είναι από υλικό που δεν είναι καλός αγωγός.
- ü Για την εκτέλεση των τελειωμάτων τα καλώδια θα είναι κομμένα σε επαρκές μήκος, που να επιτρέπει την άνετη εκτέλεση των εργασιών χωρίς ανωφελείς απώλειες. Για την εκτέλεση των τελειωμάτων σε καλώδια χαμηλής τάσης θα χρησιμοποιηθούν ακροδέκτες υπό πίεση με κατάλληλες ταινίες στην περίπτωση που δεν υπάρχουν μονωμένες αρχές καλωδίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9

ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

1. Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι ο έλεγχος της λειτουργίας του αντλιοστασίου κενού της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθηση του από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων εξασφαλίζει την ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, ασύρματης επικοινωνίας, τηλεεπιτοπείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

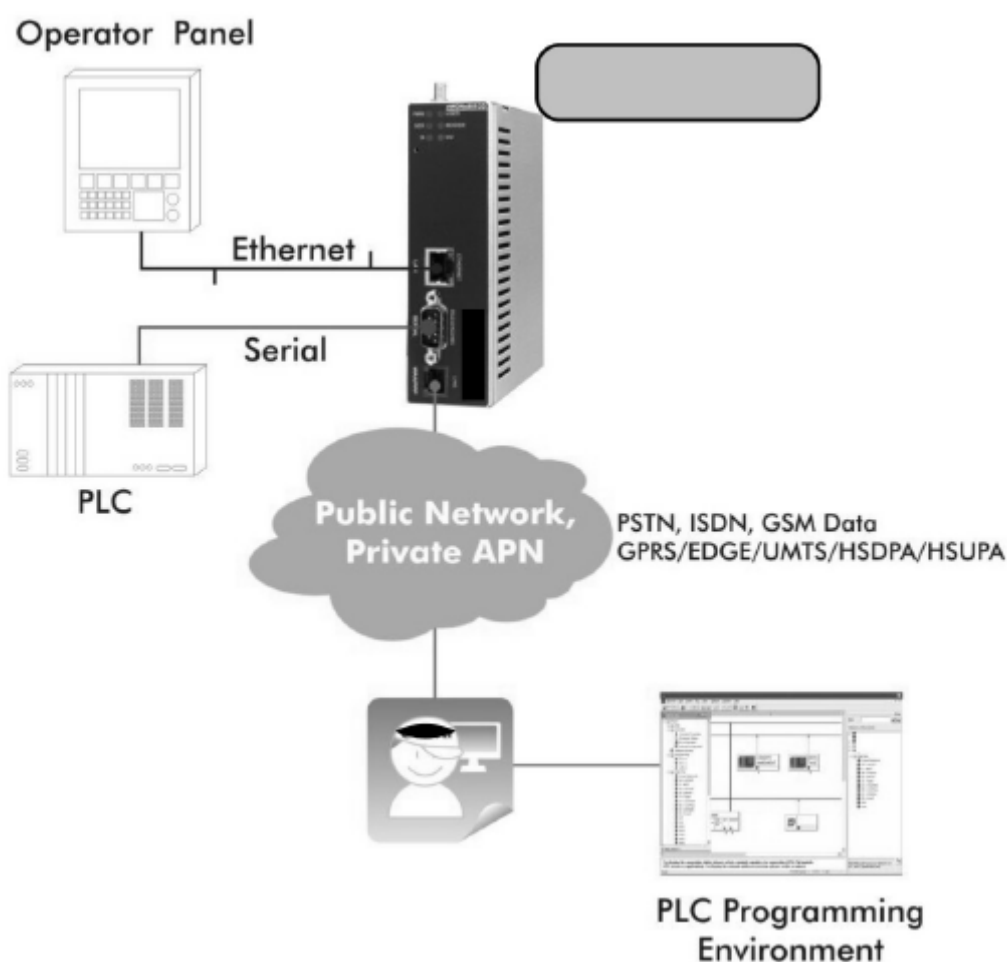
Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού του, το σύστημα αυτοματισμού παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

2. Τοπολογία του συστήματος

Όλη η εγκατάσταση παρακολουθείται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ, ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής με οθόνη 55", εκτυπωτή, UPS, και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (SCADA WinCC 7).

Στο αντλιοστάσιο της περιοχής εγκαθίσταται Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένος με μονάδα ελέγχου, η οποία συλλέγει και επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρει την πληροφόρηση στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν.

Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τον ΤΣΕ γίνεται μέσω δικτύου VPN με τη χρήση τηλεφωνικής γραμμής ISDN. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι η ύπαρξη τηλεφωνικής γραμμής, υποχρέωση την οποία αναλαμβάνει ο φορέας του έργου.



Οι μονάδες ελέγχου (PLC) διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη (τιμές παραμέτρων λειτουργίας) και τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης εμφανίζουν στην οθόνη του SCADA του ΚΣΕ όλες τις

βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη επισπεύδει και την αποκατάστασή της.

3. Περιγραφή Υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)



Το υφιστάμενο κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) αποτελείται από ένα (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή τύπου Prodesk 400 G3 Microtower (i5-6500 3.2 GHz) του οίκου HP (με οθόνη τεχνολογίας LED-Lit τύπου E5515H, διαστάσεων 55", του οίκου DELL) στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα SCADA WinCC V.7 (RT 2048 POWER TAGS, RUNTIME) του οίκου Siemens καθώς και διασύνδεση αυτού με το ραδιοδίκτυο (GPRS) για τα μηνύματα SMS. Επίσης, εγκαθίσταται ένα πολυμηχάνημα τεχνολογίας Laser τύπου XEROX WC 3225DNI του οίκου XEROX συνδεδεμένο με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος καθώς και οι όποιες εκτυπώσεις επιθυμεί. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος προσφέρεται μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για ≥ 10 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Το προσφερόμενο UPS είναι το BR1500GI του οίκου APC και η ισχύς του είναι 1.5KVA (1050W).

4. Περιγραφή λογισμικού – Νέες οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή

Οι νέες οθόνες που θα δημιουργηθούν για το αντλιοστάσιο Ν. Καρυάς (σήμερα το SCADA έχει τις σχετικές οθόνες του Χρυσοχωρίου, της Γραβούνας και του Ερατεινού) θα πρέπει να παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υλοποιήσει αντίστοιχη εφαρμογή με την υφιστάμενη και σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

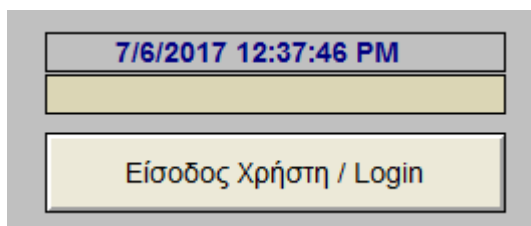
Παρακάτω ακολουθεί μια περιγραφή της υφιστάμενης κατάστασης (οθόνες SCADA).

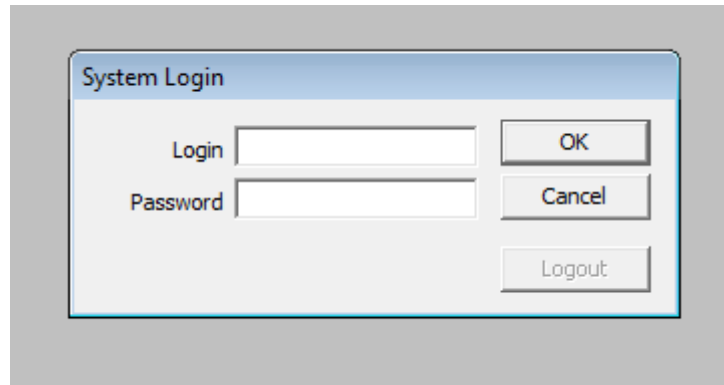
Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στον PLC και από εκεί διαμέσου του δικτύου VPN μεταφέρονται και εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο).

Το πρόγραμμα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του Η/Υ.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

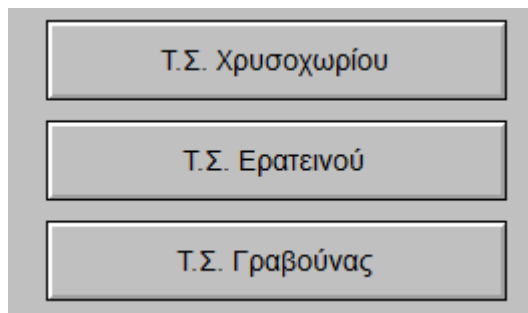
Αρχικά υπάρχει μια οθόνη εισόδου:





Μετά την είσοδο στην σελίδα και σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του ποντικιού (mouse) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του ποντικιού (mouse) υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

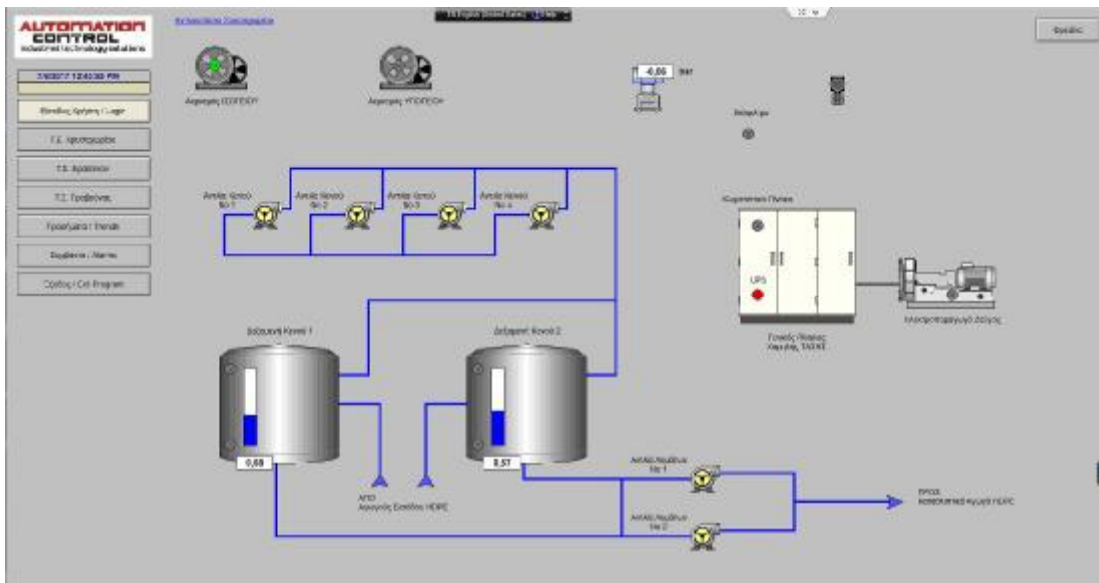
Τρεις είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ.



κι έπειτα αντίστοιχη επιλογή για το αντλιοστάσιο ή το δίκτυο φρεατίων του επιμέρους τοπικού σταθμού ελέγχου.



2) Η οθόνη όπου εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της κάθε εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα (ανάλογα με το αντλιοστάσιο), το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες κενού, οι αντλίες λυμάτων, τα όργανα μέτρησης, κλπ. Σφάλμα θα αναγγέλλεται όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).



3) Η οθόνη εμφανίζει λίστα με όλα τα φρεάτια με τις βαλβίδες κενού. Επιπλέον παρουσιάζεται η γεωγραφική περιοχή του έργου σε ένα τοπογραφικό σχέδιο το οποίο είναι κατάλληλα γραφικά επεξεργασμένο (προσθήκη χρωμάτων, κεντρικών σημείων). Στην οθόνη του υπάρχει φωτεινή σήμανση για κάθε φρεάτιο η οποία είναι πράσινη για τα φρεάτια που λειτουργούν κανονικά και κόκκινη που αναβοσβήνει για όσα παρουσιάζουν κάποιο σφάλμα. Επιπλέον, όταν ο κέρσορας πάει επάνω στην κουκίδα με το φρεάτιο εμφανίζονται επιπρόσθετες πληροφορίες όπως διεύθυνση (οδός, αριθμός) που βρίσκεται το φρεάτιο, οι κατοικίες που είναι συνδεδεμένες με αυτό και ο κωδικός του φρεατίου.



Αντίστοιχη οθόνη με όλα τα φρεάτια σε μορφή λίστας για εκτενέστερη εποπτεία όλων των φρεατίων του τοπικού σταθμού (όνομα φρεατίου, κατάσταση λειτουργίας βαλβίδας, μετρητής ανοιγοκλεισίματος της βαλβίδας, σφάλμα βαλβίδας, μετρητής σφαλμάτων βαλβίδας).

The screenshot shows a detailed list of wells in the 'AUTOMATION CONTROL' software. The list is organized into columns, with each row representing a well. The columns include well ID, status indicators (red and green circles), and various numerical parameters. The interface includes the same sidebar as the previous screenshot, with the title 'ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ' and menu items: 'Σελίδα / 12:42:22 PM', 'Βασικός Σχίσμα / Layout', 'Γ.Σ. Αντικαταστάσεων', 'Γ.Σ. Επισκευών', 'Γ.Σ. Τραβήκων', 'Γραμμάτιο / Maps', 'Συμβάντα / Alarms', and 'Σελίδα / 12:42:22 PM'.

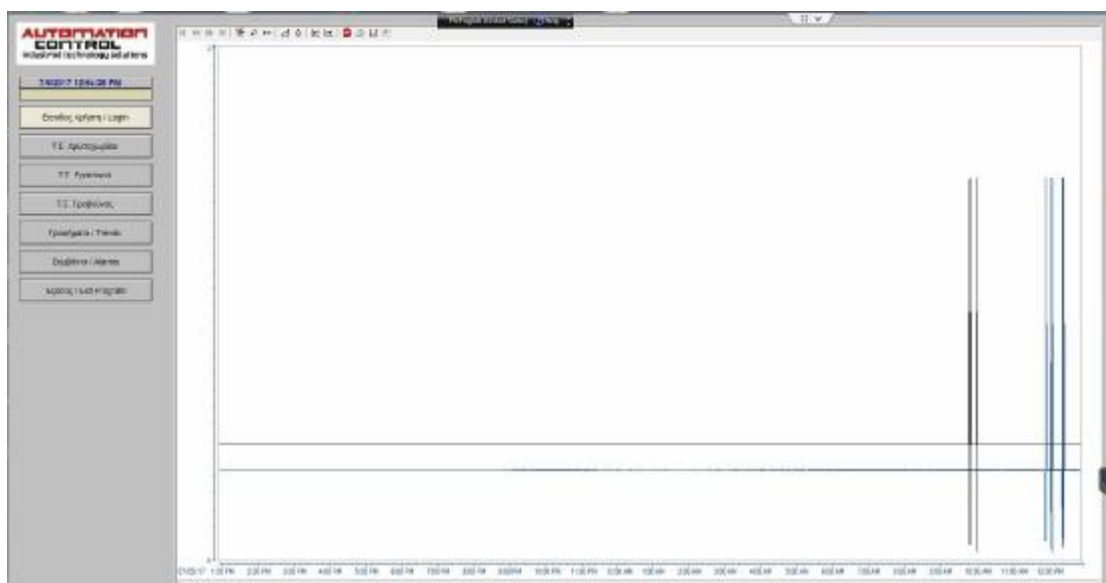
Well ID	Status	Parameter 1	Parameter 2	Parameter 3	Parameter 4	Parameter 5	Parameter 6	Parameter 7	Parameter 8
10-01	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-02	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-03	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-04	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-05	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-06	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-07	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-08	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-09	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-10	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-11	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-12	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-13	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-14	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-15	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-16	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-17	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-18	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-19	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-20	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-21	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-22	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-23	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-24	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-25	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-26	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-27	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-28	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-29	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-30	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-31	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-32	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-33	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-34	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-35	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-36	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-37	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-38	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-39	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-40	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-41	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-42	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-43	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-44	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-45	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-46	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-47	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-48	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-49	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-50	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-51	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-52	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-53	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-54	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-55	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-56	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-57	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-58	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-59	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-60	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-61	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-62	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-63	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-64	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-65	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-66	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-67	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-68	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-69	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-70	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-71	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-72	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-73	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-74	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-75	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-76	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-77	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-78	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-79	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-80	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-81	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-82	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-83	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-84	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-85	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-86	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-87	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-88	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-89	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-90	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-91	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-92	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-93	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-94	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-95	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-96	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-97	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-98	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-99	Red	0	0	0	0	0	0	0	0
10-100	Red	0	0	0	0	0	0	0	0

4) Οθόνη όπου εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

ID	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΩΡΑ	ΧΕΙΡΙΣΤΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΤΑΤΟΣ
1	25/2	15:00:17	12/20/00	Σφάλμα 49 / F4	ΤΕ Γραβούρα
2	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
3	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
4	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
5	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
6	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
7	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
8	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
9	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
10	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
11	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
12	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
13	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
14	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
15	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
16	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
17	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
18	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
19	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα
20	1/6	17:00:17	07/20/00	Σφάλμα 49	ΤΕ Γραβούρα

Το κύριο σφάλμα για κάποιον ΤΣΕ είναι η μη ύπαρξη σύνδεσης με το διαδίκτυο.


5) Οθόνη όπου εμφανίζονται τα διαγράμματα της εγκατάστασης κατ' επιλογή του χειριστή.



Αναλυτικότερα:

Στην οθόνη του Η/Υ εμφανίζεται σε κάτοψη ο οικισμός (με δορυφορική εικόνα) με τις θέσεις των φρεατίων. Σε κάθε θέση φρεατίου υπάρχει μια εικόνα με μορφή φωτοδιόδου (LED) η οποία παίρνει διάφορα χρώματα αναλόγως της κατάστασης λειτουργίας του συγκεκριμένου φρεατίου/ βαλβίδας.

Τα χρώματα αυτά είναι:

- **Κόκκινο χρώμα** όταν η βαλβίδα αναρρόφησης ή ο φλοτεροδιακόπτης δεν βρίσκεται σε λειτουργία
- **Πράσινο χρώμα** όταν η βαλβίδα αναρρόφησης ή ο φλοτεροδιακόπτης βρίσκεται σε λειτουργία
-  όταν υπάρχει βλάβη είτε από τη βαλβίδα είτε από τον φλοτεροδιακόπτη

Όταν ο κέρσορας πάει επάνω από το σημείο όπου ορίζεται σαν φρεάτιο, εμφανίζονται πληροφορίες για το εν λόγω φρεάτιο (διεύθυνση, κωδικός, οικίες που είναι συνδεδεμένες με αυτό).

Αντίστοιχη οθόνη υπάρχει και για τους διακόπτες πίεσης.

Η βαλβίδα αναρρόφησης τίθεται σε λειτουργία για ορισμένο χρόνο, αναλόγως των επιλογών του κατασκευαστή της. Σε περίπτωση που στην οθόνη εμφανιστεί κάποια πράσινη ένδειξη για μεγάλο χρονικό διάστημα, σημαίνει πως στο συγκεκριμένο φρεάτιο η βαλβίδα έχει παραμείνει ανοιχτή (λόγω κάποιας εμπλοκής) με αποτέλεσμα ατμοσφαιρικός αέρας να εισέρχεται στο δίκτυο. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα την μεγάλη απώλεια σε υποπίεση κενού. Σε αυτή την περίπτωση το σύστημα θα δίνει συναγερμό (με οπτικό και ηχητικό σήμα) ώστε να γίνεται άμεση επέμβαση στο συγκεκριμένο φρεάτιο για την απεμπλοκή της βαλβίδας.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτής θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών (τουλάχιστον τρία) μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

Στην οθόνη αφής του πίνακα θα εμφανίζεται μια λίστα με όλα τα φρεάτια με το κωδικό τους που διαθέτουν διακόπτη πίεσης. Στην οθόνη SCADA του κέντρου ελέγχου (ΚΣΕ) θα εμφανίζεται σε κάτοψη ο οικισμός (σε χάρτη περιοχής και εικόνα από Google Earth) με τις θέσεις των φρεατίων αυτών. Σε κάθε θέση φρεατίου θα υπάρχει εικόνα με μορφή φωτοδιόδου (LED) (ξεχωριστή από εκείνη της παρακολούθησης φρεατίου) η οποία θα παίρνει δυο διαφορετικά χρώματα ανάλογα της κατάστασης του διακόπτη πίεσης και επομένως της κατάστασης πίεσης του δικτύου σε εκείνο το σημείο.

Τα χρώματα αυτά είναι:

- **Πράσινο χρώμα** όταν ο διακόπτης πίεσης μετρά πίεση $\geq -0,3\text{bar}$ και επομένως η πίεση του δικτύου είναι σε κανονικά επίπεδα (κανονική λειτουργία).
- **Κόκκινο χρώμα** όταν ο διακόπτης πίεσης μετρά πίεση $< -0,3\text{bar}$ και επομένως η πίεση του δικτύου δεν είναι σε κανονικά επίπεδα και απαιτείται περαιτέρω έλεγχος της γραμμής (λειτουργία alarm).

Όταν παρουσιαστεί βλάβη (alarm) τότε θα στέλνεται ένα SMS μήνυμα στο χειριστή του συστήματος που θα του δηλώνει βλάβη. Αυτός το πρώτο πράγμα που κάνει είναι να πάει στο αντλιοστάσιο από στάλθηκε η βλάβη και να κάνει αναγνώριση αυτής (acknowledge). Έπειτα προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες για τον έλεγχο του δικτύου, την εκτίμηση και αποκατάσταση της πιθανής βλάβης.

Ειδικότερα στα επιμέρους Αντλιοστάσια των τοπικών σταθμών υπάρχει οθόνη παραμετροποίησης της αυτόματης λειτουργίας του συστήματος όπου ο χειριστής θα πρέπει να βάλει τα όρια λειτουργίας των αντλιών, στάθμες καθώς και υψηλή-χαμηλή υποπίεση.



5. Εκπαίδευση

Στο τέλος του έργου θα πρέπει να συνταχθεί και να παραδοθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία ένας φάκελος με πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 1 εβδομάδας, δηλαδή 5 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως σε ωράριο ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. Η εκπαίδευση θα αφορά το λογισμικό, τον συγκεκριμένο τύπο συσκευών

και συστημάτων που θα εγκατασταθούν. Επίσης θα παρέχεται, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης – συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία προγραμματισμού , λειτουργίας και συντήρησης συστήματος όπως έχει περιγραφεί.

Η γλώσσα που θα διεξαχθεί η εκπαίδευση θα είναι η Ελληνική.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει :

- χειριστική εκπαίδευση
- προληπτική συντήρηση
- συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με προγραμματιζόμενη συντήρηση
- σχετική βιβλιογραφία

Το σύνολο της εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της υπηρεσίας ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΥΣΟΣΜΙΑΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Στο αντλιοστάσιο κενού, μέσω βιόφιλτρου τύπου compact θα διέρχεται και θα αποσμεύεται ο αέρας που αναρροφάται από το δίκτυο μέσω των αντλιών κενού.

Θα προβλεφθεί επίσης σύστημα ενεργητικού εξαερισμού όλου του υπογείου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα (εφόσον απαιτούνται), οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Συγκεκριμένα στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντεκρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 10 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισερχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει την ανανέωση του αέρα.

2. Βιόφιλτρο

2.1 Γενικά Στοιχεία

Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα αποτελείται κυρίως από στρώμα (κλίνη) φίλτρανσης, πλυντηρίδα πρόπλυσης και ηλεκτρικό πίνακα. Η πλυντηρίδα, ο ηλεκτρικός πίνακας όπως και οι σωληνώσεις πλήρωσης και αποχέτευσης νερού θα είναι τοποθετημένοι σε ιδιαίτερο τεχνικό χώρο. Ο χώρος αυτός θα είναι τμήμα του εξωτερικού κελύφους και θα διαχωρίζεται από την κλίνη φίλτρανσης με σταθερο χώρισμα. Το συγκρότημα του βιόφιλτρου θα είναι σχεδιασμένο για αυτοματοποιημένη λειτουργία. Τοποθετώντας όλους τους κινητήρες στον τεχνικό χώρο, η εκπομπή θορύβου περιορίζεται στο ελάχιστο. Επιπρόσθετα η διάρκεια ζωής όλου του εξοπλισμού επιμηκύνεται σημαντικά με αυτήν τη διαμόρφωση, εφόσον δεν εκτίθεται σε εξωτερικές επιδράσεις (άνεμο, βροχή, ήλιο).

Η πλυντρίδα πρόπλυσης (ύγρανσης) θα είναι ενός σταδίου. Το νερό για πρόπλυση και προεπεξεργασία του ρεύματος αέρα θα είναι αποθηκευμένο στο εσωτερικό του κελύφους της πλυντρίδας και θα κυκλοφορεί μέσω κυκλοφορητή εξοπλισμένου με προστασία έναντι ξηρής λειτουργίας. Η ύγρανση του αέρα θα πραγματοποιείται με ομάδα ακροφυσίων. Για τον έλεγχο των ακροφυσίων θα υπάρχει θυρίδα επιθεώρησης. Αυτόματη επαναπλήρωση του εξατμιζόμενου νερού θα επιτυγχάνεται με 3 αισθητήρες στάθμης σε συνδυασμό με ηλεκτροβάννα.

Τα δύσσομα αέρια θα υφίστανται καταιονισμό στην πλυντρίδα, και συνεπώς θα υγραίνονται και θα προ-πλένονται. Κατόπιν θα καταθλίβονται στο σύστημα διανομής αέρα των μονάδων του βιοφίλτρου. Κατά τη διέλευση μέσω του υλικού πλήρωσης, οι ρύποι απορροφούνται και μεταβολίζονται από μικροοργανισμούς. Κατόπιν ο αποσμημένος αέρας θα οδηγείται στην ατμόσφαιρα.

Κατά τη σχεδίαση του συγκροτήματος του βιοφίλτρου, θα έχει δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στο υλικό της κλίνης (ίνες από ρίζες που έχουν υποστεί ειδική επεξεργασία), στη διαστασιολόγηση και στην προεπεξεργασία του αέρα. Αυτοί οι τρεις παράγοντες είναι σημαντικοί για τη λειτουργία του βιοφίλτρου. Το υλικό πλήρωσης της κλίνης που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι πολύ σταθερό. Δεν θα υφίσταται συμπίεση με τον χρόνο. Αυτή η ιδιότητα επιτρέπει μακρόχρονη λειτουργία από 3 έως 6 χρόνια, ανάλογα με τη ρύπανση του αέρα.

Οι σημαντικές καταστάσεις λειτουργίας θα ενδεικνύονται στον ηλεκτρικό πίνακα. Το συγκρότημα θα λειτουργεί αυτόματα, και χωρίς συντήρηση στα πλαίσια του δυνατού. Τα υλικά που έρχονται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης θα είναι GRP, PE και ανοξείδωτος χάλυβας, ώστε να εξασφαλίζεται η υψηλή αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Το συγκρότημα θα είναι καθ'ολοκληρίαν εγκιβωτισμένο σε πολύ σταθερό διπλού τοιχώματος κελύφος (εξωτερικό τοίχωμα από χάλυβα επειδή δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης, εσωτερικό τοίχωμα από 4 mm HDPE). Ένα πρόσθετο πλεονέκτημα αυτής της διαμόρφωσης είναι η δυνατότητα μεταφοράς ολόκληρου του συγκροτήματος όποτε και εφόσον παραστεί ανάγκη στο μέλλον.

Το συγκρότημα του βιοφίλτρου θα έχει δοκιμασθεί στο εργοστάσιο κατασκευής για 24 ώρες πριν τη φόρτωσή του στο όχημα μεταφοράς.

Το βιόφιλτρο θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο "VDI Richtlinien: 3477: Biofilter".

2.2 Τεχνικά Χαρακτηριστικά Βιοφίλτρου

Η δυναμικότητά του βιόφιλτρου θα προσδιορισθεί με βάση τη διαστασιολόγηση των αντλιών κενού, την συνολική παροχή στην κατάθλιψη των οποίων (των λειτουργικών) θα πρέπει να είναι ικανό να αποσμήσει. Θα διαστασιολογηθεί για επιφανειακή φόρτιση $1 \mu^2$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα και για ογκομετρική φόρτιση $1 \mu^3$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα.

Η πλυντρίδα θα είναι ενός σταδίου διασταυρούμενης (crossflow) οριζόντιας ροής.

Ο τεχνικός χώρος θα έχει πόρτα πρόσβασης με κλειδαριά, και θα φωτίζεται τεχνητά.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα είναι ενδεικτικού τύπου Rittal, θα έχει υποστεί ελέγχους σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE και DIN και θα έχει κλάση προστασίας IP54. Εντός του πίνακα θα εγκατασταθεί και η προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου (ενδεικτικού τύπου SIEMENS LOGO). Θα είναι εξοπλισμένος με ανεμιστήρα απαγωγής θερμότητας και αντίσταση θέρμανσης.

Η μονάδα του βιόφιλτρου όπως προαναφέρθηκε θα είναι διπλού τοιχώματος. Το εξωτερικό τοίχωμα που δεν έρχεται σε επαφή με το υλικό πλήρωσης και εξυπηρετεί μόνον τη στατικότητα της κατασκευής, θα είναι χαλύβδινο βαμμένο κατά RAL 6015. Το εσωτερικό τοίχωμα θα είναι κατασκευασμένο από συγκολλητό HDPE 4 mm. Θα έχει σύστημα επιφανειακής πλύσης της κλίνης, ελεγχόμενης από ηλεκτρονικό προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη. Περιμετρικά της κλίνης θα φέρει πτερύγια πλάτους τουλάχιστον 10 εκ. για την αποφυγή ανεπιθύμητων ροών παράλληλα με τα τοιχώματα.

Η τοποθέτηση ανεμιστήρα στην είσοδο της εγκατάστασης απόσμησης μπορεί να παραληφθεί σε περίπτωση που ο κατασκευαστής του βιοφίλτρου βεβαιώνει εγγράφως ότι το αποδέχεται σαν τεχνική λύση. Όλη η διακίνηση του δύσοσμου αέρα θα γίνεται τότε από τις αντλίες κενού, οι οποίες θα πρέπει να είναι ικανές στην κατάθλιψη τους να αντιμετωπίσουν το μανομετρικό που θα οφείλεται στις απώλειες ροής στους αγωγούς κατάθλιψης και στο βιόφιλτρο.

2.3 Εγγυήσεις

Το συγκρότημα θα έχει εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον 2 χρόνων (εκτός από τα εξαρτήματα φυσιολογικής φθοράς).

Το υλικό πλήρωσης θα έχει εγγύηση ζωής 3 ετών.

Η απόδοση συγκράτησης H₂S θα είναι εγγυημένη σε μέγιστη συγκέντρωση 0,8 ppm στον εξερχόμενο αέρα για 25 ppm συγκέντρωσης εισόδου. Η απόδοση συγκράτησης οσμών θα είναι εγγυημένη σε μέγιστη συγκέντρωση 450 ΟΥ/m³ στον αποσμημένο αέρα για 15 000 ΟΥ/m³ στον εισερχόμενο αέρα (απόδοση στη συγκράτηση οσμών μεγαλύτερη από 97%).

3. Κατασκευαζόμενα δίκτυα σωληνώσεων

Το δίκτυο αναρρόφησης και απόρριψης του αναρροφούμενου από το δίκτυο αέρα (από δεξαμενές κενού μέχρι βιόφιλτρο) θα είναι κατασκευασμένο με σωλήνες είτε από σκληρό PVC με κολλητές συνδέσεις ή συνδέσεις μούφας με στεγανοποιητικούς δακτυλίους, είτε από HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Σε εξωτερικά τμήματα του δικτύου επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση γαλβανισμένων χαλύβδινων σωλήνων συνδεομένων με σπείρωμα ή ανοξείδωτων χαλύβδινων σωλήνων συγκολλητών ή συνδεομένων με φλάντζες. Το δίκτυο διαστασιοποιείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 20 m/s.

Εφόσον κατασκευαστεί δίκτυο για την προσαγωγή ή απαγωγή αέρα στους χώρους του ισογείου ή υπογείου, θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με την ανωτέρω παράγραφο ή εναλλακτικά από αεραγωγούς γαλβανισμένης εν θερμώ λαμαρίνας

σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-07-01-01 (Δίκτυα αεραγωγών με μεταλλικά φύλλα) ή από αγωγούς σκληρού PVC με κολλητές συνδέσεις ή από αγωγούς HDPE με συγκολλητές συνδέσεις. Το δίκτυο διαστασιολογείται για μέγιστη ταχύτητα ροής 10 m/s.

Τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου θα συγκεντρώνονται σε φρεάτιο στη βάση του και θα οδηγούνται με υπόγειο αγωγός PVC τουλάχιστον DN100 σε παρακείμενο φρεάτιο κενού, ή σε ειδικό φρεάτιο στο υπόγειο του αντλιοστασίου από όπου και θα αναρροφώνται προς τη δεξαμενή κενού (βλ. επίσης και την προδιαγραφή για την απομάκρυνση ακαθάρτων του αντλιοστασίου).

Στο βιόφιλτρο θα προσάγεται υπόγεια και αγωγός καθαρού νερού $\frac{3}{4}$ " ο οποίος θα καταλήγει συνδεδεμένος με την αντίστοιχη αναμονή του βιόφιλτρου.

Επίσης στο βιόφιλτρο θα καταλήγει και υπόγειος αγωγός PVC τουλάχιστον DN75 για την όδευση του τροφοδοτικού καλωδίου.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11

ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ

1. Γενικά Στοιχεία

Ο κάθε σταθμός εισόδου αέρα τοποθετείται στα σημεία που υποδεικνύονται από την μελέτη προσφοράς. Η τροφοδοσία θα γίνεται από το δίκτυο της ΔΕΗ (240V) και η ισχύς του θα είναι της τάξης των 30W. Θα έχει την δυνατότητα εναλλακτικά να τροφοδοτηθεί και από Φ/Β πάνελ κατάλληλης ισχύος όπου η τροφοδοσία από τη ΔΕΗ είναι δυσχερής.

Θα αποτελείται από ένα ερμάριο συνολικών διαστάσεων περίπου 2000mm x 600mm x 300mm.

Το ερμάριο θα εμπεριέχει:

- Ένα (1) διακόπτη πίεσης
- Ένα (1) μανόμετρο για τη ρύθμιση του διακόπτη πίεσης
- Έναν (1) μηχανισμό προσαρμογής για τη ρύθμιση του διακόπτη πίεσης
- Τέσσερα (4) ρυθμιζόμενα χρονικά τύπου ρελέ
- Έναν (1) διακόπτη on – off
- Μια (1) μαγνητική βαλβίδα
- Μία (1) βαλβίδα κενού

Ο σταθμός εισόδου αέρα εμπεριέχει μια μονάδα πίεσης, ηλεκτρικά ελεγχόμενη καθώς και μια βαλβίδα κενού. Η μονάδα αυτή τοποθετείται σε σημείο που υποδεικνύεται από τη μελέτη και είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο κενού.

Το σημείο από όπου εισέρχεται ο αέρα στο δίκτυο διαθέτει μηχανισμό μείωσης θορύβου καθώς και φίλτρο αέρα.

2. Λειτουργία

Αν η δύναμη του κενού πέσει κάτω από ένα σημείο που έχει ορισθεί από τον χειριστή (πχ -0.3 bar), η μονάδα ελέγχου δίνει εντολή και ανοίγει η βαλβίδα επιτρέποντας με αυτό τον τρόπο την εισαγωγή αέρα στο δίκτυο. Με αυτόν τον τρόπο θα αερίζεται η γραμμή δικτύου και έτσι το λύμα μεταφέρεται και η δύναμη του κενού αποκαθίσταται γρήγορα.

Τα ρυθμιζόμενα χρονικά θα προγραμματίζονται με την παρακάτω ενδεικτική μεταβλητή χρονική αλληλουχία:

K1 – 10 ώρες

K2 – 20 λεπτά

K3 – 2 λεπτά

K4 – 5 λεπτά

Διακόπτης πίεσης: ενδεικτικά ρυθμισμένος στα -0.3bar

Αν η δύναμη του κενού πέσει κάτω από -0.3bar, τα χρονικά K1 και K2 εκκινούν. Αν η δύναμη του κενού ανέβει πάνω από την οριζόμενη τιμή πίεσης (-0.3bar) πριν τελειώσει ο χρόνος του K2, τα χρονικά K1 και K2 επανέρχονται στις αρχική τους κατάσταση.

Αν η δύναμη του κενού δεν φθάσει στον ορισμένο χρόνο, τότε εκκινεί το χρονικό K3 και αέρας εισέρχεται μέσα στο δίκτυο του κενού για δυο λεπτά. Αυτό επιτυγχάνεται με το άνοιγμα της βαλβίδας κενού μέσω της μαγνητικής βαλβίδας. Μετά την είσοδο του αέρα, εκκινεί το χρονικό K4 για πέντε λεπτά για να επιτρέψει στην δύναμη του κενού να επανακάμψει. Αν η δύναμη του κενού δεν έχει ξεπεράσει ακόμη τα -0.3bar, ο αέρας εισέρχεται πάλι στο δίκτυο μέσω του χρονικού K3 και της βαλβίδας κενού. Το χρονικό K1 λειτουργεί όλη την ώρα.

Η διαδικασία συνεχίζεται μέχρι η δύναμη του κενού να ξεπεράσει τα -0.3bar ή ξεπερασθεί ο χρόνος του K1. Αν η δύναμη του κενού δεν επανέλθει κατά τη διάρκεια του χρόνου του K1, ο σταθμός εισόδου αέρα σταματά και δίδεται συναγερμός. Θεωρείται ότι η απώλεια δύναμης του κενού είναι αποτέλεσμα διαρροής του δικτύου κενού.

Ο σταθμός εισόδου αέρα μπορεί να ενεργοποιείται και να απενεργοποιείται διαμέσου διακόπτη on – off.

3. Πρόσθετα στοιχεία

Οι σταθμοί εισαγωγής αέρα αποτελούν Η/Μ εξοπλισμό του δικτύου κενού. Τοποθετούνται στα σημεία που υποδεικνύονται στη μελέτη προσφοράς κάθε διαγωνιζόμενου.

Η ανάγκη τοποθέτησής τους καθώς και το πλήθος τους εξαρτάται από τη διαμόρφωση του δικτύου του κάθε διαγωνιζόμενου, και από τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου σταθμού. Ανεξαρτήτως αριθμού τεμαχίων περιλαμβάνονται στο κόστος του Η/Μ εξοπλισμού του δικτύου.

Στην τιμή τους περιλαμβάνονται και τα έξοδα τροφοδοσίας με παροχή ΔΕΗ (έξοδα ΔΕΗ, κατασκευή pillar τροφοδοσίας κλπ) ή ο εξοπλισμός τροφοδοσίας με Φ/Β πάνελ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12

ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης (ΕΛΟΤ)

- 266 Χαλύβδινοι σύνδεσμοι (μούφες) κοχλιοτομημένοι σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267
- 267-1 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις - Μέρος 1: Χαρακτηρισμός, διαστάσεις και ανοχές.
- 267-2 Σπειρώματα σωλήνων για στεγανές υπό πίεση συνδέσεις - Μέρος 2: Επαλήθευση με μετρήσεις.
- 268 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά βαρέως τύπου.
- 269 Χαλυβδοσωλήνες κατάλληλοι για κοχλιοτόμηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ 267 - Σειρά μεσαίου τύπου.
- 279 Χαλύβδινοι σωλήνες γενικής χρήσης με απλά άκρα.
- 284 Επιψευδαργύρωση χαλύβδινων σωλήνων. Τεχνικοί όροι παράδοσης για επικαλύψεις σωλήνων.
- 348 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή, για σωληνώσεις πίεσης. Διαστάσεις κεφαλών - Μετρική σειρά.
- 496 Χαλύβδινοι σωλήνες. Πάχη τοιχωμάτων.
- 497 Χαλύβδινοι σωλήνες. Εξωτερικές διαμέτροι.
- 504 Ηλεκτροσυγκολλημένοι ή άραφοι χαλύβδινοι σωλήνες για ύδρευση, αποχέτευση και αέρια.
- 541 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα ανοχών.
- 542 Χαλύβδινοι σωλήνες με απλά άκρα, ηλεκτροσυγκολλημένοι και άραφοι. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.

- 567 Εξαρτήματα σωληνώσεων από μαλακό χυτοσίδηρο, με σπειρώματα σύμφωνα με το Πρότυπο ISO R7.
- 616 Χάλκινοι σωλήνες κυκλικής διατομής - Διαστάσεις.
- 617 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χάλκινους σωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και δοκιμές.
- 619 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διαμέτροι και πιέσεις.

Γερμανικό Ινστιτούτο Προτύπων (DIN)

- 1928 Έλεγχος πίεσης σωληνώσεων νερού.
- 2440 Κοχλιοτομημένοι χαλύβδινοι σωλήνες και εξαρτήματα, βαρέως τύπου.
- 2448 Χαλύβδινοι σωλήνες χωρίς ραφή.
- 2590 Εξαρτήματα σωληνώσεων και σύνδεση ελαστικών σωληνώσεων γενικά.
- 2620 Χυτοσιδηρά εξαρτήματα.
- 2680 Σωλήνες νερού και λυμάτων.
- 2700 Χυτοσιδηροί σωλήνες.
- 2710 Χαλύβδινοι σωλήνες.
- 2720 Μη σιδηροί σωλήνες.
- 2800 Συμπαγείς σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά.
- 2810 Φλαντζωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων γενικά.
- 2850 Φλάντζες χυτοσιδηρές ή χαλύβδινες.
- 2860 Βιδωτές φλάντζες.
- 2920 Βιδωτοί σύνδεσμοι σωληνώσεων παροχής νερού.
- 2960 Εξαρτήματα βιδωτών συνδέσμων σωληνώσεων.
- 3030 Βαλβίδες γενικά.
- 3050 Βαλβίδες και ρυθμιστές παροχής νερού.
- 3204 Συρτοδικλείδες φλαντζωτές από χυτοσίδηρο.
- 3843 Συρτοδικλείδες ερυθρού ορείχαλκου, σταθερού άξονα.
- 8061 Άκαμπτα εξαρτήματα σωληνώσεων από PVC
- 18381 Εσωτερικές εγκαταστάσεις αερίου, νερού και αποχέτευσης.
- 19500 μέχρι 19508 Χυτοσιδηροί σωλήνες και εξαρτήματα.
- 50961 Ηλεκτρική επικάλυψη - Επικάλυψη ψευδάργυρου σε σίδηρο ή χάλυβα.
- 50976 Αντιδιαβρωτική προστασία - Επιγαλβανισμένη εν θερμώ σε προϊόντα σιδήρου - Απαιτήσεις και δοκιμές.

18165 Θερμομονωτικά υλικά συνθετικές ίνες.

Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης (ISO)

- 7/1-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 1: Ορισμοί, διαστάσεις και ανοχές.
- 7/2-1982 Σπειρώματα σωληνώσεων κατάλληλα για συνδέσμους πίεσης. Μέρος 2: Εξακρίβωση με οριακούς μετρητές.
- 49-1983 Εξαρτήματα μαλακού χυτοσιδήρου με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7/1.
- 50-1977 Μεταλλικοί σωλήνες. Χαλύβδινες κεφαλές με σπειρώματα σύμφωνα προς το ISO 7.
- 274-1975 Χαλκοσωλήνες κυκλικής διατομής. Διαστάσεις.
- 2016-1981 Εξαρτήματα τριχοειδούς συγκόλλησης για χαλκοσωλήνες. Διαστάσεις συναρμογής και έλεγχοι.
- 161/1-1978 Θερμοπλαστικοί σωλήνες για τη μεταφορά υγρών. Ονομαστικές εξωτερικές διάμετροι και πιέσεις. Μέρος 1: Μετρική σειρά.
- 264-1978 Εξαρτήματα μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με απλή κεφαλή για σωληνώσεις πίεσης. Μήκη τοποθέτησης. Μετρική σειρά.
- 3514-1976 Σωληνώσεις και εξαρτήματα χλωριωμένου χλωριούχου πολυβινυλίου (CPVC). Προδιαγραφή και προσδιορισμός πυκνότητας.
- 3604-1976 Εξαρτήματα για σωληνώσεις πίεσης μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC) με σφράγιση ελαστικού δακτυλίου. Έλεγχος στεγανότητας υπό συνθήκες εξωτερικής υδραυλικής πίεσης.
- 3606-1976 Σωληνώσεις μη πλαστικοποιημένου χλωριούχου πολυβινυλίου (PVC). Ανοχές εξωτερικών διαμέτρων και πάχη τοιχωμάτων.
- 7387/1-1983 Κόλλες με διαλυτικά για τη συναρμογή στοιχείων σωληνώσεων από UPVC. Χαρακτηρισμός. Μέρος 1: Βασικές μέθοδοι ελέγχου.
- 4126-1981 Βαλβίδες ασφάλειας. Γενικές απαιτήσεις.
- 2441-1975 Φλάντζες σωληνώσεων γενικής χρήσης. Σχήματα και διαστάσεις επιφανειών στεγανών υπό πίεση.
- 2604/4-1975 Χαλύβδινα προϊόντα για χρήσεις πίεσης. Ποιοτικές απαιτήσεις. Μέρος IV: Ελάσματα.
- 3419-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από χάλυβα και κράματα χάλυβα.

- 4200-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες απλών άκρων, ηλεκτροσυγκολλημένοι και χωρίς ραφή. Γενικοί πίνακες διαστάσεων και μάζας ανά μονάδα μήκους.
- 5251-1981 Ηλεκτροσυγκολλητά εξαρτήματα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- 5252-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Συστήματα ανοχών.
- 6761-1981 Χαλύβδινοι σωλήνες. Προετοιμασία άκρων και εξαρτημάτων για ηλεκτροσυγκόλληση.
- 7186-1983 Σωλήνες μορφοσιδήρου και εξαρτήματα για αγωγούς χωρίς πίεση.
- 7268-1983 Εξαρτήματα σωληνώσεων. Ορισμός της ονομαστικής πίεσης.
- 7369-1983 Σωληνώσεις. Εύκαμπτοι μεταλλικοί σωλήνες. Λεξιλόγιο γενικών όρων της δίγλωσσης έκδοσης.
- 7595-1982 Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα, κατάλληλες για σύνδεση με σπείρωμα σύμφωνα με το ISO 7/1.

1. Κατασκευή σωληνώσεων λυμάτων και ειδικών τεμαχίων

Οι σωληνώσεις και τα ειδικά τεμάχιά τους (καμπύλες, ταύ, συστολές κ.λ.π.) μέσα στα αντλιοστάσια, θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα 1. 4301 (304 κατά AISI) σύμφωνα με την αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.

Οι συνδέσεις θα εκτελεσθούν με ωτίδες (φλάντζες) διαστάσεων αντίστοιχων προς DIN 2501 ή 2508, αντοχής 10 ατμ.

Οι αγωγοί HDPE θα συνδέονται με τους αντίστοιχους ανοξείδωτους σωλήνες με ειδικό τεμάχιο (λαιμό φλάντζας) ή οποιοδήποτε άλλο κατάλληλο. Τα άκρα του σωλήνα που θα συνδεθούν θα διαμορφωθούν κατά τρόπο που η σύνδεση να είναι απόλυτα στεγανή αν δεχθεί τις πιέσεις λειτουργίας και τις υπερπιέσεις.

Στις ωτίδες περιλαμβάνονται και οι κοχλίες σύσφιγξής τους, οι οποίοι θα είναι από **ανοξείδωτο χάλυβα διαφορετικής σύνθεσης από των ωτίδων, και προτεινόμενης 1. 4401 (316 κατά AISI)** για την αποφυγή οξειδωσης συναρμογής (Passungsrost) μεταξύ ίδιων υλικών.

Η ονομαστική αντοχή των σωληνώσεων, των εξαρτημάτων και συνδέσεων όπου δεν προδιαγράφεται αλλιώς θα είναι 10 ατμ., υπολογισμένη κατά AD Merkblaetter ή οποιοδήποτε άλλο διεθνώς αποδεκτό κανονισμό.

Η σειρά διαστάσεων και πάχους των σωληνώσεων και ειδικών τεμαχίων θα είναι η Sch 10S. Οποιαδήποτε υπέρβαση προς ελαφρύτερες σειρές δεν γίνεται αποδεκτή.

Εναλλακτικά, επιτρέπεται οι διαγωνιζόμενοι να επιλέξουν την κατασκευή των σωληνώσεων λυμάτων εντός του αντλιοστασίου με χρήση αγωγών HDPE. Σε κάθε περίπτωση οι σωληνώσεις θα συνδέονται με τα ειδικά τους εξαρτήματα (γωνίες, ταφ κλπ) με συγκόλληση. Η σύνδεση με τον εξωτερικό καταθλιπτικό αγωγό θα είναι φλαντζωτή.

2. Στερέωση των σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις θα αναρτώνται και θα στερεώνονται επί των δομικών στοιχείων της κατασκευής, με κατάλληλα τυποποιημένα εξαρτήματα. Οι αποστάσεις στήριξης και η στιβαρότητα των στηριγμάτων θα επιλεγούν ώστε όχι μόνον να παραλαμβάνονται τα ίδια βάρη των σωληνώσεων και οι δυνάμεις που αναπτύσσονται κατά την λειτουργία, αλλά και να μην εμφανίζονται φαινόμενα κραδασμών και ταλαντώσεων.

Επειδή η έναρξη ταλαντώσεων εξαρτάται από δυνάμεις που εμφανίζονται σε πολλές διευθύνσεις, οι στηρίξεις θα παραλαμβάνουν δυνάμεις σε δύο τουλάχιστον κάθετες μεταξύ τους διευθύνσεις.

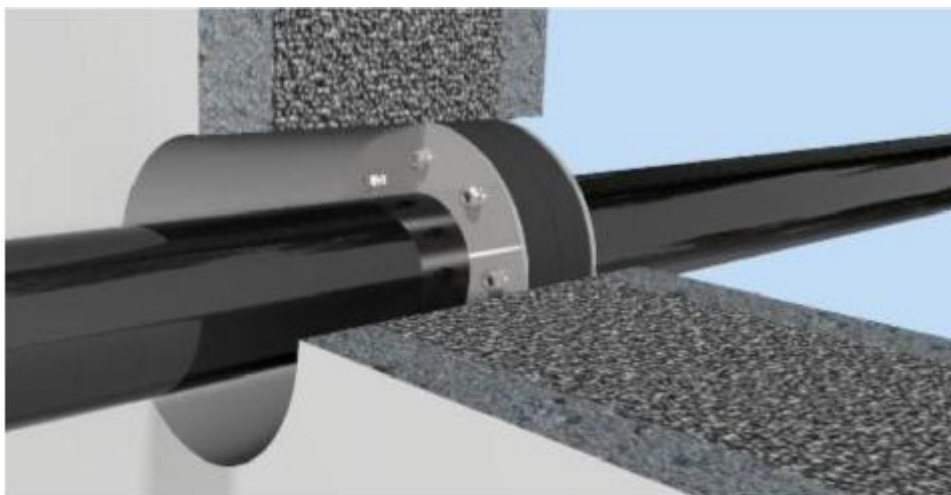
Απαγορεύεται η οποιαδήποτε στήριξη άλλης κατασκευής επί των σωληνώσεων.

3. Στεγανοποίηση διελεύσεων

Εξαιτίας του υψηλού υδροφόρου ορίζοντα, θα δοθεί ιδιαίτερη προσοχή στη διέλευση των σωληνώσεων από τα περιμετρικά τοιχεία των υπογείων χώρων.

Θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα ειδικά εξαρτήματα διέλευσης τοποθετούμενα εντός των ξυλοτύπων πριν την σκυροδέτηση.

Εναλλακτικά, μετά τη σκυροδέτηση θα διανοιχθούν οπές στις επιθυμητές θέσεις με ποτηροτρύπανο κατάλληλης διαμέτρου, η δε στεγανοποίηση θα επιτευχθεί με εκτονούμενα ελαστικά παρεμβύσματα του ακόλουθου ενδεικτικού τύπου:



4. Δοκιμές

Όλες οι σωληνώσεις, μετά την διαμόρφωση και ενσωμάτωση των ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων, θα δοκιμαστούν σε πίεση μέχρι 1,5 φορά την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Αν παρουσιαστούν κατά τις δοκιμές καταστροφές ή ζημιές, θα αποκατασταθούν όλα στη σωστή μορφή τους και θα ξαναδοκιμαστούν, όπως αναφέρθηκε.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13

ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ

1. Γενικά Στοιχεία

Η προδιαγραφή αυτή αναφέρεται στους ανοξείδωτους χάλυβες που χρησιμοποιούνται, καθώς και στα ηλεκτρόδια για την συγκόλλησή τους.

1.1 Ανοξείδωτοι Χάλυβες

Επιλέγεται ανοξείδωτος χάλυβας κατά DIN 17440. Στην κατηγορία των ανοξείδωτων χαλύβων του κανονισμού DIN 17440 ανήκουν διάφοροι ειδικοί χάλυβες που έχουν μεγάλη αντοχή σε χημική διάβρωση γενικά και όχι μόνο σε οξείδωση, όπως θα μπορούσε να συμπεράνει κανείς από την ονομασία τους. Η ιδιότητά τους αυτή οφείλεται κυρίως στην περιεκτικότητά τους σε χρώμιο, η οποία είναι τουλάχιστον 12%. Στην κατηγορία αυτών των χαλύβων δεν περιλαμβάνονται κράματα, τα οποία διατρέχουν απλώς τον κίνδυνο της χημικής διάβρωσης σε περιβάλλον φυσικής ατμόσφαιρας (αέρας, υγρασία, βροχή κ.λ.π.), αλλά κράματα τα οποία δεν προσβάλλονται από διαλύματα οξέων, βάσεων και άλλων ενεργών χημικών ενώσεων.

Διαδεδομένοι ανοξείδωτοι χάλυβες στην Ελληνική αγορά είναι:

Αρ. κατά DIN	Χημική Σύνθεση %						Σκληρότ. HB 30 Όριο Ροής Kp/mm ²	Ιδιότητες
	C	Si	Mn	Cr	Mo	Ni		
1.4301 X5 Cr Ni	max 0,07	max 1,0	max 2,0	17, 20		8,5, 10	$\frac{130, 180}{18,5}$	Ανοξειδωτος χάλυβας με εξαιρετικές ιδιότητες για συγκολλήσεις. Ηλεκτρόδια 1.4302, 1.4551
1.4401 X5 Cr Ni Mo 1810	max 0,07	max 1,0	max 2,0	16,5, 18,5	2, 2,5	10,5, 13,5	$\frac{130, 180}{18,5}$	Ανοξειδωτος χάλυβας με αυξημένη αντοχή σε διάβρωση σε σύγκριση με τον 1.4301, ιδιαίτερα έναντι μη οξειδωτικών οξέων (υδροchl. οξύ και διαλύματα αλάτων αλογόνων - π.χ. χλωριούχα άλατα), λόγω της περιεκτικότητας σε Μολυβδαίνιο

Επιλέγεται ο 1. 4301 (304 κατά AISI).

1.2 Ηλεκτρόδια για συγκόλληση ανοξειδωτων χαλύβων

Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιηθούν για την συγκόλληση ανοξειδωτων χαλύβων θα πρέπει να είναι τυποποιημένα κατά American Welding Society (AWS) ή κατά DIN 8556.

- Εντελώς ενδεικτικά, για την συγκόλληση χαλύβων AISI 304 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με εμπορική ονομασία OK 61.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 308L – 16A 6.4 – 69 ή κατά DIN 8556: Eti199 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6-Cr:19 – Ni10. Ένα εξαιρετικά χαμηλού άνθρακα ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο. Εύκολο άναμμα του ηλεκτροδίου με λείο γαζί που αντέχει στην κρυσταλλική διάβρωση. Το OK 61.30 ενδείκνυται για νιοβιούχους και τιτανιούχους ωστενιτικούς ανοξειδωτους χάλυβες όπως SIS 2330, 2332, 2352 και για τα αντίστοιχα ισοδύναμα του κατωτέρω πίνακα:

E 308L	για AISI	304L,
	4306,	x2 Cr Ni 18 9
	4301,	x2 Cr Ni 18 9
	4541,	x10 Cr Ni Ti 18 9
	4550,	x10 Cr Ni Βη 18 9
	6903,	Χάλυβας χαμηλών θερμοκρασιών

Αντοχές:	σε θραύση	400 – 440 N/mm ²
	σε εφελκυσμό	560 N/mm ² , (57 KP/mm ²)
	επιμήκυνση	45%

Για όλες τις θέσεις συγκολλήσεως

Ρεύμα: εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

Διαστάσεις ηλεκτρ. Φ	Αμπέρ (A)	Βολτ (V)	N	B	H	T	W	P
1,6 x 300	30 - 45	22	0,61	212	0,5	34	4,8	2,0
2,0 x 300	45 - 60	22	0,64	143	0,7	36	7,0	1,9
2,5 x 300	50 - 80	23	0,66	91	1,1	36	11,0	1,7
3,2 x 300	75 -115	24	0,61	59	1,2	51	17,0	2,3
4,0 x 350	115 - 160	26	0,62	32	1,8	62	31,0	2,3
5,0 x 350	130 - 200	26	0,65	20	2,4	75	50,0	2,2

- Για συγκόλληση χαλύβων AISI 316 L προτείνεται ηλεκτρόδιο με ενδεικτική εμπορική ονομασία OK 63.30 τυποποιημένο κατά AWS: E 316 – 16 A5.4 – 69 ή κατά DIN 8556:Et19 12 3 nC 23. Φέρει επένδυση και η χημική του σύνθεση είναι: C:0,03 – Si:0,8 – Mn:0,6 - Cr:18,5 – Ni12,5 Mo: 2,8. Πολύ χαμηλού άνθρακα εύκολο στη χρήση ανοξειδωτο ηλεκτρόδιο με αντοχή στη διάβρωση από οξέα και στην θερμοκρασία. Ιδανικό για την συγκόλληση ωστεντικών, ανοξειδωτων, οξυμάχων τιτανιούχων και νιοβιούχων χαλύβων τύπου 18/12 όπως SIS 2344, 2345.

Πίνακας μετάλλων για τα οποία ενδείκνυται το OK63.30

E	316L - 16	για AISI	316 L,	
		4301,	4435	4571
		4306,	4436	4573
		4401,	4510	4580
		4404,	4550	4583

Αντοχές: σε θραύση 490 – 510 N/mm², (50 – 52 KP/mm²)
σε εφελκυσμό 590 N/mm², (60 KP/mm²)
επιμήκυνση 35%

Θέσεις Συγκολλήσεως: ειδικό για συγκόλληση σε κατακόρυφη θέση και ουρανό.
Γαζί καλής εμφανίσεως.

Ρεύμα: εναλλασσόμενο με τουλάχιστο 55V κατά την έναρξη της συγκολλήσεως ή συνεχές με πόλο θετικό (+).

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΝΑΠΟΘΕΣΕΩΣ ΜΕΤΑΛΛΟΥ ΣΤΟ ΜΕΓΙΣΤΟ ΡΕΥΜΑ

Διαστάσεις ηλεκτρ. Φ	Αμπέρ (A)	Βολτ (V)	N	B	H	T	W	P
1,6 x 300	25 - 40	20	0,66	200	0,5	35	5	1,6
2,0 x 300	35 - 55	20	0,62	140	0,7	33	7	1,6
2,5 x 300	50 - 80	22	0,65	90	0,9	45	11	2,0
3,2 x 300	70 - 120	23	0,65	50	1,4	49	20	2,0
4,0 x 350	100 - 160	23	0,65	30	2,0	60	33	1,8
5,0 x 350	140 - 210	24	0,67	19	2,6	73	52	2,0

Πίνακας ερμηνείας συμβόλων των πινάκων εναποθέσεως:

- N:** Ποσότης ωφελίμου κολλήσεως (σε κιλά) που παράγεται αν κάψουμε ένα κιλό ηλεκτρόδια.
- B:** Αριθμός ηλεκτροδίων που πρέπει να καταναλώσουμε για να πάρουμε ένα κιλό καθαρής κολλήσεως.
- H:** Ποσότητα κολλήσεως (σε κιλά), που λαμβάνεται σε χρόνο συγκολλήσεως μιας ώρας.
- T:** Απαιτούμενος χρόνος (δευτερόλεπτα) για να καεί ένα ηλεκτρόδιο.
- W:** Βάρος καθαρής κολλήσεως που παράγει ένα ηλεκτρόδιο (μετράται σε γραμμάρια)
- P:** Κατανάλωση ισχύος (KVH) για να κάψουμε ένα κιλό ηλεκτροδίων.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14

ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ

1. Προέλευση και τεχνικά χαρακτηριστικά

Οι χυτοσιδερένιες δικλείδες θα προέρχονται από τα αναγνωρισμένα μηχανουργεία ή εργοστάσια κατασκευής στην Ελλάδα ή το εξωτερικό. Κάθε ένα εξάρτημα θα φέρει στον κορμό του το σήμα του εργοστασίου κατασκευής και ένδειξη της ονομαστικής διαμέτρου και της εσωτερικής υδραυλικής πίεσης μέχρι της οποίας μπορεί να λειτουργήσει. Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για δίκτυα πόσιμου νερού, πυρόσβεσης, άρδευσης, λυμάτων.

Οι δικλείδες εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι απαλλαγμένες από επιφανειακά ή άλλα σφάλματα ή ελαπτώματα του χυτηρίου. Οι επιφάνειές τους θα είναι λείες, χωρίς λεπίδες, φλύκταινες, ρωγμές και φυσαλίδες, καθώς και χωρίς κοιλότητες που θα προέρχονται από τον τύπο (καλούπι). Απαγορεύεται η πλήρωση των κοιλοτήτων και ανωμαλιών με ξένη ύλη μετέπειτα. Χυτοσιδερένιες δικλείδες με μικρές ανεπαίσθητες ατέλειες, οι οποίες είναι αναπόφευκτες εξαιτίας του τρόπου κατασκευής που εφαρμόζεται και οι οποίες δεν παραβιάζουν την χρησιμοποίησή τους, δεν θα απορρίπτονται από την Υπηρεσία επίβλεψης.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των δικλείδων θα είναι:

Δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης κατασκευασμένη για πίεση 10, 16 και 25 atm σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259, κατηγορία A και B, σε μήκος κατά DIN 3202 σειρά F4 και F5.

Η δικλείδα αποτελείται:

- n Σώμα και κάλυμμα από χυτοσίδηρο GG 40
- n Γλώσσα από χυτοσίδηρο GG 25 με επικάλυψη EPDM
- n Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα X20Cr 13 DIN 17440
- n Φλάντζα στεγανοποίησης από EPDM
- n Δακτύλιος στεγανότητας από NBR
- n O-RING στεγανοποίησης από NBR
- n Καπάκι από χυτοσίδηρο GG 25
- n Κουζινέτο άξονα από ορείχαλκο MS 58 DIN 17660 ή Teflon
- n Κώνος προσαρμογής (κεφαλή) από χυτοσίδηρο GG 25 για να είναι δυνατός ο χειρισμός της βάνας με κλειδί
- n Βαφή εποξειδική πάχους 200-300 μικρά

Οι δικλείδες που θα χρησιμοποιηθούν στο δίκτυο κενού, θα είναι πιστοποιημένες από τον κατασκευαστή τους για λειτουργία σε κενό. Σε περίπτωση τοποθέτησης επί γραμμών HDPE θα προσκομίζονται έτοιμες για συγκόλληση με χρήση ηλεκτρομούφας, φέροντας στα δύο άκρα τους λαιμούς φλάντζας.

Σε κάθε περίπτωση οι δικλείδες θα έχουν ονομαστική διάσταση (DN) και ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN) ίση με την αντίστοιχη του αγωγού επί του οποίου τοποθετούνται.

2. Διαστάσεις και ανοχές

Οι χρησιμοποιούμενες δικλείδες είναι τύπου ελαστικής έμφραξης, μη ανασυρόμενου βάκτρου κατά ISO 7259. Στα σχέδια δείχνονται οι θέσεις τοποθέτησής τους. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας τους είναι 10 ή 16 ατμ.

Θα χρησιμοποιηθούν δικλείδες με αμφιφλαντζωτά άκρα οι οποίες συνδέονται με άλλες φλαντζωτές συσκευές, σωλήνες ή ειδικά εξαρτήματα, (καμπύλες, ταύ, σταυρούς, τεμάχια εξάρμωσης κ.λ.π.), χυτοσιδερένια.

Τα ελάχιστα μήκη των δικλείδων δίνονται από την σειρά μικρού μήκους F4 κατά DIN 3202.

Οι ανοχές στις εξωτερικές διαμέτρους είναι ανεκτές μέχρι των ορίων:
 $\pm (4,5 + 0,0015.D)$ σε χιλιοστά

Για το μήκος των δικλείδων επιτρέπεται ανοχή +5 χλστ. και για το βάρος +20%.

Σημειώνεται ότι σαν τυποποιημένες διαστάσεις (διάμετρος, πάχος, μήκος, βάρη κ.λ.π.), λαμβάνονται τα σχετικά μεγέθη που δίδονται από τους πίνακες των διεθνώς αναγνωρισμένων εργοστασίων και του Ελληνικού εργοστασίου κατασκευής.

Η διάταξη και ο αριθμός των οπών των φλαντζών θα είναι σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή.

3. Δοκιμή

Η δοκιμή με εσωτερική υδραυλική πίεση θα γίνει για τις δικλείδες ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 ατμ. σε 16 ατμ., και για τις δικλείδες ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 16 ατμ. σε 25 ατμ. Οπωσδήποτε για κλειστές δικλείδες η πίεση δοκιμής δεν θα είναι μικρότερη από την αντίστοιχη για τις σωληνώσεις. Οι δικλείδες του δικτύου κενού θα δοκιμασθούν με το δίκτυο.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15

ΚΙΝΗΤΕΣ ΩΤΙΔΕΣ (ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΟΣΗΣ)

1. Αντικείμενο

Ειδικό βοηθητικό εξάρτημα με κινητή ωτίδα προβλέπεται να τοποθετηθεί με ένα ενδιάμεσο μαστό δίπλα στη θέση άλλου κύριου εξαρτήματος λειτουργίας του αγωγού, το οποίο εξασφαλίζει τη δυνατότητα τοποθέτησής του σε καθορισμένη θέση κατά μήκος του αγωγού αλλά και τη δυνατότητα αποσυναρμολόγησης (για αντικατάσταση ή επισκευή), χωρίς να υπάρχει ανάγκη επεμβάσεων πάνω στον εγκαταστημένο αγωγό.

Κύρια εξαρτήματα τα οποία απαιτούν τη χρήση κινητών ωτίδων είναι οι δικλείδες, και οι βαλβίδες αντεπιστροφής.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των τεμαχίων εξάρμωσης δίδονται κατωτέρω. Τεμάχιο εξάρμωσης χυτοσιδηρό ειδικό για λύματα, αντοχής 10 ή 16 ατμ. που αποτελείται από:

- n Σώμα εισόδου, εξόδου και φλάντζες σύσφιξης από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG 40 DIN 1693
- n Ελαστικό δακτύλιο από ειδικό για λύματα ελαστικό VITON
- n Ντίζες από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021
- n Παξιμάδια από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021
- n Βαφή εποξειδική με πάχος τουλάχιστον 200 μικρά

Σε κάθε περίπτωση τα τεμάχια εξάρμωσης θα έχουν ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN) ίση με την αντίστοιχη του αγωγού επί του οποίου τοποθετούνται.

2. Σύντομη περιγραφή και βασικά στοιχεία

Αρχικά το εξάρτημα με κινητή ωτίδα παρεμβάλλεται μεταξύ δύο σταθερών ωτίδων, δηλαδή της ωτίδας του κύριου εξαρτήματος και της ωτίδας ειδικού τεμαχίου του αγωγού ή άλλου κύριου εξαρτήματος. Τα στοιχεία που αποτελούν την κινητή ωτίδα είναι τα εξής:

- α. Δύο τεμάχια σωληνωτά με ωτίδες, από τα οποία το ένα έχει εσωτερική διάμετρο ίδια με του αγωγού, και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να μπορεί να ολισθαίνει το πρώτο μέσα στο δεύτερο κατά το ίδιο άκρο του. Στο άλλο άκρο του κάθε ένα έχει ωτίδα, όμοια με τις σταθερές ωτίδες του αγωγού.
- β. Ελαστικός δακτύλιος στεγανότητας, ο οποίος περιβάλλει το σωληνωτό τμήμα με τη μικρότερη διάμετρο.
- γ. Κύρια κινητή ωτίδα, με μορφή δακτυλίου με κατάλληλη υποδοχή για την περιμετρική έδραση του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και με οπές καθώς και οι σταθερές ωτίδες.
- δ. Κοχλιοφόροι ράβδοι αντίστοιχου αριθμού με τις οπές των ωτίδων και με κατάλληλο μήκος για την ενιαία σύνδεση του εξαρτήματος κινητής ωτίδας με τις ωτίδες του αγωγού ή των εξαρτημάτων που βρίσκονται και από τις δύο πλευρές.
- ε. Πέντε περικόχλια (παξιμάδια) εξαγωνικής μορφής για κάθε ράβδο.
- στ. Δύο ελαστικά παρεμβύσματα στεγανότητας που χρησιμεύουν για τη στεγανή σύσφιξη των ακραίων σταθερών ωτίδων.

Οι κινητές ωτίδες τοποθετούνται παράπλευρα στις δικλείδες και σε διάφορα άλλα εξαρτήματα.

Πριν από την τοποθέτηση της δικλείδας και της κινητής ωτίδας, θα γίνει ο έλεγχος του ελεύθερου μήκους, κατά τον άξονα του αγωγού μεταξύ των σταθερών ωτίδων, το οποίο αφέθηκε κενό για την τοποθέτηση των παραπάνω εξαρτημάτων. Το μήκος αυτό πρέπει να ισούται με το συνολικό μήκος της δικλείδας και το εξάρτημα της κινητής ωτίδας στην κανονική τους θέση. Θα ελεγχθεί με επιμέλεια το μήκος αυτό, σε όλη την έκταση των εσωτερικών παρειών των σταθερών ωτίδων του

αγωγού και από τις δύο πλευρές για να εξασφαλισθεί η ομοιόμορφη επαφή των συνδεδεμένων εξαρτημάτων.

Μετά την τοποθέτηση της δικλείδας και τη σύνδεση σε μια σταθερή ωτίδα του αγωγού και την τοποθέτηση του υποθέματος στήριξης θα τοποθετηθεί το εξάρτημα της κινητής ωτίδας, με τις εξής ενέργειες:

- α. Τοποθέτηση των ελαστικών παρεμβυσμάτων πάνω στις έδρες των σταθερών ωτίδων (αγωγού δικλείδας) και προσωρινή ακινητοποίησή τους (π.χ. με κατάλληλη συγκολλητική ύλη).
- β. Αποκοχλίωση των κοχλιοφόρων ράβδων, ώστε να γίνεται εύκολη η τοποθέτηση όλου του εξαρτήματος στον περιορισμένο γι' αυτό χώρο και η προσωρινή στήριξή του στην τελική θέση.
- γ. Διαδοχική τοποθέτηση των ράβδων με τις οπές των ωτίδων με ταυτόχρονη κοχλίωση των τριών εσωτερικών περικοχλίων της κάθε μιας. Κατά την κοχλίωση αυτή θα υπάρχει φροντίδα, ώστε οι ράβδοι να τοποθετηθούν ομοιόμορφα και συμμετρικά και να μη παρεμποδίζεται η απαραίτητη ολίσθηση των σωληνωτών τμημάτων του εξαρτήματος.
- δ. Κοχλίωση των ακραίων περικοχλίων.
- ε. Σύνδεση των σταθερών ωτίδων των δύο πλευρών με διαδοχική σύσφιξη των ακραίων ζευγών περικοχλίων κάθε ράβδου (με ελεύθερη την κύρια κινητή ωτίδα).
- στ. Έλεγχος και πιθανή διόρθωση της θέσης του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και σύσφιξη των εσωτερικών περικοχλίων της κινητής ωτίδας.

Αυτός ο τρόπος των εργασιών αναφέρεται στη δύσκολη περίπτωση της μεταγενέστερης ενσωμάτωσης των εξαρτημάτων λειτουργίας του αγωγού, σαν ο πιο συνηθισμένος. Αν όμως τα εξαρτήματα αυτά είναι διαθέσιμα πιο νωρίς, μπορεί να τοποθετηθούν στη διάρκεια κατασκευής του αγωγού, με την παρατήρηση ότι στην περίπτωση αυτή δεν πρέπει να γίνει η σύσφιξη της κινητής ωτίδας, αλλά να μείνουν τα αντίστοιχα περικόχλια σε απόσταση περίπου 10 χλστ. από αυτήν, για να δημιουργηθεί έτσι προσωρινός αρμός διαστολής. Θα συντελεστεί η τελική κοχλίωσή τους κατά το γέμισμα του αγωγού.

Αν ο τύπος κινητής ωτίδας είναι άλλος από αυτόν που περιγράφηκε και μάλιστα όχι με ράβδους, αλλά με ανεξάρτητη σύνδεση των σταθερών ωτίδων, η δε κύρια κινητή ωτίδα συσφίγγεται με ανεξάρτητη κοχλίωση, η όλη εργασία δεν διαφέρει από αυτή που περιγράφηκε. Στην περίπτωση αυτή θα παρέχεται η ευχέρεια της εκτέλεσής της χωρίς να αναγνωρίζεται οποιαδήποτε επιβάρυνση.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η16

ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ

1. Γενικά για τις συνδέσεις

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στις συνδέσεις των φλαντζωτών τεμαχίων μεταξύ τους και με τις φλάντζες των εξαρτημάτων, (δικλείδων, τεμαχίων εξάρμωσης, ταυ κ.λ.π.), μέσα στα αντλιοστάσια. Επίσης αφορά στις συνδέσεις χαλύβδινων φλαντζών.

Οι εργασίες προσέγγισης των ειδικών σωληνωτών φλαντζωτών μεταλλικών τεμαχίων και των εξαρτημάτων μέχρι και την τελική θέση τους για ενσωμάτωση στα δίκτυα περιλαμβάνονται επίσης στην προδιαγραφή αυτή.

2. Συνδέσεις ωτίδων

Τα υλικά τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των ωτίδων, είναι τα παρεμβύσματα μεταξύ των αντίστοιχων παρειών που έχουν κατεργασθεί, για να επιτύχουμε στεγανότητα και τα κοχλιοφόρα μπουλόνια που απαιτούνται για τη σύσφιξη.

Οι απαραίτητες διαστάσεις και η μορφή για τη σύνδεση των ωτίδων, δηλαδή οι διάμετροι, η διάτρηση και η διάταξη των οπών, άσχετα από το υλικό για κάθε μια από τις συνδεδεμένες ωτίδες, θα ληφθούν γενικά κατά DIN 2501 ή 2508 για πίεση λειτουργίας 10 ή 16 ατμ.

Όλα τα σωληνωτά φλαντζωτά τεμάχια καθώς και τα εξαρτήματα, (δικλείδες, τεμάχια εξάρμωσης, βαλβίδες κ.λ.π.) θα αγοραστούν και θα προσκομιστούν οπωσδήποτε από τον Εργολάβο. Τα πιο πάνω υλικά και μικροϋλικά (κοχλίες, περικόχλια, παρεμβύσματα, ροδέλες κ.λ.π.) θα ενσωματωθούν στα έργα από τον Εργολάβο. Πριν από την τοποθέτηση θα επιδειχθούν στην Υπηρεσία επίβλεψης δείγματα για να γίνουν αποδεκτά.

Πριν από την τελική προσέγγιση των ωτίδων που θα συνδεθούν, θα καθαριστούν οι κατεργασμένες επιφάνειες (επαφής τους με το ίδιο παρέμβυσμα) με μεταλλική ψήκτρα και με επιμέλεια, ώστε να αποκαλυφθούν οι κυκλοτερείς ραβδώσεις τους που έχουν σκοπό την εξασφάλιση μεγαλύτερης στεγανής επιφάνειας του παρεμβύσματος με τις μεταλλικές επιφάνειες που επιτυγχάνεται με τη σύσφιξη.

Η τοποθέτηση του ελαστικού παρεμβύσματος, θα γίνει με τρόπο τέτοιο ώστε να καλύπτει ολοκληρωτικά τις έδρες των ωτίδων, χωρίς να προεξέχει στο εσωτερικό του αγωγού και να ακινητοποιείται με ελάχιστη σύσφιξη ορισμένου αριθμού περικοχλίων.

Ακολουθεί η σύσφιξη των περικοχλίων, η οποία πρέπει να συντελεσθεί προοδευτικά με διαδοχικές και συνεχείς ενέργειες με κατάλληλο κλειδί χειρισμού. Τελικά συμπληρώνεται η σύσφιξη όλων των περικοχλίων έτσι που η σύνδεση να θεωρείται έτοιμη για έλεγχο.

Επισημαίνεται ότι μεταξύ των ωτίδων των ειδικών τεμαχίων των οποίων τα ίσια άκρα έχουν συγκολληθεί ή προσδεθεί με τα τμήματα του αγωγού και από τις δύο μεριές, απαγορεύεται η τοποθέτηση εξαρτήματος με φλάντζες μετέπειτα με όση ακρίβεια και αν καθορίσθηκε η αναγκαία απόσταση, αν δεν παρεμβληθεί ειδικό εξάρτημα κινητής ωτίδας (τεμάχιο εξάρμωσης) για την οποία υπάρχει σχετική τεχνική προδιαγραφή.

Η δοκιμή στεγανότητας των συνδέσεων των ωτίδων που θα γίνει περιλαμβάνεται στον έλεγχο στεγανότητας του αγωγού.

Στην περίπτωση δικλείδων του αγωγού θα γίνει τέτοιος προσανατολισμός των κύριων αξόνων των ωτίδων τους ώστε να είναι δυνατός ο χειρισμός της δικλείδας.

3. Ενσωμάτωση ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων

Το μέρος αυτό της προδιαγραφής αφορά στην προσέγγιση των κάθε είδους ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων μέχρι την τελική τους θέση, στο αντλιοστάσιο.

Ειδικά τεμάχια, εκτός από τα οποιαδήποτε απλά εξαρτήματα με ωτίδες είναι οι καμπύλες, τα ταύ, οι σταυροί, οι συστολές, τα πώματα των άκρων κ.λ.π. Οι συσκευές που χρησιμοποιούνται είναι δικλείδες συρταρωτές, ειδικά τεμάχια εξάρμωσης κ.λ.π.

Τα ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και συσκευές ανεξάρτητα από το βάρος τους και τη δυσκολία στη μετακίνηση και προσέγγιση στις θέσεις τοποθέτησης συνδέονται κατά τον τρόπο που έχει αναφερθεί στην προηγούμενη παράγραφο των συνδέσεων ωτίδων.

Κατά την μετακίνηση, ιδιαίτερα των τεμαχίων και συσκευών που έχουν σημαντικό βάρος (δηλαδή αυτών που απαιτούν την χρησιμοποίηση περισσότερων από ένα πρόσωπα ή μηχανήματα), πρέπει να λαμβάνονται ανάλογα μέτρα για την ασφάλεια στη μετακίνηση και τους χειρισμούς, ώστε να προλαμβάνεται οποιαδήποτε βλάβη ή ατύχημα καθώς και καταστροφή των σωλήνων που προέρχεται από ανατροπές, απότομες εναποθέσεις, προσκρούσεις κ.λ.π. Ειδικότερα στην εργασία ανάρτησης μεγάλων δικλείδων, θα λαμβάνεται πρόνοια πρόσδεσης και στήριξης του σώματος της δικλείδας και όχι του άξονά της για να μη επέλθει παραμόρφωσή τους. Μετά την προσέγγιση κάθε ειδικού τεμαχίου ή εξαρτήματος στην τελική του θέση, θα στερεώνεται και θα ακινητοποιείται αυτό με επιμέλεια και κατάλληλα προσωρινά υποθέματα, (με σταθερά στηρίγματα και ανάρτηση) τα οποία θα αρθούν μόνο ύστερα από την ολοκληρωτική εκτέλεση των συνδέσεων και την κατασκευή των αναγκαίων μόνιμων υποθεμάτων τους.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η17

ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

1. Κατασκευή βαλβίδων

Η βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για λύματα και ακάθαρτα νερά. Η φραγή της έδρας επιτυγχάνεται με σφαίρα από λάστιχο, δίνοντας έτσι πλήρη στεγανότητα για πιέσεις λειτουργίας μέχρι και την ονομαστική (PN) και για διαστάσεις από DN50 ως DN500.

Το σώμα της βαλβίδας τύπου Υ είναι σχεδιασμένο κατάλληλα έτσι ώστε η σφαίρα να καταλήγει στο άνω μέρος του θόλου και η οπή να είναι εξ' ολοκλήρου ανοιχτή για να περνούν ελεύθερα τα λύματα.

Επιτρέπονται και άλλου τύπου βαλβίδες κατάλληλες για λύματα (πχ τύπου κλαπέ), εφόσον χρησιμοποιούνται επιπρόσθετα πέραν των βαλβίδων τύπου σφαίρας.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

n Το σώμα της βαλβίδας από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη GGG- 40 DIN 1693

n Έδρα φραγής από ορείχαλκο κατά RG5 ή από ανοξείδωτο χάλυβα

n Σφαίρα από αλουμίνιο με επένδυση από ελαστικό NBR για κοινά λύματα, και από VITON για χρήση σε τοξικά λύματα.

n Βίδες κατά DIN933 από ανοξείδωτο χάλυβα A2.70

n και παξιμάδια κατά DIN934 από ανοξείδωτο χάλυβα A2.70

n Βαφή εποξειδική πάχους 200μm τουλάχιστον

Η κατασκευή του συστήματος θα είναι τέτοια ώστε σε κατάσταση παύσης λειτουργίας της αντλίας ή σε περίπτωση διαχωρισμού της ροής λόγω υδραυλικού πλήγματος, να κλείνει η βαλβίδα πριν την έναρξη της αντιστροφής ροής.

2. Πίεση λειτουργίας και δοκιμής

Η βαλβίδα αντεπιστροφής επιτρέπεται να είναι κατασκευασμένη και από χυτοχάλυβα, κατάλληλα προστατευμένο έναντι διαβρώσεων. Η αντοχή των βαλβίδων θα είναι για πίεση λειτουργίας 10 ή 16 ατμ.

Σε κάθε περίπτωση οι βαλβίδες θα έχουν ονομαστική πίεση λειτουργίας (PN) ίση με την αντίστοιχη του αγωγού επί του οποίου τοποθετούνται.

Η δοκιμή θα γίνει ανάλογα με την ονομαστική αντοχή της βαλβίδας, σε πίεση 16 ή 25 ατμ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η18

ΕΜΜΕΣΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

1. Σκοπιμότητα και αντικείμενο

Η προδιαγραφή αυτή αφορά στα αναφερόμενα εξαρτήματα έμμεσου χειρισμού, δηλαδή στα στόμια, τα στελέχη, τα βάρτρα και τους συνδέσμους.

Δυνατότητα έμμεσου χειρισμού δικλείδων πρέπει να εξασφαλισθεί σε όλες τις περιπτώσεις στις οποίες είναι αναγκαία και σκόπιμη η γρήγορη και εύκολη επέμβαση κατά την λειτουργία των εγκαταστάσεων. Τέτοιος χειρισμός θα γίνεται σε όλες τις δικλείδες του δικτύου κενού που είναι θαμμένες στο έδαφος.

2. Τεχνικά στοιχεία

Για κάθε διάμετρο δικλείδας απαιτείται αντίστοιχο χυτοσιδερένιο κάλυμμα προστασίας (κώδωνας) που τοποθετείται και εφαρμόζει στο άνω μέρος της και σκεπάζει το στέλεχος του χειρισμού της.

Στην επιφάνεια του εδάφους τοποθετείται εγκιβωτισμένο σε σκυρόδεμα χυτοσιδερένιο κυλινδρικό φρεάτιο (κατασκευασμένο DIN 4056 size 1) στο απαιτούμενο βάθος με υποδοχή, σταθερό δίσκο με οπή διέλευσης στελέχους και κινητό κάλυμμα δεμένο με αλυσίδα ή συγκρατούμενο με άλλο τρόπο.

Από τον κώδωνα μέχρι τον δίσκο του χυτοσιδερένιου φρεατίου τοποθετείται τεμάχιο από χυτοσιδερένιο κύλινδρο (προστατευτικός σωλήνας). Το τεμάχιο αυτό προσαρμόζεται στην κεφαλή του κώδωνα και στο φρεάτιο εδάφους. Μέσα στον κύλινδρο τοποθετείται χαλύβδινο στέλεχος χειρισμού. Το στέλεχος αυτό θα είναι ανθεκτικό από σκληρό χάλυβα με ανάλογο μήκος και απαιτούμενη διατομή. Στο άνω μέρος του θα φέρει βάρτρο με πρισματική υποδοχή και ανάλογη κεφαλή για την προσαρμογή του φορητού κλειδιού χειρισμού.

3. Εργασίες για δικλείδες στο έδαφος

Η τοποθέτηση είναι απλή. Στερεώνεται ο κώδωνας πάνω στη δικλείδα. Στη συνέχεια τοποθετείται ο προστατευτικός σωλήνας που στο κάτω μέρος του φέρει υποδοχή για την προσαρμογή του κώδωνα. Είναι δυνατό ο προστατευτικός σωλήνας να αποτελείται από περισσότερα τεμάχια, (επιμηκυντικά) με κατάλληλες υποδοχές προσαρμογής. Τα τεμάχια αυτά εξαιτίας της ειδικής κατασκευής τους προστίθενται το ένα επάνω στο άλλο.

Το χαλύβδινο στέλεχος χειρισμού θα έχει το ίδιο μήκος με τον επιμηκυντικό προστατευτικό σωλήνα και θα προσαρμόζεται παρόμοια με πρισματικές υποδοχές σε περίπτωση πολλών τεμαχίων.

Αφού γίνει κοπή και κατεργασία των άκρων του στελέχους χειρισμού, των υποδοχών κ.λ.π. και η επιχωμάτωση, τοποθετείται το κυλινδρικό φρεάτιο εδάφους στην καθορισμένη θέση και εγκιβωτίζεται ή προσδένεται στο σκυρόδεμα. Για το στέλεχος του θυροφράγματος θα διαμορφωθεί ανάλογα κώδωνας ο οποίος θα προσδεθεί κατάλληλα για δυνατότητα σταθερής τοποθέτησης του προστατευτικού σωλήνα.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η19

ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ

1. Υδραυλικές εγκαταστάσεις

Στο αντλιοστάσιο αναρρόφησης προβλέπονται απλές υδραυλικές εγκαταστάσεις με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00 (Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή) ή κολλητές σωληνώσεις ΡΡ (σύμφωνα με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01 Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου) ονομαστικής διαμέτρου 1” και 3/4” για την παροχή σε κατάλληλες θέσεις μέσω κρουνών 3/4” νερού του δικτύου του οικισμού.

Οι εγκαταστάσεις αρχίζουν από μικρό φρεάτιο ύδρευσης έξω από το κτίριο που φέρει κεντρική δικλείδα Φ1” και βαλβίδα αντεπιστροφής Φ1”.

Οι εγκαταστάσεις αυτές θα χρησιμοποιούνται για το πλύσιμο των χώρων αποκλειστικά. Σε κάθε κρουνό θα υπάρχει κατάλληλος ταχυσύνδεσμος, σωλήνας από πλαστικό υλικό Φ19 χλστ. ή ¾” μήκους 10 μ. τουλάχιστον και ακροφύσιο εκτόξευσης νερού για πλύση.

2. Πυροσβεστήρες

Στο αντλιοστάσιο, σε κατάλληλες θέσεις που είναι εύκολη η προσπέλαση θα τοποθετηθούν:

- φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα, χωρητικότητας 5 χλγρ (κατάλληλοι για ηλεκτρικές συσκευές και εγκαταστάσεις – κατηγορία πυρκαγιάς Ε).
- φορητοί πυροσβεστήρες χημικής σκόνης χωρητικότητας 6 χλγρ (γενικής χρήσης - κατηγορία πυρκαγιάς Α,Β,С, D).

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετηθούν σε βάση στήριξης και θα έχουν χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα και χειρολαβή και θα είναι σύμφωνοι με ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 (Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως και διοξειδίου του άνθρακα).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η20

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ

1. Γενικά

Στο αντικείμενο αυτής της προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

- Οι εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού, δηλαδή οι σωληνώσεις, καλωδιώσεις, τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, οι διακόπτες για το αντλιοστάσιο αναρρόφησης.
- Τα δίκτυα διανομής κίνησης, δηλαδή οι σωληνώσεις, οι σχάρες καλωδίων, οι καλωδιώσεις από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης προς τις καταναλώσεις για το αντλιοστάσιο αναρρόφησης.

Οι εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης προβλέπονται να είναι ορατές και σύμφωνες με όσα απαιτούνται για υγρούς χώρους.

Όλες οι εγκαταστάσεις φωτισμού και κίνησης θα γίνουν με υλικά άριστης ποιότητας, σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων και τις οδηγίες της Υπηρεσίας επίβλεψης. Οι εγκαταστάσεις θα περιλαμβάνουν εκτός από τα υλικά και λοιπά αναφερόμενα στη συνέχεια και κάθε άλλο εξάρτημα και υλικό που είναι απαραίτητο για την ικανοποιητική κατασκευή και λειτουργία των αντλιοστασίων είτε φαίνεται αυτό στα σχέδια είτε όχι.

Τα καλώδια και οι αγωγοί διανομής κίνησης, φωτισμού και ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01 (Αγωγοί-καλώδια διανομής ενέργειας).

Η επιθυμητή μέση στάθμη φωτισμού σε εσωτερικούς χώρους του αντλιοστασίου κενού θα είναι 150 Lux.

2. Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού

Τα κυκλώματα φωτισμού προβλέπονται γενικά ορατά με καλώδια τύπου NYM (A05VV) 3x1,5 τχ. τα οποία οδεύουν εντός σωλήνων προστασίας, οι οποίοι θα στηρίζονται στα οικοδομικά στοιχεία με ειδικά στηρίγματα απόστασης και θα είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01 (Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων) ή το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02 (Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων). Σε εξωτερικές οδεύσεις τα καλώδια θα είναι NYG (J1VV) 3x1,5 τχ.

Περισσότερα καλώδια μπορεί να φέρονται μέσα σε ειδικές σχάρες γαλβανισμένες εν θερμώ και κατάλληλες για εξωτερική τοποθέτηση σύμφωνες με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03 (Εσχάρες και σκάλες καλωδίων).

Οι διακόπτες τοπικού φωτισμού προβλέπονται στεγανοί σε ορατή εγκατάσταση και σε ύψος 1,50 μ. πάνω από το δάπεδο.

3. Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα που προβλέπεται να εγκατασταθούν θα είναι διαφόρων τύπων. Οι διάφοροι τύποι που μπορεί να χρησιμοποιηθούν είναι οι ακόλουθοι (ενδεικτικά και όχι περιοριστικά):

- Φωτιστικό σώμα φθορισμού, στεγανό που αποτελείται από πλαστική βάση ενισχυμένου πολυεστέρα, με κάλυμμα από ημιδιαφανές πλαστικό που κλείνει με μανδάλωση στη βάση στεγανά (παρεμβολή ελαστικού ή άλλου υλικού). Το φωτιστικό σώμα φέρει εσωτερικά λυχνιολαβές, διάταξη εκκίνησης (STARTER), πυκνωτή βελτίωσης του συντελεστή ισχύος, ακροδέκτη γείωσης, εσωτερικές συρματώσεις και λαμπτήρες 2X36 ή 2X58 W. Το σώμα προσδένεται στην οροφή του χώρου.

- Φωτιστικό σώμα τύπου караβοχελώνας, στεγανό, με χυτοσιδερένια βάση ή αλουμινένια και λυχνιολαβή E27 από πορσελάνη με διαφανές κάλυμμα από σκληρό ή πυρίμαχο γυαλί, προστατευμένο από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος. Το σώμα που τοποθετείται σε τοίχο ή οροφή, θα φέρει ακροδέκτη γείωσης, στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου και λαμπτήρα. Ο τύπος του σώματος θα είναι ειδικός για αντοχή σε ψηλή θερμοκρασία κατά VDE 0155/0166 και 0170/0171.

- Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού, αποτελούμενα από σώμα κράματος χυτοπρεσσαριστού αλουμινίου που θα φέρει καμπυλωτό διαφανές κάλυμμα και εσωτερικά κάτοπτρο παραβολικό ή άλλης μορφής από καθαρό αλουμίνιο. Στο φωτιστικό σώμα θα υπάρχει χώρος για τοποθέτηση στραγγαλιστικού πηνίου, ακροδέκτη σύνδεσης, πυκνωτή, συρματώσεων και λυχνιολαβής E27 πορσελάνης με λάμπα Νατρίου ψηλής πίεσης διορθωμένου φωτός ονομαστικής ισχύος 100W. Το φωτιστικό σώμα θα είναι πλήρες μαζί με τον βραχίονα στήριξης από γαλβανισμένο κατά DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976 σιδηροσωλήνα.

- Το φωτιστικό σώμα ασφαλείας θα φέρει λαμπτήρα 8W, απόδοσης φωτισμού 180 LUMENS, σταθερά για διάστημα τριών (3) ωρών από την χρονική στιγμή διακοπής της παροχής ηλεκτρικής ενέργειας. Η μεταγωγή στην εφεδρική τροφοδοσία και η επίτευξη της μέγιστης φωτεινής απόδοσης θα γίνεται το πολύ σε 10 δλ. Τοποθετούνται τόσα φωτιστικά (ακόμη και αν διαφορετικά αναφέρεται στην μελέτη) ώστε να επιτευχθεί η απαιτούμενη από τους κανονισμούς στάθμη φωτισμού των 1,0 Lux στις οδεύσεις διαφυγής. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει ηλεκτρονικό διακόπτη και σταθεροποιημένο φορτιστή μπαταρίας (προστασία από πλήρη εκφόρτιση). Η τοποθέτησή του θα γίνεται πολύ εύκολα και η κατανάλωση ρεύματος θα είναι μικρή. Ο ηλεκτρονικός διακόπτης συνδέει την μπαταρία με το δίκτυο 220 V. Δεν θα υπάρχει περίπτωση φθορών και οξειδώσεων αφού δεν υφίστανται μηχανικές επαφές. Τα φωτιστικά θα φέρουν τις κατωτέρω σημάνσεις:
 - αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής θα φέρουν στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης και τόξο κατάλληλης διεύθυνσης,

- αν καταδεικνύουν οδεύσεις διαφυγής που οδηγούν σε κλίμακα θα φέρουν στην επιφάνειά τους το σήμα διάσωσης, τόξο κατάλληλης διεύθυνσης και την ένδειξη κλίμακας,
- αν καταδεικνύουν τελική έξοδο θα αναγράφουν στην εμπρόσθια επιφάνειά τους την λέξη "ΕΞΟΔΟΣ", με αντίστοιχο τόξο.

Τα προβλεπόμενα να εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα νοούνται πλήρη, συρματωμένα και δοκιμασμένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Τα σώματα περιλαμβάνουν τους λαμπτήρες, τις λυχνιολαβές, τις τυχόν απαιτούμενες διατάξεις έναυσης και διόρθωσης συντελεστή ισχύος, τους ακροδέκτες σύνδεσης και τις προσερχόμενες και απερχόμενες γραμμές, τις διατάξεις στερέωσης και ανάρτησης και κάθε εξάρτημα απαραίτητο για την κανονική και ασφαλή λειτουργία τους όπως ρητά αναφέρθηκε στις προηγούμενες δύο παραγράφους.

Όλα τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα γειωθούν ανεξάρτητα από την θέση ή τον τρόπο τοποθέτησης. Οι εσωτερικές συρματώσεις των φωτιστικών σωμάτων θα είναι κατάλληλες για ψηλές θερμοκρασίες. Η συρμάτωση φωτιστικών σωμάτων εγκατεστημένων σε συνεχείς σειρές θα είναι εσωτερική με αγωγούς που φέρουν μονώσεις ανθεκτικές σε ψηλές θερμοκρασίες, διατομής επιτρεπόμενης για την ασφάλεια προστασίας του κυκλώματος.

Τα φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες φθορισμού θα φέρουν λυχνιολαβές τύπου ασφαλείας που απαιτούν περιστροφή του λαμπτήρα για την τελική του θέση λειτουργίας.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων, θα έχουν υποστεί κατεργασία έναντι οξείδωσης, που περιλαμβάνει απορρύπανση, αποβολή σκουριάς, φωσφάτωση και επίστρωση με ειδικό υπόστρωμα βαφής ανθεκτικής στην υγρασία, μεγάλης ικανότητας πρόσφυσης και ισχυρών αντισκωριακών ιδιοτήτων.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων θα φέρουν τελική στρώση βαφής σε κλίβανο ψηλής θερμοκρασίας. Οι αντανακλαστικές επιφάνειες των φωτιστικών σωμάτων θα είναι στιλπνές με συντελεστή ανάκλασης 80% τουλάχιστο.

Οι λοιπές επιφάνειες θα είναι χρώματος της εκλογής του Εργοδότη. Οι αθέατες επιφάνειες θα βαφούν επίσης.

4. Δίκτυο διανομής κίνησης

Σε κατάλληλο χώρο, ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης βρίσκεται μέσα στο κτίριο. Από τον πίνακα αυτό ξεκινούν οι γραμμές για τους διάφορους κινητήρες. Η διέλευση των καλωδίων μέσα από τους χώρους θα γίνεται με τοποθέτησή τους μέσα σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες της απαιτούμενης διαμέτρου ή μεταλλικά γαλβανιζέ κανάλια, ή πλαστικούς σωλήνες ευθύγραμμους ή φλεξίμπλ. Ομάδες καλωδίων θα οδεύουν εντός εσχάρων βαρέως τύπου γαλβανισμένων εν θερμώ και κατάλληλων για εξωτερική τοποθέτηση.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από χάλκινους αγωγούς με την κατάλληλη μόνωση και μανδύα θερμοπλαστικό τύπου Ν.Υ.Υ. (J1VV). Οι αγωγοί διατομής μέχρι 4 χλστ² θα είναι μονόκλωνοι και οι αντίστοιχοι με διατομή 6 χλστ² και άνω θα είναι πολύκλωνοι. Όλοι οι αγωγοί θα φέρουν σε όλο το μήκος τους χρωματισμούς των φάσεων, του ουδετέρου και της γείωσης. Οι αγωγοί του ουδετέρου και της γείωσης θα φέρουν την ίδια μόνωση με τους αγωγούς φάσεων και θα είναι παρόμοιοι με αυτούς. Οι αγωγοί ουδετέρου και γείωσης θα τοποθετηθούν μέσα στον ίδιο σωλήνα ή το ίδιο καλώδιο με τους αγωγούς φάσεων εκτός αν σημειώνεται στα σχέδια διαφορετικά.

Εκτός από τα καλώδια κίνησης, σε κάθε κινητήρα θα οδεύουν και καλώδια Ν.Υ.Υ. (J1VV) 3*1,5 χλστ² για την μετάδοση σημάτων από τα συστήματα προστασίας έναντι υπερθέρμανσης. Εάν βεβαίως οι κινητήρες συνοδεύονται από το εργοστάσιο κατασκευής με ειδικά καλώδια τροφοδοσίας τα οποία έχουν ενσωματωμένους τους απαραίτητους αγωγούς για μετάδοση σημάτων, δεν είναι αναγκαία η τοποθέτηση ξεχωριστών καλωδίων σημάτων.

5. Σωλήνες Προστασίας και Σχάρες

5.1. Σωλήνες Προστασίας

Σε περίπτωση επίτοιχης ορατής τοποθέτησης καλωδίων, θα χρησιμοποιηθούν ευθύγραμμοι σωλήνες βαρέως τύπου. Οι ευθύγραμμοι σωλήνες και τα εξαρτήματά τους πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από υ P.V.C., σε χρώμα Γκρι (RAL 7035). Η θερμοανεκτικότητα τους πρέπει να είναι από -15°C έως $+60^{\circ}\text{C}$ (για μικρά χρονικά διαστήματα έως $+70^{\circ}\text{C}$). Η μηχανική αντοχή συμπίεσης πρέπει να είναι >1250 έως 1500 N/10cm σύμφωνα με το πρότυπο EN 50086-2-1. Οι ευθύγραμμοι λείοι πλαστικοί σωλήνες πρέπει με την χρησιμοποίηση κατάλληλων διατιθέμενων εξαρτημάτων να προσφέρουν βαθμό προστασίας IP55 ή IP65. Οι βασικές διαστάσεις τους είναι:

Εξωτερική Διάμετρος (mm)	Αποκλίσεις (mm)	Εσωτερική Διάμετρος (mm)
16	$\pm 0,30$	13,0
20	$\pm 0,30$	16,9
25	$\pm 0,40$	21,4
32	$\pm 0,40$	27,7

Είναι προφανές ότι πρέπει να διατίθενται και τα κατάλληλα εξαρτήματα (Μούφες σύνδεσης, Γωνίες, Διακλαδώσεις, Στηρίγματα, Καμπύλες) στις αντίστοιχες διαστάσεις.

Οι διάμετροι των σωλήνων επιλέγονται έτσι ώστε να δημιουργείται ένας βαθμός πλήρωσης της διατομής των σωλήνων από τα καλώδια κατά μέγιστο 40%, όταν τοποθετούνται πολλά καλώδια εντός του ίδιου σωλήνα (βλέπε "Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις" – Β Στεργίου, Σ. Τουλόγλου). Όταν διέρχεται ένα μόνον καλώδιο, ισχύει η σχέση $D > 1,35 d$ (βλέπε ΚΕΗΕ).

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1μ. περίπου και καλώδια ορατά ανά 0,30 μ.

5.2. Σχάρες Καλωδίων

Τοποθετούνται στους τοίχους ή τις οροφές με την βοήθεια οριζόντιων ή κάθετων στηριγμάτων. Είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και έχουν αυξημένη μηχανική αντοχή. Το γαλβάνισμα γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα DIN EN ISO 1461:1999 ή DIN 50976. Θα είναι βαρέως τύπου (πάχος λαμαρίνας 1,5 χλστ) και κατάλληλες για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο.

Συνοδεύονται από σειρά βοηθητικών εξαρτημάτων (γωνίες, σύνδεσμοι, στηρίγματα κλπ).

Οι διαστάσεις των σχαρών επιλέγονται έτσι ώστε να δημιουργείται ένας βαθμός πλήρωσης της διατομής από τα καλώδια κατά μέγιστο 50%, όταν τοποθετούνται πολλά καλώδια εντός της ίδιας σχάρας. Τα καλώδια τοποθετούνται πάντα σε μία στρώση.

6. Ρευματοδότες

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθούν ρευματοδότες μονοφασικοί 230V/16A στεγανοί IP44, τύπου ΣΟΥΚΟ σε ορατή εγκατάσταση, 90 εκ. πάνω από το δάπεδο.

Σε κάθε εγκατάσταση προβλέπεται να τοποθετηθεί και 1 ρευματοδότης τριφασικός 400V/16A στεγανός βιομηχανικού τύπου IP44, σε ορατή εγκατάσταση, 90 εκ. πάνω από το δάπεδο.

7. Γενικά για τις δοκιμές της εγκατάστασης φωτισμού και κίνησης

Όταν περατωθούν τμηματικά ή και ολικά οι εγκαταστάσεις και πριν από οποιαδήποτε παραλαβή, ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να προβεί στις ακόλουθες δοκιμές με δικά του μέσα, όργανα προσωπικό και δαπάνες, εκτός από τις δαπάνες που αναφέρονται στην κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας.

Οι δοκιμές θα επαναλαμβάνονται μέχρι τέλειας ικανοποίησης των ζητούμενων αποτελεσμάτων, οπότε και θα συντάσσεται για κάθε είδος δοκιμών σχετικό πρωτόκολλο υπογραφόμενο από την Υπηρεσία επίβλεψης και από τον Εργολάβο. Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να επαναλάβει τις δοκιμές μπροστά στην Επιτροπή παραλαβής αν ζητηθεί αυτό.

8. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς τη γη

Η δοκιμή της αντίστασης μόνωσης προς γη συνίσταται στην μέτρηση της αντίστασης μόνωσης έναντι της γης κάθε τμήματος της εγκατάστασης περιλαμβανομένου μεταξύ δύο διαδοχικών ασφαλειών ή κείμενο μετά την τελευταία ασφάλεια.

Η διαδικασία μέτρησης και οι επιτρεπτές τιμές αντίστασης μόνωσης αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 Πίνακας 61-A.

9. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών

Οι μετρούμενες τιμές αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών θα πρέπει να είναι τουλάχιστο ίσες με τις οριζόμενες στην παραπάνω δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς γη. Κατά την διάρκεια των δοκιμών οι ασφάλειες και οι διακόπτες θα είναι τοποθετημένοι σε θέση λειτουργίας και οι λαμπτήρες και όλες οι λοιπές συσκευές κατανάλωσης θα είναι αποσυνδεδεμένες.

Δοκιμές αντίστασης μόνωσης προς γη μεταξύ αγωγών θα εκτελεσθούν και για τις μόνιμες ηλεκτρικές συσκευές της εγκατάστασης.

10. Δοκιμή λειτουργίας εγκατάστασης

Κατά την δοκιμή αυτή ελέγχεται η ορθή σύνδεση των διακοπών (διακοπή φάσης και όχι του ουδετέρου), η συνέχεια των γειώσεων και η συνέχεια των αγωγών

κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και κανονική λειτουργία της εγκατάστασης. Αν κατά τις δοκιμές η εγκατάσταση μπορεί να τεθεί σε τάση θα γίνει έλεγχος της ασφαλούς και καλής λειτουργίας της με χειρισμό των συσκευών κατανάλωσης.

Με ευθύνη και έξοδα του εργολάβου θα γίνουν οι απαραίτητοι έλεγχοι και θα εκδοθεί η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (από τεχνικό που έχει τα αρμόδια προσόντα) σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις.

11. Σύνδεση εγκαταστάσεων στο δίκτυο της Δ.Ε.Η.

Ο Εργολάβος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει με δικές του δαπάνες για προσκόμιση στην Υπηρεσία επίβλεψης, πριν από την προσωρινή παραλαβή, κάθε εγγράφου, σχεδίου ή βεβαίωσης που απαιτείται από το Δημόσιο ή τα Ν.Π.Δ.Δ. για την σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η21

ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

1. Γενικά στοιχεία

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση (στην οποία καταλήγει και το ΣΑΠ), θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου του κάθε αντλιοστασίου κενού.

Η σύνδεση κάθε αναμονής γείωσης με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 25 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεόμενο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφινγκτήρων.

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

2. Γειώσεις προστασίας

Η θεμελιακή γείωση προδιαγράφεται στην αντίστοιχη προδιαγραφή του Σ.Α.Π.

3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδετέρου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφονται στην αντίστοιχη προδιαγραφή, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το H/Z χρησιμοποιείται αγωγός NYΥ (J1VV) και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον ($2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}$) = 6 μ.

Η αντίσταση που παρουσιάζει γείωση με ραβδοειδείς γειωτές, δίνεται από την σχέση:

$$R_A = \rho_E / L_V$$

όπου R_A η αντίσταση της γείωσης (Ω), ρ_E η ειδική αντίσταση του εδάφους ($\Omega * \mu$) και L_V ενεργό μήκος του ηλεκτροδίου (μ).

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω . Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί εύκολα η προαναφερθείσα απαίτηση. Εάν δεν επιτευχθεί η τιμή αυτή (μετρημένη μετά από περίοδο ξηρασίας) θα προστεθεί κατάλληλος αριθμός ηλεκτροδίων στο τρίγωνο γείωσης, τα οποία θα απέχουν από τα γειτονικά τους την προαναφερθείσα ελάχιστη απόσταση των 6 μ. χωρίς πρόσθετη αμοιβή για τον εργολάβο.

Ο αγωγός γείωσης είναι τουλάχιστον NYΥ (J1VV) 35 τ.χλστ.

4. Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του H/Z, η μεταλλική γερανογέφυρα, οι μεταλλικές δεξαμενές κενού και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Η κύρια ισοδυναμική γέφυρα, κατασκευασμένη από επινικελωμένο χαλκό ή ορείχαλκο, συνδέεται με τον αγωγό γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων, όσο το δυνατόν πλησιέστερα στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένη κατά ΕΛΟΤ-EN 50164-1.

5. Διαστασιολόγηση αγωγών γείωσης – ισοδυναμικών συνδέσεων

Η εφαρμογή του κανονισμού HD384 θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους για τον προσδιορισμό των διατομών αγωγών γείωσης και ισοδυναμικής προστασίας του αντλιοστασίου κενού.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η22

Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)

1. Αλεξικέραυνο – Γειώσεις Αντικεραυνικής Προστασίας

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω κλωβού Faraday. Επίσης επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

2. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

Στον υπέργειο οικίσκο εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

- αγωγούς σύλληψης (κλωβός Faraday).
- απαγωγούς (κατακόρυφους αγωγούς στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Στην οροφή του οικίσκου και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων της θα τοποθετηθεί συλλεκτήριο σύστημα πλέγματος αγωγών επιψευδαργυρωμένων διατομής Φ10.

Οι αγωγοί του συλλεκτηρίου συστήματος συνδέονται με τις αναμονές των κατακόρυφων απαγωγών. Οι κατακόρυφοι απαγωγοί επιψευδαργυρωμένοι διατομής Φ10 οδεύουν εγκιβωτισμένοι εντός του σκυροδέματος των γωνιακών υποστηλωμάτων, και καταλήγουν συνδεδεμένοι με τη θεμελιακή γείωση. Αν ο οικίσκος είναι προκατασκευασμένος, οι κατακόρυφοι απαγωγοί θα οδεύουν εξωτερικά.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στα θεμέλια του κτιρίου και τουλάχιστον 4 ηλεκτρόδια γείωσης που

τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

Όλα τα υλικά του Σ.Α.Π. θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά ΕΛΟΤ EN 50164.

2.1 Συλλεκτήριο σύστημα

Στη στέγη του κτιρίου και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές της θα τοποθετηθεί συλλεκτήριο σύστημα πλέγματος αγωγών, το οποίο θα κατασκευασθεί από μονόκλωνους αγωγούς χαλύβδινους, θερμά επιψευδαργυρωμένους, διατομής Φ10 υλικού St/tZn, οι οποίοι θα σχηματίζουν βρόχους. Οι συλλεκτήριοι αγωγοί θα στερεωθούν επί της οροφής με κατάλληλα στηρίγματα για κεραμίδι και επί του στηθαίου (αετώματος) με στηρίγματα St/tZn. Η στήριξη των συλλεκτηρίων αγωγών θα πραγματοποιηθεί κάθε 1m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή της κατεύθυνσης των, δηλαδή ένα στηρίγμα προ της αλλαγής του και ένα μετά αυτήν. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτηρίων αγωγών και στα σημεία σύνδεσης των συλλεκτηρίων αγωγών με τους αγωγούς καθόδου, θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι (St/tZn) σφικτήρες διασταυρώσεως αγωγού/αγωγού βαρέως τύπου.

Η επιμήκυνση των συλλεκτηρίων αγωγών, θα πραγματοποιηθεί μέσω παράλληλων συνδέσμων τύπου zamag.

Στις μεγάλες πλευρές των βρόχων του συλλεκτηρίου συστήματος, θα τοποθετηθεί χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) συστολοδιαστολικό, το οποίο θα συνδεθεί με το υπόλοιπο συλλεκτήριο σύστημα μέσω δύο (2) διπλών χαλύβδινων θερμά επιψευδαργυρωμένων (St/tZn) σφικτήρων.

Η στήριξη των συλλεκτηρίων αγωγών θα πραγματοποιηθεί κάθε 1m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή της κατεύθυνσης.

2.2 Χαλύβδινος αγωγός διατομής Φ10 χλστ.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ.

Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

2.3 Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40χλστ. x 4 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου (οικίσκου και υπογείου θαλάμου) σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του υπογείου θαλάμου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

2.4 Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

2.5 Αντιδιαβρωτική Προστασία

Οποιοσδήποτε γυμνός αγωγός διαπερνά την επιφάνεια του εδάφους ή αλλάζει μέσο, κατά την διέλευσή του από την διεπιφάνεια αλλαγής, και σε απόσταση από 20 εκ. μέσα έως 20 εκ. έξω απ'αυτήν (συνολικά 40 εκ.) θα τυλίγεται με ειδική αντιδιαβρωτική ταινία PVC προς αποφυγή διαβρώσεώς του, λόγω αλλαγής μέσου.

3. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

3.1. Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία) και στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία).

3.2. Πρωτεύουσα προστασία

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s . Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (μετρητικές διατάξεις, PLC, soft starter κλπ).

3.3. Δευτερεύουσα προστασία

3.3.1. Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μs, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μs, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μs.

3.3.2. Προστασία τηλεφωνικών γραμμών

Τοποθετούνται απαγωγοί υπερτάσεων στο κυτίο οριολωρίδων, στην εισερχόμενη γραμμή ΟΤΕ.

Συγκεκριμένα στη θέση τερματισμού του κεντρικού τηλεφωνικού καλωδίου, τοποθετείται ένας Απαγωγός Κρουστικών Υπερτάσεων για κάθε ένα ενεργό ζεύγος καλωδίων από ΟΤΕ. Η εγκατάσταση των Απαγωγών πραγματοποιείται όσο το δυνατό πλησιέστερα στον προστατευόμενο εξοπλισμό ενώ η στήριξή τους πραγματοποιείται σε (βάσεις) οριολωρίδες των δέκα θέσεων. Οι οριολωρίδες ανά δέκα στηρίζονται σε μεταλλικό πλαίσιο στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα στοιχεία προστασίας από υπερτάσεις σκοπό έχουν να περιορίζουν τις υπερτάσεις καθώς επίσης να απάγουν τα κρουστικά ρεύματα που καταπονούν τηλεπικοινωνιακά ή ψηφιακά συστήματα από ατμοσφαιρικά ηλεκτρικά φαινόμενα (κεραυνούς) ή από άλλες πηγές κρουστικών υπερτάσεων. Περιέχουν κύκλωμα προστασίας υπερτάσεων μεταξύ πόλων - γείωσης και πόλου – πόλου καθώς επίσης και θερμικές αποζηυκτικές διατάξεις. Προσαρμόζονται βυσματούμενα με ευκολία στην οριολωρίδα απαγωγών με αποζηυκτική διάταξη.

Το κύκλωμά τους είναι προσαρμοσμένο σε PCB μεγάλης διηλεκτρικής αντοχής και είναι σφραγισμένο σε περίβλημα κατασκευασμένο από αυτοσβενήμενο θερμοπλαστικό υλικό.

Οι επαφές προσαρμογής στην οριολωρίδα είναι κατασκευασμένες από κράμα κασσίτερου χαλκού επαργυρωμένες, προσφέροντας τέλεια ηλεκτρική συνέχεια με σχεδόν μηδενική αντίσταση διάβασης.

Το στοιχείο σε περίπτωση διέλευσης μεγαλύτερου κρουστικού ρεύματος του ονομαστικού του παραμένει σε θέση συνεχούς σύνδεσης με την γείωση παρέχοντας έσσιςυνεχή προστασία έναντι τυχόν μελλοντικών υπερτάσεων μέχρι της αντικατάστασής του και απομονώνει το εσωτερικό δίκτυο από την παροχή. Τα κυκλώματα του στοιχείου είναι ικανά να ψαλλιδίζουν υπερτάσεις μεγάλης ενέργειας, πρωτεύουσα προστασία, και έχουν επί πλέον την ικανότητα να μειώνουν την υπολειπόμενη αναπτυσσόμενη υπέρταση, δευτερεύουσα προστασία, σε μικρότερες τιμές καθιστώντας τα κατάλληλα για την προστασία ιδιαίτερα ευαίσθητων ηλεκτρονικών συστημάτων.

Προστατευόμενα ζεύγη	1
Ονομ. τάση λειτουργίας, U_N	$\approx 110V$
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U_c	1 80VDC
Μέγιστο ρεύμα λειτουργίας	145mA
Τάση διάσπασης, DC (a-b/Pε)	184V-276V
Τάση διάσπασης, DC (a/b)	184V-300V
Στάθμη προστασίας, U_p , (1kV/ps)	-
Στάθμη προστασίας, U_p , 5kA(8/20ps)	220V
Θερμική προστασία	Θέρμο-clip και PTC
Θέση θερμικής προστασίας	Απόζευξη από το δίκτυο
Προστασία από υπερένταση	Ναι
Χρόνος απόκρισης, t_A , ~100V/0,4A	<240s
Χρόνος απόκρισης, t_A , ~100V/1,2A	<90s
Χρόνος απόκρισης, t_A , ~100V/23A	<2s
I_N , (8/20ps)	10kA
I_{max} , (8/20ps)	15kA
Ρεύμα σφάλματος, (50Hz, 1s)	10A
Χωρητικότητα	<0,10nF
Εσωτερική αντίσταση	9-11Ω
Μέγιστη συχνότητα σήματος	>2MHz
Ρεύμα διαρροής	<5μA
Χρόνος απόκρισης, t_A , (8/20μ5)	<1ns
Θερμοκρασία λειτουργίας, 3	-40°C...+50°C

3.3.3. Προστασία αγωγών σημάτων

Απαγωγοί υπερτάσεων θα εγκατασταθούν σε κάθε γραμμή ψηφιακών και αναλογικών σημάτων από τα όργανα πεδίου προς τον ΤΣΕ.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η23

ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 A

1. Γενικά

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί τύπου πεδίων κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά.

2. Πρότυπα

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 - 1

3. Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1s

4. Κατασκευή

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα διανομής θα είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας. Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του. Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγώμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) .

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας ίσος ή καλύτερος από IP 44. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα: α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτομάτων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή. Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών

κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης). Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι μπάρες Φάσεων, Ουδετέρου και Γείωσης θα είναι επικασσιτερωμένες. Οι μπάρες Ουδετέρου θα έχουν ίση διατομή με τις μπάρες φάσεων, και οι μπάρες γείωσης τουλάχιστον την μισή διατομή των μπαρών φάσεων.

Ο κάθε πίνακας θα έχει επάρκεια εσωτερικού χώρου τουλάχιστον 25% για μελλοντική αύξηση τόσο φορτίων όσο και τοποθετημένων συσκευών.

5. Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Εφόσον οι πίνακες υποστούν δοκιμές σειράς από τον κατασκευαστή τους και όχι από διαπιστευμένο φορέα ελέγχου, αυτός θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος για τέτοιες δοκιμές, και να διαθέτει διακριβωμένα όργανα ελέγχου.

Θα υποβληθούν από τους διαγωνιζόμενους στη φάση της προσφοράς τα πιστοποιητικά που ζητούνται από τον ΚΜΕ, στη φάση δε προσκόμισης του εξοπλισμού από τον ανάδοχο τα τελικά πιστοποιητικά ως άνω.

6. Διασφάλιση Ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68 .

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν από τον ανάδοχο μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής καθώς και πλήρη σχέδια κλεμμοσειρών.

7. Τα όργανα των πινάκων

Σε κάθε πίνακα θα τοποθετηθούν όλα τα όργανα, οι συσκευές και τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την σωστή λειτουργία κάθε κυκλώματος φωτισμού ή κίνησης. Ενδεικτικά αναφέρονται για ορισμένους μόνο διακόπτες και λοιπά όργανα στο αντίστοιχο άρθρο του τιμολογίου και ενδεικτικά επίσης δίδονται στα σχέδια όσα παρουσιάζονται στη Μελέτη.

Γενικά από πλευράς συγκρότησης προβλέπονται τα εξής για τους πίνακες:

- Στην είσοδο κάθε πίνακα θα υπάρχει διακόπτης φορτίου με προστασία και ενδεικτικές λυχνίες με τις ασφάλειές τους, καθώς και σύστημα πρωτεύουσας αντικεραυνικής προστασίας.
- Οι γραμμές αναχωρήσεως φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με μικροαυτόματους.
- Οι γραμμές αναχώρησης προς κλιματιστικά θα προστατεύονται με μικροαυτόματους (με χαρακτηριστική καμπύλη προστασίας κινητήρων) και θα διακόπτονται με διπολικό διακόπτη ράγας.
- Στις γραμμές προς φωτιστικά σώματα και ρευματοδότες θα προβλέπονται ρελέ διαφυγής, με ομαδοποίηση των γραμμών ή στην είσοδο του πίνακα μετά τον γενικό διακόπτη.

- Στις γραμμές τροφοδότησης κινητήρων θα προβλέπονται αυτόματοι διακόπτες, εκκινητής κινητήρα, πιεστικά κουμπιά χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.
- Στην πρόσοψη των πινάκων θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (MAN – OFF – AUTO) ο οποίος θα δίνει τη δυνατότητα τοπικού χειρισμού κάθε κινητήρα (θέση MAN), απομόνωσης κινητήρα για συντήρηση (θέση OFF) και ελέγχου του κινητήρα από το σύστημα αυτοματισμού (θέση AUTO). Οι κινητήρες που θα ελέγχονται με αυτόν τον τρόπο θα είναι οι αντλίες κενού, οι αντλίες λυμάτων, οι αναδευτήρες και οι ανεμιστήρες.
- Αναχωρήσεις τροφοδότησης προς υποπίνακα θα γίνονται με διακόπτη φορτίου και ασφάλειες ή με αυτόματο διακόπτη.

Οι πίνακες χαμηλής τάσης θα είναι εξοπλισμένοι με όργανα μέτρησης της έντασης και τάσης (αμπερόμετρα και βολτόμετρα) με επιλογικό διακόπτη βολτομέτρου, με μετασχηματιστές μέτρησης, με ενδεικτικές λυχνίες και με άλλα απαιτούμενα εξαρτήματα.

Οι κεντρικοί πίνακες διανομής γειώνονται στο κεντρικό σύστημα ηλεκτρολογικής γείωσης (θεμελιακή γείωση). Οι μετρητές γειώνονται στο ίδιο σύστημα.

8. Ψύξη Πίνακα Αντλιοστασίου Κενού

Εφόσον από τους προσφέροντες επιλεγεί η λύση της ψύξης του εσωτερικού του Γενικού Πίνακα του αντλιοστασίου κενού, η ψυκτική συσκευή θα είναι ενδεικτικού τύπου Rittal, η τοποθέτησή της δε στην πρόσοψη του πίνακα δεν θα μειώνει τον βαθμό προστασίας του.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η24

ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

1. Κοχλιωτές Ασφάλειες

Οι κοχλιωτές ασφάλειες για εντάσεις έως 25 A θα αποτελούνται από πορσελάνη 500V, ελαχίστης ικανότητας διακοπής 70 KA, κατά DIN 49510, 49511 και 49325, συντηκτικό φουσίγγιο 500V κατά DIN 49360, 49515 και VDE 0635, πώμα κατά DIN 49630 και 49514, δακτύλιο και λοιπά εξαρτήματα, όπως απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία.

Οι ασφάλειες κυκλωμάτων κινητήρων θα είναι βραδείας τήξης, ενώ των άλλων κυκλωμάτων θα είναι ταχείας τήξης.

2. Μαχαιρωτές Ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 25A εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια.

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα αποτελούνται από μαχαιρωτό συντηκτικό φουσίγγιο βραδείας τήξης 500V, κατά VDE 0660 ή κατά τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43620, από τη βάση στήριξης του φουσιγγίου και λοιπών μικροϋλικών, όπως απαιτούνται για την κανονική και ασφαλή λειτουργία. Η ονομαστική ικανότητα διακοπής θα είναι 100 KA κατ' ελάχιστο υπό τάση έως 500 V AC.

3. Ραγοδιακόπτες

Διακόπτες πίνακα τύπου TUMBLER για εντάσεις έως 100A (ραγοδιακόπτες): Οι διακόπτες αυτοί είναι κατά VDE 0632.

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων του τύπου "L" της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου.

Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

4. Μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες ράγας (MCB), μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ). Οι μικροαυτόματοι είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, ώστε αυτόματα να διακόπτουν μέσες υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς EN 60 898, EC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί.

Οι μικροαυτόματοι που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να έχουν ισχύ διακοπής μεγαλύτερη ή ίση από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στον πίνακα που χρησιμοποιούνται και θα είναι τύπου 'περιορισμού εντάσεως' (CURRENT LIMITING) και όχι 'μηδενικού σημείου' (ZERO POINT SWITCH).

Σε περίπτωση που χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι μικρότερης ισχύος διακοπής από την στάθμη βραχυκυκλώματος του πίνακα στον οποίο ανήκουν τότε πριν από αυτούς θα προταχθεί ασφάλεια της οποίας η μέγιστη ονομαστική της τιμή δίνεται ενδεικτικά από τον παρακάτω πίνακα: (Θα πρέπει όμως να εξετασθεί ποιες ονομαστικές τιμές φυσιγγίων συνιστά ο κατασκευαστής των μικροαυτομάτων).

Πίνακας μεγίστων ονομαστικών τιμών ασφαλειών που προτάσσονται των μικροαυτομάτων διακοπών					
Στάθμη Βραχυκυκλώματος A	ισχύς διακοπής του μικροαυτόματου σύμφωνα με VDE 0641				
	1,5 KA	3 KA	5 KA	7 KA	10 KA
1.500	ΔΕΝ		ΧΡΕΙΑΖΕΤΑΙ		
3.000	35 A				
5.000	50 A				
7.500	63 A				
10.000	80 A				
10.000	100 A				

Στην περίπτωση που θα προταχθούν ασφάλειες πριν από τους μικροαυτόματους θα πρέπει μεταξύ των δύο αυτών στοιχείων να υπάρχει επιλογική λειτουργία με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Σε περίπτωση σφάλματος π.χ. βραχυκύκλωμα θα πρέπει να αποσυνδεθεί το μικρότερο μέρος του συστήματος.
- Εάν αποτύχει να ξεκαθαρίσει το βραχυκύκλωμα ο μικροαυτόματος τότε αυτό το αναλαμβάνει το προηγούμενο στοιχείο προστασίας, η ασφάλεια και μάλιστα με τον ελαχιστότατο κίνδυνο για πρόκληση βλάβης στο σύστημα.

Οι διακόπτες MCB θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα πρέπει να είναι τύπου “αυτόματου επανοπλισμού”.

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη (MCB), θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη (MCB) και όχι με τη λαβή χειρισμού.

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος το οποίο θα διεγείρεται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 3,5 φορές την ονομαστική, για τους τύπους “L” (έχει αντικατασταθεί από τον τύπο “B”) και 5, 10 φορές την ονομαστική για τους τύπους “G” (έχει αντικατασταθεί από τον τύπο “C”).

Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

5. Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος Κλειστού Τύπου (MCCB) 30-630A

5.1. Γενικά Στοιχεία

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

* Θα πρέπει να είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)- σε όλο το εύρος τάσης

λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις-

- * θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 - * θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
 - * θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λ.π.
 - οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).
 - οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).
 - οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

5.2. Κατασκευή, Λειτουργία, Περιβάλλον

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία.

Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα).
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27:
 - * ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
 - * στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης

Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόζευξης” με έως 3 λουκέτα.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

5.3. Περιορισμός ρεύματος, Επιλεκτικότητα, Αντοχή

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

* $10^6 \text{ A}^2\text{s}$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

* $5 \times 10^6 \text{ A}^2\text{s}$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αφοπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμομαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.
- η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

5.4. Βοηθητικά Εξαρτήματα

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας “χειροκίνητη/αυτόματη” στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση “χειροκίνητης” λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας. Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80 ms. Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφοπλισή εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας.
- η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:
 - * ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
 - * στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF)
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων

όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:

- * θα πρέπει να είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- * όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου “snap-in”, με κλέμες
- * όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων

διακοπών

* βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.

* η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.

· η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

· θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:

- * συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα Β
- * είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5
- * είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C .
- * μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η

κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

· θα πρέπει να είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

5.5. Λειτουργίες Προστασίας

5.5.1. Γενικά χαρακτηριστικά

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):
 - * θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκυκλώσεως)
 - * ηλεκτρονική
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.
- οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη
- οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2 , παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.)
- όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.
- οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.
- οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

5.5.2. Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A)

- χαρακτηριστικά:
 - * ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
 - * σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
 - * ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
 - * Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

5.5.3. Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου

- χαρακτηριστικά:

- * προστασία μακρού χρόνου (LT)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.

- * προστασία βραχέως χρόνου (ST)

- ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,

- η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,

- * στιγμιαία προστασία

- η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)

- * οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδέτερου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδέτερου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.

- λειτουργία επιτήρησης φορτίου

- Οι εξής λειτουργίες θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:

- * ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβήνει πάνω από το 105% του I_r

- * θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

5.5.4. Εξελιγμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A)

- χαρακτηριστικά:

- * προστασία μακρού χρόνου:

- ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου

- ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

- η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,

- * προστασία βραχέως χρόνου:
 - ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
 - χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση I^2t .
- * στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.
 - οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδετέρου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
- * μνήμη θερμικής καταπόνησης
 - σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.
- λειτουργία επιτήρησης φορτίου
 - * Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβήνει για 105%).
- επιλογές

Θα είναι δυνατόν η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:

- * προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
- * επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
- * ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)
- μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

6. Βιομηχανικοί Διακόπτες Φορτίου από 40 - 160 A

- οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE):
 1. θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 3. θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw}) για 1 sec 3 KA για τη σειρά μέχρι τα 80 A και 5.5 KA για μεγαλύτερα ρεύματα .
- οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 - 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).
- οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα για τον κάθε τύπο πλαισίου.
- ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 - 3 παράγραφος 2 - 12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδέτερου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 - 3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27:
 1. ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το περιστροφικό χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές.
 2. στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
 3. η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση “απόζευξης” έως και 3 λουκέτα (το κλείδωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη ‘ON’).
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι διπλά μονωμένοι.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαισίου του διακόπτη
 1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.

2. Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 3 λειτουργίες : OFF / CAF(προ κλείσιμο κύριας επαφής) /CAO (προ άνοιγμα κύριας επαφής) .

- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V ac για τα μεγέθη μέχρι τα 80 A και στα 500 V ac για τους μεγαλύτερους διακόπτες.
- Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα.
- Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν σταθερό εμπρόσθιο μήκος 45 mm.
- Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι
- Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.
- Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

7. Βιομηχανικοί Διακόπτες Φορτίου από 250-2500 A

- οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE):
 1. θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz)
 2. θα είναι ονομαστικής κρουστικής τάσης 8 KV.
 3. θα έχουν ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw}) σε 1 sec σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

Ονομ. Ρεύμα (A)	250	400	630	1000	1600	2500
I _{cw} (KA)	8.5	12	25	35	35	50

- οι διακόπτες φορτίου θα ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 - 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).
- οι διακόπτες φορτίου θα διατίθενται με 3 ή 4 πόλους για τον ίδιο τύπο

πλαisiού.

- ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 - 3 παράγραφος 2 - 12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 - 3.
- Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27:
 1. ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το περιστροφικό χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές.
 2. στη θέση OFF (O), το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνει την κατάσταση απόζευξης.
 3. η απόσταση μεταξύ των ανοικτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη από 8 mm.
 4. οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" έως και 3 λουκέτα (το κλειδωμα είναι δυνατό και στη θέση ζεύξη 'ON').
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι δίπλα μονωμένοι.
- Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται οι δυο βοηθητικές επαφές που θα περιέχονται εντός του πλαisiού του διακόπτη
 1. Αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές για όλη τη σειρά του διακόπτη φορτίου.
 2. Οι βοηθητικές επαφές θα πραγματοποιούν τις 2 λειτουργίες : OFF / CAF(προ κλείσιμο κύριας επαφής) .
- Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης A .
 1. Για τους διακόπτες φορτίου μέχρι τα 400 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC23 χωρίς μείωση της απόδοσης (derating) στα 500 V ac.
 2. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC22 χωρίς μείωση της απόδοσης (derating) στα 415 V ac.
- Οι διακόπτες φορτίου θα εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε

πλάτη πίνακα.

- Οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι .
- Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

8. Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα πρέπει να μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (μικροαυτόματες) με τις φάσεις, που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών θα έχει κόκκινο χρώμα (εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και θα φέρει κατάλληλο επινικελωμένο πλαίσιο. Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

9. Ηλεκτρονόμοι διαρροής

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί (σύμφωνα με τα σχέδια) ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA για τα μεγέθη μέχρι 63 A (άμεση προστασία) και 0,3 ή 0,5 Αμπέρ για τα μεγαλύτερα μεγέθη ή όπου σημειώνεται στα σχέδια (έμμεση προστασία). Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με VDE 0660 και θα χρησιμοποιούνται για προστασία από ρεύμα διαρροής σύμφωνα με VDE 0100, ή θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς BS 4293, CEE 27.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα στον πίνακα, θα διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητάς τους. Θα είναι ακαριαίας διακοπής (μέγιστος χρόνος 0,03 δευτερόλεπτα). Πρέπει να φέρουν στοιχείο φιλτραρίσματος που προλαμβάνει τις ανεπιθύμητες διακοπές εξαιτίας μεταβατικών τάσεων (κεραυνούς, διαταραχές γραμμών ή άλλων στοιχείων) και

μεταβατικών ρευμάτων (από υψηλής χωρητικότητας κυκλώματα). Πρέπει επίσης να είναι ικανοί για απόζευξη και διακοπή, να φέρουν ενδεικτικό διακοπής στην πρόσοψη (κόκκινη σημαία).

Η θερμοκρασία λειτουργίας πρέπει να είναι από -5°C έως $+60^{\circ}\text{C}$, η συνδεσμολογία να γίνεται μέσω ακροδεκτών οδήγησης καλωδίων έως 35mm^2 και αριθμός κύκλων λειτουργίας (σε φορτίο) ≥ 20.000 (A – K).

10. Ενδεικτικά όργανα (Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96x96 χιλ.

Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να συμφωνεί με τα σχέδια της μελέτης.

Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός, 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις).

Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου.

11. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος (ρελέ ισχύος)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ισχύος θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια, για έλεγχο κινητήρων (κατηγορία AC3) και για έλεγχο κυκλωμάτων διανομής φωτισμού (κατηγορία AC1).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660/PART 1/IEC 158, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz). Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC ή DC.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου (έλξεως) στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης, ενώ της τάσης αποδιεγέρσεως 0,4 έως 0,6 της ονομαστικής.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δύο εκατομμυρίων χειρισμών για τις παρακάτω αποδόσεις:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ**ΦΟΡΤΙΣΗ AC 3 (380 V - 50 HZ)**

9 A	4,0 KW
12 A	5,5 KW
16 A	7,5 KW
25 A	11,0 KW
40 A	18,5 KW
50 A	22,0 KW
63 A	30,0 KW
80 A	37,0 KW
95 A	45,0 KW
115 A	55,0 KW
150 A	75,0 KW

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία ($\text{COS}\phi^3 0,950$) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορία φορτίσεως AC1. (Κατηγορίας φορτίσεως AC1, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE 0660 και IEC 158).

Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για τη σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος. Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθορισθεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επιβλέψεως, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές ή ανάλογα των απαιτήσεων αυτοματισμού. Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται πρόσθετα μπλοκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10\text{ A}$) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών. Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνα με τους Κανονισμούς DIN 46199. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους Κανονισμούς VDE 0660/IEC 158.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

12. Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-400 Hz, με ονομαστική τάση μόνωσης 690 V.

Η ονομαστική τάση ελέγχου θα πρέπει να είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC.

Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A. Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δύο εκατομμυρίων χειρισμών.

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα πρέπει να είναι από -5°C έως $+55^\circ\text{C}$.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση

με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

13. Τριπολικά θερμικά στοιχεία υπερεντάσεως

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 947-1, IEC 947-4, ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών (NFC 63-650, VDE 0660). Προαιρετικά μπορούν να συμφωνούν με τους κανονισμούς UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως 400 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Θα πρέπει να είναι αντισταθμισμένα στη θερμοκρασία του περιβάλλοντος και διαφορικά.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται σε 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10, 20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25° έως 55°C.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με την κανονική θέση στήριξης.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να στηρίζονται απευθείας κάτω από τον τηλεχειριζόμενο διακόπτη αέρος (ρελέ ισχύος), ή με ειδικό εξάρτημα να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν:

- à ρύθμιση
 - εύκολη και ακριβή ρύθμιση
 - δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- à επιλογή θέσης “χειροκίνητου επανοπλισμού” και θέση “αυτόματου επανοπλισμού” το ίδιο θερμικό θα πρέπει να παρέχει κατ’ επιλογή, την δυνατότητα λειτουργίας σε χειροκίνητο ή αυτόματο επανοπλισμό.
 - κλείδωμα του επιλογέα
- à σηματοδότηση της ενεργοποίησης
- à λειτουργία “επανοπλισμού”, ανεξάρτητη από την λειτουργία “start”
- à λειτουργία “stop”
 - χωριστή λειτουργία “stop”
 - δυνατότητα μανδάλωσης του “stop” (εφ’ όσον ζητηθεί)
- à λειτουργία “test”
 - εύκολος έλεγχος καλωδίωσης του κυκλώματος ελέγχου
 - προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού
- à δυνατότητα ενεργοποίησης (πτώσης) και ηλεκτρικού επανοπλισμού από απόσταση (εφ’ όσον ζητηθεί). Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1A + 1K) με $I_{th}=5 A$.

14. Ζευκτικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα των αντλιοστασίων από τις δύο διαφορετικές παροχές, δηλαδή Δ.Ε.Η. και Η/Ζ θα υπάρχει σύστημα μεταγωγής τοποθετημένο εντός του Γενικού Πίνακα ή κοντά στο Η/Ζ. Στο σύστημα μεταγωγής θα τοποθετηθεί ανά ένας ζευκτικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης χαμηλής τάσης τετραπολικός, αέρος, κατά IEC 947-1/947-4-1, EN 60 947-1 / 60 947-4-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

15. Ασφαλειοαποζεύκτες Φορτίου

Οι ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου αν απαιτηθούν, θα είναι κατάλληλοι για να εγκατασταθούν σε μεταλλικό πίνακα, θα φέρουν τρεις μαχαιρωτές ασφάλειες σε βάση στερεωμένη σε φορέα από μονωτικό υλικό με χειρολαβή, στρεφόμενο γύρω από οριζόντιο άξονα και θα επιτυγχάνουν διακοπή ή αποκατάσταση του κυκλώματος ταυτόχρονα και στις τρεις φάσεις. Οι αποζεύκτες θα έχουν χαρακτηριστικά κατά VDE 0660, ονομαστική τάση 500 V, συχνότητα 40 έως 60 HZ, αριθμό χειρισμού (εντός/εκτός) τουλάχιστο 1000 και ικανότητα διακοπής τουλάχιστο οκταπλάσια από την ονομαστική ένταση.

16. Επιτηρητής φάσεων

Για τον έλεγχο των φάσεων της τριφασικής τροφοδοσίας των κινητήρων, προτείνεται η τοποθέτηση στον αντίστοιχο πεδίο του πίνακα, τριφασικού επιτηρητή φάσεων και αναστροφής για κάθε κινητήρα. Τα όργανα αυτά θα είναι κατάλληλα για την επιτήρηση των φάσεων σε τριφασικό εναλλασσόμενο ηλεκτρικό ρεύμα, σε κύκλωμα τεσσάρων αγωγών, μη ισοσταθμισμένου φορτίου.

Τα όργανα θα επιτηρούν την ασυμμετρία των φάσεων, την έλλειψη μίας ή περισσοτέρων φάσεων ή την εσφαλμένη διαδοχή τους και θα θέτουν εκτός λειτουργίας τον κινητήρα που ελέγχουν.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

- Ονομαστική τάση (μεταξύ φάσεων) $U_e = 380 \dots\dots\dots 415\text{VAC}$.
- Συχνότητα λειτουργίας 50Hz.

- Εύρος επιτρεπόμενης ασυμμετρίας 5.....15% (στην περιοχή λειτουργίας 0,85.....1,1 Ue).
- Συναρμολόγηση σε ράγα 35 χλστ. (κατά DIN/EN 50022) ή καρφωτό 11 ακίδων
- Πρότυπο αναφοράς IEC/EN 60255-6
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστο από 0 μέχρι +50oC

17. Αντιστάθμιση Συντελεστή Ισχύος

17.1. Στοιχεία Πυκνωτών

- οι πυκνωτές θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα IEC 831 - NFC 54-104- VDE 0560 - UL 810 - CSA . C22-2.
- οι πυκνωτές θα λειτουργούν στα 400V/50 Hz.
- οι πυκνωτές θα είναι δυνατόν να λειτουργούν με 10% υπέρταση για μεγάλα χρονικά διαστήματα, με 20% υπέρταση για 5 λεπτά και με 30% υπερεντάσεις λόγω αρμονικών.
- η χωρητικότητα των πυκνωτών θα είναι μεταξύ του 100% και του 105% της ονομαστικής τους τιμής.
- οι απώλειες σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας δε θα πρέπει να ξεπερνούν τα 0.3 W/kVar κατά μέσο όρο, συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.
- οι αντιστάσεις εκφόρτισης θα είναι ενσωματωμένες στους πυκνωτές.
- οι πυκνωτές θα μπορούν να λειτουργούν στην ακόλουθη περιοχή θερμοκρασίας:
Μέγιστη θερμοκρασία: 55 ° C
Μέση τιμή θερμοκρασίας για 24 ώρες: 45 ° C
Μέση τιμή θερμοκρασίας για 1 χρόνο: 35 ° C

Οι μονάδες πυκνωτών δεν θα πρέπει να περιέχουν υγρό ή χαρτί, καθώς θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από πηνία από επιμεταλλωμένο πολυπροπυλένιο επικαλυμμένα με ρητίνη.

Οι πυκνωτές θα πρέπει να έχουν ιδιότητες αυτοεπούλωσης, ώστε σε περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, ο πυκνωτής στιγμιαία θα αυτοεπουλώνεται και θα αποκαθιστά τη μόνωση στο σημείο της διάτρησης. Οι πυκνωτές θα πρέπει επίσης να έχουν ενσωματωμένο συντονισμένο σύστημα προστασίας (ασφάλεια HRC + εξάρτημα υπερπίεσης) έναντι πιθανών υπερφορτίσεων και εσωτερικών σφαλμάτων. Οι πυκνωτές θα μπορούν να εγκαθίστανται σε οποιαδήποτε θέση.

17.2. Λειτουργία Πυκνωτών

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα κεντρικής αντιστάθμισης το οποίο θα διαστασιοποιηθεί έτσι ώστε ο διορθωμένος συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης να μην είναι μικρότερος από 0,95.

Κάθε συστοιχία πυκνωτών θα πρέπει να περιλαμβάνει έναν πλήρη ασφαλειοαποζεύκτη, ένα τριφασικό ρελέ κατηγορίας χρήσης AC4, ένα διακόπτη επιλογής λειτουργίας για ζεύξη-απόζευξη πυκνωτών. Ο εξοπλισμός θα συνδέεται στο ζυγό ισχύος της κυψέλης (του πίνακα).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η25

ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (SOFT STARTERS)

1. Γενικά Στοιχεία

Οι αντλίες κενού και λυμάτων του αντλιοστασίου θα εκκινούν με ομαλό εκκινήτη.

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος ώστε να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα δοσμένο χρόνο σύμφωνα με την απαίτηση σε ροπή και την ισχύ εξόδου του.

Για την αποφυγή οποιασδήποτε δυστοκίας ανάμεσα στον κινητήρα και τον εξοπλισμό ελέγχου, ο Ομαλός Εκκινήτης θα πρέπει να παρέχει ενσωματωμένη (built in) θερμική προστασία για κάθε είδος αντλίας και κινητήρα.

2. Τεχνολογία

Ο Ομαλός Εκκινήτης θα πρέπει να κατασκευάζεται από επώνυμο κατασκευαστή ο οποίος να έχει εμπειρία συνεχούς κατασκευής για τουλάχιστον 25 χρόνια και ο προμηθευτής να είναι πιστοποιημένος με πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να αποτελείται:

- Από μια SCR κάρτα Ισχύος.
- Από έναν μετασχηματιστή ρεύματος, για να μετράει το ρεύμα του κινητήρα.
- Κάρτα Ελέγχου με μικροεπεξεργαστή

Η γέφυρα των Θυρίστωρ, SCR η οποία θα κάνει έλεγχο και στις τρεις φάσεις, θα πρέπει να χρησιμοποιείται ώστε σταθερά να αυξάνει την τάση τροφοδοσίας του κινητήρα σε μια σταθερή συχνότητα.

Η τάση εξόδου θα πρέπει να ελέγχεται είτε από ράμπα επιτάχυνσης, είτε με

περιορισμό ρεύματος, είτε με συνδυασμό και των δύο παραμέτρων.

3. Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο Ο/Ε θα πρέπει να πληρεί τους ακόλουθους διεθνείς κανονισμούς και συστάσεις:

- IEC 947-4-2-1, για τον βιομηχανικό ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- IEC 1000-4-2/(level 3)
- IEC 1000-4-3/(level 3)
- IEC 1000-4-4/(level 4)
- IEC 1000-4-5/(level 3)
- IEC 1000-4-12/(level 3)

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με περίβλημα το οποίο θα προστατεύει από επαφή και όλες οι βοηθητικές λειτουργίες θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για plug-in εγκατάσταση (π.χ. τα μπλόκ των ακροδεκτών, οι συσκευές επικοινωνίας).

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τις εγκρίσεις UL και CSA και να πληρεί τους κανονισμούς IEC 68-2-6 και BV1 για προστασία από δονήσεις.

4. Κύρια χαρακτηριστικά λειτουργίας

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για λειτουργία και για την πλειοψηφία των εφαρμογών να μη χρειάζεται επιπλέον ρυθμίσεις στο χώρο εγκατάστασης.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι ικανός να ελέγχει την ροπή που δίνει στο φορτίο του (π.χ. αντλία) κατά την διάρκεια όλων των μεταβατικών περιόδων έτσι ώστε για παράδειγμα η πίεση του υγρού να μπορεί να ανιχνευτεί.

4.1. Ακολουθία εκκίνησης.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εκκινεί ένα τριφασικό βραχυκυκλωμένου κλωβού κινητήρα στο ονομαστικό του ρεύμα με τεχνολογία ελεγχου ράμπας ροπής (TCS), και περιορισμό του ρεύματος μέχρι 5 φορές το ονομαστικό.

Ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος να ανιχνεύει το ρεύμα του κινητήρα και να παρουσιάζει τις ακόλουθες ράμπες επιτάχυνσης.

- Σταθερή επιτάχυνση
- Γραμμική ράμπα ροπής
- Γραμμική ράμπα τάσης

Εκτός περιπτώσεων ειδικών εφαρμογών ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται έτοιμος για χρήση για standard duty εφαρμογές με περιορισμό του ρεύματος στις 4 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με ράμπα ροπής διάρκειας 10 sec.

Για ιδιαίτερες εφαρμογές θα πρέπει να είναι δυνατό να εκκινεί τον κινητήρα σε ένα προρυθμισμένο από το χρήστη χρόνο.

Δυνατότητα λειτουργίας μέσω ρελέ γεφύρωσης των θυρίστορ (by - pass). Ο μικροεπεξεργαστής θα ρυθμίζει τη λειτουργία του ρελέ γεφύρωσης μέσω ενός ρελέ εξόδου. Αυτό θα γίνεται με την ολοκλήρωση της ράμπας επιτάχυνσης, ενώ θα διακόπτεται κατά την έναρξη της ράμπας επιβράδυνσης ή τους άλλους τρόπους σταματήματος.

4.2. Μέθοδος σταματήματος

Θα πρέπει ο Ο/Ε να είναι ικανός για 3 μεθόδους σταματήματος ώστε να ταιριάζει με την εκάστοτε εφαρμογή.

- Ελεύθερο σταμάτημα
- Σταμάτημα με έλεγχο ράμπας ροπής
- Αυτόματο σταμάτημα με έλεγχο ροής (breaking)

Σε εφαρμογές όπου χρειάζεται η ράμπα ροπής να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από 0.5 σε 60 sec. Ειδικότερα για εφαρμογές αντλιών ο Ο/Ε θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα γραμμικής ράμπας επιβράδυνσης για την αποφυγή υδραυλικού πλήγματος. Σ' αυτή τη περίπτωση η επιβράδυνση θα πρέπει να είναι σταθερή, ανεξαρτήτως του φορτίου της αντλίας και χωρίς την ανάγκη ακριβής ρύθμισης.

Για φορτία υψηλής αδράνειας (π.χ. ανεμιστήρες) ο Ο/Ε θα πρέπει να μπορεί να

σταματήσει το φορτίο σε περιορισμένο χρόνο, σύμφωνα με τις δυνατότητές του σε έκλυση θερμότητας.

5. Προστασίες

5.1. Θερμοκρασία

Για να προστατεύσει τον κινητήρα και τον ίδιο από υπερθέρμανση ο Ο/Ε θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με σύστημα θερμικής προστασίας το οποίο θα παρακολουθεί συνεχώς τη αύξηση της θερμοκρασίας στον κινητήρα και τον Ο/Ε.

Το σύστημα λαμβάνει υπόψη το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα , ή εκείνο που ρυθμίζει ο χρήστης και την κατανάλωση ρεύματος του κινητήρα ώστε να προβλέπει τις θερμοκρασιακές συνθήκες.

Το σύστημα προειδοποιεί το χρήστη όταν η θερμοκρασία ξεπερνά τα ονομαστικά μεγέθη ενώ αν αυτή ανέβει και άλλο θα σταματά τον κινητήρα.

Η πληροφορία της θερμοκρασίας θα μένει αποθηκευμένη στην μνήμη του Ο/Ε και δεν θα χάνεται ακόμη και μετά από μια δικοπή στην τροφοδοσία

Σε κάθε περίπτωση δεν θα είναι δυνατό να επανεκκινήσουμε τον κινητήρα μετά από ένα σφάλμα υπερθέρμανσης πριν η θερμοκρασία του επιστρέψει σε αποδεκτές συνθήκες.

5.2. Ρεύμα

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με προστασία Class 10 ενώ θα είναι δυνατό να ρυθμιστεί επι τόπου σε 10A, 20, 30, class εκκίνησης αν το απαιτεί η εφαρμογή.

Οι προστασίες από υπερφόρτιση που περιλαμβάνονται στον Ο/Ε θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους τις συνθήκες του κατασκευαστή του κινητήρα για τον υπολογισμό των αποδεκτών χρόνων υπερφόρτωσης (π.χ. ο χρόνος απόζευξης για $I = 7,2$ φορές το ονομαστικό ρεύμα του κινητήρα).

Επιπλέον η θερμική προστασία να μην αναιρείται όταν έχουμε by pass λειτουργία και μετά την ράμπα επιτάχυνσης τίθεται εκτός μέσω ρελέ ο Ο/Ε.

5.3. Επιπλέον προστασίες

- Απώλειας φάσης ή ανισοροπίας ανάμεσα στις φάσεις
- Αναστροφής φάσεων λόγω σφάλματος
- Μόνωση

6. Περιβαλλοντικές συνθήκες

Ο Ο/Ε θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υποβιβασμό στις ακόλουθες συνθήκες:

- Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 0-40 C
- Υψόμετρο από το επίπεδο της θάλασσας: 1000m
- Σχετική υγρασία: 93 % (σύμφωνα με IEC 68-2-3).
- Να παραδίδεται με περίβλημα προστασίας IP 20.

7. Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Τάση τροφοδοσίας 380V – 15% έως 415V + 10% (400V).

Συχνότητα: 50Hz έως 60Hz

Εισόδοι/Εξόδοι

- Λογικές Εισόδοι: 3 με τα εξής χαρακτηριστικά (305 kΩ, 24V τροφοδοσία, κατάσταση 0 όταν < 5V, κατάσταση 1 όταν > 11V)
- Λογικές εξόδοι: 2 (0V common, ελάχιστη τάση 10V, μέγιστη τάση 40V, μέγιστο ρεύμα εξόδου 200mA.)
- Έξοδοι ρελέ: 3 (R1 για ένδειξη κανονικής λειτουργίας, R2 για ένδειξη του τέλους της ακολουθείας εκκίνησης, R3 για ένδειξη τροφοδοσίας του κινητήρα από τον Ο/Ε “run”) .
- Αναλογική έξοδος: 1 (0-20mA ή 4-20mA, 0-10V)

Ο Ο/Ε θα πρέπει να παραδίδεται με την αντίστοιχη οθόνη εμφάνισης και αλλαγής παραμέτρων LED για τοπικό έλεγχο με 4 πλήκτρα, ενώ θα έχει τη δυνατότητα για επικοινωνία με PLC μέσω των κάτωθι πρωτοκόλων:

- UNI-TELWAY Bus
- Modbus RTU / j Bus
- Modbus ASCII protocols
- ASCII protocol για σύνδεση με PC

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η26

ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ

1. Απαιτήσεις Ηχομόνωσης – Ανάγκες Ψύξης

Σύμφωνα με το πρότυπο ATV A 116 part 1, τα επιτρεπτά όρια θορύβου στις προσόψεις των αντίστοιχων κτιρίων είναι:

- ü Περιοχές αμιγούς κατοικίας 35 dB (A)
- ü Περιοχές γενικής κατοικίας 40 dB (A)
- ü Για μικτές περιοχές 45 dB (A)
- ü Για εμπορικές περιοχές 50 dB (A)

Στην παρούσα τίθεται σαν γενική απαίτηση στα όρια του γηπέδου του αντλιοστασίου, και κατά την κανονική λειτουργία του εξοπλισμού (εκτός Η/Ζ), να επιτυγχάνεται το όριο των 45 dB (A). Εναλλακτικά και προς τις κατευθύνσεις που υπάρχουν δομήσιμα οικόπεδα, γίνεται δεκτή στα όρια της οικοδομικής γραμμής του πλησιέστερου οικοπέδου στάθμη θορύβου 40 dB (A).

Λόγω των αναγκών της ηχομόνωσης (λειτουργία αντλιών κενού στον ισόγειο χώρο), παρουσιάζεται ανάγκη σφράγισης των ελεύθερων ανοιγμάτων του κελύφους του κτιρίου. Στα απολύτως απαραίτητα ανοίγματα θα ληφθούν μέτρα ηχοπροστασίας.

Οι ανάγκες ψύξης του εσωτερικού του αντλιοστασίου μπορούν να αντιμετωπιστούν με δύο μεθόδους, οι οποίες αναπτύσσονται κατωτέρω. Τα φορτία ψύξης προκύπτουν κυρίως από τις απώλειες θερμότητας κατά τη λειτουργία των αντλιών κενού. Τοπικά φορτία εμφανίζονται στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα, από τις ηλεκτρικές απώλειες του εξοπλισμού οι οποίες είναι ιδιαίτερα αυξημένες λόγω της εκκίνησης των αντλιών κενού μέσω soft starter. Τα φορτία που δημιουργούνται από φωτισμό κλπ θεωρούνται αμελητέα.

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να επιλέξουν μία εκ των κατωτέρω δύο λύσεων για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ηχομόνωσης και ψύξης του αντλιοστασίου.

2. Επιλογή Εγκατάστασης Κλιματιστικών Χώρου

Για την ψύξη του αντλιοστασίου εγκαθίστανται αντλίες θερμότητας διμερούς τύπου (Split Type Heat Pumps). Το πλήθος τους και η ισχύς τους προσδιορίζεται στην προσφορά των διαγωνιζομένων. Η συνολική ψυκτική ισχύς θα είναι τουλάχιστον 25 kBTU/hr. Επειδή η διατήρηση της θερμοκρασίας σε λογικά επίπεδα είναι κρίσιμη για την ορθή λειτουργία του εξοπλισμού, θα τοποθετηθούν τουλάχιστον 2 όμοιες κλιματιστικές μονάδες. Η λειτουργία τους θα είναι στο σχήμα 1+1 δηλ. 1 λειτουργική+1 εφεδρική).

Κάθε αυτόνομη αντλία θερμότητας αέρα - αέρα, διμερούς τύπου θα αποτελείται από δύο τμήματα από τα οποία το ένα, που θα φέρει το στοιχείο εσωτερικού χώρου και τον ανεμιστήρα, θα βρίσκεται μέσα στον κλιματιζόμενο χώρο, και το άλλο, που θα φέρει το συμπιεστή και το στοιχείο εξωτερικού χώρου, θα εγκατασταθεί στο ύπαιθρο. Τα δύο τμήματα θα συνδεόνται μεταξύ τους μόνο με τις σωληνώσεις του ψυκτικού μέσου και τις ηλεκτρικές γραμμές.

Η εσωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- α) Τον ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του, τριών ταχυτήτων, αθόρυβης λειτουργίας.
- β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου, για θέρμανση ή ψύξη, με λεκάνη συγκεντρώσεως των συμπυκνωμένων υδρατμών πάνω σ' αυτό κατά τη θερινή λειτουργία
- γ) Τα όργανα λήψεως εντολών και ρυθμίσεων της μονάδος, που θα φέρονται στο κέλυφος.
- δ) Φίλτρο αέρα, πλενόμενου τύπου
- ε) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, καλαίσθητης εμφάνισης, μεταλλικό ή πλαστικό, χρώματος λευκού
- στ) Τηλεχειριστήριο

Η εσωτερική μονάδα θα είναι κατάλληλη για επίτοιχη τοποθέτηση (εκτός εάν άλλως προταθεί και γίνει αποδεκτό από την επίβλεψη).

Η εξωτερική μονάδα θα περιλαμβάνει :

- α) Το συμπιεστή ψυκτικού μέσου περιστρεφόμενου τύπου (ROTARY) με τον ηλεκτροκινητήρα του
- β) Το στοιχείο ψυκτικού μέσου που θα λειτουργεί σαν συμπυκνωτής το καλοκαίρι και σαν εκτονωτής τον χειμώνα
- γ) Αξονικό ανεμιστήρα με τον ηλεκτροκινητήρα του
- δ) Δοχείο συλλογής ψυκτικού υγρού
- ε) Σωληνώσεις ψυκτικού μέσου με τα εξαρτήματά τους
- στ) Κέλυφος που περιέχει όλα τα παραπάνω, από ισχυρό χαλυβδοέλασμα με βαφή ανθεκτική σε διάβρωση κάτω από συνθήκες υπαίθρου, με ανοίγματα αερισμού.

Η μονάδα υπαίθρου θα είναι μικρών σχετικά διαστάσεων και κατάλληλη για τοποθέτηση πάνω στο δάπεδο ή επίτοιχα με στηρίγματα. Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι στεγανού τύπου.

Οι σωληνώσεις μεταξύ εσωτερικού και εξωτερικού τμήματος κάθε μονάδας θα είναι χάλκινες και μονωμένες σ' όλο το μήκος τους.

Κάθε μονάδα θα περιλαμβάνει τα εξής όργανα ελέγχου :

- α) Διακόπτη τριών ταχυτήτων, του ανεμιστήρα του ψυκτικού στοιχείου
- β) Επιλογικό διακόπτη για Θέρμανση / Ψύξη / Λειτουργία ανεμιστήρα μόνον / OFF.
- γ) Θερμοστάτη για τη ρύθμιση της επιθυμητής θερμοκρασίας θέρους ή χειμώνα.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατάλληλες και για λειτουργία ψύξης κατά την χειμερινή περίοδο.

Στο υπόγειο θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

3. Επιλογή Εγκατάστασης Ανεμιστήρα και Τοπικού Κλιματιστικού για τον Ηλεκτρικό Πίνακα

Στην περίπτωση αυτή προσδιορίζονται οι ανάγκες σε αέρα ψύξης για τις αντλίες κενού. Στον αέρα αυτόν πρέπει να προστεθούν οι ανάγκες αερισμού του υπογείου εφόσον είναι σε ενιαία κατασκευή με τον οικίσκο. Η προσαγωγή του αέρα θα γίνεται από άνοιγμα στο κέλυφος του κτιρίου.

Στον ισόγειο χώρο θα εγκατασταθεί επίτοιχος ανεμιστήρας ο οποίος θα απάγει αέρα αρκετό για την ψύξη των αντλιών κενού, και ο οποίος θα ελέγχεται θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα. Θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα.

Στο υπόγειο, θα υπάρχει ανεμιστήρας αντiekρηκτικού τύπου ο οποίος εξασφαλίζοντας τις απαραίτητες εναλλαγές για τον αερισμό του χώρου (τουλάχιστον 5 εναλλαγές/ώρα), θα εξασφαλίζει και την ψύξη των κινητήρων των αντλιών. Θα ελέγχεται και αυτός θερμοστατικά αλλά και χειροκίνητα ώστε ο εισεχόμενος στον χώρο να εξασφαλίζει κατά βούληση την ανανέωση του αέρα.

Για την εξασφάλιση της ψύξης του εσωτερικού του ηλεκτρικού πίνακα εγκαθίσταται τοπική κλιματιστική μονάδα ηλεκτρικού πίνακα, κατασκευασμένη ειδικά για αυτόν τον σκοπό (ενδεικτικού τύπου Rittal).

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η27

ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ

Το μανόμετρο διαφράγματος, θα είναι ανοξείδωτο, διαμέτρου 100 mm, κλίμακας 0-10 ΑΤ, για την μέτρηση πίεσης σε διάφορες σωληνώσεις του αντλιοστασίου λυμάτων.

Το μανόμετρο δεν θα έρχεται σε απ'ευθείας επαφή με τα λύματα του αγωγού του οποίου θα μετράει την πίεση, αλλά υποχρεωτικά, θα παρεμβάλλεται ένας ειδικός μηχανισμός με ελαστικό διάφραγμα, ο οποίος θα συνδέεται στον αγωγό λυμάτων με σωλήνωση διαμέτρου τουλάχιστον 1/2".

Μεταξύ μηχανισμού διαφράγματος και σωλήνος αγωγού λυμάτων θα παρεμβάλλεται, μία δικλείδα BALL-VALVE, διαμέτρου τουλάχιστον 1/2", για την απομόνωση ολόκληρου του συστήματος, επίσης το σύστημα θα συνοδεύεται και από τα απαραίτητα νίπελ, μούφες, κλπ. μικροϋλικά.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1. Γενικά για τις προδιαγραφές	1
2. Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό.....	5
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η1.....	6
ΔΟΚΙΜΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	6
1. Γενικά για τις δοκιμές	6
2. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής.....	6
3. Δοκιμές οριστικής παραλαβής	7
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η2.....	8
ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	8
1. Γενικά για τα αντλητικά συγκροτήματα	9
2. Γενικές Απαιτήσεις	11
3. Κατασκευή της Αντλίας.....	12
4. Σύστημα Ψύξεως	13
5. Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου.....	13
6. Κινητήρας.....	13
7. Έδρανα	15
8. Μηχανική στεγανοποίηση.....	15
9. Άξονας αντλίας	16
10. Πτερωτή.....	16
11. Σαλίγκαρος αντλίας (Κοχλίας)	17
12. Προστασία	17
13. Οδηγοί ανέλκυσης	17
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η3.....	18
ΕΚΚΕΝΩΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ	18
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η4.....	19
ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΕΝΟΥ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ ΑΕΡΑ.....	19
1. Γενικά Στοιχεία	19
2. Δίκτυο αναρρόφησης και απόρριψης αέρα.....	20
3. Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	20
4. Εξοπλισμός Αντλίας Κενού.....	21
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η5.....	22
ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΕΝΟΥ.....	22
1. Γενικά Στοιχεία	22
2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	23
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η6.....	25
ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΕΝΟΥ	25
1. Γενικά Στοιχεία	25
2. Τεχνικά Χαρακτηριστικά.....	25
3. Τοποθέτηση φρεατίων	30
4. Ειδικές Απαιτήσεις	31
5. Προσύμφωνο Συνεργασίας και Λοιπές Δηλώσεις	31
6. Πρόσθετα στοιχεία	34
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η7.....	35
ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (Η/Ζ).....	35
ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ.....	35
Γενικά Πρότυπα	35
Εξοπλισμός – Κατασκευή – Ποιότητα	35
Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά	35
Παραμόρφωση Κυματοειδούς Καμπύλης-Ραδιοφωνικά Παράσιτα.....	35
Ρυθμιστής στροφών	35
BS 5514 Class A1	35
Μετρητές και Όργανα	35
1. ΓΕΝΙΚΑ	36
2. ΣΚΟΠΟΣ- ΧΡΗΣΗ- ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ	36
3. ΘΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	37
4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	37
5. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	38
6. ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ	40

7.	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ.....	41
8.	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ.....	44
9.	ΖΕΥΞΗ – ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ	45
10.	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΕΗ-Η/Ζ)	46
11.	ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ.....	51
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η8.....	53
	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ) 53	
1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	53
2.	ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)	55
	Τοπικός Σταθμός Ελέγχου	58
	Μονάδες Αυτοματισμού.....	58
	Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή	59
3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ	72
4.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΡΓΑΝΩΝ ΠΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	85
5.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	88
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η9.....	91
	ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	91
	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	91
1.	ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	91
2.	ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	91
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	93
4.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ – ΝΕΕΣ ΘΘΟΝΕΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗ	94
5.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	101
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η10.....	103
	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΥΣΟΣΜΙΑΣ.....	103
1.	Γενικά Στοιχεία.....	103
2.	Βιόφιλτρο	103
3.	Κατασκευαζόμενα δίκτυα σωληνώσεων	106
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η11.....	108
	ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΙΣΑΓΩΓΗΣ ΑΕΡΑ.....	108
1.	Γενικά Στοιχεία.....	108
2.	Λειτουργία.....	109
3.	Πρόσθετα στοιχεία.....	110
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η12.....	111
	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ	111
1.	Κατασκευή σωληνώσεων λυμάτων και ειδικών τεμαχίων	114
2.	Στερέωση των σωληνώσεων	115
3.	Στεγανοποίηση διελεύσεων	115
4.	Δοκιμές	116
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η13.....	117
	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΙ ΧΑΛΥΒΕΣ.....	117
1.	Γενικά Στοιχεία.....	117
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η14.....	122
	ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΕΝΙΕΣ ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΗΣ.....	122
1.	Προέλευση και τεχνικά χαρακτηριστικά	122
2.	Διαστάσεις και ανοχές.....	123
3.	Δοκιμή.....	124
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η15.....	125
	ΚΙΝΗΤΕΣ ΩΤΙΔΕΣ (ΤΕΜΑΧΙΑ ΕΞΑΡΜΟΣΗΣ).....	125
1.	Αντικείμενο.....	125
2.	Σύντομη περιγραφή και βασικά στοιχεία	126
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η16.....	129
	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΤΕΜΑΧΙΩΝ.....	129
1.	Γενικά για τις συνδέσεις	129
2.	Συνδέσεις ωτίδων	129
3.	Ενσωμάτωση ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων	130
	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η17.....	132
	ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	132
1.	Κατασκευή βαλβίδων	132
2.	Πίεση λειτουργίας και δοκιμής	133

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η18.....	134
ΕΜΜΕΣΟΣ ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ	134
1. Σκοπιμότητα και αντικείμενο	134
2. Τεχνικά στοιχεία.....	134
3. Εργασίες για δικλείδες στο έδαφος.....	135
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η19.....	136
ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΑΛΛΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΣΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.....	136
1. Υδραυλικές εγκαταστάσεις.....	136
2. Πυροσβεστήρες	136
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η20.....	138
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΚΙΝΗΣΗΣ	138
1. Γενικά.....	138
2. Εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού.....	139
3. Φωτιστικά σώματα	139
4. Δίκτυο διανομής κίνησης	142
5. Σωλήνες Προστασίας και Σχάρες	143
6. Ρευματοδότες.....	144
7. Γενικά για τις δοκιμές της εγκατάστασης φωτισμού και κίνησης	144
8. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης προς τη γη.....	145
9. Δοκιμή αντίστασης μόνωσης μεταξύ αγωγών	145
10. Δοκιμή λειτουργίας εγκατάστασης.....	145
11. Σύνδεση εγκαταστάσεων στο δίκτυο της Δ.Ε.Η.	146
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η21.....	147
ΓΕΙΩΣΕΙΣ-ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	147
1. Γενικά στοιχεία.....	147
2. Γειώσεις προστασίας	147
3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ.....	147
4. Ισοδυναμικές Συνδέσεις.....	148
5. Διαστασιολόγηση αγωγών γείωσης – ισοδυναμικών συνδέσεων	149
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η22.....	150
Σ.Α.Π. (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ)	150
1. Αλεξικέραυνο – Γειώσεις Αντικεραυνικής Προστασίας	150
2. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία	150
3. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία.....	153
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η23.....	156
ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630 Α.....	156
1. Γενικά.....	156
2. Πρότυπα	156
3. Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά.....	156
4. Κατασκευή	157
5. Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς.....	158
6. Διασφάλιση Ποιότητας	159
7. ΤΑ ΟΡΓΑΝΑ ΤΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	159
8. ΨΥΞΗ ΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΕΝΟΥ	160
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η24.....	161
ΟΡΓΑΝΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	161
1. ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ.....	161
2. ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ	161
3. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	162
4. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ	162
5. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) 30-630Α.....	164
6. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 40 - 160 Α.....	171
7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ ΑΠΟ 250-2500 Α	173
8. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	175
9. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΔΙΑΡΡΟΗΣ	175
10. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ - ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ).....	176
11. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ)	177
12. ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ)	179
13. ΤΡΙΠΟΛΙΚΑ ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΕΩΣ	180
14. ΖΕΥΚΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	181
15. ΑΣΦΑΛΕΙΟΑΠΟΖΕΥΚΤΕΣ ΦΟΡΤΙΟΥ	182

16. ΕΠΙΤΗΡΗΤΗΣ ΦΑΣΕΩΝ.....	182
17. ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗ ΙΣΧΥΟΣ.....	183
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η25.....	185
ΟΜΑΛΟΙ ΕΚΚΙΝΗΤΕΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (SOFT STARTERS)	185
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	185
2. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΑ.....	185
3. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΣΦΑΛΕΙΑ	186
4. ΚΥΡΙΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ.....	186
5. ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ	188
6. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	189
7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	189
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η26.....	190
ΗΧΟΜΟΝΩΣΗ, ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΨΥΞΗ.....	190
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΡΡΟΦΗΣΗΣ.....	190
1. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΗΧΟΜΟΝΩΣΗΣ – ΑΝΑΓΚΕΣ ΨΥΞΗΣ	190
2. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΩΝ ΧΩΡΟΥ.....	191
3. ΕΠΙΛΟΓΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΚΑΙ ΤΟΠΙΚΟΥ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟΥ ΓΙΑ ΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ	
ΠΙΝΑΚΑ	193
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ Η27.....	194
ΜΑΝΟΜΕΤΡΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	194