



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΣΕΡΡΩΝ  
ΔΗΜΟΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ ΠΑΠΠΑ

ΕΡΓΟ: Αγωγοί Μεταφοράς Λυμάτων Δήμου  
Εμμανουήλ Παππά (Β' Φάση)

ΥΠΟΕΡΓΟ: Αγωγοί Μεταφοράς Λυμάτων Δήμου  
Εμμανουήλ Παππά (Β' Φάση)

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 12 / 2022

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ  
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ  
ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 4.900.000,00 Ευρώ  
(με αναθεώρηση και ΦΠΑ 0%)

## ΤΕΥΧΟΣ 4-Α

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΕΡΓΑ Η / Μ

## Π Ε Ρ Ι Ε Χ Ο Μ Ε Ν Α

<b>1</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ</b>	<b>4</b>
1.1	ΕΣΧΑΡΟΚΑΔΟΣ	4
1.2	ΑΝΤΛΙΕΣ	4
1.2.1	Φυγοκεντρικές αντλίες	4
1.2.2	Αντλίες λυμάτων ξηρής λειτουργίας	5
1.2.3	Αντλίες λυμάτων υποβρύχιας λειτουργίας	8
1.3	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	10
1.4	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ	10
1.4.1	Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης	10
1.4.2	Βάννες αντεπιστροφής	10
1.4.3	Αντιπληγματική βαλβίδα διαφραγματικού τύπου ειδική για λύματα	11
1.4.4	Τεμάχια εξάρμωσης	11
1.4.5	Αεροεξαγωγός	11
1.5	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ	11
1.5.1	Αγωγοί πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας	12
1.5.2	Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες	16
1.6	ΑΠΟΣΜΗΣΗ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ	21
1.7	ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ	23
1.8	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	24
1.8.1	Προδιαγραφές φορητών μέσων κατάσβεσης	24
1.8.2	Φωτισμός Ασφαλείας	25
1.8.3	Φωτιστικά Ενδείξεων	25
1.8.4	Σειρήνα συναγερμού	25
1.8.5	Κόμβιο συναγερμού	25
1.8.6	Πίνακας Πυρανίχνευσης	26
1.8.7	Φωτοηλεκτρονικός ανιχνευτής πυρκαϊάς	27
1.8.8	Ανιχνευτής θερμότητας (συμβατικός)	28
1.9	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	29
1.9.1	Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	29
1.9.2	Ηλεκτρικά καλώδια – αγωγοί ισχυρών ρευμάτων	30
1.9.3	Διακόπτες – ρευματοδότες	31
1.9.4	Όργανα Ηλεκτρικών Πινάκων	32
1.9.5	Συρματώσεις, οδεύσεις σωληνώσεων, εξαρτήματα	43
1.9.6	Τοπικά χειριστήρια	45
1.9.7	Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός φωτιστικών σωμάτων φθορισμού	45
1.10	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	47
1.10.1	Γενικά	47
1.10.2	Κινητήρας	48
1.10.3	Γεννήτρια	49
1.10.4	Πίνακας ελέγχου & αυτοματισμού	49
1.10.5	Πίνακας ισχύος μεταγωγής φορτίου	50
1.10.6	Ηχομονωτικό κάλυμμα Η/Ζ	51
1.11	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	51
1.12	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	52
1.13	ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	53
1.14	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ –ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	55
1.14.1	Προδιαγραφές Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)	55
1.14.2	Ασύρματη Ζεύξη	61
1.14.3	Αντικεραυνική Προστασία	64
1.14.4	Τροφοδοτικό	66
1.14.5	UPS	67
1.14.6	Μετρητής Στάθμης τύπου Υπερήχων	69
1.14.7	Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης	71

1.14.8	Μετρητής έντασης.....	72
1.14.9	Φλοτεροδιακόπτης.....	73
1.15	Φ/Β ΣΤΑΘΜΌΣ ΙΣΧΥΟΣ 200 KW.....	73
1.15.1	Φωτοβολταϊκά πλαίσια.....	73
1.15.2	Αντιστροφείς .....	74
1.15.3	Συστήματα στήριξης.....	76
1.15.4	Μηχανολογικές/Ηλεκτρολογικές εργασίες.....	77
1.15.5	Σύνδεση καλωδίων DC ρεύματος.....	79
1.15.6	Περιγραφή οδεύσεων.....	80
1.15.7	Διαμόρφωση χώρου εγκατάστασης.....	81

## **1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ**

### **1.1 ΕΣΧΑΡΟΚΑΔΟΣ**

Ο εσχαρόκαδος θα τοποθετηθεί στο στόμιο του αγωγού εισόδου. Θα αποτελείται από ανοξείδωτο πλέγμα (AISI 304) και θα περιλαμβάνει μηχανισμό στερέωσης, ανέλκυσης και καθέλκυσης του. Ο εσχαρόκαδος πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται περιοδικά.

### **1.2 ΑΝΤΛΙΕΣ**

Το εργοστάσιο κατασκευής και προέλευσης των αντλιών θα είναι της Ευρωπαϊκής Ένωσης ή ΗΠΑ και θα υπάρχει ταχυδρομική και ηλεκτρονική διεύθυνση των κατασκευαστών. Όλες οι αντλίες θα έχουν πιστοποίηση για τουλάχιστον 15 επανεκκινήσεις ανά ώρα και βαθμό απόδοσης >80%. Η ελάχιστη διέλευση στερεού ορίζεται > 50mm.

#### **Φυγοκεντρικές αντλίες**

Οι αντλίες πρέπει να είναι κατάλληλες για το αντλούμενο υγρό και για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος) υπό πλήρες φορτίο και υπερθερμάνσεις, συντηρούμενες μόνο με κανονική συντήρηση. Οι αντλίες πρέπει να παρέχουν χαρακτηριστική συνεχούς πτώσης φορτίου / παροχής για σταθερή παράλληλη λειτουργία και όταν τοπικές συνθήκες προβλέπουν πτώση μανομετρικού ύψους από την καθορισμένη τιμή λειτουργίας στο μηδέν ή κοντά στο μηδέν, οι αντλίες να έχουν χαρακτηριστικές ισχύος που να μην προκαλούν υπερφόρτιση. Το απαιτούμενο NPSH (καθαρό θετικό ύψος αναρρόφησης) της αντλίας πρέπει να συμβιβάζεται με αυτό που διατίθεται στο αντλιοστάσιο, για να εξασφαλίζεται αποδοτική λειτουργία χωρίς σπηλαιώση, σε όλη την έκταση της κλίμακας παροχών, για όλες τις στάθμες αναρρόφησης υγρών και σε όλες τις συνθήκες.

Οι αντλίες με οριζόντιο και κατακόρυφο άξονα δεν πρέπει να έχουν καμιά κρίσιμη ταχύτητα στο πεδίο λειτουργίας. Η πιο κοντινή κρίσιμη ταχύτητα πρέπει να είναι τουλάχιστον 20% μεγαλύτερη από τη μέγιστη ταχύτητα λειτουργίας.

Οι αντλίες με κατακόρυφο άξονα πρέπει να έχουν στρεπτικές και καμπτικές κρίσιμες ταχύτητες τουλάχιστον 30% διαφορετικές από την ταχύτητα συνεχούς λειτουργίας.

## **Αντλίες λυμάτων ξηρής λειτουργίας**

### Απαιτήσεις

Η επιλογή και η προμήθεια των αντλητικών συγκροτημάτων θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη παροχή και το απαιτούμενο μανομετρικό ύψος σύμφωνα με την υδραυλική μελέτη.

Ο αριθμός στροφών της αντλίας θα είναι 1500 ή 3000 RPM.

Τα αντλητικά συγκροτήματα θα καλύπτονται από Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO, το οποίο και θα πρέπει να κατατεθεί με την προσφορά.

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

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

Η εκκίνηση των αντλιών με ισχύ έως 5 KW θα γίνεται με απ' ευθείας εκκίνηση και των αντλιών με μεγαλύτερη ισχύ από 5 KW με διακόπτη αστέρα-τριγώνου.

Η αντλία θα συνοδεύεται από χυτοσιδηρή συστολική καμπύλη (suction pipe unit) μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας με οπή επιθεώρησης και μεταλλική βάση στήριξης αυτής.

### Σχεδιασμός της Αντλίας

Η αντλία θα είναι αντλία λυμάτων υποβρυχίου τύπου, κατάλληλη για υγρή εγκατάσταση, αλλά και εγκατάσταση σε ξηρό θάλαμο.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από την βάση έδρασης, που θα είναι κατάλληλα τοποθετημένη και πακτωμένη στο σκυρόδεμα του πυθμένα του αντλιοστασίου ή της δεξαμενής. Οι οδηγοί ράβδοι θα στερεώνονται στη στέψη του φρεατίου ή της δεξαμενής με κατάλληλα στηρίγματα σωλήνων, κατασκευής του ιδίου κατασκευαστή (αντλίας).

### 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 ή GG50, 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 X5CrNi1810 ή καλύτερης ποιότητας. Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμοσμένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων σε όλο το μήκος της περιφερειακής αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή

στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Φλάντζες ορθογωνικής διατομής, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή οποιεσδήποτε στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

#### Σύστημα Ψύξεως

Κάθε αντλία θα διαθέτει ένα κατάλληλα σχεδιασμένο σύστημα ψύξης. Το σύστημα ψύξεως θα πρέπει να παρέχει ικανοποιητική ψύξη για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστού με θερμοκρασία μέχρι 40°C. Τα αντλητικά συγκροτήματα πρέπει να διαθέτουν μανδύα ψύξεως (cooling jacket) με κλειστό σύστημα ψύξης. Η χρήση του αντλούμενου υγρού σαν μέσο ψύξης δεν θα γίνεται αποδεκτή.

#### Στυπιοθλίπτης εισόδου καλωδίου

Ο σχεδιασμός του στυπιοθλίπτη εισόδου καλωδίου θα πρέπει να εξασφαλίζει υδατοστεγανότητα χωρίς να χρειάζεται ειδική σύσφιγξη με συγκεκριμένη ροπή στρέψεως.

#### Κινητήρας

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής. Οι περιελίξεις του στάτη θα είναι μονωμένες με μόνωση κατηγορίας τουλάχιστον F, ανθεκτική στην υγρασία και υπολογισμένη για 155° C. Ο στάτης θα έχει μονωθεί με τριπλή τουλάχιστον εμβάπτιση σε ειδικό βερνίκι κατηγορίας F, τοποθετημένος στο θάλαμο του κελύφους και συναρμοσμένος με σύσφιξη, με προηγούμενη θέρμανση του περιβλήματος.

Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40 °C και για 15 εκκινήσεις την ώρα τουλάχιστον. Θα διαθέτει θερμικούς διακόπτες, συνδεδεμένους με το αντίστοιχο ρελέ στον ηλεκτρικό πίνακα, ρυθμισμένους να ανοίγουν στους 125°C ή 140°C και να κλείνουν στους 70°C, θα είναι δε τοποθετημένοι μέσα στις περιελίξεις των αγωγών του στάτη, ώστε να ελέγχουν τη θερμοκρασία κάθε φάσης της περιέλιξης.

Ο θάλαμος σύνδεσης των καλωδίων που περιέχει την πλάκα σύνδεσης των ακροδεκτών θα πρέπει να στεγανοποιείται ερμητικά από τον θάλαμο του κινητήρα με την χρήση ελαστομερών O-rings.

Ο κινητήρας και η αντλία θα είναι σχεδιασμένα και συναρμολογημένα από τον ίδιο κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργεί με διακύμανση τάσεως της τάξης του 10%.

Ο πίνακας του κινητήρα που θα παραδοθεί θα πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στοιχεία: ηλεκτρική ένταση, συντελεστή ισχύος, βαθμό απόδοσης, απορροφώμενη ισχύ και ισχύ στον άξονα.

Ο κινητήρας και το καλώδιο θα αντέχουν σε συνεχή υποβρύχια παραμονή χωρίς να χάνουν την υδατοστεγανότητά τους, σύμφωνα με το πρότυπο προστασίας IP 68. Η ονομαστική ισχύς του κινητήρα θα είναι αρκετή ώστε η αντλία να μην υπερφορτίζεται σε όλη την περιοχή της καμπύλης λειτουργίας της αντλίας. Στο σημείο λειτουργίας ο κινητήρας της αντλίας θα έχει περίσσεια ισχύος τουλάχιστον 20%.

Το καλώδιο ισχύος θα περιλαμβάνει επί πλέον δύο αγωγούς 1.5 mm<sup>2</sup>, έναν για τον έλεγχο των θερμικών του κινητήρα και έναν για τον έλεγχο του αισθητήρα ανίχνευσης υγρασίας στον θάλαμο στεγανοποίησης ή άλλου αισθητήρα προστασίας.

#### Έδρανα

Ο άξονας της αντλίας / κινητήρα θα εδράζεται βάσει του κανόνα σταθερής, πλωτής έδρασης σε τριβείς κύλισης, οι οποίοι θα διαθέτουν λίπανση εφ' όρου ζωής με ειδικά λιπαντικά υψηλών προδιαγραφών και δεν θα απαιτούν συμπληρωματική λίπανση.

#### Μηχανική στεγανοποίηση

Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα κλειστό μηχανικό σύστημα στεγανότητας άξονα, αποτελούμενο από ένα ενιαίο μπλόκ και θα περιλαμβάνει διατεταγμένους εν σειρά τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες.

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

#### Άξονας αντλίας

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα θα είναι ενιαίος. Σύνδεσμοι δεν θα γίνονται αποδεκτοί. Το υλικό του άξονα θα είναι χάλυβας DIN 1.4021 (AISI 420) ή ανώτερο και δεν θα έρχεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό (πλήρως στεγανοποιημένος). Θα είναι δε ζυγοσταθμισμένος κατά το πρότυπο ISO 1940 ή ανώτερο.

#### Πτερωτή

Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο Cast iron ASTM A-48 CLASS 35B ή DIN GG25 ή GG50, υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές και ανεμπόδιστη ροή (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών στερεών διαμέτρου τουλάχιστον 80 mm. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

#### Υδραυλικός κοχλίας της αντλίας

Το περίβλημα θα αποτελείται από ένα μόνο τεμάχιο από χυτοσίδηρο κατά ASTM A-48 CLASS 35B ή DIN GG 25, μη ομοκεντρικού τύπου, με διόδους λείες και επαρκούς εύρους ώστε να περνούν στερεά.

#### Προστασία

Όλοι οι κινητήρες θα έχουν:

- Ενσωματωμένους θερμικούς διακόπτες στο τύλιγμα κάθε φάσης, συνδεδεμένους σε σειρά. Οι θερμικοί διακόπτες θα ανοίγουν στους 125°C ή 140°C.
- Αισθητήρα στάθμης για την ανίχνευση υγρασίας στο θάλαμο επιθεώρησης.

#### **Αντλίες λυμάτων υποβρύχιας λειτουργίας**

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιας κατάλληλες για λύματα και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906. Η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο DIN GGG50.7 (EN-GJS-500.7) ή GG25 (EN-GJL-250), ή GG20 (EN-JL-1030) υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας DIN 1.4021, DIN 1.4057 (AISI 420, 431), ή duplex stainless steel (ASTM 890gr.4A UNS S31803 SAF2205) ή καλύτερης.

Η πτερωτή πρέπει να είναι τύπου vortex, κατάλληλη για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες SiC (ή Ceramic/Graphite ή Nitrile Lip Seal) σε σειρά (άνω και κάτω) ή θα διαθέτει ένα ενιαίο μπλοκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασαρισμένοι εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 10.000 ωρών, κατά ISO 281.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον Η και ο βαθμός προστασίας IP 68. Η ενεργειακή του κλάση θα είναι τουλάχιστον IE3. Θα είναι κατάλληλος μέχρι και 15



εκκινήσεις/ώρα. Θα έχει προστασία για διακύμανση της τάσης μεταξύ των φάσεων έως και 5%. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40οC.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελίξιμοι χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη.

Όταν 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.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή Φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών κατά DIN GG20 (EN-GJL-200), GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, κλάση A2 ή A4, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας ή λαβές ανάρτησης ρυθμιζόμενες για την ανύψωση της αντλίας, στις οποίες θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματόσχοινο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτύλιων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς 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.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγό ή οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ανώτερο. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας ή συρματόσχοινου, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Η αντλία υγρής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει χυτοσιδηρό πέλμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

### 1.3 ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ

Κάθε υποβρύχιος αναδευτήρας αποτελεί μια στιβαρή, υδατοστεγής μονάδα που περιλαμβάνει τον κινητήρα, την προπέλα και τον ενσωματωμένο βραχίονα για την στήριξη του αναδευτήρα σε σωλήνα G 1 1/2". Κατά την λειτουργία του δεν πρέπει να παρατηρούνται φαινόμενα σπηλαιώσης στις έλικες. Η κρίσιμη καμπτική ταχύτητα πρέπει να είναι τουλάχιστον 30% μεγαλύτερη της ονομαστικής ταχύτητας. Η κατασκευή των αναδευτήρων (άξονες και προπέλλες) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, θα είναι πλήρως ζυγοσταθμισμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά.

### 1.4 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

#### Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης

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

Οι βάνες ελαστικής έμφραξης προτιμήθηκαν γιατί στην πλήρως ανοικτή θέση απελευθερώνουν πλήρη διατομή ίση με την ονομαστική της διάμετρο. Επιπροσθέτως, σε περίπτωση ύπαρξης επικαθίσεων στο σημείο έμφραξης, οι βάνες κλείνουν και απομονώνουν πλήρως λόγω του ελαστικού υλικού.

#### Βάννες αντεπιστροφής

Η έμφραξη της βαλβίδας αντεπιστροφής θα πραγματοποιείται με σφαιρικό σώμα (μπίλια) επενδυμένο με ελαστικό. Όταν η βαλβίδα είναι ανοικτή θα πρέπει να ελευθερώνει διατομή τουλάχιστον ίσου εμβαδού με αυτό της ονομαστικής της διαμέτρου.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι σχεδιασμένες για ονομαστική πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 1.5 φορά τη μέγιστη αναμενόμενη πίεση κατά τη χρήση για την οποία προορίζονται.

Το σώμα της βαλβίδας θα έχει και στα δύο άκρα φλάντζες, ανάλογης ονομαστικής πίεσης.

Υλικά Κατασκευής

α. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο GGG40 ή υψηλότερης αντοχής υλικό,

β. Οι κοχλίες και τα περικόχλια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

γ. Η σφαίρα θα είναι κατασκευασμένη από κράμα αλουμινίου (έως DN100) ή χυτοσίδηρο (για μεγαλύτερες διαμέτρους).

Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται με βουλκανισμένο NBR περιφερειακά της σφαίρας.

Το σώμα της βαλβίδας θα καλυφθεί με εποξική βαφή σύμφωνα με το DIN 30677.

Η συνολική μορφή της βαλβίδας θα οδηγεί σε χαμηλό συντελεστή αντίστασης.

#### **Αντιπληγματική βαλβίδα διαφραγματικού τύπου ειδική για λύματα**

Αντιπληγματική βαλβίδα διαφραγματικού τύπου κατάλληλη για δίκτυα λυμάτων.

#### **Τεμάχια εξάρμωσης**

Για την αφαίρεση και επανατοποθέτηση διαφόρων στοιχείων των δικτύων, χωρίς να θιγεί ο σωλήνας ή να καταστραφούν τα παρεμβάσματα, για σωλήνες μεγαλύτερους των 80 χλστ. χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια εξάρμωσης.

Για σωληνώσεις μικρότερες των 65 χλστ., στις αντίστοιχες περιπτώσεις, χρησιμοποιούνται σύνδεσμοι ταχείας αποσύνδεσης (ρακόρ).

#### **Αεροεξαγωγός**

Ο αεροεξαγωγός τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο του καταθλιπτικού αγωγού όπου υπάρχει μεγαλύτερη πιθανότητα συγκέντρωσης αέρα. Ο αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου, ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου και να εισάγει αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου.

### **1.5 ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ**

Για όλους τους αγωγούς τα πάχη τοιχωμάτων θα είναι επαρκή για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων εσωτερικών και εξωτερικών φορτίων και με τις συγκεκριμένες συνθήκες βάθους και πλάτους ορύγματος, έδρασης, δυνατών υποχωρήσεων και κάλυψης. Ως εσωτερική πίεση θα ληφθεί υπόψη η μέγιστη κατά περίπτωση προσαυξημένη κατά 20%. Η πίεση αυτή δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερη των 6 ατμ.

**Αγωγοί πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας***Γενικά*

Οι αγωγοί πολυαιθυλενίου που θα κατασκευαστούν αντέχουν σε πιέσεις λειτουργίας με νερό μέχρι τα 10 bar (PN10). Σαν ελάχιστη απαίτηση σε αντοχή στην εσωτερική πίεση και στον χρόνο είναι 50 χρόνια ζωής στους 20ο C. Οι αγωγοί θα έχουν λεία εξωτερική και εσωτερική επιφάνεια.

*Διεθνή πρότυπα*

Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας κατασκευάζονται σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα.

DIN 16934	ως προς την χημική αντίσταση
DIN 8074 (1ο μέρος)	ως προς τις διαστάσεις
DIN 8075 (2ο μέρος)	ως προς τον έλεγχο ποιότητας
DIN 16932	ως προς την μέθοδο και τις απαιτήσεις για την αυτογενή συγκόλληση σωλήνων
DIN 4279 (1ο μέρος έως 8 <sup>ο</sup> μέρος)	ως προς τις δοκιμές πίεσης στο εργοτάξιο

*Υλικό*

Το υλικό κατασκευής του σωλήνα θα είναι **πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας HDPE 2<sup>ης</sup> ή 3<sup>ης</sup> γενιάς** (663, MP58, PE 80) το οποίο θα πρέπει να είναι αρίστης ποιότητας για τέτοιους σωλήνες και για την υπόψη χρήση του.

Συνοπτικά δίνουμε τα χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει η πρώτη ύλη σε θερμοκρασία 20° C και δίνονται από το DI 8075 (1<sup>ο</sup> μέρος).

1. Πυκνότητα	0,945 – 0,955gr/cm <sup>3</sup>
2. Τάση εφελκυσμού	περίπου 240 kgf/cm <sup>2</sup>
3. Επιμήκυνση	μικρότερη του 20%
4. Μέτρο ελαστικότητας	περίπου 9.000 kgf/cm <sup>2</sup>
5. Επιφανειακή αντίσταση	περίπου 10 <sup>-15</sup> Ωhm
6. Δείκτης ροής (19°C – 2,16)	<1g / 10min
7. Θερμική αγωγιμότητα	περίπου 0,40 Kcal / mhrC
8. Συντελεστής θερμικής διαστολής	περίπου 200 x 10 <sup>-6</sup> C <sup>-1</sup>

### *Γενικές απαιτήσεις σωλήνων και εξαρτημάτων*

Ο σωλήνας και τα εξαρτήματα πρέπει να έχουν, όσο γίνεται, κυκλική διατομή. Τα άκρα πρέπει να κόβονται κάθετα προς τον άξονά του. Η εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα πρέπει να είναι λεία και η εσωτερική πρέπει να είναι ομαλή.

Οι σωλήνες θα φέρουν δύο σειρές σήμανσης χρώματος λευκού αντιδιαμετρικά τυπωμένες και ανά μέτρο μήκους σωλήνα, που θα έχουν την εξής μορφή:

.....ΣΩΛΗΝΑΣ ΝΕΡΟΥ HDPE/Φ63 x 5.8 PN 10 XXXX=YYYY=όπου :

HDPE: πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Φ63 x 5.8: εξωτερική διάμετρος x πάχος τοιχώματος

PN 10: ονομαστική πίεση

XXXX: όνομα κατασκευαστή

YYYY: χρόνος παραγωγής από την μία πλευρά και άξων αριθμός μήκους σωλήνα από την αντιδιαμετρική.

### *Διαστάσεις και ανοχές σωλήνων*

Οι διαστάσεις και ανοχές των σωλήνων περιγράφονται στο DIN 8074 (1ο μέρος).

#### Ονομαστική εξωτερική διάμετρος

Η εξωτερική διάμετρος του σωλήνα δίνεται στο 1<sup>ο</sup> πίνακα.

#### Μέση εξωτερική διάμετρος

Αυτή προκύπτει με μέτρηση του μήκους της περιφέρειας, διαίρεσης δια  $\pi$  (3,14) και στρογγυλοποίησης στο επόμενο 0,1 μμ όπως ορίζεται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ 273.

#### Εξωτερική διάμετρος σε τυχαία θέση

Αυτή προκύπτει με μέτρηση της εξωτερικής διαμέτρου, σε επίπεδο κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα και στρογγυλοποίηση στο αμέσως μεγαλύτερο 0,1 μμ.

#### Απόκλιση τη μέσης εξωτερικής διαμέτρου

Είναι η διαφορά της μέσης εξωτερικής διαμέτρου από την ονομαστική εξωτερική διάμετρο. Η απόκλιση δίνεται στο 2<sup>ο</sup> πίνακα.

Ονομαστικό πάχος τοιχώματος

Το ονομαστικό πάχος τοιχώματος δίνεται στον 1<sup>ο</sup> πίνακα.

Πάχος τοιχώματος σε τυχαία θέση

Είναι το πάχος του τοιχώματος που μετρείται με πιθανό λάθος μέχρι 0,05μμ.

Απόκλιση του πάχους τοιχώματος

Είναι η διαφορά του πάχους τοιχώματος σε τυχαία θέση από το ονομαστικό πάχος τοιχώματος. Η απόκλιση δίνεται στον 3<sup>ο</sup> πίνακα.

Μήκος σωλήνα

Τυπικά μήκη σωλήνα είναι 6 έως 12 μέτρα. Διαφορετικά μήκη σωλήνων μπορούν να δοθούν κατόπιν συμφωνίας μεταξύ των ενδιαφερομένων. Για διαμέτρους μικρότερες των 125 χλσ δίνονται σε ρολό 560έως 100 μ.

Επίσης στον 1<sup>ο</sup> πίνακα τα βάρη των σωλήνων για κάθε ονομαστική διάμετρο και πίεση λειτουργίας.

**Πίνακας 1<sup>ος</sup>****Διαστάσεις και βάρη σωλήνων HDPE συναρτήσει της ονομαστικής διαμέτρου**

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας										
	2,5 ATM		3,2 ATM		4 ATM		6 ATM		10 ATM	
Εξωτ/κή Διάμ. Σε χλσ	Πάχος σε χλσ	Βάρος χγρ/μ	Πάχος σε χλσ	Βάρος χγρ/μ	Πάχος σε χλσ	Βάρος χγρ/μ	Πάχος σε χλσ	Βάρος χγρ/μ	Πάχος σε χλσ	Βάρος χγρ/μ
160	3,9	1,95	5	2,47	6,2	3,04	9,1	4,35	14,6	6,67
180	4,4	2,48	5,6	3,12	7	3,84	10,2	5,48	16,4	8,42
200	4,9	3,05	6,2	3,84	7,7	4,69	11,4	6,79	18,2	10,4
225	5,5	3,86	7	4,84	8,7	4,96	12,8	8,55	20,5	13,1
250	6,1	4,76	7,8	5,99	9,7	7,37	14,2	10,6	22,8	16,2
280	6,9	5,98	8,7	7,47	10,8	9,18	15,9	13,2	25,5	20,3
315	7,7	7,51	9,8	9,45	12,2	11,7	17,9	16,7	28,7	25,7

355	8,7	9,54	11,1	12,1	13,7	14,7	20,1	21,2	32,3	32,6
400	9,8	12,1	12,4	15,2	15,4	18,7	22,7	26,9	36,4	41,4
450	11	15,2	14	19,2	17,4	23,7	25,5	34	41	52,4
500	12,2	18,8	15,5	23,7	19,3	29,2	28,3	41,9	45,5	64,6

ΠΙΝΑΚΑΣ 2<sup>ος</sup>

## Ανοχές πάχους τοιχώματος αγωγών HDPE

Πάχος τοιχώματος σε χλσ	Επιτρεπόμενη ανοχή πάχους τοιχώματος σε χλσ	Πάχος τοιχώματος σε χλσ	Επιτρεπόμενη ανοχή πάχους τοιχώματος σε χλσ
2	0,4	19,3 & 16,9	2,2
2,2 έως 3	0,5	20,1 & 20,5	2,3
3,1 έως 3,9	0,6	21,6 & 22	2,4
4,3 έως 5	0,7	22,1 έως 22,8	2,5
5,1 έως 5,8	0,8	24,3 έως 24,9	2,7
6,1 έως 7	0,9	25,5	2,8
7,1 έως 8	1	27,4 & 28	3
8,2 έως 8,7	1,1	28,3 & 28,7	3,1
9,1 έως 10	1,2	30,8	3,3
10,2 έως 11	1,3	31,1 & 31,7	3,4
11,1 & 11,4	1,4	32,3	3,5
12,2 & 12,8	1,5	34,7	3,7

13,7 & 14	1,6	35,7	3,8
14,2 & 14,6	1,7	36,4	3,9
15,4 έως 15,9	1,8	38,5	4,1
16,4	1,9	40,2 & 41	4,3
17,4 & 17,9	2	45,3 & 45,5	4,8
18,2	2,1		

### Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες

#### Υλικά

Τα υλικά που ενσωματώνονται στις σωληνώσεις ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων για την ροή ρευστού σε υδραυλικά δίκτυα είναι:

- Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες κατά ΕΛΟΤ 1127.
- Εξαρτήματα σύνδεσης (καμπύλες, συστολές, ταυ κ.λπ.) από ανοξείδωτο χάλυβα, ομοίως μετά ή άνευ ραφής.
- Σύνδεσμοι και εξαρτήματα με ελαστικά παρεμβύσματα και εξασφάλιση στεγανότητας μέσω σύσφιξης διμερών σφιγκτήρων.
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (ανοξείδωτες φλάντζες).
- Διαστολικοί σύνδεσμοι για την παραλαβή των συστολοδιαστολών.
- Αντικραδασμικά εξαρτήματα.
- Εξαρτήματα στήριξης, έδρασης και ανάρτησης των σωλήνων.

Τα υλικά που είναι αποδεκτά για την κατασκευή σωληνώσεων ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων μετά ή άνευ ραφής, προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη κατά ISO 9000:2000 από διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης.

Τα ενσωματούμενα υλικά θα πληρούν τις προϋποθέσεις που αναφέρονται στα ακόλουθα πρότυπα:

EN ISO 1127:1996 Stainless steel tubes - Dimensions, tolerances and conventional masses per unit length (ISO 1127:1992) – Ανοξείδωτοι Χαλυβδοσωλήνες- Διαστάσεις, ανοχές και συμβατικό βάρος ανά μονάδα μήκους.

EN 10216-5:2004 Seamless steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 5: Stainless steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για εγκαταστάσεις υπό πίεση - Τεχνικοί όροι παράδοσης. Μέρος 5: Σωλήνες από ανοξείδωτο χάλυβα.



EN 10217-7:2005 Welded steel tubes for pressure purposes - Technical delivery conditions - Part 7: Stainless steel tubes -- Συγκολλητοί χαλύβδινοι σωλήνες για εγκαταστάσεις υπό πίεση. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Μέρος 7: Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες.

EN 10297-1:2003 Seamless circular steel tubes for mechanical and general engineering purposes - Technical delivery conditions - Part 1: Nonalloy and alloy steel tubes -- Χαλύβδινοι σωλήνες άνευ ραφής για μηχανολογικές και γενικές κατασκευαστικές εφαρμογές. Τεχνικοί όροι παράδοσης. Μέρος 2: Ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα πληρούν τις ως άνω απαιτήσεις και θα φέρουν σήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και πιστοποιητικό 3.1.B.

*Μέθοδος μεταφοράς, απόθεσης και φύλαξης υλικών*

Τα προς ενσωμάτωση υλικά θα μεταφέρονται και θα εκφορτώνονται στο Εργοτάξιο μετά προσοχής, για την αποφυγή κακώσεων. Η απόθεσή τους στο Εργοτάξιο θα γίνεται σε προστατευόμενο χώρο αποθήκευσης, στον οποίο δεν θα υπάρχει κίνηση μη εντεταλμένων προσώπων, ούτε άλλης μορφής οικοδομική δραστηριότητα. Επίσης, ο χώρος απόθεσης θα πρέπει να εξασφαλίζει τα υλικά έναντι διαβρώσεων και φθορών.

*Γενικές απαιτήσεις εγκατάστασης σωληνώσεων ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων.*

Οι σωληνώσεις, αναλόγως της εγκατάστασης, θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις αντίστοιχες Τεχνικές Οδηγίες της Μελέτης. Επιπλέον θα τηρούνται και τα εξής:

Οι ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες μετά ραφής, συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων μέχρι 2".

Οι ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής, συνιστάται να χρησιμοποιούνται για διαμέτρους δικτύων άνω των 2".

Απαγορεύεται η τοποθέτηση χάλκινων τμημάτων ή χαλύβδινων γαλβανισμένων τμημάτων σε σωληνώσεις κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα.

Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετηθούν παράλληλα ή κάθετα με τις πλευρές των τοίχων και των οροφών. Λοξές διαδρομές χωνευτών δικτύων γενικά απαγορεύονται. Όπου για λόγους ανάγκης θα πρέπει να τοποθετηθούν τέτοια τμήματα δικτύων, αυτό θα γίνεται μόνο μετά από έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Η διέλευση κατακόρυφων τμημάτων δικτύων σωληνώσεων που διαπερνούν τα δάπεδα, τις οροφές ή τους τοίχους θα γίνεται με προστατευτικά χιτώνια, ώστε να μην έρχονται σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία.

Όλες οι σωληνώσεις μέχρι 2" θα διακλαδίζονται και θα ενώνονται μεταξύ τους με εξαρτήματα (γωνίες, καμπύλες, ταυ, συστολές κ.λπ.), που φέρουν προκατασκευασμένα σπειρώματα και οι σωληνώσεις άνω των 2" με εξαρτήματα συγκολλητά.

*Τρόπος κατασκευής σωληνώσεων ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων*

Η κατασκευή των σωληνώσεων θα γίνει με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκληθεί ελάττωση της ονομαστικής διαμέτρου. Δηλαδή, απαγορεύεται η κάμψη των σωλήνων χωρίς την χρησιμοποίηση του κατάλληλου εξοπλισμού και θα πραγματοποιείται μόνον εφόσον κριθεί απαραίτητη με την σύμφωνη γνώμη του Επιβλέποντα Μηχανικού.

*Γενικά*

Οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται σε τέτοιες αποστάσεις μεταξύ τους και από τα οικοδομικά στοιχεία που θα επιτρέπουν την αποσυναρμολόγησή τους. Όταν σωληνώσεις οδεύουν παράλληλα με άλλες εγκαταστάσεις (π.χ. διελεύσεις ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων κ.λπ.), θα εξασφαλίζονται επαρκείς αποστάσεις ασφαλείας μεταξύ τους και οπωσδήποτε θα βρίσκονται κάτω από τις ηλεκτρολογικές σωληνώσεις.

Οι σωλήνες προ της τοποθέτησής τους θα καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα και θα τοποθετούνται με τρόπο που να επιτρέπει την ελεύθερη διαστολή τους, χωρίς να προκαλούνται βλάβες στα οικοδομικά στοιχεία, στις συνδέσεις τους με συσκευές ή στα στηρίγματα.

Οι άδειοι σωλήνες θα πωματίζονται στα άκρα τους μέχρι να χρησιμοποιηθούν, για να μην εισχωρούν ξένα σώματα. Τα πώματα θα είναι σταθερά, αποκλειόμενης της χρήσης χαρτιού, στουπιού ή άλλων μη αποτελεσματικών μέσων.

Στις περιπτώσεις που πιθανόν απαιτηθεί να γίνει στερέωση των σωλήνων στους τοίχους, αυτή θα γίνεται αποκλειστικά με ισχυρή τσιμεντοκονία. Απαγορεύεται ρητώς η χρήση γύψου, τόσο σε επαφή με την σωλήνωση όσο και με τα στηρίγματα ανάρτησής της.

Οι συνδέσεις ή οι συγκολλήσεις των σωλήνων με τα εξαρτήματα θα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα. Μέσα στο πάχος των οροφών, τοίχων ή δαπέδων, απαγορεύεται να έχουν οι σωλήνες οποιαδήποτε ένωση.

Σε περίπτωση που θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί τεμάχιο σωλήνα μήκους μικρότερου των 3 m, η κοπή του σωλήνα θα γίνει με σιδηροπρίονο ή τροχό και θα λειαίνονται τα κομμένα άκρα. Κατά την κοπή και συγκόλληση στους σωλήνες, θα καταβληθεί προσπάθεια ώστε να μην κακοποιηθούν κατά την σύσφιξή τους στην μέγγενη. Αυτό εξασφαλίζεται με την παρεμβολή κατάλληλων παρεμβυσμάτων. Σωλήνες κακοποιημένοι θα απορρίπτονται.

Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων, για την επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται με (προκατασκευασμένες) γωνίες ή καμπύλες με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, από ανοξείδωτο χάλυβα (αποκλειόμενης εντελώς της χρήσης θέρμανσης οιασδήποτε μορφής για την κάμψη των σωλήνων).

Σε περίπτωση που απαιτείται πολύ μεγάλη ακτίνα καμπυλότητας ή μικρές αξονικές εκτροπές, αυτές μπορούν να πραγματοποιηθούν με κουρμπαδόρο πάντοτε εν ψυχρώ.

Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα γίνονται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα (ταυ, σταυρούς κ.λπ.). Οι διακλαδώσεις θα κατασκευάζονται με προσοχή, ώστε να αποφεύγεται η παρεμβολή πρόσθετης αντίστασης στην ροή ή ο σχηματισμός θυλάκων αέρα. Επίσης, η διάταξη των διακλαδώσεων θα επιτρέπει την κανονική και πλήρη εκκένωση του δικτύου.

Όλοι οι σωλήνες και όλα τα εξαρτήματα των σωληνώσεων θα έχουν περιμετρικά εντορμία με απότμηση 45ο, για την επίτευξη της σωστής συγκόλλησης τύπου V, μέχρι την ρίζα της.

Οι ενώσεις των τεμαχίων θα γίνονται με μεταλλικό ανοξείδωτο ηλεκτρόδιο συγκόλλησης τόξου σε ατμόσφαιρα αδρανούς αερίου.

#### *Τοποθέτηση σωληνώσεων εντός των οικοδομικών στοιχείων*

Δεν προβλέπεται ο εντοιχισμός των ανοξείδωτων χαλυβδοσωλήνων, παρά μόνο η διέλευση μέσω των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η λάξευση των στοιχείων από σκυρόδεμα χωρίς την άδεια του Επιβλέποντα Μηχανικού.

#### *Χιτώνια διελεύσεως σωληνώσεων μέσω οικοδομικών στοιχείων*

Για την διέλευση της σωλήνωσης μέσω οικοδομικών στοιχείων, θα προβλέπονται χιτώνια με μεγαλύτερη εσωτερική διάμετρο από την εξωτερική διάμετρο της σωλήνωσης. Τα χιτώνια θα είναι από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα είτε από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα ή PVC. Τα χιτώνια διαμέσου δαπέδων θα εκτείνονται κατά 25 mm πάνω από την τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου, εκτός αν δοθούν άλλες οδηγίες. Όπου σωλήνες ανεβαίνουν διαμέσου δαπέδων στα μηχανοστάσια, τα χιτώνια σωληνώσεων θα τελειώνουν στα 75 mm πάνω από το τελικό δάπεδο και θα στεγανοποιούνται με κατάλληλο ελαστομερές υλικό όπως π.χ. σιλικόνη, ρευστό λάστιχο ή άλλα εγκεκριμένα υλικά, με ρητή απαγόρευση χρήσης αμιάντου, ως παρέμβυσμα. Χιτώνια τα οποία περνούν από εξωτερικούς τοίχους και οροφές προς την εξωτερική ατμόσφαιρα, θα στεγανοποιούνται έναντι βροχής και εξωτερικών συνθηκών.

Όπου τοποθετούνται χιτώνια διαμέσου τοίχων πυροπροστασίας ή δαπέδων, το διάστημα μεταξύ του σωλήνα και του χιτωνίου θα πληρούται με σταθερό άκαυστο υλικό.

Το βάρος των σωληνώσεων δεν θα φέρεται επί των χιτωνίων και όλα τα χιτώνια θα τοποθετούνται ομοκεντρικά με τους σωλήνες.

Όπου σωλήνες περνούν διαμέσου υπογείων τοίχων ή δαπέδων και μπορεί να προκαλέσουν την είσοδο υπογείων υδάτων στο κτίριο, θα τοποθετούνται φλάντζες με ειδική διαμόρφωση (PUDDLE) ή με υδατοστεγή χιτώνια. Σε αυτή την περίπτωση ο κυκλικός δακτύλιος μεταξύ των σωλήνων και των χιτωνίων θα πληρούται με το προαναφερθέν ελαστομερές υλικό, ώστε να δημιουργεί μία υδατοστεγή σύνδεση.

Όλα τα χιτώνια που απαιτείται να ενσωματωθούν στο οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε άλλα τμήματα του σκελετού από σκυρόδεμα, θα τοποθετούνται πριν γίνει έγχυση του σκυροδέματος και θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλιστεί η παραμονή (ακινητοποίηση) των χιτωνίων στην σωστή τους θέση κατά την διάρκεια της έγχυσης του σκυροδέματος.

Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος, τότε αν κριθεί απαραίτητο λόγω σχετικών μετακινήσεων της σωληνώσεως, η μόνωση θα προστατεύεται στην επιφάνεια διέλευσης από το προστατευτικό χιτώνιο π.χ. με κυλινδρικό μανδύα, από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1.00 mm ή άλλο κατάλληλο υλικό, που θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης.

#### *Τοποθέτηση εμφανών σωληνώσεων*

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία, όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής θα είναι από υλικά ανθεκτικά σε διάβρωση.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε στηρίγματα αγκυρούμενα σε οικοδομικά στοιχεία. Αν απαιτείται λόγω θερμικών διαστολών, η σωληνώση θα διαμορφώνεται και θα στερεώνεται έτσι ώστε να παραλαμβάνονται οι συστολοδιαστολές.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνίες ή σιδηροδοκούς με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από γαλβανισμένο μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνίες μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων.

#### *Έλεγχοι συγκολλήσεων*

Κατά την διάρκεια των ελέγχων των συγκολλήσεων θα εφαρμόζονται τα εξής πρότυπα:

EN 10246-7:1996 Non destructive testing of steel tubes - Part 7: Automatic full peripheral ultrasonic testing of seamless and welded (except submerged arc welded) steel tubes for the detection of longitudinal imperfections – Μη καταστροφικοί έλεγχοι χαλυβδοσωλήνων - Μέρος 7: Αυτόματος έλεγχος με υπερήχους σε όλη την επιφάνεια συγκολλημένων χαλυβδοσωλήνων χωρίς ραφή (εκτός των συγκολλημένων με βυθισμένο ηλεκτρόδιο τόξου) για την ανίχνευση διαμήκων ατελειών

EN 27963:1992 Welds in steel - Calibration block No. 2 for ultrasonic examination of welds (ISO 7963:1985) -- Συγκολλήσεις χάλυβα - Στοιχείο βαθμονόμησης No 2 για υπερηχητική εξέταση συγκολλήσεων Μετά την εργασία συγκόλλησης θα εκτελείται ο έλεγχος της ραφής με την βοήθεια φορητής συσκευής υπερήχων, με την οποία εντοπίζεται η θέση και το βάθος πιθανών ατελειών.

Σε περιπτώσεις που εμφανίζεται επιφανειακή ατέλεια της ραφής, η συγκόλληση συμπληρώνεται. Όταν όμως η ραφή εμφανίζει ατέλεια σε βάθος, τότε θα αφαιρείται το υλικό της συγκόλλησης μέχρι την ρίζα της ραφής και θα επαναλαμβάνεται τοπικά το γέμισμα. Σε περιπτώσεις που η ραφή εμφανίζει περισσότερες από μία ατέλειες, η συγκόλληση θα επαναλαμβάνεται εξ αρχής με αφαίρεση ολόκληρης u964 της ραφής. Μετά από την οποιαδήποτε επέμβαση αποκατάστασης θα εκτελείται νέος έλεγχος.

#### *Δοκιμές στεγανότητας σωλήνωσης*

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης, οι σωληνώσεις, αφού καθαριστούν πλήρως ώστε να απομακρυνθούν ξένα σώματα και υπολείμματα από την κατασκευή, υφίστανται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας.

Οι σωληνώσεις θα καθορίζονται με πεπιεσμένο αέρα.

Η εγκατάσταση θα δοκιμάζεται ολόκληρη ή τμηματικά, πριν την κάλυψη των σωληνώσεων. Η δοκιμή θα γίνεται στο δίκτυο με πίεση 1,5 φορά μεγαλύτερη από την μέγιστη πίεση λειτουργίας για 10 λεπτά τουλάχιστον. Η αύξηση της πίεσης δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2 bar ανά λεπτό. Θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν θα πρέπει να παρουσιαστεί κάποια διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Τυχόν διαρροές θα αποκαθίστανται και θα επαναλαμβάνεται η δοκιμή μέχρι να διαπιστωθεί η επιθυμητή λειτουργία και στεγανότητα.

### **1.6 ΑΠΟΣΜΗΣΗ – ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ**

Για την απόσμηση του αντλιοστασίου, το οποίο είναι επιβαρημένο με H<sub>2</sub>S, μερκαπτάνες αλδεύδες κλπ. , θα τοποθετηθεί σύστημα απόσμησης τύπου

ξηρού φίλτρου με ανεμιστήρα. Τα ξηρά φίλτρα απόσμησης είναι απλά στην λειτουργία και μπορούν να λειτουργούν για μεγάλα χρονικά διαστήματα χωρίς να απαιτείται επέμβαση από τεχνικό.

Ο αποσμητής των αντλιοστασίων ξηρού τύπου αποτελείται από κιβώτιο με σκελετό από ενισχυμένα προφίλ αλουμινίου με πλαϊνά διπλά τοιχώματα αλουμινίου και ειδικούς οδηγούς από προφίλ αλουμινίου για την στήριξη και στεγανοποίηση των φίλτρων, με φλάντζες εισόδου-εξόδου για τη σύνδεση του με τον αεραγωγό και στεγανές πλαϊνές πόρτες με ελαστικά παρεμβύσματα για τον έλεγχο και αντικατάσταση των φίλτρων.

Το κιβώτιο του αποσμητή θα περιέχει τα εξής στάδια φιλτραρίσματος:

- Πρώτο στάδιο με φίλτρα αλουμινίου
- Δεύτερο στάδιο με διάτρητα πλαστικά κάνιστρα που περιέχουν χημικό φίλτρο για τη συγκράτηση κυρίως του  $H_2S$ .
- Τρίτο στάδιο με διάτρητα πλαστικά κάνιστρα που περιέχουν χημικό φίλτρο, για να συγκρατεί  $H_2S$  και τους υπόλοιπους αέριους ρύπους.

Ο αποσμητής των αντλιοστασίων υγρού τύπου θα περιέχει δύο στάδια φιλτραρίσματος:

- Το πρώτο στάδιο θα περιέχει το υλικό για την εξουδετέρωση κυρίως του  $H_2S$ .
- Το δεύτερο στάδιο θα περιέχει το υλικό για την εξουδετέρωση της αλδεϋδης, των μερκαπτάνων, των αμινών κλπ

Γενικά το σύστημα απόσμησης που θα τοποθετηθεί σε όλα τα αντλιοστάσια θα εξασφαλίζει αφαίρεση όλων των αερίων ρύπων που περιλαμβάνονται στον σχετικό πίνακα, με βαθμό απόδοσης 99,5% για χρονική διάρκεια 12 μηνών (τουλάχιστον) συνεχούς λειτουργία (24 ώρες το 24ωρο, 30ημέρες το μήνα) και θα καταλαμβάνει το ελάχιστο δυνατό χώρο.

Αέριοι Ρύποι	Συγκέντρωση ppm
Υδρόθειο	10
Αμμωνία	1
Διμεθυλοσουλφίδιο	0,3
Ακρυλική Αλδεϋδη	0,5
Διοξείδιο του θείου	0,3
Μεθυλομερκαπτάνες	0,2
Αιθυλομερκαπτάνες	0,2
Προπυλομερκαπτάνες	0,2
Διεθυλεθαναμίνη	0,2
Μεθυλαμίνη	0,2

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να προσκομίσει τα απαιτούμενα έγγραφα που θα πιστοποιούν την σωστή λειτουργία του συστήματος για τις ανωτέρω συνθήκες. Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι άκαυστα (UL Class 1 ή 2)
- Να είναι μη τοξικά
- Εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable)
- Να μην επιτρέπουν την ανάπτυξη μικροβίων και βακτηριδίων
- Να αντέχουν σε σχετική υγρασία από 10 έως 95%
- Να αντέχουν σε θερμοκρασίες από -20oC έως 51 oC
- Να διαθέτουν δείκτη κορεσμού
- Η κατασκευή τους να πληρεί τα Standards ISO 9001/2000

Η τοποθέτηση των χημικών φίλτρων στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης θα πρέπει να είναι εύκολη και θα μπορεί να πραγματοποιείται και από μη εξειδικευμένο τεχνικό κατόπιν επιδείξεως του αναδόχου.

Ο ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει δωρεάν δειγματοληψία και ανάλυση του βαθμού κορεσμού όλων των σταδίων των χημικών φίλτρων που υπάρχουν στο εσωτερικό του συστήματος απόσμησης για ένα έτος.

Ο ανεμιστήρας διαστασιολογείται για 10 ανανεώσεις του όγκου των χώρων ανά ώρα. Ο προς απόσμηση όγκος περιλαμβάνει τον χώρο του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου. Για τους χώρους προσωπικού υπολογίζονται 4 ανανεώσεις του όγκου των χώρων ανά ώρα.

Το σύστημα θα διαθέτει ανεμιστήρα αντλιοξείδωτικού τύπου με κατάλληλο ανοξείδωτο προστατευτικό κάλυμμα του ηλεκτροκινητήρα του. Ο ανεμιστήρας θα διαθέτει ανοξείδωτο damper για την ακριβή ρύθμιση της παροχής του.

## 1.7 ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με λιπαινόμενο σφαιρικό ρουλεμάν που έχει απεριόριστο χρόνο ζωής και αλυσίδα μεγάλης ισχύος με όριο θραύσης 100kg/mm<sup>2</sup>. Αποτελείται από λίγα τμήματα τα οποία συναρμολογούνται και αποσυναρμολογούνται πολύ εύκολα.

Το παλάγκο είναι τοποθετημένο σε δοκό ανάρτησης διατομής διπλού ταυ, ο οποίος με τη σειρά του είναι ενσωματωμένος σε ικρίωμα με τέσσερα κεκλιμένα στελέχη στήριξης. Τα στελέχη στις άκρες τους φέρουν τροχούς βαρέως τύπου έτσι ώστε όλο το σύστημα να μπορεί να μετακινείται καθ' όλο το μήκος της γέφυρας.

Η στιβαρή κατασκευή του βαρούλκου εγγυάται την αξιοπιστία του στις δυσκολότερες απαιτήσεις.

## 1.8 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν φορητοί πυροσβεστήρες ένας ξηρής σκόνης των 6 κιλών. Οι πυροσβεστήρες θα περιλαμβάνουν χοάνη εκτόξευσης, στρόφιγγα, χειρολαβή και βάση στήριξης.

### Προδιαγραφές φορητών μέσων κατάσβεσης

Φορητοί Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως (Α,Β,С)

Οι φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως θα είναι κατασκευασμένοι με επεξεργασία βαθείας εξελάσεως, ραφή συγκολλήσεως στο μέσο, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξελάσεως) και δοκιμασμένοι σε 25 bar.

Θα περιλαμβάνουν ορειχάλκινο κάλυμμα κεφαλής, βαμμένο γκρι, φιαλίδιο αερίου (CO<sub>2</sub>) από πρεσσαριστό χάλυβα και λαβή επικαδμιωμένη, επίσης κομβίο επικρουστήρα υψηλής αντοχής σε κρούση, πλαστικό, και ασφάλεια συγκρατήσεως από πολυπροπυλένιο. Το φιαλίδιο θα έχει υποστεί δοκιμασία σε υδραυλική πίεση 250 ατμοσφαιρών.

Κάθε πυροσβεστήρας θα είναι εφοδιασμένος με εύκαμπτο σωλήνα υψηλής πίεσεως από νεοπρένιο ενισχυμένο με υφασμένη ενίσχυση, ένα διακοπτόμενο πλαστικό πιστόλι πυροσβεστήρα και ακροσωλήνιο. Εξωτερικά θα είναι προστατευμένος με αντιοξειδωτικό και εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος. Θα είναι πλήρης με το άγκιστρο τοίχου, έτοιμος προς χρήση, κατάλληλος για κατηγορία πυρκαϊάς Α, Β, С κατά τους ελληνικούς κανονισμούς χωρητικότητας 6 ή 12 Kg.

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα ( οδηγίες χρήσεως κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνη με τους Ελληνικούς και Διεθνείς Κανονισμούς.

Φορητός Πυροσβεστήρας CO<sub>2</sub> 6 Kg

Ο Φορητός πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα αποτελείται από την φιάλη υψηλής πίεσης, το κλείστρο με το σιφωνικό σωλήνα εκτόξευσης με την χοάνη . Η φιάλη κατασκευάζεται από ειδικό μαγγανιούχο χάλυβα ή ειδικό κράμα αλουμινίου, απαγορεύεται δε να φέρει οποιαδήποτε συγκόλληση .Η πίεση δοκιμής της είναι 25 atm. Η φιάλη συνοδεύεται υποχρεωτικά από πιστοποιητικό ποιότητας και αντοχής εκδιδόμενο από επίσημο γραφείο ελέγχου ή κρατική υπηρεσία .

Το κλείστρο είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο σφυρήλατο ή αλουμίνιο και πρέπει να είναι αυτοκλείστρου τύπου . Η φιάλη διαθέτει ασφάλεια υπερπίεσης . Η ασφάλεια είναι ένας δίσκος διάρρηξης που τοποθετείται σε υποδοχή του κλείστρου και διαρρηγνύεται σε πίεση +/- 19 atm. Στο κλείστρο προσαρμόζεται ο σωλήνας εκτόξευσης με την χοάνη . Ο σωλήνας είναι πίεσης δοκιμής 30 atm , ενισχυμένος με συρμάτινο πλέγμα . Η χοάνη έχει σκοπό να σχηματίζει μια συγκεντρωμένη δέσμη διοξειδίου του άνθρακα και είναι



κατασκευασμένη από ειδικό ελαστικό ώστε να αντέχει στην δημιουργούμενη ψύξη κατά την εκτόξευση .

Το μέγεθος της φιάλης είναι 6 Kg με σχέση γόμωσης 0,75 Kg/lit.

#### **Φωτισμός Ασφαλείας**

Θα πρέπει να είναι 8 Watt. Με συσσωρευτή NI-CD τουλάχιστον 4 AH, 4,8 με λυχνία φθορισμού με τροφοδοσία 220 V, διάταξη φορτίσεως και αυτοματισμό αφής κατά την διακοπή τροφοδοσίας των 220 V, με αυτονομία λειτουργίας 90 λεπτών.

#### **Φωτιστικά Ενδείξεων**

Είναι όμοια με την προηγούμενη παράγραφο και φέρουν στο πολυπρισματικό κάλυμμα την ένδειξη "EXIT – ΕΞΟΔΟΣ», με βέλος κατευθύνσεως ή όχι. Η λυχνία φθορισμού σ' αυτήν την περίπτωση ανάβει συνεχώς με 220V, και σε περίπτωση διακοπής τάσεως συνεχίζει ν' ανάβει με μπαταρία καδμίου νικελίου 6V 2,8 AH, με ικανότητα φωτιστική 320 LUMENS.

#### **Σειρήνα συναγερμού**

Η σειρήνα θα είναι επίτοιχη κατάλληλη για εσωτερική ή εξωτερική τοποθέτηση και θα φέρεται μέσα σε πλαστικό κέλυφος από αδιάβρωτο υλικό.

Θα διαθέτει 2 εναλλασσόμενους τόνους σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς για σήμα πυρκαγιάς.

Η ακουστική ισχύς θα είναι περίπου 100 db σε απόσταση 3 m.

Η λειτουργία της προβλέπεται σε ρεύμα 24 V DC.

#### **Κόμβιο συναγερμού**

Το κομβίο συναγερμού τοποθετείται σε επίκαιρες θέσεις των προστατευομένων χώρων για την συμπλήρωση χειροκινήτου λειτουργίας του συστήματος πυρανιχνεύσεως ή κατασβέσεως.

Το κομβίο φέρει υάλινη πρόσθια όψη η οποία χρειάζεται αντικατάσταση μετά από κάθε χρήση. Κατά την πίεση της επιφάνειας του υαλόφρακτου κομβίου αυτομάτως ενεργοποιείται συναγερμός.

Το κομβίο μπορεί να τοποθετηθεί επίτοιχα ή και εντοιχισμένο.

Το κομβίο διαθέτει κλειδί ελέγχου.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ισχυρή πλαστική κατασκευή (engineering plastic) ερυθρού χρώματος για συστήματα πυρανίχνευσης και κίτρινου χρώματος για συστήματα κατάσβεσης

Αντιδιαβρωτική προστασία 1P54.

Είσοδος καλωδίων με οπή 20 mm (ανω, κάτω και οπίσθια πλευρά)

Ακροδέκτες διπλοί με προστασία καλωδίου (καλώδιο έως 4 mm)

Δυνατότητα διελεύσεως ρεύματος απο τις επαφές μέχρι και 250 VAC / 10A ή 12/24 VDC-10A ή 48 VDC/3A.

Το υλικό είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις Βρεττανικές προδιαγραφές (BS 5839 Pt 8).

#### Πίνακας Πυρανίχνευσης

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα αποτελείται:

Από ερμάριο από χαλυβδέλασμα ισχυρής κατασκευής διπλής βαφής φούρνου.

Από στοιχεία τροφοδοσίας και ελέγχου.

Από στοιχεία ζωνών.

Από στοιχεία εντολών.

Όλα τα στοιχεία είναι βυσματικά και ηλεκτρονικής κατασκευής SOLID STATE.

Ο πίνακας θα τροφοδοτείται από εναλλασσόμενο ρεύμα 220 V, το οποίο μετασχηματίζεται στο στοιχείο τροφοδοσίας. Στο στοιχείο αυτό θα υπάρχει μετασχηματιστής υποβιβασμού [220 V - 24 V], θα υπάρχουν επίσης διατάξεις ανόρθωσης, εξομάλυνσης και σταθεροποίησης. Ακόμα θα υπάρχει διάταξη προστασίας από κρουστικές υπερτάσεις σε περίπτωση επαγωγικών ρευμάτων από πτώση κεραυνού. Θα υπάρχουν ακόμη διατάξεις φορτίσεως και εναλλαγής από κύρια τροφοδοσία σε εφεδρική. Στο ίδιο στοιχείο θα υπάρχουν οι κάτωθι διατάξεις ελέγχου με αντίστοιχες ενδείξεις καθώς και διακόπτες χειρισμών:

- ♦ Ένδειξη συναγερμού  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού οιασδήποτε ζώνης.
- ♦ Ένδειξη διακοπής καλωδιώσεως ανιχνευτή  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση που υπάρξει διακοπή σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδιώσεων των βρόχων των ανιχνευτών.
- ♦ Ένδειξη διακοπής καλωδιώσεως σειρήνων  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση που υπάρξει διακοπή σε οποιοδήποτε σημείο των καλωδιώσεων προς σειρήνες.
- ♦ Ένδειξη διακοπής τροφοδοσίας  
Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της κύριας τροφοδοσίας [π.χ. βλάβη μετασχηματιστή, βλάβη ανορθωτή].
- ♦ Ένδειξη βλάβης  
Είναι φωτεινή και ηχητική [βομβητής εσωτερικός] ένδειξη και ανάβει όταν συμβεί μία ή περισσότερες από τις ανωτέρω περιπτώσεις β,γ,δ.
- ♦ Διακόπτης σειρήνας  
Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει την ή τις γενικές σειρήνες.
- ♦ Διακόπτης βομβητή  
Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει τον βομβητή βλάβης.
- ♦ Διακόπτης ισχύος

Είναι χειροκίνητος διακόπτης και επέχει θέση γενικού διακόπτη του πίνακα. Ο διακόπτης αυτός λειτουργεί με ειδική ηλεκτρική κλειδαριά και κλείθρο ασφαλείας.

♦ Ενδεικτικό όργανο

Είναι βολτόμετρο για την ένδειξη της τάσεως τροφοδοσίας του πίνακα και της τάσεως των συσσωρευτών.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει στοιχεία ζώνης ισάριθμα με τις ζώνες [βρόχους] των ανιχνευτών και κομβίων συναγερμού. Κάθε στοιχείο ζώνης τροφοδοτεί με διπολικό καλώδιο τους αντίστοιχους ανιχνευτές.

Κάθε στοιχείο ζώνης περιλαμβάνει τα κάτωθι:

Ένδειξη βλάβης:

Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση διακοπής της καλωδίωσης της γραμμής των ανιχνευτών.

Ένδειξη συναγερμού:

Είναι φωτεινή ένδειξη σε περίπτωση συναγερμού της ζώνης.

Διακόπτη σειρήνας:

Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει την σειρήνα της αντίστοιχης ζώνης.

Διακόπτη ζώνης:

Είναι χειροκίνητος διακόπτης και απομονώνει το κύκλωμα ανίχνευσης της αντίστοιχης ζώνης από το υπόλοιπο κύκλωμα.

Κομβίο ελέγχου:

Είναι κομβίο που ελέγχει την ζώνη πατώντας το διεγείρεται συναγερμός στην αντίστοιχη ζώνη].

Στον πίνακα θα περιλαμβάνονται στοιχεία εντολών.

Τα στοιχεία αυτά έχουν προορισμό να εκτελούν ορισμένες ειδικές εντολές καθώς επίσης να ελέγχουν και επαληθεύουν ψευδή ή όχι συναγερμό.

Οι ειδικές εντολές έχουν σκοπό να ενεργοποιούν σε διάφορα σημεία μηχανήματα και συσκευές που διευκολύνουν την κατάσβεση της πυρκαϊάς, την εκκένωση των χώρων, την σήμανση κ.λ.π.

Οι ειδικές εντολές περιγράφονται αναλυτικά στην τεχνική περιγραφή.

Ο πίνακας περιλαμβάνει επίσης και συσσωρευτή φορτιζόμενο νικελίου καδμίου, μεγέθους κατάλληλου για την απρόσκοπτη λειτουργία του πίνακα σε περιπτώσεις διακοπής τροφοδοσίας.

**Φωτοηλεκτρονικός ανιχνευτής πυρκαϊάς**

Ο ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα προς τους κανονισμούς NFPA, LPCB (FOC Αγγλία), Vds (DIN Γερμανία), θα πληρεί τις προδιαγραφές UL-STANDARD 268, BS 5446 Part 1 & EN 54, εξ' ολοκλήρου SOLID STATE

κατάλληλος για ανίχνευση φωτιάς υποβόσκουσας [smouldering fire] και φωτιάς ταχείας καύσεως με φλόγα.

Η λειτουργία του θα βασίζεται στην διάθλαση φωτεινής δέσμης, λόγω εμφάνισης καπνού, πάνω σε ευαίσθητο φωτοκύτταρο. Η κατασκευή του σκοτεινού θαλάμου θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται υψηλός λόγος σήματος προς θόρυβο και να μειώνεται στο ελάχιστο η ενεργοποίηση του ανιχνευτή από οποιαδήποτε παρασιτική πηγή.

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει χρονοκύκλωμα καθυστέρησης ενεργοποίησης του συναγερμού δηλαδή:

Σε κατάσταση ηρεμίας του ανιχνευτή η φωτοδίοδος θα εκπέμπει οπτικό σήμα (δειγματοληψίας) με συχνότητα ανά 8 secs. Με την είσοδο καπνού στον σκοτεινό θάλαμο ο οπτικός παλμός δειγματοληψίας λειτουργεί με μεγαλύτερη συχνότητα ανά 1 sec.

Δύο επιτυχείς δειγματοληψίες ανά 1 sec δίνουν σήμα συναγερμού.

Έτσι εξασφαλίζεται ο έλεγχος και η επιβεβαίωση της εντολής συναγερμού αποφεύγοντας την περίπτωση ενεργοποίησης από τυχαίο συμβάν διέλευσης μικρής ποσότητας καπνού από τον ανιχνευτή. Με την ενεργοποίηση του ανιχνευτή η λυχνία led θα παραμένει συνεχώς αναμμένη μέχρι να διακοπεί η τάση λειτουργίας του από τον πίνακα πυρανίχνευσης. Η ευαισθησία του ανιχνευτή θα έχει ρυθμιστεί από το εργοστάσιο αλλά θα μπορεί να ρυθμιστεί και κατά βούληση.

Η δοκιμή του ανιχνευτή θα επιτυγχάνεται μέσω βυσματικής κάρτας χωρίς τη χρησιμοποίηση καπνού, και η επαναφορά του σε ηρεμία θα γίνεται χωρίς την αντικατάσταση κανενός στοιχείου.

Ο ανιχνευτής θα φέρει επίσης:

- ♦ Βάση με μηχανισμό ασφαλείας για την αποφυγή αποξηλώσεώς του από μη εξουσιοδοτημένο άτομο.
- ♦ Φωτεινή ένδειξη LED ενεργοποιούμενη στον συναγερμό, στην βάση του.
- ♦ Επαφές για την σύνδεση οπτικής ένδειξης LED σε απομακρυσμένο σημείο.

Ο ανιχνευτής θα λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες:

Θερμοκρασία:  $-10^{\circ}\text{C} \div 60^{\circ}\text{C}$

Υγρασία:  $10\% \div 90\% \text{ RH}$ .

Η τάση λειτουργίας του θα είναι 24 V.

#### **Ανιχνευτής θερμότητας (συμβατικός)**

Ο ανιχνευτής περιλαμβάνει την βάση και το πλαστικό περίβλημα και επισημαίνει πυρκαγιά όταν η ταχύτητα ανυψώσεως της θερμοκρασίας περιβάλλοντος χώρου ξεπεράσει τον ρυθμό των  $8^{\circ}\text{C}$  ανά λεπτό ανεξάρτητα

της αρχικής τιμής και όταν η θερμοκρασία υπερβεί μια μέγιστη τιμή ρυθμιζόμενη [π.χ. 58° C].

Η αρχή λειτουργίας του ανιχνευτή θα στηρίζεται σε ηλεκτρονική διάταξη THERMISTORS (μετρήσεως και συγκρίσεως). Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου και η επαναφορά του σε ηρεμία θα γίνεται χωρίς την αντικατάσταση κανενός στοιχείου.

Ο ανιχνευτής θα φέρει επίσης:

- ♦ Ενσωματωμένο διακόπτη για έλεγχο της κατάστασής του
- ♦ Δύο φωτεινές ενδείξεις LED ενεργοποιούμενες στον συναγερμό, στην βάση του,
- ♦ Επαφές για την σύνδεση οπτικής ένδειξης LED σε απομακρυσμένο σημείο

Ο ανιχνευτής θα είναι κατασκευασμένος κατά LPCB (FOC Αγγλία), Vds (DIN Γερμανία), UL, BS 5446 Part 1, VT., EN 54 Part 5 grade 1.

Θα λειτουργεί στις παρακάτω συνθήκες:

Θερμοκρασία: -20 °C ÷ 70°C

Υγρασία: 10% ÷ 95% RH

Θα έχει χαμηλή κατανάλωση ρεύματος σε κατάσταση ηρεμίας.

Η τάση λειτουργίας του ανιχνευτή θα είναι 24 V.

## 1.9 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)

Η κατασκευή του πίνακα, τα εξαρτήματά του, τα όργανα και γενικά όλος ο εξοπλισμός τους να πληρούν τους όρους των προδιαγραφών της Διεθνούς Ηλεκτροτεχνικής Επιτροπής (IEC), των γερμανικών προδιαγραφών (VDE, DIN) και των ηλεκτρολογικών προδιαγραφών ΕΛΟΤ HD 384.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως προβλέπεται μεταλλικής κατασκευής από κυψέλες τύπου χρηματοκιβωτίου δοκιμασμένες στο εργοστάσιο παραγωγής τους. Θα αποτελείται από τυποποιημένα πεδία. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως πρέπει να περιλαμβάνει την κυψέλη αφίξεως με τα ενδεικτικά όργανα, τον αυτόματο διακόπτη ισχύος, την κυψέλη μεταγωγής που περιγράφεται στο κεφάλαιο του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, και τις κυψέλες αναχωρήσεων, σύμφωνα με τα σχέδια.

Μεταλλική κατασκευή πίνακα

Κάθε κυψέλη προβλέπεται ανεξάρτητη από τις λοιπές, προστασίας IP40 (εκτός εαν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια) και IEC144, κατάλληλη για εσωτερικό χώρο και τοποθέτηση επάνω σε δάπεδο, είτε ελεύθερα είτε κοντά σε τοίχο. Τα κατακόρυφα τοιχώματα και το επάνω μέρος κάθε κυψέλης προβλέπονται από χαλυβδοέλασμα ντεκαπέ πάχους κατ' ελάχιστον 2mm βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά μετά από προηγούμενη φωσφάτωση με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και μία στρώση ντούκο χρώματος γκρί.

Τα ελάσματα θα στηρίζονται επάνω σε σκελετό από μορφοσίδηρο ώστε να προσδίδεται στην κυψέλη απόλυτη ακαμψία. Η εμπρόσθια όψη κάθε κυψέλης θα φέρει θύρα στο πλήρες πλάτος και ύψος της κυψέλης, σύμφωνα με τα σχέδια. Επάνω στην θύρα θα υπάρχει παράθυρο κατοπτρεύσεως του εσωτερικού της κυψέλης και ευκρινές διάγραμμα των εσωτερικών οργάνων (mimic diagram). Οι κυψέλες θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να αποτελούν ενιαίο πίνακα που θα μπορεί μελλοντικά να επεκτείνεται με την προσθήκη νέων κυψελών.

**Ηλεκτρολογική κατασκευή πίνακα**

Κάθε κυψέλη του πίνακα θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής, προστασίας και μετρήσεως ως αυτά παρουσιάζονται στο μονογραμμικό διάγραμμα του ,αλλά και κάθε άλλο στοιχείο και εξάρτημα που δεν αναφέρεται στις προδιαγραφές και τα σχέδια αλλά θεωρείται απαραίτητο για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία του πίνακα. Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξεως θα πρέπει να γίνεται από την εμπρόσθια όψη των αντιστοίχων κυψελών χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας.

Οι ζυγοί φάσεων προβλέπονται από ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα είναι βαμμένοι στα τρία χρώματα των φάσεων. Η διατομή και στήριξη των ζυγών θα πρέπει να είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη ένταση βραχυκυκλώματος. Οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως προβλέπονται με πλήρη διατομή, δηλαδή ίση με την διατομή των ζυγών των φάσεων.

**Οδηγίες εγκατάστασης – έλεγχοι και δοκιμές**

Η τοποθέτηση των κυψελών στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου Μηχανικού.

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκαταστάσεως και πριν ο πίνακας τεθεί υπό τάση θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία του πίνακα, η ηλεκτρική συνέχεια των κυψελών και η ύπαρξη γειώσεως. Στη συνέχεια ο πίνακας τίθεται υπό τάση. ελέγχεται η κανονική του λειτουργία και οι ενδείξεις των οργάνων μετρήσεως και διενεργούνται οι προβλεπόμενοι έλεγχοι.

#### **Ηλεκτρικά καλώδια – αγωγοί ισχυρών ρευμάτων**

Καλώδια τύπου HO5VV-U ή -R, AO5VV-U ή -R (πρώην "NYM")

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με θερμοπλαστική μόνωση εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη. Θα είναι με ανοπτυμένους χάλκινους αγωγούς και απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250/3.69 και DIN 47702 μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας 700C.

Καλώδια τύπου E1VV ("NY")

Τα καλώδια τύπου "NY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

Γενικά για αγωγούς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm<sup>2</sup>. Οι αγωγοί με διατομή 10mm<sup>2</sup> και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

#### **Διακόπτες – ρευματοδότες**

Γενικά

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10Α, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10Α, 250V, βαρέως τύπου, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15Α, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα είναι 10Α, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυρής κατασκευής με κατάλληλους δέκτες, ώστε μόνο ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν. Πάνω από τους ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του επιβλέποντα.

Διακόπτες

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10Α/250V. Οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο.

Οι ακροδέκτες των διακοπών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος.

Οι διακόπτες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου. Το χρώμα των διακοπών θα το καθορίσει η επίβλεψη.

Διακόπτης απλός - αλλέ ρετούρ - κομιτατέρ.

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Διακόπτης στεγανός.

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και

το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

**Ρευματοδότες**

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16Α/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

**Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο"**

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

**Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο"**

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα

### **Όργανα Ηλεκτρικών Πινάκων**

#### **ΚΟΧΛΙΩΤΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Οι ασφάλειες πρέπει να αποτελούνται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το σώμα και το φυσίγγιο. Όλα τα μέρη θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη. Η κατασκευή είναι σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49354 και VDE 0635, ονομαστικής τάσεως 500 V, με ένταση διακοπής 70 KA.

#### **ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ**

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (380/220V, 50 HZ) έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτόματων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωσή τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με τη βοήθεια κατάλληλου μάνδαλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως 16 A και 25 A. Το κέλυφος των ραγοδιακόπτων θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

#### **ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ**

Τα χαρακτηριστικά για κάθε συσκευή θα φαίνονται στο μονογραμμικό σχέδιο σύμφωνα με το πρότυπο (IEC / EN) 60898:

- αριθμός πόλων (παράγραφος 4.1),
- ονομαστικό ρεύμα (παράγραφος 5.2.2),
- ικανότητα διακοπής (παράγραφος 5.2.4),



- τύπος σύμφωνα με την κατηγοριοποίηση στιγμιαίας απόπλισης (παράγραφος 4.5).

Εάν δεν καθορίζεται στο διάγραμμα, η ελάχιστη ικανότητα αποκοπής είναι 6 kA. Όλοι οι μικροαυτόματοι διακόπτες έχουν το ίδιο προφίλ και ύψος, για όλα τα ονομαστικά μεγέθη από 1 ως 125 A, για την διασφάλιση των βέλτιστων συνθηκών εγκατάστασης και σύνδεσης. Έχουν τη δυνατότητα να δέχονται τα ίδια βοηθητικά στοιχεία ένδειξης και απόπλισης. Οι θέσεις της επαφής είναι ξεκάθαρα εμφανή στην πρόσοψη της συσκευής και με σήμανση:

- "I - ON", κλειστές επαφές συσκευής, ενεργοποιημένο κύκλωμα,
- "O - OFF", ανοικτές επαφές συσκευής, ανοικτό κύκλωμα.

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες έως 32 A είναι τύπου περιοριστή ρεύματος (κατηγορία 3 σύμφωνα με το EN 60898 παράρτημα ZA). Για μικροαυτόματους διακόπτες από 16 ως 25 A, η θερμική καταπόνηση κατά την διάρκεια βραχυκυκλώματος, που εκλύεται στα κυκλώματα δεν υπερβαίνει τα:

- 17000 A2s για αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης τη τάξης των 6 kA rms (400 V τριφασική),
- 30000 A2s για αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης της τάξης των 10 kA rms (400 V τριφασική).

Για την εξασφάλιση της μέγιστης διάρκειας ζωής τους, οι μηχανισμοί λειτουργίας των μικροαυτόματων διακοπτών είναι σχεδιασμένοι ώστε η ταχύτητα κλεισίματος της επαφής να είναι εντελώς ανεξάρτητη από το χειρισμό. Το σύστημα προστασίας θα έχει την ικανότητα λειτουργίας βαρέως τύπου και γι' αυτό, ο κατασκευαστής θα εγγυάται για τα παρακάτω επίπεδα απόδοσης της συσκευής, που ορίζονται από το IEC / EN 60947-2:

- καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.1.6.1):
- ονομαστική τάσης μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2): 500 V
- βαθμός μόλυνσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2): 3
- ονομαστική κρουστική τάση (παράγραφος 4.3.1.3): 6 kV

Σε συμμόρφωση με το διεθνές πρότυπο IEC 60364 / Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 60364 οι μικροαυτόματοι διακόπτες υποδιανομής που προστατεύουν ρευματοδότες γενικής χρήσης, με ονομαστικό ρεύμα που δεν υπερβαίνει τα 20A, παρέχουν επιπρόσθετα προστασία έναντι άμεσης επαφής. Αυτές οι συσκευές συμμορφώνονται με το διεθνές πρότυπο IEC 61009 / Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 61009 και έχουν ονομαστικό ρεύμα διαρροής 30 mA.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων δεν θα μαυρίζουν από τη συνεχή λειτουργία τους και θα συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών ,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 μπορεί να γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 380/220 V. Το επιτρεπόμενο ρεύμα διαρροής θα είναι 30 mA.

#### ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ-ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ) Ή ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE πλευράς 96 x 96 χιλ. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων αναγράφεται στα 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 τη βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

#### ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 100 ΕΩΣ 630 A

Οι αυτόματοι διακόπτες θα διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα παρέχουν το απαραίτητο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα παρέχουν υψηλό επίπεδο προστασίας με λειτουργίες μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και δυνατότητα επικοινωνίας. Θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικές ή τετραπολικές εκδόσεις. Στους αυτόματους διακόπτες βυσματωτού τύπου ή συρόμενου φορείου, μία ασφάλεια αφόπλισης θα «ανοίγει» τον διακόπτη για να αποτρέπεται η σύνδεση και η αποσύνδεση του, όταν είναι στη θέση «κλειστός» (ON). Έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης). Οι εξωτερικές διαστάσεις των αυτόματων διακοπών, για δεδομένο ονομαστικό ρεύμα, θα είναι ίδιες ανεξάρτητα από την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu). Θα διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690V και ονομαστική τάση μόνωσης 800 V (AC 50/60 Hz). Πρότυπο EN /IEC 60947-1 & 2, IEC 60947-2, παράρτημα B, IEC 60947-2, παράρτημα F, IEC 60664-1, IEC 61000-4-1, IEC 61557-12, IEC 60068-2, IEC 755. Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα είναι μονωμένες, μέσα σε

περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το εξωτερικό περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα. Όλοι οι πόλοι θα λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, το άνοιγμα και την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη. Οι αυτόματοι διακόπτες θα ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και αφόπλιση αντίστοιχα). Η απομόνωση θα πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος. Οι αυτόματοι διακόπτες θα μπορούν να εξοπλιστούν με ένα μηχανισμό, ο οποίος θα τους επιτρέπει να κλειδωθούν στην θέση “απομόνωσης” και θα δέχεται 1 ως και 3 λουκέτα,  $\varnothing 8$  μέγιστο. Θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “push to trip”, στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων. Θα έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I<sub>2t</sub> θα περιορίζεται σε:

- 106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- 5x106 A<sup>2</sup>s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Οι διακόπτες, που η ονομαστική ένταση του πλαισίου τους είναι ίση με την ονομαστική ένταση της μονάδας ελέγχου τους, θα 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.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου είναι δυνατόν να εφοδιαστούν με ένα μηχανισμό τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο» (AUTO/MANUAL) στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα πρέπει:

- να μπλοκάρει τον ηλεκτρικό έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «χειροκίνητο» (MANUAL)
- να μπλοκάρει τον χειροκίνητο έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «αυτόματο» (AUTO).

Το «κλείσιμο» του αυτόματου διακόπτη από απόσταση απαγορεύεται μετά την αφόπλιση (trip) 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 τηλεχειρισμού θα είναι τύπου αποθήκευσης ενέργειας. Θα έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών

εξαρτημάτων όπως πηνία (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές. Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη. Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής. Θα έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει (trip) τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκυκλώματος. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από την θερμομαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Η αφοπλισή του διακόπτη θα πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25In. Θα διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να είναι ανταλλάξιμες):

- θερμο-μαγνητική
- ηλεκτρονική

Για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα διαθέτουν υποχρεωτικά ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου. Οι μονάδες ελέγχου δεν θα αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη και θα μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται και να ασφαλίζονται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς να είναι απαραίτητη η αφαίρεση του διακόπτη από τον πίνακα. Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 105°C. Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα είναι ρυθμιζόμενες και 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. Ο αυτόματος διακόπτης θα μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη ηλεκτρικού σφάλματος από τη μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες μπορούν να εξοπλίζονται εύκολα με επικοινωνία Modbus.

- Ανεξάρτητα από την μονάδα ελέγχου, οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι προσβάσιμες:
  - Θέση ON/OFF (O/F) / ένδειξη trip (SD) / ένδειξη σφάλματος (υπερφόρτιση/βραχυκύκλωμα) (SDE).
- Θα μπορούν να γίνονται οι παρακάτω χειρισμοί με τις αντίστοιχες εντολές:
  - «άνοιγμα» διακόπτη / «κλείσιμο» διακόπτη / «επαναφορά» (reset) διακόπτη.
- Όταν χρησιμοποιούνται εξελιγμένες μονάδες ελέγχου με δυνατότητα μετρήσεων οι ακόλουθες πληροφορίες θα είναι προσβάσιμες:
  - μέγιστες/ ελάχιστες τιμές, στιγμιαίες και μέσες τιμές, κατανάλωση ρεύματος και ισχύος, μέτρηση ενέργειας, ποιότητα ισχύος

- ρυθμίσεις συναγερμών και προστασιών
- ιστορικά αφοπλίσεων, συναγερμών και γεγονότων, χρονικά αποτυπωμένα
- δείκτες συντήρησης .

#### Θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου

Οι μονάδες ελέγχου θα προσφέρουν:

- ρυθμιζόμενη θερμική προστασία (0.7 έως 1 της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου)
- 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.
- ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (9 (ή λιγότερο) έως 14 φορές την ονομαστική ένταση) για ειδικές μονάδες προστασίας κινητήρων που παρέχουν μόνο μαγνητική προστασία.
- Θα είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης του κατωφλίου αφόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων .

#### Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου από 16 A έως 630 A

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα προσφέρουν το κατάλληλο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή.

- Θα είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.
- Οι μονάδες ελέγχου θα διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης και λειτουργίες επιτήρησης φορτίου.
- Θα διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας, των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης.
- Θα μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας αφόπλισης (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

#### ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTACTORS)

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50HZ ονομαστικής εντάσεως σύμφωνα με τα σχέδια. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων αναφέρεται σε φόρτιση AC3. Για την φόρτιση αυτή οι ηλεκτρονόμοι έχουν τις παρακάτω αποδόσεις για ένα εκατομμύριο χειρισμούς:

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΕΝΤΑΣΗ	ΦΟΡΤΙΣΗ AC3 (380V- 50HZ)
9A	4,0 KW
12A	5,5 KW
16A	7,5 KW
25A	11,0 KW
40A	18,5 KW
50A	22,0 KW
63A	30,0 KW
80A	37,0 KW

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι είναι εφοδιασμένοι με 4 βοηθητικές επαφές (2 ηρεμίας και 2 εργασίας) εκτός αν σημειώνεται διαφορετικά στα σχέδια. Η τάση έλξεως του ηλεκτρονόμου θα είναι 0,75 - 1,1 της ονομαστικής τάσεως ενώ η τάση αποδιεγέρσεως 0,4 - 0,6 της ονομαστικής. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς DIN 46199, VDE 0660/PART 1V IEC 158.

#### ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΡΙΩΝ ΘΕΣΕΩΝ

Αυτοί είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

#### ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22 mm. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλόκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμμία επέμβαση στα μπουτόν. Τα χειριστήρια θα περιβάλλονται από ειδικό προστατευτικό κολλάρο. Εξαιρούνται τα μπουτόν ανάγκης τύπου μανιταριού που μανδαλώνουν στη θέση εντός (Emergency Push Button).

Για τα χρώματα των πινακίδων των χειριστηρίων των μπουτόν προβλέπονται τα εξής χρώματα:

ΚΟΚΚΙΝΟ	STOP  STOP ανάγκης	Σταμάτημα ενός ή περισσότερων κινητήρων ή μονάδων της μηχανής. Σταμάτημα ενός κύκλου λειτουργίας Σταμάτημα της μηχανής σε περίπτωση ανάγκης (πινακίδα περιγραφής λειτουργίας κίτρινη).
ΠΡΑΣΙΝΟ	Ξεκίνημα START (Προετοιμασία)	Θέση σε ετοιμότητα του κυκλώματος χειρισμού Ξεκίνημα ενός ή περισσότερων βοηθητικών κινητήρων. Ξεκίνημα διαφόρων επιμέρους μονάδων μιας μηχανής.

Σε κύκλους λειτουργίας με μπουτόν "START" και "STOP", το μπουτόν "STOP" να τοποθετείται στ' αριστερά ή κάτω από το μπουτόν "START".

Τα διάφορα μπουτόν έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE ή IEC.
- Μηχανική διάρκεια ζωής : 10 εκατομμύρια χειρισμοί.
- Περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας : -20° C έως +40° C.
- Ονομαστική τάση μόνωσης : 500 VAC - Κλάση μόνωσης C/VDE 0110.
- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :

Για 50 VA τουλάχιστον  $10 \times 10^6$  χειρισμοί

Για 100 VA τουλάχιστον  $8 \times 10^6$  χειρισμοί

Για 250 VA τουλάχιστον  $3 \times 10^6$  χειρισμοί

Για 750 VA τουλάχιστον  $1.2 \times 10^6$  χειρισμοί

Για 1500 VA τουλάχιστον  $0.3 \times 10^6$  χειρισμοί

- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου: IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

#### ΡΥΘΜΙΣΤΕΣ ΣΤΡΟΦΩΝ (INVERTER)

##### Γενικά

Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή

παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Ο inverter θα μπορεί να τροφοδοτήσει τον κινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και έως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Θα μπορεί να αυτορυθμίζεται με αυτόματη μέτρηση των παραμέτρων του κινητήρα, χωρίς περιστροφή του κινητήρα (δυνατότητα εντολής AUTO TUNING). Θα είναι σχεδιασμένος για εφαρμογές μεταβλητής ροπής.

#### Τεχνολογία:

Θα κατασκευάζεται από γνωστό κατασκευαστή, που κατασκευάζει ρυθμιστές ταχύτητας για τουλάχιστον 25 χρόνια και του οποίου ο προμηθευτής θα έχει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001. Θα περιλαμβάνει:

- ανορθωτή με πυκνωτές εξομάλυνσης
- αναστροφέα με 6 τρανζίστορς ισχύος
- μονάδα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή
- RFI φίλτρα κλάσης A σύμφωνα με τον κανονισμό EN 55011.

#### Κανονισμοί και ασφάλεια

Θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς:

- περί ηλεκτρολογικού βιομηχανικού εξοπλισμού ελέγχου: EMC, IEC/EN 61800-5-1, IEC/EN 61800-3, EN 55011 κατ.Α (προαιρετικά κατ. Β)
- επίπεδο 3 IEC/EN 61800-3, (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-6 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC/EN 61000-4-11 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC 1000-4-3/EN 61000-4-3 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC 1000-4-4/EN 61000-4-4 επίπεδο 4 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC 1000-4-5/EN 61000-4-5 επίπεδο 3 (ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC),
- IEC 1800-3/EN 61800-3 για περιβάλλον βιομηχανικό ή δημοσίου τομέα,
- Σήμανση CE από την Ευρωπαϊκή Κοινότητα,
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ,

#### Χαρακτηριστικά εξόδου



### *Εκκίνηση και λειτουργία*

Θα μπορεί να παρέχει συνεχώς την ονομαστική του τάση εξόδου στον κινητήρα, στα όρια των αποδεκτών διακυμάνσεων της τάσης εισόδου. Θα μπορεί να ρυθμίζει με συνεχή και ομοιόμορφο τρόπο ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες σε ένα εύρος ταχύτητας από 0% (ελάχιστη ταχύτητα) έως 100% (μέγιστη ταχύτητα). Στο εύρος αυτό της ταχύτητας δεν θα γίνεται υποβάθμιση της ονομαστικής ροπής.

Θα προσαρμόζεται σε διάφορες εφαρμογές και ειδικότερα θα είναι δυνατόν να επιλεγεί επιτόπου, μία από τις εξής καταστάσεις λειτουργίας:

- FVC διανυσματικός έλεγχος μαγνητικής ροής χωρίς αισθητήριο (έλεγχος ρεύματος),
- $V/F$  \* σταθερός έλεγχος
- $V/F$  \* σταθερός έλεγχος, με αυτόματη αντιστάθμιση IR
- $V/F$  \* τετραγωνικός έλεγχος
- Έλεγχος με λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας για HVAC εφαρμογές ():  $V$  = τάση εξόδου σε Volt,  $F$  = συχνότητα εξόδου σε Hz

### Προστασίες

Θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες αυτόματες προστασίες από βραχυκυκλώματα:

- μεταξύ φάσεων .
- μεταξύ φάσης και γης,
- εσωτερικά,
- στις εξόδους.

Επιπλέον θα περιλαμβάνει τις εξής προστασίες:

- υπερθέρμανσης,
- υπέρτασης ή έλλειψης τάσης του δικτύου,
- απώλειας φάσης.

### προστασίες κινητήρα

Θα περιλαμβάνει τις εξής προστασίες κινητήρα:

- Θερμική προστασία μέσω τής μέτρησης του  $I^2t$ .
- θερμική κατάστασης κινητήρα από υπερθέρμανση,
- απώλειας φάσης.
- υπερταχύτητας.

### Χαρακτηριστικά εισόδου

#### τάση εισόδου

Θα είναι δυνατή η συντήρηση των λειτουργιών εξόδου του, όταν τροφοδοτείται κάτω από τις εξής συνθήκες:

- τάση τροφοδοσίας 200-15% με 240V + 10% για μονοφασική παροχή
- τάση τροφοδοσίας 380-15% με 480V + 10% για τριφασική παροχή
- συχνότητα τροφοδοσίας 50 ή 60 Hz +/- 5%

#### ρεύμα εισόδου

Κατά την εκκίνηση η ταχύτητα θα αυξάνει ομαλά και θα προσεγγίζει το ρεύμα περιορισμού. Σε εγκαταστάσεις όπου η κυκλοφορία αρμονικών ρεύματος μπορεί να επηρεάσει τη λειτουργία ευαίσθητου εξοπλισμού θα παρέχεται ολική ή τοπική αντιστάθμιση των αρμονικών ρεύματος. Στην περίπτωση αυτή, μόνο αυτοπροσαρμοζόμενοι αντισταθμιστές αρμονικών είναι αποδεκτοί για μόνιμη τροποποίηση των αρμονικών (π.χ. ενεργοί αντισταθμιστές αρμονικών).

#### Συνθήκες περιβάλλοντος

Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα μπορεί να λειτουργεί χωρίς υποβάθμιση, κάτω από τις εξής συνθήκες:

- θερμοκρασία περιβάλλοντος: -10° C, έως 40° C,
- ύψος από το επίπεδο της θάλασσας: 1000 m,
- - σχετική υγρασία: 95% (κατά I EC 60068-2-3).

#### Πληροφορίες από απόσταση

Τα εξής χαρακτηριστικά θα είναι τουλάχιστον ενσωματωμένα::

#### αναλογικές εισοδοι:

- αναλογική είσοδος τάσης, 0-10 V με σύνθετη αντίσταση 30 KΩ, να μπορεί να προγραμματιστεί και ως είσοδος για PTC probe,
- αναλογική είσοδος ρεύματος ή τάσης (επιλογή λειτουργίας μέσω διακόπτη), X-Y mA ή 0-10V αντίστοιχα, ( με προγραμματιζόμενα X,Y), και με σύνθετη αντίσταση 242 Ω, Η συγκεκριμένη αναλογική είσοδος να μπορεί να προγραμματιστεί και ως λογική είσοδος.

Καθορισμός αυτών των τιμών θα είναι δυνατός μέσω του πληκτρολογίου (κονσόλας) του ρυθμιστή ταχύτητας.

Η ανάλυση συχνότητας τουλάχιστον 11 bits.

Η ακρίβεια δειγματοληψίας τουλάχιστον  $\pm 0,6\%$  για μέγιστη θερμοκρασία 60° C,

#### ψηφιακές εισοδοι:

- 3 ψηφιακές εισοδοι, με σύνθετη αντίσταση 3.5

Συμβατές με επιπέδου 1 PLC, IEC 65A-68

Θα είναι δυνατός ο καθορισμός τους μέσω του πληκτρολογίου (κονσόλας) της συσκευής, και από software σε PC.

Ο χρόνος δειγματοληψίας 2ms  $\pm$  0,5ms

Δυνατότητα ταυτόχρονης αντιστοίχισης πολλών λειτουργιών σε κάθε είσοδο

#### **Έξοδοι ρελέ:**

- - 2 λογικές έξοδοι ρελέ, (που να μπορούν να καθοριστούν από το πληκτρολόγιο και από software σε PC.).
- Η μία να έχει επαφή ΚΑ/ΚΚ και η άλλη να είναι ΚΑ και προστατευμένες και οι δύο από υπερτάσεις. (ικανότητα διακοπής 5A, 250 V εναλλασσόμενο ρεύμα ή 30 V DC, συντελεστής ισχύος= 1.0)

#### **Διαδικασίες λειτουργίας**

##### **επιτάχυνση και επιβράδυνση**

Θα μπορεί να ξεκινά και να σταματά ομαλά τον κινητήρα ρυθμίζοντας τις ράμπες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης. Η διάρκεια κάθε ράμπας θα καθορίζεται από 0.1 έως 3200 sec (σε βήματα του 0.1s). Για επακριβή λειτουργία του φορτίου, ο ρυθμιστής θα μπορεί να αλλάζει δυναμικά τη μορφή της ράμπας με τις λογικές εισόδους ή τα όρια συχνότητας. Στην περίπτωση που η διαθέσιμη ροπή είναι μεγαλύτερη από το κανονικό, η χρονική διάρκεια της ράμπας θα μπορεί να προσαρμόζεται αυτόματα.

##### **αυτόματος περιορισμός ρεύματος:**

Ο ρυθμιστής θα έχει τη δυνατότητα να προσαρμόζει το όριο ρεύματος σύμφωνα με τα θερμικά χαρακτηριστικά του κινητήρα για αποφυγή άσκοπων διακοπών.

##### **απαγορευμένες συχνότητες**

Θα είναι δυνατόν να προκαθορίζονται 3 συχνότητες που δεν θα επιβάλλει ο ρυθμιστής στον κινητήρα (για λόγους προστασίας από μηχανικούς συντονισμούς).

#### **Συρματώσεις, οδεύσεις σωληνώσεων, εξαρτήματα**

##### **Γενικά**

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γειώσεως κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια. Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του.

Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως. Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι  $\Phi 13,5 \text{ mm}$  ή  $1/2''$ . Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι  $1,5 \text{ mm}^2$  και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης  $2,5 \text{ mm}^2$ . Οι αγωγοί πάνω από  $10 \text{ mm}^2$  θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσολάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3). Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους. Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση

προς τα κουτιά και θα είναι απαλλαγμένες σιφωνιών, ώστε να αποφεύγεται ενδεχόμενη συσσώρευση νερού. Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο.

Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών. Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77. Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με κλέμενες ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους. Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm. Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.

Όταν πολλές γραμμές οδεύουν παράλληλα θα τοποθετηθούν σε αποστάσεις 3 cm τουλάχιστο, εκτός αν τοποθετούνται πάνω σε σχάρες.

Εντοιχισμένες σωληνώσεις

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχειν (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευμένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο. Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

Ορατές σωληνώσεις – καλωδιώσεις

Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ. Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.

Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου απαιτείται από την κατηγορία του χώρου γαλβανισμένα. Τα στηρίγματα θα στερεωθούν επί τοιχοποιίας με διάκενο με κοχλίες με εγκάρσια στελέχη συγκράτησης, επί επιφανειών σκυροδέματος ή τοιχοποιίας από πλίνθους με κοχλίες αγκυρούμενους δια διαστολής, επί μεταλλικών επιφανειών με βίδες μετάλλου και επί ξυλείας με ξυλόβιδες.

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές. Οι κοχλίες σύσφιγξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

#### **Τοπικά χειριστήρια**

Οι αντλίες οι οποίες βρίσκονται μακριά από τους πίνακες που τους τροφοδοτούν, πλησίον τους θα εγκατασταθεί τοπικό χειριστήριο με μπουτόν χειρισμού START-STOP,REMOTE/LOCAL και επιλογικό διακόπτη MANUAL-OFF-AUTO για κάθε ένα και μπουτόν ασφαλείας (μανιτάρι). Οι διακόπτες αυτοί θα τοποθετηθούν μέσα σε στεγανά κουτιά προστασίας IP 55, τα οποία θα είναι επίτοιχα .

#### **Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός φωτιστικών σωμάτων φθορισμού**

Εκκινητές (Starters) :

Θα έχουν την μορφή γυάλινου σωλήνα μέσα στον οποίο βρίσκονται δύο διμεταλλικά ηλεκτρόδια σε ατμόσφαιρα ευγενούς αερίου. Θα φέρουν παράλληλα συνδεσμολογημένο πυκνωτή χωρητικότητας 0.005 μέχρι 0.20  $\mu\text{F}$  για την εξουδετέρωση ραδιοπαρασίτων. Όλο το σύστημα περικλείεται σε κυλινδρική θήκη από μονωτικό υλικό. Οι εκκινητές κατά την λειτουργία του λαμπτήρα δεν θα καταναλίσκουν πρόσθετη ενέργεια, θα έχουν την ιδιότητα να θέτουν εκτός τον λαμπτήρα σε περίπτωση βλάβης και να αποφεύγεται το ενοχλητικό άναμμα και σβήσιμο.

Στραγγαλιστικά πηνία

Θα είναι "κλειστού τύπου". Τα πηνία θα είναι τοποθετημένα μέσα σε μεταλλική θήκη, η οποία θα έχει πληρωθεί με πολυεστερική ρητίνη υπό πίεση. Θα είναι εντελώς αθόρυβα μεγάλης διάρκειας ζωής κατασκευασμένα σύμφωνα με την προδιαγραφή No 82 της IEC. Το μέγεθος των στραγγαλιστικών πηνίων θα είναι συνάρτηση του τύπου του λαμπτήρα. Εν γένει θα τοποθετείται ένα στραγγαλιστικό πηνίο για κάθε λαμπτήρα, εκτός των

περιπτώσεων συνδεσμολογίας τύπου TANDEM, οπότε αυτό θα καθορίζεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή.

Πυκνωτές διόρθωσης συνημίτονου

Οι πυκνωτές θα είναι κατάλληλοι για την τοποθέτηση μέσα στα φωτιστικά σώματα και μεγέθους ικανού να επιτύχει συνημίτονο τουλάχιστον 0.90. Θα φέρονται μέσα σε κυλινδρικό, στεγανό περίβλημα από αλουμίνιο. Θα φέρουν αντίσταση εκφορτίσεως.

Λυχνιολαβές και βάσεις εκκινήτων

Οι λυχνιολαβές και οι βάσεις των εκκινήτων θα είναι κατασκευασμένες από σκληρό πλαστικό υλικό ανθεκτικό στις θερμοκρασίες λειτουργίας των φωτιστικών σωμάτων. Θα περιέχουν ικανοποιητική και ασφαλή στήριξη στους λαμπτήρες και τους εκκινήτες, καλή ηλεκτρική επαφή και ευχερή τοποθέτηση και αφαίρεση.

Εσωτερικές καλωδιώσεις

Οι εσωτερικές καλωδιώσεις θα είναι κατασκευασμένες από αγωγούς NYA 1.5 mm<sup>2</sup> και θα καταλήγουν σε κλέμμενες πορσελάνης. Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι πλήρης, ώστε για την λειτουργία να μην απαιτείται παρά μόνο η απλή σύνδεση του φωτιστικού σώματος με τους αγωγούς φάσεως, ουδέτερου και γης.

Φωτιστικό σώμα φθορισμού στεγανό κατάλληλο για τοποθέτηση σε οροφή με δύο λαμπτήρες T8 2X36 W

Βάση από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σε χρώμα γκρι RAL 7035, φορμαρισμένη σε injection. Στεγανοποίηση οικολογική προστατευμένη κατά της γήρανσης. Οθόνη από αυτόσβηστο polycarbonate κατηγορίας V2, σταθεροποιημένη στην ακτινοβολία UV, διαφανής, φορμαρισμένη σε injection με εξωτερική λεία επιφάνεια και εσωτερική πρισματική κατά ζώνες, για τη βελτιστοποίηση της φωτεινής απόδοσης.

Η οθόνη θα πρέπει να στερεώνεται και να ασφαρίζεται διαμέσου κλιπς, ενσωματωμένων στη βάση του φωτιστικού. Ο Ανταυγαστήρας φορέας των οργάνων έναυσης, πρέπει να είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, βαμμένο με πολυεστερική βαφή σε χρώμα λευκό. Θα πρέπει να καλύπτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Να στερεώνεται στη βάση με κλιπς.

Να είναι οι γάντζοι από χάλυβα για στερέωση στην οροφή ή με ανάρτηση (36-58 W).

Να γίνεται η είσοδος γραμμής μέσω στυπιοθλίπτη PG 13,5.

Να διαθέτει κλέμα με γείωση και δυνατότητα σύνδεσης καλωδίου max 2,5 mm<sup>2</sup>.

Να διαθέτει πυκνωτή διόρθωσης συντ. ισχύος cosφ > 0,9.

Να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60598-1 και τις οδηγίες περί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας.

Φωτιστικό σώμα τύπου χελώνας

Φωτιστικό σώμα λαμπτήρων εξοικονόμησης ενέργειας , απολύτως στεγανό, αποτελούμενο από βάση και ειδικό γυάλινο κάλυμμα. Η βάση θα είναι από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, με ενσωματωμένη λυχνιολαβή από πορσελάνη, για λαμπτήρα 7W, 13W ή 21W και οπές εισόδου καλωδίων ή σύνδεσης χαλυβδοσωλήνα σε δύο τουλάχιστον πλευρές. Οι εισοδοί θα είναι κοχλιοτομημένες για σύνδεση χαλυβδοσωλήνα, ή εφοδιασμένες με στυπιοθλίπτες στην περίπτωση ρευματοδότησης με καλώδιο. Το γυάλινο κάλυμμα θα είναι από πυρίμαχο γυαλί, ανθεκτικό στις μεταβολές της θερμοκρασίας, θα εφαρμόζει υδατοστεγώς στη βάση με κατάλληλο παρέμβυσμα και θα προστατεύεται από ανοξείδωτο πλέγμα. Το φωτιστικό σώμα θα είναι βαθμού προστασίας IP54 . Όλες οι βίδες σύνδεσης των τεμαχίων του φωτιστικού θα είναι ανοξείδωτες.

## 1.10 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

### Γενικά

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει 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 μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία. 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. Τα υλικά θα είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΥ) 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. Θα διαθέτουν απαραίτητα σήμανση CE.

Το H/Z θα αποτελείται από πετρελαιοκινητήρα και γεννήτρια που συνδέονται ομοαξονικά, μέσω εύκαμπτου μεταλλικού συνδέσμου και θα αποτελούν ενιαίο και δυναμικά ζυγισμένο συγκρότημα. Το συγκρότημα κινητήρας-γεννήτρια θα εδράζεται μέσω ελαστικών αντικραδαστικών βάσεων επί ισχυρού χαλύβδινου πλαισίου (βάση του H/Z) στο οποίο θα είναι

ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου για 8ωρη λειτουργία. Το Η/Ζ θα πρέπει να συνοδεύεται από συσσωρευτή (ές), η χωρητικότητα των οποίων θα επαρκεί για 10 προσπάθειες εκκινήσεως. Το Η/Ζ θα είναι πλήρως συρματωμένο, με τον πίνακα του τοποθετημένο επί μεταλλικής βάσης που εδράζει στη βάση του Η/Ζ. Τα Η/Ζ μέχρι 80 KVA θα διαθέτουν Μηχανικό Κυβερνήτη στροφών, ενώ μεγαλύτερα Ηλεκτρονικό.

#### **Κινητήρας**

Η κινητήρια μηχανή ντήζελ θα είναι τετράχρονη, υδρόψυκτη 1500 RPM και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α) Αριθμός κυλίνδρων : 4 σε σειρά, ή 6 σε διάταξη V

β) Ισχύς μηχανής : Θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την εξασφάλιση της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας για κάθε αντλιοστάσιο, συνΦ=0.8, σε συνεχή λειτουργία.

Ο πετρελαιοκινητήρας θα διαθέτει φίλτρο αέρος ξηρού τύπου εφοδιασμένο με δείκτη στραγγαλισμού (για την περίπτωση φραγής του φίλτρου) που θα χρησιμεύει για την έγκαιρη αντικατάσταση του για την προστασία του κινητήρα κατά την λειτουργία σε δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Προστασίες κινητήρα:

Χαμηλή πίεση ελαίου - ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

Υψηλή θερμοκρασία νερού ψύξης-ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

Υπερστροφία κινητήρα- ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

Αποτυχία εκκινήσεως-ΚΡΑΤΗΣΗ Η/Ζ

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα και θα ψύχεται από τον ανεμιστήρα που θα ωθεί τον αέρα με φορά από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και θα στέλνει το λαδί υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στρόφαλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού θα είναι συνεχούς φιλτραρίσματος, και θα υπάρχει κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου θα πρέπει να είναι εύκολα αντικαθιστούμενα. Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 12V, (24V). Θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, διότι το Η/Ζ θα διαθέτει πίνακα αυτόματου λειτουργίας.



### Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγερόμενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING). Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που θα βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας. Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα πρέπει να ανταποκρίνονται στην κλάση μονώσεως Η και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP23. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ'αστέρα με τον ουδέτερο απ'ευθείας γειωμένο.

Η γεννήτρια θα πρέπει να είναι αυτοδιεγερμένου τύπου, χωρίς ψήκτρες. Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης. Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων  $\pm 1\%$  της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενό μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4%. Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα BS 800 & VDE κλάση G & N. Η σχεδίαση της γεννήτριας θα πρέπει να είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 24-1, VDE 530, UTE 51100 & NEMA MG 122.

### Πίνακας ελέγχου & αυτοματισμού

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες προστασίες με αυτόματη κράτηση του Η/Ζ - ενδείξεις κατάστασης λειτουργίας και συναγερμών:

- Προστασία χαμηλής πίεσης λαδιού
- Προστασία υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Προστασία αποτυχίας εκκινήσεως
- Προστασία υπερτάχυνσης μηχανής
- Προστασία υποστροφίας μηχανής

- Προστασία αποτυχίας φορτιστού μπαταρίας
- Ενδεικτική Λυχνία για τα ανωτέρω σφάλματα
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης λειτουργίας του Η/Ζ «όχι σε αυτόματη λειτουργία»

Ψηφιακές ενδείξεις των ηλεκτρικών και μηχανικών παραμέτρων Η/Ζ:

- Όργανο πίεσης λαδιού κινητήρα
- Όργανο θερμοκρασίας νερού κινητήρα
- Όργανο τάσης της μπαταρίας του Η/Ζ
- Πολική φάση της γεννήτριας
- Φασική τάση της γεννήτριας
- Ρεύμα ανά φάση
- Συχνότητα λειτουργίας
- Στροφές κινητήρα
- Ώρες λειτουργίας

Επιλογικοί διακόπτες λειτουργίας:

- Χειροκίνητη-αυτόματη-εκτός
- Μπουτόν επείγουσας στάσης

#### **Πίνακας ισχύος μεταγωγής φορτίου**

Ο πίνακας ισχύος θα αποτελείται από ανεξάρτητο ερμάριο από χαλυβδόφυλλα μεγάλης στερεότητας και αντοχής και θα αποτελεί τμήμα του Γ.Π.Χ.Τ. Ο πίνακας αυτομάτου μεταγωγής φορτίων (ΔΕΗ-Η/Ζ) θα περιλαμβάνει:

- δυο (2) αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες, ηλεκτρικά και μηχανικά μανδαλωμένους μεταξύ τους, κατάλληλης ισχύος (κατά AC1), ο καθένας, ώστε να αποφεύγεται η παράλληλη λειτουργία του Η/Ζ με τη ΔΕΗ.
- τριφασικό επιτηρητή τάσης ΔΕΗ για την εντολή εκκινήσεως του Η/Ζ σε περίπτωση γενικής διακοπής, διακοπής μιας εκ των τριών φάσεων, πτώση τάσεως ή υπέρταση μιας ή περισσότερων φάσεων πέραν του ρυθμιζόμενου ορίου.

**Ηχομονωτικό κάλυμμα Η/Ζ**

Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ειδικά για Η/Ζ και να προσφέρει πλήρη αντιδιαβρωτική - αντισκωριακή προστασία από οποιεσδήποτε κλιματολογικές συνθήκες, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση. Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, με πιστοποιημένο σήμα ακουστικότητας (LWA), στάθμης θορύβου 71,1dBA/7m υπό πλήρες φορτίο. Το κάλυμμα θα διαθέτει περσιδωτά ανοίγματα στην προσαγωγή αέρα ψύξεως/καύσεως και στην απαγωγή του θερμού αέρα του ψυγείου του κινητήρα, για τις κατάλληλες παροχές που απαιτούνται από τον κινητήρα. Το κάλυμμα θα πρέπει να είναι εσωτερικά πλήρως επενδεδυμένο με διάτρητο υλικό. Μεταξύ αυτού και του εξωτερικού περιβλήματος θα παρεμβάλλεται ειδικό ηχοαπορροφητικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται η επιθυμητή στάθμη θορύβου 71,1dB/7m. Το ηχομονωτικό κάλυμμα θα διαθέτει θύρες πρόσβασης για την επιθεώρηση και συντήρηση του Η/Ζ. Οι θύρες αυτές θα κλειδώνουν με κλειδαριά ασφάλειας έτσι ώστε να αποκλείεται η επέμβαση τρίτων στο Η/Ζ και να μην απαιτείται η τοποθέτηση συστήματος συναγερμού. Το Η/Ζ θα συνοδεύεται με σιγαστήρα για κατοικημένες περιοχές (Residential type silencer) τοποθετημένο εντός του καλύμματος, επιτυγχάνοντας με αυτόν τον τρόπο την μέγιστη απορρόφηση του θορύβου της εξάτμισης. Τέλος, ο πίνακας έλεγχου του Η/Ζ, καθώς επίσης και ο αυτόματος διακόπτης ισχύος για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα (CIRCUIT BREAKER), θα βρίσκονται εντός του ηχομονωτικού καλύμματος και θα είναι επισκέψιμα μέσω κατάλληλων θυρών.

**1.11 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ**

Οι δεξαμενές θα κατασκευαστεί από πρωτογενές πολυαιθυλένιο και πρέπει να είναι κυλινδρική –κατακόρυφη, που θα διαμορφωθεί κατάλληλα ώστε να είναι εξασφαλισμένες οι δέουσες ενισχύσεις (θα είναι τυποποιημένης κατασκευής) και στο πάνω μέρος θα διαθέτει θυρίδα επίσκεψης και καθαρισμού. Η χωρητικότητα της δεξαμενής θα είναι 500 lt με καθαρές διαστάσεις : Διάμετρος: 0,7 m Ύψος: 1,4 m

Η διάταξη της δεξαμενής θα έχει :

- α) Σωλήνα εξαερισμού 1 1/2" .
- β) Σωλήνα πληρώσεως 1 1/4" αρχόμενο με βάννα απομονώσεως και τάπα ασφαλείας.
- γ) Λήψη 1" με βάννα για την τροφοδότηση του Η/Ζ και επιστροφή 3/4 από το Η/Ζ προς τη δεξαμενή.

Περιμετρικά της δεξαμενής θα υπάρχει τοιχείο ύψους 30cm για διαμόρφωση λεκάνης συγκέντρωσης διαρροών. Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί επί βάσεως σε στάθμη υψηλότερη από την ενσωματωμένη δεξαμενή του Η/Ζ.

### 1.12 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Σε όλα τα αντλιοστάσια θα γίνουν θεμελιακές γειώσεις , επί πλέον στα αντλιοστάσια ΑΣ-5, ΑΣ-9, ΑΣ-10 ,τα οποία διαθέτουν ανοδομή θα κατασκευαστούν και κλωβοί FARADAY .

Το Εξωτερικό ΣΑΠ αποτελείται από το Συλλεκτήριο Σύστημα, τους Αγωγούς Καθόδου και το Σύστημα Γείωσης.

Συλλεκτήριο σύστημα θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από αγωγούς χαλκού 50 τ.χ. κατά ΕΛΟΤ EN 50164-2 , το οποίο θα σχηματίζει βρόχους διαστάσεων κατόπιν υπολογισμού της Στάθμης προστασίας . Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 m περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στήριγμα προ της αλλαγής και ένα μετά.

Ο αγωγός 50mm<sup>2</sup>, θα είναι κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu), ο οποίος θα χρησιμοποιείται ως αγωγός του συλλεκτήριου συστήματος. Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164. Οι δοκιμές αυτές θα πρέπει να είναι:

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,019μΩm
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 200 – 450 N/mm <sup>2</sup>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%

Τα στηρίγματα των συλλεκτήριων αγωγών για σκεπή από κεραμίδι θα είναι κατασκευασμένα από χάλκινο έλασμα, διαστάσεων 20mm x 3mm. Το στήριγμα σύσφιξης του αγωγού θα είναι διμερές, με ανοξείδωτες βίδες M6 x 16mm, κατά EN ISO 1207. Το πάνω μέρος του στηρίγματος θα εδράζεται σε πλαστική βάση που αντέχει σε εξωτερικό περιβάλλον, ακτινοβολίας UV και στο κάτω μέρος της θα φέρει παρέμβυσμα από PVC. Η στεγανοποίηση του σημείου στηρίξεώς του αφ' ενός και η πάκτωση του στηρίγματος αφ' ετέρου θα επιτυγχάνεται με τον εξής τρόπο : περιστρέφοντας τη χαλύβδινη επικαδμιωμένη βίδα M5

(που θα διαπερνά όλο το μήκος του στηρίγματος) το περικόχλιο που θα βρίσκεται στο άκρο της βίδας θα συμπιέζει το παρέμβυσμα από PVC, το οποίο θα εκτονώνεται εντός της οπής (Φ16mm) στη στέγη, που απαιτείται για την τοποθέτηση του στηρίγματος.

#### Αγωγοί καθόδου

Οι αγωγοί καθόδου θα κατασκευαστούν από αγωγό χάλκινο Φ10mm κατά EN 50164-2 και θα στηρίζονται στην εξωτερική επιφάνεια της κατασκευής με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 m . Η σύνδεσή τους με το συλλεκτήριο σύστημα και το σύστημα γείωσης θα πραγματοποιείται με σφιγκτήρες «Τ» ή διασταύρωσης (100kA, 10/350μs) κατά EN 50164-1. Ο αγωγός καθόδου θα είναι μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10 mm, κατασκευασμένος από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό (Cu). Ο αγωγός θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο στο πεδίο διαπίστευσης του οποίου θα πρέπει να περιλαμβάνονται οι δοκιμές των Ευρωπαϊκών Προτύπων σειράς ΕΛΟΤ EN 50164. Οι δοκιμές αυτές θα πρέπει να είναι:

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,019μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 200 – 450 N/mm <sup>2</sup>
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%

### **1.13 ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης. Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm<sup>2</sup> μέχρι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος από 16 έως 35 mm<sup>2</sup> ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm<sup>2</sup>. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm<sup>2</sup> και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος. Ο ζυγός γείωσης του Γ. Πίνακα κάθε αντλιοστασίου θα καταλήγει στη θεμελιακή γείωση του . Η θεμελιακή γείωση είναι ένας γειωτής ταινίας που τοποθετείται στο κάτω μέρος των θεμελίων των αντλιοστασίων , μέσα στο σκυρόδεμα. Η τοποθέτηση γίνεται στη βάση των εξωτερικών τοίχων και είναι ένας κλειστός βρόγχος. Επειδή το έδαφος και το σκυρόδεμα των θεμελίων είναι υγρό όλο το

έτος, συνήθως ο θεμελιακός γειωτής έχει σχετικά χαμηλή αντίσταση γείωσης. Τιμές των  $2 \Omega$  ή μικρότερες δεν είναι σπάνιες. Ο αγωγός του γειωτή θα να είναι:

Ταινίες γαλβανισμένου χάλυβα ελάχιστων διαστάσεων  $30 \times 3 \text{ mm}$ .

Το χαλύβδινο ηλεκτρόδιο τοποθετείται στο περιμετρικό θεμέλιο των αντλιοστασίων. Στις περιπτώσεις που υπάρχει μόνωση κατά της υγρασίας, πρέπει το ηλεκτρόδιο να τοποθετηθεί προς την πλευρά του εδάφους. Για μεγάλες διαστάσεις ( $>10 \text{ m}$ ), συνιστώνται και εγκάρσιες συνδέσεις του περιμετρικού γειωτή, έτσι ώστε σε κανένα σημείο του υπογείου των αντλιοστασίων, να μην απέχει πάνω από  $10 \text{ m}$  από τον γειωτή.

Ο γειωτής πρέπει να περιβάλλεται παντού από δονημένο σκυρόδεμα. Τοποθετείται σε ένα στρώμα πάχους τουλάχιστον  $5 \text{ cm}$  (συνήθως  $6\text{-}10 \text{ cm}$ ), γιατί αλλιώς διαβρώνεται. Μετά από την εκσκαφή των θεμελίων κατασκευάζεται μια στρώση από σκυρόδεμα πάχους  $6\text{-}10 \text{ cm}$ . Εκεί μέσα τοποθετείται η μία ταινία με την πλατιά της πλευρά όρθια ή μια χαλύβδινη βέργα κυκλικής διατομής. Ακολούθως τοποθετείται ο οπλισμός των θεμελίων και χύνεται όλο το θεμέλιο. Η όρθια τοποθέτηση της ταινίας εξασφαλίζει μια άνεση στην τοποθέτηση. Η ταινία λυγίζει καλύτερα στις γωνίες του κτιρίου. Το σκυρόδεμα πρέπει να είναι αντοχής B225 ή περιεκτικότητας  $300 \text{ Kg}$  τσιμέντου ανά  $\text{m}^3$ . Η τοποθέτηση του γειωτή μέσα στο σκυρόδεμα στη βάση των θεμελίων εξασφαλίζει αντοχή στη διάβρωση και στις μηχανικές καταπονήσεις. Επί πλέον, ο γειωτής είναι σε υγρό έδαφος όπου η αγωγιμότητα είναι μεγάλη. Συνιστάται να συνδέεται στον γειωτή ο οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου. Οι απολήξεις του γειωτή έχουν την ίδια διατομή με το ηλεκτρόδιο του γειωτή. Το μήκος τους είναι  $1,5 \text{ m}$  κατά VDE 100 και τοποθετούνται στον τοίχο του κτιρίου εσωτερικά. Η απόληξη απέχει στο κάτω μέρος της στην έξοδο της από το τοίχο  $30 \text{ cm}$  από το έδαφος. Στη περίπτωση των θεμελιακών γειώσεων συνδέονται στη θεμελιακή γείωση και τα αλεξικέραυνα, ενδεχομένως μέσω σπινθηριστών. Για τον υπολογισμό της αντίστασης του θεμελιακού γειωτή χρησιμοποιείται ο τύπος του γειωτή ταινία ή προσεγγιστικά ο τύπος του θεμελιακού γειωτή. Αυτός παίρνει τον γειωτή σαν κυκλικό γειωτή διαμέτρου  $D$ , επιφάνειας ίσης με το εμβαδόν κάτοψης των θεμελίων. Σαν αντίσταση εδάφους θα ληφθεί, κατά VDE 0141 ή DIN 57141, η ειδική ηλεκτρική αντίσταση όχι του σκυροδέματος αλλά του περιβάλλοντος εδάφους. Στη θεμελιακή γείωση συνδέεται το εξωτερικό ΣΑΠ εφόσον η αντίσταση γείωσης είναι μικρότερη του  $1 \Omega$ . Για τη γείωση του HZ κατασκευάζεται τρίγωνο γείωσης σε απόσταση τουλάχιστον  $25 \mu$ . από τη θεμελιακή γείωση. Η ταινία θα είναι χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης  $500 \text{ gr/m}^2$ .

Η ταινία θα πρέπει να έχει υποστεί με επιτυχία όλες τις προβλεπόμενες από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164-2 εργαστηριακές δοκιμές. Η

πραγματοποίηση των ανωτέρω δοκιμών θα αποδεικνύεται με Δελτίο Αποτελεσμάτων Δοκιμών από διαπιστευμένο εργαστήριο .Οι δοκιμές θα πρέπει να είναι:

Ειδική ηλεκτρική αντίσταση	➤ <0,15μΩm
Ελάχιστη επιμήκυνση	➤ 7%
Τάση θραύσεως (εφελκυσμός)	➤ 290 – 510N/mm <sup>2</sup>
Υλικό επιμετάλλωσης	➤ Ψευδάργυρος
Πάχος επιμετάλλωσης	➤ >500g/m <sup>2</sup>
Είδος επιμετάλλωσης	➤ Εν θερμώ
Δοκιμές γήρανσης σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2	➤ Εκτός Εδάφους ➤ Εντός Εδάφους
Διαφορά ηλεκτρικής αντίστασης σε μήκος 100mm πριν & μετά τη γήρανση	➤ <50%

- **Τρίγωνα γείωσης**

Τα ηλεκτρόδια γειώσεως θα είναι από ράβδους τύπου "COOPERWELD" με διάμετρο 3/4 και μήκος 9 ft. Οι ράβδοι θα αποτελούνται από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό.

α. Κάθε τρίγωνο γειώσεως θα αποτελείται από 3 ράβδους τύπου COOPERWELD που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς τριών μέτρων. Το πάνω μέρος των ράβδων θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια.

β. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό χαλκό και θα τοποθετηθούν σε βάθος 0.60 m από την επιφάνεια του εδάφους.

γ. Εάν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθεί αυτή σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων 3 ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει τώρα 18 ft.

## 1.14 ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ –ΤΟΠΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

### Προδιαγραφές Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ)

#### Εισαγωγή

Ο τοπικός προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC) θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- I. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001.
- II. Πιστοποιητικά επάρκειας προέλευσης/ χρήσης UL, BV, RINa, ABS.

III. Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς, γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.

Τα PLC θα είναι ευρέως διαδεδομένου τύπου, της ίδιας κατασκευαστικής εταιρείας και πλήρως εναλλάξιμα μεταξύ τους.

### Γενικά

Οι ελεγκτές θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες μονάδες αυτοματισμού αποτελούμενες από ανεξάρτητες μονάδες, εναλλάξιμες κάρτες επέκτασης (modular system), που θα αντικαθίστανται εύκολα και γρήγορα αν έχουν πρόβλημα ή έχουν καταστραφεί και ανεξάρτητες κάρτες για το σύστημα επικοινωνίας. Θα έχουν σχεδιασθεί για δικτύωση σε ευρεία γεωγραφική περιοχή.

Θα ανταλλάσσουν πληροφορίες με οποιοδήποτε PLC ή ομάδα PLC του συστήματος χωρίς την παρεμβολή του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) αλλά με ταυτόχρονη ενημέρωση αυτού και χωρίς να παρενοχλούν την σάρωση (polling) του ΚΣΕ. Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω είδη τυποποιημένων καρτών (signal modules):

- |   |   |
|---|---|
| ♦ Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης     | Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).  |
| ♦ Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου transistor.          | Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).  |
| ♦ Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης, | Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).         |
| ♦ Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης.  | Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).                             |
| ♦ Επεξεργασίας επικοινωνιών                       | Για την επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος αυτοματισμού. |

### Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU

Η CPU θα πρέπει να έχει τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένη RAM εργασίας 25Kbytes (Working Memory)
- Εξωτερική Micro memory card (25 Mbytes)

Η Micro memory card θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής (συμπεριλαμβανομένων και Block που δεν απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος πχ. Block Header), μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης που δεν θα χάνονται



ούτε με το Reset της μνήμης. Επίσης θα μπορούν να γραφούν 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 θα είναι γρηγορότερη από την Micro memory card και θα 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 θα σώζονται από την Working μνήμη στην Micro memory card και θα γίνεται η αντίστροφη διαδικασία όταν επανέλθει η τάση του PLC.

Με την Micro memory card θα 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 πρέπει να εμπεριέχει τουλάχιστον τέσσερα Status Led και Led σφαλμάτων. Επίσης με το προσφερόμενο Software και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα έχει τη δυνατότητα να προστατεύει αποτελεσματικά το Know how έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφή των προγραμμάτων του.

Επιπλέον, η CPU πρέπει να περιλαμβάνει διαγνωστική μνήμη που δεν θα σβήνεται ούτε με την πτώση τάσης ούτε με το Reset της μνήμης και θα 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 θα μπορεί να διαβαστεί ON-LINE τοπικά με τον φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επίσης η CPU θα περιλαμβάνει Διαγνωστικό Alarm μπλοκ στο οποίο προγραμματίζοντας την Διεύθυνση μιας οποιασδήποτε κάρτας εισόδου / εξόδου θα λαμβάνονται διαγνωστικά bit για την κάρτα όπως:

Βλάβη κάρτας

- Εσωτερικό εξωτερικό σφάλμα

- Πρόβλημα σε κάποιο κανάλι της κάρτας
- Έλλειψη εξωτερικής τάσης
- Ο μέσος κύκλος εκτέλεσης για τις εντολές πρέπει να είναι 0.1  $\mu\text{sec}$  (Bit εντολές), 12  $\mu\text{sec}$  (Word εντολές), 18  $\mu\text{sec}$  (πράξεις ακεραίων - δεκαδικών αριθμών, κτλ.)
- Τα εσωτερικά βοηθητικά ρελαί (Flags) θα είναι 2.048 από τα οποία όλα θα μπορούν να είναι μόνιμα (διατήρηση περιεχομένου τους σε περίπτωση διακοπής τάσης ή μεταγωγής της CPU από RUN-Stop-RUN).
- Ο μέγιστος αριθμός ψηφιακών εισόδων και εξόδων θα είναι 1.024/1.024
- Θα υπάρχει ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου
- Θα 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.
- Θα 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).
- Θα 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  
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.

### **Κάρτες Είσοδων/ εξόδων**

#### **Κάρτα ψηφιακών εισόδων X 24 VDC**

Θα πρέπει να κανοποιεί τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Γαλβανική απομόνωση
- Ρεύμα εισόδου για "1", 4mA
- Ελάχιστο ρεύμα για "1", 2,5mA
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 300m χωρίς μπλενταρισμένο καλώδιο και 500m με μπλενταρισμένο

#### **Αναλογικές κάρτες εισόδων X 13 bit**

Θα πρέπει να κανοποιεί τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Γαλβανική απομόνωση
- $\pm 1V$  Αντίσταση εισόδου
- $\pm 10V$  Αντίσταση εισόδου
- 1..5V Αντίσταση εισόδου και περιοχών ρεύματος
- 4...20mA Αντίσταση εισόδου
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εισόδου με LED
- Η ανάλυση του A/D μετατροπέα της κάρτας είναι 13 bits
- Προστασία έναντι ανάστροφου πολικότητας

- Όριο Βασικού σφάλματος (Όριο σφάλματος λειτουργίας στα 25° που αναφέρεται στην περιοχή εισόδου ) max +- 0,1 %

### Πακέτο προγραμματισμού

- Τα Windows θα προσφέρουν ταυτόχρονα άνοιγμα πολλών παραθύρων (πχ Editor , Status) δυνατότητα στον Editor και σε άλλες Function copy, paste , εκτεταμένα help functions (όπως user documentations, Tutorial, πληροφορίες context-linked) που θα διευκολύνουν και τον αρχάριο και τον "expert" να δουλέψουν με αυτό το δυναμικό Software.
- Διαχείριση όλων των δεδομένων από τα Project (πχ Δεδομένα παραμετροποίησης και configuration , σύμβολα ) που θα αναφέρεται σε μια κεντρική database στην οποία θα έχουν πρόσβαση και άλλα tools.
- Optional Software packages που φορτώνονται επάνω στον Manager Και προσφέρουν προγραμματισμό.
  - α) High-level (S7-SCL Standard Control Language, PASCAL-like language)
  - β) Γραφικό προγραμματισμό (πχ. GRAPH -Higraph)-CFC (Continuous Function Chart)
  - γ) OFF-line Simulation του προγράμματος(Πακέτο PLC-SIM) χωρίς την ανάγκη σύνδεσης φορητού προγραμματιστή με την CPU.
- Οι γλώσσες προγραμματισμού θα ικανοποιούν το Standard IEC 1131-3.

Ο MANAGER θα αποτελείται από το Hardware configuration tool που θα χρησιμοποιείται για:

- α) το configuration του συστήματος αυτοματισμού όπου τα modules επιλέγονται από ηλεκτρονικό κατάλογο και τα επιλεγμένα modules καταχωρούνται σε επιθυμητές θέσεις των πλαισίων του PLC.
- β) Το Configuration των Distributed I/O και μη Distributed I/Os
- γ) Παραμετροποίηση των CPU (χαρακτηριστικά όπως εκκίνησης, monitoring του κύκλου σάρωσης, κτλ. μπορούν να ρυθμισθούν με την βοήθεια Menu.
- δ) Παραμετροποίηση των hardware modules όπου ρυθμίσεις μέσω DIP Switches γίνονται μη αναγκαίες
- ε) Παραμετροποίηση των function modules (FM) και των καρτών επικοινωνιών (CP)

Communication configuration tool που θα χρησιμοποιείται για την:

- α) Επιλογή των nodes της επικοινωνίας μέσω MPI πρωτόκολλου
- β) Κυκλική μετάδοση μέσω MPI (οδηγημένη από χρόνο)
- γ) μετάδοση που ξεκινά από event και λαμβάνει χώρα μέσω MPI
- δ) Ορισμός των communications links
- ε) Εισαγωγή των Data Sources και Data destination σε ένα πίνακα.
- στ) Επιλογή communications blocks (CFB) από τις ενσωματωμένες block Library.

Info tools που θα περιλαμβάνει τα εξής:

- α) Εμφάνιση των CPU data (CPU version, χωρητικότητα σε μνήμη, μέγιστος αριθμός σε Inputs, Outputs, Flags)
- β) Εμφάνιση της κατειλημμένης και ελεύθερης μνήμης
- γ) Εμφάνιση των CPU διαγνωστικών μηνυμάτων από τον διαγνωστικό buffer
- δ) Εμφάνιση των στοιχείων του κύκλου (μεγαλύτερος, μικρότερος και τελευταίος κύκλος)
- ε) Αιτίες δυσλειτουργίας ενός προγράμματος,

### **Ασύρματη Ζεύξη**

Το βασικό λειτουργικό χαρακτηριστικό ενός συστήματος τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού αποτελεί ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας.

Για την παρούσα εργολαβία η βασική επιλογή συστήματος ασύρματης επικοινωνίας αποτελεί η συμπλήρωση και ενσωμάτωση των νέων σημείων (αντλιοστάσια λυμάτων) στο υφιστάμενο Ευρυζωνικό Δίκτυο του Δήμου. Το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού που συμπεριλαμβάνει τα τερματικά, τις ασύρματες ζεύξεις καθώς τους διαμεταγωγείς θα είναι του κατασκευαστή Cambium Networks, καθιστώντας δυνατή την ενσωμάτωση αυτών στο κεντροποιημένο σύστημα ελέγχου διαχείρισης που διαθέτει ο Δήμος CnMaestro.

Ο ανάδοχος σε συνεργασία με την Διευθύνουσα Υπηρεσία θα προχωρήσει στην μελέτη εφαρμογής για την επίτευξη των αναγκαίων ζεύξεων ώστε όλα τα αντλιοστάσια λυμάτων να ενταχθούν στο υφιστάμενο ευρυζωνικό δίκτυο. Στην προσφορά του αναδόχου περιλαμβάνεται η μελέτη εφαρμογής, το σύνολο των εργασιών παραμετροποίησης του εξοπλισμού, η ενσωμάτωση τους στο Ευρυζωνικό δίκτυο του Δήμου, η ένταξη τους στο σύστημα ελέγχου και διαχείρισης Δικτύου CnMaestro και η θέση σε πλήρη λειτουργία του προσφερόμενου συστήματος.

Σε κάθε ένα αντλιοστάσιο λυμάτων (σύνολο 10 αντλιοστασίων), και στα πλαίσια της διασύνδεσης του σημείου με το ευρυζωνικό δίκτυο του Δήμου, θα εγκατασταθεί τερματικό

ασύρματων ζεύξεων CambiumNetworks Force190 και διαμεταγωγέας (switch) CambiumNetworks CnMatrix EX2010. Η εγκατάσταση του τερματικού θα γίνει επί γαλβανισμένου ιστού μήκους τεσσάρων (4) μέτρων και ο διαμεταγωγέας καθώς και ο power injector του τερματικού θα εγκατασταθούν εντός κλειστού ερμαρίου. Η καλωδίωση που θα προκύψει θα είναι τύπου UTP outdoor και θα διέρχεται εντός πλαστικού σωλήνα βαρέως τύπου (κουβίδα), όπου απαιτείται.

Επιπροσθέτως των ανωτέρω και χωρίς πρόσθετη αποζημίωση καθώς η δαπάνη τους θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται ανοιγμένα στο σύνολο του εξοπλισμού των υπολοίπων σημείων, για την επίτευξη της ζεύξης των πολύ απομακρυσμένων σημείων θα εγκατασταθούν **τρία (3) access point ασύρματων ζεύξεων πολυσημειακού τύπου (PointToMultiPoint)** CambiumNetworks ePMP2000. Το κάθε access point θα εγκατασταθεί με κεραία τύπου sector και γωνία κάλυψης άνω των 90 μοιρών του κατασκευαστή CambiumNetworks. Η εγκατάσταση του access point θα γίνει επί γαλβανισμένου ιστού μήκους τεσσάρων (4) μέτρων και ο διαμεταγωγέας καθώς και ο power injector του access point θα εγκατασταθούν εντός υφιστάμενου κλειστού ερμαρίου. Η καλωδίωση που θα προκύψει θα είναι τύπου UTP outdoor και θα διέρχεται εντός πλαστικού σωλήνα βαρέως τύπου (κουβίδα), όπου απαιτείται.

**Εναλλακτικά των ανωτέρω**, και εάν δοθεί ειδική εντολή από την υπηρεσία, η επικοινωνιακή διάταξη ασύρματης επικοινωνίας θα γίνει με την χρήση πομποδεκτών GSM Modem. Το δίκτυο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί στη περίπτωση αυτή είναι το δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Τα GSM Modem πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα αμφίδρομης μετάδοσης δεδομένων τόσο μεταξύ των Τοπικών Σταθμών όσο και με τον Κεντρικό Σταθμό με μεγάλες ταχύτητες επικοινωνίας αφού θα μεταδίδονται πληροφορίες που αφορούν την μεταβολή στην κατάσταση λειτουργίας του ενεργού εξοπλισμού που είναι εγκατεστημένος στο εκάστοτε Σύστημα.

Επίσης με τον συγκεκριμένο εξοπλισμό πρέπει να έχουμε την δυνατότητα της άμεσης αποστολής γραπτών μηνυμάτων στην οθόνη του κινητού τηλεφώνου του χρήστη .

Επιπλέον, πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα μετάδοσης δεδομένων σε μεγάλη απόσταση, ανεξάρτητα από την εκάστοτε διαμόρφωση του εδάφους.

Στην συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικά τα ελάχιστα λειτουργικά χαρακτηριστικά του Συστήματος επικοινωνίας με την GPS modem:

1. Η μονάδα επικοινωνίας πρέπει να παρέχει αμφίδρομη επικοινωνία δεδομένων μεταξύ όλων των απομακρυσμένων σταθμών ή μεταξύ τους με τον Κεντρικό Σταθμό.

2. Η μονάδα επικοινωνίας πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα απεικόνισης και έλεγχου των απομακρυσμένων Σταθμών μέσω της λειτουργίας OPC Server .
3. Η μονάδα επικοινωνίας πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης αποστολής μηνυμάτων κειμένου μέσω SMS για λόγους συντήρησης.
4. Με κεραία quad-band πρέπει να δίνεται η δυνατότητα διασύνδεσης με το δίκτυο GPRS ενός φορέα παροχής υπηρεσιών GSM.
5. GPRS και INTERNET πρέπει να εξασφαλίζουν μεγάλες ταχύτητες επικοινωνίας και συνεχή διασύνδεση online.
6. Θα πρέπει μόνο ο όγκος των δεδομένων που αποστέλλονται ή λαμβάνονται να χρεώνεται.
7. Σε περίπτωση διακοπής σύνδεσης όλα τα δεδομένα θα πρέπει να αποθηκεύονται (με καταχώριση της χρονικής στιγμής που εμφανίστηκαν) σε μια βάση δεδομένων έως ότου η σύνδεση GPRS θα είναι ενεργή και πάλι.
8. Η πλατφόρμα επικοινωνίας για την ανταλλαγή δεδομένων με τους Σταθμούς πρέπει να είναι OPC Server. Ο Κεντρικός Σταθμός πρέπει να επικοινωνεί με τους GPRS κόμβους μέσω της σύνδεσης στο Internet. Το πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου της διαδικασίας πρέπει να συνδέεται στο Σύστημα σαν OPC Client και πρέπει να επιτρέπει την οπτικοποίηση και τον έλεγχο των δεδομένων της διαδικασίας.
9. Η quad-band κεραία πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στην μονάδα επικοινωνίας να λειτουργεί σε GMS δίκτυα με συχνότητες:
  - I. 800 MHz
  - II. 900 MHz
  - III. 1800 MHz
  - IV. 1900 MHz

<b>Ελάχιστα Τεχνικά Χαρακτηριστικά Για το GPS/GPRS Modem</b>		
Τεχνικά Χαρακτηριστικά Σειριακής Θύρας Διασύνδεσης	Δυνατότητες Λειτουργίας	GPRS GSM data Αποστολή SMS
	Τύπος Σειριακής Θύρας	RS232 (V.24 / V.28), socket: D-SUB 9 pins
	Ταχύτητα Επικοινωνίας	9600 bps
	Έλεγχος Λειτουργιών GPRS Modem	Εντολές Διαχείρισης AT
Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ασύρματης	Μονάδα Επικοινωνίας GSM	GPRS / CSD / Quad band
	GPRS	Up to 2 uplinks / up to 4 downlinks (max. 5 Slots)

Διασύνδεσης	Ισχύς Μετάδοσης Δεδομένων	GSM 850 MHz (max. 2W), GSM 900 MHz (max. 2W), DCS 1800 MHz (max. 1W), PCS 1900 MHz (max. 1W)
	Διασύνδεση Κεραίας	SMA / 50 Ohm
Τεχνικά Χαρακτηριστικά Τροφοδοσίας	Καταναλισκόμενη Ισχύς	5.5W
	Τάση Τροφοδοσίας	12 - 30 VDC (24 VDC τυπικά)
	Κατανάλωση ρεύματος: Α. Κατά την GPRS σύνδεσης με μετάδοση δεδομένων.	In 430mA at 12V (IBurst 1,3A), In 165mA at 24V (IBurst 0,8A), 4,62ms Burst repetition rate
	Κατανάλωση ρεύματος: Α. Μη σύνδεση. Β. Κατά την GPRS σύνδεσης χωρίς την μετάδοση δεδομένων.	In 90mA at 12V In 50mA at 24V In 40mA at 30V
Τεχνικά Χαρακτηριστικά Λειτουργίας	Εύρος Θερμοκρασίας	Λειτουργίας: -20°C έως +60°C Αποθήκευσης: -20°C έως +85°C
	Υγρασία	0-95 %
	Κατηγορία Προστασίας	IP40

Εναλλακτικά τ

### Αντικεραυνική Προστασία

#### α) Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας γραμμών τροφοδοσίας 220V

Στην είσοδο του πίνακα θα τοποθετηθούν, παράλληλα με τις φάσεις και το ουδέτερο, αντικεραυνικά ράγας (2 τεμάχια, ένα στην φάση, ένα στον ουδέτερο) για προστασία από κρουστικές τάσεις (χονδρική προστασία) με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Ονομαστικά ρεύμα εκφόρτισης: 15 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)
- Μέγιστη παραμένουσα τάση (εκφόρτισης) – ( Επίπεδο Προστασίας)  $\leq 1KV$  στα 5KA (σε κυματομορφή 8/20 μsec ) και  $\leq 1.5KV$  στα 15KA (σε κυματομορφή 8/20 μsec )
- Χρόνος απόκρισης < 25 nsec
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας : - 400C έως + 800C
- Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας

Οι παραπάνω διατάξεις προστασίας :

- Πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης -εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.
- Πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν εμποδίζουν ούτε διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και δεν αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασίας γραμμής.



- Να είναι εφοδιασμένες με μηχανισμό απομόνωσης από το δίκτυο (με ειδική θερμική επαφή) σε περίπτωση που παρουσιάζουν διαρροές ρεύματος προς τη γείωση.
- Να διαθέτουν ελεύθερες επαφές για δυνατότητα τηλενδείξης της λειτουργικής κατάστασης των διατάξεων προστασίας.
  - Αντικεραυνικά με ανεξάρτητες μονάδες βαρίστορ και ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης (8/20  $\mu$ s) 15 KVA.
  - Η υπερφόρτωση ή η διακοπή του βαρίστορ γίνεται αντιληπτή οπτικά με την αλλαγή του χρώματος του ενδείκτη σήμανσης από πράσινο σε κόκκινο χρώμα
  - Αξιόπιστη αποσύνδεση του αντικεραυνικού μετά από υπερφόρτωση ή ζημιάς της υπομονάδας με το θερμικό και δυναμικό βαρίστορ που διαθέτει.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ:

Ονομαστική τάση $U_n$	: 230 V AC
Μέγιστη συνεχόμενη τάση λειτουργίας	: 275 V AC
$U_c$ AC / DC	: 350 V DC
Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης (8/20 $\mu$ s) $I_n$	: 15 kA
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης (1-pole) $I_{max}$	: 40 kA
Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης (total) $I_{max}$	: 40 kA
Επίπεδο προστασίας τάσης στα 5 kA (8/20 $\mu$ s) $U_p$	: 1 kV
Επίπεδο προστασίας τάσης στα $I_n$ $U_p$	: 1,5 kV
Χρόνος απόκρισης	: 25 ns
Μέγιστη απαιτούμενη back-up ασφάλεια	: 100 A gL/gG
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	: - 40° C t+ 80° C
Cross-sectional area	: max 50 mm <sup>2</sup>
Ροπή	: max. 4 Nm
Mounting on	: DIN rail 35 mm
Εξωτερικό περίβλημα	: PA 6 30SV
Βαθμός προστασίας	: IP 20
Πρότυπα	: IEC 61643-1:1998-02; -1:2001-01; E DIN VDE 0675-6:1989-11, - 6/A1:1996-03,- 6/A2:1996-10; ČSN 33 0420-1

**β) Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας γραμμών αναλογικών σημάτων 4-20mA**

Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών αναλογικών σημάτων θα πρέπει να τοποθετηθούν αντικεραυνικά με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Ονομαστική τάση 24V.
- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 10 kA
- Ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης
- Μέγιστη παραμένουσα τάση (εκφόρτισης) – ( Επίπεδο Προστασίας)  $\leq 50V$  στα 10 kA (σε κυματομορφή 8/20  $\mu sec$  )
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας:  $- 25^{\circ}C$  έως  $+ 80^{\circ}C$
- Ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Χρόνος απόκρισης  $\leq 1 nsec$
- Κατάλληλη για γραμμές δεδομένων (RS 232, RS 422, (0)4-20mA κλπ)
- Προστασία IP 20
- Ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων μέχρι και 1 Mbit/sec.

Οι παραπάνω διατάξεις προστασίας θα πρέπει να:

- Συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης - εγκατάστασης στα Ελληνικά και φέρουν τη σήμανση CE και ο κατασκευαστής διαθέτει ISO 9001.

**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ :**

Ονομαστική τάση $U_n$	: 24 V DC
Μέγιστη συνεχόμενη τάση λειτουργίας $U_c$	: 31.4 V DC
Μέγιστο ρεύμα σε βρόχο <b>R / L / L2</b>	: 60 mA/370mA/ 2A
Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης (8/20 $\mu s$ ) $on\ core\ I_n$	: 10 kA
Επίπεδο προστασίας τάσης στα $I_n$ $core-core / core-ground\ U_p$	: $< 36 V / < 36 V$
Χρόνος απόκρισης $core-core / core-ground$	: $< 1 ns / < 1 ns$
Εμπέδηση <b>R / L / L2</b>	: $6,8\Omega / 100\mu H / 100\mu H$
Εύρος φάσματος <b>R / L / L2</b>	: 3MHz/ 150kHz / 150 kHz
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	: $- 40^{\circ} C$ to $+ 80^{\circ} C$
Cross-sectional area	: 0,6 to 2,5 mm <sup>2</sup>
Πρότυπα	: IEC61643-21:2000
Ένδειξη σφάλματος	: αποσύνδεση από το κύκλωμα

**Τροφοδοτικό**

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση εξόδου: 24V DC

- Ρεύμα εξόδου: 4,5 A
- Τάση εισόδου 180 -264 VAC
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος -10 ... 60 °C
- Προστασία από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα
- Συμβατική ψύξη
- Βαθμός απόδοσης: τουλάχιστον 83%

## UPS

Το UPS είναι σχεδιασμένο να προστατεύει υπολογιστές και επικοινωνιακό εξοπλισμό, καθώς επίσης και βιομηχανικές εφαρμογές ή εφαρμογές αυτοματισμού. Το UPS θα πρέπει να εγγυάται αδιάλειπτη λειτουργία χωρίς προβλήματα σε κάθε περιβάλλον και να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001.

### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ UPS ΙΣΧΥΟΣ 700VA

Τεχνολογία	On-Line Double Conversion με μικροεπεξεργαστή
Ισχύς (VA/Watts)	700/490
Διαστάσεις Π*Μ*Υ (mm)	155*240*410
Βάρος (Kg)	13
Σύνδεση Εισόδου	IEC320 / 10A
Σύνδεση Εξόδου / 2 Φορτία	4*IEC320 / 10A
Αυτονομία (Πλήρες Φορτίο)	8 min (20 min στο μισό φορτίο) (Επεκτάσιμος Χρόνος με μπαταρίες)
Ονομαστική Τάση Εισόδου (VAC)	220/230/240 VAC ,+10%,+15% Software Adjustable
Εύρος Τάσης Εισόδου	120/140//160-276Vac
Συχνότητα Λειτουργίας	50/60 Hz (αυτόματη ανίχνευση, ±3% προσαρμοζόμενο)
Συντελεστής Ισχύος Εισόδου	>0,97
Ονομαστική Τάση Εξόδου	208/220/230/240 VAC
Συντονισμός Τάσης Εξόδου	±2% online ±3% on battery mode
Συχνότητα Εξόδου	50Hz±0.25%
Κυματομορφή	Ημιτονοειδής
Αρμονική Παραμόρφωση	<3%
Χρόνος Μεταγωγής	Μηδέν
Δυνατότητα Overload	>125% για 1 min 125-150% για 10 sec
Αποδοτικότητα	>86%

<b>Τύπος Συσσωρευτών</b>	Κλειστού τύπου Μολύβδου
<b>Επικοινωνία με τον χρήστη</b>	
<b>LED</b>	4 led για την ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας
<b>LCD Display</b>	LCD οθόνη που δείχνει τις μετρήσεις και τις ρυθμίσεις
<b>Μόνιμες Θύρες Επικοινωνίας</b>	RS-232, USB
<b>Προαιρετικές Θύρες Επικοινωνίας</b>	Web/SNMP, relay card
<b>Συνθήκες Λειτουργίας</b>	
<b>Θερμοκρασία Λειτουργίας</b>	0°C - +40°C
<b>Ακουστικός θόρυβος</b>	<45dB (normal mode)
<b>Πιστοποίηση</b>	
<b>Ασφάλεια</b>	EN50091-1-1 & UL1778
<b>EMC</b>	EN50091-2 EN6100-3-2
<b>Markings</b>	CE/GS/UL

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά UPS ισχύος 1kVA

<b>Τεχνολογία</b>	On-Line Double Conversion με μικροεπεξεργαστή
<b>Ισχύς (VA/Watts)</b>	1000/700
<b>Διαστάσεις Π*Μ*Υ (mm)</b>	155*240*410
<b>Βάρος (Kg)</b>	13
<b>Σύνδεση Εισόδου</b>	IEC320 / 10A
<b>Σύνδεση Εξόδου / 2 Φορτία</b>	4*IEC320 / 10A
<b>Αυτονομία (Πλήρες Φορτίο)</b>	8 min (Επεκτάσιμος Χρόνος με μπαταρίες)
<b>Ονομαστική Τάση Εισόδου (VAC)</b>	220/230/240 VAC ,+10%,+15% Software Adjustable
<b>Εύρος Τάσης Εισόδου</b>	120/140//160-276Vac
<b>Συχνότητα Λειτουργίας</b>	50/60 Hz (αυτόματη ανίχνευση, ±3% προσαρμοζόμενο)
<b>Συντελεστής Ισχύος Εισόδου</b>	>0,97
<b>Ονομαστική Τάση Εξόδου</b>	208/220/230/240 VAC
<b>Συντονισμός Τάσης Εξόδου</b>	±2% online ±3% on battery mode
<b>Συχνότητα Εξόδου</b>	50Hz±0.25%
<b>Κυματομορφή</b>	Ημιτονοειδής
<b>Αρμονική Παραμόρφωση</b>	<3%

<b>Χρόνος Μεταγωγής</b>	Μηδέν
<b>Δυνατότητα Overload</b>	>125% για 1 min 125-150% για 10 sec
<b>Αποδοτικότητα</b>	>90%
<b>Τύπος Συσσωρευτών</b>	Κλειστού τύπου Μολύβδου
<b>Επικοινωνία με τον χρήστη</b>	
<b>LED</b>	4 led για την ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας
<b>LCD Display</b>	LCD οθόνη που δείχνει τις μετρήσεις και τις ρυθμίσεις
<b>Μόνιμες Θύρες Επικοινωνίας</b>	RS-232, USB
<b>Θύρες Επικοινωνίας</b>	Web/SNMP, relay card
<b>Συνθήκες Λειτουργίας</b>	
<b>Θερμοκρασία Λειτουργίας</b>	0°C - +40°C
<b>Ακουστικός θόρυβος</b>	<45dB (normal mode)
<b>Πιστοποίηση</b>	
<b>Ασφάλεια</b>	EN50091-1-1 & UL1778
<b>EMC</b>	EN50091-2 EN6100-3-2
<b>Markings</b>	CE/GS/UL

#### **Μετρητής Στάθμης τύπου Υπερήχων**

Το σύστημα μέτρησης υπερήχων θα είναι μια ειδικά σχεδιασμένη μονάδα που δεν απαιτεί καμία συντήρηση σε εφαρμογές υψηλής κλίμακας μετρήσεων και ελέγχου. Ο μετατροπέας πρέπει να διαθέτει φωτιζόμενο ενδεικτικό της μετρούμενης στάθμης 6 ψηφίων, ενδεικτικό μπάρας για ένδειξη πληρότητας επί τοις εκατό και κομβία για τους χειρισμούς και την εισαγωγή παραμέτρων. Επιπλέον ο μετατροπέας πρέπει να διαθέτει μνήμη NV RAM για την αποθήκευση παραμέτρων, έτσι ώστε να μπορεί να γίνει εισαγωγή των αποθηκευμένων παραμέτρων χωρίς την επαναπληκτρολόγησή τους. Ο υπολογισμός της μετρούμενης στάθμης θα πραγματοποιείται με βάση έξυπνου αλγορίθμου για τον εντοπισμό της επιθυμητής στάθμης και την αποφυγή παρασιτικών αντανάκλασεων.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Μετατροπέα:**

**Εξωτερικές διαστάσεις** : επίτοιχο, 193x155x102mm

**Βάρος** : 1 kg περίπου

<b>Υλικό περιβλήματος</b>	:ABS βάση με καπάκι από πολυανθρακούχο υλικό, ανθεκτικό στη φωτιά κατά UL94-HB
<b>Μέγιστη απόσταση από αισθητήριο</b>	: 500m
<b>IP προστασία</b>	: IP 65
<b>Μέγιστη &amp; ελάχιστη θερμοκρασία (ηλεκτρονικά)</b>	: -20 °C μέχρι +60 °C
<b>Ακρίβεια</b>	: 0.25% της μετρούμενης κλίμακας ή 6mm
<b>Αναλογική έξοδος</b>	: 4...20mA / 0...20mA
<b>Ψηφιακή έξοδος</b>	: Μέσω θύρας RS232 full duplex
<b>Προγραμματισμός</b>	: Δυνατότητα από Υπολογιστή.
<b>Ένδειξη Πιστότητας</b>	: Αντηχήσεων επί της εκατό
<b>Ανάλυση</b>	: 0.1% της μετρούμενης κλίμακας ή 2mm (όποιο είναι μεγαλύτερο)
<b>Επεξεργασία Σήματος</b>	: με αλγόριθμο μέτρησης DATEM – Digital Adaptive Tracking of Echo Movement
<b>Τροφοδοσία</b>	: 115 V AC +5%/-10% 50/60 Hz 230 V AC +5%/-10% 50/60 Hz DC 18-36 V 10 W μέγιστη ισχύς (τυπική 5W)
<b>Ειδικά χαρακτηριστικά:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- δυνατότητα ανίχνευσης σε μεγάλη ακτίνα και συμβατότητα με κάθε τύπο ανιχνευτή dB</li> <li>- δυνατότητα εφαρμογής σε υγρά, στερεά και αέρια</li> <li>- δυνατότητα ρύθμισης ταχύτητας του ήχου για εφαρμογές όπου ο ανιχνευτής δουλεύει σε αέρια στοιχεία(έκτός του ατμοσφαιρικού αέρα)</li> <li>- ογκομετρικές ρυθμίσεις</li> <li>- δυνατότητα μετατροπής της μέτρησης στάθμης σε μέτρηση όγκου και εγκατάστασης</li> <li>- δεξαμενών προ – προγραμματισμένου σχήματος ή ακόμη και σχήματος επιλογής του πελάτη.</li> <li>- λειτουργίες συναγερμού:</li> </ul>

- σε συγκεκριμένη στάθμη (υψηλή ή χαμηλή)
- κατάσταση εντός ή εκτός εύρους
- κατάσταση υπερχείλισης ή αδειάσματος
- σε συγκεκριμένη θερμοκρασία (υψηλή ή χαμηλή)
- κατάστασης διακοπής λειτουργίας του συστήματος
- κατάσταση ελέγχου υπερχείλισης ή αδειάσματος
- κατάσταση χαμηλής τάσης

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αισθητηρίου:**

Μέτρηση στάθμης ρευστών μικρής κλίμακας

Κλίμακα: 0.2m μέχρι 6m

Nominal συχνότητα λειτουργίας: 50 kHz

Πιεζοηλεκτρικό κεραμικό στοιχείο μεταδότη

Πρόσοψη ακτινοβολίας: 30mm διάμετρο

Γωνία ακτίνας: 10° @ -3 dB

#### **Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης**

Το Αισθητήριο Μέτρησης Πίεσης πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ρευστό : νερό γεώτρησης ή χλωριωμένο ή λυμάτων
- Πεδίο μέτρησης : μέχρι 100bar
- Περιοχή λειτουργίας : πιεσόμετρο αναρρόφησης -1 έως 15bar
- Εύρος μέτρησης : 0 ... 100 bar
- Γραμμικότητα :  $\pm 1\%$  της μετρικής κλίμακας
- Επαναληψιμότητα :  $\pm 0,1\%$  της μετρικής κλίμακας
- Τροφοδοσία : 9-33 VDC +/-10%
- Υλικό κατασκευής : ανοξείδωτος χάλυβας 1.4435
- Προστασία τροφοδοτικού : IP67
- Συναρμογή : Κατά G1/2A
- Ηλεκτρική σύνδεση : Κατά DIN 43650
- Υδραυλική σύνδεση : 1/2" NPT
- Ηλεκτρική έξοδο : 4...20mA
- Χρόνος απόκρισης : 1ms/10 έως 90% της ονομαστικής

- Σταθερότητα : 0,1% ανά έτος
- Θερμοκρασιακή απόκλιση : 1.5% της πλήρους κλίμακας/ οC (για το μηδέν και για την κλίμακα μέτρησης).
- Θερμοκρασία λειτουργίας : 0 έως 70 °C

Επιπλέον, το αισθητήριο εκ κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα στοιχεία:

1. Προστασία έναντι αντίστροφης πολικότητας / υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος.
2. Πιστοποιητικό κατασκευής ISO 9001 και CE MARK (θα συνάδει με τις ευρωπαϊκές οδηγίες περί ηλεκτρομαγνητικής ακτινοβολίας EMC/EN 61000).
3. Test ποιότητας σύμφωνα με την οδηγία της Ευρωπαϊκής Ένωσης **89/334/EEC** και τα πρότυπα **EN 61000-4-2, EN 61000-4-3**.

#### **Μετρητής έντασης**

Ο επαγωγικός μορφοτροπέας μέτρησης έντασης ρεύματος θα μετατρέπει την τρέχουσα εναλλαγή ρεύματος σε ανεξάρτητο σήμα ρεύματος ή τάσης. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να διαθέτει παρατίθενται παρακάτω:

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά:**

##### **Τροφοδοσία:**

- Τάση εισόδου : 24VAC/DC ή 220 VAC
- Συχνότητα : 0/ 50.....60Hz
- Κατανάλωση : 2VA
- Λειτουργία : Συνεχές
- Μονωμένη τάση : 24V → 1KV  
230V → 3,75KV
- Σήμα εισόδου : AC ημιτόνιο ρεύμα, 0-5A
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -25 – 60 °C
- Υγρασία : ≤95%

##### **Μετρήσεις:**

- Ακρίβεια : 0,5% όλης της θερμοκρασίας και



τάσης

**Τιμές εξόδων:**

-Απώλεια τάσης

σε ακτίνα μέτρησης : μέγιστο 150mV

- Έξοδος : 0(4)...20 mA DC

0(2)...10 V DC

- Ωμική αντίσταση : έξοδος ρεύματος 750Ω

έξοδος τάσης 2KΩ

- Προστασία : IP 40 σώμα / IP 20 κλέμες

**Φλοτεροδιακόπτης**

Ο Φλοτεροδιακόπτης πρέπει να είναι αυτοκαθαριζόμενος, βαρέως τύπου, κατάλληλος για λύματα και να μην χρειάζεται συντήρηση. Επιπλέον, πρέπει να χρησιμοποιεί μικροδιακόπτη για να εκκινεί και να σταματά τις αντλίες με βάση προκαθορισμένη στάθμη. Ο μικροδιακόπτης πρέπει να προστατεύεται από ανθεκτικό υλικό στην διάβρωση. Η συσκευή πρέπει να είναι κατάλληλη για λειτουργία σε υγρά πυκνότητας από 0,65 έως και 1,50 gr/cm<sup>3</sup>.

Η θερμοκρασία λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 0 έως +60°C.

Οι ρυθμιστές πρέπει να βρίσκονται πάντα βυθισμένοι μέσα στο νερό και δεν πρέπει να επιπλέουν.

Τέλος, ο βαθμός προστασίας πρέπει να είναι IP68.

**1.15 Φ/Β ΣΤΑΘΜΟΣ ΙΣΧΥΟΣ 200 kW**

**1.15.1 ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΙΚΑ ΠΛΑΙΣΙΑ**

Τα Φ/Β πλαίσια να είναι τεχνολογίας μονοκρυσταλλικού πυριτίου, 132 ή 144 κυψελών μισού μεγέθους (half cell), επίπεδου τύπου, διπλής όψης (bifacial) και θα έχουν συνολική ονομαστική ισχύ ίση με την ονομαστική ισχύ του συστήματος (~200kW). Να φέρουν το σύνολο των πιστοποιήσεων από διαπιστευμένα εργαστήρια και θα πληρούν στο σύνολό τους τις παρακάτω προδιαγραφές κατά περίπτωση:

- Ο ονομαστικός βαθμός απόδοσης να είναι ίσος τουλάχιστον με 21,5%
- Να διαθέτουν αντοχή σε μέγιστη τάση 1500V DC και θερμοκρασιακό συντελεστή μείωσης της ισχύος P ίσο με 0,25 %/oC.

- Οι μηχανικές αντοχές των Φ/Β πλαισίων να είναι στα 5.400Pa και το περιμετρικό περίβλημα προστασίας τους να είναι κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου.
- Τα Φ/Β πλαίσια να διαθέτουν τρεις (3) διόδους παράκαμψης (by-pass diodes).
- Η ποιότητας κατασκευής τους ως προς την προστασία έναντι υγρασίας, να είναι κλάσης τουλάχιστον IP68.
- Τα Φ/Β πλαίσια να είναι όλα της ίδιας ονομαστικής ισχύος, να έχουν όλα την ίδια χρωματική απόχρωση και ακριβώς τις ίδιες γεωμετρικές διαστάσεις.
- Οι ακροδέκτες του κάθε πλαισίου να είναι τύπου MC4 ή συμβατού και σε καλώδιο μήκους 1m κατ' ελάχιστον.
- Δέκα (10) χρόνια εγγύηση του κατασκευαστή για το τουλάχιστον 91% της απόδοσης σε σχέση με την ονομαστική τους ισχύ.
- Είκοσι πέντε (25) χρόνια εγγύηση του κατασκευαστή για το τουλάχιστον 80% της απόδοσης σε σχέση με την ονομαστική τους ισχύ.
- Τα Φ/Β Πλαίσια να πληρούν τις προδιαγραφές του διεθνούς οργανισμού πιστοποίησης International Electrotechnical Commission, IEC 61215:2005, IEC 61730-1:2007, IEC 61730-2:2007 ή ισοδύναμα
- Τα Φ/β πλαίσια να έχουν πιστοποίηση CE σύμφωνα με την 2014/35/EU, από αρμόδιο φορέα.

#### 1.15.2 ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΕΙΣ

Η τοπολογία των αντιστροφέων ισχύος του Φ/Β πάρκου, θα είναι τύπου στοιχειοσειράς (string inverter) δηλαδή θα συνδέουν τμήματα του Φ/Β συστήματος απευθείας στο δίκτυο και όχι κεντρικού αντιστροφέα. Οι αντιστροφέες να είναι του ίδιου κατασκευαστή και να μπορούν να δεχθούν το σύνολο της ισχύος των Φ/Β πλαισίων (έως 200kW) καθώς και να καλύψουν το σύνολο της ονομαστικής ισχύος ως ισχύ AC εξόδου.

Να διαθέτουν όλες τις απαραίτητες από το ΔΕΔΔΗΕ πιστοποιήσεις για την εγκατάσταση και τη λειτουργία τους στο ηλεκτρικό δίκτυο και να είναι πλήρως συμβατοί με τους σχετικούς κανονισμούς. Να έχουν ενσωματωμένες όλες τις διατάξεις ηλεκτρονόμων ορίου τάσης, ορίου συχνότητας, ασυμμετρίας τάσης και υπερέντασης ενώ υποχρεωτικά να διαθέτουν προστασία έναντι του φαινομένου της νησιδοποίησης κάτι που σημαίνει ότι θα διακόπτουν αυτόματα τη λειτουργία τους σε περίπτωση διακοπής του δικτύου ΔΕΔΔΗΕ.

Γενικά οι αντιστροφέες να πληρούν κατ' ελάχιστον τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Τάση και συχνότητα των αντιστροφών: οι προεπιλεγμένες τιμές ρυθμίσεων προστασιών ορίων τάσης και συχνότητας να είναι από 49,5Hz έως 50,5Hz.

Σε περίπτωση ενεργοποίησης των παραπάνω προστασιών ο χρόνος αποσύνδεσης να είναι μικρότερος από 0,5 sec και ο χρόνος επανασύζευξης τουλάχιστον 3 λεπτά.

- Η Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (Total Harmonic Distortion-THD) του ρεύματος των αντιστροφών να μην υπερβαίνει τα 3%.
- Να διαθέτουν εννιά (9) ή δέκα (10) MPP tracker και να είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εξωτερικό περιβάλλον με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP66.
- Ο Ευρωπαϊκός βαθμός απόδοσης τους να είναι τουλάχιστον 98%.
- Να διαθέτουν προστασίας αντίστροφης πολικότητας DC και δυνατότητα μέγιστης τάσης εισόδου DC 1100Volt.
- Να διαθέτουν δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Ethernet ή/και μέσω Ασύρματης Ζεύξης.
- Να συνοδεύονται από εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος 5 ετών
- Να διαθέτουν πιστοποίηση κατά DIN V VDE 0126-1-1/A1
- Να διαθέτουν πιστοποίηση κατά VDE AR N 4105
- Να διαθέτουν πιστοποίηση κατά IEC 62109-1/-2 (Safety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 1: General requirements/afety of power converters for use in photovoltaic power systems - Part 2: Particular requirements for inverters )
- Να διαθέτουν πιστοποίηση κατά IEC 62116 (Utility-interconnected photovoltaic inverters - Test procedure of islanding prevention measures)
- Να διαθέτουν πιστοποίηση κατά IEC 61727 (Photovoltaic (PV) systems - Characteristics of the utility interface ).
- Να έχουν την δυνατότητα να παράγουν την ονομαστική τους ισχύ εξόδου χωρίς περιορισμό μείωσης ισχύος λόγω υψηλής θερμοκρασίας (Temperature derating). Η ψύξη του αντιστροφέα να είναι ελεγχόμενη, με ροή αέρα από ανεμιστήρα.
- Να διαθέτουν σήμανση CE.

Παρακάτω αναφέρονται οι τεχνικές προδιαγραφές των συστημάτων στήριξης, του υποσταθμού μέσης τάσης και των απαιτούμενων μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εργασιών που απαιτούνται για την εγκατάσταση του ΦΒ σταθμού.

### 1.15.3 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ

Τα Φ/Β πλαίσια να εγκατασταθούν επί τυποποιημένων - μεταλλικών βάσεων, που θα διαθέτουν πιστοποίηση ότι είναι σύμφωνες με τους Ευροκώδικες (EN1990 έως EN1999). Ομοίως προσαρμοσμένες ή ειδικές μεταλλικές κατασκευές που τυχόν χρησιμοποιούνται για την στήριξη των Φ/Β πλαισίων να είναι και αυτές σύμφωνες με τους Ευροκώδικες.

Σύστημα στήριξης επί εδάφους

Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαισίων να γίνει σε σταθερές μεταλλικές βάσεις από γαλβανισμένο-εν-θερμό χάλυβα ή από προφίλ κράματος αλουμινίου.

Για την μελέτη των συστημάτων στήριξης να θεωρηθούν τα μόνιμα φορτία, οι θερμοκρασιακές μεταβολές, το φορτίο χιονιού και το φορτίο ανέμου σύμφωνα με τις διατάξεις του Ευροκώδικα 1. Να ληφθούν υπόψη τα δυναμικά φορτία όπως προκύπτουν βάση του φάσματος σχεδιασμού του ισχύοντος Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2000 (ΕΑΚ-2000) με τις συμπληρώσεις του 2003.

Επίσης πρέπει στη φάση του σχεδιασμού και της εγκατάστασης των συστημάτων στήριξης και των Φ/Β Πλαισίων να ληφθεί μέριμνα για τη συμβατότητα των διαφόρων υλικών του εξοπλισμού αυτού (Φ/Β Πλαίσια, συστήματα στήριξης, μηχανικές συνδέσεις μεταξύ τους, κλπ.) ώστε να μην εμφανίζονται ηλεκτροχημικές διαβρώσεις καθώς και τη χρήση κατάλληλων υλικών, όπου αυτό είναι απαραίτητο, για την αποφυγή τέτοιων προβλημάτων (χρήση διμεταλλικών επαφών, κατάλληλες βίδες, κλπ.).

Το αναφερόμενο σύστημα θα καλύπτει τις εξής προδιαγραφές:

- Σχεδιασμός βάσης σύμφωνα με Ευροκώδικα 1 και 9, για άνεμο έως 33m/s.
- Γρήγορη συναρμολόγηση με περαστές κοχλιωτές συνδέσεις, χρησιμοποιώντας εξαρτήματα ανοξείδωτου χάλυβα. (κατηγοριοποίηση σε κλάση 3 κατά Ευροκώδικα).
- Ρύθμιση για την απορρόφηση ανωμαλιών του εδάφους 2cm.
- Σωληνωτές τεγίδες.
- Κατάλληλο για συλλέκτες διάστασης μέχρι 1700mm.
- Δυνατότητα για ενιαίες κατασκευές έως 100 μέτρα. Χρήση διαγώνιου συνδέσμου σταθεροποίησης, για αυξημένη δυσκαμψία σε πλευρικές μετακινήσεις..
- Κράμα αλουμινίου που χρησιμοποιείται: 606355 ή 606040.
- Εξαρτήματα από αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας A2-70.

Η αγκύρωσή να γίνει με τη μέθοδο της μπετόμπηξης. Οι πάσσαλοι θα είναι από χάλυβα εν θερμό γαλβανισμένο μετά την κοπή με ελάχιστο πάχος γαλβανίσματος 55μm. Μεταξύ της βάσης αλουμινίου και του πασσάλου να

τοποθετείται έλασμα ανοξείδωτου χάλυβά, ενώ να εξασφαλιστεί η ηλεκτρική αγωγιμότητα της βάσης και του πασσάλου αγκύρωσης.

Η κλίση  $\phi$  των ΦΒ πλαisiών να είναι βέλτιστη βάση του χώρου εγκατάστασης, με απόλυτο νότιο προσανατολισμό. Η διάταξη των ΦΒ πλαisiών να είναι κάθετη (portrait) με δύο (2) πλαίσια σε σειρά. Η απόσταση του κατώτατου μέρους του ΦΒ πλαisiού από το έδαφος θα είναι τουλάχιστον 80cm για να εκμεταλλεύεται το πλεονέκτημα των Φ/Β πλαisiών 2 όψεων. Το διάκενο "D" μεταξύ δύο διαδοχικών συστοιχιών σε σχέση με το ύψος "H", θα είναι τουλάχιστον σύμφωνα με τη σχέση:  $D = 2,0 \times H$ .

Τα συστήματα στήριξης να συνοδεύονται από τις παρακάτω εγγυήσεις:

- Εγγύηση στατικής επάρκειας
- Εγγύηση έναντι διάβρωσης κατ' ελάχιστο για 25 έτη από τον κατασκευαστή.

#### 1.15.4 ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ/ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

##### α) ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Η έμπηξη των πασσάλων του συστήματος στήριξης των Φ/Β πλαisiών να γίνει με τη μέθοδο της μπετόμπηξης ή πασσαλομπηξης σε συγκεκριμένες θέσεις, όπως θα υποδεικνύεται από τη Μελέτη Εφαρμογής και αφού εξασφαλιστεί απόλυτη ευθυγραμμία της κάθε στοιχειοσειράς. Οι οπές που θα διανοιχθούν να είναι διατομής τουλάχιστον 20cm και η πλήρωση των κενών θα γίνει με σκυρόδεμα ποιότητας με βάση τις προδιαγραφές του προσφερόμενου συστήματος.

Το σύστημα στήριξης να συναρμολογηθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή. Όλες οι διαδικασίες συναρμολόγησης πρέπει να γίνουν σε συμφωνία με τις οδηγίες, τους τρόπους και τα μέσα ασφαλείας προσωπικού που προδιαγράφει ο εκάστοτε κατασκευαστής, ενώ η σύσφιξη όλων των μερών γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες και τις τάσεις επίσης προδιαγράφονται. Τα Φ/Β πλαίσια να ενσωματωθούν στο σύστημα στήριξης με χρήση ειδικών σφιγκτήρων συγκράτησης εξωτερικά του «κάδρου» του Φ/Β πλαisiού, σύμφωνα με το Εγχειρίδιο Συναρμολόγησης Συστήματος Στήριξης Φ/Β πλαisiών. Οι σφιγκτήρες αυτοί διαφέρουν αν πρόκειται να τοποθετηθούν στην άκρη μιας συστοιχίας ή μεταξύ δύο διαδοχικών Φ/Β πλαisiών. Επίσης, ιδιαίτερη προσοχή να δοθεί στη θέση εγκατάστασής τους αναφορικά με το Φ/Β πλαίσιο, καθώς ο κατασκευαστής του τελευταίου ορίζει συγκεκριμένες θέσεις στις οποίες ενδείκνυται να εγκατασταθεί σφιγκτήρας. Κατά την τοποθέτησή τους θα τοποθετείται νήμα για την ευθυγράμμισή τους. Η εγκατάσταση των Φ/Β πλαisiών στις θέσεις των συστοιχιών θα γίνει σύμφωνα

με την Οριστική Μελέτη Εφαρμογής και αφού έχει προηγηθεί ανακατανομή πλαισίων (sorting) με βάση την τάση και το ρεύμα τους.

## β) ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### Σύστημα Γείωσης

Η περιμετρική γείωση θα πρέπει να αποτελείται κυρίως από ταινία γείωσης ενδεικτικά τύπου St/tZn 30x3.5 mm. Η ταινία να στηρίζεται στον πυθμένα των χανδάκων με τη βοήθεια κατάλληλων ορθοστατών, οι οποίοι θα τοποθετούνται ανά 2 μέτρα, έτσι ώστε η μεγάλη πλευρά της να είναι κατακόρυφη.

Τα διάφορα τμήματα ταινίας ενώνονται μεταξύ τους με χρήση 2 συνδέσμων ταινίας - ταινίας 30/30 ανά ένωση. Με αγωγό συνδέεται ισοδυναμικά με την περιμετρική γείωση και κάθε ανεξάρτητο μεταλλικό μέρος του Φ/Β Σταθμού, όπως οι ιστοί του συστήματος ασφαλείας ή η περίφραξη. Για τη σύνδεση του αγωγού με την ταινία γείωσης να χρησιμοποιηθεί ένας σύνδεσμος αγωγού - ταινίας Φ8-10/30 ενώ για τη σύνδεσή του με τα διάφορα μεταλλικά μέρη του Φ/Β Σταθμού (πάσσαλοι, ιστοί κτλ) να χρησιμοποιηθούν σύνδεσμοι μεταλλικών ακμών.

Επίσης, όλα τα τμήματα γείωσης St/tZn κατά την κοπή τους (π.χ. κάθοδοι από αγωγό γείωσης) πρέπει να γαλβανίζονται ψυχρά. Μετά την εγκατάσταση των υπόγειων οδεύσεων γειώσεων, να γίνεται κάλυψή τους με άμμο για αντιτρωκτική προστασία

Η εγκατάσταση όλων των καλωδιώσεων να γίνει σε πλήρη συμφωνία με το IEC EN 60364-5-52 και τη Μελέτη Εφαρμογής καθώς και σε πλήρη συμφωνία με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών καλωδίων και κυρίως με τις απαιτήσεις αναφορικά με τη μέγιστη κάμψη τους. Πριν την έναρξη των εργασιών ο προμηθευτής να εκπονήσει μετρήσεις ειδικής αντίστασης εδάφους ώστε να επιβεβαιωθεί η επάρκεια του προτεινόμενου συστήματος γείωσης.

Για να εξασφαλιστεί η ισοδυναμική σύνδεση όλων των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους και με το σύστημα στήριξης προτείνεται η σύνδεση μεταξύ τους με μονωμένο αγωγό γείωσης διατομής 6mm<sup>2</sup> με ακροδέκτες INOX, στις ειδικές θέσεις που προβλέπει ο κατασκευαστής των Φ/Β πλαισίων και η σύνδεση των ακραίων πλαισίων κάθε συστοιχίας με το σύστημα στήριξης. Για να εξασφαλιστεί η ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης προτείνεται η ισοδυναμική σύνδεση των συστοιχιών όπου αυτές διακόπτονται με αποτέλεσμα να έχουν το πολύ μια κάθοδο γείωσης προς το σύστημα περιμετρικής γείωσης. Το απαιτούμενο αποτέλεσμα εξασφαλίζεται με τη σύνδεση των διακοπόμενων τεγίδων του συστήματος

στήριξης με γέφυρες οι οποίες κατασκευάζεται από μονωμένο αγωγό γείωσης διατομής 16mm<sup>2</sup> με ακροδέκτες INOX.

#### 1.15.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΩΝ DC ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Ο τρόπος σύνδεσης του εξοπλισμού να έχει ως ακολούθως. Τα Φ/Β πλαίσια να συνδεθούν εν σειρά επί των μεταλλικών βάσεων στήριξης τους για τον σχηματισμό Στοιχειοσειρών (Strings). Κάθε string να οδεύει με αποκλειστικό καλώδιο (όπου είναι δυνατόν επί των μεταλλικών βάσεων, ειδάλλως εντός του εδάφους) έως τον Πίνακα Ελέγχου DC του εκάστοτε inverterDC/AC στον οποίο και πρόκειται να συνδεθεί. Ο Πίνακας DC δύναται να είναι ενσωματωμένος (υποτμήμα) του αντιστροφέα ισχύος DC/AC. Σε όλες ανεξαιρέτως τις συνδέσεις καλωδιώσεων που θα γίνουν, να χρησιμοποιηθούν οι κατάλληλοι ακροδέκτες. Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία βρόγχων κατά την όδευση των καλωδιώσεων DC με την όσο το δυνατόν παράλληλη πορεία των καλωδίων των δύο πόλων. Ακόμη τόσο οι συνδέσεις των καλωδίων μεταξύ τους όσο και οι συνδέσεις στα κυτία διασύνδεσης θα πρέπει να γίνονται με τρόπο σταθερό ώστε να αποφευχθεί η δημιουργία σπινθηρισμών και επί πλέον να γίνεται ασφαλής απομόνωση των ακροδεκτών των δύο πόλων.

Κατά την ένωση των Φ/Β πλαισίων μεταξύ τους, τα περισσευούμενα καλώδια, να μαζεύονται και να στεριώνονται σε σταθερό σημείο με κατάλληλο στήριγμα, έτσι ώστε να μην είναι τεντωμένα αλλά κατά την ταλάντευσή τους να μην ακουμπούν τα Φ/Β πλαίσια. Σε περίπτωση χρήσης δεματικών ταινιών για την στήριξη των καλωδίων, τότε αυτές να έχουν ειδική έγκριση για αντοχή σε ακτινοβολία UV.

Η άκρη κάθε καλωδίωσης θα πρέπει να φέρει ένδειξη της ονομασίας της με τυπωμένη θερμοσυστελλόμενη κυλινδρική ετικέτα. Η θερμοσυστελλόμενη ετικέτα θα πρέπει να είναι κατάλληλη για εξωτερική χρήση (αντοχή στη διάβρωση από UV, υγρασία και θερμοκρασία).

Οι σύνδεσμοι (Connectors) Φ/Β Πλαισίων – String να πρέπει να είναι του ίδιου οίκου και τύπου με αυτούς του Φ/Β πλαισίου σε ικανοποίηση του προτύπου 62446:2016.

Σε κάθε περίπτωση οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν να είναι προστασίας IP65, θα έχουν αντοχή σε τάση 1100 V (σε συμφωνία με την τάση λειτουργίας της καλωδίωσης των Φ/Β πλαισίων και των μετατροπέων που θα προταθούν) και θα πρέπει να πληρούν το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50521:2008. Επίσης απαγορεύεται να κόβονται τα καλώδια των Φ/Β πλαισίων, εκτός αν υπάρξει γραπτή βεβαίωση από τον κατασκευαστή των Φ/Β πλαισίων, ότι η κοπή αυτή δεν συνιστά λόγο ακύρωσης της εγγύησης των Φ/Β πλαισίων.

#### 1.15.6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΟΔΕΥΣΕΩΝ

Η όδευση των καλωδίων από τα Φ/Β πλαίσια μέχρι τον αντιστροφέα θα γίνεται όπου είναι εφικτό κατά μήκος των βάσεων στήριξης των πλαισίων και στην πίσω πλευρά με κατάλληλη συγκράτηση επί των μεταλλικών ικριωμάτων, η οποία θα εξασφαλίζει ότι δεν θα τραυματιστεί (βραχυπρόθεσμα κατά την τοποθέτηση αλλά και μακροπρόθεσμα κατά την λειτουργία) ο εξωτερικός μανδύας προστασίας των καλωδίων.

Σε περίπτωση που χρειαστεί τα συγκεκριμένα καλώδια να οδεύσουν εγκαρσίως των φωτοβολταϊκών συστοιχιών, η όδευση τους να γίνει εντός του εδάφους σε χαντάκια κατάλληλου πλάτους και βάθους 0,6m. Οι χάνδακες αυτοί δεν θα διασταυρώνονται με χάνδακες καλωδίων Μέσης Τάσης.

Ο Γενικός πίνακας AC θα έχει Γενικό διακόπτη με τετραπολικό Αυτόματο διακόπτη. Οι αφίξεις από τους inverters να προστατεύονται από τετραπολικούς μικροαυτόματους διακόπτες ράγας, ανάλογης ονομαστικής έντασης.

Όλες οι καλωδιώσεις να συνδέονται σε κλέμες ράγας από πολυαμίδιο 6.6, κατάλληλης διατομής και χρωματισμού, αντοχής σε θερμοκρασίες από -40o C ως +105o C.

Στη DC πλευρά των αντιστροφέων να υπάρχουν διατάξεις κρουστικών απαγωγών υπερτάσεων T2 1.500Vdc κατ' ελάχιστον.

Από την έξοδο του AC πίνακα του InverterDC/AC καλώδιο κατάλληλης διατομής θα οδηγείται προς τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Οικίσκου Ελέγχου στον οποίο και θα συνδεθεί.

Τμήματα του πίνακα AC ή και εξολοκλήρου ο πίνακας (με όλες τις σχετικές προστασίες) θα είναι προσάρτημα που παρέχεται από τον κατασκευαστή του inverter και συνδέεται απευθείας στο σώμα του inverter που έχει επιλεγεί.

Πίνακας Απομόνωσης και Διακλάδωσης

Οι Πίνακες Απομόνωσης και Διακλάδωσης να είναι σύμφωνοι με τα προβλεπόμενα από τα τεχνικά εγχειρίδια του ΔΕΔΔΗΕ. Θα είναι επίτοιχοι, πολυεστερικοί. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 66 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60529. Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262, θα είναι IK10. Το κιβώτιο να είναι πλήρως συμμορφωμένο με το πρότυπο IEC 62208 και το χρώμα του να είναι RAL-7035. Η μονωτική αντοχή του κάθε κιβωτίου να είναι 5000V, η θερμοκρασία λειτουργίας από -50oC έως +150oC, η αντοχή σε φωτιά είναι 960oC για 30s, ενώ να έχει εξαιρετική αντοχή στις καιρικές συνθήκες και τα διαβρωτικά μέσα. Στην κάτω πλευρά να υπάρχουν στυπιοθλίπτες IP68 για την είσοδο όλων των καλωδίων μέσα στον πίνακα.



Ο πίνακας απομόνωσης να περιέχει το μέσο προστασίας – απομόνωσης και θα αποχωρεί το καλώδιο της παροχής του Φ/Β. Το μέσο προστασίας θα είναι 4Ρ και να παρέχει προστασία έντασης, υπερέντασης και βραχυκυκλώματος ενώ η ονομαστική του ένταση θα είναι σύμφωνη με την ονομαστική ένταση του Φ/Β σταθμού.

Ο Μετρητής αν στην περιοχή αρμοδιότητας του διαχειριστή οριστεί να τον εγκαταστήσει ο κάτοχος του έργου, θα προσφερθεί, όπως ορίζεται από το ΔΕΔΔΗΕ, να είναι σύμφωνος με τις προδιαγραφές που ορίζει ο Διαχειριστής του Δικτύου στα σχετικά έγγραφά του ενώ να έχει πιστοποιηθεί. Το ίδιο ισχύει και για τη μονάδα επικοινωνίας GSM του μετρητή. Ο μετρητής θα εγκατασταθεί σε κυτίο σύμφωνο με τις προδιαγραφές που θέτει ο ΔΕΔΔΗΕ.

Αναφορικά με τη σύνδεση της γραμμής του Φ/Β από το Μετρητή συστήματος στο ζυγό του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης, θα τηρηθούν με απόλυτη ακρίβεια οι προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ αναφορικά με την επιτήρηση των διαφόρων μεγεθών και την αντινησιδοποίηση, όπως προδιαγράφεται στα σχετικά εγχειρίδια του Διαχειριστή.

#### 1.15.7 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι εργασίες προετοιμασίας του χώρου εγκατάστασης του ΦΒ σταθμού περιλαμβάνουν τον καθαρισμό όλης της επιφάνειας που θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει την αφαίρεση των φυτικών γαιών ώστε να απομακρυνθούν τα μη σταθερά εδάφη. Οι επεμβάσεις θα είναι οι ελάχιστες δυνατές, ώστε η όποια βλάστηση να μην επηρεάζει την κατασκευή και λειτουργία του Σταθμού καθώς και την αποδοτικότητά του, ενώ ταυτόχρονα να μεταβάλλεται στο ελάχιστο η μορφολογία του γηπέδου πριν την έναρξη των εργασιών. Όλα τα ακατάλληλα υλικά που θα προκύψουν κατά τον καθαρισμό θα απομακρύνονται από την περιοχή του έργου.

Όλες οι εκσκαφές να γίνουν σύμφωνα με τις γραμμές, τα πρνή, τις κλίσεις και τις διαστάσεις του υπό διαμόρφωση οικοπέδου. Για τη διέλευση των υπόγειων οδεύσεων των καλωδιώσεων του Φ/Β Σταθμού να διανοιχτούν ακόλουθοι χάνδακες:

- Χάνδακες πλάτους 0,6m και βάθους 0,6m για την τοποθέτηση της γείωσης και των καλωδιώσεων ισχύος.

Μετά την τοποθέτηση της γείωσης, στους αντίστοιχους χάνδακες να δημιουργηθεί ένα υπόστρωμα από την πρόσθεση επίλεκτων υλικών της εκσκαφής ή άμμου σε περίπτωση βραχύδους εδάφους, ύψους 15 εκατοστών από τον πυθμένα τους. Μετά και την τοποθέτηση όλων των αγωγών οι χάνδακες όλης της εγκατάστασης να επιχωματιστούν με ιδιαίτερη προσοχή ώστε να προστατευτούν οι αγωγοί όδευσης των καλωδίων και να μην έρχονται

σε επαφή σε καμία περίπτωση με βραχώδη υλικά κατά τη διάρκεια των εργασιών.

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ** Χρυσό Σερρών, 27/04/2022



Αντώνης Αλεξανδρόπουλος Τεχν.  
Μηχανολόγος Μηχανικός



Πλακαντάρας Βασίλειος Πολιτικός  
Μηχανικός

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**  
Χρυσό Σερρών, 28/04/2022



Χρήστος Γ. Μήτρακας  
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός MSc