	<p>ΔΗΜΟΣ ΧΑΝΙΩΝ Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ Πληροφ. : Ευθυμίου Γ Γρηγορίου Ε' 50, Χανιά Κρήτης 73135 Τηλ.: 2821341735 Fax: 2821341753 www.chania.gr, email: gefthymiou@chania.gr</p>	<p>ΕΡΓΟ: ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΟΙΚΙΣΤΙΚΟΥ ΚΕΝΤΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΧΑΝΙΩΝ</p>
---	---	---

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΑΣΙΩΝ (ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ)

100. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

100.1 Πεδίο εφαρμογής - Ορισμοί

Οι παρόντες γενικοί όροι ισχύουν για όλες τις εργασίες κατασκευής ανάπλασης του οικιστικού κέντρου του Δήμου Χανίων. Στις περιπτώσεις που τυχόν όροι των λοιπών ομάδων εργασιών του παρόντος παρεκκλίνουν από τους γενικούς όρους, αυτοί υπερισχύουν των γενικών όρων.

100.2 Υλικά

100.2.1 Γενικά

- (α) Στις εργασίες περιλαμβάνεται η προμήθεια των αναγκαίων υλικών και δομικών στοιχείων καθώς και η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και αποθήκευση αυτών στο εργοτάξιο.
- (β) Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία διαθέτει ο Εργοδότης στον Ανάδοχο, πρέπει να ζητούνται έγκαιρα από τον Ανάδοχο.
- (γ) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν στο έργο, πρέπει να είναι κατάλληλα για την προβλεπόμενη χρήση τους και να είναι συμβατά μεταξύ τους.

100.2.2 Δείγματα

Υλικά και δομικά στοιχεία τα οποία χρησιμοποιούνται από τον Ανάδοχο ως δείγματα και δεν ενσωματώνονται στο έργο, επιτρέπεται να είναι μεταχειρισμένα ή αμεταχειριστά κατ' επιλογή του Αναδόχου.

100.2.3 Προμήθεια

- (α) Τα υλικά και τα δομικά στοιχεία τα οποία πρόκειται, με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου, να ενσωματωθούν στο έργο πρέπει να είναι καινούρια. Προϊόντα ανακύκλωσης δεν γίνονται δεκτά εκτός εάν αυτό αναφέρεται ρητά στις επιμέρους προδιαγραφές. Στην περίπτωση αυτή θεωρούνται καινούρια, εφόσον πληρούν τις προϋποθέσεις της παρ. 100.2.1, εδάφιο (γ).
- (β) Οι διαστάσεις και η ποιότητα υλικών και δομικών στοιχείων για τα οποία υπάρχουν πρότυπες τεχνικές προδιαγραφές, πρέπει να είναι σύμφωνες με τις προδιαγραφές αυτές.

100.3 Εκτέλεση εργασιών

- (α) Σχετικά με τα συναντώμενα εμπόδια στο χώρο του έργου, π.χ. αρχαιολογικά ευρήματα, δίκτυα ΟΚΩ κτλ., ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει τις διατάξεις και εντολές των αρμοδίων φορέων.
- (β) Ο Ανάδοχος πρέπει να κρατά ελεύθερους τους δρόμους και τις λοιπές κυκλοφοριακές προσβάσεις που είναι αναγκαίες για τη διατήρηση της ροής της κυκλοφορίας. Η πρόσβαση σε εγκαταστάσεις των ΟΚΩ, σε εγκαταστάσεις απόρριψης απορριμμάτων, σε εγκαταστάσεις της πυροσβεστικής, των σιδηροδρόμων, σε τριγωνομετρικά σημεία κτλ. πρέπει να παραμένει κατά το δυνατόν ανεμπόδιση καθ' όλη τη διάρκεια κατασκευής του έργου και θα καταβάλλεται κάθε προσπάθεια από τον Ανάδοχο για την ελαχιστοποίηση των σχετικών οχλήσεων.
- (γ) Σε περίπτωση που, κατά τη διάρκεια των εργασιών, ανευρεθούν επικίνδυνα υλικά, π.χ. στο έδαφος, στους υδάτινους πόρους ή σε δομικά στοιχεία και κατασκευές, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ενημερώσει τον Εργοδότη χωρίς καθυστέρηση. Σε περίπτωση άμεσου κινδύνου ο Ανάδοχος υποχρεούται να λάβει άμεσα όλα τα αναγκαία μέτρα ασφαλείας. Τυχόν αναγκαία πρόσθετα μέτρα θα συμφωνηθούν από κοινού μεταξύ Εργοδότη και Αναδόχου. Οι δαπάνες για τα ληφθέντα άμεσα μέτρα και τα τυχόν πρόσθετα πληρώνονται πρόσθετα στον Ανάδοχο.

100.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

- (α) Στις τιμές μονάδας όλων των εργασιών περιλαμβάνεται «κάθε δαπάνη», έστω και εάν δεν κατονομάζεται ρητά, αλλά είναι απαραίτητη για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση κάθε εργασίας.

- (β) Σύμφωνα με το παραπάνω εδάφιο, μνημονεύονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, για απλή διευκρίνιση του όρου «κάθε δαπάνη», οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες σε κάθε περίπτωση περιλαμβάνονται στις τιμές μονάδος όλων των εργασιών, εκτός εάν γίνεται ρητή αναφορά περί του αντιθέτου στις επί μέρους εργασίες (βλ. παρ. 100.1).
- Οι δαπάνες στα υλικά και τον εξοπλισμό από φόρους, τέλη, δασμούς, ειδικούς φόρους, κρατήσεις και οποιεσδήποτε άλλες νόμιμες επιβαρύνσεις που θα ισχύουν κατά τη δημοπράτηση και εκτέλεση του έργου.
 - Οι δαπάνες προμήθειας και μεταφοράς στους τόπους ενσωμάτωσης ή/και αποθήκευσης, φύλαξης, επεξεργασίας και προσέγγισης όλων ανεξάρτητα των υλικών, κυρίων και βοηθητικών ενσωματωμένων και μη, που είναι αναγκαία για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών, με όλες τις απαιτούμενες φορτοεκφορτώσεις, χαμένους χρόνους μεταφορικών μέσων / προσωπικού και άλλων μηχανικών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού λοιπών εργασιών που καθυστερούν από τις εργασίες και λοιπές καθυστερήσεις φορτοεκφόρτωσης και μεταφορών. Επίσης περιλαμβάνονται οι κάθε είδους μετακινήσεις, φορτοεκφορτώσεις, μεταφορές, απώλειες χρόνου κλπ. κάθε είδους μεταφορικών και λοιπών μέσων, εξοπλισμού και προσωπικού, μέχρι και την πλήρη ενσωμάτωση (ή/και χρήση τους) ή/και μεταφοράς, σύμφωνα με τα παραπάνω, των περισσευμάτων ή/και ακαταλλήλων προϊόντων εκσκαφών και αχρήστων υλικών στους κατάλληλους χώρους απόρριψης, λαμβανομένων υπόψη και των οποιωνδήποτε περιβαλλοντικών περιορισμών, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.
 - Οι δαπάνες μισθών, ημερομισθίων, υπερωριών, ασφαλίσεων και όλων των λοιπών σχετικών επιβαρύνσεων που προβλέπονται από την ισχύουσα Νομοθεσία, του κάθε είδους επιστημονικού και διευθύνοντος το έργο προσωπικού, του ειδικευμένου ή όχι προσωπικού των γραφείων, εργοταξίων, μηχανημάτων, συνεργείων κτλ., ημεδαπού ή αλλοδαπού, εργαζόμενου στον τόπο του έργου ή άλλου (εντός και εκτός Ελλάδος).
 - Οι δαπάνες κινητοποίησης του Αναδόχου, εξεύρεσης (ενοικίαση ή αγορά), κατασκευής, οργάνωσης, διαρρύθμισης κτλ. των εργοταξιακών χώρων, των εγκαταστάσεων σ' αυτούς, των παροχών νερού, ηλεκτρικού ρεύματος, τηλεφώνου και λοιπών ευκολιών, των σχετικών συνδέσεων, των εγκαταστάσεων γραφείων του Αναδόχου, σύμφωνα με τους όρους δημοπράτησης.
 - Οι δαπάνες λειτουργίας όλων των εργοταξιακών εγκαταστάσεων και ευκολιών, καθώς και οι δαπάνες απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων αυτών μετά την περαίωση του έργου και η αποκατάσταση του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη.
 - Οι κάθε είδους δαπάνες για την εγκατάσταση εργοταξιακού εργαστηρίου και την εκτέλεση ελέγχων και δοκιμών τόσο στο εργοταξιακό εργαστήριο όσο και σε άλλα εργαστήρια, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στους όρους δημοπράτησης.
 - Οι δαπάνες πλήρους κατασκευής εγκατάστασης(εων) προκατασκευασμένων στοιχείων, που κατασκευάζονται στο εργοτάξιο ή αλλού, περιλαμβανομένων και των δαπανών εξασφάλισης του αναγκαίου χώρου, κατασκευής κτιριακών και λοιπών έργων, εξοπλισμού, υλικών, μηχανημάτων, εργασίας, βοηθητικών έργων, λειτουργίας των εγκαταστάσεων κλπ., όπως επίσης περιλαμβανομένων και των δαπανών φορτοεκφορτώσεων και μεταφορών των προκατασκευασμένων στοιχείων μέχρι τη θέση της τελικής ενσωμάτωσής τους στο έργο, περιλαμβανομένων επίσης των δαπανών απομάκρυνσης των εγκαταστάσεων μετά το πέρας των εργασιών και αποκατάστασης του χώρου σε βαθμό αποδεκτό από τον Εργοδότη, για την περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αυτές έχουν γίνει σε χώρο ιδιοκτησίας του Δημοσίου ή σε χώρους για τους οποίους έχει τυχόν δοθεί προσωρινή άδεια εγκατάστασης και λειτουργίας για την κατασκευή
 - Οι δαπάνες για κάθε είδους ασφαλίσεις (εργασιακή, μεταφορών, μηχανημάτων, προσωπικού, εγκαταστάσεων κλπ.) καθώς και για τυχόν άλλες ασφαλίσεις που αναφέρονται ιδιαίτερα στους όρους δημοπράτησης του έργου.
 - Οι δαπάνες τήρησης των κανόνων ασφάλειας και υγιεινής που αφορούν τις εγκαταστάσεις και το προσωπικό του εργοταξίου, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τα οριζόμενα στο Φάκελο Υγιεινής και Ασφάλειας του έργου.
 - Οι δαπάνες διασφάλισης ποιότητας και ποιοτικών ελέγχων, όπως αυτά καθορίζονται στην παρούσα στα λοιπά συμβατικά τεύχη και στο Πρόγραμμα Ποιότητας του έργου, όπως αυτό καθορίζεται από την ισχύουσα Νομοθεσία. Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες του ποιοτικού ελέγχου, περιλαμβάνονται και τυχόν κάθε είδους "δοκιμαστικά τμήματα" που προβλέπονται στους όρους δημοπράτησης (με τις μετρήσεις, δοκιμές, αξία υλικών, χρήση μηχανημάτων, εργασία κλπ.).
 - Οι δαπάνες διάθεσης, προσκόμισης και λειτουργίας των μηχανημάτων και λοιπού εξοπλισμού που απαιτούνται για την εκτέλεση του έργου, μέσα στις οποίες περιλαμβάνονται τα μισθώματα, η μεταφορά, η συναρμολόγηση, η αποθήκευση, η φύλαξη και η ασφάλιση αυτών, η επιβάρυνση λόγω απόσβεσης, η επισκευή, η συντήρηση, η άμεση αποκατάσταση (όπου επιβάλλεται η χρήση τους για τη διατήρηση του χρονοδιαγράμματος), οι ημεραργίες για οποιαδήποτε αιτία, η απομάκρυνση αυτών μαζί με την τυχόν απαιτούμενη διάλυση μετά το τέλος των εργασιών, οι άγονες μετακινήσεις, τα απαιτούμενα καύσιμα, λιπαντικά, ανταλλακτικά κλπ. Οι εν λόγω δαπάνες αφορούν τόσο τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση των έργων, όσο και τυχόν άλλα που θα ευρίσκονται επί τόπου των έργων, έτοιμα για λειτουργία (έστω και αν δεν χρησιμοποιούνται), για την αντικατάσταση άλλων μηχανημάτων σε περίπτωση βλάβης, ή για οποιαδήποτε άλλη αιτία.

- Οι δαπάνες καθυστερήσεων, μειωμένης απόδοσης και μετακινήσεων μηχανημάτων και προσωπικού εκτέλεσης των έργων, με μεθοδολογία χαμηλής παραγωγικότητας, λόγω των συναντημένων εμποδίων στο χώρο του έργου, όπως αρχαιολογικών ευρημάτων, δικτύων Ο.Κ.Ω. κτλ. και των παρεμβάσεων των αρμοδίων για τα εμπόδια αυτά φορέων (ΥΠ.ΠΟ., Δ.Ε.Η., Ο.Τ.Ε., ΟΣΕ, Δημόσιες Επιχειρήσεις / Εταιρείες Ύδρευσης - Αποχέτευσης κτλ.), καθώς και λόγω της κατασκευής των έργων κατά φάσεις από τη συνάντηση των παραπάνω εμποδίων και των συνεπαγόμενων δυσχερειών που θα προκύψουν από τη διατήρηση της υπάρχουσας κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων μετακίνησης του κοινού γενικά.
- Η δαπάνη σύνταξης και υποβολής ακριβών και λεπτομερειακών σχεδίων του έργου «εκ κατασκευής» ή «ως κατασκευάσθη» ("As built" Drawings) για όλες τις κατασκευές και τις λοιπές συνθήκες που διαμορφώθηκαν στο έργο, καθώς επίσης και για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό.
- Οι δαπάνες των κάθε είδους αντλήσεων, διευθετήσεων και λοιπών κατασκευών, για την αντιμετώπιση όλων των επιφανειακών, υπογείων και πηγαίων νερών
- Η τοποθέτηση ενημερωτικών πινακίδων με τα βασικά στοιχεία του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις του Εργοδότη και τους ισχύοντες κανονισμούς δημοσιότητας της Ευρωπαϊκής Ένωσης, εφόσον το έργο συγχρηματοδοτείται από τα διαρθρωτικά ταμεία και λοιπά χρηματοδοτικά μέσα της Ε.Ε.
- Οι δαπάνες διατήρησης, κατά την περίοδο της κατασκευής, του χώρου του έργου καθαρού και απαλλαγμένου από ξένα προς το έργο αντικείμενα, προϊόντα εκσκαφών κτλ. και η απόδοση, μετά το τέλος των εργασιών, του χώρου καθαρού και ελεύθερου από οποιεσδήποτε κατασκευές και εμπόδια.
- Οι δαπάνες για δικαιώματα χρησιμοποίησης κατοχυρωμένων μεθόδων, ευρεσιτεχνιών, εφευρέσεων κλπ., για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για την πρόληψη αλλά και την αποκατάσταση ζημιών κτιρίων ή λοιπών έργων εγκαταστάσεων και ιδιοκτησιών, που οφείλονται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου.
- Οι δαπάνες μίσθωσης ή αγοράς εδαφικής λωρίδας, κατασκευής και συντήρησης των κάθε είδους εργοταξιακών οδών, καθώς και οι δαπάνες εξασφάλισης / αδειοδότησης αναγκαίων χώρων για την εναπόθεση προϊόντων εκσκαφής και άλλων περισσευμάτων κλπ.
- Οι δαπάνες των πάσης φύσεως μελετών και ερευνών, των οποίων η εκτέλεση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στα συμβατικά τεύχη, γίνεται από τον Ανάδοχο.
- Οι δαπάνες πρόσθετων εργασιών και λήψης συμπληρωματικών μέτρων ασφάλειας για τη μη παρακώλυση της ομαλής κυκλοφορίας πεζών, οχημάτων και λοιπών μέσων διακίνησης του κοινού γενικά, όπως π.χ. :
 - Οι δαπάνες των προσωρινών γεφυρώσεων ορυγμάτων πλάτους μικρότερου των 5,0 m. που τυχόν θα απαιτηθούν για την αποκατάσταση της κυκλοφορίας των οχημάτων και πεζών, εφόσον δεν είναι δυνατόν, σύμφωνα με τις αρμόδιες Αρχές ή/και τον Εργοδότη, να γίνει εκτροπή της κυκλοφορίας σε άλλες διαδρομές και εφόσον επιτρέπεται η κατασκευή τέτοιων ορυγμάτων σύμφωνα με τις απαιτήσεις των όρων δημοπράτησης.
 - Οι δαπάνες των εργασιών που θα εξασφαλίζουν, κατά τα ισχύοντα και τις υποδείξεις του Εργοδότη, την απρόσκοπτη και ακίνδυνη κυκλοφορία πεζών και οχημάτων και αμαξοστοιχιών στον ευρύτερο γειτονικό χώρο του εργοταξίου και όπου αυτό απαιτηθεί, δηλαδή η τοποθέτηση περίφραξης, η καθημερινή κάλυψη των ορυγμάτων, η ικανή αντιστήριξη των πρανών των ορυγμάτων, ώστε να παρέχουν ασφάλεια των διακινουμένων, η ενημέρωση του κοινού, η σήμανση, σηματοδότηση και εξασφάλιση κάθε επικίνδυνου χώρου, οι δαπάνες διευθέτησης και αποκατάστασης της κυκλοφορίας κλπ., καθώς και οι δαπάνες για την απομάκρυνση των ανωτέρω εγκαταστάσεων μετά την περαίωση των εργασιών.
- Οι δαπάνες για τη δημιουργία πρόσβασης και κάθε είδους προσπελάσεων στα διάφορα τμήματα του έργου, για την κατασκευή των δαπέδων εργασίας και γενικά για κάθε βοηθητική κατασκευή που θα απαιτηθεί σε οποιοδήποτε στάδιο εργασιών, περιλαμβανομένων και των δαπανών για την αποξήλωση και απομάκρυνσή τους.
- Οι δαπάνες για την εξασφάλιση της συνεχούς λειτουργίας όσων δικτύων Ο.Κ.Ω. διέρχονται από τον χώρο ή επηρεάζονται από τον τρόπο εκτέλεσης του έργου, καθώς και οι δαπάνες για άρση τυχόν προβλημάτων από την εκτέλεση των εργασιών, την αποκλειστική ευθύνη των οποίων θα φέρει, τόσο αστικά όσο και ποινικά και μέχρι περαίωσης των εργασιών, ο Ανάδοχος του έργου.
- Οι κάθε είδους δαπάνες μελετών, τοπογραφήσεων, πασσαλώσεων, αναπασσαλώσεων, εγκατάστασης χωροσταθμικών αφετηριών (REPERS) που απαιτούνται για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών και δεν αμείβονται ιδιαίτερα, σύμφωνα με τους λοιπούς όρους δημοπράτησης, η σύνταξη μελετών εφαρμογής, κατασκευαστικών σχεδίων και συναρμογής με τις συνθήκες κατασκευής για την ακριβή εκτέλεση του έργου, οι δαπάνες ανίχνευσης, εντοπισμού καθώς και οι σχετικές μελέτες αντιμετώπισης των εμποδίων που θα συναντηθούν στο χώρο εκτέλεσης του έργου, όπως αρχαιολογικά ευρήματα, θεμέλια, υδάτινοι ορίζοντες, δίκτυα Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Ο.Κ.Ω.) κτλ.
- Οι δαπάνες λήψης στοιχείων κάθε είδους για τις ανάγκες του έργου, όπως υπάρχοντων τεχνικών έργων και λοιπών εγκαταστάσεων που θα απαντηθούν στο χώρο του έργου, η λήψη επιμετρητικών στοιχείων και η

σύνταξη των επιμετρητικών σχεδίων και των επιμετρήσεων, καθώς και η επαλήθευση των στοιχείων εδάφους με επί τόπου μετρήσεις.

- Οι δαπάνες σύνταξης σχεδίων κτλ. των εντοπιζομένων με τις διερευνητικές τομές ή κατά την εκτέλεση εργασιών δικτύων Ο.Κ.Ω., καθώς και οι δαπάνες έκδοσης των σχετικών αδειών και οι εργασίες που αφορούν τους Οργανισμούς Κοινής Ωφέλειας ή άλλους συναρμόδιους φορείς.
 - Οι δαπάνες προεργασίας παλαιών ή νέων επιφανειών για τις οποιεσδήποτε ασφαλικές επιστρώσεις επ' αυτών, όπως π.χ. πικούνισμα, σκούπισμα, καθαρισμός, άρση και μεταφορά των προϊόντων που παράγονται από τις παραπάνω εργασίες κτλ.
 - Οι δαπάνες διάνοιξης τομών ή οπών στα τοιχώματα υφισταμένων φρεατίων αγωγών ή τεχνικών έργων, για τη σύνδεση αγωγών που συμβάλλουν σ' αυτά.
 - Οι δαπάνες των μέτρων για την προστασία του περιβάλλοντος, σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.
 - Οι τυχόν αποζημιώσεις από εργατικά ατυχήματα ή άλλης φύσεως ατυχήματα που οφείλονται στην εκτέλεση του έργου.
 - Οι κάθε είδους δαπάνες για την πλήρη κατασκευή, δοκιμές, θέση σε λειτουργία, δοκιμαστική λειτουργία, συντήρηση των επιμέρους τμημάτων και του συνόλου του έργου.
- (γ) Στις τιμές μονάδας δεν συμπεριλαμβάνεται το ποσοστό για Γενικά Έξοδα (Γ.Ε.) και για Όφελος (Ο.Ε.) του Αναδόχου
- (δ) Ο Φόρος Προστιθέμενης Αξίας (Φ.Π.Α.) επί των τιμολογίων εισπράξεων του Αναδόχου βαρύνει τον Κύριο του Έργου.
- (ε) Για τις εργασίες που τυχόν εκτελούνται επί πλέον των απαιτούμενων από τα συμβατικά τεύχη, όπως π.χ. υπερεκκαφές, πρόσθετο πάχος οδοστρώσις, επί πλέον όγκος σκυροδέματος κτλ., ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ουδεμίας αποζημίωσης και οι εργασίες αυτές δεν αποτελούν βάση για αιτιάσεις εκ μέρους του Αναδόχου με σκοπό την πληρωμή τους ή την παροχή παράτασης προθεσμίας, εκτός αν οι επί πλέον εργασίες εκτελούνται κατ' εντολή της Υπηρεσίας. Η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων, έστω και εν γνώσει της Υπηρεσίας ή εκπροσώπου της, δεν μπορεί να ερμηνευθεί ως αποδοχή της Υπηρεσίας για την πληρωμή τους. Τουναντίον, εφόσον η εκτέλεση εργασιών επί πλέον των απαιτούμενων αποβείνει, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, σε βάρος της ικανοποιητικής εκτέλεσης του έργου ή/και του σκοπού που αυτό εξυπηρετεί, ο Ανάδοχος υποχρεούται με μέριμνα, ευθύνη και δαπάνες του να προβεί σε κατάλληλη κατά περίπτωση αποκατάσταση, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

100.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

- Η επιμέτρηση των εργασιών γίνεται είτε βάσει των σχεδίων των εγκεκριμένων μελετών (εφ' όσον αυτά εφαρμόζονται επακριβώς) είτε βάσει μετρήσεων και των συντασσόμενων με τη βοήθειά τους επιμετρητικών σχεδίων και πινάκων, λαμβανομένων υπόψη των έγγραφων εντολών της Υπηρεσίας και των τυχόν οριζομένων ανοχών.
- Η Υπηρεσία δικαιούται να ελέγξει το σύνολο ή μέρος του Έργου, κατά την κρίση της, προκειμένου να επιβεβαιώσει την ορθότητα των επιμετρητικών στοιχείων που υποβάλει ο Ανάδοχος. Ο Ανάδοχος υποχρεούται με δική του δαπάνη να διαθέσει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και προσωπικό για την υποστήριξη της Υπηρεσίας στην διεξαγωγή του εν λόγω ελέγχου.
- Η πληρωμή των εργασιών γίνεται βάσει της ποσότητας κάθε εργασίας, επιμετρούμενης ως ανωτέρω με κατάλληλη μονάδα μέτρησης, επί την συμβατική τιμή μονάδας της εργασίας.
- Ειδικότερα για κάθε εργασία, ο τρόπος και η μονάδα επιμέτρησης, καθώς και ο τρόπος πληρωμής καθορίζονται στις αντίστοιχες παραγράφους των επί μέρους εργασιών της παρούσας και στο τιμολόγιο του έργου.
- Αν η παράγραφος «Επιμέτρηση και Πληρωμή» ενός επιμέρους άρθρου της παρούσας που αναφέρεται σε μια τιμή μονάδας, ορίζει ότι η εν λόγω τιμή αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών του συγκεκριμένου άρθρου, τότε οι ίδιες επιμέρους εργασίες δεν θα επιμετρώνται ούτε θα πληρώνονται στο πλαίσιο κανενός άλλου άρθρου που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

164. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΤΕΜΑΧΙΑ

164.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η κατασκευή και τοποθέτη χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων, καθώς και χυτοσιδηρών εσχάρων φρεατίων υδροσυλλογής των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και γενικά απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων, όπως βαθμίδων φρεατίων.

164.2 Υλικά

- (1) Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από ελατό χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124 .

- (2) Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 500-7 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:
- Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό: 500 N/mm²
 - Ελάχιστη επιμήκυνση: 7%
 - Όρια σκληρότητας: 170 - 230 κατά Brinell
- (3) Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υψής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φουσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.
- (4) Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.
- (5) Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Οι διαστάσεις που αναγράφονται αφορούν το καθαρό άνοιγμα κάθε φρεατίου. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:
- Για το βάρος: +8%.
 - Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)
- (6) Η φέρουσα ικανότητα των καλυμμάτων και των εσχάρων των φρεατίων επιλέγονται, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησής τους, δηλ. με βάση τις συνθήκες κυκλοφορίας και πρέπει να ανταποκρίνεται προς τις ακόλουθες κατηγορίες, κατ' ελάχιστο:

Πίνακας 164.2-1 : Κατηγορίες καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης

#	Κατηγορία	Θέση τοποθέτησης	Φέρουσα ικανότητα [tn]
1	2	3	4
1	A	Περιοχές κυκλοφορίας πεζών ή/και ποδηλάτων μόνο	1,5
2	B	Πεζόδρομοι και περιοχές κυκλοφορίας πεζών, χώροι στάθμευσης ΙΧ αυτοκινήτων	12,5
3	C	Περιοχές δίπλα στο ρείθρο του πεζοδρομίου που δεν εκτείνονται περισσότερο από 0,5 m μέσα στο οδόστρωμα ή περισσότερο από 0,2 m μέσα στο πεζοδρόμιο	25
4	D	Καταστρώματα οδών (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομίων) και χώροι στάθμευσης όλων των τύπων οχημάτων	40
5	E	Περιοχές όπου ασκούνται μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. λιμάνια, εμπορευματικοί σταθμοί, βιομηχανικές περιοχές κτλ.	60
6	F	Περιοχές όπου ασκούνται ιδιαίτερα μεγάλα φορτία ανά τροχό, π.χ. διάδρομοι αεροδρομίων κτλ.	90

- (7) Τα καλύμματα των φρεατίων θα αποτελούνται από το πλαίσιο, τα φορητά καλύμματα και τις συσκευές εύκολου ανοίγματος όλα από το ίδιο κατασκευαστή.
- (8) -Το πλαίσιο θα αποτελείται από διαμήκεις δοκούς και 2 ακραίες πλάκες από σφαιροειδή χυτοσίδηρο που θα συναρμολογούνται μεταξύ τους, με μπουλόνια από ανοξείδωτο ατσάλι (η μαύρα αν ενσωματώνονται στο μετόν) και αρμοκάμπτρα αλουμινίου για τη σφράγιση των ενώσεων. Όλες οι επιφάνειες του πλαισίου που έρχονται σε επαφή με τα καλύμματα πρέπει να είναι λειασμένες ώστε να διασφαλίζεται η τέλεια συναρμογή τους και να διαθέτουν κατάλληλες αυλακώσεις επιστρωμένες με υδροαπωθητικό γράσο ούτως ώστε να επιτυγχάνεται στεγανότητα. Συγκεκριμένα τόσο οι κάθετες όσο και οι οριζόντιες επιφάνειες συναρμογής καλυμμάτων / πλαισίων θα πρέπει να είναι μηχανουργικά κατεργασμένες ούτως ώστε το διάκενο που τελικώς δημιουργείται μεταξύ τους να μην υπερβαίνει τα 0,2mm. Η τομή των δοκών και των πλακών πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει το άνοιγμα των καλυμμάτων προς μία μόνο κατεύθυνση μέσω της ανύψωσης / ολίσθησης των καλυμμάτων.
- (9) Τα φορητά καλύμματα θα είναι ένα η περισσότερα από σφαιροειδή χυτοσίδηρο με αντιολισθητική επιφάνεια, των οποίων οι επιφάνειες επαφής με το πλαίσιο θα έχουν λειανθεί κατά τρόπο που να εγγυάται τέλεια συναρμογή και η τομή τους θα είναι η ενδεδειγμένη ώστε το άνοιγμα να είναι δυνατό προς μία μόνο κατεύθυνση μέσω της

συνδυασμένης κίνησης ανύψωσης / ολίσθησης, η οποία πραγματοποιείται με κατάλληλα κλειδιά με εξολκέα που προσαρμόζονται στα καλύμματα σε εσοχές που προϋπάρχουν στις τέσσερις γωνίες. Μετά την εγκατάστασή τους θα πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και καλή εφαρμογή των καλυμμάτων πάνω στις βάσεις έδρασής τους και μεταξύ τους ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η απόλυτη σταθερότητα η στεγανότητα σε νερό και αέρα (hermetic) του συνολικού ανοίγματος και η απουσία θορύβων. Τα καλύμματα θα ασφαλιζονται στο πλαίσιο με ειδικές ανοξείδωτες βίδες allen. Η άνω επιφάνεια του καλύμματος θα είναι κατάλληλης αντιολισθητικής κατασκευής που θα διευκολύνει την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων ενώ όσον αφορά το ύψος και το εμβαδόν της ανάγλυφης επιφάνειας θα ισχύουν όσα ορίζονται στην EN124:1994 Τα καλύμματα φρεατίων θα παραδίδονται με **μη τοξική** μαύρη βαφή βάσης νερού, σύμφωνα με την προδιαγραφή BS3416 .

- (10) Η συσκευή εύκολου ανοίγματος θα αποτελείται από δύο μοχλούς που θα μπορούν να μπουν στα ειδικά ανοίγματα που θα υπάρχουν στα καλύμματα με ειδικές βίδες για την ρύθμιση της λειτουργία στους ώστε να είναι δυνατή με απλή έλξη του όρθιου ατόμου η ολίσθηση του καλύμματος και η έξοδος και απομάκρυνση του από το πλαίσιο και η με τον ίδιο τρόπο επανατοποθέτηση. Οι συσκευές θα προέρχονται από το εργοστάσιο κατασκευής των καλυμμάτων-πλαισίων.
- (11) Τα καλύμματα μαζί με τα πλαίσια θα έχουν τα ακόλουθα βάρη κατ ελάχιστον και το κάλυμμα θα αποτελείται από τα ακόλουθα τεμάχια

Διαστάσεις ανοίγματος (mm x mm)	Κλάση	Ελάχιστο βάρος Kg/τεμ	Τεμάχια καλύμματος
600 X 600	D 40	120	1
750 X750	D 40	165	1
900 x 900	D 40	210	1
900 X 1220	D 40	300	1 η 2
900 X 1520	D 40	340	2

164.3 Εκτέλεση Εργασιών

164.3.1 Παρακολούθηση της Κατασκευής

- (1) Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, μέσω εκπροσώπου της, να παρακολουθεί την κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να διευκολύνει την παρακολούθηση αυτή.
- (2) Εάν του ζητηθεί ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί εγγράφως την Υπηρεσία τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει η Υπηρεσία να παρακολουθήσει την κατασκευή και να λάβει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας, είτε ασκείται είτε όχι, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της ποιότητας του υλικού ή από τις άλλες υποχρεώσεις του.

164.3.2 Σήμανση

Όλα τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν ανάγλυφη σήμανση σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση τους, με τα εξής στοιχεία:

το πρότυπο EN 124

την αντίστοιχη κατηγορία της φέρουσας ικανότητας (π.χ. D 400)

το όνομα ή/και το σήμα του κατασκευαστή

τον τόπο κατασκευής τους που μπορεί να είναι και σε κωδικό

το σήμα ενός Ανεξάρτητου Φορέα Πιστοποίησης, κατά προτίμηση προέλευσης Ευρωπαϊκής Ένωσης, που έχει πιστοποιήσει την καταλληλότητα του προσφερομένου τύπου καλύμματος φρεατίου για την αντίστοιχη κατηγορία και την συμμόρφωσή του σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στην EN124

το όνομα του φορέα κατασκευής ή του Κυρίου του Έργου, κατά περίπτωση εφ' όσον ζητηθεί στο στάδιο της εγκρισης.

164.3.3 Έδραση Καλυμμάτων και Εσχάρων

Η επιφάνεια έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

164.3.4 Παραλαβή των Υλικών

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας των χυτοσιδηρών τεμαχίων από επιτροπή αντιπροσώπων της η τον επιβλέποντα, παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίδεται. Η παραλαβή των ειδών από τη επιτροπή θα γίνεται σε δύο στάδια:

- i. Αρχικά θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης και στη συνέχεια τα είδη που παραδίδονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.
 - ii. Αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων θα γνωστοποιούνται στον Ανάδοχο τυχόν σχόλια η η απόρριψη των καλυμμάτων .
- (12) Σε περίπτωση απόρριψης μιας ποσότητας ειδών της προμήθειας λόγω ύπαρξης ελαττωμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει τα ελαττωματικά τεμάχια μέσα σε ένα (1) μήνα. Αν η αντικατάσταση δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, η Υπηρεσία αγοράζει η ίδια τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος και χρεώνει την αξία τους σε βάρος του Αναδόχου.

164.4 Έλεγχοι

Στο εργοστάσιο κατασκευής θα γίνουν οι σχετικοί έλεγχοι ως ακολούθως:

164.4.1 Αριθμός Δοκιμών

- (13) Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του χυτοσιδήρου θα ελέγχονται με δοκιμές. Σε κάθε χύτευση και για κάθε είδος δοκιμής θα λαμβάνονται δοκίμια ως κατωτέρω:

Πίνακας 164.4-1 : Απαιτούμενος αριθμός δοκιμών

#	Παρτίδα	Αριθμός Δοκιμών
1	2	3
1	1 – 100	3
2	101 – 200	4
3	201 – 400	5
4	401 – 800	7
5	801 - 1500	10

- (14) Σε κάθε χύτευση, ο μέσος όρος των αποτελεσμάτων για κάθε είδος δοκιμής δεν πρέπει να είναι μικρότερος (μεγαλύτερος) από την ελάχιστη (μέγιστη) τιμή που κάθε φορά ορίζεται. Επιπλέον, κάθε μία δοκιμή δεν πρέπει να δίνει τιμή μικρότερη του 90% της ελάχιστης τιμής ή τιμή μεγαλύτερη του 110% της μέγιστης τιμής που έχει οριστεί αντίστοιχα.

164.4.2 Μηχανικές Δοκιμές Παραλαβής

- (15) Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.
- (16) Για τη δοκιμή κάμψης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα κυλινδρικά δοκίμια με διάμετρο 25 mm και μήκος 600 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή δοκιμής κάμψης, μεταξύ εδράνων που απέχουν μεταξύ τους 500 mm. Το δοκίμιο θα πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, ολικό φορτίο 320 kg, εφαρμοζόμενο στο μέσο του ανοίγματος των εδράνων. Η υπόψη καταπόνηση αντιστοιχεί σε τάση 26 kg/mm². Το βέλος, τη στιγμή της θραύσης του δοκιμίου, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 mm.
- (17) Για τη δοκιμή κρούσης θα χρησιμοποιούνται απόλυτα ορθογώνια πρισματικά δοκίμια, πλευράς 40 mm και μήκους 200 mm. Το δοκίμιο θα τοποθετείται σε κατάλληλη μηχανή κρούσης με κριό, επάνω σε έδρανα που απέχουν μεταξύ τους 160 mm. Το δοκίμιο πρέπει να αντέχει, χωρίς να θραύεται, την κρούση κριού βάρους 12 kg που πέφτει ελεύθερο από ύψος 40 cm επάνω στο δοκίμιο και ακριβώς στη μέση του ανοίγματος μεταξύ των εδράνων. Η κεφαλή του κριού θα αποτελείται από κυλινδρικό τομέα επίκεντρης γωνίας 90° και ακτίνας 50 mm. Ο άξονας του κυλινδρικού τομέα θα είναι οριζόντιος και κάθετος στον άξονα του δοκιμίου.

164.4.3 Επανάληψη Δοκιμής

- (18) Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δύο δοκίμια αστοχήσει τότε η παρτίδα απορρίπτεται.
- (19) Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.
- Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τόννευση του δοκιμίου.
- Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.
- Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.

- (20) Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο, επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες δοκιμές και τα νέα αποτελέσματά τους αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

Εάν η Υπηρεσία το επιθυμεί μπορεί να ζητήσει τα σχετικά έγγραφα των ελέγχων η να παραστεί αυτούς.

164.5 Απαιτήσεις ποιότητας

Ο κατασκευαστής των καλυμμάτων θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9000:2000 που θα αναφέρεται οπωσδήποτε στον σχεδιασμό και κατασκευή καλυμμάτων φρεατίων .

164.6 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμές μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, το παρόν άρθρο και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο παρόν, η χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και μικρούλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, η αξία των υλικών καθώς και των διαφόρων εργαστηριακών δοκιμών.

164.7 Επιμέτρηση και Πληρωμή

Οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών τεμαχίων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) η τεμάχια όπως εμφανίζεται στο τιμολόγιο του έργου πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χυτοσιδηρού τεμαχίου (καλύμματα, εσχάρες, βαθμίδες) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο. Η επιμέτρηση θα γίνεται σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ.

Η (οι) ποσότητα (ες) των εργασιών που εκτελέστηκαν ικανοποιητικά, όπως αυτή (ες) επιμετρήθηκε (αν) σύμφωνα με τα ανωτέρω και εγκρίθηκε (αν) από την Υπηρεσία, θα πληρώνεται (ονται) σύμφωνα με την παράγραφο 100.5 της παρούσας ΓΤΣΥ για τα διάφορα είδη χυτοσιδηρών τεμαχίων. Η (οι) τιμή (ές) μονάδας θα αποτελεί (ούν) πλήρη αποζημίωση για τα όσα ορίζονται στην ανωτέρω παράγραφο «Περιλαμβανόμενες Δαπάνες» του παρόντος άρθρου, καθώς και για κάθε άλλη δαπάνη που είναι αναγκαία σύμφωνα με τα οριζόμενα στο άρθρο 100 «Γενικοί Όροι».

643. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΚΑΙ ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**643.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στο σύνολο του εξοπλισμού, που ενσωματώνεται στο έργο.

Όλος ο εξοπλισμός, κύριος και βοηθητικός, πρέπει να είναι σύμφωνος με την παρούσα Προδιαγραφή και με τις επιμέρους Προδιαγραφές της ΓΤΣΥ. Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255 «Εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων» και στην EN 752-6 «Συστήματα αποχέτευσης –Εγκαταστάσεις αντήλησης».

Ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ). Η αναφορά στις παρούσες Προδιαγραφές σε άλλα διεθνή πρότυπα (DIN, BS κτλ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει εναλλακτικά πρότυπα, εφ' όσον αυτά είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με την τελευταία έκδοση των αναφερομένων στις παρούσες Προδιαγραφές.

- (1) Εξοπλισμός είναι κάθε μηχάνημα ή διάταξη, που μεμονωμένα ή σε συνδυασμό με το δομικό έργο στο οποίο εγκαθίσταται, μπορεί να επιτύχει την προδιαγεγραμμένη λειτουργία του.
- (2) Ονομαστική φόρτιση YN είναι η μέση φόρτιση συνεχούς λειτουργίας του εξοπλισμού υπό πλήρες φορτίο.
- (3) Μέγιστη φόρτιση Ymax είναι η φόρτιση αιχμής που θέτει τον εξοπλισμό «εκτός λειτουργίας», για παράδειγμα η τιμή στην οποία ρυθμίζεται ο διακόπτης υπερφόρτισης.
- (4) Συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας KA είναι η παράμετρος που εκφράζει την επίδραση των συνθηκών λειτουργίας στον κινητήρα του εξοπλισμού. Ο συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας δίδει έμμεσες ή άμεσες πληροφορίες για την φόρτιση, την διάρκεια λειτουργίας και την θερμοκρασία και είναι ο συντελεστής που συσχετίζει την φόρτιση με το οριακό φορτίο (load capacity).
- (5) Διάρκεια ζωής εξοπλισμού είναι ο χρόνος λειτουργίας του εξοπλισμού σε ονομαστική φόρτιση μέχρις ότου ένα εξάρτημά του καταστραφεί. Η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού δεν πρέπει να συγγέεται με τον χρόνο συντήρησης, ούτε με τον χρόνο λειτουργίας, που λαμβάνεται υπόψη στις τεχνικοοικονομικές μελέτες.

643.2 Γενικές απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός, θα προέρχεται από προμηθευτές οι οποίοι είναι πιστοποιημένοι σύμφωνα με το ISO 9001:2000 , για την κατασκευή αντίστοιχου εξοπλισμού εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Ο εξοπλισμός που θα παραδοθεί πρέπει να έχει αποδεικτικά καλής και αξιόπιστης λειτουργίας σε παρόμοια έργα, να είναι ανθεκτικός και απλός στην λειτουργία του, και να παρέχεται στην αγορά επάρκεια ανταλλακτικών. Σύμφωνα με την EN 12255-1, ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την Υπηρεσία, ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός καλύπτεται από ανταλλακτικά για μια 10ετία από την ημέρα εγκατάστασής του.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή και να είναι σύμφωνος με τις επιμέρους Προδιαγραφές. Η κατασκευή του πρέπει να έχει ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο και οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τους κανόνες της τεχνικής και θα πρέπει να είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας. Το φινιρισμά του θα είναι πρώτης εμπορικής ποιότητας και σύμφωνα με την πρόσφατες τεχνολογικές εξελίξεις και πρακτικές.

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι τα πλέον κατάλληλα για την εργασία για την οποία προορίζονται, καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, συμβατά μεταξύ τους, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση.

Όλα τα εξαρτήματα, που θα έρχονται σε άμεση επαφή με τα ρευστά και τα διαβρωτικά αέρια , θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητες τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5 mV. Εάν τούτο δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι επιμεταλλωμένες (γαλβανισμένες), ή επεξεργασμένες κατά άλλο τρόπο έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού να έχει ελαττωθεί μέσα στα επιτρεπτά όρια, ή εναλλακτικά τα δύο μέταλλα θα είναι μονωμένα μεταξύ τους.

Υλικά και συσκευές που πρόκειται να λειτουργήσουν σε διαβρωτικό ή εκρηκτικό περιβάλλον πρέπει να πληρούν τους προβλεπόμενους από την αντίστοιχη προδιαγραφή, όρους.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3 (κατ ελάχιστον AISI 316).

Όλα τα παρόμοια εξαρτήματα πρέπει να είναι απόλυτα εναλλάξιμα και αντικαθιστάμενα, ακριβή και εντός των προδιαγραφόμενων ανοχών, έτσι ώστε τα ανταλλακτικά να μπορούν να τοποθετούνται χωρίς καμία δυσκολία.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να λειτουργεί χωρίς υπερβολικούς κραδασμούς και με τον ελάχιστο δυνατό θόρυβο. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη θα είναι καλά ζυγοσταθμισμένα, τόσο στατικά όσο και δυναμικά, έτσι ώστε, όταν περιστρέφονται με τις κανονικές ταχύτητες και φορτίο, να μην παρουσιάζουν κραδασμούς.

Όλα τα μέρη του εξοπλισμού, που μπορεί να υποστούν φθορά ή ζημιές λόγω σκόνης, θα είναι τελείως κλειστού τύπου με προστατευτικό περίβλημα.

Εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά στις προδιαγραφές, μηχανήματα που θα είναι τοποθετημένα σε χώρους όπου θα υπάρχει προσωπικό κατά τη διάρκεια των συνήθων διεργασιών λειτουργίας, θα είναι σχεδιασμένα ή θα φέρουν σιγαστήρες έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι το προσωπικό δεν θα υπόκειται σε περισσότερο από το ισοδύναμο σε στάθμη συνεχούς ήχου των 75 dB (A), όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1990.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να ανήκει στην σειρά παραγωγής του κατασκευαστή του και να είναι συμφωνος με τα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο εξοπλισμός θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση CE.

643.3 Διαστασιολόγηση εξοπλισμού

Σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην EN 12255-1, οι παρακάτω πληροφορίες διαστασιολόγησης, πρέπει να παρέχονται από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού:

Φορτία (κινητά, λειτουργικά κτλ.)

Φορτίσεις (ονομαστική, μέγιστη, εκτάκτου ανάγκης)

Συντελεστής λειτουργικής ασφαλείας (service factor)

Τρόπος λειτουργίας, σύμφωνα με EN 60034-1

Βαθμός προστασίας κινητήρων, σύμφωνα με EN 60529

Διάρκεια ζωής εξοπλισμού

Σύμφωνα με τον Πίνακα A.1 της EN 12255-1 η διάρκεια ζωής του εξοπλισμού διακρίνεται στις 5 κατηγορίες του πίνακα 643.3-3:

Πίνακας 643.3-3 : Διάρκεια ζωής του εξοπλισμού

Κατηγορία	Διάρκεια ζωής [h λειτουργίας]	Βαθμίδα καταπόνησης	Διάρκεια λειτουργίας	Φόρτιση	Ταχύτητα	Παραδείγματα εφαρμογής
1	2	3	4	5	6	7
1	-	Ασήμαντη	μικρή	μικρή	μικρή	
2	10.000	μικρή	μικρή	μέση	τυχαία	
3	20.000	κανονική	μέση	υψηλή	τυχαία	
4	50.000	υψηλή	μεγάλη	μέση	τυχαία	
5	80.000	εξαιρετικά υψηλή	μεγάλη	υψηλή	τυχαία	

Όλος ο εξοπλισμός του έργου θα είναι κατηγορίας 4 η καλύτερης και επιπλέον κατάλληλος ώστε να μην χρειαστεί ,στις συνθήκες της περιοχής του έργου και αυτές που προδιαγράφονται στα συμβατικά τεύχη, μερική η ολική αντικατάσταση του για μια 15ετία, μετά την θέση σε αποδοτική λειτουργία.

643.4 Διαδικασία έγκρισης υλικών και εξοπλισμού

Κάθε υλικό η εξοπλισμός υπόκειται στην έγκριση της Υπηρεσίας, η οποία έχει το δικαίωμα απόρριψης οποιουδήποτε υλικού ή/και εξοπλισμού, του οποίου η ποιότητα ή τα ειδικά χαρακτηριστικά κρίνονται μη ικανοποιητικά ή ανεπαρκή για την καλή λειτουργία του όλου έργου και την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος για κάθε υλικό και εξοπλισμό να υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση τις παρακάτω πληροφορίες :

ο κατασκευαστής και ο τύπος

τα στοιχεία διαστασιολόγησης

οι εφαρμοζόμενες προδιαγραφές

Τ.Σ.Υ

τα υλικά και η αντιδιαβρωτική προστασία

τα χαρακτηριστικά μεγέθη και οι διαστάσεις

το πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου

εικονογραφημένα έντυπα (prospectus)

τρόπο εγκατάστασης (installation manual)

δοκιμές λειτουργίας και θέσης σε λειτουργία που προτείνει ο κατασκευαστής του

πρόσθετες πληροφορίες, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις παρούσες Προδιαγραφές και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

Οι υποβολές θα γίνονται σαν ενιαίο σύνολο και θα υπάρχει χωριστό διαχωριστικό φύλλο για καθένα από τα ανωτέρω τμήματα. Σε περίπτωση που στο σχετικό έντυπο περιλαμβάνονται στοιχεία και από άλλο εξοπλισμό θα σκιάζονται με κίτρινο τα στοιχεία που αφορούν τον προτεινόμενο εξοπλισμό.

Η υποβολή θα γίνεται σε τέσσερα αντίγραφα στο χαρτί και σε μαγνητικό μέσο (αρχεία word ,excel, pdf) σε δυο CD.

Υποβολές που δεν θα είναι πλήρεις ως ανωτέρω θα επιστρέφονται ως απαράδεκτες.

Πριν από την σχετική έγκριση της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος δεν μπορεί να προχωρήσει στην παραγγελία του εξοπλισμού.

643.5 Συσκευασία και αποστολή

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από το εργοστάσιο του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του.

Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας κτλ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε τυχόν κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών.

Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού), ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικροϋλικά όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια κτλ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια.

Οι ηλεκτρονόμοι, τα όργανα κτλ. πρέπει να μεταφέρονται στερεωμένοι με κοχλίες ή/και σφιγκτήρες μεταφοράς με ευδιάκριτη σήμανση, ώστε να εμποδίζεται η κίνηση των κινητών μέρων τους.

Εξοπλισμός, που προορίζεται για εσωτερική εγκατάσταση, όπως είναι οι ηλεκτρικοί κινητήρες, οι διακόπτες και τα συστήματα ελέγχου, τα όργανα και οι πίνακες, τα στοιχεία μηχανών κτλ., θα πρέπει να είναι καλυμμένα με φύλλα αλουμινίου ή πολυαιθυλενίου, ερμητικά κλεισμένα στις συνδέσεις τους και η συσκευασία θα πρέπει να διαθέτει με κατάλληλο υγροσκοπικό υλικό.

Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στην επανασυσκευασία του.

643.6 Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού

Κάθε επιμέρους εξάρτημα του εξοπλισμού πρέπει να έχει μόνιμα στερεωμένη, σε εμφανή θέση, πινακίδα αναγνώρισης ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, πάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί από τον κατασκευαστή οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

Όνομα και διεύθυνση κατασκευαστή

Ονομασία εξαρτήματος

Αύξων αριθμός της κατασκευής, στοιχεία αναφοράς κατασκευής και /ή εργασίας.

Ισχύς ή άλλα σχετικά χαρακτηριστικά στοιχεία.

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο θα φέρουν κατάλληλες πληροφορίες σχετικά με το ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας τους.

643.7 Εξαρτήματα ΚΑΙ ΕΓΧΕΙΡΙΔΙΑ που συνοδεύουν τον εξοπλισμό

Τον εξοπλισμό θα συνοδεύουν όλα τα όργανα και εξαρτήματα τα οποία ο κατασκευαστής του έχει περιγράψει στα εγχειρίδια εγκατάστασης και λειτουργίας του εξοπλισμού σαν απαραίτητα για την ασφαλή και αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού. Αυτά δεν πληρώνονται ιδιαίτερα εκτός αν έχει περιγραφεί διαφορετικά στα λοιπά τεύχη. Επίσης θα τον συνοδεύουν σε μαγνητικό μέσο και σε έντυπη μορφή τα ακόλουθα εγχειρίδια.

1. Εγκατάστασης
2. Λειτουργίας
3. Συντήρησης
4. Ανταλλακτικών

Τα εγχειρίδια μπορεί να είναι και ενοποιημένα μεταξύ τους.

644. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**644.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην εγκατάσταση του εξοπλισμού στο έργο.

Η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις επιμέρους Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την υποστήριξη στην παρακολούθηση της συναρμολόγησης, ανέγερσης και της θέσης του σε αποδοτική λειτουργία.

Όπου στις αναλυτικές προδιαγραφές προβλέπεται θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του και τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την με εκπροσώπους του επί τόπου του έργου παρακολούθηση της συναρμολόγησης και/η της ανέγερσης και/η της θέσης του σε αποδοτική λειτουργία.

644.2 Αποθήκευση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο

Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει κατάλληλο πρόγραμμα παραδόσεων, έτσι ώστε η εγκατάσταση των διαφόρων εξαρτημάτων και του εξοπλισμού να είναι συμβατή με τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης στο εργοτάξιο.

Η Υπηρεσία θα εξετάσει τους διατιθέμενους χώρους αποθήκευσης και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και τη σειρά που θα ακολουθήσει η εγκατάσταση, ώστε ο εξοπλισμός να μπορεί να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, ακολουθώντας το γενικό πρόγραμμα κατασκευής.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις :

Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του, σε καθαρό, καλά αεριζόμενο και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.

Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.

Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα στηρίγματα για την κατανομή του φορτίου.

Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινιρίσμα τους.

Όλα τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται από την ηλιακή ακτινοβολία.

Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ' ευθείας πάνω στο έδαφος.

644.3 Εξαρτήματα στερέωσης

Τα μπουλόνια, οι βίδες και τα παξιμάδια πρέπει να έχουν καλό φινιρίσμα και αντοχή κατά της διάβρωσης όση και τα υλικά το οποία θα στερεώσουν. Στις περιπτώσεις που θα έρθουν σε επαφή διαφορετικά μέταλλα, πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες μονωτικές ροδέλες και περικόχλια.

Όπου υπάρχει κίνδυνος διάβρωσης, τα μπουλόνια και οι ακέφαλοι κοχλίες θα σχεδιαστούν, ώστε η τάση που εφαρμόζεται στο μπουλόνι και τα παξιμάδι να μην υπερβαίνει το μισό της τάσης του κρίσιμου σημείου ελαστικότητας του υλικού σε όλες τις συνθήκες εφαρμογής.

Όπου είναι απαραίτητο, πρέπει να χρησιμοποιούνται κατάλληλα συστήματα ασφάλισης και αντιδονητικές διατάξεις. Μπουλόνια αγκύρωσης τύπου διαστολής ή ρητίνης για στηρίξεις σε σκυρόδεμα θα πρέπει να έχουν ανοχή απόσχισης όχι μικρότερη από την αντοχή εφελκυσμού του μπουλονιού.

Όλα τα μπουλόνια, παξιμάδια και οι βίδες που πρόκειται να ρυθμίζονται ή αφαιρούνται συχνά κατά την διάρκεια συντηρήσεων και επισκευών καθώς και αυτά που έχουν διάμετρο μικρότερη από M14 θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Σύμφωνα με τα οριζόμενα στην EN 12255-1, όλα τα εξαρτήματα στερέωσης (μπουλόνια, βίδες, παξιμάδια κτλ.) που βρίσκονται κάτω από την στάθμη του νερού ή σε διαβρωτική ατμόσφαιρα θα πρέπει να είναι ανοξείδωτα κατηγορίας A2 ή A4 σύμφωνα με το ISO 3506-1 έως 3506-3(κατ ελάχιστον AISI 316).

Όλα τα εξαρτήματα στερέωσης πρέπει να είναι εμφανώς μαρκαρισμένα για να εξασφαλισθεί η σωστή επιτόπια συναρμολόγηση.

Στις περιπτώσεις που μπουλόνια περνούν από φέροντα μέλη κατασκευών θα χρησιμοποιούνται κωνικές ροδέλες (taper washers), ώστε να εξασφαλισθεί ότι δεν θα μεταδίδεται ροπή κάμψης στο μπουλόνι.

644.4 Ζημιές και μη ικανοποιητική εργασία από τρίτους

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι ο εξοπλισμός, που θα προμηθεύσει, θα τύχει της σωστής μεταχείρισης από το προσωπικό του.

Για οποιαδήποτε μη ικανοποιητική εργασία, κακή τεχνική πρακτική, κακομεταχείριση ή ζημιές στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος φέρει την αποκλειστική και πλήρη ευθύνη και οφείλει να ενημερώσει άμεσα την Υπηρεσία.

644.5 Ανέγερση εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει ο ίδιος για την εκφόρτωση του Εξοπλισμού που έχει μεταφερθεί στο Εργοτάξιο ή στις αποθήκες και θα είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά που πιθανόν θα υποστεί.

Πριν αρχίσει την εργασία του, ο Ανάδοχος πρέπει να μελετήσει τις συνθήκες και να έρθει σε συνεννόηση με την Υπηρεσία ώστε η εγκατάσταση του εξοπλισμού να γίνει χωρίς να παρενοχλούνται τα υπάρχοντα έργα και εγκαταστάσεις. Ο Ανάδοχος

πρέπει να παραδώσει στο εργοτάξιο τα τεμάχια που θα ενσωματωθούν στα έργα πολιτικού μηχανικού πριν από την εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού.

Γενικά η εγκατάσταση του εξοπλισμού πρέπει να γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού. Τουλάχιστον 15 ημέρες πριν την εγκατάσταση του θα πρέπει να έχουν παραδοθεί στην Υπηρεσία οι οδηγίες εγκατάστασης (installation manual), του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι στην Ελληνική Γλώσσα ή στην Αγγλική εάν ο εξοπλισμός εισάγεται στην Ελλάδα.

Για την ανέγερση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό, να διαθέσει τον αναγκαίο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, μέγγενες, χωροβάτες, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου - ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό, το οποίο είναι απαραίτητο για την ανέγερση, τις επιτόπιες δοκιμές και την θέση σε λειτουργία.

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι αφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα κτλ., για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του και να εξασφαλιστεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή τις επιχωματώσεις.

Αφού ο εξοπλισμός αφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από την Υπηρεσία και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η “ενσωμάτωση” του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κτλ.).

645. ΕΡΓΑΛΕΙΑ - ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ - ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ

645.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μαζί με τον εξοπλισμό εργαλεία, λιπαντικά και ανταλλακτικά τα οποία είναι απαραίτητα για την συντήρηση και την λειτουργία όλου του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού. Τα παραπάνω θα πρέπει να καλύπτουν την περίοδο «θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία» καθώς και την «δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης» εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Πριν την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει ένα λεπτομερή πίνακα των λιπαντικών, εργαλείων και ανταλλακτικών που είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία του έργου.

645.2 Εργαλεία

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει μέσα σε μεταλλικό κουτί με κλειδαριά δύο πλήρεις σειρές χαλύβδινων κλειδιών κατάλληλων για όλα τα περικόχλια του εξοπλισμού, περιλαμβανομένων και των κοχλιών πακτώσεως και των κοχλιών των συνδέσμων. Από τις σειρές αυτές η μία θα έχει ανοικτά κλειδιά και η άλλη κλειστά τύπου δακτυλίου. Θα παραδώσει επίσης κάθε άλλο ειδικό εργαλείο, π.χ. εξολκείς κτλ. που απαιτείται για τη γενική συντήρηση του εξοπλισμού καθώς και ένα γρασαδόρο χεριού για κάθε είδος λιπαντικού.

645.3 Λιπαντικά

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει τα προτεινόμενα λιπαντικά και αναλώσιμα υλικά, σε ποσότητες που θα επαρκούν μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας» εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν οι ελάχιστοι δυνατοί τύποι και διαβαθμίσεις λιπαντικών, οι οποίοι πρέπει να είναι τυποποιημένοι και εύκολα διαθέσιμοι στην τοπική αγορά. Σε τεμάχια του Η/Μ εξοπλισμού για τα οποία ο κατασκευαστής δίνει πίνακα εγκεκριμένων λιπαντικών - αντιψυκτικών - γράσων, θα πρέπει τα χρησιμοποιούμενα λιπαντικά να είναι σύμφωνα με τα προτεινόμενα. Επιπλέον, ο προμηθευτής λιπαντικών πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO.

Οι γρασαδόροι θα έχουν σφαιρική κεφαλή και πρέπει να βρίσκονται σε προσιτές θέσεις. Όπου μπορούν να συγκεντρωθούν πολλά σημεία γρασαρίσματος, θα στερεωθούν σε πλάκα συστοιχίας, σταθερής κατασκευής και κάθε σημείο λίπανσης θα σημειώνεται με ευκρινή επιγραφή. Μόνιμη και ευκρινή επιγραφή πρέπει να έχει και κάθε συσκευή λίπανσης.

Θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις για την αποτροπή της υπερλίπανσης. Η λίπανση με γράσο, θα γίνεται κατά προτίμηση με πίεση και με σύστημα που δεν απαιτεί ρύθμιση και επαναγόμεση πάνω από μία φορά την εβδομάδα.

Τα δοχεία, που θα περιέχουν το λιπαντικό θα έχουν δείκτες στάθμης από γυαλί και όπου αυτό δεν είναι εφικτό, βέργα στάθμης. Θα πρέπει να εξασφαλισθεί ότι οι δείκτες θα είναι εύκολα ορατοί από την στάθμη εργασίας και θα δείχνουν την στάθμη σε όλες τις θερμοκρασίες, που πιθανόν να επικρατούν κατά την λειτουργία του υπ' όψη εξοπλισμού.

Οι δείκτες θα μπορούν να αποσυναρμολογούνται εύκολα για καθαρισμό.

Μετά το πέρας της λειτουργίας της εγκατάστασης από τον Ανάδοχο, όλα τα μηχανήματα και ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να είναι πλήρης με καινούργια λιπαντικά.

645.4 Ανταλλακτικά

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι καινούργια, αχρησιμοποίητα και ανταλλάξιμα με τα τεμάχια που πρόκειται να αντικαταστήσουν, και θα φέρουν εμφανείς ενδείξεις με την περιγραφή τους και τον προορισμό τους.

Πριν από την εγκατάσταση του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος σε συνεργασία με τον προμηθευτή του εξοπλισμού, πρέπει να ετοιμάσει λεπτομερή κατάλογο με τα απαιτούμενα για την λειτουργία των εγκαταστάσεων ανταλλακτικών και αναλωσίμων σε ετήσια βάση και θα αναφέρει τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές και θα υποδείξει τις ανάγκες για την αντικατάσταση και χρησιμοποίηση ανταλλακτικών πέραν των ανωτέρω.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει ανταλλακτικά και αναλώσιμα που θα καλύπτουν την απρόσκοπτη λειτουργία του εξοπλισμού μέχρι και το τέλος της περιόδου «δοκιμαστικής λειτουργίας».

Τα ανταλλακτικά πρέπει να είναι συσκευασμένα σε ξύλινα κιβώτια κατά τρόπο κατάλληλο για μακροχρόνια αποθήκευση κάτω από τις κλιματολογικές συνθήκες που επικρατούν στην περιοχή των εγκαταστάσεων, και να έχουν επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης, της υγρασίας, της θερμοκρασίας, των μυκήτων, των επιβλαβών ζώων και των εντόμων.

Στα κιβώτια θα είναι ανεξίτηλα μαρκαρισμένα στα Ελληνικά το ακριβές περιεχόμενο τους. Τα κιβώτια πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένα ώστε να διευκολύνει το άνοιγμα χωρίς να χρειάζεται αντικατάσταση της συσκευασίας. Όταν σε κιβώτιο έχουν συσκευασθεί περισσότερα από ένα ανταλλακτικά θα υπάρχει στο εξωτερικό του γενική περιγραφή του περιεχομένου και μέσα λεπτομερής κατάλογος.

647. ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΑΙ ΒΑΦΗ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

647.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην προετοιμασία των μεταλλικών επιφανειών και την εφαρμογή των προστατευτικών επιστρώσεων ή των συστημάτων βαφής για την αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών εξοπλισμού και κατασκευών.

Η βαφή και η αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών επιφανειών είτε στο εργοστάσιο είτε επί τόπου δεν πληρώνεται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στη τιμή Τιμολογίου του αντίστοιχου κονδυλίου.

Για εξοπλισμό και μηχανήματα ισχύει η παρούσα Προδιαγραφή, εφ' όσον δεν προβλέπονται ιδιαίτερες απαιτήσεις και προδιαγραφές για τον επιμέρους εξοπλισμό στις αντίστοιχες προδιαγραφές του.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία όλων των μεταλλικών μερών. Όπου δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, τα συστήματα προστασίας θα παρέχουν ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13 σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4628/3.

Εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, η προετοιμασία της επιφάνειας καθώς και η βαφή των διαφόρων στρώσεων θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή σε στεγασμένο χώρο με ελεγχόμενες συνθήκες θερμοκρασίας περιβάλλοντος και υγρασίας σύμφωνα με το BS 5493 ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν μόνο βαφές αποκατάστασης, καθώς και βαφές σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική γραπτή έγκριση από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκεφθεί και να ελέγξει τους χώρους στο εργοστάσιο, όπου γίνονται οι εργασίες αντιδιαβρωτικής προστασίας και ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας στον παραπάνω έλεγχο. Σε κάθε περίπτωση η Υπηρεσία, με δαπάνες της, μπορεί να προβεί σε όποιους ελέγχους κρίνει σκόπιμο, ώστε να επιβεβαιώσει ότι οι σχετικές εργασίες γίνονται σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές.

Στην περίπτωση, που η εφαρμοζόμενη αντιδιαβρωτική προστασία δεν είναι σύμφωνη με τις παρούσες προδιαγραφές και εγκρίσεις της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος οφείλει με δαπάνες του να προβεί στις όποιες αποκαταστάσεις απαιτούνται και να καταβάλλει στην Υπηρεσία την αντίστοιχη δαπάνη των δοκιμών και ελέγχων.

647.1.1 Κατηγορίες αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αντιδιαβρωτική προστασία και τα υλικά βαφής των μεταλλικών επιφανειών, μηχανολογικού εξοπλισμού και λοιπών κατασκευών, θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255 και να εξασφαλίζει ελάχιστη διάρκεια ζωής 15 ετών, με φθορά κατηγορίας R13, σύμφωνα με το Πρότυπο ISO 4628.

Παρακάτω και στις επιμέρους Προδιαγραφές δίνονται οι ελάχιστες απαιτήσεις αντιδιαβρωτικής προστασίας ανάλογα με τις κατηγορίες των μεταλλικών επιφανειών. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει εναλλακτικά συστήματα, που να εξασφαλίζουν τουλάχιστον ισοδύναμη αντιδιαβρωτική προστασία του εξοπλισμού και των λοιπών κατασκευών είναι όμως στην απόλυτο κρίση της Υπηρεσίας εάν θα αποδεχθεί την αλλαγή.

Διακρίνονται οι παρακάτω κατηγορίες επιφανειών:

- Κατηγορία Α.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, μη εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Β.** Επιφάνειες πάνω από την στάθμη υγρού, που δεν διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής, εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία
- Κατηγορία Γ.** Επιφάνειες κάτω από την στάθμη υγρού ή επιφάνειες που διατρέχουν κίνδυνο διαβροχής

Όλες οι επιστρώσεις για την αντιδιαβρωτική προστασία μεταλλικών επιφανειών, δηλαδή υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι καθώς επίσης και οι τελικές στρώσεις πρέπει να είναι μεταξύ τους συμβατές. Η τελικά διαμορφωμένη επιφάνεια πρέπει να είναι συνεχής, χωρίς πόρους και να αντέχει σε φυσική ή χημική αποσύνθεση στο περιβάλλον στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί. Μόνον γαλβανισμένες εν θερμώ, καθώς επίσης και ανοξειδώτες επιφάνειες θα έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.

Η Υπηρεσία μπορεί να απαιτήσει στις περιπτώσεις που απαιτούνται διαδοχικές στρώσεις, το υλικό κάθε στρώσης (χειριού) να έχει χαρακτηριστικό και ξεχωριστό χρώμα, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα άμεσης αναγνώρισης.

Πίνακας 647.1.1-1 : Κατηγορία 01.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Α
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
		βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μ) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μ)

Πίνακας 647.1.1-2 : Κατηγορία 01.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Α
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μ) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 100 μ)

Πίνακας 647.1.1-3 : Κατηγορία 02.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Β
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μ) Μία στρώση με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες και πολυαμιδικό σκληρυντή (ΠΞΣ 150 μ) Μία στρώση με πολυουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μ)

Πίνακας 647.1.1-4 : Κατηγορία 02.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Β
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μ) Δύο στρώσεις με πολυουρεθανικό επανόχρωμα δύο συστατικών με βάση ακρυλικές ρητίνες και αλειφατικό ισοκυανικό σκληρυντή (ΠΞΣ 50 μ)

Πίνακας 647.1.1-5 : Κατηγορία 03.1

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια.
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Καθαρισμός με αμμοβολή κατά BS 4232 ή SIS 055900 Sa 2 1/2.
4	Προστασία	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι μεταλλικού ψευδαργύρου δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και μεταλλικό ψευδάργυρο (ΠΞΣ 75 μ)

		Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μ)
--	--	--

Πίνακας 647.1.1-6 : Κατηγορία 03.2

#	Χαρακτηριστικό	Περιγραφή
1	2	3
1	Επιφάνεια εφαρμογής	Μεταλλική επιφάνεια γαλβανισμένη
2	Περιβάλλον	Κατηγορία Γ
3	Προετοιμασία επιφάνειας	Η γαλβανισμένη επιφάνεια πλένεται, βουρτσίζεται για να αφαιρεθούν τα οξείδια, τρίβεται με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) και καθαρίζεται από τα λίπη.
4	Προστασίας	Μία στρώση με εποξειδικό αστάρι δύο συστατικών με βάση εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και επιλεγμένες αντισκωριακές ουσίες ελεύθερες μολύβδου (ΠΞΣ 50 μ) Δύο στρώσεις με εποξειδικό χρώμα δύο συστατικών με βάση τις εποξειδικές ρητίνες, πολυαμιδικό σκληρυντή και λιθανθρακόπισσα (ΠΞΣ 200 μ)

647.2 Υλικά

Τα υλικά βαφής πρέπει να είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της Υπηρεσίας. Υλικά βαφής που δεν έχουν εγκριθεί από την Υπηρεσία, δεν θα γίνουν δεκτά και καμία εργασία στην οποία θα χρησιμοποιηθούν εναλλακτικά υλικά δεν θα εκτελεστεί, αν δεν έχει δοθεί προηγούμενη σχετική έγκριση. Τα διάφορα υλικά που χρησιμοποιούνται θα πρέπει, όπου αυτό είναι εφικτό, να προέρχονται από το ίδιο εργοστάσιο, με εμπειρία στην κατασκευή υλικών προστασίας για βιομηχανικές εφαρμογές.

647.2.1 Στοιχεία προς υποβολή

Τα υλικά και η εργασία εφαρμογής της αντιδιαβρωτικής προστασίας πρέπει να συμφωνούν με τις απαιτήσεις των Προδιαγραφών. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση λεπτομερείς πληροφορίες και προδιαγραφές του τρόπου αντιδιαβρωτικής προστασίας, καθώς επίσης και των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν είτε στο εργοστάσιο είτε επί τόπου. Ειδικότερα θα υποβάλει στην Υπηρεσία τις ακόλουθες πληροφορίες:

Τρόπος αντιδιαβρωτικής προστασίας της μεταλλικής επιφάνειας και προετοιμασία αυτής.

Περιβάλλον εφαρμογής (εργοστάσιο ή/και επί τόπου).

Όνομα του κατασκευαστή του υλικού επίστρωσης και εμπορική ονομασία του προϊόντος

Τεχνικά χαρακτηριστικά που παρέχει ο κατασκευαστής του υλικού, που θα περιλαμβάνουν τεχνική περιγραφή του προστατευτικού επιχρίσματος ή την σύνθεση της βαφής που προτείνεται καθώς επίσης και η απόχρωσή της κάθε επίστρωσης.

Το ελάχιστο Πάχος Υγρής Στρώσης - Π.Υ.Σ. (Wet Film Thickness - WFT), καθώς επίσης και το ελάχιστο Πάχος Ξηράς Στρώσης - Π.Ξ.Σ. (Dry Film Thickness - DFT), που συνιστάται κατά περίπτωση.

Συνιστώμενο τρόπο εφαρμογής (σπρέι, ρόλο κτλ.).

Πυκνότητα της βαφής για κάθε στρώση (χέρι) και επιφάνεια κάλυψης ανά μονάδα όγκου.

Περιεκτικότητα σε στερεά κατά όγκο (Solids by Volume).

Χρόνο ζωής μετά το άνοιγμα των δοχείων και ανάμειξη (pot life). Η ανάμειξη σε κάθε περίπτωση θα γίνεται με μηχανικό αναδευτήρα.

Ελάχιστο και μέγιστο χρόνο για επικάλυψη (overcoating time).

Είδος συνιστώμενου διαλυτικού.

647.2.2 Αποθήκευση

Τα χρώματα θα παραδίδονται και θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία στα οποία θα αναγράφονται και οι παρακάτω πληροφορίες:

Όνομα του εργοστασίου (αρχικά ή σήμα κατατεθέν).

Ονομασία του προϊόντος.

Είδος: Υπόστρωμα (αστάρι), πρώτο χέρι ή τελική στρώση.

Χρήση: εσωτερική ή εξωτερική.

Μέθοδο χρήσης π.χ. με χρήση πινέλου, σπρέι (συμβατικού ή airless) ή ρολού.

Αριθμό παρτίδας και ημερομηνία κατασκευής.

Επιτρεπόμενος μέγιστος χρόνος αποθήκευσης.

Τα χρώματα θα αποθηκεύονται σε σφραγισμένα δοχεία, και θα διατηρούνται σε θερμοκρασία από 4°C έως 30°C. Θα πρέπει να λαμβάνονται υπ' όψη οι τυχόν ειδικές συνθήκες αποθήκευσης χρωμάτων που συνιστώνται από τον κατασκευαστή.

Τα δοχεία για κάθε κατηγορία χρώματος πρέπει να χρησιμοποιούνται με αυστηρή τήρηση της σειράς παραλαβής τους. Κανένα χρώμα δεν θα χρησιμοποιηθεί αργότερα από την παρέλευση του μέγιστου χρόνου αποθήκευσης που στα 0 κατασκευαστής του χρώματος.

Στο τέλος κάθε φάσης εργασίας, κατά την διάρκεια της οποίας θα γίνει χρήση του χρώματος, όλα τα αστάρια δύο συστατικών και οι συναφείς χημικά σκληρυνόμενες βαφές με μικρό χρόνο ζωής του μίγματος, που έχουν αναμιχθεί αλλά και δεν έχουν χρησιμοποιηθεί, θα απορρίπτονται. Επίσης θα απορρίπτονται και τα χρώματα που έχει παρελθεί ο προβλεπόμενος μετά το άνοιγμα των δοχείων χρόνος ζωής τους (pot life).

Οι άλλοι τύποι χρωμάτων θα επιστρέφονται στην αποθήκη και θα φυλάσσονται σε σφραγισμένα δοχεία, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

647.3 Εκτέλεση Εργασιών

647.3.1 Καθαρισμός με αμμοβολή

Στις επιφάνειες, που πρόκειται να καθαριστούν με αμμοβολή, πρέπει να αφαιρούνται όλα τα λάδια, λίπη και οι άλλες ακάθαρτες ύλες με ένα κατάλληλο καθαριστικό γαλάκτωμα που θα ανανεώνεται τακτικά. Τα τυχόν ελαττώματα στην επιφάνεια, που είναι πιθανό να έχουν δυσμενείς επιπτώσεις στο σύστημα βαφής (διαβρώσεις, ρωγμές, επιφανειακές απολεπίσεις κτλ.) πρέπει να εξαλειφονται.

Οι επιφάνειες θα καθαρίζονται με αμμοβολή σύμφωνα με το BS 4232 (2η ποιότητα) ή SIS 055900, Sa 2,5-3. Το χρησιμοποιούμενο υλικό θα είναι από καμινεύματα νικελίου κοκκομετρικής σύνθεσης από 0,3 - 2,5 mm με το 60% περίπου στο 1 mm, πλυμένη με max ποσοστό υγρασίας 1%, ή ρινίσματα σκληρού σιδήρου σύμφωνα με το BS 2451, κατά προτίμηση με όμοιες διαστάσεις σωματιδίων, ώστε να διέρχονται από κόσκινο Νο 30 (άνοιγμα 0,50 mm) και να συγκρατούνται από κόσκινο Νο 36 (άνοιγμα 0,42 mm).

Ο καθαρισμός με αμμοβολή πρέπει να πραγματοποιείται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 5°C και η σχετική υγρασία μικρότερη από 85%.

Μετά τον καθαρισμό με αμμοβολή, η σκόνη και τα ρινίσματα θα αφαιρούνται από τις επιφάνειες, κατά προτίμηση με αναρρόφηση. Τα άκρα των εισερχουσών γωνιών και των ακμών που δεν θα κοπούν ή δεν θα συγκολληθούν μετά την αμμοβολή πρέπει να καθαρίζονται με ιδιαίτερη επιμέλεια.

Τυχόν επιφανειακά ελαττώματα που φανερώνονται μετά την αμμοβολή και που θα μπορούσαν να δημιουργήσουν εστία διάβρωσης κάτω από το προστατευτικό υπόστρωμα που θα επακολουθήσει (αλλά που δεν αποτελούν για άλλο λόγο αιτία απόρριψης του αντικειμένου), θα σημειώνονται καθαρά και θα καθαρίζονται ξανά με αμμοβολή ώστε να αποκτήσουν την απαιτούμενη υφή.

Το αστάρι θα πρέπει να διαστρωθεί το πολύ μέσα σε τέσσερις ώρες από τον καθαρισμό με αμμοβολή, αλλά σε καμία περίπτωση δεν θα πρέπει να επέλθει νέα οξειδωση πριν από το αστάρισμα.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλες αφυγραντικές συσκευές ώστε οι καθαρισμένες με αμμοβολή επιφάνειες να παραμείνουν άθικτες μέχρι να βαφούν και να εξασφαλιστούν οι απαραίτητες συνθήκες για την σκλήρυνση των επιστρώσεων.

647.3.2 Μεταλλικές επιστρώσεις

Οι μεταλλικές επιστρώσεις (γαλβάνισμα, επιψευδαργύρωση κτλ.) θα γίνονται μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής περιλαμβανομένων και τυχόν εργασιών διάτρησης, συγκόλλησης, λείανσης ξεφλουδίσματος, ξακρίσματος, λιμαρίσματος, σφράγισης, κοπής και κάμψης, και μετά την αφαίρεση των επιφανειακών ελαττωμάτων. Οι ταπωμένες οπές θα ανοίγονται πριν από την βαφή.

Όλα τα μπουλόνια, περιλαμβανομένων και των προεντεταμένων κοχλιών, τα παξιμάδια και οι ροδέλες, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά πρέπει να είναι γαλβανισμένα εν θερμώ.

Οποιαδήποτε φθορά σε επιστρώσεις ψευδαργύρου, κατά την φάση της ανέγερσης του εξοπλισμού πρέπει να επιδιορθώνεται επί τόπου με κατάλληλη σύνθεση ψυχρού γαλβανισμού αφού η επιφάνεια καθαριστεί μέχρι λευκό μέταλλο με μηχανικά μέσα και μέχρις ότου εξασφαλιστεί ότι το πάχος της επίστρωσης που θα επιτευχθεί θα είναι τουλάχιστον ίσο με το απαιτούμενο. Για τις επιφάνειες που πρόκειται να γαλβανιστούν εν ψυχρώ πρέπει να υπάρχει γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας.

- (1) **Γαλβάνισμα εν θερμώ.** Το γαλβάνισμα εν θερμώ θα γίνεται σύμφωνα με την EN 1460 και την EN 1461. Το πάχος επικάλυψης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100 μ (695 gr/m²), εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το γαλβάνισμα θα γίνεται μόνο μετά από αποσκωρίαση, εκτός εάν στις ιδιαίτερες Προδιαγραφές αναφέρεται άλλη προπεξεργασία, ώστε να έχουν απομακρυνθεί όλες οι σκουριές και τα οξείδια εξέλασης (καλαμίνα).
- (2) **Μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό.** Οι μεταλλικές επιστρώσεις με ψεκασμό θα γίνονται σύμφωνα με το BS 2569 και θα εφαρμόζονται σε μεταλλικές κατασκευές που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή όχι νωρίτερα από δύο ώρες και σε κάθε περίπτωση δεν πρέπει η επιφάνεια να εμφανίζει σημάδια νέας οξειδωσης.

647.3.3 Βαφή μεταλλικών επιφανειών

Τα χρώματα πρέπει να παραδίδονται από την αποθήκη έτοιμα προς χρήση και η τυχόν προσθήκη αραιωτικών θα γίνεται στην αποθήκη, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Σε κάθε περίπτωση δεν επιτρέπεται η προσθήκη διαλυτικού να ξεπερνά το 10% κ.ό. Το χρώμα πρέπει να ανακατεύεται καλά πριν από την χρήση και κατά την διάρκεια της χρήσης του. Οι βαφές δύο συστατικών θα αναμιγνύονται με μηχανικό αναμικτήρα.

Οι εργασίες βαφής θα γίνονται μόνο όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι μεγαλύτερη από 10°C, η θερμοκρασία της επιφάνειας που πρόκειται να βαφεί 3°C μεγαλύτερη από το σημείου δρόσου (Dew point) και όταν η σχετική υγρασία είναι μικρότερη από 90 %.

Οι επιφάνειες πρέπει να είναι εντελώς καθαρές και χωρίς σκουριά ή καλαμίνα, λάδια, λίπη, ακαθαρσίες, σκόνη κτλ. Όλες οι γαλβανισμένες επιφάνειες πρέπει επιπλέον να τρίβονται ελαφρά με αδιάβροχο γυαλόχαρτο (μεσαίο νούμερο) πριν ασταρωθούν και βαφούν. Οι επιφάνειες πριν την βαφή τους πρέπει να είναι στεγνές και να παραμένουν χωρίς υγρασία μέχρις ότου ξεραθεί η στρώση ή σκληρυνθεί αρκετά, ώστε να αποφευχθούν επιβλαβείς επιπτώσεις στην μελλοντική εμφάνιση ή στην ικανοποιητική προστατευτική ιδιότητα της βαφής.

Τα εργαλεία βαφής πρέπει να διατηρούνται καθαρά και οι επιφάνειες να είναι καθαρές και χωρίς σκόνες κατά την διάρκεια της βαφής. Οι βαφές δεν πρέπει να πραγματοποιούνται κοντά σε άλλες εργασίες που είναι δυνατό να δημιουργούν σκόνη. Οι στρώσεις πρέπει να έχουν ομοιόμορφο χρώμα, και να μην εμφανίζουν ίχνη από πινελιές, τρεξίματα, ή άλλα ελαττώματα.

Η κάθε στρώση πρέπει να αφήνεται να στεγνώσει όσο χρόνο απαιτεί η προδιαγραφή του κατασκευαστή, θα τρίβεται και θα καθαρίζεται, εάν απαιτείται, πριν από το πέραςμα του επόμενου χεριού.

Θα πρέπει να παρασχεθεί κάθε προληπτικό μέτρο για την προστασία φρεσκοβαμμένων επιφανειών από φθορές που μπορούν να προέλθουν από οποιαδήποτε αιτία, περιλαμβανομένης και της σκόνης που παρασύρει ο αέρας. Οι προφυλάξεις θα περιλαμβάνουν προειδοποιητικά σήματα, φράγματα και καλύμματα.

(1) **Αστάρωμα.** Το αστάρωμα πρέπει να γίνεται όσο πιο σύντομα είναι δυνατό μετά την ολοκλήρωση της εργασίας προετοιμασίας της επιφάνειας.

Πλάκες, διατομές χάλυβα, ακμές, γωνίες, σχισμές, ή οπές, που θα παραμείνουν σαν τμήματα του έργου (μηχανήματος) μετά την κατασκευή του και οι οποίες δεν θα αποτελέσουν τμήμα μιας συγκολλημένης σύνδεσης ή εσωτερικές επιφάνειες ενός ερμητικά κλειστού κενού, πρέπει να βαφούν με πινέλο τοπικά (σε λουρίδα) με πρόσθετο στρώμα εποξειδικού ασταριού, εκτός από το υπόστρωμα που χρησιμοποιήθηκε στην φάση της κατασκευής (συγκόλλησης), προκειμένου να εξασφαλισθεί η συνέχεια της προστασίας του χάλυβα στην περιοχή αυτών των ακμών κτλ. Το τοπικό (σε λουρίδα) στρώμα θα έχει διαφορετικό χρώμα από το προηγούμενο και τα επόμενα στρώματα.

Εφαρμογή των προστατευτικών συστημάτων βαφής. Οι βαφές θα χρησιμοποιούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής τους, στα πάχη που έχουν προδιαγραφεί, δίνοντας ιδιαίτερη προσοχή στις απαιτήσεις για τα χρονικά διαστήματα που πρέπει να παρεμβάλλονται μεταξύ των διαδοχικών στρώσεων.

Εφ' όσον το συνιστόμενο από το εργοστάσιο κατασκευής πάχος βαφής για κάποιο χρώμα είναι μεγαλύτερο από αυτό που προδιαγράφεται ο Ανάδοχος οφείλει να εφαρμόσει το μεγαλύτερο αυτό πάχος χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Τόσο η προετοιμασία της επιφάνειας, καθώς και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών θα γίνεται στο εργοστάσιο. Επί τόπου του έργου θα γίνουν βαφές μόνο σε φθαρμένες κατά την ανέγερση επιφάνειες, εκτός εάν υπάρχει σχετική έγκριση από την Υπηρεσία. Πριν γίνει οποιαδήποτε εργασία χρωματισμού επί τόπου το έργο επιπλέον των ανωτέρων οι επιφάνειες που πρόκειται να βαφτούν πρέπει πλυθούν καλά με καθαρό νερό για να φύγουν όλα τα ίχνη αλάτων και όλες οι ακάθαρτες ύλες. Τα είδη και τα εξαρτήματα που πρόκειται να αποσταλούν στο έργο πρέπει να συγκεντρώνονται σε κατάλληλες ομάδες και να συσκευάζονται σε κιβώτια, ώστε να εξασφαλιστεί ότι η προστατευτική επεξεργασία που έγινε πριν από την αποστολή δεν θα καταστραφεί κατά την μεταφορά του έργου.

647.3.4 Επεξεργασία συγκολλήσεων

Μετά την λείανση των συγκολλημένων επιφανειών, πρέπει να απομακρύνονται από την μεταλλική επιφάνεια τα πιτσιλίσματα, τα υπολείμματα της συγκόλλησης και όλα τα υλικά που έχουν επικαθίσει και οι επιβλαβείς προσμίξεις, και οι συγκολλήσεις και όλες οι άλλες μεταλλικές επιφάνειες που έχουν προβληθεί ή έχουν υποστεί φθορά από την συγκόλληση θα καθαρίζονται με αμμοβολή.

Το αστάρι πρέπει να διαστρώνεται στις επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με αμμοβολή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές και στη συνέχεια θα πρέπει να γίνει η διάστρωση των υπολοίπων προστατευτικών στρώσεων, ώστε να εξασφαλιστεί προστασία στην περιοχή της ραφής και στις κατεστραμμένες περιοχές στον ίδιο βαθμό με την υπόλοιπη μεταλλική επιφάνεια. Κάθε στρώση θα πρέπει να καλύπτει την αντίστοιχη υπάρχουσα στρώση κατά 50 mm και από τις δύο μεριές της ραφής.

647.3.5 Επισκευή φθορών των συστημάτων βαφής

Οι βαμμένες επιφάνειες μεταλλικών κατασκευών, που κατά την ανέγερση υπέστησαν φθορά, θα τρίβονται με μηχανικά μέσα, ώστε να εμφανιστεί το πλήρες γυμνό μέταλλο (whitemetal) και οι άκρες τους υγιούς χρώματος. Στην συνέχεια οι επιφάνειες αυτές θα βάφονται επί τόπου με αστάρι και προστατευτικές στρώσεις βαφής, σύμφωνα με τις προδιαγραφές. Η κάθε στρώση νέας βαφής πρέπει να υπερκαλύπτει την υφιστάμενη τουλάχιστον κατά 50 mm.

Οι βαμμένες επιφάνειες που έχει στάξει υλικό συγκόλλησης, ή έχει πέσει σκυρόδεμα ή έχει κολλήσει άλλο υλικό, θα καθαρίζονται ή θα πλένονται ώστε να απαλλαγούν από τα προσκολλημένα υλικά αμέσως, και κάθε επισκευή ή αποκατάσταση της φθαρμένης επιφάνειας στην αρχική της μορφή θα γίνεται πριν χρωματιστεί ξανά η επιφάνεια.

Για την επισκευή φθαρμένων εποξειδικών επιστρώσεων θα χρησιμοποιείται κατάλληλο υλικό επισκευής, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες που έχουν υποστεί φθορές του χρώματος, πριν ξαναχρωματισθούν, θα προετοιμάζονται πλήρως, θα καθαρίζονται και θα στεγνώνονται καλά.

647.3.6 Προστασία εγκιβωτισμένων τεμαχίων

Οι επιφάνειες των μεταλλικών κατασκευών πάνω στις οποίες πρόκειται να διαστρωθεί σκυρόδεμα πρέπει να λειανθούν με συρματόβουρτσα ώστε να αφαιρεθεί όλη η χαλαρή σκουριά και η καλαμίνα. Κατά την φάση της σκυροδέτησης οι μεταλλικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από χρώματα, λίπος, λάδια, ακάθαρτες ύλες κτλ.

647.3.7 Αποδοχή χρωματισμών

Όλες οι τελικές επιστρώσεις θα έχουν αποχρώσεις της επιλογής της Υπηρεσίας, επιπλέον δε οι σωληνώσεις, ο εξοπλισμός και οι αγωγοί τοποθέτησης καλωδίων θα έχουν κωδικοποιημένα χρώματα και θα βάφονται, εξ ολοκλήρου με το κατάλληλο κωδικό χρώμα.

Για την αποδοχή του συστήματος χρωματισμού θα πρέπει το ΠΕΣ να είναι κατά μέσο όρο τουλάχιστον όσο προβλέπεται από την προδιαγραφή.

Εκτός αυτού οι μετρήσεις κάτω του Μ.Ο. δεν πρέπει να υπερβαίνουν το 20% του συνολικού αριθμού μετρήσεων ενώ ουδεμία μέτρηση επιτρέπεται να αποκλίνει, προς τα κάτω περισσότερο από το 20% του προδιαγραφόμενου Μ.Ο.

Σε περίπτωση μη ικανοποίησης των ανωτέρω, θα πρέπει να επακολουθήσει επαναβαφή του συνόλου, σύμφωνα με τις Οδηγίες της Υπηρεσίας

647.3.7 Σήμανση σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις και ο εξοπλισμός, συμπεριλαμβανομένων και των ανοξειδώτων, θα έχουν επίσης χρωματισμένες πινακίδες που θα αναγράφουν και τον κωδικό τους. Οι πινακίδες στις σωληνώσεις θα έχουν και βέλη που θα δείχνουν την κατεύθυνση ροής μέσα στις σωληνώσεις η τα βέλη θα υπάρχουν πάνω στις σωληνώσεις. Στις πορτοκαλί, κίτρινες, άσπρες γκριζες, αλουμινένιες και πράσινες πινακίδες θα χρησιμοποιηθούν μαύρα γράμματα. ενώ στις κόκκινες και τις μπλε θα χρησιμοποιηθούν άσπρα. Οι πινακίδες θα τοποθετούνται τουλάχιστον δίπλα σε κάθε φλάντζα ή σύνδεσμο αποσυναρμολόγησης, στα σημεία που η σωλήνωση περνάει μέσα από τοίχους (και από τις δύο πλευρές του τοίχου, δάπεδα, διασχίζει εισόδους ή άλλες προσβάσεις και κατά διαστήματα, σε σωληνώσεις όπου έχουν μεγάλο μήκος). Οι πινακίδες θα είναι πλαστικές μεγέθους ώστε να είναι ευκρινή η ανάγνωση από απόσταση δύο μέτρων και θα στερεώνονται με ανοξειδωτο σύρμα η βίδες πάνω στις σωλήνες και τον εξοπλισμό

647.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την εκτέλεση όλων των εργασιών ως ανωτέρω.

647.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι εργασίες βαφής σωληνώσεων πληρώνεται με τα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου (σαν μέτρα μήκους)

Όλες οι υπόλοιπες εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί και περιλαμβάνεται στη τιμή Τιμολογίου του αντίστοιχου κονδυλίου.

648. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ/ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

648.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις Ειδικές Απαιτήσεις της μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του έργου. Ειδικότερα γίνεται αναφορά στις κατασκευαστικές απαιτήσεις, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα πρότυπα τα οποία θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη για τον σχεδιασμό, την προμήθεια, την εγκατάστασή του και την ολοκλήρωση των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ισχυρών και ασθενών ρευμάτων.

648.2 Γενικές απαιτήσεις

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνες με την παρούσα Προδιαγραφή, τις επί μέρους προδιαγραφές σχετικές με τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και τα λοιπά τεύχη και στοιχεία. Για την ηλεκτρολογική εγκατάσταση ισχύουν γενικά:

Ισχύουσες σχετικές οδηγίες και νομοθεσία

Κανονισμοί της ΔΕΗ και του ΟΤΕ

Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 για τις απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και το σχετικό πρότυπα στα οποία παραπέμπει αυτό.

Την Φ7.5/1816/88/27-2-04 Υπουργική απόφαση για την αντικατάσταση του ισχύον κανονισμού Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Την ΚΥΑ ΦΑ50/12081/642 για υποχρέωση εγκατάστασης διατάξεων διαφορικής προστασίας ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης.

Απόφαση της Πολεοδομίας 3046/304/30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (ΦΕΚ 59 Δ / 3-2-1989, Άρθρο 30) με τις τροποποιήσεις της

Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC

Πρότυπα ΕΛΟΤ

Γερμανικά πρότυπα DIN και VDE

Βρετανικά πρότυπα BS

Διεθνή πρότυπα IEC

Κανονισμοί CEI.

Το περιβάλλον εγκατάστασης του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θεωρείται διαβρωτικό και βιομηχανικό ενώ τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των στοιχείων του εξοπλισμού και οι διατομές των καλωδίων θα καθορισθούν με αναγωγή στις κλιματολογικές συνθήκες (μέγιστη και ελάχιστη θερμοκρασία, μέση σχετική υγρασία) στη περιοχή του έργου, βάσει των συντελεστών που αναφέρονται στα εφαρμοζόμενα πρότυπα.

Οι επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες στην περιοχή του έργου είναι οι εξής:

Τόπος : Χανιά Κρήτης

Μέγιστη θερμοκρασία : + 40 βαθμοί Κελσίου

Ελάχιστη θερμοκρασία : + 2 βαθμοί Κελσίου

Μέση σχετική υγρασία : 70 %

Μέγιστη σχετική υγρασία : 87 % (νυχτερινές και πρωινές ώρες)

Ελάχιστη σχετική υγρασία: 11 %

Οι συνθήκες σχεδιασμού και κατασκευής των εγκαταστάσεων θα είναι κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες:

	Εσωτερικοί χώροι	Εξωτερικοί χώροι
1. Θερμοκρασία περιβάλλοντος	AA4	AA4
2. Συνδυασμός θερμοκρασίας και υγρασίας	AB5	AB4
3. Υψόμετρο	AC1	AC1
4. Νερό	AD3	AD4
5. Ξένα σώματα	AE4	AE4
6. Διάβρωση - Ρύπανση	AF2	AF2
7. Μηχανικές καταπονήσεις	AG1	AG1
8. Ηλιακή ακτινοβολία	AN1	AN3
9. Δονήσεις	AH1	AH2
10. Σεισμικές επιδράσεις	AP3	AP3
11. Χλωρίδα	AK1	AK1
12. Ατμοσφαιρικές εκκενώσεις	AQ1	AQ1
13. Πανίδα	AL1	AL1
14. Κίνηση του αέρα	AR1	AR1
15. Ηλεκτρικές επιδράσεις	AM1	AM1
16. Άνεμος	AS1	AS1
17. Ικανότητα χρηστών	BA1	BA1
18. Επαφή με το δυναμικό της γης χρηστών	BC2	BC2
19. Υλικά	BE4	BE4
20. Συνθήκες επείγουσας εκκένωσης	BD2	BD1
21. Υλικά κατασκευής κτιρίων	CA1	CA1
22. Δομή κτηρίου	CB1	CB1

Όλες οι ηλεκτρολογικές εργασίες θα εκτελεσθούν από έμπειρο προσωπικό, που θα διαθέτει την απαιτούμενη άδεια (ειδικότητα και κατηγορία) εκτελέσεως των συγκεκριμένων εργασιών εκδιδόμενη από τις Υπηρεσίες του Υπουργείου Βιομηχανίας.

Ειδική προσοχή πρέπει να δοθεί στην όλη εμφάνιση της ηλεκτρικής εγκατάστασης και στη βέλτιστη διευθέτηση των διαφόρων στοιχείων του εξοπλισμού, σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης, με ιδιαίτερη έμφαση στην καλή εμφάνιση και την ευθυγράμμιση των εξωτερικών ηλεκτρικών καλωδιώσεων, συσκευών και στοιχείων συνδέσεως, την αξιοπιστία και την ασφάλεια της όλης εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τοποθετήσει τους ηλεκτρικούς πίνακες και τους πίνακες ελέγχου στις θέσεις που προβλέπονται στην ΕΤΣΥ και την Μελέτη, να εκτελέσει τις προβλεπόμενες συνδέσεις και να τους θέσει σε λειτουργία με προσωπικό του σύμφωνα με τις γραπτές οδηγίες εγκατάστασης και λειτουργίας του εργοστασίου κατασκευής τους.

Η πολικότητα όλων των ηλεκτρολογικών στοιχείων, (οργάνων, συσκευών, μηχανημάτων κτλ.), που θα εγκατασταθούν, θα πρέπει να καθορίζεται έτσι ώστε σε κάθε περίπτωση οι φάσεις και ο ουδέτερος να διατηρούν την αυτή ακολουθία.

648.3 Υλικά

Όλα τα υλικά τα οποία θα ενσωματωθούν στο έργο θα είναι τα πλέον κατάλληλα για τη λειτουργία για την οποία προορίζονται, θα είναι καινούρια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, χωρίς ελαττώματα και θα εξασφαλίζουν μεγάλη διάρκεια ζωής με την απαιτούμενη συντήρηση.

Η χρήση υλικών διαφορετικής ηλεκτροθετικότητας εν επαφή θα αποφεύγεται, για να μην δημιουργούνται ηλεκτροχημικές διεργασίες. Σε περίπτωση που αυτό δεν μπορεί να αποφευχθεί, τα υλικά θα επιλεγούν έτσι ώστε να μην παρουσιάζουν φυσική διαφορά δυναμικού μεγαλύτερη των 250 mV.

Για να περιοριστεί η ηλεκτροχημική διαφορά δυναμικού στα επιθυμητά όρια, οι εν επαφή επιφάνειες θα υποστούν κατάλληλη επεξεργασία π.χ. ηλεκτρολυτική επιμετάλλωση και γενικά θα ληφθεί κάθε μέτρο καθοδικής προστασίας.

Όλα τα υλικά κατασκευής και φινιρίσματος θα επιλεγούν με μεγάλη διάρκεια ζωής υπό τις κλιματολογικές συνθήκες του έργου. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται σε χώρους αεριζόμενους ή κλιματιζόμενους θα πρέπει να επιλεγούν έτσι ώστε να αντέχουν τις συνθήκες περιβάλλοντος και στην περίπτωση που οι εγκαταστάσεις αερισμού ή κλιματισμού δεν λειτουργούν.

648.4 Τοποθέτηση οργάνων συσκευών και εξοπλισμού

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξοπλισμοί πρέπει να τοποθετηθούν σύμφωνα με τις τυπικές περιγραφές τοποθέτησης του κατασκευαστή τους. Πρέπει να συναρμολογηθούν σύμφωνα με τις περιγραφές του κατασκευαστή προσέχοντας ειδικά:

Την ευθυγράμμιση

Την συμβατότητα των κατασκευών

Την δυνατότητα προσέγγισης

Τα όργανα τα αισθητήρια και κατά περίπτωση ο ενισχυτής/μεταδότης θα πρέπει να είναι μονταρισμένα επί σταθερού στηρίγματος (π.χ. κολώνες) αποφεύγοντας σε κάθε περίπτωση την παρουσία κραδασμών και την γειννιάσή τους με άλλα καλώδια. Τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά τεμάχια θα είναι ανοξείδωτα ή θα πρέπει να προστατεύονται με επιψευδαργύρωση εν θερμό και στη συνέχεια με κατάλληλο σύστημα πρωτεύουσας βαφής (PRIMER) και τελική βαφή (χρωματισμό). Η θέση θα πρέπει να είναι εγκεκριμένη από τον κατασκευαστή των οργάνων σε συνδυασμό με τις δυνατότητες του κατασκευαστή των πινάκων στον οποίο θα ενσωματωθούν.

648.5 Επιθεώρηση και δοκιμές συσκευών και οργάνων

Όλα τα όργανα και συσκευές βιομηχανικής παραγωγής εν σειρά θα προσκομίζονται στο εργοτάξιο συνοδευόμενα από πιστοποιητικά δοκιμών στο εργοστάσιο. Τα πιστοποιητικά δοκιμών θα πιστοποιούν ότι το εν λόγω όργανο ή συσκευή έχει

υποστεί ικανοποιητικές δοκιμές σειράς και δοκιμές τύπου. Τα εν λόγω πιστοποιητικά εργοστασιακών δοκιμών είναι διάφορα αυτών που θα συνταχθούν μετά την τοποθέτηση των οργάνων και συσκευών στο έργο και τα οποία θα αποδεικνύουν ότι αυτά έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από ηλεκτρολογική και μηχανολογική άποψη.

Η Υπηρεσία μπορεί κατά την εκτίμησή της να μην απαιτήσει τα ανωτέρω πιστοποιητικά των εργοστασίων για τα υλικά που κυκλοφορούν ευρέως στο εμπόριο και πληρούν τις σχετικές προδιαγραφές (π.χ. ηλεκτρολογικοί σωλήνες, διακόπτες, λαμπτήρες κλπ.)

648.6 Επιθεώρηση και δοκιμές εγκαταστάσεων

Το πρόγραμμα επιθεωρήσεων και δοκιμών καθορίζει η επιβλέπουσα Υπηρεσία του έργου με βάση το χρονοδιάγραμμα κατασκευής του έργου. Μετά το πέρας κάθε αυτοτελούς τμήματος της ηλεκτρικής εγκατάστασης αυτό θα υποβάλλεται στους ελέγχους και δοκιμές που προβλέπει το κεφάλαιο 6 του προτύπου του ΕΛΟΤ HD 384.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές πριν τη θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, τις καλωδιώσεις και τις βοηθητικές διατάξεις, καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή ασφαλούς λειτουργίας υπό φορτίο.

Όλες οι δοκιμές θα εκτελεστούν με δαπάνες, προσωπικό και όργανα του Αναδόχου, παρουσία της Υπηρεσίας. Μετά το πέρας κάθε δοκιμής αυτοτελούς τμήματος των εγκαταστάσεων θα συντάσσεται σχετικό πρωτόκολλο δοκιμής. Αυτό, εφ' όσον η δοκιμή είναι επιτυχής θα υπογράφεται τόσο από τον Ανάδοχο όσο και από την Υπηρεσία, με τις τυχόν παρατηρήσεις, οι οποίες θα αποτελέσουν αντικείμενο της προσωρινής παραλαβής των εγκαταστάσεων.

672. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Π672.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης (Χ.Τ.).

Στους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης περιλαμβάνονται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) του Υποσταθμού διανομής, ο Γενικός πίνακας - όπου δεν υπάρχει υποσταθμός - και οι Υποπίνακες Διανομής (Υ.Δ.) όπου υπάρχουν ομαδοποιημένες καταναλώσεις ανά είδος χώρου ή ανά είδος καταναλώσεων σύμφωνα με τη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των πινάκων είναι τα ακόλουθα:

Ονομαστική ένταση λειτουργίας	σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής
Σύστημα διανομής	τριφασικό + γείωση + ουδέτερος ή μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V
Τάση μόνωσης κύριων ζυγών	1.000 V
Τάση δοκιμής	2.500 V
Συχνότητα λειτουργίας	50 Hz (-4%, +2%)
Σύστημα γείωσης	TN-S
Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα.
· Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών)	25 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη εφαρμογής

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά τη σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Η σήμανση "CE" πρέπει να βρίσκεται πάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του ηλεκτρικού πίνακα. Μόνο όταν υλοποιούνται οι απαιτήσεις των πιο πάνω Ευρωπαϊκών Οδηγιών επιτρέπεται η σήμανση "CE".

Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει τα στοιχεία διασφάλισης ποιότητας που αναφέρονται στην συνέχεια.

672.2 Υλικά

Όλοι οι πίνακες θα είναι ενός και μόνο κατασκευαστή ηλεκτρικών πινάκων και ο εσωτερικός εξοπλισμός (υλικά πινάκων) που προδιαγράφεται στις επόμενες παραγράφους θα είναι εάν είναι δυνατό προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

672.2.1 Γενικός αυτόματος διακόπτης

Ο γενικός αυτόματος διακόπτης πρέπει να είναι ικανότητας διακοπής 35 kA τουλάχιστον, για τάση 400 V με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947.2 και IEC 60157.1.

Κάθε γενικός διακόπτης εγκαταστάσεως θα φέρει τη σχετική ένδειξη (ονομασία) και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

Όταν σε ένα χώρο υπάρχουν περισσότεροι του ενός γενικοί διακόπτες, θα τοποθετείται στον καθένα πινακίδα ενδεικτική της εγκαταστάσεως ή του τμήματος που αυτός ελέγχει.

Ο γενικός διακόπτης ενός γενικού πίνακα διανομής υποσταθμού, θα τοποθετείται σε ξεχωριστό πεδίο, απομονωμένος από τον υπόλοιπο εξοπλισμό του πίνακα και θα είναι επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Ο διακόπτης θα διαθέτει σύστημα προστασίας από επαφή του προσωπικού με τα ενεργά μέρη του διακόπτη και τα καλώδια εισόδου και εξόδου απ' αυτόν (π.χ. πλεξιγκλάς).

Στους υπόλοιπους πίνακες διανομής θα είναι κατά το δυνατόν απομονωμένος με αντίστοιχο σύστημα προστασίας και επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Στο πεδίο εισόδου, για γενικούς πίνακες υποσταθμού, θα τοποθετούνται μόνο τα εισερχόμενα καλώδια τροφοδοσίας. Σε καμιά περίπτωση δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση καλωδίων διανομής.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες ο γενικός διακόπτης θα τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 900 mm από τη στάθμη του δαπέδου.

Ο γενικός αυτόματος για εντάσεις μεγαλύτερες από 630 A θα είναι τύπου αυτόματου διακόπτη αέρος ενώ για μικρότερες εντάσεις ισχύος κλειστού τύπου όπως αναφέρεται στην συνέχεια.

672.2.2 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. Ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα πρέπει να είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από το πρότυπο IEC 60947-4.1.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχους κανονισμούς των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60947-1 και 2), ήτοι:

θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu)

θα πρέπει να είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)

θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξή τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους

θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται είτε από την πλευρά της άφιξης είτε της αναχώρησης

θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται από ειδικούς αυτόματους διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή ή ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία και τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανση πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος και διακόπτης κλειστός) ώστε να υπάρχει απόλυτη προστασία όχι μόνο από υπερφόρτιση και βραχυκύκλωμα και να καλύπτουν τις προδιαγραφές VDE 0110 – 0660 και IEC 292-1.

Ο κάθε διακόπτης θα πρέπει να δίνει σε ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές την σήμανση ότι:

έχει ανοίξει

έχει πέσει λόγω θερμικού,

Είναι δεκτός και διακόπτης που δεν έχει σε ανεξάρτητη επαφή το θερμικό αλλά τότε θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να τοποθετηθεί ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων πρέπει να έχουν τα πιο κάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα.

ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς αποδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF) και απόπλιση (TRIPPED), αν ο διακόπτης διαθέτει τέτοιο χαρακτηριστικό.

για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 πρέπει:

- ο μηχανισμός λειτουργίας να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες
- στη θέση OFF η λαβή να δείχνει την κατάσταση απόζευξης

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, μεγάλης ισχύος (πάνω από 150 A), θα διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης, «push to trip», για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι, ώστε να εγκαθίστανται με ασφάλεια επί τόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές.

Ειδικότερα για τα βοηθητικά εξαρτήματα:

θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος

όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου «snap-in», με κλεμοσειρές

όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών

βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 kW και μέχρι 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και σταθερή ή ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 kW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία.

672.2.3 Αυτόματοι (τηλεχειριζόμενοι) διακόπτες αέρος (ACB)

Εκτός αν απαιτείται διαφορετικά στις ειδικές προδιαγραφές, αυτόματοι διακόπτες αέρος θα χρησιμοποιηθούν για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες ή ίσες με 630 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947.2 ή σε ισοδύναμα πρότυπα των χωρών – μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120). Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος αέρος θα διατίθενται για τα παραπάνω πρότυπα ανάλογα την ηλεκτρική εγκατάσταση.

Το πεδίο λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών θα καλύπτει το μέγιστο φορτίο λειτουργίας, θα είναι τριφασικοί, ονομαστικής τάσεως λειτουργίας 400 V, συχνότητας 50 Hz για κατηγορία φορτίων AC-3 και θα μπορούν να εργάζονται κανονικά στις κλιματικές συνθήκες του έργου.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα είναι κατηγορίας χρήσεως B, θα έχουν ονομαστική ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα όχι μικρότερη από το 50% της ικανότητας αντοχής σε βραχυκύκλωμα και θα είναι κατηγορίας υπερτάσεως IV σύμφωνα με IEC 947-1- Πίνακας H1.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση τα χαρακτηριστικά της ηλεκτρικής διάρκειας ζωής θα πρέπει να είναι υψηλότερα από 12.500 κύκλους μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1.600 A, 10.000 κύκλους μέχρι τα 4.000 A και 5.000 κύκλους για άνω των 4.000 A.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου με συσσωρευμένη ενέργεια ελατηρίου. Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 70 ms.

Οι επαφές θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να μη χρειάζονται συντήρηση υπό κανονικές συνθήκες χρήσης. Επιπλέον θα πρέπει να είναι εφοδιασμένες με ένα ενδεικτικό που θα επιτρέπει τον έλεγχο του βαθμού φθοράς χωρίς μετρήσεις ή ειδικά όργανα. Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

Θα επιτρέπεται η αποσύνδεση του αυτόματου διακόπτη χωρίς να χρειάζεται να ανοίγει η πόρτα του πίνακα. Οι τρεις πιθανές θέσεις (σύνδεση, αποσύνδεση, «test») θα αναγνωρίζονται ενδεικτικά.

Θα παρέχονται μονωμένα καλύμματα στα εισερχόμενα και εξερχόμενα τμήματα των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων. Επιπλέον ένας μηχανισμός ασφάλειας θα πρέπει να εμποδίζει τη σύνδεση κινητού μέρους στον διακόπτη μεγαλύτερης ονομαστικής εντάσεως από αυτήν του σταθερού μέρους.

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τάσης 230 V AC. Θα πρέπει να τοποθετούνται πάνω στον διακόπτη συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου με μοτέρ τηλεχειρισμού χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

Τα βοηθητικά εξαρτήματα θα προσαρμόζονται σε ένα τμήμα του διακόπτη στο οποίο κάτω από κανονικές συνθήκες λειτουργίας κανένα μεταλλικό μέρος δεν θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με το κύκλωμα ισχύος. Όλες οι συνδέσεις θα είναι δυνατό να γίνονται από την πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη αέρος.

Τα εξαρτήματα, οι διατάξεις αυτοματισμού, τα πηνία έλλειψης τάσεως, οι βοηθητικές επαφές και οι λοιποί μηχανισμοί πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπο που να εξασφαλίζει εύκολη τοποθέτηση και συντήρηση.

Οι μηχανικές ενδείξεις στην πρόσοψη του διακόπτη θα πρέπει να παρέχουν τις κάτωθι πληροφορίες :

«ON» (οι επαφές ισχύος κλειστές), ελατήρια φορτισμένα

«ON» (οι επαφές ισχύος κλειστές), ελατήρια αποφορτισμένα

«OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια φορτισμένα – διακόπτης έτοιμος να κλείσει

«OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια φορτισμένα – διακόπτης μη έτοιμος

«OFF» (οι επαφές ισχύος ανοικτές), ελατήρια αποφορτισμένα

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος χαμηλής τάσεως θα φέρονται μέσα σε χυτή θήκη ή θα είναι ανοικτής κατασκευής μέσα σε μεταλλική θήκη. Θα τοποθετηθούν σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας αυτών IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη, IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και επίτευξη βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη.

Η ονομαστική ικανότητα διακοπής, σε βραχυκύκλωμα δεν θα είναι μικρότερη από τη στάθμη βραχυκυκλώματος στη θέση που είναι τοποθετημένοι υπό την πλήρη ισχύ του συστήματος τροφοδοτήσεως.

Οι μηχανισμοί λειτουργίας των διακοπών θα είναι ανεξαρτήτου τύπου με χειροκίνητη ή ηλεκτρική φόρτιση (τάνυση) των ελατηρίων και θα παρέχουν δυνατότητα κλειδώματος στη θέση «Εκτός» (OFF).

Κάθε πόλος αυτόματου διακόπτη, θα είναι εξοπλισμένος με ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία έναντι υπερεντάσεως και ένα μαγνητικό στοιχείο για προστασία έναντι βραχυκυκλώματος. Τα θερμικά στοιχεία θα μπορούν να ρυθμίζονται μέσω κοινού κομβίου και θα αντισταθμίζεται η θερμοκρασία του περιβάλλοντος. Τα όμοια θερμικά και μαγνητικά στοιχεία πρέπει να είναι εναλλάξιμα, εκτός αν απαιτείται διαφορετικά.

Ο ηλεκτροκίνητος μηχανισμός του αυτόματου θα μπορεί να εργάζεται υπό τάση μέχρι 80% της ονομαστικής τάσεως λειτουργίας του πηνίου του.

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα έχουν τη δυνατότητα «αργού κλεισίματος» για να διευκολύνεται η συντήρηση και η ρύθμιση των επαφών. Η διαδικασία αυτή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μόνο όταν ο αυτόματος διακόπτης θα είναι πλήρως «συρμένος» εκτός. Οι αυτόματοι διακόπτες θα συνοδεύονται με τα απαραίτητα ειδικά εργαλεία.

Τα πεδία εισόδου με αυτόματους διακόπτες αέρος θα φέρουν ιδιαίτερη διάταξη γειώσεως. Η διάταξη αυτή θα γειώνει τα άκρα των καλωδίων και προς τις δύο πλευρές των αυτομάτων, θα αναγράφονται, η συνδεσμολογία και οι οδηγίες χρήσεως.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα φέρουν επίσης βοηθητικές επαφές γειώσεως για τις ανάγκες της συντήρησης.

Η μονάδα ελέγχου θα είναι ανταλλάξιμη για εύκολη προσαρμογή σε πιθανές αλλαγές στην εγκατάσταση. Θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων και θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms).

Η μονάδα ελέγχου θα εξασφαλίζει τις παρακάτω προστασίες:

Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση

Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον ζητείται) με χρονική καθυστέρηση. Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται πάνω σε ψηφιακή οθόνη. Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες αέρος συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη, του Αναδόχου θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

672.2.4 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται σύμφωνα με τα Πρότυπα IEC 60947-2 ή τα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών Ευρωπαϊκής Ένωσης (VDE 0660, BS 4752, UTE C63120) ή με τα Πρότυπα UL 489. Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος θα πρέπει να διατίθενται για την κατηγορία Β των προαναφερθέντων κανονισμών. Η δοκιμή θα πρέπει να πραγματοποιείται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι τουλάχιστον 25 kA/0,5 sec. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργία 690 V – 50 Hz και ονομαστική τάση μόνωσης 750 V – 50 Hz.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου ως 630A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Α με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250 A και έως τα 500 V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις. Θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου από 630A έως 1600A θα πρέπει να είναι κατηγορίας Β των κανονισμών με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία βραχυκυκλώματος (I_{cu}) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (I_{cw}) να είναι τουλάχιστον 25 kA/0,5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου άνω των 1600 A θα πρέπει η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}) να είναι τουλάχιστον ίση με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (I_{sc}) στο σημείο της ηλεκτρικής εγκατάστασης όπου προορίζεται, εκτός αν ο ανάντη αυτόματος διακόπτης ισχύος εξασφαλίζει συνεργασία σύμφωνα με το IEC 947-2 Παράρτημα Α.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσής του έως τα 500 V AC.

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος θα μπορεί να είναι σταθερού ή βυσματικού τύπου ή συρομένου σε φορείο τριπολικός ή τετραπολικός.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με την λειτουργία μηχανικά ανεξάρτητη από την λαβή χειρισμού ώστε να εμποδίζονται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες υπερφόρτισης ή βραχυκύκλωσης. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι κατασκευασμένος, έτσι ώστε να κινεί συγχρόνως όλους τους πόλους ενός πολυπολικού αυτόματου διακόπτη σε περιπτώσεις ανοίγματος, κλεισίματος ή απόπλισης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις κύριες θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε απόπλιση (TRIPPED). Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό χειριστήριο.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικής απόζευξης.

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

10.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

5.000.000 A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 KA rms, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0,4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα τοποθετούνται σε πεδία πινάκων και θα εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας IP30 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη ισχύος (όταν αυτός είναι τοποθετημένος στον πίνακα), βαθμός προστασίας IP20 για τα υπόλοιπα μέρη του (πλην των ακροδεκτών) και δυνατότητα επίτευξης βαθμού προστασίας IP54 από την μπροστινή πλευρά του διακόπτη με κατάλληλους μηχανισμούς προσαρμογής.

Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα, όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές, θα πρέπει να κατασκευάζονται έτσι ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη. Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα έχουν ενσωματωμένους ακροδέκτες ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις ως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):

θερμο-μαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκύκλωσης)
ηλεκτρονική

Οι διακόπτες με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση rms τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κτλ). Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C.

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαιάς επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

ρυθμιζόμενη θερμική προστασία

σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A

ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A

δυνατότητα προστασίας του ουδετέρου, για τετραπολικούς διακόπτες

η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

προστασία μακρού χρόνου (LT) με ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου

προστασία βραχέως χρόνου (ST) με ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r και χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms

στιγμιαία προστασία (INST) με ρύθμιση σταθερή μεταξύ 12 ως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης

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

Για διακόπτες έντασης μεγαλύτερης από 630 A, η ηλεκτρονική μονάδα έλεγχου θα πρέπει να είναι ανταλλάξιμη και θα προσαρμόζεται -ενσωματώνεται στον αυτόματο διακόπτη. Τα χαρακτηριστικά της θα είναι τα εξής:

Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.

Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Εξοπλισμός "test"- στοιχείο για έλεγχο σωστής λειτουργίας της μονάδας ελέγχου

Επίσης θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα προστασίας έναντι σφάλματος γης (εφόσον αποκλείεται) με χρονική καθυστέρηση.

Ο κατασκευαστής θα προμηθεύει τους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου συνοδευόμενους με τις οδηγίες απόσυρσης – αποσυναρμολόγησης των διαφόρων εξαρτημάτων τους στο τέλος της χρήσης τους. Οι εν λόγω οδηγίες με ευθύνη του Αναδόχου. Θα ενσωματώνονται στα Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου ο Ανάδοχος με δική του δαπάνη.

672.2.5 Διακόπτες φορτίου

Οι διακόπτες φορτίου κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-3 ή τα αντίστοιχα πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (UTE, BS, VDE) με τα πιο κάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V / 50 Hz

Ονομαστική κρουστική τάση 8 kV

Ονομαστική ένταση βραχέως χρόνου (I_{cw} για 1 sec), ως εξής:

Ονομαστική ένταση (A)	≤80	80 – 160	250	400	630	1.000 – 1.600	2.500
I_{cw} (kA)	3	5,5	8,5	12	25	35	50

Επιπλέον, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 68 – 230 κύκλος T2 (ζεστό και υγρό περιβάλλον).

Θα διατίθενται σε δυο τύπους πλαισίων με 3 ή 4 πόλους αντίστοιχα.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διακοπών φορτίου είναι τα εξής :

Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης – απόζευξης και θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 60947 – 3, παράγραφος 2 – 12. Όλοι οι πόλοι συμπεριλαμβανομένου και του ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το άνοιγμα-κλείσιμο σύμφωνα με το IEC 60947 – 3.

Θα εξασφαλίζεται η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-3 παρ. 7-27. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε το χειριστήριο να μπορεί να είναι στην θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές. Οι διακόπτες φορτίου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος με λουκέτο για την θέση απόζευξης.

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι δίπλα μονωμένοι και σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προσαρμόζονται δύο βοηθητικές επαφές.

Οι διακόπτες φορτίου θα αναφέρονται σε κατηγορία χρήσης AC 23 A χωρίς μείωση απόδοσης στα 440 V AC για τα μεγέθη ως 80A και στα 500 V AC για τους μεγαλύτερους διακόπτες ως 400 A. Για τους διακόπτες φορτίου πάνω από τα 1000 A θα ανταποκρίνονται στην κατηγορία χρήσης AC 22 χωρίς μείωση της απόδοσης στα 415 V AC.

Όσον αφορά την εγκατάσταση των διακοπών φορτίου πρέπει αυτοί να εγκαθίστανται είτε σε συμμετρική ράγα είτε σε πλάτη πίνακα, θα έχουν σταθερό εμπρόσθιο μήκος 45 mm και οι ακροδέκτες των διακοπών φορτίου θα εφαρμόζονται είτε σε μπάρες είτε όχι. Το περιστροφικό χειριστήριο θα διατίθεται στην πρόσοψη ή πλευρικά με δυνατότητα προέκτασης και στις δυο περιπτώσεις.

Η προστασία έναντι υπερφορτίσεων ή βραχυκυκλωμάτων θα διασφαλίζεται από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη ισχύος με βάση τους πίνακες επιλογής που θα δίνονται από τον κατασκευαστή.

672.2.6 Μηχανικοί διακόπτες φορτίου για κυκλώματα ισχύος

672.2.6.1 Διακόπτες φορτίου για κυκλώματα ισχύος :

Οι διακόπτες αυτοί είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα και χρησιμοποιούνται για διακοπή ηλεκτρικών κυκλωμάτων ως γενικοί ή μερικοί διακόπτες.

Οι διακόπτες αυτοί μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί, σύμφωνα με τα σχέδια, θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/230 V και θα έχουν διάρκεια ζωής ανάλογα με το μέγεθος τους, δηλαδή :

Διακόπτες	16 A	100.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	25 A	50.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	40 A	50.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	63 A	40.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις
Διακόπτες	100 A	40.000 ζεύξεις ή αποζεύξεις

Η αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 35 kA.

Ο κυρίως διακόπτης αποτελείται από κυκλικές μονωτικές πλάκες ανάλογου τύπου με το τύπο του διακόπτη, από το σύστημα ταχείας απόξευξης των επαφών, από τις επαφές κι από το σύστημα στερεώσεως του. Οι διακόπτες θα φέρουν ρυθμιζόμενη θερμική προστασία και σταθερή μαγνητική προστασία.

672.2.6.2 Ασφαλειοαποξέυκτες :

Οι ασφαλειοαποξέυκτες θα είναι κατάλληλοι για ζεύξη και απόξευξη φορτίων συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος και σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660

- Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε πίνακα επισκέψιμο από μπροστά με χειρολαβή.
- Θα έχουν διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000 ζεύξεις και αποξέυξεις
- Θα είναι των κάτωθι περιγραφόμενων τεχνικών χαρακτηριστικών :

Ονομαστική ένταση	Ικανότητα διακοπής (έως 500V, 40-60Hz, συνφ=0,7)	Αντοχή σε βραχυκύκλωμα
3 x 32 A	500 A	25 kA
3 x 63 A	800 A	25 kA
3 x 100 A	1.000 A	35 kA
3 x 250 A	1.500 A	50 kA
3 x 400 A	1.500 A	50 kA
3 x 630 A	2.500 A	70 kA
3 x 1000 A	2.500 A	70 kA

672.2.6.3 Γενικός διακόπτης πινάκων φωτισμού

Ο γενικός διακόπτης πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 947-3 ή EN 60947-3, μονοπολικός ή τριπολικός, ανάλογα με το αν ο πίνακας είναι μονοφασικός ή τριφασικός και η ονομαστική του ένταση θα είναι ανάλογη της ονομαστικής έντασης που θα διαχειρίζεται.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 400/230 V AC.

Θα φέρει πάνω του κατάλληλη μηχανική ένδειξη που θα δείχνει την θέση λειτουργίας του (Εντός ή Εκτός).

Κάθε γενικός διακόπτης θα φέρει τη σχετική ένδειξη και θα διακρίνεται από τους άλλους διακόπτες με κατάλληλο χρώμα ή άλλο πρόσφορο μέσο, ώστε να εντοπίζεται εύκολα σε περίπτωση ανάγκης.

672.2.7 Βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες

Οι βιδωτές συντηκτικές ασφάλειες τοποθετούνται στους ηλεκτρικούς πίνακες, όταν προβλέπεται στα σχέδια, στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά μ' αυτά για να προστατεύουν τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, τον δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Η βάση είναι από πορσελάνη ή treaton κατάλληλη για τάση 500V, σύμφωνα προς τα DIN 49510 ως 49511 και 49325 μετά σπειρώματος προέλευσης από χώρα της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

E16 (τύπου μινιόν)	έως τα 25 A
E27	έως τα 25 A
E33	έως τα 63 A
R 1 ¼ "	έως τα 100 A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη στην βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδάλωσης σε περίπτωση τοποθέτησεως της ασφάλειας σε ράγα).

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στην βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης ονομαστικής έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49514.

Τα συντηκτικά φυσίγγια θα είναι τάσεως 500V, σύμφωνα με το DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό 500V.

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A:

6, 10, 16, 20, 25	για E 16 ή E 27
35, 50, 63	για E 33
80, 100	για R 1 ¼ "

672.2.8 Μαχαιρωτές ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες αποτελούνται από την βάση NH και το φυσίγγιο NH.

- Βάση NH

Τ.Σ.Υ

Θα είναι κατάλληλη για 500V σε μεγέθη 00, 0, 1, 2, 3 σύμφωνα με το DIN 43620, μονοπολική ή τριπολική σε ονομαστικές εντάσεις :

Μονοπολικές :

<u>Μέγεθος</u>	<u>Ονομαστική ένταση</u>
00	100 A
0	160 A
1	250 A
2	400 A
3	630 A

Τριπολικές :

<u>Μέγεθος</u>	<u>Ονομαστική ένταση</u>
01	100 A
0	160 A
1	250 A
2	400 A

➤ Φυσίγγια :

Τα φυσίγγια NH σύμφωνα με το DIN 43620 θα είναι υψηλής ικανότητας διακοπής, θα ενεργούν σαν περιοριστικά εντάσεως και θα διακόπτουν το ρεύμα βραχυκύκλωσης κατά την πρώτη φάση της ανύψωσης περιόδου και δεν θα αφήνουν να περάσει όλο το ρεύμα της περιόδου.

Η ικανότητα διακοπής θα είναι πάνω από τα επιτρεπτά όρια των προδιαγραφών VDE 0660 δηλαδή τα φυσίγγια μεγέθους 0-3 από 6-630 A, για 500V, συνφ<0,1 θα διακόπτουν ασφαλώς ρεύματα βραχυκυκλώσεως πάνω από 100 kA.

Τα φυσίγγια NH θα πρέπει να απαλείψουν επιλογικά τα σφάλματα, δηλαδή το φυσίγγιο της μικρότερης ονομαστικής έντασης θα τήκεται πρώτο και απαλείφει το ρεύμα του σφάλματος.

Ονομαστικές εντάσεις :

Μέγεθος 00	6, 10, 16, 20, 25, 36, 50, 63, 80, 100 A
Μέγεθος 0	36, 50, 63, 80, 100, 125, 160 A
Μέγεθος 1	63, 80, 100, 125, 160, 200, 224, 250 A
Μέγεθος 2	224, 250, 300, 355, 400 A
Μέγεθος 3	500, 630 A

672.2.8 Μαχαιρωτές ασφάλειες υπερταχείας τήξης.

Οι ασφάλειες αυτές μοιάζουν με τις μαχαιρωτές ασφάλειες τήξεως, που περιγράφηκαν παραπάνω. Χρησιμοποιούνται για την προστασία των ομαλών εκκινήτων από αιχμές ρεύματος.

Θα πρέπει τα ονομαστικά στοιχεία τους να είναι σύμφωνα με αυτά που περιγράφει η μελέτη.

672.2.9 Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου στροφών κινητήρων (inverters)

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας πρέπει να είναι κατάλληλες για τοποθέτηση σε πίνακα και να συμφωνούν με τα πιο κάτω πρότυπα:

- IEC 1000-4-2/EN 61000-4-2 επίπεδο 3 (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 δημόσιου τομέα
- EN 50178 για χαμηλή τάση
- IEC 68-2-6 για αντοχή από δονήσεις και IEC 68-2-27 για αντοχή από σοκ
- IEC 664-1 και EN 50718 για βαθμό 2 αντοχής σε μέγιστη περιβαλλοντική μόλυνση
- Low Voltage Directive 73/23/EEC με τροποποιήσεις

Ο ρυθμιστής ταχύτητας θα έχει την έγκριση κατά UL και CSA

Ο ρυθμιστής ταχύτητας στεγάζεται σε κιβώτιο χωρίς κίνδυνο τυχαίας επαφής, ενώ όλες οι μονάδες με βοηθητικές λειτουργίες θα προσαρμόζονται βυσματωτά. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας. Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά των μονάδων που αφορούν την τροφοδοσία, την έξοδο προς κινητήρα, τις εισόδους – εξόδους ελέγχου την επικοινωνία, τις δυνατότητες λειτουργίας, τις προστασίες και τις συνθήκες περιβάλλοντος για την αξιόπιστη και ασφαλή λειτουργία είναι κατ' ελάχιστον τα πιο κάτω:

Τροφοδοσία:

Τάση

1 Φάση, 200 έως 240 V +/- 10%

3 Φάσεις, 380 έως 480 V +/- 10%

Συχνότητα

48 έως 63 Hz

T.Σ.Y

Συντελεστής ισχύος	~ 0,98
<u>Έξοδος Κινητήρα:</u>	
Τάση εξόδου	3 Φάσεις, 0 έως τάση δικτύου
Συχνότητα εξόδου	0 έως 250 Hz
Χρόνος επιτάχυνσης	0,1 έως 1800 sec
Χρόνος επιβράδυνσης	0,1 έως 1800 sec
<u>Είσοδοι / Έξοδοι ελέγχου</u>	

Δύο προγραμματιζόμενες αναλογικές εισοδοι

- Τάσεως 0/2...10 V
- Εντάσεως 0/4...20 mA
- Χρόνος απόκρισης ≤ 60 ms
- Ανάλυση 0,1%
- Ακρίβεια $\pm 1\%$

Μια προγραμματιζόμενη αναλογική έξοδος έντασης 0/4...20 mA, αντίσταση εισόδου $< 500 \Omega$

Πέντε προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισοδοι

- Τάσεως 24 V DC, σύνδεση ως PNP ή NPN
- Αντίσταση εισόδου 1,5 k Ω
- Χρόνος απόκρισης ≤ 9 ms

Δύο προγραμματιζόμενες ψηφιακές έξοδοι τύπου ρελέ τάσης λειτουργίας 12 έως 250 V AC / 30 V DC

Βοηθητικές τάσεις

10 V DC +/- 2%, 10 mA, για χρήση με γραμμικά ποτενσιόμετρα $1 \text{ K}\Omega \leq R \leq 10 \text{ K}\Omega$

12 V DC, 250 mA ή 24V DC, 250 mA.

Δυνατότητες

Περιορισμός ρεύματος και συχνότητας

Δύο ράμπες εκκίνησης – στάσης

Λειτουργία PID

Εκκίνηση σε συγχρονισμό με περιστρεφόμενο φορτίο (Flying start)

Επτά προγραμματιζόμενες σταθερές ταχύτητες

Δύο προγραμματιζόμενες περιοχές συχνοτήτων αποφυγής μηχανικών συντονισμών

Αντιστάθμιση IR

Αντιστάθμιση ολίσθησης

Προστασίες

Υπερφόρτιση μετατροπέα

Ανύψωση θερμοκρασίας μετατροπέα

Βραχυκύκλωμα στην έξοδο του μετατροπέα

Υπέρταση - υπόταση δικτύου

Απώλεια φάσης δικτύου

Υπερφόρτιση κινητήρα

Μηχανικό μπλοκάρισμα κινητήρα

Σφάλμα προς γη

Συνθήκες λειτουργίας

Θερμοκρασία περιβάλλοντος 0 - 40°C (50°C για κλειστούς χώρους χωρίς κλιματισμό)

Υψόμετρο : 0 - 1000 m

Σχετική υγρασία $< 95\%$

Βαθμός προστασίας : IP21 (IP54 εφόσον και ο λοιπός εξοπλισμός του πίνακα στον οποίο θα τοποθετηθεί είναι IP54)

Όσον αφορά της ενδείξεις και λοιπές σηματοδοτήσεις θα περιλαμβάνουν ενδεικτικές λυχνίες σήμανσης της θέσης υπό τάση και γενικού σφάλματος καθώς και επιμέρους σημαντικών σφαλμάτων.

Οι πληροφορίες λειτουργίας και σφαλμάτων θα εμφανίζονται σε ψηφιακή οθόνη.

Εφόσον απαιτείται από τη Μελέτη οι ρυθμιστές στροφών θα περιλαμβάνουν δυνατότητα επικοινωνίας με πρωτόκολλα βιομηχανικών δικτύων ή με πρωτόκολλα επικοινωνίας με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLCs).

Οι μονάδες ελέγχου συχνότητας θα διαθέτουν όλες τις απαραίτητες προστατευτικές διατάξεις που αναφέρονται παραπάνω στην παράγραφο εκκινήσιμης αναστροφής. Επιπλέον, θα διαθέτουν στην είσοδο πηνίο περιορισμού των αρμονικών και των αιχμών καθώς και φίλτρο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (Radio Interference Suppression Filter RFI) από τις τοπικές συνθήκες.

Οι μονάδες θα έχουν την δυνατότητα να παίρνουν ψηφιακό σήμα για να ξεκινούν και να σταματούν τον κινητήρα και να τον οδηγούν σε όποια συχνότητα έχει ρυθμιστεί.

Ο προμηθευτής των ρυθμιζόμενων στρωφών θα συνοδεύει αυτούς με γραπτές οδηγίες λειτουργία και συντήρησης οι οποίες με ευθύνη του αναδόχου θα ενσωματώνονται στα «Τεύχη Οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης» του έργου, τα οποία οφείλει να συντάξει και να παραδώσει στην Υπηρεσία επίβλεψης του έργου με δική του δαπάνη.

672.2.10 Ομαλοί εκκινήσιμης (Soft Starters).

Οι ομαλοί εκκινήσιμης θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για την ομαλή εκκίνηση και το ομαλό σταμάτημα των τριφασικών ασύγχρονων κινητήρων που προβλέπεται να τροφοδοτήσουν. Μέσω της καθοδήγησης δυο φάσεων τουλάχιστον, το ρεύμα διατηρείται σε χαμηλές τιμές καθ' όλη την διάρκεια του χρόνου εκκίνησης και στις τρεις φάσεις, αποφεύγοντας τις αιχμές ρεύματος και ροπής που εμφανίζονται σε άλλους τύπους εκκινήσιμης (απ' ευθείας ή αστέρα-τριγώνου). Το ρεύμα εκκίνησης του κινητήρα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 300% του ονομαστικού του ρεύματος

Τα βασικά χαρακτηριστικά των εκκινήσιμης αυτού του τύπου θα πρέπει να είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω και για θερμοκρασία λειτουργίας 55 °C :

- Ομαλή εκκίνηση με ράμπα τάσης. Η περιοχή ρύθμισης θα πρέπει να κυμαίνεται από 40% έως 100% και ο χρόνος ράμπας θα μπορεί να ρυθμίζεται μεταξύ 0,5 και 20 δευτερολέπτων.
- Ομαλό σταμάτημα με ράμπα τάσης. Ο χρόνος ράμπας σταματήματος θα μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 0,5 και 20 δευτερολέπτων.
- Οι τάσεις ελέγχου του εκκινήσιμης θα πρέπει να είναι είτε 230V AC είτε 24V DC (ανάλογα με την μελέτη).
- Η θερμοκρασία λειτουργίας του εκκινήσιμης θα είναι από -25°C έως +60 °C.
- Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένες επαφές Bypass για ελαχιστοποίηση των απωλειών ισχύος η εξωτερικό ρελέ Bypass .
- Θα πρέπει να μπορεί να ανταποκριθεί με ασφάλεια σε τουλάχιστον 20.εκκινήσεις ανά ώρα.
- Θα πρέπει να είναι απλή η συναρμολόγηση του, η ρύθμιση του και η θέση του σε λειτουργία.
- Θα έχει ενδεικτικές λυχνίες που θα σημαίνουν την ετοιμότητα λειτουργίας και το τέλος της διαδικασίας εκκίνησης
- Θα δίνει σε ελεύθερες τάσεις μεταγωγικές επαφές την σήμανση του τέλους της διαδικασίας εκκίνησης

672.2.11 Ηλεκτρονόμοι

672.2.11.1 Ηλεκτρονόμοι προστασίας

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος ή υπερεντάσεων μέσω ηλεκτρονόμων οι οποίοι θα ενεργοποιούν τους αυτόματους διακόπτες μέσης και χαμηλής τάσεως.

Ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί ότι τα προτεινόμενα από αυτόν μέσα προστασίας συμφωνούν με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση του προτύπου IEC 255. Θα είναι κατάλληλοι για τις κλιματικές συνθήκες και τις συνθήκες του έργου και θα είναι στεγανοί έναντι εισχωρήσεως σκόνης και ρύπων σε βαθμό προστασίας IP55.

Οι ηλεκτρονόμοι προστασίας θα είναι κατάλληλοι για μετωπική τοποθέτηση, θα προστατεύονται από μεταλλική θήκη με υάλινο παράθυρο, θα έχουν τους απαιτούμενους ακροδέκτες συνδέσεως και θα τοποθετηθούν επάνω σε ανθεκτικά και σταθερά πλαίσια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι κατάλληλοι για να εργάζονται με το ρεύμα των βοηθητικών κυκλωμάτων και θα φέρουν όλες τις απαιτούμενες επαφές για τη συνεργασία τους με τους αυτοματισμούς και τα συστήματα συναγερμού και ενδείξεων του έργου.

Για λόγους δοκιμών θα είναι δυνατή η εύκολη, μέσω βυσματικών ακροδεκτών, σύνδεση με ανεξάρτητους μετασχηματιστές τάσεως ή εντάσεως. Διακοπή ή αποσύνδεση οποιασδήποτε μόνιμης καλωδίωσης δεν επιτρέπεται.

Κάθε αυτοτελές στοιχείο των ηλεκτρονόμων θα φέρει ενσωματωμένο οπτικό ενδείκτη λειτουργίας, ο οποίος θα μπορεί να επαναρυθμίζεται με εξωτερικό κομβίον, τοποθετημένο στο πρόσωπο της θήκης του ηλεκτρονόμου.

Κάθε ηλεκτρονόμος θα έχει δυνατότητα και θα διαθέτει τους απαραίτητους ακροδέκτες για τη σύνδεσή του με τα συνεργαζόμενα εξωτερικά κυκλώματα.

672.2.11.2 Ηλεκτρονόμοι ισχύος

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ηλεκτρονόμοι ισχύος) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1, 60947-4 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110) ή κανονισμούς UL/JIS.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-60 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz) και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 430 V AC ή DC. Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι ονομαστικής έντασης ως 780 A (AC3) ή 1.600 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους ανάλογα τη μελέτη. Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της

ονομαστικής τάσης. Θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 5.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C . Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών και χρονικών επαφών.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος, ονομαστικής έντασης μεγαλύτερης από 32 A θα είναι εφοδιασμένοι με θαλάμους σβέσης του παραγόμενου από την λειτουργία τόξου.

672.2.11.3 Αυτόματοι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου

Οι αυτόματοι διακόπτες αστέρος-τριγώνου χρησιμοποιούνται για την εκκίνηση κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα, με μειωμένο ρεύμα εκκίνησης, που ανέρχεται στο 1/3 του ρεύματος για απ' ευθείας εκκίνηση.

Οι αυτόματοι αυτοί αποτελούνται από τρεις τηλεχειριζόμενους διακόπτες (δικτύου-τριγώνου-αστέρα), του ίδιου μεγέθους ισχύος και οι τρεις (αν πρόκειται για έλεγχο μικρής ισχύος), οι οποίοι σε κανονική λειτουργία σε τρίγωνο υπολογίζονται με βάση το 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα.

Οι διακόπτες περιλαμβάνουν ένα χρονοδιακόπτη μέσω του οποίου επιτυγχάνεται η μεταγωγή από την θέση αστέρα στην θέση τρίγωνο.

Τέλος οι διακόπτες για την προστασία του κινητήρα από υπερένταση είναι εξοπλισμένοι με διμεταλλικό στοιχείο (θερμικό) που η περιοχή λειτουργίας του υπολογίζεται στο 0,58 της ονομαστικής έντασης του κινητήρα, ενώ για την προστασία από βραχυκύκλωμα τόσο του διακόπτη όσο και του κινητήρα προτάσσονται ασφάλειες ή αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων.

Επίσης με ξεχωριστή ασφάλεια προστατεύεται το βοηθητικό κύκλωμα ελέγχου-χειρισμού.

Οι αυτόματοι διακόπτες, αν απαιτείται, συνοδεύονται και από κομβία χειρισμού και ενδεικτικές λυχνίες.

672.2.11.4 Βοηθητικά ρελέ

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-1 ή σε ισοδύναμους κανονισμούς χωρών - μελών της Ε.Ε. (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140). Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660 V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα πρέπει να είναι 25-60 Hz. Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 690 V και η ονομαστική τάση ελέγχου 12 έως 660 V AC ή 12-60 V DC. Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10$ A και θα διατίθενται με 2 ή 4 μεταγωγικές επαφές (συνδυασμός NO και NC). Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα πρέπει να είναι 0,5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον 10.000.000 χειρισμών για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -5°C έως 55°C .

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετούνται σε ειδική βάση που θα στερεώνεται πάνω στον πίνακα (κατά προτίμηση πάνω σε ράγα), ώστε να είναι δυνατή η αντικατάσταση τους χωρίς αφαίρεση των καλωδίων αυτοματισμού που καταλήγουν σ' αυτά.

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα παρέχουν την δυνατότητα να μεταβούν από την κατάσταση ηρεμίας στην κατάσταση λειτουργίας με τρόπο χειροκίνητο (από ειδικό κομβίο που έχουν πάνω τους), χωρίς την παρουσία ηλεκτρικής τάσης πάνω στο πηνίο λειτουργίας τους. Επίσης θα πρέπει να παρέχουν την δυνατότητα να μπορούν να παραμείνουν σε κατάσταση λειτουργίας επ' αόριστον χωρίς την εφαρμογή ηλεκτρικής τάσης στο πηνίο τους (μόνιμο μπλοκάρισμα σε θέση λειτουργίας με το χέρι).

Επίσης όλα τα βοηθητικά ρελέ θα έχουν μηχανισμό ασφαλείας που θα τα κρατά μανδαλωμένα πάνω στην βάση τους και για να αφαιρεθούν θα απαιτείται χειροκίνητη απασφάλιση.

672.2.11.5 Χρονικά αστέρος - τριγώνου

Τα χρονικά που θα χρησιμοποιηθούν στους αυτόματους διακόπτες αστέρος - τριγώνου πρέπει να είναι ηλεκτρονικά, κατάλληλα για γενική χρήση σε συστήματα ελέγχου και μηχανολογικές εφαρμογές, με βιδωτή σύνδεση. Η τάση ελέγχου λειτουργίας τους θα είναι 230V AC / 50-60 Hz. Θα διαθέτουν ένδειξη τάσης λειτουργίας μέσω λυχνίας τύπου Led καθώς και ένδειξη ζεύξης μέσω λυχνίας ίδιου τύπου. Η κλειστή και η ανοικτή επαφή δεν θα κλείνουν ποτέ ταυτόχρονα.

Η περιοχής ρύθμισης τους θα είναι από 5 έως 60 sec.

672.2.12 Μεταγωγικοί διακόπτες – Διακόπτες ράγας – Αυτόματες ασφάλειες – Λοιπά υλικά.

672.2.12.1 Μεταγωγικοί διακόπτες I-0-II η(κατ επιλογή της υπηρεσίας) HAND/O/AUTO

Πρέπει να είναι κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση και θα διαθέτουν τόσες επαφές NO/NC όσες είναι αναγκαίες για την κατασκευή του αυτοματισμού που εξυπηρετούν και επιπλέον 1 NC επαφή και 1 NO επαφή ελεύθερη για μελλοντική επεδρεία.

Θα είναι ονομαστικής έντασης 6 A σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660.

672.2.12.2 Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικό, διπολικό ή τριπολικό (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών της επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων

στους πίνακες τύπου ερμαρίου ή ακόμη και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 100 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

Μηχανική αντοχή I = 20 - 32 A	: 300.000 κύκλοι λειτουργίας
40 - 63 A	: 150.000 κύκλοι λειτουργίας
-100 A	: 100.000 κύκλοι λειτουργίας
Ηλεκτρική αντοχή I = 20 - 32 A	: 30.000 κύκλοι λειτουργίας
40 - 63 A	: 10.000 κύκλοι λειτουργίας
80 - 100 A	: 7.500 κύκλοι λειτουργίας
Αντοχή βαρέως χρόνου	: 20 x In / 1 sec
Συνθήκες περιβάλλοντος	: 95% σχετική υγρασία στους 55 °C (τύπου 2)
Λοιπά στοιχεία	: Ένδειξη θετικής απόξευξης

672.2.12.3 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες)

Για την προστασία των γραμμών που αναχωρούν από τους πίνακες θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι διακόπτες).

Οι μικρο-αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898. Θα πρέπει να στηρίζονται σε συμμετρική ράγα DIN πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικόι, διπολικόι, τριπολικόι, ή τετραπολικόι. Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας).

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

Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου “γλώσσας” (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος. Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για την ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη παρέχονται από τον κατασκευαστή πίνακες επιλογής ανάλογα με τον τύπο του φορτίου και το μέγεθος αυτού. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγας (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα πρέπει να είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 mA ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

Οι διακόπτες θα είναι σύμφωνοι με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0641 και 0643, με χαρακτηριστικά διακοπής καμπύλης «C» (κατά EN 60-898) για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και καμπύλων «C» ή «D» (κατά EN 60-898) για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων. Οι αυτόματες ασφάλειες θα είναι κατάλληλες για ονομαστική τάση 230 V – 400 V σε 50 Hz, με ισχύ διακοπής τουλάχιστον 3 kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 947,2. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά στοιχεία προστασίας από υπερεντάσεις και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας από βραχυκυκλώματα τα οποία θα διεγείρονται από εντάσεις ρεύματος ίσες με 5 - 10 φορές την ονομαστική για τις τύπου «C» και 10 - 20 φορές την ονομαστική για τις τύπου «D». Ο ελάχιστος αριθμός κύκλων λειτουργίας είναι 20.000.

672.2.13 Ρελέ θερμικής προστασίας

Τα ρελέ θερμικής προστασίας (θερμικά) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, IEC 60947-4 ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών – μελών της Ε.Ε. (NFC 63-650, VDE 0660) ή με τα πρότυπα UL.

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 660 V, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος λειτουργίας θα πρέπει να είναι από 50/60 Hz.

Θα πρέπει να έχουν δυνατότητα λειτουργίας σε συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα.

Όλα τα ρελέ θερμικής προστασίας θα είναι πλήρως ικανά να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα και να διαθέτουν συνεχή θερμική αντιστάθμιση.

Τα ρελέ θερμικής προστασίας θα διατίθενται με 3 πόλους.

Θα πρέπει να διατίθενται σε 2 κλάσεις ενεργοποίησης, σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-4 (κλάση ενεργοποίησης 10,20).

Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για κανονική λειτουργία θα πρέπει να είναι από -25 °C έως 55 °C.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να μπορούν να στηριχθούν ανεξάρτητα από το ρελέ ισχύος.

Το ρελέ θερμικής προστασίας θα διαθέτουν :

- Εύκολη και ακριβή ρύθμιση δυνατότητα μανδάλωσης της ρύθμισης με διαφανές προστατευτικό κάλυμμα
- Επιλογή θέσης «χειροκίνητου επανοπλισμού» και θέση «αυτόματου επανοπλισμού»

Σηματοδότηση της ενεργοποίησης

Λειτουργία «επανοπλισμού», ανεξάρτητη από την λειτουργία «start»

Λειτουργία «stop» με δυνατότητα μανδάλωσης

Λειτουργία «test» με προσομοίωση ενεργοποίησης του θερμικού

Η ενεργοποίηση θα πρέπει να γίνεται μέσω βοηθητικών επαφών (1NO+1NC) με Ith=5A.

672.2.14 Μπουτόν χειρισμού - ενδεικτικές λυχνίες

Θα είναι διαμέτρου οπής εγκατάστασης 22 mm και βάθους 60 mm. Οι λυχνίες αυτές θα είναι νήματος αν πρόκειται για λυχνίες τάσης 24 V DC, ή τύπου Led ή αίγλης αν πρόκειται για λυχνίες τάσης 230V AC. Οι πλήρεις συσκευές θα είναι σύμφωνες με το πρότυπο VDE 0660 με βαθμό προστασίας IP65.

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων θα πρέπει να συνδέονται με την παρεμβολή κατάλληλων ασφαλειών (τύπου ταμπακέρας) με τις φάσεις που ελέγχουν. Το κάλυμμα των λυχνιών ένδειξης βλάβης θα είναι χρώματος κόκκινου, των λυχνιών ενδείξεων λειτουργίας θα είναι χρώματος πράσινου, ενώ αυτών που δείχνουν παρουσία τάσης ή στάση θα είναι χρώματος πορτοκαλί. Όλα τα καλύμματα θα φέρουν κατάλληλο πλαστικό πλαίσιο.

Η αλλαγή των λαμπτήρων των ενδεικτικών λυχνιών θα πρέπει να μπορεί γίνεται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να αφαιρεθεί η μπροστινή μεταλλική πλάκα των πινάκων.

Οι λυχνίες που θα τοποθετούνται στους πίνακες φωτισμού θα είναι αίγλης ή τύπου Led, και η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι ίση με 230V AC και θα στερεώνονται πάνω στις ράγες του πίνακα.

Η ονομαστική ισχύς των λυχνιών τους δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1,2 W

672.2.15 Χρονοδιακόπτες

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα με σύστημα γρήγορης μανδάλωσης και θα φέρουν οπές για να μπορούν να στερεώνονται και με κοιλίες.

Για την ηλεκτρική τους σύνδεση θα έχουν για είσοδο και έξοδο ακροδέκτες για αγωγούς έως 6 mm².

Θα είναι ικανοί για εφεδρεία (λειτουργία χωρίς τροφοδοσία) 6 ωρών.

Θα έχουν μηχανισμό quartz και ελάχιστο χρόνο ρύθμισης 15 λεπτά για ημερήσιο (24ωρών) πρόγραμμα.

672.2.16 Τηλεδιακόπτες χειρισμού φωτισμού

Για τον χειρισμό των κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό από δυο, τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεδιακόπτες ονομαστικής έντασης 16 A μονοπολικό ή διπολικό, τάσεως χειρισμού 230V AC, 50Hz κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα.

Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου, θα ανέρχεται τουλάχιστον στον αριθμό των ζεύξεων και αποζεύξεων που καθορίζεται παρακάτω :

- Για ωμικά φορτία ή για λαμπτήρες φθορισμού σε 75.000 ζεύξεις
- Για λαμπτήρες φθορισμού με παράλληλη αντιστάθμιση σε 40.000 ζεύξεις
- Για λαμπτήρες πυράκτωσης σε 30.000 ζεύξεις

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, πάνω σε ειδική ράβδο, ειδικής διατομής, κατά DIN 46277, όπως και οι μικροαυτόματοι.

672.2.17 Διακόπτης διαφυγής έντασης (διαρροής).

672.2.17.1 Προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από βλάβες λόγω διαρροής προς γη.

A. Εφαρμογή.

Χρησιμοποιούνται για την προστασία εγκαταστάσεων και συσκευών από υπερφόρτιση ή βλαβών λόγω διαρροής προς γη (προστασία διαρροής προς γη).

Με το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων όλων των φάσεων και του ουδέτερου κόμβου οι ηλεκτρονικές μονάδες αυτές θέτουν εκτός τους γενικούς διακόπτες ισχύος, με τους οποίους συνεργάζονται, όταν τα ρεύματα διαρροής προς γη υπερβούν τις προκαθορισμένες ρυθμίσεις και του χρόνου καθυστέρησης που έχουν δοθεί στις μονάδες αυτές. Οι μονάδες μετρούν τα εναλλασσόμενα και παλμικά συνεχή ρεύματα (CBR, τρόπος κατασκευής A κατά DIN EN 60947-2).

Οι μονάδες αυτές μπορεί να παρεμβαίνουν στην λειτουργία του διακόπτη είτε μηχανικά, είτε ηλεκτρικά.

B. Προδιαγραφή μονάδων.

- Απλότητα στην συναρμολόγηση.
- Ύπαρξη πλήκτρου απόζευξης (test), ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος λειτουργίας της μονάδας.
- Ύπαρξη πλήκτρου Reset/απόζευξης που ελέγχει (εμποδίζοντας έτσι την επαναενεργοποίηση του διακόπτη ισχύος πριν την επαναφορά του πλήκτρου Reset/απόζευξης).
- Ύπαρξη οπτικής ένδειξης (Led), η οποία καθιστά εφικτή την οπτική επιτήρηση της μονάδας.
- Ύπαρξη επαφής συναγερμού, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα συνεργασίας με σύστημα PLC.
- Η λειτουργία της μονάδας δεν πρέπει να επηρεάζει τις ιδιότητες λειτουργίας του διακόπτη ισχύος με τον οποίο συνεργάζεται η μονάδα.
- Ονομαστική τάση λειτουργίας της μονάδας 230V AC ή 400V AC.
- Επιτήρηση ρευμάτων των τριών φάσεων και του ουδέτερου κόμβου (4πολική επιτήρηση).
- Ρύθμιση διαφορικών ρευμάτων :

- Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A : 0 – 50mA.
 - Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος πάνω από 160 A : 0 – 3 A.
- Ρύθμιση χρόνων καθυστέρησης αντίδρασης :
- Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος μέχρι 160 A : 0 – 0,5sec.
 - Για διακόπτες με ονομαστική ένταση ρεύματος πάνω από 160 A : 0 – 1sec.

672.2.17.2 Προστασία σε πίνακες φωτισμού πριζών από διαρροή προς γη.

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης θα τοποθετούνται στους πίνακες φωτισμού - πριζών αμέσως μετά την γενική ή τις γενικές ασφάλειες, για την προστασία ατόμων από άμεσες ή έμμεσες επαφές και των εγκαταστάσεων από ελαττώματα ή σφάλματα μόνωσης και θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Θα είναι σύμφωνος με τους κανονισμούς CEI EN 61008-1.
- Να είναι διπολικοί αν πρόκειται να τοποθετηθούν σε μονοφασικούς πίνακες ή τετραπολικοί αν τοποθετηθούν σε τριφασικούς πίνακες.
- Η ονομαστική ικανότητα διακοπής του (I_m) θα είναι 63 A.
- Οι ονομαστική τους ένταση να υπερκαλύπτει την ονομαστική ένταση του ρεύματος που διαχειρίζονται.
- Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 230/400 V AC.
- Η ευαισθησία τους (I_{dH}) να είναι ίση με 30 mA.
- Να έχουν ειδικό πλήκτρο ελέγχου λειτουργίας (μπουτόν Test).
- Θα έχει μηχανική ένδειξη για την θέση των επαφών του (Εντός – Εκτός).

672.2.18 Διακόπτες ράγας

Οι διακόπτες ράγας μονοπολικοί, διπολικοί ή τριπολικοί (400/230 V – 50 Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων διακοπών της επόμενης παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες DIN με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου. Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων ή άλλων συσκευών που τροφοδοτούνται από τον πίνακα και σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεως ως 40 A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπών θα είναι από συνθετική ύλη, ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

Οι διακόπτες ράγας πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 408 και 449-1 ή ισοδύναμα πρότυπα χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης (BS 5419 και VDE 0660). Τα λοιπά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι τα ακόλουθα:

Μηχανική αντοχή $I = 20 - 32$ A	: 300.000 κύκλοι λειτουργίας
40 - 63 A	: 150.000 κύκλοι λειτουργίας
-100 A	: 100.000 κύκλοι λειτουργίας
Ηλεκτρική αντοχή $I = 20 - 32$ A	: 30.000 κύκλοι λειτουργίας
40 - 63 A	: 10.000 κύκλοι λειτουργίας
80 - 100 A	: 7.500 κύκλοι λειτουργίας
Αντοχή βαρέως χρόνου	: $20 \times I_n / 1$ sec
Συνθήκες περιβάλλοντος	: 95% σχετική υγρασία στους 55 °C (τύπου 2)
Λοιπά στοιχεία	: Ένδειξη θετικής απόξευξης

672.2.19 Όργανα μετρήσεως

Τα όργανα μετρήσεως γενικά πρέπει να είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0410 και τα πρότυπα IEC 51 και IEC 521.

Τα όργανα μετρήσεως για πίνακες θα ανταποκρίνονται στις διαστάσεις των DIN 43700 και DIN 43718, οι περιοχές μετρήσεως στο DIN 43701 και οι αντιστάσεις μετρήσεως στο DIN 43703. Η τάση δοκιμής για την αντοχή των οργάνων μετρήσεως θα είναι η κατάλληλη για την αντίστοιχη περιοχή μέτρησης σε σχέση με την απαιτούμενη κλάση ακρίβειας. Η κλάση ακρίβειας θα αναφέρεται για την θερμοκρασία +20°C σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0410.

Το περίβλημα των οργάνων θα είναι στεγανό, για εκτόξευση νερού και σκόνης. Κάθε όργανο θα έχει διάταξη διορθώσεως της μηδενικής θέσεως ώστε ο δείκτης να δείχνει με ακρίβεια την μηδενική θέση σε ηρεμία. Η στήριξη των οργάνων στους πίνακες θα είναι σύμφωνη προς το DIN 43835 και θα εξασφαλίζει εύκολη ανάγνωση. Κατά συνέπεια το ύψος τοποθέτησης από το διαμορφωμένο δάπεδο δε θα είναι μικρότερο από 600 mm και μεγαλύτερο από 1.800 mm.

Η βαθμίδα μετρήσεως θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές DIN 43802 και η διάταξη των ακροδεκτών ηλεκτρικής συνδέσεως στις προδιαγραφές DIN 43807.

Οι καλωδιώσεις των οργάνων θα προστατεύονται από ασφάλειες και όπου προβλέπει η Ειδική Προδιαγραφή θα προστατεύονται από ιδιαίτερες ασφάλειες έναντι βραχυκυκλώματος.

Όλα τα όργανα που θα εγκατασταθούν στους πίνακες θα είναι κατασκευής γνωστού εργοστασίου κατασκευής ηλεκτρολογικού υλικού, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ και για τον λοιπό εξοπλισμό των ηλεκτρικών πινάκων.

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

- Την ευθυγράμμιση
- Την συμβατότητα των κατασκευών

- Την δυνατότητα προσέγγισης

Τα όργανα, χειριστήρια, κλειδιά, που προβλέπεται να τοποθετηθούν εκτός των πινάκων θα πρέπει να είναι τοποθετημένα στον τοίχο ή μονταρισμένα επί σταθερού στηρίγματος, όπως κολόνες ή κολονάκια σταθεροποιημένα στο έδαφος αποφεύγοντας σε κάθε περίπτωση την παρουσία κραδασμών και την γειννίαση των με άλλα καλώδια. Η θέση τοποθέτησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή και εγκεκριμένη από την Υπηρεσία.

Τα χρησιμοποιούμενα μεταλλικά μέρη για να αντέξουν τα όργανα θα πρέπει να προστατεύονται με ψευδαργύρωση εν θερμώ και στην συνέχεια με κατάλληλο σύστημα βαφής και τελική βαφή (χρωματισμό).

672.2.19.1 Αμπερόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των αμπερομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

Θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος τύπου στρεφόμενου σιδήρου, για συχνότητες 15 Hz – 100 Hz.

Θα είναι κατάλληλα για κατακόρυφη στήριξη σε πίνακα

Οι διαστάσεις θα είναι 96 mm x 96 mm.

Έδραση μέσω ημιαξόνων

Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ιδιοκατανάλωση 1 VA το πολύ

Θα αντέχουν σε υπερφόρτιση για :

10% του ονομαστικού ρεύματος επί 2 ώρες

5.000% του ονομαστικού ρεύματος επί 1 sec

672.2.19.2 Βολτόμετρα

Τα τεχνικά στοιχεία των βολτομέτρων πρέπει να είναι τα κάτωθι:

Θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος 50 Hz (για περιοχή 15 Hz ως 100 Hz)

Η περιοχή μέτρησης θα είναι από 0-500 V

Θα είναι κατάλληλα για κατακόρυφη στήριξη σε πίνακα

Οι διαστάσεις θα είναι: 96mm x 96mm.

Έδραση μέσω ημιαξόνων

Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Ιδιοκατανάλωση 1 VA το πολύ

Υπερφόρτιση : 20% της ονομαστικής τάσης συνεχώς, 100% της ονομαστικής τάσης για μια ώρα

672.2.19.3 Ηλεκτρονικά πολύοργανα

Είναι επίσης δυνατή η χρήση ηλεκτρονικών οργάνων μέτρησης, τα οποία θα αντικαθιστούν τα αναλογικά όργανα μέτρησης τα οποία θα πρέπει να πληρούν τις παραπάνω αναφερόμενες ακρίβειες μετρήσεων και να εκτελούν τις ακόλουθες λειτουργίες.

Τα όργανα αυτά θα είναι δυο κατηγοριών. Στην πρώτη κατηγορία ανήκουν τα πολύοργανα που θα τοποθετηθούν σε πεδία ελέγχου κινητήρων ή σε πεδία ελέγχου άλλων μηχανημάτων ή καταναλώσεων. Τα όργανα αυτής της κατηγορίας θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές :

Μέτρηση φασικών τάσεων (φάση ουδέτερος) μέχρι 275V AC 50-60 Hz. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση φάση) μέχρι 475V AC 50-60 Hz. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.

Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις μέχρι 1250A με την χρήση μετασχηματιστή έντασης. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).

Να παρέχει 2 τουλάχιστον προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 4-20mA για συνεργασία με PLC.

Να διαθέτει Interface Profibus (DP V0) για συνεργασία με PLC για την αποστολή σ' αυτό των μετρούμενων από το όργανο μεγεθών.

Στην δεύτερη κατηγορία ανήκουν τα πολύοργανα που θα τοποθετηθούν σε πεδία εισόδου τάσης από μετασχηματιστές ή από ηλεκτρογεννήτριες καθώς και σε γενικά πεδία τροφοδοσίας υποπινάκων. Τα όργανα αυτής της κατηγορίας θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω προδιαγραφές :

Μέτρηση φασικών τάσεων (φάση με ουδέτερο) μέχρι 275V AC 50-60 Hz. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Μέτρηση πολικών τάσεων (φάση με φάση) μέχρι 475V AC 50-60 Hz. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Τάση λειτουργίας 230V AC ή 400V AC.

Μέτρηση ρευμάτων και για τις τρεις φάσεις μέχρι 1250A με την χρήση μετασχηματιστή έντασης. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Να παρέχει 2 τουλάχιστον προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 4-20mA για συνεργασία με PLC.

Μέτρηση πραγματικής ισχύος (KW) μέχρι 1000 KW. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Μέτρηση άεργης ισχύος (KVA) μέχρι 1000 KVA. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 1,5%.

Μέτρηση συνημίτονου cosφ, επαγωγικού και χωρητικού μέχρι 0,5.

Μέτρηση ενεργού και άεργου ενέργειας (Kwh, Kwar)

Η απεικόνιση των μετρήσεων θα γίνεται σε οθόνη υγρών κρυστάλλων (τύπος LCD).

Να παρέχει 2 τουλάχιστον αναλογικές εξόδους 4-20mA για συνεργασία με PLC.

Να διαθέτει Interface Profibus (DP V0) για συνεργασία με PLC για την αποστολή σ' αυτό των μετρούμενων από το όργανο μεγεθών.

672.2.20 Μετασχηματιστές εντάσεως

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο IEC 185, με τύλιγμα στο πρωτεύον ή δακτυλιοειδούς τύπου, ανάλογα με την επιθυμητή σχέση μετασχηματισμού και θα είναι κατάλληλοι για τροφοδότηση μετρητών, ενδεικτικών οργάνων και διατάξεων προστασίας.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως θα χρησιμοποιούνται για τις μετρήσεις εντάσεως εναλλασσόμενου ρεύματος πάνω από 5 A και θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές DIN 42600 και VDE 0414/12.70.

Τα τεχνικά στοιχεία του μετασχηματιστή εντάσεως θα είναι:

Το δευτερεύον πηνίο θα είναι ονομαστικής εντάσεως 5 A ενώ το πρωτεύον θα πρέπει να καλύπτει το άθροισμα των φορτίων που εξυπηρετεί.

Η κλάση ακρίβειας θα είναι κατάλληλη για τη λειτουργία που προορίζονται. Ειδικότερα για τροφοδότηση μετρητών, η απαιτούμενη κλάση ακριβείας θα είναι 1, για τροφοδότηση ενδεικτικών οργάνων 3 και για τροφοδότηση διατάξεων ασφαλείας 5P εκτός αν ορίζεται διαφορετικά. Σε περίπτωση που ο μετασχηματιστής εντάσεως εκτελεί περισσότερες της μιας λειτουργίες, θα πρέπει να είναι της ανωτέρας των απαιτούμενων κλάσεως ακριβείας.

Η μόνωση θα είναι ξηρή, για εσωτερικό χώρο, σύμφωνα προς VDE

Η ονομαστική συχνότητα θα είναι 50 Hz

Η τάση λειτουργίας έως 600 V

Η τάση δοκιμής θα είναι 3 kV

Ο συντελεστής υπερεντάσεως M5 (-15 % συνολικό σφάλμα σε 5xIN), όπου IN η ονομαστική ένταση

Αντοχή βραχυκυκλώματος I θερμική ένταση: $I_{th} = 60 I_n$

Δυναμική ένταση: $I_{dyn} = 150 I_n$

Συνεχής υπερφόρτωση: 20%

Κρουστική υπερφόρτιση 60 In (για 1 sec)

Κάθε μετασχηματιστής εντάσεως θα φέρει πινακίδα στοιχείων στην οποία θα αναγράφονται ο τύπος, η σχέση μετασχηματισμού, το ονομαστικό φορτίο κτλ.

Κατά προτίμηση πρέπει να τοποθετούνται μετασχηματιστές δακτυλιοειδούς τύπου αντί αυτών με τύλιγμα.

Οι μετασχηματιστές εντάσεως πρέπει να αντέχουν, χωρίς βλάβη, στην ένταση και τον χρόνο βραχυκυκλώματος που θα μπορούσε να συμβεί στη θέση που είναι τοποθετημένοι. Η ως άνω αντοχή δεν πρέπει να είναι μικρότερη από αυτή του υπόλοιπου εξοπλισμού του πίνακα.

Για την εύκολη συντήρηση ή αντικατάσταση των μετασχηματιστών εντάσεως αυτοί θα είναι λυόμενου τύπου (από 20 A και πάνω), ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση τους χωρίς να απαιτείται αποσύνδεση των μπαρών ή καλωδίων.

672.2.21 Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσεως

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης που μπορεί να χρησιμοποιηθούν μέσα στους πίνακες χαμηλής τάσης, θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο πάνω στο κέλυφος και τον πυρήνα των μετασχηματιστών.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 6% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή.

Εάν είναι δυνατόν οι μετασχηματιστές θα τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο χώρισμα στο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

672.2.22 Αντικεραυνική προστασία

Στην είσοδο της τάσης σε κάθε πίνακα Χαμηλής Τάσης (ή στο πεδίο αντιστάθμισης αν δεν χωράει στο πεδίο XT) θα τοποθετούνται συσκευές προστασίας από κρουστικά ρεύματα τα οποία θα πρέπει να καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 61643-1/1998 , περί διατάξεων προστασίας έναντι υπερτάσεων, συνδεδεμένων στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης.

- Αντοχή σε κρουστικά ρεύματα τουλάχιστον 50KA, κυματομορφής 10/350 μsec.
- Να αφήνουν παραμένουσα τάση μικρότερη του 1,5 kV.
- Να έχουν χρόνο ενεργοποίησης μικρότερο ή ίσο των 100 nsec.
- Να συνδέονται σε μονοφασικές και τριφασικές εγκαταστάσεις.

Αυτά που θα συνδεθούν σε μονοφασικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν δυο πόλους (για την φάση και τον ουδέτερο) ενώ αυτά που θα συνδεθούν σε τριφασικές εγκαταστάσεις θα έχουν τρεις ή τέσσερις πόλους (για τις τρεις φάσεις ή για τις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο κόμβο αντίστοιχα).

672.2.23 . Επιτηρητές τάσης

Οι επιτηρητές τάσης θα παρακολουθούν την τάση και θα δίνουν σε ελεύθερη τάσης μεταγωγική επαφή σήμανση της ανωμαλίας.

Θα επισημαίνεται η απώλεια φάσης, η αλλαγή στην ακολουθία των φάσεων, η ασυμμετρία φάσης σε υπόταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό από 85 έως 95%, η ασυμμετρία φάσης σε υπέρταση σε ρυθμιζόμενο ποσοστό 105 - 115%, η συμμετρική υπόταση και υπέρταση στα ίδια ρυθμιζόμενα ποσοστά.

Η επιτήρηση θα γίνεται με την χρήση και του ουδέτερου, θα υπάρχει υστέρηση περίπου 3% ενώ η επαφή θα μεταγεται σε ρυθμιζόμενο μετά την ανωμαλία χρόνο 0,1 έως 10 sec.

Σε περίπτωση που δεν υπάρχει ένας επιτηρητής που να εκτελεί όλα τα ανωτέρω γίνονται δεκτοί και δύο μαζί που θα εκτελούν το σύνολο των ανωτέρω ελέγχων.

Όμοια με τα ανωτέρω θα ισχύουν και για τους επιτηρητές που θα βρίσκονται στο ηλεκτροζεύγος.

672.2.24 . Αντιστάθμιση.

Για την χωρητική αντιστάθμιση της αέργης ισχύος των φορτίων του σταθμού, θα χρησιμοποιηθεί ειδικό για τον σκοπό αυτό πεδίο στον πίνακα χαμηλής τάσης με συστοιχία πυκνωτών μεταβλητών βαθμίδων, συνολικής ισχύος σύμφωνης με την υπολογισμένη στην μελέτη του σταθμού.

Το πεδίο αντιστάθμισης θα περιλαμβάνει :

- 1 γενικό τριπολικό Διακόπτη απομόνωσης (μη αυτόματο).
- μαχαιρωτές γενικές ασφάλειες προστασίας.
- 1 αυτόματο ηλεκτρονικό ρυθμιστή ισχύος, που θα συμπληρώνεται με αυτόματο σύστημα αποσύνδεσης για υπερβολική αρμονική τάση, σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 439 με παραλλαγές 1 και 2.
Ο ρυθμιστής ισχύος θα παρέχει παραμετροποιήσιμη ρύθμιση του χρόνου παρεμβολής των πυκνωτών, θα διαθέτει επιλογή χειροκίνητης / αυτόματης λειτουργίας και επίσης κύκλωμα αυτόματης απόζευξης των πυκνωτών σε έλλειψη τάσης και βηματικής επανάταξης των πυκνωτών με την άρση της διακοπής.

Θα διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη απεικόνισης, η οποία θα μπορεί να απεικονίζει στοιχεία της λειτουργίας του συστήματος (τελικό cosφ, ρεύμα συστοιχιών πυκνωτών, αρμονικές συστήματος κ.λ) και πλήκτρα για την αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος.

Ο ρυθμιστής θα μπορεί να διαχειρίζεται τουλάχιστον έξι βαθμίδες συστοιχιών πυκνωτών.

- Σειρές πυκνωτών τύπου θωρακισμένου, αντiekρηκτικού από πολυπροπυλένιο μεταλλικού χρώματος ψευδαργύρου – αλουμινίου, με αυξημένες ικανότητες αυτοαναγέννησης, ολοκληρωμένοι με αντίσταση ταχείας εκφόρτισης, ανταποκρινόμενοι στους κανονισμούς CEI 33-5, IEC 70 και 70A και μαχαιρωτές ασφάλειες ονομαστικής τάσης 400V.

Η σχεδίαση τους θα είναι ξηρού τύπου και η κατασκευή τους δεν θα περιλαμβάνει υγρά μέσα εμποτισμού, όπως έλαια ή PCB, αποκλείοντας έτσι τον κίνδυνο πυρκαγιάς που προκαλείται από έγχυση ή διαρροή ελαίου.

Θα διαθέτουν μεγάλη ικανότητα αντοχής στο υψηλό ρεύμα εκκίνησης τους (πάνω από 200 φορές το ονομαστικό τους) χωρίς να επηρεάζεται η διάρκεια ζωής τους, αντοχή σε υπερτάσεις και σύστημα προστασίας έναντι κινδύνου ηλεκτροπληξίας (IP20, σύμφωνα με VDE 0106 τμήμα 100).

Η ανοχή στην χωρητικότητα τους θα είναι εντός των ορίων -5 και +10% και η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα είναι μέχρι 50°C.

Θα διαθέτουν ασφάλεια υπερπίεσης η οποία προλαβαίνει την έκρηξη του πυκνωτή στο τέλος της διάρκειας ζωής του ή λόγω μη αποδεκτών ηλεκτρικών ή θερμικών υπερφορτώσεων.

Το μεταλλικό τους περίβλημα θα διαθέτει δυνατότητα γείωσης με το κέλυφος του πίνακα που αυτοί θα τοποθετηθούν.

Οι διηλεκτρικές απώλειες των πυκνωτών πρέπει να είναι μικρότερες από 0.5 W / KVAR και η διάρκεια ζωής του να είναι μεγαλύτερη από 100.000 ώρες λειτουργίας.

- Ειδικά ρελέ ισχύος για την είσοδο – έξοδο των συστοιχιών πυκνωτών.
- Σύστημα εκφόρτισης των πυκνωτών μετά την απενεργοποίηση τους.

Στο πεδίο αυτό μπορεί να τοποθετηθεί και ο τριπολικός διακόπτης απομόνωσης και το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας αν λόγω χώρου αυτό δεν μπορεί να τοποθετηθεί στο πεδίο εισόδου ισχύος.

672.3 Εκτέλεση εργασιών

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Πέραν της παρούσας προδιαγραφής οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα εξής:

Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.

Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ

Πρότυπα

IEC 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.

IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς

IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.

Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες θα προσκομίζονται στο έργο για την τελική τοποθέτησή τους πλήρως περατωμένοι με τον περιεχόμενο σε αυτούς εξοπλισμό και τις εσωτερικές συρματώσεις αυτών, έτοιμοι για σύνδεση με τα καλώδια εισόδου και τις αναχωρήσεις ή διανομές προς τους υποπίνακες ή τα φορτία αυτών.

Με την κατασκευή των πινάκων θα εξασφαλίζεται ότι τα όργανα διακοπής, χειρισμού, ασφαλείας, ενδείξεως κλπ θα είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους, χωρίς μεταβολή της κατάστασης των παρακείμενων οργάνων.

Θα παρέχεται επίσης άνεση χώρου εισόδου για την σύνδεση των καλωδίων των κυκλωμάτων και συμμετρική εμφάνιση.

Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

Τα γενικά στοιχεία (διακόπτες, ασφάλειες) θα τοποθετηθούν συμμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Επειδή η σειρά αφίξεων των καλωδίων στον πίνακα δεν είναι εκ των προτέρων γνωστή, θα αφηθεί επαρκής χώρος ανάμεσα στις κλέμες και το πλαίσιο του πίνακα ώστε να είναι εύκολη η τοποθέτηση και η σύνδεση-αποσύνδεση των καλωδίων.

Επίσης δεν θα ανοιχτούν τρύπες στο πλαίσιο για την είσοδο των καλωδίων, αλλά θα «κτυπηθούν» οι αναμονές τους ώστε να μπορούν να αφαιρεθούν τα τμήματα του πλαισίου με απλή πίεση.

Οι μετασχηματιστές θα τοποθετηθούν κατά το δυνατό στο άνω μέρος των πινάκων.

Οι αναμονές θα είναι όσες οι γραμμές του πίνακα, συμπεριλαμβανομένων των καλωδίων προσαγωγής και των εφεδρικών και επιπλέον 15% για μελλοντικές αναχωρήσεις, θα είναι δε διαμέτρου ίσης με την μικρότερη απαιτούμενη για κάθε πίνακα, αλλά με επαρκή χώρο για διέυρυνση.

672.3.1 Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας IP 54 κατά IEC 529 τουλάχιστον εκτός από όσους εγκαθίστανται σε εξωτερικούς χώρους, που θα πρέπει να εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 54, σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529. Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο / πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

Εάν οι πίνακες που θα είναι τοποθετημένοι σε εξωτερικούς χώρους τοποθετηθούν μέσα σε μεταλλικά πύλα αυτά θα εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 54 σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529.

672.3.2 Εγκατάσταση πινάκων

Οι ηλεκτρικοί πίνακες εξωτερικού χώρου θα εγκατασταθούν σε βάση από μπετόν πάχους 15 εκατοστών οπλισμένη με πλέγμα δάρινγκ που θα προεξέχει 10 εκατοστά από το τελικό δάπεδο. Η βάση θα έχει τέτοιες διαστάσεις που θα προεξέχει κατά πέντε εκατοστά από κάθε πλευρά του εξωτερικού περιγράμματος του πίνακα, και θα έχει κατασκευαστεί και στεγανοποιηθεί ώστε να μην εισέρχονται νερά κάτω από τον πίνακα

672.4 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

672.4.1 Μεταλλικά μέρη πινάκων τύπου πεδίου

672.4.1.1 Μεταλλικά μέρη πινάκων τύπου πεδίου (τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο).

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από στρατζαριστό τουλάχιστον 50 mm x 30 mm x 3 mm.

Στο εσωτερικό του πίνακα θα υπάρχει πλάκα γαλβανισμένη εν θερμώ (επίσης από λαμαρίνα 1,5mm) ή από αλουμίνιο κατάλληλου πάχους ώστε να μην υπάρχουν παραμορφώσεις από το βάρος των υλικών που τοποθετούνται σ' αυτήν, σε όλη την διατομή του, πάνω στην οποία θα βρίσκονται τα εξαρτήματα και ο εξοπλισμός η οποία πρέπει να είναι προσθαφαιρετή (τύπος ενιαίου ταμπλά). Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του (που αποτελείται από μια ή περισσότερες μετακινούμενες μεταλλικές πλάκες) η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε μεταλλική βάση από κλοδοκό γαλβανισμένο εν θερμώ τύπου NP 10, ύψους 10 cm.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής, αφού προηγουμένως έχουν υποστεί επεξεργασία αποφωσφάτωσης και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή ή βαφή φούρνου, με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα είναι γκρι RAL 7030-7032.

Σε όποια από τα πεδία του πίνακα απαιτείται τοποθέτηση διακοπών για τον έλεγχο λειτουργίας των μηχανημάτων που ελέγχουν αυτά τα πεδία, τότε θα τοποθετούνται στην μεταλλική πόρτα του πεδίου. Επίσης εκεί θα τοποθετείται και η μονάδα διασύνδεσης με τον χρήστη (OP).

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα η τμήματα τους διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Ειδική προσοχή θα πρέπει να υπάρξει στις εργασίες ευθυγράμμισης, σταθεροποίησης και στεγανοποίησης των πινάκων πάνω στις βάσεις τους.

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του αναδόχου, η μηχανική ενοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

672.4.1.2 Μεταλλικά μέρη πινάκων τύπου πεδίου (τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο).

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή ανοξείδωτη λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm. Κάθε πίνακας θα είναι τύπου κλειστού ερμαρίου με σκελετό από στρατζαριστό διαστάσεων τουλάχιστον 50 mm x 30 mm x 3 mm.

Στο εσωτερικό του πίνακα θα υπάρχει πλάκα γαλβανισμένη εν θερμώ (επίσης από λαμαρίνα 1,5mm) ή από αλουμίνιο κατάλληλου πάχους ώστε να μην υπάρχουν παραμορφώσεις από το βάρος των υλικών που τοποθετούνται σ' αυτήν, σε όλη την διατομή του, πάνω στην οποία θα βρίσκονται τα εξαρτήματα και ο εξοπλισμός η οποία πρέπει να είναι προσθαφαιρετή (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1 cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Η πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές ανοξείδωτες λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά του από ειδικό άνοιγμα πλάτους 20 εκατοστών που θα βρίσκεται στο κέντρο του πίνακα κατά την μεγάλη διάσταση του και θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάρες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία και θα είναι εγκατεστημένος πάνω σε τσιμεντένια βάση, ελάχιστου ύψους 10 cm.

Οι πίνακες θα βαφούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικής βαφής, αφού προηγουμένως έχουν υποστεί επεξεργασία αποφωσφάτωσης και στη συνέχεια θα υποστούν ηλεκτροστατική βαφή ή βαφή φούρνου η θα βαφούν με δυο χέρια αντιοξειδωτικό χρώμα εσωτερικά και εξωτερικά, με χρώμα του οποίου η απόχρωση θα είναι γκρι RAL 7030-7032.

Η μεταλλική κατασκευή (θύρες, μεντεσέδες, πλάκα στήριξης και επικάλυψης οργάνων κτλ.) θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, με ελάχιστο πάχος 1,5 mm.

Η κατασκευή των πινάκων θα είναι τέτοια ώστε τα μέσα σ' αυτούς όργανα η τμήματα τους διακοπής, χειρισμού, ασφαλίσεως, ενδείξεως κτλ., να είναι εύκολα προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές θέσεις και να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς μεταβολή της καταστάσεως των παρακειμένων οργάνων.

Θα πρέπει να διαθέτουν κεκλιμένο προς τα πίσω κάλυμμα που να προεξέχει κατά 80mm σε όλες τις πλευρές για την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων.

Σε κάθε βασική πόρτα πεδίου θα υπάρχει μαγνητική παγίδα που θα σημαίνει την παραβίαση της.

Σε όποια από τα πεδία του πίνακα απαιτείται τοποθέτηση διακοπών για τον έλεγχο λειτουργίας των μηχανημάτων που ελέγχουν αυτά τα πεδία, τότε θα τοποθετείται μεταλλική μετώπη αμέσως πίσω από την πόρτα του πεδίου, πάνω στην οποία θα τοποθετούνται οι διακόπτες αυτοί. Επίσης ίδια μετώπη θα τοποθετείται πάντα και στο πεδίο αυτοματισμού (PLC), για να τοποθετούνται οι διακόπτες ελέγχου και η μονάδα διασύνδεσης με τον χρήστη (OP).

Ο πίνακας θα εγκαθίσταται επάνω σε βάση σκυροδέματος και θα στερεώνεται στην βάση με ειδικά εξ ολοκλήρου ανοξείδωτα διαστελλόμενα βύσματα διαμέτρου κατ ελάχιστον M10 τοποθετημένα σε αποστάσεις μεταξύ τους κατά μέγιστο 1,20 m ώστε να επιτυγχάνεται η σταθερή και ανθεκτική σε θυελλώδους ανέμους στερέωση του πίνακα.

Τα μεταλλικά πύλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους θα είναι τύπου ιστάμενων πεδίων κατάλληλα για εξωτερική τοποθέτηση. Θα πρέπει να διαθέτουν κεκλιμένο προς τα πίσω κάλυμμα που να προεξέχει κατά 80mm σε όλες τις πλευρές για την απομάκρυνση των όμβριων υδάτων. Οι πίνακες αυτοί θα εξασφαλίζουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP 54 σύμφωνα με τον κανονισμό IEC 529.

Θα είναι κατασκευασμένα εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, ελάχιστου πάχους 1,5 mm ο οποίος πρόσθετα θα βαφεί εξωτερικά με κατάλληλο χρώμα της έγκρισης της υπηρεσίας και θα φέρει κατάλληλη κλειδαριά ασφαλείας. Η εγκατάσταση των πύλων θα γίνεται πάνω σε κατάλληλη υπερυψωμένη κατά 10 εκ. βάση από τσιμέντο (μετόν).

Το εξωτερικό κέλυφος κάθε πίνακα τύπου πύλα θα έχει περισιδωτά ανοίγματα, περιμετρικά στο κάτω μέρος και ανοίγματα κυκλοφορίας αέρα στο άνω μέρος, έτσι ώστε το κεκλιμένο κάλυμμα να μην επιτρέπει την διαβροχή των εσωτερικών τοιχωμάτων και θυρών επίσκεψης του πίνακα.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

Ειδική προσοχή θα πρέπει να υπάρξει στις εργασίες ευθυγράμμισης, σταθεροποίησης και στεγανοποίησης των πινάκων πάνω στις βάσεις τους.

Το πிலαρ θα εγκαθίσταται επάνω σε βάση σκυροδέματος και θα στερεώνεται στην βάση με ειδικά εξ ολοκλήρου ανοξείδωτα διαστελλόμενα βύσματα διαμέτρου κατ'ελάχιστον M10 τοποθετημένα σε αποστάσεις μεταξύ τους κατά μέγιστο 1,20 m ώστε να επιτυγχάνεται η σταθερή και ανθεκτική σε θυελλώδους ανέμους στερέωση του .

Στην περίπτωση που για τεχνικούς λόγους ή για λόγους μεταφοράς οι πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν σε περισσότερα του ενός τεμάχια, θα είναι φροντίδα του αναδόχου, η μηχανική ενοποίηση και στεγανοποίηση των διαφόρων πλευρών και η αποκατάσταση των ηλεκτρικών συνδέσεων εσωτερικά των πινάκων.

672.4.2 Κουτιά πινάκων Διανομής – Φωτισμού επίτοιχου τύπου.

Στους ηλεκτρικούς πίνακες αυτού του τύπου περιλαμβάνονται οι πίνακες φωτισμού καθώς και οι πίνακες ιδιαίτερων καταναλώσεων (π.χ. ηλεκτροβάνες) και οι Υποπίνακες Διανομής (Υ.Δ.) όπου υπάρχουν ομαδοποιημένες καταναλώσεις ανά είδος χώρου ή ανά είδος καταναλώσεων σύμφωνα με τη Μελέτη και τις Ειδικές Προδιαγραφές.

Τα κουτιά των πινάκων αυτού του τύπου μπορεί να είναι είτε χωνευτά μέσα στον τοίχο είτε τοποθετημένα εξωτερικά πάνω σε αυτόν. Ο τρόπος τοποθέτησης θα ορίζεται κατά περίπτωση από την μελέτη.

Τα κουτιά των πινάκων αυτού του τύπου, (επίτοιχα ή χωνευτά), θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις :

- Κατηγορία μόνωσης II.
- Βαθμός προστασίας IP 40.
- Κατασκευή σύμφωνη με το πρότυπο CEI 23-48, CEI 23-49 ή EN 60439-3.
- Μηχανική αντοχή IK 07.
- Θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστικό, αυτοσβέσιμο υλικό, αντοχής σε πυρκαϊά έως 650 °C σύμφωνα με τον κανονισμό UL 94V-1.
- Θα έχουν κλέμμες ουδετέρου και γείωσης.
- Οι πόρτες τους θα αποτελούνται από μεταλλικό πλαίσιο και διάφανο πλαστικό
- Θα παρέχουν την δυνατότητα τοποθέτησης της πόρτας στην αριστερή ή την δεξιά πλευρά.
- Θα έχουν αποσπώμενο σασί για εύκολη καλωδίωση.
- Θα παρέχουν άνεση χώρου για καλύτερη οργάνωση της καλωδίωσης στο εσωτερικό του πίνακα.

672.4.3 Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας στο επάνω μέρος του πίνακα τρεις ζυγούς. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα σημειωθούν ανά 1,5 μέτρο περίπου με τις ενδείξεις R,S,T ή L1, L2, L3.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκής για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1 και να αντέχουν τις ηλεκτρικές και μηχανικές καταπονήσεις σε πλήρη ισχύ βραχυκυκλώματος.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθησαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με το IEC 695-2.1 (960 °C 30 s/30 s).

Οι μπάρες θα διανύουν τα πεδία κατά μήκος στο πάνω μέρος και θα σταματούν πριν το τελευταίο πεδίο, το οποίο θα είναι το πεδίο του αυτοματισμού και των οργάνων.

Οι ζυγοί θα προστατεύονται έναντι τυχαίας επαφής με αφαιρούμενα φύλλα διάφανου πλεξιγκλάς, στερεωμένου κατάλληλα.

672.4.4 Μπάρες Ουδετέρου – Γείωσης

Στο κάτω μέρος του πίνακα θα τοποθετηθούν δύο μπάρες, οι οποίες θα αποτελέσουν την μπάρα του ουδετέρου και την μπάρα της γείωσης του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης θα είναι διαστάσεων ίσων με το ήμισυ των μπαρών των φάσεων και κατ'ελάχιστον ίση με 20 mm x 5 mm, θα συνδεθεί αγωγή προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της, θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γείωσης και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος (ταμπλάς) κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η μπάρα του ουδετέρου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές της μπάρας γείωσης, θα είναι μονωμένη από το μεταλλικό περίβλημα του πίνακα και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν ουδέτερο.

Τόσο η μπάρα γείωσης όσο και αυτή του ουδετέρου θα διανύουν τον πίνακα κατά μήκος.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ.) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μερών του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (π.χ. πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (π.χ. πλεξίδα γείωσης) διατομής 6mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

672.4.5 Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

Μέσα στον πίνακα η όδευση των καλωδίων γίνεται μέσα σε κανάλια από άκαυστο PVC, όπως ορίζουν οι κανονισμοί. Η πάνω πλευρά του καναλιού θα είναι κλειστή με προσθαφαιρετές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Αν οι διατομές των καλωδίων είναι μεγάλες επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με την βοήθεια γάντζων. Αγωγοί διαφορετικής τάσης θα τοποθετούνται σε διαφορετικά κανάλια.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες επιτρεπόμενης έντασης κατ' ελάχιστο ίσης με αυτή του διακόπτη του πίνακα από τον οποίο τροφοδοτούνται ή τον οποίο τροφοδοτούν. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών επιτρέπεται μόνο για διακόπτες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση από 80 A.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm², ενώ αυτές των σημάτων προς και από το PLC πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,0 mm².

Τα χρώματα των μονώσεων των αγωγών των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι όμοια για αγωγούς με ίδιο δυναμικό σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα :

<u>Είδος δυναμικού καλωδίου</u>	<u>χρώμα καλωδίου</u>
Δυναμικό καλωδίου 400 V, 230 V AC	μαύρο
Δυναμικό καλωδίου 24 V DC	γκρι ή κόκκινο
Δυναμικό καλωδίου ουδέτερου	μπλε
Δυναμικό καλωδίου γείωσης	κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 2,5 mm². Για τον προσδιορισμό των διατομών θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψη οι πραγματικές συνθήκες τοποθέτησης και φορτίου.

Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικοχλίου.

Όλα τα σημεία υπό τάση με το γενικό διακόπτη στην ανοικτή θέση, πρέπει να προστατεύονται με κινητές ισχυρές μονώσεις IP 20 με αποδεδειγμένο αποτέλεσμα, φέροντας το συμβολισμό "επικίνδυνο".

Όλοι οι αγωγοί του πίνακα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι και στα δύο άκρα τους με ειδική πλαστική περιτύλιξη σήμανσης καλωδίων που φέρει την αρίθμηση των αγωγών, με ανεξίτηλα γράμματα ή αριθμούς όμοια με τα λειτουργικά διαγράμματα. Η αρίθμηση των καλωδίων θα γίνει και στα υπόλοιπα υλικά (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους διακόπτες, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κτλ.) και στα δυο άκρα των καλωδίων καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων. Η αρίθμηση αυτή θα είναι ίδια με αυτή των σχεδίων κατασκευής, που αναφέρονται στην συνέχεια.

Κατά την σχεδίαση των κυκλωμάτων με την χρήση του προγράμματος σχεδίασης Eplan θα πρέπει αρχικά να οριστεί η αρίθμηση των αγωγών να γίνει βάση δυναμικού και όχι βάση άκρου. (Δηλαδή κάθε καλώδιο θα έχει πάνω του σήμανση ίδια με αυτή του ακροδέκτη της συσκευής ή της κλέμμης στην οποία τοποθετείται.

Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων θα γίνεται κατά την κάθετη διεύθυνση και πρέπει να υπάρχει ο κατάλληλος χώρος για να διαμορφώνονται οι αναγκαίες καμπυλότητες στα καλώδια.

Εάν τα καλώδια έρχονται από σωλήνες στην βάση του πίνακα, μετά την διέλευση των καλωδίων, αυτές θα φραχτούν εισάγοντας σ' αυτές πρώτα ένα λεπτό στρώμα από ανοξείδωτο σιρματάκι καθαρισμού, μετά μια ποσότητα χαρτιού, και στην συνέχεια στρώμα υγρής πολυουρεθάνης, ώστε να στεγανοποιηθεί η σωλήνωση και να μην είναι δυνατή η εισαγωγή στον πίνακα σκόνης, οσμών ή τρωκτικών .

672.4.6 Συνδέσεις καλωδίων

Για όλες τις συνδέσεις ισχύος και αυτοματισμού οι αγωγοί θα εφοδιάζονται με χάλκινο επικασιτερωμένο ακροδέκτη («κος»), κατάλληλου μεγέθους.

Όλες οι είσοδοι και έξοδοι καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών ράγας κατά VDE 0611 teil 01/11.77, σε χώρο εντός του πίνακα, που θα καλύπτει την τελική ανάπτυξη του πίνακα για τα μελλοντικά μηχανήματα.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διακετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

<u>Είδος κλέμμης</u>	<u>χρώμα</u>
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	γκρι
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδέτερου	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη

672.4.7 Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων τύπου πεδίων

Σε κάθε πίνακα τύπου πεδίων θα υπάρχουν αντιστάσεις για αφύγρανση του πίνακα (θα ενεργοποιούνται από έναν θερμοστάτη χώρου ή υγραστάτη) και ανεμιστήρες για την ψύξη του (θα ενεργοποιούνται από ένα ρυθμιζόμενο θερμοστάτη χώρου) και εσωτερικά φωτιστικά, με τάση λειτουργίας 230V AC, ένα για κάθε πεδίο, τα οποία θα ανάβουν με έναν ανεξάρτητο διακόπτη που θα βρίσκεται πάνω στο φωτιστικό ή κοντά σε αυτό. Το εξωτερικό κέλυφος κάθε πίνακα θα έχει περσιδωτά ανοίγματα κυκλοφορίας αέρα στο άνω μέρος, έτσι ώστε το κεκλιμένο κάλυμμα να μην επιτρέπει την διαβροχή των εσωτερικών τοιχωμάτων και θυρών επίσκεψης του πίνακα.

Η κατασκευή θα διασφαλίζει τον ικανοποιητικό αερισμό, ώστε να απάγεται η εκλυόμενη θερμότητα κατά την λειτουργία της εγκατάστασης με φυσική κυκλοφορία μεταξύ των τοιχωμάτων του πίνακα προς τα ανοίγματα του καλύμματος.

672.4.8 Πεδία

Τα πεδία ως προς την ηλεκτρική τους σύνδεση (συνδεσμολογία τους) χωρίζονται σε τρεις τύπους: το πεδίο *αντιστάθμισης*, το πεδίο *εισόδου ισχύος*, τα πεδία *τροφοδοσίας κινητήρων (πεδίο εκκινήτων)* και τέλος το πεδίο *αυτοματισμού και οργάνων* (τα οποία πληρούν όλα τα παραπάνω):

Πεδίο αντιστάθμισης. Το πεδίο αυτό (αν προβλέπεται από την μελέτη) θα είναι το πρώτο κατά σειρά στην διάταξη των πινάκων. Σ' αυτό θα περιέχονται οι πυκνωτές αντιστάθμισης, τα ρελέ ελέγχου της λειτουργίας των πυκνωτών, καθώς και η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου του συστήματος αντιστάθμισης.

Πεδίο εισόδου. Το εσωτερικό (ο ενιαίος ταμπλάς) του *πεδίου εισόδου*, διαιρείται σε δύο μέρη από ένα διάτρητο κανάλι από PVC (κατάλληλων κάθε φορά διαστάσεων), με πληρότητα το πολύ κατά 60%, το οποίο χρησιμοποιείται για την διέλευση των καλωδίων.

Από το κάτω μέρος του πίνακα εισχωρεί το παροχικό καλώδιο, το οποίο συνδέεται κατευθείαν πάνω στον γενικό διακόπτη του πίνακα (ένα γενικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα μαγνητικά και θερμικά στοιχεία κατάλληλο για προστασία καταναλώσεων για την προστασία του πίνακα από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα) ο οποίος βρίσκεται στο ένα άκρο του πεδίου. Το επάνω μέρος του διακόπτη συνδέεται με όμοιες (προς τις παραπάνω περιγραφείσες) μπάρες χαλκού, κατάλληλων διατομών, με ανάλογη με την φάση σήμανση, από την έξοδο του αυτόματου διακόπτη εισόδου του πίνακα μέχρι τους ζυγούς. Για σύνδεση μπάρας - μπάρας θα χρησιμοποιούνται τουλάχιστον δύο βίδες χαλύβδινες ανοξειδωτές, τοποθετημένες διαγώνια στην σύνδεση. Οι μπάρες αυτές θα προστατεύονται με διάφανες πλάκες από Plexiglas κατάλληλα τοποθετημένες. Γενικά θα καταβληθεί μεγάλη προσπάθεια για την επίτευξη άριστης συνδεσμολογίας από άποψη τεχνικής και αισθητικής, δηλαδή με σύντομες και ευθείες, κατά το δυνατό, διαδρομές μπαρών, καλή προσαρμογή και σύσφιξη στις συνδέσεις, αποφυγή αδικαιολογήτων διασταυρώσεων κτλ.

Ομοίως με Plexiglas θα προστατεύονται και οι επαφές εισόδου των καλωδίων στους διακόπτες ισχύος.

Στο ίδιο μέρος του πεδίου θα βρίσκονται και τα εξής:

Τρεις μετασχηματιστές κατάλληλης εντάσεως ένας για κάθε φάση για μέτρηση του ρεύματος κάθε φάσης.

Όργανο επιτήρησης της τάσης το οποίο όταν διαγιγνώσκει πρόβλημα στην τάση (έλλειψη, μη σωστή διαδοχή φάσεων κτλ.) θα δίνει σήμα στο σύστημα αυτοματισμού.

Τρεις μικροαυτόματοι 6 A για την προστασία του μεταγωγικού διακόπτη - βολτομέτρου (ένας για κάθε φάση) και ένας μικροαυτόματος διακόπτης για την τροφοδοσία του πίνακα με τάση 230 V AC για τα βοηθητικά κυκλώματα.

Στην πόρτα του πεδίου υπάρχει πολύοργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών, ώστε να ελέγχεται εύκολα η λειτουργία του πεδίου.

Η τάση που θα χρησιμοποιείται για την λειτουργία των κυκλωμάτων αυτοματισμού στα πεδία εισόδου (M/Σ ή H/Z) θα παρέχεται από συσκευή UPS με μπαταρίες κατάλληλης για κάθε περίπτωση ισχύος με διάρκεια λειτουργίας όταν η συσκευή δεν τροφοδοτείται από τις μπάρες του πίνακα για τουλάχιστον μιάμιση ώρα.

Πεδία εκκινήτων. Από τις μπάρες θα αναχωρούν καλώδια, τα οποία θα συνδέονται στον αντίστοιχο αυτόματο διακόπτη του εκκινήτη (που βρίσκεται τοποθετημένος στο επάνω μέρος του ενιαίου ταμπλά κάθε πεδίου). Από την έξοδο του διακόπτη αυτού τροφοδοτείται ο υπόλοιπος εξοπλισμός του εκκινήτη.

Από αριστερά, δεξιά και στην μέση σε κάθε πεδίο θα υπάρχουν κανάλια καλωδίων μέσα από τα οποία θα γίνονται τα κατακόρυφα "περάσματα" των καλωδίων του πεδίου.

Με την βοήθεια μικρών καναλιών που θα τοποθετηθούν στο εσωτερικό του πίνακα θα δημιουργηθούν διακεκκριμένοι χώροι τύπου "κορνίζας" μέσα στον καθένα από τους οποίους θα υπάρχει ό,τι χρειάζεται για κάθε εκκινήτη κινητήρα (διακόπτες, ρελέ, χρονικά κτλ.). Σημειώνεται ότι σε κάθε ένα τέτοιο διακριτό χώρο θα υπάρχει μόνο ένας εκκινήτης έτσι, ώστε ανοίγοντας την πόρτα του πεδίου να είναι ευδιάκριτοι όλοι οι εκκινήτες του πεδίου.

Στο κάτω μέρος του πεδίου βρίσκονται οι κλέμμες σύνδεσης των εκκινήτων με τα εξωτερικά καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων καθώς και οι κλέμμες σημάτων από και προς το PLC και τα εσωτερικά όργανα πεδίου του εκκινήτη (Θερμίστορ, επιτηρητές ρεύματος κλ).

Οι τύποι των εκκινήτων που θα χρησιμοποιηθούν είναι οι εξής: εκκινήτης αστέρος - τριγώνου, εκκινήτης απ' ευθείας εκκίνησης, εκκινήτης μέσω ρυθμιστή στροφών, εκκινήτης ομαλής εκκίνησης, εκκινήτης αναστροφής.

(21) Εκκινήτης απ' ευθείας εκκίνησης.

Ο εκκινήτης αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο ελεύθερες, για μελλοντική χρήση, επαφές μια NO και μια NC, ένα τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος καθώς και τα λοιπά βοηθητικά ρελέ.

(22) Εκκινητής αστέρα - τριγώνου

Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο ελεύθερες, για μελλοντική χρήση, επαφές μια NO και μια NC, τρία τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα θερμικό το οποίο τοποθετείται “κουμπώνει” στο ρελέ δικτύου του εκκινητή, ένα χρονικό ρελέ, ένα μικροαυτόματο 6 A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος, καθώς και τα λοιπά βοηθητικά ρελέ.

(23) Εκκινητής μέσω ρυθμιστή στροφών

Παρόμοιος με τον απ’ ευθείας εκκίνησης χωρίς το τριπολικό ρελέ.

(24) Εκκινητής μέσω ομαλού εκκινητή

Παρόμοιος με τον απ’ ευθείας εκκίνησης χωρίς το τριπολικό ρελέ, εκτός αν απαιτείται για bypass του ομαλού εκκινητή σε περίπτωση που δεν διαθέτει αυτός ενσωματωμένο.

(25) Εκκινητής αναστροφής

Ο εκκινητής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο ελεύθερες, για μελλοντική χρήση, επαφές μια NO και μια NC, δύο τριπολικό ρελέ ισχύος με βοηθητικές επαφές (προκύπτουν από την μελέτη εφαρμογής), ένα μικροαυτόματο 6A για την τροφοδοσία του βοηθητικού κυκλώματος, καθώς και τα λοιπά βοηθητικά ρελέ.

(26) Εκκινητής απλής παροχής

Ο εκκινητής τύπου απλής παροχής αποτελείται από έναν τριπολικό θερμομαγνητικό διακόπτη με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά ή ρυθμιζόμενα μαγνητικά στοιχεία και δύο ελεύθερες, για μελλοντική χρήση, επαφές μια NO και μια NC. Κάθε εκκινητής θα έχει μηχανικό ή ηλεκτρονικό ωρομετρητή που θα πληροφορεί για το χρόνο λειτουργίας του κινητήρα τον οποίο τροφοδοτεί.

Πεδίο αυτοματισμού και οργάνων. Το πεδίο αυτό θα είναι το τελευταίο κατά σειρά κάθε πίνακα. Σ’ αυτό το πεδίο θα βρίσκεται το τροφοδοτικό 24 V DC για το κύκλωμα PLC, το PLC, μαζί με τις κάρτες του και οι τροφοδοσίες των οργάνων του πίνακα καθώς και των οργάνων που βρίσκονται τοποθετημένα εκτός των πινάκων. Στο πεδίο αυτό θα βρίσκονται οι τροφοδοσίες και οι αυτοματισμοί των διατάξεων αφύγρανσης και ψύξης του πίνακα.

Στο κάτω μέρος του πεδίου, τοποθετημένες οριζόντια ή στις δύο πλευρές του πεδίου τοποθετημένες κατακόρυφα, θα βρίσκονται οι κλέμμες σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων των κυκλωμάτων 24 V DC και των αναλογικών σημάτων, τα οποία καταλήγουν μέσω των κλεμμών αυτών στις κάρτες του PLC. Υπάρχουν επίσης οι κλέμμες που συνδέονται με τα εξωτερικά καλώδια των κυκλωμάτων τροφοδοσίας των οργάνων.

Κλέμμες διαφορετικών τάσεων θα είναι σαφώς διαχωρισμένες μεταξύ τους, αφήνοντας κενά στην ράγα στήριξης.

Στην εξωτερική όψη της πόρτας του πεδίου (αν αυτό πρόκειται να τοποθετηθεί σε εσωτερικό χώρο) θα βρίσκονται οι διακόπτες ελέγχου λειτουργίας των μηχανημάτων που ελέγχονται από τον αυτοματισμό, μια ενδεικτική λυχνία που δείχνει την ύπαρξη τάσης τροφοδοσίας, ένα μπουτόν ανάγκης (Emergency Stop) που σταματά την λειτουργία όλων των μηχανημάτων που ελέγχει ο αυτοματισμός, καθώς και η συσκευή διασύνδεσης με τον χρήστη (OP).

Εάν το πεδίο τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο, τότε πίσω από την θύρα του πεδίου, τοποθετείται ειδική μεταλλική μετώπη, πάνω στην οποία τοποθετούνται όσα αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο. Η μεταλλική αυτή μετώπη θα ανοίγει με όμοια φορά με την εξωτερική θύρα του πεδίου, ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη στα υλικά που είναι τοποθετημένα πίσω από την μετώπη αυτή μέσα στο πεδίο.

672.4.9 Ψύξη, αφύγρανση πινάκων – Σημάνσεις – Χειρισμοί - Διασύνδεση με PLCs.

Οι ηλεκτρολογικοί πίνακες θα κατασκευαστούν έτσι ώστε να εξασφαλίζουν εκτός των προαναφερομένων σε άλλα σημεία της προδιαγραφής αυτής και κατ’ ελάχιστον τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπ’ όψιν εκτός από τα υλικά και τα όργανα που θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα και τα υλικά και όργανα του πεδίου, τα οποία συνεργαζόμενα με τον πίνακα θα υλοποιούν τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο.

672.4.9.1 Ψύξη, αφύγρανση πινάκων.

Σε όποια από τα πεδία του πίνακα η λειτουργία των εξαρτημάτων που το απαρτίζουν εκλύουν σημαντική θερμότητα (ομαλοί εκκινητές, PLC, κλ) θα τοποθετηθεί σύστημα ψύξης το οποίο θα αποτελείται από ανεμιστήρα και θερμοστάτη ελέγχου της λειτουργίας του (ξεχωριστό για κάθε πεδίο), καθώς και φίλτρα στην είσοδο και έξοδο του αέρα τα οποία θα εμποδίζουν την είσοδο σκόνης στο πεδίο.

Επίσης σε όποια από τα πεδία το ποσοστό υγρασίας είναι κρίσιμο για την λειτουργία των εξαρτημάτων του πεδίου (ομαλοί εκκινητές, PLC, κλ) θα τοποθετηθεί αντίσταση θέρμανσης που θα ελέγχεται από ξεχωριστό για κάθε πεδίο θερμοστάτη.

Η τάση λειτουργίας των εξαρτημάτων ψύξης και θέρμανσης θα είναι 230V AC και η περιοχή ρύθμισης των θερμοστατών ελέγχου θα είναι 0 – 60°C. Οι θερμοστάτες θα είναι ειδικοί για τοποθέτηση σε ηλεκτρικούς πίνακες.

Οι ανεμιστήρες θα τοποθετηθούν στο άνω μέρος της πόρτας του πεδίου, ωθώντας τον αέρα του πεδίου προς το περιβάλλον, ενώ στο κάτω μέρος θα τοποθετηθεί ειδική περσίδα εισόδου του αέρα στο πεδίο μαζί με φίλτρο. Η παροχή αέρα του ανεμιστήρα θα είναι σύμφωνη με την μελέτη και όχι μικρότερη από 120m³/h.

Αν ο ανεμιστήρας είναι πλαστικός θα είναι από αυτοσβενόμενο πλαστικό. Τα φίλτρα των ανεμιστήρων, αν είναι πλαστικά, θα είναι από αυτοσβενόμενο πλαστικό. Ο βαθμός προστασίας του ανεμιστήρα και φίλτρων θα είναι τουλάχιστον IP 54. Η στάθμη θορύβου των ανεμιστήρων θα είναι κατά μέγιστο 55db, σε απόσταση 1 μέτρου.

672.4.9.2 Προστασία μηχανημάτων – κινητήρων.

Οι πίνακες θα εξασφαλίζουν την σωστή λειτουργία των μηχανημάτων και κινητήρων και για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχουν κατ' ελάχιστον οι προστασίες που φαίνονται στον πίνακα προστασιών της ειδικής συγγραφής (με την ένδειξη x). Οι συμβολισμοί του πίνακα είναι οι ακόλουθοι :

- B** : Έναντι βραχυκυκλώματος
- Φ** : Παρουσία όλων των φάσεων λειτουργίας
- I** : Υπερεντάσεως (Θερμική)
- Θ** : Υπερθέρμανσης τυλιγμάτων κινητήρα (θερμίστορ)
- AI** : Αισθητήριο ανίχνευσης υγρών ελαιοθαλάμου (DI electrode)
- ΥΡ** : Υπέρβαση ροής (Το μέγιστο όριο θα είναι ρυθμιζόμενο)
- ΥΠ** : Υπέρβαση πίεσης (Το μέγιστο όριο θα είναι ρυθμιζόμενο)
- ΧΠ** : Χαμηλή πίεση (Το μέγιστο όριο θα είναι ρυθμιζόμενο)
- ΕΡ** : Έλλειψη ροής (Το ελάχιστο όριο θα είναι ρυθμιζόμενο)
- ΕΣ** : Ελάχιστη στάθμη θαλάμου αναρρόφησης
- T** : Θερμοστάτης στα τυλίγματα
- TA** : Θερμοστάτης στα λάδια της αντλίας
- ΛΚ** : Λειτουργία εν κενό
- ΘΛ** : Θερμοκρασία λαδιού αντλίας
- ΔΥ** : Διαρροή υγρού (π.χ. χλωρίου)
- ΕΟ** : Απόκριση σε εντολή εκκίνησης
- ΣΟ** : Απόκριση σε εντολή στάσης
- ΦΩ** : Στάση σε περίπτωση πυρκαϊάς
- ΒΛ** : Βλάβη που μανδαλώνει την επαναλειτουργία
- LL** : Έναντι χαμηλής στάθμης υγρού
- INV** : Μέσω του ινβέρτερ

Για τις ανωτέρω προστασίες τα όργανα και οι συσκευές που θα υλοποιούν αυτές τις προστασίες θα πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστο δυο επαφές NO και δυο επαφές NC, ελεύθερες τάσης.

672.4.9.3 Σημάνσεις – χειρισμοί σε μετώπη ηλεκτρολογικών πινάκων.

Κάθε ηλεκτρολογικός πίνακας θα φέρει στην πόρτα, μπουτόν χειρισμού, περιστροφικούς διακόπτες και ενδεικτικές λυχνίες Φ22 κατάλληλων χρωμάτων, ανάλογα με τον σκοπό που εξυπηρετούν. Κάτω από κάθε τέτοιο στοιχείο (μπουτόν, διακόπτη, λυχνία) θα τοποθετηθεί πλαστική μαύρη πινακίδα με λευκά γράμματα εσοχής με την ονομασία ή τον κωδικό κάθε μηχανήματος ή οργάνου.

Οι πίνακες θα φέρουν όλες τις σημάνσεις και χειρισμούς που σημειώνονται στον πίνακα της ειδικής συγγραφής (με το σύμβολο x).

Για την ταξινόμηση των σημάτων, λειτουργιών και χειρισμών χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι συμβολισμοί :

- Δ1** : Διακόπτης περιστροφικός «Αυτόματα – Εκτός – Χειροκίνητα» (ο διακόπτης θα είναι για κάθε ομάδα κινητήρα-αντλίας)
 - A. «Αυτόματα». Αυτόματος χειρισμός μέσω PLC.
 - B. «Εκτός». Κανένας χειρισμός
 - Γ. «Χειροκίνητα». Τοπικός χειρισμός που συνεργάζεται με τον Δ2 όπου υπάρχει.
- Λ** : Χειρισμός – σήμανση ότι λειτουργεί (μπουτόν με ενσωματωμένη λυχνία)
- Σ** : Μπουτόν για την στάση του συστήματος κινητήρα-αντλίας
- ΣΣ** : Μπουτόν εκκίνησης και μπουτόν στάσης
- B** : Σήμανση ότι υπάρχει βλάβη. (Η σήμανση είναι κοινή για όλες τις περιπτώσεις). Βλάβη νοείται όταν συμβαίνει ένα από τα :
 - α. Ο γενικός διακόπτης του κινητήρα στον πίνακα είναι ανοικτός
 - β. Ο μικροαυτόματος ή αποξεύκτης των βοηθητικών κυκλωμάτων του κινητήρα έχει ανοίξει (χειροκίνητα).
 - γ. Ο μικροαυτόματος ή αποξεύκτης των βοηθητικών κυκλωμάτων του κινητήρα έχει ανοίξει.
- Θ** : Σήμανση ότι έχει επέλθει υπερθέρμανση. (Η σήμανση είναι κοινή για όλες τις περιπτώσεις). Σαν υπερθέρμανση νοείται όταν συμβαίνει ένα από τα :
 - α. Το θερμικό του κινητήρα έχει πέσει.
 - β. Το θερμίστορ του κινητήρα έχει δείξει υπερθέρμανση
 - γ. Ο διακόπτης ανίχνευσης υγρών στον ελαιοθάλαμο του κινητήρα (DI electrode) όπου υπάρχει (π.χ. υποβρύχιες αντλίες) έχει δώσει σήμα βλάβης.
 - δ. Ο διακόπτης ισχύος του κινητήρα άνοιξε λόγω βραχυκυκλώματος είτε λόγω θερμικού του διακόπτη.
- P** : Σήμανση ότι έχει υπάρξει υπερβολική ροπή κατά την λειτουργία.
- Ω** : Ωρομέτρηση σε τοπικό πίνακα.
- LH** : Σήμανση υψηλής στάθμης (απενεργοποίηση μέσω μπουτόν Reset)
- LL** : Σήμανση χαμηλής στάθμης
- XA** : Χειρισμός ανοίγματος
- XK** : Χειρισμός κλεισίματος

- I** : Βλάβη Inverter
A : Εντελώς ανοικτό
K : Εντελώς κλειστό
ΥΠ : Σήμανση για υψηλή πίεση στην κατάθλιψη της αντλίας
ΧΠ : Σήμανση για χαμηλή πίεση στην κατάθλιψη της αντλίας
ΥΠR : Μπουτόν για Reset της σήμανσης υψηλής πίεσης
EP : Σήμανση για έλλειψη ροής στην κατάθλιψη της αντλίας
EPR : Μπουτόν για το Reset της σήμανσης έλλειψης ροής (εφ' όσον απαιτείται)
EO : Σήμανση χαμηλής τιμής οξυγόνου ανά δεξαμενή
YO : Σήμανση υψηλής τιμής οξυγόνου ανά δεξαμενή
EΘ : Ένδειξη θέσης με όργανο 4-20 mA στον τοπικό πίνακα
Δ2 : Διακόπτης 1-2. Στο ένα (1) ο χειρισμός γίνεται μέσω μπουτόν Start-Stop ήτοι του (Λ,Σ). Στο δυο (2) ο χειρισμός γίνεται μέσω χρονοδιακόπτη προγραμματιζόμενο με 24ωρο πρόγραμμα των 24 θέσεων, όπου η έναρξη και το εύρος είναι προγραμματιζόμενα ή με άλλο προδιαγραφόμενο τρόπο.

Η σήμανση υψηλής πίεσης (ΥΠ) και το μπουτόν Reset (ΥΠR) θα μπορούν να ενοποιηθούν σε ένα μπουτόν με ενσωματωμένη λυχνία. Το ίδιο ισχύει και για την σήμανση ροής (EP) και (EPR). Ακόμη επιλεκτικά στην περίπτωση που υπάρχουν οι ανωτέρω σημάνσεις (ΥΠ) και (EP) σε περισσότερα από ένα μηχανήματα-αντλία, που εκτελούν την ίδια εργασία, υπάρχει η δυνατότητα το μπουτόν Reset να είναι κοινό ανά λειτουργία (ΥΠR), (EPR) και ομάδα μηχανημάτων-αντλιών.

Στις σημάνσεις θα χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα χρώματα για τις λυχνίες :

- Α. Πράσινο : Λ, Α
 Β. Κόκκινο : Θ, Ρ, ΥΠ, ΧΠ, EP, LH, LL
 Γ. Λευκό : Κ
 Δ. Κίτρινο : Β

Για θυροφράγματα ή βάνες :

- Α : Σήμανση ότι η βάνα ή το θυρόφραγμα είναι τελείως ανοικτό.
 Κ : Σήμανση ότι η βάνα ή το θυρόφραγμα είναι τελείως κλειστό.
 Ρ : Σήμανση ότι έχει υπάρξει υπερβολική ροπή κατά την λειτουργία
 ΧΑ : Χειρισμός ανοίγματος
 ΧΚ : Χειρισμός κλεισίματος

Τα πεδία του πίνακα που χρειάζονται χειριστήρια θα τα φέρουν σε μεταλλική μετώπη πίσω από την πόρτα, αν πρόκειται να εγκατασταθούν στο ύπαιθρο ή πάνω στην πόρτα του πεδίου αν εγκατασταθούν σε εσωτερικό χώρο.

Κάτω από κάθε τέτοιο στοιχείο (μπουτόν, διακόπτη, λυχνία) θα τοποθετηθεί πλαστική πινακίδα με γράμματα εσοχής (διαφορετικού χρώματος από την πινακίδα) με την ονομασία ή τον κωδικό κάθε μηχανήματος ή οργάνου.

672.4.9.3 Διασύνδεση με τα συστήματα εποπτικής παρακολούθησης και χειρισμών.

Κάθε ηλεκτρολογικός πίνακας χειρισμού μηχανημάτων θα διαθέτει και δυο σειρές κλεμμών, μια για την σύνδεση με τα υπάρχοντα PLC και μια για την σύνδεση με το πεδίο. Στην σειρά κλεμμών σύνδεσης με το PLC θα καταλήγουν :

- Ελεύθερες τάσεις επαφές σηματοδότησης
- Υποδοχές τάσεων 24V DC που θα τροφοδοτούνται με τάση 24V DC από τις ψηφιακές εξόδους του PLC και μέσω μικρορελέ θα επιτρέπουν τον τηλεχειρισμό των μηχανημάτων.
- Τα αναλογικά σήματα 4-20 mA από τα διάφορα όργανα και εξοπλισμό που είναι εγκατεστημένα στον πίνακα ή έξω απ' αυτών και προβλέπεται να εισέρχονται στις αναλογικές εισόδους του PLC και
- Υποδοχή ρεύματος 4-20 mA για διάφορες αναλογικές ρυθμίσεις μέσω του PLC.

Οι κλέμμες και οι λειτουργίες που θα υπάρχουν περιγράφονται στον πίνακα που υπάρχει στην ειδική συγγραφή (όπου με OP5 συμβολίζεται το όργανο απεικόνισης τοπικά και με WinCC το σύστημα Κεντρικού Ελέγχου και Απεικόνισης SCADA) :

672.4.9.4 Σήμανση στο εσωτερικό του πίνακα

Πάνω στην μεταλλική πλάκα του πίνακα και κάτω από τα ορατά στοιχεία και χειριστήρια θα υπάρχουν πλαστικές πινακίδες για την αναγραφή των κωδικών του εξοπλισμού, όπως αυτοί φαίνονται στα σχέδια της εκτέλεσης.

Τα κλέμμες στα οποία θα οδηγούνται οι αγωγοί φάσεων, οι ουδέτεροι και οι γειώσεις των γραμμών καθώς και τα καλώδια των εξωτερικών οργάνων και των σημάτων από και προς το PLC, θα έχουν σήμανση η οποία θα αποτελείται από ειδικά πλαστικά σήμανσης με ανεξίτηλα γράμματα ή νούμερα, πάνω τους τα οποία θα είναι στερεωμένα πάνω στις ειδικές για αυτή την δουλειά υποδοχές που οι κλέμμες διαθέτουν (ενδεικτικός τύπος Legrand CAB3-Viking3).

Οι κωδικοί και οι αριθμήσεις σήμανσης των κυκλωμάτων, θα ανταποκρίνονται στην αρίθμηση καλωδίων και αγωγών και την σήμανση του λεπτομερούς τελικού κατασκευαστικού σχεδιαγράμματος του πίνακα.

Τα καλώδια που θα εισέρχονται ή θα εξέρχονται από τον πίνακα θα φέρουν αρίθμηση η οποία θα αποτελείται από ειδικό πλαστικό μακρόστενο σώμα με οδόντωση στις δυο του άκρες του μέσα στο οποίο θα περαστούν ειδικά πλαστικά δακτυλίδια που πάνω τους θα υπάρχει ανεξίτηλη αρίθμηση με το γράμμα ή τα γράμματα και τον αριθμό του καλωδίου.(ενδεικτικός τύπος Legrand, Duplix), με την οποία θα αποτυπώνεται η ονοματολογία του κάθε καλωδίου. Το

πλαστικό αυτό σώμα θα δένεται με ειδικό λεπτό δεματικό, αφού περαστεί από τις υποδοχές που υπάρχουν στο πλαστικό σώμα και από τις δυο άκρες του πάνω στο καλώδιο (στην άκρη του καλωδίου).

Αντίστοιχα οι αγωγοί των καλωδίων καθώς και η αρίθμηση των εσωτερικών καλωδιώσεων του πίνακα θα γίνεται με ειδικά πλαστικά σήμανσης με ανεξίτηλα νούμερα χαραγμένα πάνω τους, τα οποία θα είναι καρφωμένα πάνω στις άκρες των καλωδίων κοντά στα σημεία σύνδεσης (ενδεικτικός τύπος Legrand CAB3-Viking3).

Θα τηρηθεί προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, δηλαδή η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντα με το ίδιο όνομα ή χρώμα και κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντα στην ίδια σχετική θέση ως προς τις άλλες, τηρούμενης πάντα της ίδιας σειράς.

Η αρίθμηση των εσωτερικών καλωδίων και αγωγών θα γίνει και στα μικρορελλέ (πηνία, επαφές, όργανα ενδείξεως και χειρισμού, ρελέ ισχύος, αυτόματους, θερμικά, βολτόμετρα, αμπερόμετρα, κλέμμες κλπ) και στα δυο άκρα τους, καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων και θα είναι ενδεικτικού τύπου Legrand, CAB3. Η αρίθμηση αυτή θα φαίνεται στα σχέδια της εκτέλεσης. Τα κυκλώματα με διάφορες ηλεκτρικές χαρακτηριστικές θα αναγνωρίζονται από το διαφορετικό χρώμα των καλωδίων.

Όλα τα τεμάχια στον εσωτερικό χώρο του πίνακα πρέπει να είναι σημειωμένα σύμφωνα με τα σχέδια κατασκευής που τον συνοδεύουν. Στην πλάκα στο βάθος του πίνακα όλα τα όργανα ενός εκκινητή ή μηχανήματος ή οργάνου πρέπει να είναι ξεκάθαρα αναγνωρίσιμα από τα όργανα των άλλων εκκινητών, μηχανημάτων ή οργάνων και θα αναγράφεται ο ίδιος κωδικός με τα σχέδια. Τυχόν μεταβολές στις συνδέσεις του πίνακα θα αποτυπωθούν στα σχέδια «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ» που θα παραδοθούν στην Υπηρεσία μετά το τέλος της κατασκευής και τον έλεγχο σωστής λειτουργίας της.

672.4.9.5 Στοιχεία για τον κατασκευαστή των πινάκων.

Ο κατασκευαστής των πινάκων θα πρέπει να ανήκει σε μια από τις ακόλουθες κατηγορίες :

1. Θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας για την κατασκευή ή την συναρμολόγηση πινάκων Χαμηλής Τάσης σύμφωνα με το ISO 9001 ή ISO 9002.
2. Το εργοστάσιο κατασκευής των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να βρίσκεται στην ευρύτερη περιοχή της πόλης των Χανίων, θα λειτουργεί τουλάχιστον για μια δεκαετία και θα έχει προϊστάμενο το διάστημα αυτό Διπλωματούχο Ηλεκτρολόγο Μηχανικό.

672.5 Εγκρίσεις

672.5.1 Υποβολή πριν την κατασκευή

Εντός είκοσι ημερών από την υπογραφή της Σύμβασης, ο Ανάδοχος υποχρεώνεται να υποβάλει προς έγκριση τα λεπτομερή σχέδια και στοιχεία κατασκευής του πίνακα.

Η υποβολή θα περιλαμβάνει μεταξύ των άλλων :

- Στοιχεία για τον κατασκευαστή των πινάκων.
- Σχέδιο μεταλλικής κατασκευής του πίνακα και χωροθέτησης των ηλεκτρολογικών υλικών.
- Σχέδια κυκλωμάτων ισχύος.
- Σχέδια βοηθητικών κυκλωμάτων και κυκλωμάτων αυτοματισμού, με αρίθμηση όλων των καλωδίων και αγωγών και στα δυο άκρα, και κλεμμών με αρίθμηση τους. Οι αριθμοί των καλωδίων και ακροδεκτών θα αντιστοιχούν στα σχέδια του υφιστάμενου πίνακα (αν υπάρχει τέτοιος), τα οποία θα παραδοθούν στον ανάδοχο εντός 5 ημερών από την υποβολή του σχετικού αιτήματος του.
- Πίνακα των ηλεκτρολογικών υλικών που θα τοποθετηθούν, με τους κωδικούς και με αναλυτικά τεχνικά εγχειρίδια αυτών.
- Σχέδια τυχόν επέκτασης των υφιστάμενων καναλιών, για την όδευση των καλωδίων εισόδου-εξόδου.

Όλα τα παραπάνω θα υποβάλλονται και σε μαγνητικό ή οπτικό μέσο (δισκέτα, δίσκος CD ή DVD), σε μορφή συμβατή με τα προγράμματα του Microsoft Office 2000 και AutoCad 2000 ή νεώτερη. Τα ηλεκτρικά σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων θα υποβληθούν σε μαγνητικό ή οπτικό μέσο (δισκέτα, δίσκος CD ή DVD), σε μορφή συμβατή με το πρόγραμμα Eplan έκδοσης 5.50 ή νεώτερου (Η αρίθμηση των κλεμμών στα ηλεκτρολογικά σχέδια –Eplan – θα γίνει βάση του δυναμικού άκρου) .

Σε περίπτωση που η υπηρεσία έχει περιλάβει στην μελέτη σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων σε μορφή Eplan, πριν την κατασκευή ο ανάδοχος θα επανελέγξει τα σχέδια με τις αλλαγές και τροποποιήσεις που θα προκύπτουν από τα υλικά που έχουν επιλεγεί απ' αυτήν καθώς και τις συμπληρώσεις σε όσα στοιχεία δεν ήταν πλήρη τα σχέδια των πινάκων της Υπηρεσίας.

672.6 Έλεγχοι και δοκιμές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες και όλα τα εξαρτήματά τους θα πρέπει να είναι επιθεωρήσιμα την περίοδο που κατασκευάζονται από την Υπηρεσία επίβλεψης του έργου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρούσα προδιαγραφή .

Οι έλεγχοι και οι δοκιμές θα γίνουν με μέριμνα και με έξοδα του Αναδόχου στα εργαστήρια του προμηθευτή του εξοπλισμού ή από εξειδικευμένο οργανισμό ή εργαστήριο το οποίο θα καθοριστεί και θα είναι της αποδοχής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος οφείλει με προειδοποίηση δύο εβδομάδων να ανακοινώσει στην Υπηρεσία για τις δοκιμές του πίνακα ή των επιμέρους εξαρτημάτων του, που πρόκειται να προβεί για να παραστεί η Υπηρεσία εάν το επιθυμεί.

Σημειώνεται ότι παρόλο που στα υλικά της, μελέτης της Υπηρεσίας μπορεί να περιλαμβάνονται οι κατασκευαστές του εξοπλισμού και οι τύποι αυτοί δεν είναι δεσμευτικοί για τον ανάδοχο ο οποίος μπορεί να προτείνει αλλαγές κατασκευαστή και τύπου αρκεί οι νέοι να πληρούν τις προδιαγραφές και τα λοιπά συμβατικά τεύχη και να καλύπτουν τις λειτουργικές απαιτήσεις που απαιτούν τα σχέδια και να προχωρήσει στις αλλαγές μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

672.6.1 Δοκιμές στο εργοστάσιο

Οι δοκιμές έγκρισης των πινάκων και των εξαρτημάτων τους θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC (για τις αποδόσεις) και με τους κανονισμούς UNEL (για τις διαστάσεις) και με όλους τους εν ισχύει νόμους και διατάγματα. Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Οι πίνακες θα πρέπει να υποστούν κατ' ελάχιστον τις πιο κάτω δοκιμές τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1 και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών :

- Γενικός οπτικός έλεγχος πίνακα.
- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των κύριων και βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)
- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ».
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος βαφής.
- Έλεγχος ενδεικτικών λυχνιών και οργάνων
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»).
- Έλεγχος διαδοχής φάσεων
- Έλεγχος διαρροής προς γη
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα).
- Δοκιμή συνέχειας γειώσεων
- Δοκιμή τάσης

672.6.2 Δοκιμές επί τόπου του έργου

Επί τόπου του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών με ευθύνη του αναδόχου:

- Γενικός οπτικός έλεγχος πίνακα.
- Έλεγχος σωστής τοποθέτησης του πίνακα και σύνδεσης των εξωτερικών καλωδίων σ' αυτόν.
- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των κύριων και βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test)
- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ».
- Ακολουθία εσωτερικών συνδέσεων.
- Έλεγχος βαφής.
- Έλεγχος σωστής λειτουργίας
- Έλεγχος σωστής συνεργασίας των παρεχομένων σημάτων από τον πίνακα με το PLC.

Σε περίπτωση δυσλειτουργίας μετά την θέση των πινάκων σε λειτουργία η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει από τον Ανάδοχο να επαναλάβει τις δοκιμές όσων έχουν σχέσεις με την δυσλειτουργία. Οι δοκιμές αυτές θα γίνουν με δαπάνες του Αναδόχου.

672.6.3 Υποβολή μετά την κατασκευή (Σχέδια – πληροφορίες)

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, θα υποβληθούν εκ νέου όλα τα παραπάνω, όπως τελικά κατασκευάστηκαν και επιπλέον τα εξής :

- Τα πιστοποιητικά των δοκιμών.
- Φυλλάδιο λειτουργίας και ανίχνευσης βλαβών στην Ελληνική γλώσσα.
- Φυλλάδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης στην Ελληνική γλώσσα.
- Τεχνικά φυλλάδια του εξοπλισμού που εγκαταστάθηκε στην Ελληνική ή την Αγγλική γλώσσα.
- Προγράμματα λογικών ελεγκτών που τυχόν έχουν τοποθετηθεί στους πίνακες.

672.6.4 Τρόπος υποβολής

Όλα τα παραπάνω θα υποβάλλονται σε τρεις σειρές και επιπλέον όλα, εκτός των πιστοποιητικών δοκιμών, και σε μαγνητικό ή οπτικό μέσο (δισκέτα, δίσκος CD ή DVD), σε μορφή συμβατή με τα προγράμματα του Microsoft Office 2000 και AutoCad 2000 ή νεότερο. Τα ηλεκτρικά σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων θα υποβληθούν σε μαγνητικό ή οπτικό μέσο (δισκέτα, δίσκος CD ή DVD), σε μορφή συμβατή με το πρόγραμμα Eplan έκδοσης 5.50 η νεότερο.

672.7 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις τιμές του Τιμολογίου για τους πίνακες Χ.Τ. περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα συμβατικά τεύχη και τα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας, προμήθεια, εγκατάσταση, σύνδεση, δοκιμές, θέσης σε αποδοτική λειτουργία, κτλ., κάθε ηλεκτρικού πίνακα.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες για:

- Την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση επί τόπου κάθε πλήρους πίνακα με τα υλικά του (διακόπτες, μπάρες, γειωτές, όργανα μέτρησης, ενδεικτικές λυχνίες, κλέμμες, μικροελεγκτές, κτλ.) καλωδιωμένα και συνδεδεμένα.
- Την τοποθέτηση και κατόπιν την σύνδεση των πινάκων, περιλαμβανομένων δαπανών για τη διάτρηση και αποκατάσταση δομικών μερών, στηριγμάτων στερέωσης, εργασιών σύνδεσης και ρύθμισης κτλ.
- Τους κάθε είδους ελέγχους, ρυθμίσεις, δοκιμές, σχέδια, εγχειρίδια και παροχή πληροφοριών.
- Το κλείσιμο στις τρύπες εισόδου των καλωδίων στον πίνακα

672.8 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε τεμάχιο πλήρως εγκατεστημένου, εσωτερικά καλωδιωμένου και συνδεδεμένου με την ανάντη παροχή ισχύος και τις αναχωρήσεις ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ. μετά τους ελέγχους και τις δοκιμές.

Στην τιμή μονάδος του πίνακα περιέχεται και το σύστημα μικροελεγκτή αντλιοστασίου, εσωτερικά καλωδιωμένου και συνδεδεμένου συμπεριλαμβανομένων των ελέγχων, δοκιμών και λοιπών υποχρεώσεων που προβλέπει η αντίστοιχη προδιαγραφή, καθώς και η από μπετόν βάση του πίνακα.

Η πληρωμή θα γίνει με βάση τα επιμετρημένα τεμάχια πίνακα επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος των Άρθρων του Τιμολογίου.

674. ΚΑΛΩΔΙΑ ΚΑΙ ΥΛΙΚΑ ΟΔΕΥΣΕΩΣ**674.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις κάθε είδους καλωδιώσεις (ισχυρών και ασθενών ρευμάτων) που πραγματοποιούνται στο έργο.

674.2 Υλικά

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24. Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818. Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0271. Καλώδια με μόνωση PVC, (Y).
- VDE 0272. Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- VDE 0273. Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0278. Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282. Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298. Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2. Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Πριν την αποστολή των καλωδίων στον τόπο του έργου, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία για τα καλώδια μέσης τάσης και για όποια άλλα καλώδια προβλέπονται σε μεγάλες κατά την εκτίμηση της Υπηρεσίας ποσότητες και του ζητηθεί να υποβάλλει, βεβαίωση του εργοστασίου παραγωγής των καλωδίων ότι έχουν υποστεί τις προβλεπόμενες δοκιμές.

Για να είναι εγγυημένη η μακροχρόνια σωστή λειτουργία και αξιοπιστία των καλωδίων Μέσης και Χαμηλής Τάσης πρέπει να υποστούν τις δοκιμές, σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 1099, 843, 757, 698.

674.2.1 Καλώδια μέσης τάσης.

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60502-2 και VDE 0273 για καλώδια με μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE). Οι τύποι των καλωδίων θα είναι N2XSΥ και N2XS2Y, κατά VDE 0298.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 12/20 kV, μέγιστης τάσης 24 kV. Η δομή τους θα είναι η ακόλουθη:

- Αγωγός: Πολύκλωνος χάλκινος στρογγυλός.
- Επένδυση αγωγού: Εσωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
- Μόνωση αγωγού: XLPE.
- Επένδυση μόνωσης αγωγού: Εξωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.
- Θωράκιση: Σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς, συγκρατούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοικτή ελίκωση.
- Επένδυση θωράκισης: Πλαστική ταινία.

Τ.Σ.Υ

- Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332,1 κόκκινου χρώματος (τύπος N2XS2Y) ή πολυαιθυλένιο, μαύρου χρώματος (τύπος N2XS2Y).

Τα λοιπά κατασκευαστικά, τεχνικά, ηλεκτρικά χαρακτηριστικά και η ικανότητα φόρτισης σε κανονική λειτουργία και σε βραχυκύκλωμα φαίνονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

674.2.2 Καλώδια χαμηλής τάσης.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν θα έχουν χάλκινους μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς μέσα σε θερμοπλαστική μόνωση από PVC ή δικτυωμένο πολυαιθυλένιο XLPE και εξωτερικό μανδύα από PVC. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 60502-. Οι τύποι των καλωδίων θα είναι:

- Για το φωτισμό A05VV-U (μονόκλιωνα) ή A05VV-R (πολύκλιωνα), κατασκευής κατά DIN VDE 0293, IEC 446, ΕΛΟΤ 563.
- Αγωγός : Αγωγός από μονόκλιωνα ή πολύκλιωνα χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από PVC.
- Μόνωση αγωγών : από PVC χρώματος λευκού αυτοσβενόμενο και επιβραδυντικό φωτιάς.
- Γέμισμα : Συμπαγές γέμισμα από θερμοπλαστικό PVC .
- Κωδικοποίηση : Χρωματιστοί αγωγοί.
- Τάση λειτουργίας : U_0 / U 300 / 500 V
- Περιοχή θερμοκρασίας περιβάλλοντος: από -05°C έως $+70^{\circ}\text{C}$

Για τις παροχές των πινάκων κίνησης και για τους κινητήρες του Η/Μ εξοπλισμού J1VV-U (μονόκλιωνα) ή J1VV-R (πολύκλιωνα), κατασκευής κατά DIN VDE 0276 part 603, HD 603 S1, IEC 502, ΕΛΟΤ 563.. Τα καλώδια θα είναι ως ακολούθως :

- Αγωγός : Αγωγός από μονόκλιωνα ή πολύκλιωνα χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από ειδικό PVC.
- Μόνωση αγωγών : από ειδικό PVC χρώματος μαύρου αυτοσβενόμενο και επιβραδυντικό φωτιάς.
- Γέμισμα : Συμπαγές γέμισμα από θερμοπλαστικό PVC .
- Κωδικοποίηση : Χρωματιστοί αγωγοί.
- Τάση λειτουργίας : U_0 / U 600 / 1000 V
- Περιοχή θερμοκρασίας περιβάλλοντος : από -50°C έως $+60^{\circ}\text{C}$

Για την τροφοδοσία των υποβρύχιων αντλιών και αναδευτήρων τα καλώδια που θα μεταφέρουν την τροφοδοσία από τον πίνακα μέχρι το σημείο σύνδεσης με το μηχάνημα θα είναι H07RN-F, ονομαστικής τάσεως 450 V / 750 V και κατασκευής κατά ΕΛΟΤ 623 και VDE 0282 ή άλλα αντίστοιχα του κατασκευαστή των μηχανημάτων και ως ακολούθως :

- Αγωγός : από πολύκλιωνα επικασιτερωμένα χάλκινα σύρματα κατά DIN VDE 0295 cl.5 και HD 383.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από νεοπρένιο, χρώματος μαύρου κατά DIN VDE 0207 part 21, πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0282 part 4.
- Μόνωση αγωγών : από λάστιχο EI4, κατά DIN κατά VDE 0207 part 20, με πάχος μόνωσης κατά DIN VDE 0282 part 4.
- Τάση λειτουργίας : U_0 / U 450 / 750 V.
- Περιοχή θερμοκρασίας : από -300°C έως $+60^{\circ}\text{C}$

Οι γυμνοί χάλκινοι αγωγοί θα είναι σύμφωνα με τα VDE 265/51 και VDE 265/52 και θα είναι κατάλληλοι και για τοποθέτηση απ' ευθείας στο έδαφος.

Ιδιαίτερα για την διατομή αγωγών 120 mm^2 (συμπεριλαμβανομένης) και άνω η μορφή των καλωδίων θα είναι μονοπολική και για την πραγματοποίηση μιας τριφασικής κατανομής θα χρησιμοποιούνται οι αντίστοιχοι αγωγοί.

Επιπλέον, κάθε καλώδιο ισχύος για την τροφοδοσία ηλεκτροκινητήρα θα έχει ελάχιστη ονομαστική διατομή $2,5\text{ mm}^2$, ενώ τα καλώδια ισχύος για την τροφοδοσία των φωτιστικών σωμάτων ή οργάνων δύνανται να έχουν ελάχιστη ονομαστική διατομή $1,5\text{ mm}^2$.

Η διατομή του ουδέτερου θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Κάθε καλώδιο ισχύος θα συνοδεύεται από αγωγό γειώσεως καταλλήλου διατομής, ο οποίος θα είναι ενσωματωμένος στο καλώδιο ή θα είναι ξεχωριστό καλώδιο με θερμοπλαστική μόνωση (PVC), πράσινου/κίτρινου χρώματος, με διατομή καθορισμένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 364 και το πρότυπο HD 384. Η χρησιμοποίηση του χαλύβδινου σπλισμού των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των αγωγών των σωληνώσεων νερού κτλ. ως μοναδικών μέσων γειώσεων, απαγορεύεται αυστηρά.

Τα καλώδια θα είναι συνεχή. Ενδιάμεση σύνδεση (μάτισμα) δεν επιτρέπεται.

Η τοποθέτηση των καλωδίων μέσα σε σωληνώσεις ή εναέρια κανάλια, θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΔΕΗ και του προτύπου IEC 364.

Τα καλώδια θα είναι πολυπολικά σύμφωνα με τον πίνακα ΙΙΙ του άρθρου 135 κατηγορίας 3α, και VDE 0250/69, 0271/69 (DIN 47705). Οι αγωγοί των καλωδίων μπορούν να είναι μονόκλωνοι μέχρι διατομής 4 mm² αλλά θα είναι πολύκλωνοι από 6 mm² και άνω.

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 674.2.2-1 : Επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης

3	Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
1	2	3	4
1	Στα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
2	Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα (σημ. Ι)	25%
3	Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά τη διάρκεια της εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα (σημ. ΙΙ)	15%
4	Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με μέγιστο προβλεπόμενο φορτίο	1%
5	Στα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών σωμάτων		2%

Σημ. Ι

- α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μία σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για μέγιστο φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.
- β. Η μέγιστη τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων από τον αντίστοιχο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης μέχρι την κατανάλωση.
- γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση στους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και έτσι οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση. Θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.

Σημ. ΙΙ

Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και να επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων.

Για τα καλώδια μεταφοράς ενέργειας υποβρυχίων βυθιζόμενων συγκροτημάτων θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με μήκος επαρκές (και τουλάχιστον 2 μέτρα περίσσειμα), ώστε να εκτείνονται από το κουτί συνδέσεως του κινητήρα μέχρι το κουτί συνδέσεως που βρίσκεται στο επίπεδο του ανοίγματος επισκέψεως της δεξαμενής. Τα εύκαμπτα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους, χάλκινους αγωγούς 450 V / 750 V μονωμένους με ελαστικό μανδύα με εύκαμπτη μόνωση από ελαστικό κατάλληλο για υποβρύχια χρήση.

Τα εύκαμπτα καλώδια ηλεκτρικού ρεύματος θα είναι υπολογισμένα ώστε να δέχονται όλο το ρεύμα που χρειάζεται ο κινητήρας για να λειτουργήσει κάτω από τις επικρατούσες συνθήκες θερμοκρασίας και υγρού περιβάλλοντος.

Οι συζεύξεις καλωδίων θα είναι πλήρως υδατοστεγείς σε συνθήκες καταιγισμού νερού και τροπικά κλίματα. Τα παρεμβύσματα εισόδου των καλωδίων θα πρέπει να είναι τελειώς στεγανά.

Το σώμα των συζευκτών θα είναι από αλουμίνιο, ορείχαλκο ή άλλο υλικό, ανθεκτικό στην διάβρωση. Θα είναι επίσης εφοδιασμένο με κρίκους για να κλειδώνει με λουκέτο ώστε να αποφεύγονται οι περιπτώσεις επέμβασης από αναρμόδια άτομα, βανδαλισμού κτλ.

Τα καλώδια θα παρέχουν τη δυνατότητα αποσυνδέσεως. Τα κουτιά αποσυνδέσεως θα είναι από χυτοσίδηρο, ανθεκτικά στις καιρικές συνθήκες, με χοντρούς ορειχάλκινους ακροδέκτες ώστε να διευκολύνεται η αποσύνδεση των καλωδίων ρεύματος / προστασίας της αντλίας κατά την αφαίρεσή της. Το κουτί θα είναι πλήρες, με υδατοστεγή παρεμβύσματα για τα καλώδια ρεύματος / προστασίας της αντλίας.

674.2.3 Καλώδια οργάνων και ελέγχου.

Τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση οργάνων και τα κυκλώματα ελέγχου θα είναι του τύπου που αναφέρεται στην συνέχεια με διαφορετικού χρώματος κλώνους για σήμανση αναγνώρισης σε όλο το μήκος τους. Στα άκρα των καλωδίων θα στερεωθούν δακτύλιοι ανεξίτηλοι με τα κωδικά στοιχεία τους (ονομασία αγωγού σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης). Σε σημεία διασύνδεσης των αγωγών, όπου η αλλαγή κωδικών είναι αναπόφευκτη, κάθε αγωγός θα φέρει διπλούς δακτυλίους σημάνσεως. Κάθε αλλαγή αρίθμησης θα σημειώνεται επάνω στο ηλεκτρικό διάγραμμα της εγκαταστάσεως στην οποία έγινε η αλλαγή.

Όπου προβλέπονται κιτία συνδέσεως ή διακλαδώσεως για τη διαλογή και σύνθεση της ομάδας καλωδίων οργάνων και

ελέγχου μιας μονάδος του εξοπλισμού, τα κιτία αυτά θα είναι κατάλληλα για το σκοπό που προορίζονται και για επίτοιχη

τοποθέτηση και θα φέρουν δύο σειρές ακροδεκτών τύπου κος.

Τα καλώδια για μεταφορά ψηφιακών σημάτων σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους θα είναι τύπου LiYY σύμφωνα με το DIN VDE 0245,0812 με αριθμηση διατομής κάθε αγωγού 0,5 mm² ως ακολούθως:

- Αγωγός : από πολύκλινα συστρεμμένα χάλκινα σύρματα κατά DIN VDE 0295 cl.5 και IEC 228 cl.5.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από ειδικό PVC YM2 σύμφωνα με DIN VDE 0207 part 5, χρώματος γκρι ιδιαίτερα ανθεκτικό σε λάδι και πετρέλαιο, βραδύκαυστο κατά DIN VDE 0472 part 4 και IEC 332-1.
- Μόνωση αγωγών : από ειδικό PVC Y12, κατά DIN VDE 0207 part 4.
- Κωδικοποίηση : Χρωματιστοί αγωγοί κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων.
- Τάση λειτουργίας : 250V (κορυφή 500 V).
- Περιοχή θερμοκρασίας : από -30°C έως +80 °C.

Τα καλώδια για μεταφορά αναλογικών σημάτων μέτρησης θα είναι τύπου LiY-CY σύμφωνα με το DIN VDE 0245,0812 για τους εσωτερικούς χώρους και τύπου Re-2Y(St)Y για εξωτερικούς χώρους και υπόγεια τοποθέτηση.

Τα καλώδια LiY-CY θα είναι ως ακολούθως :

- Αγωγός : από πολύκλινα συστρεμμένα χάλκινα σύρματα κατά DIN VDE 0295 cl.5 και IEC 228 cl.5.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από ειδικό PVC YM2 σύμφωνα με DIN VDE 0207 part 5, χρώματος γκρι ιδιαίτερα ανθεκτικό σε λάδι και πετρέλαιο, βραδύκαυστο κατά DIN VDE 0472 part 804 και IEC 332-1.
- Μόνωση αγωγών : από ειδικό PVC Y12, κατά DIN VDE 0207 part 4.
- Κωδικοποίηση : Σύμφωνα με DIN 47100 .
- Μπλεντάζ: Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη μεγαλύτερη από 90%.
- Τάση λειτουργίας : 250V (κορυφή 500 V).
- Περιοχή θερμοκρασίας : από -30°C έως +80 °C.

Τα καλώδια Re-2Y(St)Y θα είναι (κατά την Low Voltage Directive 73/23 EEC) ως ακολούθως :

- Αγωγός : από πολύκλινα συστρεμμένα χάλκινα σύρματα 0,5 mm² συστρεμμένα σε ζεύγη και τα ζεύγη συνεστραμμένα σε ομόκεντρες στοιβάδες.
- Εξωτερικός μανδύας αγωγού : από PVC, ανθεκτικού σε όλες τις καιρικές συνθήκες και μπορούν να θάβονται απ' ευθείας στο έδαφος, σύμφωνα με DIN VDE 0816, col 1ή κατά IEC 332.1.
- Μόνωση αγωγών : από πολυαιθυλένιο ή από PE (2Y).
- Προστατευτική θωράκιση : (St) από πλαστικοποιημένο μεταλλικό περιτύλιγμα.
- Κωδικοποίηση : Χρωματιστοί αγωγοί χωρίς επανάληψη χρωμάτων.
- Τάση λειτουργίας : 300V
- Περιοχή θερμοκρασίας : από -30°C έως +70 °C.

674.2.4 Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων μεταξύ υπολογιστών (H/Y) θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- S-FTP Flex cat5 : όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-A, IEC 332-1, IEC 1156-2.
- S-FTP cat5 όταν δεν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος και δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-A, IEC 332-1, IEC 1156-2.

Η κατασκευή των καλωδίων S-FTP Flex cat5 και S-FTP cat5 πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές ISO/IEC 11801, ANSI/TIA/EIA 568-A, IEC 332-1, IEC 1156-2 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί : Πολύκλωνος χαλκός 7x 0,14 διαμέτρου 0,51 mm (24 AWG).
- Μόνωση αγωγών : M.D.PE
- Συνεστραμμένοι αγωγοί : σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Θωράκιση (Flex type μόνο) : Φύλλο αλουμινίου και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας : PVC χρώματος γκρι.
- Τάση λειτουργίας : 300V RMS
- Σύνθετη αντίσταση : 100Ω ± 15%.
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30 °C έως 70 °C.
- Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα (twist pair) 4 ή 25 αγωγών συχνότητας 100 MHz χωρητικότητας 46 pF/m, σύνθετης αντίστασης 100 Ω ± 15 Ω με απόσβεση 21,98 dB/100 m στα 100 MHz.

Για την δικτύωση και ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των PLC και μονάδων καταναλωμένων εισόδων/εξόδων σε σχετικά μεγάλες αποστάσεις θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικών ινών ενώ για μικρές αποστάσεις θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο για δίκτυο profibus τύπου Profibus Cable Type A (PSM-CABLE-PROFIB/FC) τύπου O2YSY(ST)CY 1x2x22 AWG. Τα καλώδια θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση εντός προστατευτικής σωλήνωσης.

Η κατασκευή των καλωδίων τύπου O2YSY(ST)CY 1x2x22 AWG πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές :

- Αγωγοί: Μονόκλωνοι χάλκινοι διατομής 0,34mm² (AWG 22).
- Μόνωση αγωγών: CellPE with Skin
- Συνεστραμμένοι αγωγοί: σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Κωδικοποίηση χρωμάτων : 2 χρώματα (κόκκινο και πράσινο)
- Θωράκιση : Πλαστικοποιημένο φύλλο αλουμινίου και συρματίδια επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη 55% με αντοχή στην φλόγα κατά IEC 332-3.
- Εξωτερικός μανδύας: PVC VI χρώματος βιολετί
- Δυνατότητα μεταφοράς δεδομένων : 12 Mdits/sec
- Σύνθετη αντίσταση : $\leq 110\Omega / \text{Km}$
- Αμοιβαία χωρητικότητα : 28,5 nF/km
- Περιοχή θερμοκρασιών: -40 °C έως 60 °C

Με βάση την τοπολογία του δικτύου απαιτούνται 2 οπτικές ίνες ανά καλώδιο. Θα υπάρχουν τουλάχιστον 4 ακόμη εφεδρικές οπτικές ίνες ανά καλώδιο.

Δεν επιτρέπονται ενώσεις στην διαδρομή του καλωδίου των οπτικών ινών.

Ο τερματισμός των καλωδίων, οι ενώσεις και οποιαδήποτε άλλη εργασία, δοκιμή και η θέση σε πλήρη και κανονική λειτουργία θα γίνει από πλήρως εξουσιοδοτημένο με την χρήση οπτικών ινών, ειδικών εργαλείων και υλικών, προσωπικό του αναδόχου.

Η απόσβεση κάθε οπτικής ίνας θα μετρηθεί μετά την εγκατάστασή του καλωδίου και θα εκδοθεί σχετικό πιστοποιητικό με ευθύνη του αναδόχου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει δεκτή εξασθένιση μεγαλύτερη από 12 dB.

Θα υπάρχει ειδική σήμανση καθ' όλο το μήκος του καλωδίου, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να διακρίνεται το είδος του καλωδίου από κοινά ηλεκτρολογικά καλώδια.

Το καλώδιο των οπτικών ινών θα είναι σύμφωνα με το DIN VDE 0888 και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Είδος οπτικών ινών : πολύτροπη, glass, 62.5/125 μm
- Αριθμός οπτικών ινών : τουλάχιστον 6
- Εξασθένιση : 850nm, <3,1 dB/km
: 1300nm < 3,1 dB/km
- Εξωτερικός μανδύας : μαύρο πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας
- Ελάχιστη ακτίνα κάμψης : 20 φορές η διάμετρος του καλωδίου
- Αντοχή σε εφελκυσμό : τουλάχιστον 700 N
- Αντίσταση θραύσης : 400 N/m κατά IEC 794-1-E3
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C έως +70°C

Κάθε ξεχωριστή οπτική ίνα του καλωδίου θα σημαίνεται ξεχωριστά με αριθμό ή με μη επαναλαμβανόμενο χρώμα, θα

περιέχεται σε σωλήνα διαφορετικού χρωματισμού με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα (water repellent gel filling) για προστασία

έναντι υγρασίας. Οι ξεχωριστοί σωλήνες θα είναι συνεστραμμένοι γύρω από ένα κεντρικό συνθετικό (μη μεταλλικό)

στοιχείο ενίσχυσης και θα περιβάλλονται από ίνες αραμιδής που χρησιμεύουν σαν στοιχείο απορρόφησης μηχανικών

τάσεων.

674.2.5 Καλώδια τηλεφωνικών εγκαταστάσεων.

Τα τηλεφωνικά καλώδια θα είναι τύπου J-Y(ST)YLg για εσωτερικούς χώρους σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0815 και την Low Voltage Directive 73/23 EEC και A 2YF(L)2Y Bd για εξωτερικούς χώρους σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0816 και την Low Voltage Directive 73/23 EEC.

Για τη σύνδεση καταναμητών στα τηλεφωνικά κέντρα θα χρησιμοποιείται καλώδιο τύπου S-Y(ST)Y κατά VDE 0813 διαμέτρου αγωγών 0,6 mm.

Καλώδια J-Y(st)YLg

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των κτιρίων είναι:

- Αγωγοί: Μονόκλωνος χαλκός διαμέτρου 0,60 mm ή 0,80 mm με συστρεμμένους αγωγούς κατά ζεύγη και όλα τα ζεύγη συστρεμμένα μεταξύ τους
- Μόνωση αγωγών : PVC Y11, σύμφωνα με DIN VDE 0207, πάχους τοιχώματος 0,2 mm ή 0.4mm.
- Κωδικοποίηση χρωμάτων : DIN VDE 0815

Τ.Σ.Υ

- Θωράκιση: Φύλλο πλαστικοποιημένου αλουμινίου και αγωγός συνέχειας
- Μανδύας: PVC ΥΜ1 κατά DIN VDE 0207 part5, με πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0815 table 19, αυτοσβενόμενο και επιβραδυντικό φωτιάς κατά VDE 0472 part 804 και κατά IEC 332.1, χρώματος γκρι.
- Τάση λειτουργίας : κορυφή 300 V
- Περιοχή θερμοκρασιών : -5°C έως 70°C
- Απόσβεση (800 Hz) : 1,7 dB/km
- Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz) : 100 nF/km

Καλώδια A-2YF(L)2Y

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εξωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις θα είναι:

- Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικού καθαρού χαλκού Z 0.6mm ή 0.8mm συνεστραμμένα κατά τετράδες.
- Μόνωση αγωγών : Πολυαιθυλένιο (PE 2Y), πάχος τοιχώματος κατά DIN VDE 0816 table 4.
- Κωδικοποίηση χρωμάτων : VDE 0816
- Επικάλυψη μόνωσης : Πετρελαϊκή μάζα (jelly) για στεγανότητα κατά τη διαμήκη διεύθυνση
- Εσωτερική επένδυση : Φύλλο από διαφανές πλαστικό
- Θωράκιση : Σωλήνες αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη ή φύλλο αλουμινίου με επικάλυψη από PE.
- Μανδύας : Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος
- Τάση λειτουργίας : κορυφή 300 V
- Περιοχή θερμοκρασιών : -20°C έως 50°C
- Απόσβεση (800 Hz) : 1,0 dB/km ή καλύτερη
- Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz) : 55 nF/km

674.3 Εκτέλεση εργασιών

674.3.1 Εγκατάσταση και οδεύσεις καλωδίων.

Όλα τα καλώδια πρέπει να εγκατασταθούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τους κανόνες της τέχνης, ακολουθώντας κατά το δυνατόν ευθείες οδεύσεις. Ειδικότερα, θα εφαρμοστούν το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384,ο Κ.Ε.Η.Ε. και τα VDE 100 και VDE 101.

Οι σωλήνες διέλευσης των καλωδίων διανομής θα είναι από PVC σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799 και η πλήρωση τους δεν θα υπερβαίνει το 40% σε εμβαδόν. Οι σωλήνες των καλωδίων από τους τοπικούς υποπίνακες έως τα μηχανήματα που οδεύουν σε δομικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά εξαρτημάτων (όπως στις υδραυλικές εγκαταστάσεις), χωρίς μονωτική επένδυση, με διάμετρο και πάχος τοιχωμάτων σύμφωνο με τον Κ.Ε.Η.Ε. (ΦΕΚ 270/Α/36, πιν. ΙΙ).

Οι πλαστικοί σωλήνες σπирάλ εγκιβωτισμού σε σκυρόδεμα θα είναι από PVC βαρέως τύπου (τύπος HELIFLEX ή DUROFLEX κλπ) κατάλληλοι για εγκατάσταση στο έδαφος και για εγκιβωτισμό σε σκυρόδεμα. Οι σωλήνες αυτοί θα είναι διαμέτρων Φ16mm, Φ23mm, Φ29mm κλπ.

Καλώδια που οδεύουν σε τοιχία μπορούν να τοποθετούνται σε διάτρητες γαλβανισμένες ή ανοξείδωτες σχάρες, που στερεώνονται στο τοιχίο με ειδικά τεμάχια και εκτονωτικά βύσματα. Όλα τα τμήματα των σχαρών που βρίσκονται σε ύψος κάτω των 2,5 μέτρων ή είναι προσπελάσιμα με το χέρι θα είναι καλυμμένα.

Όταν μία μονάδα του εξοπλισμού εξυπηρετείται από περισσότερα του ενός καλώδια, θα πρέπει να ληφθεί ειδική μέριμνα ώστε να εξασφαλισθεί η οδευση των καλωδίων από μία κοινή κατεύθυνση και ο τερματισμός τους με κανονική σειρά και συμμετρία.

Τα παραλλήλως ενωμένα καλώδια για την μετάδοση αυξημένου ηλεκτρικού ρεύματος, θα πρέπει να είναι πάντα του ίδιου τύπου και διατομής, έτσι διατεταγμένα ώστε το συνολικό τους μήκος να είναι ίδιο. Μ' αυτό τον τρόπο και σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει η ίδια τιμή πτώσης τάσης.

Ειδικά εάν χρησιμοποιηθούν περισσότερα παράλληλα καλώδια θα πρέπει να ενωθούν τα μονά ανά τρία και να στερεωθούν με πλαστικές ειδικές ταινίες .

Κάθε καλώδιο θα φέρει σε κάθε άκρο του σταθερή σήμανση με τον αριθμό του ο οποίος αναφέρεται στους καταλόγους των υλικών και τα σχέδια του έργου. Οι αναγνωριστικές πινακίδες θα έχουν κατάλληλο μέγεθος και μορφή που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από πρόταση του Αναδόχου θα είναι ανεξίτηλες και θα είναι στερεωμένες κατά τρόπο ασφαλή επάνω στα καλώδια.

Πινακίδες αναγνωρίσεως θα τοποθετηθούν επίσης στην είσοδο και έξοδο των καλωδίων από υπόγεια κανάλια, οικοδομικά στοιχεία και γενικά σε κάθε περίπτωση αφανούς τοποθέτησης όπου απαιτείται να σημειώνεται και να αναγνωρίζεται η οδευση των καλωδίων. Η χρήση πινακίδων στερεωμένων με κόλλα απαγορεύεται.

Τα σημεία εξόδου και εισόδου των καλωδίων σε οικοδομικά στοιχεία ή βάσεις εδράσεως πινάκων θα στεγανώνονται.

Η στεγάνωση θα πραγματοποιείται με πλήρωση των διακένων με στρώμα πολυουρεθάνης με επίχρισμα κονιάματος πάχους τουλάχιστον ενός εκατοστού σε κάθε πλευρά ώστε το συνολικό πάχος να είναι ίσο με το πάχος του τοίχου η τοιχώματος του φρεατίου. Η εργασία αυτή θα γίνει μετά το πέρας των εργασιών και για κάθε εφεδρικό άνοιγμα.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την προσωρινή στεγάνωση κάθε οπής διελεύσεως καλωδίου από οικοδομικό στοιχείο κατά τη διάρκεια του σταδίου κατασκευής για λόγους προστασίας έναντι κατακλύσεως.

Κατά τη διάρκεια της εργασίας στεγανώσεως θα πρέπει να επιδεικνύεται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μην υποστούν φθορές η επένδυση και η ενίσχυση του καλωδίου.

Όλα τα καλώδια ισχύος θα συνδέονται προς τους πίνακες κατά τρόπο που θα διασφαλίζει ότι η σωστή διαδοχή φάσεων, οι αριθμοί των φάσεων και τα χρώματα των αγωγών θα διατηρούνται σε όλη την εγκατάσταση.

Οι αγωγοί των καλωδίων χαμηλής τάσεως θα ταυτίζονται με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

1η ΦάσηL1

2η ΦάσηL2

3η ΦάσηL3

Ουδέτερος N ή μπλε αγωγός

Γείωση πράσινο, κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Τα μονοπολικά καλώδια ισχύος θα φέρουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά ταύτισης:

Φάση Καφέ η μαύρο

Ουδέτερος Μπλε

Γείωση Πράσινο, κίτρινο ή κίτρινο/πράσινο

Όλοι οι αγωγοί των καλωδίων θα τερματίζουν σε κατάλληλες χάλκινες λαβές ή ορειχάλκινους δακτυλίους (κος) με χρήση ειδικού εργαλείου (πρέσα). Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται “κατσάρωμα” με τα χέρια ή πένσα.

Όλα τα καλώδια θα παραδοθούν σε στιβαρά στροφεία επάνω στα οποία θα αναγράφονται τα στοιχεία του εργοστασίου κατασκευής, η διατομή, το μήκος και η μόνωση και θα ελεγχθούν από την Υπηρεσία πριν από την εγκατάστασή τους.

Τα άκρα των καλωδίων μέσης και χαμηλής τάσεως θα στεγανώνονται κατάλληλα, όταν τα καλώδια βρίσκονται στα στροφεία, για να αποφεύγεται η είσοδος υγρασίας και όταν αποκόπτεται ένα κομμάτι από το καλώδιο που είναι στο στροφείο, το τέρμα του καλωδίου που απομένει θα στεγανώνεται αμέσως.

Οι έλξεις κατά την διάρκεια της τοποθέτησης δεν πρέπει να υπερβούν τις προδιαγραφόμενες τιμές του κατασκευαστή του καλωδίου, και σε περίπτωση ελλείψεως αυτής, δεν πρέπει να ξεπερνούν τα 6 kg/mm² διατομής. Για το σκοπό αυτό οι έλξεις θα γίνονται ή με το χέρι, ή μηχανοκίνητα με την προϋπόθεση όμως ότι διατίθεται όργανο ελέγχου της έλξης.

Τα καλώδια θα πρέπει να τοποθετούνται με φροντίδα, το ένα παράλληλα με το άλλο, αποφεύγοντας το μπέρδεμα τους. Κατά την διάρκεια της τοποθέτησης θα αποφευχθούν οι συμπτώξεις που δεν είναι άκρως αναγκαίες.

Όλα τα μήκη των καλωδίων που κόβονται από το στροφείο πρέπει να τοποθετούνται αμέσως στις προβλεπόμενες θέσεις αλλιώς πρέπει να στεγανώνονται αμέσως τα άκρα των.

Προκειμένου να κοπεί ένα τμήμα καλωδίου από το στροφείο, το στροφείο θα τοποθετείται σε κατάλληλη θέση ώστε να διευκολύνεται η αφαίρεση του καλωδίου και να αποφεύγονται στροφές και διπλώσεις. Όταν το αποκοπτόμενο μήκος καλωδίου είναι μεγάλο θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα ράουλα ή φορεία έλξεως καλωδίων. Η όδευση των καλωδίων θα είναι σύμφωνη με τα συμβατικά σχέδια.

Επέκταση των καλωδίων (μάτισμα) μέσω κατάλληλων μουφών δεν επιτρέπεται παρά μόνο στις περιπτώσεις που το μήκος της γραμμής είναι μεγαλύτερο από το μέγιστο μήκος του καλωδίου ενός στροφείου και αφού πρώτα ενημερωθεί για αυτό η Υπηρεσία. Σ’ αυτή την περίπτωση οι εργασίες σύνδεσης και τελειωμάτων των καλωδίων θα πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών των βοηθητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και θα πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω :

- Οι εργασίες θα εκτελούνται έτσι ώστε ο βαθμός μόνωσης των καλωδίων να διατηρείται στην ονομαστική του τιμή.
- Για την εκτέλεση εργασιών επί των καλωδίων μιας κάποιας σπουδαιότητας, σε συνάρτηση με τον βαθμό μόνωσης θα χρησιμοποιούνται πλευρικά προστατευτικά, έτσι ώστε να δημιουργηθεί ένα περιβάλλον με σχετική προστασία από την υγρασία.
- Οι σύνδεσμοι θα πρέπει να είναι από υλικό που δεν είναι καλός αγωγός.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο ή υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν κατά το δυνατόν στον ίδιο χώρο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διακοπής
- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον ορισμένο βαθμό πληρότητας.

Οι αγωγοί κάθε καλωδίου που συνδέει στροφόμενη μηχανή (κινητήρα ή γεννήτρια) θα φέρουν δακτυλίους με τα χαρακτηριστικά σύμβολα, ώστε να διευκολύνεται η σωστή σύνδεση κάθε μηχανής.

Όταν χρειάζεται να αφαιρεθεί η πλαστική επένδυση των καλωδίων, όπως π.χ. στο τέρμα των καλωδίων, θα αφαιρείται το ελάχιστο απαιτούμενο τμήμα και ο εκτιθέμενος αγωγός ή οπλισμός θα καλύπτεται επαρκώς με κατάλληλο πλαστικό δακτύλιο.

Τα καλώδια με μόνωση από PVC ή XLPE θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω μηχανικών στυπιοθλιπτών σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Οι στυπιοθλίπτες αυτοί θα είναι ορειχάλκινοι εκτός από τις περιπτώσεις καλωδίων με οπλισμό από ταινία αλουμινίου, όπου οι στυπιοθλίπτες θα είναι από αλουμίνιο. Οι στυπιοθλίπτες θα εξασφαλίζουν επαρκή στερέωση των καλωδίων μέσω του μεταλλικού οπλισμού τους, εξασφαλίζοντας ταυτοχρόνως και πλήρη σύνδεση προς γη. Θα παραδοθούν

πλήρεις, με ορειχάλκινο στοιχείο σύνδεσης προς γη και κατάλληλο πλαστικό κάλυμμα μέσω του οποίου θα στεγανώνεται αποτελεσματικά το μεταξύ επενδύσεων του καλωδίου και στυπιοθλίπτου διάκενο.

Τα καλώδια Μ/Τ θα στερεώνονται στο τέρμα τους μέσω συρρικνουμένων υπό την επίδραση της θερμότητας (heat shrink) στοιχείων, τα οποία θα έχουν υποστεί πλήρη εξομάλυνση τάσεων.

674.3.2 Εκσκαφή χανδάκων τοποθέτησης καλωδίων.

Ο Ανάδοχος θα συντάξει σχέδια με τις ακριβείς διαστάσεις των χανδάκων στα οποία θα σημειώνονται το πλάτος και το βάθος κάθε χάνδακα και οι λεπτομέρειες των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν για τη διασταύρωση των καλωδίων με οδούς.

Τα σχέδια θα συνταχθούν σε συνεννόηση με την Υπηρεσία και θα εγκριθούν γραπτώς πριν εφαρμοστούν επιτόπου.

Η τοποθέτηση όλων των καλωδίων πρέπει να ακολουθεί τις ακόλουθες απαιτήσεις:

- Τα βάθη τοποθέτησής των καλωδίων θα καθορίζονται από τη διαμορφωμένη στάθμη του εδάφους, εκτός αν διαταχθεί διαφορετικά από την Υπηρεσία. Τα καλώδια μέσης τάσεως θα τοποθετηθούν σε βάθος τουλάχιστον 1,00 m και τα χαμηλής τάσεως σε βάθος τουλάχιστον 0,60 m. Τα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως μπορούν να τοποθετηθούν στον ίδιο χάνδακα, αλλά σε διαφορετικά οριζόντια και κατακόρυφα επίπεδα. Όταν τα καλώδια οδεύουν μέσα σε σωλήνες επιτρέπεται κατακόρυφη τοποθέτηση με τα καλώδια μέσης τάσεως στο μεγαλύτερο βάθος.
- Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων η Υπηρεσία θα επιθεωρήσει τους χάνδακες και θα βεβαιωθεί ότι το περιγράμματά τους είναι σταθερό και ο πυθμένας λείος και καθαρός χωρίς θραύσματα από πέτρες.
- Το στρώμα έδρασης των καλωδίων θα έχει πάχος 75 mm και θα δημιουργηθεί από λεπτόκοκκη άμμο.
- Τα καλώδια θα τοποθετηθούν στις κατάλληλες μεταξύ των αποστάσεις και όχι τεντωμένα, για να αποφευχθεί η δημιουργία τάσεων, όταν αυτά θα κατακαθίσουν με την επαναπλήρωση του χάνδακα.
- Πριν από τη διάστρωση της άμμου και την επαναπλήρωση, θα γίνεται έλεγχος από την Υπηρεσία, όπως επίσης και μετά τη διάστρωση της άμμου και την τοποθέτηση των προστατευτικών πλακών.
- Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων θα προστεθεί ένα νέο στρώμα άμμου πάχους 75 mm, το οποίο θα καλύψει πλήρως τους αγωγούς χωρίς κενά στις κάτω παρειές τους. Για την εργασία αυτή δεν θα χρησιμοποιηθούν μηχανικά μέσα.
- Μετά τη διάστρωση της άμμου θα τοποθετηθούν οι προστατευτικές πλάκες, οι οποίες θα επικαλύπτουν τα καλώδια με ένα περιθώριο τουλάχιστον 75 mm εκατέρωθεν. Όταν τοποθετούνται στον ίδιο χάνδακα καλώδια μέσης και χαμηλής τάσεως, κάθε καλώδιο θα έχει ξεχωριστές πλάκες προστασίας.
- Ο Ανάδοχος θα προβεί στην επαναπλήρωση του χάνδακα, χωρίς να διαταράξει τις προστατευτικές πλάκες. Τα υλικά επαναπλήρωσης θα πρέπει να είναι απαλλαγμένα κατά το δυνατόν από μεγάλες πέτρες και άλλα στερεά μεγάλου σχήματος.
- Μετά την επαναπλήρωση του χάνδακα, ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες για τη δημιουργία της τελικής στάθμης του εδάφους και θα τοποθετήσει δείκτες της όδευσης των καλωδίων. Οι δείκτες αυτοί θα τοποθετηθούν το πολύ ανά 10 m διαδρομής και στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσής τους στους δείκτες θα αναγράφονται οι λέξεις “ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ” και η τάση λειτουργίας της γραμμής.

674.3.3 Υπόγεια τοποθέτηση καλωδίων εντός οχετών.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες κατάλληλης διαμέτρου και όχι μικρότερης από Φ90 πίεςεως λειτουργίας τουλάχιστον 4 ατμοσφαιρών.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται ώστε οι εξωτερικές πλευρές τους να απέχουν μεταξύ τους 55 χιλιοστά και οι σωλήνες να είναι εγκιβωτισμένες με μπετόν κατά τουλάχιστον 55 χιλιοστά.

Εάν οδεύουν παράλληλα καλώδια ισχύος και καλώδια σημάτων, τα καλώδια σημάτων θα τοποθετούνται σε χωριστούς αγωγούς που η εξωτερική πλευρά τους θα απέχει από τις άλλες σωλήνες με καλώδια ισχύος κατά 250 χιλιοστά.

Το άνω μέρος του μπετόν θα είναι σε βάθος τουλάχιστον 40 εκατοστά από την επιφάνεια του εδάφους.

Κατά διαστήματα όχι μεγαλύτερα από 25 μέτρα και στις αλλαγές διεύθυνσης θα κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια για την είσοδο έξοδο των καλωδίων.

Όλες οι σωλήνες και αυτές που περιέχουν καλώδια και αυτές που θα παραμείνουν κενές θα έχουν οδηγό έλξης από γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου τουλάχιστον 4 χιλιοστών που θα είναι στερεωμένο στα άκρα των σωλήνων με περίσσευμα τουλάχιστον 30 εκατοστά.

Μετά την τοποθέτηση των καλωδίων όλες οι σωλήνες ακόμα και οι κενές που εισέρχονται σε κτήρια ή δεξαμενές θα σφραγίζονται και στα δύο άκρα, με τοποθέτηση αρχικά προς το εσωτερικό μάζας χαρτιού (σαν φράγμα της πολυουρεθάνης), στρώματος πολυουρεθάνης πάχους 4 εκατοστών και στρώματος ασβεστοκονιάματος πάχους τουλάχιστον δύο εκατοστών.

674.3.4 Εσχάρεις στηρίζεως καλωδίων.

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων ή γυμνών χάλκινων αγωγών, μπορούν να χρησιμοποιηθούν μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη ή ανοξείδωτη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου κατά περίπτωση, με τα ειδικά εξαρτήματα για τη στήριξη τους. Για την αλλαγή κατεύθυνσης, κλείσιμο, διασταύρωση, αλλαγή πορείας, ύψους και διάστασης των σχαρών θα χρησιμοποιούνται κατάλληλα εξαρτήματα. Οι μεταλλικές σχάρες καθώς και τα εξαρτήματα αυτών θα είναι τυποποιημένα. Οι ιδιοκατασκευές αποκλείονται. Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα εγκαταστήσει όλες τις

απαιτούμενες για την οδευση των καλωδίων εσχάρες. Για την επιλογή των εσχάρων στηρίξεως των καλωδίων και των οδεύσεων των θα ληφθούν υπόψη τα ακόλουθα:

- Ο αριθμός των καλωδίων ισχύος αυτοματισμού και ελέγχου, που θα τοποθετηθούν σε κάθε εσχάρα, περιλαμβανομένων και των μελλοντικών.
- Αποφυγή περιοχών όπου θα γίνεται συντήρηση μηχανημάτων, σωλήνων κτλ. και περιοχών όπου προβλέπεται επέκταση των εγκαταστάσεων του έργου.
- Αποφυγή περιττών διαδρομών.
- Όδευση των εσχάρων σε μεγάλο ύψος με κατάλληλες καθόδους στις διάφορες καταναλώσεις.
- Όδευση εσχάρων σε οριζόντιες και κάθετες διευθύνσεις κατά το μέτρο του δυνατού.

Οι εσχάρες οδεύσεως των καλωδίων θα κατασκευασθούν από χαλυβδοελάσματα, θα φέρουν ομοίου τύπου στοιχεία σύνδεσης και θα εγκατασταθούν σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου κατασκευής τους. Θα ακολουθούν το παρακάτω διαστασιολόγιο:

Πίνακας 674.3.4-1 : Διαστασιολόγιο εσχάρων οδεύσεως

Διαστάσεις [mm]	100 x 50 η 100X60	200 x 50 η 200X60	300 x 50 η 300X60	400 x 50 η 400X60	500 x 50 η 500X60	600 x 50 η 600X60
Πάχος ελάσματος [mm]	1,00	1,00	1,00	1,50	1,50	

Οι καμπύλες και τα τεμάχια διακλάδωσης και σύνδεσης θα έχουν τυποποιημένη μορφή και οι εσωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δεν θα είναι μικρότερες από 300 mm. Το σύστημα των εσχάρων θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με το πρότυπο NEMA VE-1 και οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν σύμφωνα με το DIN 4114 με συντελεστή ασφαλείας 1,7 κατ' ελάχιστο.

Για γαλβανισμένες σχάρες το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN EN 10412 ή EN 10147 με βάρος επικάλυψης 350 g/m². Οι σχάρες θα είναι προγαλβανισμένες με τη μέθοδο SENDZIMIR Z 275 σύμφωνα με το DIN 17162 ή γαλβανισμένες εν θερμώ σύμφωνα με DIN 50976 (F).

Οι ανοξείδωτες σχάρες και εξαρτήματα θα είναι από AISI 304.

Οι εσχάρες θα έχουν επαρκές πλάτος ώστε τα καλώδια να τοποθετούνται σε ένα επίπεδο και στις κανονικές μεταξύ τους αποστάσεις και όπως προβλέπει η μελέτη χωρίς να αλληλεπικαλύπτονται εξασφαλίζοντας ότι το 30% της επιφανείας των θα παραμένει κενό (εφεδρεία).

Τα καλώδια θα ασφαλιζονται επάνω στις εσχάρες με τη βοήθεια μονωτικών ιμάντων, οι οποίοι θα στερεώνονται επάνω στην εσχάρα. Θα στερεώνονται ανά διαστήματα τέτοια που θα εξασφαλίζουν μια καθαρή και τακτοποιημένη εγκατάσταση.

Ειδική μέριμνα πρέπει να ληφθεί στις κατακόρυφα τοποθετημένες εσχάρες, όπου πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατάλληλα και επαρκή στοιχεία στερεώσεως των καλωδίων, ώστε να επιτυγχάνεται ασφάλεια και καλή κατανομή των φορτίων. Τα καλώδια που οδεύουν επάνω σε κατακόρυφες εσχάρες θα στερεωθούν κατά τρόπο ασφαλή ανά διαστήματα το πολύ 600 mm.

Οι βραχιόνες στηρίξεως των γαλβανισμένων εσχάρων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένο εν θερμώ χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2 mm, θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν, δεν πρέπει να εξέρχουν από τις σχάρες και θα είναι υπολογισμένα για μέγιστο φορτίο 50 kg. Οι αποστάσεις μεταξύ τους θα είναι τέτοιες ώστε οι μεν σχάρες πλάτους 100 mm – 300 mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400 mm – 600 mm φορτίο 200 kp/m. Σε κάθε περίπτωση, η μεταξύ τους απόσταση δεν θα υπερβαίνει σε καμιά περίπτωση τα 1.200 mm. Η στερέωση των βραχιόνων αυτών θα είναι επαρκής για το μέγιστο φορτίο της εσχάρας.

Των ανοξείδωτων σχαρών θα είναι ανοξείδωτοι και κατά τα λοιπά ως ανωτέρω,

Γενικά η κατασκευή των εσχάρων θα είναι πολύ επιμελημένη και θα γίνει με τρόπο που θα επιτρέπει μικρή δύναμη πάνω σε αυτές χωρίς παραμορφώσεις των σχαρών, των βραχιόνων και των ορθοστατών καθώς επίσης να μην διαταράσσουν την αισθητική του χώρου απ' όπου διέρχονται.

Οι ορθοστάτες των γαλβανισμένων σχαρών θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο εν θερμώ πάχους τουλάχιστον 2mm διπλού «π» μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων. Για εσχάρες πλάτους μεγαλύτερου από 200 mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν ορθοστάτες μορφής. Οι ορθοστάτες αυτοί θα αναρτώνται από την οροφή και για την στήριξή τους θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα μεταλλικά με τις κατάλληλες βίδες.

Των ανοξείδωτων σχαρών θα είναι ανοξείδωτοι και κατά τα λοιπά ως ανωτέρω,

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των γαλβανισμένων εσχάρων, των ειδικών τεμαχίων κτλ. θα είναι ειδικής μορφής για να μην τραυματίζονται τα καλώδια και πρέπει να είναι επιψευδαργυρωμένες.

Των ανοξείδωτων σχαρών θα είναι ανοξείδωτες και κατά τα λοιπά ως ανωτέρω,

Σε όποιες εσχάρες οδεύουν μαζί με άλλα καλώδια σημάτων, καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα (0-20mA ή 4-

20mA) τότε θα τοποθετείται στην εσχάρα ειδικό διαχωριστικό εξάρτημα κατά μήκος έτσι ώστε να διαχωρίζει την σχάρα σε

δύο τμήματα. Το ένα θα περιέχει τα καλώδια των αναλογικών σημάτων και το άλλο τα υπόλοιπα καλώδια σημάτων.

674.3.5 Κανάλια καλωδίων.

Τα κανάλια καλωδίων θα είναι κατασκευασμένα από PVC ή από αλουμίνιο διατομής ικανής για την άνετη διέλευση, προσθήκη ή αντικατάσταση των καλωδίων βιομηχανικού τύπου σε τυποποιημένες διαστάσεις και θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές.

Θα είναι διμερή για τα τμήματα που διέρχονται καλώδια ισχυρών ρευμάτων και τριμερή για τα τμήματα που διέρχονται καλώδια ισχυρών ρευμάτων, τηλεφώνων και θα διέλθουν καλώδια δικτύου αυτοματισμών. Οι αλλαγές διεύθυνσης θα γίνονται πάντα με την χρήση ειδικών τεμαχίων (γωνίες, ται κλπ) από το ίδιο υλικό.

Οι λήψεις θα συνδέονται με τα κανάλια διανομής με επίτοιχο κανάλι από PVC (κατέβασμα ή ανέβασμα ή λήψη πάνω στο κανάλι, ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης του καναλιού διανομής), ή όπου αυτό είναι δυνατό για χωνευτή τοποθέτηση, με σωλήνες ηλεκτρικών γραμμών.

674.3.6 Κουτιά διακλάδωσης.

Τα πλαστικά κουτιά διακλάδωσης θα είναι κατασκευασμένα από PVC σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035, με κάλυμμα πρεσσαριστό ή βιδωτό που θα εξασφαλίζει απόλυτη στεγανότητα. Η σύνδεσή τους με τους σωλήνες, στα εξωτερικά κουτιά, θα γίνεται πάντοτε μέσω των ειδικών ρακόρ σύνδεσης κατασκευασμένων σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035. Τα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035, διαστάσεων 62mm x 62mm, 82mm x 82mm, 91mm x 91mm και 100mm x 100mm κατά περίπτωση προστασίας IP 55.

Τα χαλύβδινα κουτιά θα είναι κατασκευασμένα από χαλυβδοέλασμα πάχους 3 mm γαλβανισμένα ή από άριστης ποιότητας χυτοσίδηρο, στεγανά προστασίας IP 55, τετράγωνα ή ορθογώνια, κατάλληλα για σύνδεση με χαλύβδινους σωλήνες καλωδίων. Οι διαστάσεις τους θα είναι επαρκείς για την άνετη σύνδεση των καλωδίων ώστε να αποφεύγονται ανεπιθύμητα τσακίσματα.

674.3.7 Σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων.

674.3.7.1 Χωνευτές σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων.

Οι σταθερές ευθύγραμμες χωνευτές σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων θα είναι σύμφωνα με το DIN 49017, και οι εύκαμπτες σωληνώσεις τύπου σπειράλ σύμφωνα με το DIN 49018, καθώς και με τα πρότυπα: άρθρο 169 του Κ.Ε.Η.Ε., EN 50086, EN 60423, IEC 23, IEC 614.

Η συναρμολόγηση των σωλήνων θα γίνεται με την χρήση ειδικών μουφών, κατασκευασμένων από το ίδιο υλικό που είναι κατασκευασμένες οι σωλήνες.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Τα ελάχιστα πάχη των πλαστικών σωλήνων σε σχέση με τις διαμέτρους θα είναι τα εξής:

Πίνακας 674.3.7-1 : Ελάχιστα πάχη χωνευτών σωληνώσεων σε σχέση με τις διαμέτρους

Διάμετρος [mm]	16	23	29
Πάχος [mm]	0,60	0,68	0,77

Οι διαμέτροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό και τον τύπο των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση. Σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνας μικρότερη από 16 mm.

Οι χωνευτές σωληνώσεις καθώς και αυτές που οδεύουν μέσα σε ψευδοροφές θα φέρουν τα απαραίτητα στοιχεία για τις διακλαδώσεις, τους ρευματοδότες, τους διακόπτες κτλ.

Οι καμπύλες θα γίνονται με την χρήση εύκαμπτου σωλήνα (σπειράλ) ίδιων προτύπων κατασκευής. Κιττία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία, όπου η πρόσβαση δεν είναι εύκολη.

Μετά την εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων και μέχρι την τοποθέτηση των καλωδίων, οι σωληνώσεις θα ταπωθούν για να μην εισχωρήσουν σ' αυτές ξένες ύλες.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερμερία.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κτλ δεν επιτρέπεται στην ίδια σωληνώση η συνύπαρξη δύο διαφορετικών φάσεων.

674.3.7.2 Επίτοιχες σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων.

Οι τοποθετημένες επίτοιχες σωληνώσεις προστασίας των καλωδίων, σταθερές και εύκαμπτες, πρέπει να γίνουν σύμφωνα με τα πρότυπα: άρθρο 169 του Κ.Ε.Η.Ε., EN 50086, EN 60423, IEC 423, IEC 614.

Σταθεροί χαλυβδοσωλήνες όδευσης ηλεκτρικών καλωδίων θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διατομή μεγαλύτερη από Φ50 και θα πρέπει να είναι γαλβανισμένοι εν θερμώ (εντός και εκτός) μέσου τύπου (κόκκινη ετικέτα) υδραυλικοί ή ειδικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες και θα εγκαθίστανται με πλήρη σειρά βιδωτών εξαρτημάτων όπως στις υδραυλικές συνδέσεις. Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 423, με ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων 1,5 mm. Κουρμπάρισμα των σωλήνων επιτρέπεται μόνον μέσω κατάλληλου κουρμπαδόρου για γωνίες άνω των 90°. Οι γωνίες 90° θα γίνονται με τυποποιημένες έτοιμες καμπύλες. Η σύνδεση των χαλυβδοσωλήνων με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται στεγανά με περικόχλια μέσα έξω. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Όλοι οι μεταλλικοί σωλήνες θα πρέπει να είναι γειωμένοι με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η συνέχεια της γείωσης και η αποτελεσματική προστασία των ατόμων και εγκαταστάσεων.

Οι ευθύγραμμοι πλαστικοί σωλήνες για εμφανή τοποθέτηση θα είναι βαρέως τύπου από PVC, κατάλληλοι για εμφανή εγκατάσταση σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 423 και IEC 614 και τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 798.1 και 799. Οι σωλήνες θα είναι άκαυστοι, ανθεκτικοί στα οξέα κτλ. και υψηλής αντοχής σε υπεριώδη ακτινοβολία. Θα συνοδεύονται από πλήρη σειρά εξαρτημάτων όπως καμπύλες, μούφες, κολάρα, ρακόρ κτλ.

Οι γωνίες 90° στις πλαστικές σωληνώσεις θα γίνονται με τυποποιημένες έτοιμες καμπύλες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035. Η σύνδεση των σωλήνων αυτών με τα κουτιά διακλάδωσης θα γίνεται με την χρήση ειδικών ρακόρ σύνδεσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης.

Σε όλες τις κτιριακές εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις προστασίας θα είναι επίτοιχες ή χωνευτές ή θαμμένες στο πάτωμα κατά περίπτωση και θα διαταχθούν σε καθαρούς και απλούς σχηματισμούς, που θα εξασφαλίζουν εφεδρεία χώρου για μελλοντικές σωληνώσεις προς όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες. Στα σημεία που τελειώνουν οι τοίχοι και οι οροφές, οι σωληνώσεις θα καλυφθούν κατάλληλα.

Η πληρότητα των σωλήνων δεν πρέπει να υπερβαίνει το 40%. Δεν θα γίνονται δεκτές άνω των δύο αλλαγών διεύθυνσης, χωρίς ενδιάμεσο κουτί διακλάδωσης ή φρεάτιο διέλευσης.

Τα ελάχιστα πάχη των επίτοιχων πλαστικών σωλήνων σε σχέση με τις διαμέτρους θα είναι τα εξής:

Πίνακας 674.3.7.2.1 : Ελάχιστα πάχη σωληνώσεων σε σχέση με τις διαμέτρους

Διάμετρος [mm]	16	20	25	32	40	50
Πάχος [mm]	1,60	1,60	1,80	2,1	2,30	2,70

Για την σύνδεση των μηχανημάτων μπορεί να χρησιμοποιηθεί :

- Είτε εύκαμπτος πλαστικός σωλήνας (σπирάλ) βαρέως τύπου κατασκευασμένος κατά DIN 49018 με κατάλληλα εξαρτήματα (μούφες) μέχρι τα κουτιά διακλάδωσης,
- Είτε χαλυβδοσωλήνας σπирάλ, ανοξειδωτος, επενδυμένος με μανδύα PVC, συνοδευόμενος από τα απαραίτητα εξαρτήματα σύνδεσης.

Οι διάμετροι των σωληνώσεων προστασίας θα καθοριστούν με βάση τον αριθμό και τον τύπο των καλωδίων που πρόκειται να διέλθουν μέσα απ' αυτές, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του προτύπου IEC 364, ή όπως απαιτηθεί για κάποια συγκεκριμένη θέση, σε καμία όμως περίπτωση δεν θα υπάρξει διάμετρος σωλήνα μικρότερη από 20 mm.

Κιτρία διακλαδώσεων ή ενώσεων, δεν επιτρέπεται να τοποθετηθούν σε δυσπρόσιτα σημεία.

Ολόκληρο το σύστημα των σωληνώσεων προστασίας θα καθαριστεί με επιμέλεια και θα απομακρυνθούν οποιαδήποτε άχρηστα υλικά και ρύποι, πριν από τη διέλευση των καλωδίων μέσα από αυτό.

Στα σημεία που οι πλαστικοί επίτοιχοι σωλήνες συνδέονται με κουτιά διακοπών, θα φέρουν ειδικά τυποποιημένα ρακόρ σύνδεσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC 1035.

Οι επίτοιχες σωληνώσεις θα στηρίζονται κατά διαστήματα σε αποστάσεις σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 674.3.7.2.2 : Διαστήματα στήριξης επίτοιχων σωληνώσεων

Διάμετρος [mm]	20	25	30
Διάστημα [m]	0,60	0,70	0,90

Στα σημεία καμπυλώσεως, οι σωλήνες θα στερεώνονται αποτελεσματικά σε απόσταση 225mm εκατέρωθεν της καμπύλης.

Στα σημεία συνδέσεων ή απότομων αλλαγών κατεύθυνσης και σε πρόσθετα σημεία που θα κρίνει η Υπηρεσία, θα

τοποθετηθούν κατάλληλα σταθερά ή αφαιρετά κουτιά σύνδεσεως. Σε μεγάλου μήκους γραμμές θα τοποθετηθούν πλαστικά

κουτιά διακλάδωσης, όπως αυτά που περιγράφονται παραπάνω, χαλύβδινα ή χυτοσιδηρά κουτιά με θυρίδες επισκέψεως για

να διευκολύνουν την έλξη των καλωδίων. Οι εγκιβωτισμένες στα δάπεδα σωληνώσεις θα είναι συνεχείς, χωρίς ενδιάμεσα

κουτιά σύνδεσεως, θαμμένα στο δάπεδο. Αν απαιτείται θα κατασκευαστούν φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα με

χαλύβδινο κάλυμμα.

Στα σημεία που σωληνώσεις διαπερνούν αρμούς διαστολής θα τοποθετηθούν ειδικά κουτιά σύνδεσης, που θα μπορούν να απορροφούν τις συστολές -διαστολές. Τα κουτιά αυτά εάν είναι μεταλλικά θα φέρουν εκατέρωθεν ακροδέκτες γειώσεως μέσω των οποίων θα συνδέονται προς το σύστημα γειώσεως με καταλλήλου διατομής πολύκλωνο χάλκινο αγωγό. Τα άκρα των σωληνώσεων οι οποίες εγκιβωτίζονται σε μπετόν, θα ταπώνονται προσωρινά πριν πέσει το μπετόν με κατάλληλες ορειχάλκινες τάπες.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η εγκατάσταση σωληνώσεων προστασίας επάνω στις εξωτερικές επιφάνειες των κτιρίων.

Οι σωληνώσεις που οδεύουν κάτω από ψευδοπατώματα ή πάνω από ψευδοροφές και γενικά οι καλυμμένες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε ειδικά στοιχεία εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

Σε εξωτερικές σωληνώσεις και γενικά όπου προβλέπεται από τις Προδιαγραφές θα τοποθετηθούν στεγανά κουτιά συνδέσεων.

Η εγκατάσταση των προστατευτικών σωληνώσεων θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την εύκολη αντικατάσταση των καλωδίων, χωρίς να απαιτούνται επεμβάσεις στα οικοδομικά στοιχεία και μερμεμία.

Στις σωληνώσεις προστασίας μονοφασικών αγωγών φωτιστικών σωμάτων, ρευματοδοτών, διακοπών κτλ δεν επιτρέπεται στην ίδια σωλήνωση η συνύπαρξη δύο διαφορετικών φάσεων.

674.3.7.3 Υπόγεια τοποθέτηση καλωδίων εντός οχετών.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες κατάλληλης διαμέτρου και όχι μικρότερης από Φ90, πίεσεως λειτουργίας τουλάχιστον 4 ατμοσφαιρών, από σκληρό PVC κατά DIN 8061/8062/19531 και ΕΛΟΤ 686.

Οι σωλήνες θα τοποθετούνται ώστε οι εξωτερικές πλευρές τους να απέχουν μεταξύ τους 55mm και οι σωλήνες θα είναι εγκιβωτισμένες με μπετόν κατά τουλάχιστον 55mm.

Το άνω μέρος του μπετόν θα είναι σε βάθος τουλάχιστον 40 εκατοστών από την επιφάνεια του εδάφους. Κατά διαστήματα, όχι μεγαλύτερα από 25 μέτρα και στις αλλαγές διεύθυνσης, θα κατασκευάζονται ειδικά φρεάτια για την είσοδο – έξοδο των καλωδίων.

Θα προβλεφθεί 15% εφεδρεία σωλήνων για κάθε όδευση και εν πάση περιπτώσει όχι λιγότερη από ένα σωλήνα ανά όδευση.

Θα χρησιμοποιηθούν μόνο ευθύγραμμα τμήματα σωλήνων και οι αλλαγές κατευθύνσεως θα γίνονται με φρεάτια, με μόνη εξαίρεση τις καμπύλες 90° για την είσοδο σε κτίρια. Όπου χρησιμοποιούνται τέτοιες καμπύλες, η ακτίνα καμπυλότητας θα είναι 800mm για σωλήνες διαμέτρου 100mm και 1.000mm για σωλήνες διαμέτρου 150mm και 200mm.

Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων σε διασταυρώσεις με οδούς θα επεκτείνονται ένα μέτρο τουλάχιστον εκατέρωθεν της οδού.

Σε περιπτώσεις που τα καλώδια περνούν σε ευθεία γραμμή μέσα από τα φρεάτια οι ελάχιστες διαστάσεις τους θα είναι 800mm x 600mm. Σε περιπτώσεις που το καλώδιο αλλάζει κατεύθυνση, οι ελάχιστες διαστάσεις του φρεατίου θα είναι 800mm x 800mm. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις των φρεατίων θα είναι επαρκείς για να πραγματοποιείται η ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας κάθε καλωδίου και να είναι δυνατή η είσοδος και η αποξήλωση των καλωδίων.

Το φρεάτιο θα έχει δυνατότητα αποστραγγίσεως, εάν δεν υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας και θα φέρει χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου. Θα υπάρχουν ενδιάμεσα φρεάτια ανά 25 το πολύ μέτρα και 1 το πολύ μέτρο πριν από την κατάληξη σε καμπύλη 90°. Σε περίπτωση ύπαρξης υδροφόρου ορίζοντα, τα φρεάτια θα είναι στεγανά και το κάλυμμα θα σφραγίζεται μετά το τέλος των εργασιών με άσφαλτο ώστε να μην είναι δυνατή η είσοδος νερού.

Εάν οδεύουν παράλληλα καλώδια ισχύος και καλώδια μεταφοράς σημάτων, τα καλώδια σημάτων θα τοποθετούνται σε χωριστούς αγωγούς που η εξωτερική πλευρά τους θα απέχει από τις άλλες σωλήνες με καλώδια ισχύος κατά 250mm.

Όλες οι σωλήνες (και αυτές που περιέχουν καλώδια και αυτές που θα παραμείνουν κενές) θα περιέχουν ένα οδηγό έλξης από γαλβανισμένο σύρμα διαμέτρου τουλάχιστον 4mm που θα είναι στερεωμένος στα άκρα των σωλήνων με περίσσειμα τουλάχιστον 30 εκατοστών.

Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ο Ανάδοχος θα καθαρίσει τελείως με κατάλληλα μέσα τους σωλήνες.

674.3.9 Οικοδομικές εργασίες.

Τμήμα των εξερχόμενων από το κτίριο καλωδίων μέσης τάσης μέχρι ένα μέτρο θα περιβάλλεται από τσιμεντοσωλήνα.

Ο Ανάδοχος θα σημειώσει όλες τις οπές και τα χαντρώματα που απαιτούνται για την εγκατάσταση και θα είναι υπεύθυνος για τη σωστή τοποθέτηση των στοιχείων στηρίζεως. Οι διανοίξεις και επαναπληρώσεις με μπετόν καθώς και η αποκατάσταση της τοιχοποιίας και των σοβάδων αποτελούν υποχρέωση του Αναδόχου και δεν πληρώνονται ιδιαίτερα αφού έχουν περιληφθεί ανηγμένες στις τιμές μονάδος.

Ο Ανάδοχος γενικά είναι υποχρεωμένος να εκτελέσει τις απαιτούμενες οικοδομικές εργασίες, π.χ. σκαψίματα και διατρήσεις στα δάπεδα και στις οροφές που απαιτούνται για την στερέωση των καλωδίων, των εσχάρων και των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων κατά τρόπο που δεν θα βλάπτει τη στατική επάρκεια του οικοδομικού μέρους του έργου.

674.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Τα δίκτυα καλωδίωσης μέσης τάσης, χαμηλής τάσης, οργάνων και ελέγχου, μεταφοράς δεδομένων, τηλεφώνου, οπτικών ινών πληρώνονται με ιδιαίτερα άρθρα του Τιμολογίου. Στις τιμές περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα συμβατικά τεύχη και τα εγκεκριμένα σχέδια της Υπηρεσίας, προμήθεια και εγκατάσταση των υλικών του δικτύου για παράδοση σε πλήρη λειτουργία. Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες για:

Τ.Σ.Υ

- Την προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση επί τόπου του έργου των καλωδίων, κάθε τύπου, των εσχάρων στηρίξεως κτλ. υλικών και μικρούλικών στήριξης, σύνδεσης και όδεσης καθώς και των συνδέσεων (τελικών η ενδιάμεσων) των καλωδίων.
- Τις εργασίες τοποθέτησης και στερέωσης των καλωδίων και των εσχάρων προστασίας τους, περιλαμβανομένων δαπανών για τη διάτρηση και αποκατάσταση δομικών μερών.
- Τις εργασίες κλεισίματος των οπών των οχετών καλωδίων στα τελειώματα τους
- Τις κάθε είδους δοκιμές, ελέγχους και ρυθμίσεις.
- Γενικά κάθε δαπάνη για την κατασκευή και παράδοση σε κανονική λειτουργία των αντιστοιχών εγκαταστάσεων.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- Οι εσωτερικές καλωδιώσεις των πινάκων, δεν πληρώνονται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στο Άρθρο Τιμολογίου για τον αντίστοιχο πίνακα.
- Οι καλωδιώσεις τροφοδότησης των πινάκων πληρώνονται ιδιαίτερα.
- Οι καλωδιώσεις τροφοδότησης των μηχανημάτων πληρώνονται ιδιαίτερα.
- Οι καλωδιώσεις σύνδεσης αισθητηρίων οργάνων μέτρησης με τον αναμεταδότη/ενισχυτή δεν πληρώνεται ιδιαίτερα και η σχετική δαπάνη περιλαμβάνεται στο Άρθρο Τιμολογίου του αντίστοιχου οργάνου.
- Οι καλωδιώσεις σύνδεσης του αναμεταδότη/ενισχυτή με τον αντίστοιχο πίνακα πληρώνονται ιδιαίτερα.

674.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση γίνεται σε μέτρα μήκους εγκαθιστάμενου δικτύου μετά τους ελέγχους και δοκιμές. Η πληρωμή θα γίνει με βάση τα επιμετρηθέντα μέτρα μήκους επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος των Άρθρων του Τιμολογίου στην οποία περιλαμβάνονται όλες οι σχετικές επιβαρύνσεις.

Για τους οχετούς υπογείων καλωδίων η επιμέτρηση θα γίνεται σε μέτρα μήκους επί την αντίστοιχη τιμή μονάδος των Άρθρων του Τιμολογίου στην οποία περιλαμβάνονται τα εφεδρικά σύρματα εντός των αγωγών και όλες οι σχετικές επιβαρύνσεις

675. ΓΕΙΩΣΕΙΣ

675.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των κτιρίων, των Υποσταθμών, των ηλεκτρικών πινάκων των μετασχηματιστών κτλ. εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει:

Τη θεμελιακή γείωση των κτιρίων

Την ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων

Τις γειώσεις προστασίας των Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των έργων

Τις γειώσεις των ουδετέρων κόμβων στη Χαμηλή Τάση των μετασχηματιστών

Τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

Τις γειώσεις των ουδετέρων κόμβων των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών

Αντικειμενικός στόχος είναι να επιτευχθεί όσο το δυνατό μικρότερη γείωση και σε κάθε περίπτωση:

1.Μικρότερη από 40 Ω για τα μεταλλικά μέρη της μέσης τάσης.

2.Μικρότερη από 10 Ω για την γείωση των ουδετέρων των μετασχηματιστών.

3.Μικρότερη από 2 Ω για την γείωση των ουδετέρων των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών.

4.Μικρότερη από 10 Ω για την γείωση των μεταλλικών μερών της χαμηλής τάσης υποσταθμού στην περίπτωση της ουδετέρωσης η της τιμής 50/I (όπου I η ένταση ρεύματος που προκαλεί αυτόματη διακοπή του κυκλώματος εντός πέντε δευτερολέπτων) για την περίπτωση άμεσης γείωσης.

5 Μικρότερη από 2 Ω για την γείωση των μεταλλικών μερών της χαμηλής τάσης στην περίπτωση των παροχών χαμηλής τάσης με σύστημα TN-S με ουδετέωση.

Επιδίωξη είναι η συνολική αντίσταση να είναι κάτω από ένα Ω οπότε όλες οι γειώσεις μπορούν να ενοποιηθούν.

Το σύστημα γείωσης που θα εφαρμοστεί θα είναι το TN-S με ουδετέωση.

675.2 Υλικά

675.2.1 Θεμελιακή γείωση

Η εκλογή των υλικών γίνεται με βάση την προστασία της θεμελιακής γείωσης έναντι διαβρώσεως και την διάρκεια ζωής αυτής. Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης πρέπει να χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) με πάχος 300gr/m²κατά DIN 48801 διατομής 30 mm x 3,5 mm = 105 mm². Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα ομοίως πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια κατασκευής της θεμελιακής γείωσης, ήτοι:

οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας

οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων

οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και

οι συνδετήρες ταινίας και οπλισμού θεμελίων.

675.2.2 Ισοδυναμικό πλέγμα

Το ισοδυναμικό πλέγμα είναι δομικό πλέγμα Δάριγκ που τοποθετείται στο δάπεδο σε βάθος 5 cm και είναι συνδεδεμένο με τη γείωση του Υποσταθμού. Το δομικό πλέγμα πρέπει να αποτελείται από χαλύβδινα σύρματα διαμέτρου 5 mm ή 6 mm συγκολλημένα σε κόμβους με ανοίγματα το πολύ 150 mm x 150 mm. Η περιμετρική ταινία γείωσης θα είναι χάλκινη, διατομής 30 mm x 3,5 mm.

675.2.3 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γειώσεων με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γειώσεων θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γειώσεως.

Η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16 mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35 mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16 mm², ενώ, για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 50 mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη πλεξίδα γείωσης (μπλεντάζ) θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διαστολές. Η πλεξίδα πρέπει να είναι από γυμνό κασσιτερωμένο χαλκό, επίπεδη, πολύ εύκαμπτου τύπου. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 50 cm - 20 cm.

Ο αγωγός γείωσης, κατά τη διέλευση των δομικών στοιχείων του έργου καθώς και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές (κιγκλιδώματα κτλ), θα είναι J1VV (NYY) διατομής 35 mm².

675.2.4 Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων

Ο αγωγός γείωσης των ουδέτερων κόμβων θα είναι καλώδιο τύπου J1VV (NYY). Η διατομή του καλωδίου γείωσης ουδέτερων κόμβων πρέπει να είναι ανάλογη με τους ενεργούς αγωγούς και ποτέ μικρότερη των 35 mm².

675.2.5 Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 1,5 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο. Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση 3/4 in W για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επανυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου μήκους 1,5 m ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα 3/4 in W.

675.2.6 Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Κάθε τρίγωνο γείωσης θα αποτελείται από τρεις ράβδους ως ανωτέρω που θα εμφυτεύονται στο έδαφος σε σχήμα ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς 3 m. Οι αγωγοί συνδέσεως των ράβδων του τριγώνου θα είναι από γυμνό ηλεκτρολυτικό πολύκλωνο χαλκό.

Οι μεταλλικές πλάκες γειώσεως χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Τα υλικά των γειώσεων αυτών αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

675.2.7 Γειωτής τύπου E

Ο γειωτής "E" θα αποτελείται από δύο στοιχεία. Κάθε ένα από αυτά τα στοιχεία θα αποτελείται από πλάκες που αφού συναρμολογηθούν κατάλληλα μεταξύ τους, το πρώτο παίρνει την μορφή "Π" και το δεύτερο την μορφή "Γ". Τα δύο στοιχεία συναρμολογούνται με μεταλλικές γωνίες, κοχλίες και περικόχλια M8 ανοξείδωτα τύπου A2.

Οι πλάκες θα κατασκευάζονται από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό. Ο γειωτής τύπου "E" θα μπορεί να επεκταθεί με περισσότερα στοιχεία "Γ" μειώνοντας κατά αυτό τον τρόπο την επιτυγχανόμενη τιμή της αντίστασης γείωσης.

Οι διαστάσεις των τριών ίσων πλευρών θα είναι 500mm X 500mm και των υπολοίπων δύο 750mm X 500mm.

Η σύνδεση του αγωγού γειώσεως με τις πλάκες θα επιτυγχάνεται με ειδικό σφικτήρα.

675.2.8 Αγωγός σύνδεσης γείωσης με μπάρα πίνακα χαμηλής

Ο αγωγός θα είναι μονοπολικό καλώδιο τύπου NYY διατομής ίσης με την διατομή του ουδέτερου της παροχής.

675.3 Εκτέλεση Εργασιών**675.3.1 Θεμελιακή γείωση**

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο των νεοαναγειρόμενων κτιρίων, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο του κτιρίου. Η εγκατάσταση της θεμελιακής γειώσεως γίνεται σύμφωνα με το DIN 18015 και την Υ.Α. 6242/185 (ΦΕΚ 1525/31-12-73).

Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m. Επί της ταινίας και

των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος (μπετόν καθαριότητας) πάχους 100 mm, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που να εξασφαλίζουν αγωγήμια συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμια συνέχεια. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα).

675.3.1.1 Απαγωγό γείωσης

Σε κατάλληλα επιλεγμένα σημεία στο εσωτερικό και το εξωτερικό των χώρων κάθε κτιρίου θα κατασκευασθούν συγκεντρωτικοί απαγωγό γείωσης (υποδοχή γειώσεων). Για τη σύνδεση του εξισωτή δυναμικού με τη θεμελιακή γείωση πρέπει να εγκατασταθεί ένας συγκεντρωτικός απαγωγός γείωσης μεταξύ τους που θα βρίσκεται στο χώρο παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως) του κτιρίου.

Αυτός ο συγκεντρωτικός απαγωγός γείωσης πρέπει να εξέρχεται στον τοίχο του υπογείου και σε ύψος 50 cm από το δάπεδο και να έχει μήκος κατ' ελάχιστον 1,50 m. Ο εν λόγω απαγωγός θα επεκτείνεται από το σημείο εξόδου του στον τοίχο, επίτοιχα, στερεομένοι με ειδικά στηρίγματα, μέχρι τον αντίστοιχο χώρο όπου υπάρχει ισοδυναμικός ζυγός.

Με τη θεμελιακή γείωση πρέπει να συνδέονται σταθερά και αγωγήμια όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου. Οι γειώσεις των εγκαταστάσεων συνδέονται κατά περίπτωση, σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην επόμενη παράγραφο.

675.3.1.2 Έλεγχος – Μέτρηση της θεμελιακής γείωσης

Υπεύθυνος για τη σωστή κατασκευή της θεμελιακής γείωσης είναι ο εγκαταστάτης ηλεκτρολόγος του Αναδόχου και υπεύθυνος για τη μέτρηση και τη σωστή λειτουργία αυτής είναι ο επιτόπου του έργου Ηλεκτρολόγος Μηχανικός αυτού. Απαραίτητη προϋπόθεση της ύπαρξης της θεμελιακής γείωσης είναι η δυνατότητα επιθεώρησης και ελέγχου (μέτρησης) αυτής, όταν απαιτηθεί. Η ύπαρξη μόνο της τερματικής ταινίας σύνδεσεως δεν πιστοποιεί και την ύπαρξη της θεμελιακής γείωσης και συνακόλουθα τη σωστή λειτουργία αυτής.

Για να γίνει η μέτρηση της θεμελιακής γείωσης πρέπει να αποσυνδεθεί από τον εξισωτή δυναμικού. Κατά τη μέτρηση πρέπει να προσεχθεί ότι η τάση στον γειωτή δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την επιτρεπτή τάση επαφής (50 V AC ή 24 V DC). Η μέτρηση της αντίστασης γείωσης γίνεται με ένα γειώμετρο. Ανάλογα με την αντίσταση γείωσης που θα μετρηθεί διακρίνονται δύο περιπτώσεις.

Αντίσταση γείωσης $R_o < 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση στη θεμελιακή γείωση του κτιρίου μπορεί να συνδεθεί και ο ουδέτερος της εγκατάστασης χαμηλής τάσης, ανεξάρτητα αν εφαρμόζεται σαν μέθοδος προστασίας από τάσεις επαφής η ουδετέρωση ή η άμεση γείωση. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης και χαμηλής τάσης και οι ουδέτεροι κόμβοι της χαμηλής τάσης των μετασχηματιστών μπορεί να συνδέονται στη θεμελιακή γείωση.

Αντίσταση γείωσης $R_o > 1\Omega$: Σε αυτή την περίπτωση πρέπει να γίνει διαχωρισμός της γείωσης μεταλλικών μερών και ουδέτερου της χαμηλής τάσης. Δηλαδή η γείωση μεταλλικών μερών μέσης τάσης θα ενώνεται με τη θεμελιακή γείωση. Η γείωση των ουδετέρων κόμβων της χαμηλής τάσης πρέπει να κατασκευάζεται χωριστά. Οι γειωτές της χαμηλής τάσης πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 m μακριά από τους γειωτές της μέσης τάσης, ώστε να μην αλληλοεπηρεάζονται οι δύο εγκαταστάσεις γείωσης.

Και στις δύο περιπτώσεις τα ισοδυναμικά πλέγματα που τοποθετούνται στο δάπεδο των Υποσταθμών θα γειώνονται στη μέση τάση.

Η αντίσταση γείωσης των γειωτών μέσης τάσης πρέπει να είναι μικρότερη από 40 Ω.

Η γείωση του ουδέτερου των μετασχηματιστών και οι γειώσεις του ουδέτερου σε πίνακες της χαμηλής τάσης, πρέπει να έχουν συνολική συνισταμένη αντίσταση γείωσης χαμηλότερη των 10 Ω.

Πρέπει να γίνεται προσπάθεια για την επίτευξη χαμηλής αντίστασης γείωσης του Υποσταθμού. Για το σκοπό αυτό πρέπει η ταινία της θεμελιακής γείωσης να συνδέεται κατά διαστήματα με πρόσθετα ηλεκτρόδια γείωσης καρφωμένα στο έδαφος κάτω από τα θεμέλια.

Όλες οι μετρήσεις των αντιστάσεων γειώσεις που θα πραγματοποιηθούν θα καταγραφούν στο Πρωτόκολλο Δοκιμών Γειώσεων και θα συνυπογραφούν από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο. Το εν λόγω πρωτόκολλο θα αποτελέσει αναπόσπαστο μέρος του Πρωτοκόλλου Προσωρινής Παραλαβής.

675.3.2 Ισοδυναμικό πλέγμα

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, στον εσωτερικό χώρο του Υποσταθμού πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα γείωσης. Το πλέγμα αυτό πρέπει να εκτείνεται σε όλα τα δάπεδα των χώρων μέσης τάσης (άφιξη και μέτρηση ΔΕΗ, χώρος πεδίων μέσης τάσης, χώρος μετασχηματιστών). Το ισοδυναμικό πλέγμα στο εσωτερικό του Υποσταθμού προστατεύει το προσωπικό από τις βηματικές τάσεις.

Σε τέσσερα σημεία κάθε επιμέρους χώρου θα εξέρχονται μέχρι ύψους 50 cm, χαλύβδινα σύρματα της ίδιας διατομής με το ισοδυναμικό πλέγμα. Στο κάτω μέρος τους θα είναι συγκολλημένα με αυτό, ενώ στο πάνω μέρος τους θα συνδέονται με την περιμετρική ταινία γείωσης του χώρου.

Η περιμετρική ταινία γείωσης θα στερεώνεται στον τοίχο σε ύψος 40 cm ή 50 cm από το δάπεδο με ειδικά χάλκινα στηρίγματα. Στην ταινία γείωσης πέραν του ισοδυναμικού πλέγματος πρέπει να συνδέονται οι ακροδέκτες γείωσης των μετασχηματιστών, τα πεδία μέσης τάσης, οι εσχάρες καλωδίων μέσης τάσης, τα μεταλλικά περιβλήματα των καλωδίων, οι κόμβοι γείωσης των μεταλλικών μερών και της θεμελιακής γείωσης και το σύστημα αλεξικέραυνων των μετασχηματιστών. Επίσης πρέπει να συνδέονται με αυτήν μέσω χάλκινου εύκαμπτου αγωγού (μπλεντάζ) όλα τα μεταλλικά μέρη του κτιρίου του Υποσταθμού (πόρτες και παράθυρα) που δεν ανήκουν στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό αυτού.

675.3.3 Γείωση προστασίας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης

Οι συνδέσεις μεταξύ των γυμνών αγωγών θα είναι τύπου ασφαλείας και θα γίνονται ή με θερμή συγκόλληση ή με ειδικούς χάλκινους συνδετήρες. Εφόσον για την σύνδεση μεταξύ αγωγών επιλεγεί η μέθοδος με θερμή συγκόλληση, αυτή

πραγματοποιείται με την τήξη των υπό σύνδεση αγωγών σε μία ενιαία μάζα και δεν επιτρέπεται η συγκόλληση των αγωγών με λωμένο μέταλλο. Για να γίνει η σύνδεση, χρησιμοποιείται ένα ελαφρύ καλούπι από γραφίτη μέσα στο οποίο γίνεται η εξώθερμη αντίδραση της σύνδεσης. Η σύνδεση αυτή έχει ικανότητα διέλευσης ρεύματος μεγαλύτερου από το επιτρεπόμενο να διέλθει από τον αγωγό. Η σύνδεση δεν μεταβάλλεται κατά τη διάρκεια του χρόνου και αντέχει κάτω από τις πιο δυσμενείς συνθήκες περιβάλλοντος.

Σε κάθε πίνακα θα “φθάνει” καλώδιο γείωσης παράλληλα με το παροχικό καλώδιο και θα υπάρχει ένα επιπλέον τρίγωνο γείωσης από το οποίο θα αναχωρεί ένα επιπλέον καλώδιο γείωσης για τον πίνακα το οποίο θα συνδέεται και αυτό με την μπάρα γείωσης του πίνακα.

Από τον συλλεκτήριο ζυγό γειώσεως των πεδίων Χ.Τ. αναχωρούν αγωγοί γείωσης κατάλληλης διατομής προς κάθε σημείο ρευματοληψίας χωρίς να συνδέεται προς οποιαδήποτε άλλη εγκατάσταση ή σύστημα ή τον ουδέτερο. Όλα τα μεταλλικά μέρη των τοπικών πινάκων, συσκευών, μηχανημάτων, κινητήρων, φωτιστικών σωμάτων κτλ θα γειωθούν επί του συστήματος αυτού.

Η σύνδεση της εύκαμπτης πλεξίδας γείωσης (μπλεντάζ) στις πλάκες ή στα καλώδια από χαλκό και στους οργανισμούς ή τις συσκευές πρέπει να πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις περιγραφές της παρούσας.

Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, πρέπει να ενωθούν με την γείωση με αγωγό J1VV (NYY), σύμφωνα με το IEC 502, κατάλληλης διατομής, σύμφωνα με την μελέτη.

Ο αγωγός γείωσης, κατά την διέλευση από τα δομικά στοιχεία και τις υπαίθριες μεταλλικές κατασκευές, θα τοποθετηθεί σε χαλυβδόσωληνα βαρέως τύπου μέχρι το φρεάτιο, όπου θα συνδεθεί με το ηλεκτρόδιο γείωσης.

675.3.4 Γείωση προστασίας ουδέτερων κόμβων

Η γείωση των ουδέτερων κόμβων της Χ/Τ των μετασχηματιστών πρέπει να γίνεται υπό της παρακάτω συνθήκες:

Ο αγωγός γείωσης από τον ουδέτερο κόμβο μέχρι το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι υποχρεωτικά μονωμένος. Η μόνωσή του πρέπει να αντέχει σε υγρό περιβάλλον

Τα ηλεκτρόδια γείωσης πρέπει να απέχουν από το μετασχηματιστή κατ' ελάχιστον 25 m. Η ίδια απόσταση πρέπει να τηρείται ανάμεσα στη γείωση του ουδέτερου και αυτή των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης, ώστε να μην υπάρχει αλληλεπίδραση ηλεκτρικών πεδίων.

Η αντίσταση γείωσης των ουδέτερων κόμβων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και σε καμία περίπτωση να μην ξεπερνά τα 2 Ω.

Η γείωση προστασίας των κυψελών Μ.Τ. και των μεταλλικών μερών των μετασχηματιστών μπορεί να συνδεθεί με τη γείωση των ουδέτερων κόμβων μόνο αν προκύπτει συνολική αντίσταση γείωσης μικρότερη του 1 Ω.

Αν αυτές οι γειώσεις είναι χωριστές, οι αντιστάσεις στους γειωτές για τη Μ.Τ. και τον ουδέτερο πρέπει να είναι μικρότερες των 40 Ω και 10 Ω αντίστοιχα.

Η γείωση των ουδέτερων των ηλεκτροπαραγωγών ζευγών πρέπει να γίνεται υπό της παρακάτω συνθήκες:

Ο αγωγός γείωσης από τον ουδέτερο κόμβο μέχρι το ουδέτερο του πίνακα(για την περίπτωση τριπολικού διακόπτη η μέχρι τον τετραπολικό διακόπτη η μέχρι ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι υποχρεωτικά μονωμένος. Η μόνωσή του πρέπει να αντέχει σε υγρό περιβάλλον

Η αντίσταση γείωσης των ουδέτερων κόμβων πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο μικρή και σε καμία περίπτωση να μην ξεπερνά τα 2 Ω. στην περίπτωση των τριπολικών διακοπών.

Σε περίπτωση που η γείωση είναι μεγαλύτερη από 2 Ω στην περίπτωση των τριπολικών διακοπών θα πρέπει να εγκαθίσταται ηλεκτρονόμος επιτήρησης της τάσης του ουδέτερου.

675.3.5 Ηλεκτρόδια γείωσης

Η έμπηξη των ηλεκτροδίων στο έδαφος προβλέπεται χωρίς εκσκαφή, δηλαδή με χρήση χειροκίνητης ή μηχανοκίνητης σφύρας. Η κορυφή των ηλεκτροδίων θα είναι επισκέψιμη με φρεάτιο ελέγχου από σκυρόδεμα διαστάσεων 300 mm x 300 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Σε περίπτωση εδάφους με υψηλή ειδική αντίσταση και εφόσον θα κριθεί αναγκαίο από την Υπηρεσία, η αγωγιμότητα του εδάφους θα βελτιωθεί με εκσκαφή δακτυλιοειδούς τάφρου διαμέτρου 200 mm και βάθους 400 mm γύρω από κάθε ηλεκτρόδιο και με πλήρωση της τάφρου με καρβουνόσκονη.

Εάν απαιτηθούν περισσότερα ηλεκτρόδια γείωσης για την επίτευξη της απαιτούμενης αντίστασης γείωσης, θα επιζητηθεί μια ελάχιστη μεταξύ των ηλεκτροδίων απόσταση, ίση προς το διπλάσιο του ενεργού μήκους ενός μεμονωμένου ηλεκτροδίου.

Επίσης, η τιμή της αντιστάσεως θα μπορεί να βελτιωθεί με την επαύξηση του μήκους ηλεκτροδίων.

675.3.6 Τρίγωνα γείωσης – πλάκες γείωσης

Το άνω μέρος των ράβδων κάθε τριγώνου γείωσης θα είναι επισκέψιμο μέσα σε ειδικά φρεάτια. Οι αγωγοί σύνδεσης των ράβδων θα τοποθετηθούν σε βάθος 0,60 m από την επιφάνεια του εδάφους. Αν η διάταξη του τριγώνου γειώσεως δεν δίνει την απαιτούμενη αντίσταση τότε θα επεκταθούν σε μεγαλύτερο βάθος με την χρησιμοποίηση και άλλων τριών ράβδων που θα συνδεθούν με τις προηγούμενες ώστε το τελικό μήκος των ηλεκτροδίων γειώσεως να γίνει 3 m. Εάν δεν επιτευχθεί η απαιτούμενη στάθμη γειώσεως τότε πρέπει να κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης.

675.3.7 Γειωτές τύπου E

Θα τοποθετούνται σε σκάμμα διαστάσεων 1,70m Χ0.70m Χ 1.10m .

Αρχικά θα παρασκευάζεται βελτιωτικό εδάφους με ανάμειξη άμμου λατομείου με ειδικό βελτιωτικό τύπου TERRAFILL το οποίο μειώνει την ειδική αντίσταση, σε αναλογία κατ όγκο 70% / 30% .

Τ.Σ.Υ

Ο πυθμένας του σκάμματος θα στρώνεται με 10 cm από το ανωτέρω μίγμα και πάνω σε αυτό θα τοποθετείται ο γειωτής. Μετά την σύνδεση του γειωτή με τον αγωγό γείωσης το σκάμμα θα πληρώνεται το ανωτέρω μίγμα μέχρι 10 cm πάνω από τον γειωτή και στην συνέχεια θα επιχώνεται με καθαρό χώμα χωρίς πέτρες.

675.4 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Κάθε τύπου γείωση νοείται πλήρης με τα απαραίτητα υλικά (ράβδοι, πλάκες, καλώδια), μικροϋλικά στήριξης, συγκράτησης και σύνδεσης, εγκατεστημένη, συνδεδεμένη και ελεγμένη, όπως αναφέρεται στις προηγούμενες προδιαγραφές.

675.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή για την ισοδυναμική γέφυρα και τον γειωτή τύπου «Ε» θα γίνει με τα σχετικά άρθρα του τιμολογίου

Η επιμέτρηση και πληρωμή για όλες τις υπόλοιπες εργασίες της θεμελιακής γείωσης θα γίνει με το σχετικό άρθρο του τιμολογίου σαν τεμάχιο ένα ανά αντλιοστάσιο.

950. ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΑΠΟ ΔΕΗ

950.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις ηλεκτροδότησης των εγκαταστάσεων από την ΔΕΗ.

950.2 Εκτέλεση εργασιών και παροχή υπηρεσιών

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει για τις διαδικασίες ηλεκτροδότησης του έργου, να κατασκευάσει τα βοηθητικά έργα και να υλοποιήσει την ηλεκτροδότηση όλων των αντλιοστασίων του έργου.

Αναλυτικότερα:

1. Θα συντάξει έγκαιρα όλα τα σχετικά έγγραφα για τις αιτήσεις ηλεκτροδότησης από την ΔΕΗ συμπληρώνοντας τες με τα σχετικά δικαιολογητικά. Οι αιτήσεις θα υπογραφούν από τον κύριο του έργου. Εάν απαιτηθεί βεβαίωση από την πολεοδομία αυτή θα εκδοθεί από τον κύριο του έργου μετά από έγκαιρη αίτηση του αναδόχου.
2. Θα μεριμνήσει για την προώθηση των αιτήσεων με συχνές επισκέψεις στην ΔΕΗ εάν απαιτείται.
3. Θα παραλάβει από την ΔΕΗ τα σχέδια με τους τρόπους ηλεκτροδότησης, τα υλικά στήριξης και τα κουτιά των μετρητών για τοποθέτηση. Τα πρωτότυπα των σχεδίων ηλεκτροδότησης θα παραδοθούν στην Υπηρεσία.
4. Θα κατασκευάσει τις κολώνες ή λοιπές εγκαταστάσεις υποδοχής των καλωδίων (σιδηροσωλήνας, ιστός, γάντζοι, πλαστικοί σωλήνες κλπ.) και των μετρητών ΔΕΗ και εν γένει τις εγκαταστάσεις που είναι υποχρέωση έναντι της ΔΕΗ του κυρίου του έργου και είναι απαραίτητες για να γίνουν δυνατές οι ηλεκτροδοτήσεις, σύμφωνα με τα σχέδια του παραρτήματος Β .
Το μεπτόν θα είναι με τελείωμα εμφανούς μεπτόν και θα βαφεί με τσιμεντόχρωμα απόχρωσης που θα επιλεγεί από την Υπηρεσία.
Οι σιδηροσωλήνες θα είναι βαμμένοι σε απόχρωση που θα επιλεγεί από την Υπηρεσία.
Οι υποδοχές τοποθέτησης του μετρητή θα κλείνουν με αλουμινένιο πορτάκι.
5. Θα υποβάλλει στην ΔΕΗ όλα τα δικαιολογητικά για την ηλεκτροδότηση κατάλληλα υπογεγραμμένα μετά την κατασκευή των εγκαταστάσεων. Η σχετικές συμβάσεις με την ΔΕΗ θα υπογραφούν από τον κύριο του έργου.
6. Θα μεριμνήσει για την ολοκλήρωση των ηλεκτροδοτήσεων ώστε να έργο να παραδοθεί σε κατάσταση καλής λειτουργίας.

950.4 Υποβολή μετά την κατασκευή (Σχέδια – πληροφορίες)

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής, θα συμπεριλάβει τις εγκαταστάσεις στα σχέδια ως εκτελέστηκαν και στα εγχειρίδια του έργου

950.5 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στη τιμή μονάδος περιέχονται όλα τα υλικά, εργασίες, παροχές υπηρεσιών και δαπάνες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της ηλεκτροδότησης των αντλιοστασίων του έργου από την ΔΕΗ ως ανωτέρω.

950.6 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή για όλες τις ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες θα γίνει με τα σχετικά άρθρα του τιμολογίου σαν τεμάχιο ένα ανά αντλιοστάσιο.

955. ΦΑΚΕΛΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΕΙΑΣ

955.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στην σύνταξη του φακέλου ασφάλειας και υγείας του έργου.

955.2 Περιεχόμενα φακέλου

Τα Περιεχόμενα του φακέλου θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην γενική συγγραφή υποχρεώσεων και με τους ισχύοντες κανονισμούς, εγκυκλίου και Νόμους και κατ' ελάχιστον θα περιέχουν τα ακόλουθα:

1. Γενικά στοιχεία
2. Τεχνική Περιγραφή του έργου
3. Παραδοχές μελέτης
4. Σχέδια «όπως κατασκευάστηκε»
5. Πίνακα απογραφής εξοπλισμού
6. Εγχειρίδιο μηχανημάτων, εξοπλισμού και τμημάτων του έργου
7. Οδηγίες θεμάτων ασφάλειας και υγείας
8. Κανονισμός λειτουργίας του έργου
9. Οδηγίες λειτουργίας για το προσωπικό λειτουργίας
10. Οδηγίες συντήρησης του έργου
11. Κατάλογο προμηθευτών και υπεργολάβων

955.3 Γενικά στοιχεία

Θα περιέχουν:

Το είδος έργου και την χρήση αυτού

Την ακριβή διεύθυνση του έργου

Τον αριθμό αδείας εάν υπάρχει

Τα στοιχεία του κυρίου του έργου

Τα στοιχεία του συντονιστή ασφάλειας και υγείας που συντάξε τον ΦΑΥ.

955.4 Τεχνική Περιγραφή του έργου

Θα περιλαμβάνει τα αναλυτικά λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά του έργου ώστε να καθορίζεται αυτό με σαφήνεια

955.5 Παραδοχές μελέτης

Θα αναφέρονται οι παραδοχές της μελέτης του έργου και οι τυχόν αναθεωρήσεις αυτών στην πορεία του έργου.

955.6 Σχέδια «όπως κατασκευάστηκε»

Αντίγραφα τυποποιημένων διαστάσεων κατά DIN, κάθε σχεδίου με αριθμούς προοδευτικής αρίθμησης, που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκτέλεση του έργου συμπεριλαμβανομένων και των σχεδίων της αρχικής μελέτης του έργου με όλες τις μεταβολές, αναθεωρήσεις, διορθώσεις και εγκρίσεις του αντίστοιχου "εγκρίνεται για την κατασκευή" σχεδίου, έτσι ώστε σε κάθε τέτοιο σχέδιο να απεικονίζει επακριβώς το τμήμα του έργου όπως αυτό κατασκευάστηκε. Τα σχέδια αυτά πρέπει να έχουν την ένδειξη "ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ" και θα είναι με πινακίδα με την ένδειξη ΔΕΥΑΧ.

955.7 Πίνακα απογραφής εξοπλισμού

Όλο το έργο τόσο τα δομικά στοιχεία όσο και οι υδραυλικές και ηλεκτρομηχανολογικές εγκαταστάσεις θα χωριστεί σε άρθρα τμημάτων άρθρα εξοπλισμού ώστε να είναι δυνατή η αποτελεσματική παρακολούθηση της λειτουργίας και της συντήρησης αυτού. Κατ ελάχιστον θα υπάρχουν τα ακόλουθα άρθρα εξοπλισμού, τμήματος:

Κωδικός εξοπλισμού

Περιγραφή

Τ.Σ.Υ

PUB 1	Αντλία 1 (ηλεκτροκίνητη)
PUB 2	Αντλία 2 (πετρελαιοκίνητη)
PUB 3	Αντλία 3 (jockey)
PUB 4	Αντλία διαρροών
EPP 1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος
VE 1	Ανεμιστήρας απαγωγής
EIN 1	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση αντλιοστασίου
COV1	Καλύμματα φρεατίων
FE1	Μετρητής παροχής Νο1
FNT 1	Δίκτυα σωληνώσεων πυρόσβεσης
VCP1	Βαλβίδα διατήρησης πίεσης
VWH1	Βαλβίδα αντιπληγματική

955.8 Εγχειρίδιο μηχανημάτων, εξοπλισμού και τμημάτων του έργου

Το έργο θα χωρίζεται σε τμήματα και εξοπλισμό, μηχανήματα των τμημάτων σύμφωνα με τον προηγούμενο πίνακα.

Για το σύνολο του έργου αλλά και κάθε τμήμα του θα υπάρχουν:

1. Πίνακας του εξοπλισμού, μηχανημάτων
2. Περιγραφή λειτουργίας του για τους χρήστες
3. Περιγραφή λειτουργίας του για το προσωπικό λειτουργίας
4. Οδηγίες θεμάτων ασφάλειας και υγιεινής
5. Σχέδια εξ εκτελέσεως
6. Οδηγίες συντήρησης και επιθεώρησης
Θα έχουν συνταχθεί όπως αναφέρεται στην συνέχεια
7. Ημερολόγιο

Για κάθε μηχανήμα ή εξοπλισμό του έργου θα υπάρχουν τα ακόλουθα στοιχεία.

1. Τεχνικά στοιχεία κατασκευαστή

Θα περιλαμβάνονται τα ακόλουθα έντυπα.

- 1α. Αρχικό προσπέκτους του κατασκευαστή το οποίο διαθέτει πριν την πώληση του εξοπλισμού.
- 1β. Δελτίο τεχνικών στοιχείων το οποίο θα αναφέρει τα κύρια τεχνικά στοιχεία, τον αριθμό σειράς, τις εκδόσεις των λογισμικών (εάν υπάρχουν τέτοιες), τις παραμέτρους που ρυθμίζονται καθώς και τις ρυθμίσεις αυτών που υπάρχουν την ημερομηνία παράδοσης του φακέλου.
- 1γ. Φορτωτική που υπήρχε μέσα στα κιβώτια κατά την άφιξη του εξοπλισμού (packing list).
- 1δ. Εγχειρίδιο του κατασκευαστή που παραδίδεται μετά την αγορά του εξοπλισμού και περιέχει αναλυτικές πληροφορίες.
- 1ε. Εγχειρίδιο εγκατάστασης (εφόσον δεν είναι ενσωματωμένο στο 1δ) που διαθέτει ο κατασκευαστής.
- 1στ. Εγχειρίδιο θέσης σε λειτουργία (εφόσον δεν είναι ενσωματωμένο στο 1δ) που διαθέτει ο κατασκευαστής
Θα περιέχει οδηγίες για την θέση του εξοπλισμού σε λειτουργία. Θα πρέπει να αναφέρονται αναλυτικά όλες οι εργασίες δοκιμής, που θα γίνουν για την εκκίνηση του εξοπλισμού. Το εγχειρίδιο θα πρέπει να είναι αναλυτικό και συντεταγμένο με τον τρόπο "εάν-τότε" από το αρχικό μέχρι το τελικό στάδιο θέσης σε λειτουργία.
- 1ζ. Εγχειρίδιο λειτουργίας (εφόσον δεν είναι ενσωματωμένο στο 1δ) που διαθέτει ο κατασκευαστής.
- 1η. Εγχειρίδιο συντήρησης (εφόσον δεν είναι ενσωματωμένο στο 1δ) που διαθέτει ο κατασκευαστής.
- 1θ. Εγχειρίδιο ανταλλακτικών (εφόσον δεν είναι ενσωματωμένο στο 1δ) που διαθέτει ο κατασκευαστής και αναλύει τον εξοπλισμό σε ανταλλακτικά.
- 1ι. Κατάλογο λιπαντικών η άλλων αναλωσίμων που απαιτούνται σε τακτική βάση
- 1ια. Κατάλογο κατάλληλων εφεδρικών ανταλλακτικών και αναλωσίμων που θα περιέχει τα ανταλλακτικά και αναλώσιμα που απαιτούνται σε ετήσια βάση καθώς και αυτά που συνιστά ο κατασκευαστής να είναι διαθέσιμα για λειτουργία 2.000 ωρών και 4.000 ωρών.
- 1ιβ. Σχέδια που χορήγησε ο κατασκευαστής και αφορούν εξοπλισμό.
- 1ιγ. Πίνακα των σχεδίων εξ εκτελέσεως που αφορούν το μηχανήμα η εξοπλισμό
- 1ιδ. Περιγραφή λειτουργίας του μηχανήματος η εξοπλισμού για τους χρήστες
- 1ιε. Περιγραφή λειτουργίας του μηχανήματος η εξοπλισμού για το προσωπικό λειτουργίας
- 1ιστ. Οδηγίες θεμάτων ασφάλειας και υγιεινής
- 1ιζ. Οδηγίες συντήρησης και επιθεώρησης
Θα έχουν συνταχθεί όπως αναφέρεται στην συνέχεια

Στα ανωτέρω θα έχουν ενσωματωθεί και όλες οι πληροφορίες που χορηγήθηκαν για την έγκριση, εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και ρυθμίσεις του εξοπλισμού η μηχανήματος.

955.9 Οδηγίες θεμάτων ασφάλειας και υγείας

Θα περιλαμβάνει τις οδηγίες και πληροφορίες που είναι απαραίτητο να λαμβάνονται υπόψη κατά την λειτουργία, συντήρηση του έργου και τις ενδεχόμενες μεταγενέστερες εργασίες καθ' όλη τη διάρκεια της ζωής του κατ ελάχιστον τα ακόλουθα:

1. Οι οδηγίες και τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για τον ασφαλή τρόπο λειτουργίας και εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών συντήρησης και ελέγχων.
2. Οι οδηγίες και τα στοιχεία που είναι απαραίτητα για την αποφυγή κινδύνων από τα διάφορα δίκτυα(ύδρευσης, ηλεκτροδότησης, αερίων, ατμού, κ.λ.π.) και για την πυρασφάλεια του έργου.
3. Πληροφορίες για υπάρχοντα δίκτυα υπηρεσιών κοινής ωφελείας.
4. Στοιχεία για την προσπέλαση στο έργο και την ασφαλή πρόσβαση στις θέσεις εργασίας.
5. Στοιχεία για την ρύθμιση της κυκλοφορίας πεζών και οχημάτων εντός και περίξ του έργου κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης.
6. Ο τρόπος αποθήκευσης και οι συνθήκες αποκομιδής των αχρήστων υλικών(π.χ. εσχαρίσματα).
7. Ο τρόπος παροχής πρώτων βοηθειών.
8. Αναλυτικές οδηγίες ασφαλείας και υγιεινής που αφορούν κάθε τμήμα η εξοπλισμό η μηχανήμα που θα καταγράφουν και τους κινδύνους, τις πηγές κινδύνων και της εκτίμησης επικινδυνότητας κάθε εργασίας λειτουργίας και συντήρησης ως ακολούθως
X = Χαμηλή εκτίμηση κινδύνου
M = Μέτρια εκτίμηση κινδύνου
Y = Υψηλή εκτίμηση κινδύνου
- 9 Τα ειδικά μέτρα για εργασίες που ενέχουν ειδικούς κινδύνους. .
10. Τα ειδικά μέτρα για την αντιμετώπιση εκτάκτων συνθηκών (π.χ. υπερχειλίση, σεισμός, πλημμύρα, πυρκαγιά, κ.λ.π.)

955.10 Κανονισμός λειτουργίας του έργου

Θα περιέχει όλα τα στοιχεία που θα αφορούν τη χρήση του έργου από τους χρήστες και βασικά ενημερωτικά φυλλάδια κατάλληλα και επαρκή, που θα διανεμηθούν στους χρήστες ώστε κάθε χρήστης να γνωρίζει πως θα χρησιμοποιήσει το έργο και τι θα κάνει σε περίπτωση έκτακτων γεγονότων.

955.11 Οδηγίες λειτουργίας για το προσωπικό λειτουργίας

Οδηγίες λειτουργίας για το προσωπικό λειτουργίας και εκμετάλλευσης του έργου Π.χ. οδηγίες χρήσης του ακίνητου και κινητού εξοπλισμού που ανήκει στην συγκεκριμένη εργολαβία σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας και σε συνθήκες έκτακτου περιστατικού κ.λ.π.

955.12 Οδηγίες συντήρησης του έργου

Θα περιλαμβάνονται συγκεκριμένες οδηγίες για την περιοδική συντήρηση του έργου και τους διάφορους ελέγχους αυτού.

4. Οδηγίες ανίχνευσης και αποκατάστασης βλαβών

Θα περιλαμβάνονται αναλυτικές οδηγίες ανίχνευσης βλαβών κα αποκατάστασης των της μορφής εάν -τότε . Οι οδηγίες θα είναι ταξινομημένες για το σύνολο του έργου , κάθε τμήμα και μηχανήμα η εξοπλισμό αυτού. Κατ ελάχιστο θα αναφέρονται αυτές που προβλέπουν στα εγχειρίδια τους οι κατασκευαστές των μηχανημάτων , εξοπλισμών.

955.13 Κατάλογο προμηθευτών και υπεργολάβων

Θα περιλαμβάνονται όλοι οι προμηθευτές των μηχανημάτων, εξοπλισμών και οι υπεργολάβοι που ασχολήθηκαν με την εγκατάσταση αυτών και των λοιπών τμημάτων του έργου

Για κάθε ένα από αυτούς θα αναφέρονται τα ακόλουθα στοιχεία: Επωνυμία, διεύθυνση με ταχυδρομικό κώδικα, τηλέφωνο, φαξ, όνομα αρμοδίου υπαλλήλου, email, ιστοσελίδα(εάν υπάρχει), περιγραφή της υπηρεσίας η των υλικών που χορήγησε.

955.14 Παράδοση φακέλου

Ο φάκελος θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα με την λήξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η βεβαίωση περαΐωσης.

Επιπλέον θα παραδοθούν σε δύο αντίγραφα σε ψηφιακή μορφή σε CD ή DVD όλα τα αρχεία του και το περιεχόμενο του τα οποία θα είναι ελεύθερα για αναπαραγωγή και τροποποίηση . Τα έγγραφα θα είναι σε πρόγραμμα Word Xp η νεώτερο της Microsoft. Τα σχέδια θα παραδοθούν σε αρχεία DWG κατάλληλα για χρήση από το πρόγραμμα AutoCad version 2002 η νεώτερη. Οι οδεύσεις σωληνώσεων, καλωδίων κλπ. θα πρέπει να παρουσιάζονται στα σχέδια σε διαφορετικά layers

Τ.Σ.Υ

Γίνονται δεκτά και αρχεία Acrobat Reader μόνο όσα χορηγούνται μόνο σε αυτή την μορφή από τον κατασκευαστή του αντίστοιχου εξοπλισμού ή μηχανήματος αρκεί αυτά να είναι ελεύθερα για αντιγραφή.

Όλα τα παραπάνω θα είναι στα Ελληνικά, έκτος από τα εγχειρίδια από τους ξένους κατασκευαστές των μηχανημάτων και οργάνων που γίνονται δεκτά και στα Αγγλικά.

Εάν τα ανωτέρω δεν παραδοθούν έγκαιρα η Υπηρεσία μπορεί να τα συντάξει εις βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου και η σχετική δαπάνη θα παρακρατηθεί από το λαβείν του εργολάβου ή θα εισπραχθεί από τις εγγυητικές επιστολές ή με άλλο νόμιμο τρόπο.

955.15 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την σύνταξη ως ανωτέρω.

955.16 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδας των εργασιών της δοκιμαστικής λειτουργίας.

960. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

960.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις σύνταξης από τον ανάδοχο του μητρώου του έργου.

960.2 Περιεχόμενα μητρώου του έργου

Τα περιεχόμενα του μητρώου του έργου θα είναι τα ακόλουθα:

1. Σύμβαση κατασκευής του έργου
2. Φωτογραφίες
3. Πρόγραμμα ποιότητας του έργου
4. Έλεγχοι και δοκιμές του έργου
5. Τεύχος συνοπτικής παρουσίασης των ερευνών πεδίου και εργαστηρίου
6. Περιγραφική έκθεση της κατασκευής του έργου
7. Χρονοδιάγραμμα εργασιών
8. Πρακτικό παραλαβής προς χρήση
9. Τελική επιμέτρηση
10. Πρακτικό προσωρινής παραλαβής
11. Τελικός Λογαριασμός του έργου
12. Πρακτικό οριστικής παραλαβής

Στο μητρώο έργου θα συμπεριληφθούν και τα πρακτικά των συσκέψεων μεταξύ της επίβλεψης και αντιπροσώπων του Αναδόχου, που ορίζονται στο Άρθρο 8.6 της ΓΣΥ εφ' όσον αυτό ζητηθεί από την Υπηρεσία.

960.3 Σύμβαση κατασκευαστή του έργου

Θα περιέχεται σε φωτοτυπία η σύμβαση κατασκευής του έργου.

960.4 Φωτογραφίες

Θα περιέχονται 20 τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής του έργου. Υποχρεωτικό θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο (μετά την θέση σε λειτουργία και αποπεράτωση του έργου).

Οι φωτογραφίες θα παραδίδονται και σε ψηφιακή μορφή αρχείου τύπου jpeg.

960.5 Πρόγραμμα ποιότητας του έργου

Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο.

Το πρόγραμμα θα παραδίδεται και σε ψηφιακή μορφή αρχείου Word ή Excel.

960.6 Έλεγχοι και δοκιμές του έργου

Θα περιλαμβάνονται όλα τα πρακτικά δοκιμών που έγιναν και αφορούν το έργο.

960.7 Τεύχος συνοπτικής παρουσίασης των ερευνών πεδίου και εργαστηρίου

Θα περιλαμβάνονται συνοπτικά οι έλεγχοι και έρευνες πεδίου και εργαστηρίου που έγιναν.

960.8 Περιγραφική έκθεση της κατασκευής του έργου

Θα περιλαμβάνεται έκθεση με τον τρόπο κατασκευής του έργου τα προβλήματα που παρουσιάστηκαν και τον τρόπο αντιμετώπισης τους.

Τ.Σ.Υ

960.9 Χρονοδιάγραμμα εργασιών

Θα περιλαμβάνεται το τελικό χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης του έργου.

960.10 Πρακτικό παραλαβής προς χρήση

Θα περιλαμβάνονται τα τυχόν πρακτικά παραλαβής προς χρήση τμημάτων ή του συνόλου του έργου.

960.11 Τελική επιμέτρηση

Θα περιλαμβάνεται η τελική επιμέτρηση του έργου.

960.12 Πρακτικό προσωρινής παραλαβής

Θα υπάρχει θέση για να τοποθετηθεί το πρακτικό προσωρινής παραλαβής.

960.13 Τελικός Λογαριασμός του έργου

Θα περιλαμβάνεται ο τελικός λογαριασμός εάν έχει εγκριθεί η ο τελευταίος εγκεκριμένος λογαριασμός .

960.14 Πρακτικό οριστικής παραλαβής

Θα υπάρχει θέση για την τοποθέτηση του πρακτικού οριστικής παραλαβής.

960.13 Παράδοση μητρώου

Το μητρώο θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα μαζί με την τελική επιμέτρηση του έργου και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να γίνει η προσωρινή παραλαβή αλλιώς αυτή αναβάλλεται.

Επιπλέον θα παραδοθούν σε δύο αντίγραφα σε CD ή DVD τα αρχεία που αναφέρθηκαν προηγουμένως ότι θα παραδίδονται και σε ψηφιακή μορφή.

Το μητρώο του έργου αποτελεί αναπόσπαστο τμήμα της τελικής επιμέτρησης, η οποία αποτελεί προαπαιτούμενο για την προσωρινή παραλαβή του έργου. Παράλειψη υποβολής του Μητρώου του έργου συνεπάγεται τη μη υπογραφή της, κατά την παράγραφο 4 του άρθρου 53 του ΠΔ 609/85, τελικής επιμέτρησης. Επί πλέον, η παράλειψη υποβολής του Μητρώου του έργου συνεπάγεται τη σύνταξη και εκτύπωση / παραγωγή του από την Υπηρεσία σε βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου η δε σχετική δαπάνη θα παρακρατηθεί από το λαβείν του εργολάβου ή θα εισπραχθεί από τις εγγυητικές επιστολές ή με άλλο νόμιμο τρόπο.

Εφόσον προβλέπεται στην ΕΣΥ, επισύρει επίσης την επιβολή πρόσθετης ποινικής ρήτρας στον Ανάδοχο.

960.14 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

(27) Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την σύνταξη ως ανωτέρω καθώς και για τροποποίηση από αλλαγές η αυξήσεις οποιασδήποτε φύσης στο αντικείμενο που θα κατασκευαστεί . .

960.15 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδας των εργασιών.

965. ΑΔΕΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΕΚΔΟΘΟΥΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

965.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις άδειες που θα εκδοθούν από τον ανάδοχο

965.2 Άδειες που θα εκδοθούν

Ο ανάδοχος θα φροντίσει εκτός από τις άδειες που αναφέρονται σε αλλά τμήματα των συμβατικών τευχών και για την έκδοση των ακολούθων αδειών:

α) Άδεια για τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις(ΔΕΗ).

Όλες οι άδειες θα έχουν εκδοθεί πριν την θέση σε αποδοτική λειτουργία του έργου.

965.3 Ετοιμασία δικαιολογητικών

Ο ανάδοχος θα ετοιμάσει και υπογράψει όλα τα δικαιολογητικά (σχέδια, έγγραφα κ.λ.π.) που απαιτούνται για την έκδοση των σχετικών αδειών.

965.4 Μετάβαση σε Υπηρεσίες

Ο ανάδοχος υποχρεούται να μεταβεί όσες φορές απαιτείται στις διάφορες υπηρεσίες για την έκδοση των σχετικών αδειών.

965.5 Παράβολα Αδειών

Εάν απαιτηθούν παράβολα που βαρύνουν τον κύριο του έργου αυτά θα καταβληθούν από αυτόν.

965.6 Αμοιβές μηχανικών

Οι σχετικές αμοιβές μηχανικών βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου.

965.7 Παράδοση στοιχείων

Ο ανάδοχος θα παραδώσει όλες τις πρωτότυπες άδειες και ακριβή αντίγραφα όλων των δικαιολογητικών που χρησιμοποιήθηκαν στην Υπηρεσία.

Θα παραδώσει ακόμα τα μαγνητικά μέσα για μελλοντική αναπαραγωγή.

965.8 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες ως ανωτέρω δαπάνες για την έκδοση των αδειών.

965.9 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι οι αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδος των εργασιών

970. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

970.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας από τον ανάδοχο του έργου.

970.2 Εκτέλεση εργασιών και παροχή υπηρεσιών

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να μεριμνήσει για την εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στην λειτουργία και συντήρηση του έργου.

Αναλυτικότερα:

7. Η εκπαίδευση θα γίνει μετά την θέση σε λειτουργία του έργου και κατά την διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία και/ή της δοκιμαστικής λειτουργίας.
8. Η εκπαίδευση θα είναι λεπτομερής και θα διαρκέσει όσο χρόνο απαιτείται για την μετάδοση των απαιτούμενων πληροφοριών στο εξειδικευμένο προσωπικό της Υπηρεσίας.
9. Ο χρόνος εκπαίδευσης θα έχει διάρκεια κατ' ελάχιστο 20 ώρες.
10. Η εκπαίδευση θα γίνεται σε διαδοχικές εργάσιμες ημέρες με μέγιστη ημερήσια διάρκεια τέσσερις ώρες.

970.3 Υποβολές πριν την εκπαίδευση

1. Ένα μήνα πριν την εκπαίδευση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει προς έγκριση αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης.
2. Μια εβδομάδα πριν την εκπαίδευση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει σε πέντε αντίγραφα φυλλάδια εκπαίδευσης στην ελληνική γλώσσα που θα περιέχουν υλικό που θα βοηθήσει στην καλύτερη εκπαίδευση του προσωπικού.

970.4 Υποβολή μετά την εκπαίδευση

Μετά την εκπαίδευση ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στην Υπηρεσία ημερολόγιο της εκπαίδευσης που πραγματοποιήθηκε με περιγραφή αυτής, τα ονόματα των εκπαιδευθέντων και τα ονόματα των εκπαιδευτών.

970.5 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιέχονται όλες οι υπηρεσίες και δαπάνες που απαιτούνται για την ολοκλήρωση της εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας.

970.6 Επιμέτρηση και πληρωμή

Οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η δαπάνη τους έχει ενσωματωθεί στην δαπάνη της δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου.

975. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

975.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις συντήρησης του έργου από τον ανάδοχο.

975.2 Υποχρεώσεις αναδόχου

Κατά τον χρόνο εγγύησης και υποχρεωτικής συντήρησης ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τακτικά το έργο, να το διατηρεί σε ικανοποιητική κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε βλάβη του.

Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες συντήρησης κατά το χρόνο εγγύησης περιλαμβάνονται και:

-Οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού.

-Οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, συμπεριλαμβανομένων των αναλωσίμων (λαμπτήρες φωτισμού, φίλτρα κτλ.).

Η συντήρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

Τ.Σ.Υ

Τα μόνα που δεν περιέχονται στις δαπάνες συντήρησης είναι τα ακόλουθα που θεωρούνται σαν βλάβες εκ της χρήσεως:

α) Τα λιπαντικά

β) Οι ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο ανάδοχος

γ) Οι ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον ανάδοχο.

Λόγω της κρισιμότητας του έργου ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να αποκαθιστά άμεσα τις βλάβες.

Εάν αυτό δεν γίνεται η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκαταστήσει μόνη της με οποιοδήποτε τρόπο τις βλάβες οπότε η σχετική δαπάνη θα γίνεται εις βάρος και για λογαριασμό του αναδόχου.

Επιπλέον ο ανάδοχος θα καταβάλλει και τις δαπάνες του προσωπικού του κυρίου του έργου που απασχολήθηκε για την επισκευή των βλαβών.

Εάν ο ανάδοχος δεν καταβάλλει το σχετικό ποσό εντός δεκαπέντε ημερών από την ειδοποίηση η είσπραξη αυτού γίνεται από τις εγγυητικές επιστολές που έχει προσκομίσει ο ανάδοχος ή με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο.

975.3 Βλάβες από την χρήση

Εργασίες για την αποκατάσταση βλαβών από την χρήση εκτελούνται με έγκριση της υπηρεσίας και η δαπάνη αποδίδεται στον ανάδοχο, η οι εργασίες αυτές εκτελούνται από την Υπηρεσία.

975.4 Ημερολόγιο συντήρησης

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να ενημερώνει το ημερολόγιο των εργασιών συντήρησης που έγιναν μέσα στο χρόνο που είχε την ευθύνη της συντήρησης.

Στο ημερολόγιο θα αναγράφονται και οι τυχόν βλάβες και δυσλειτουργίες που διαπιστώθηκαν και ο τρόπος αποκατάστασής τους.

Με την λήξη της συντήρησης θα παραδοθεί το ημερολόγιο στην Υπηρεσία.

975.5 Λήξη συντήρησης

Τριάντα ημερολογιακές ημέρες πριν την λήξη του χρόνου συντήρησης ο ανάδοχος πρέπει με σχετική επιστολή του να γνωστοποιήσει στην Υπηρεσία :

- την ημερομηνία ολοκλήρωσης της συντήρησης με ευθύνη του.
- τις εργασίες συντήρησης που θα πραγματοποιήσει στο διάστημα των τριάντα ημερών
- τις εργασίες συντήρησης που πρέπει να γίνουν στις επόμενες τριάντα ημέρες από την λήξη του χρόνου συντήρησης.

975.6 Βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα από εσφαλμένη συντήρηση του αναδόχου η αστοχία εξοπλισμού του έργου

Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση η αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

975.7 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες ως ανωτέρω δαπάνες για την συντήρηση του έργου.

975.8 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι οι αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδος των εργασιών

1400. ΠΟΙΟΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΟΙΟΤΗΤΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

1400.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις του προγράμματος ποιότητας και τον ποιοτικό έλεγχο του έργου.

1400.2 Γενικά

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει πρόγραμμα ποιότητας του έργου και να εξασφαλίσει τον ποιοτικό έλεγχο αυτού σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Γενική Συγγραφή Υποχρεώσεων και τις λοιπές διατάξεις και εγκυκλίους που ισχύουν την ημέρα της δημοπρασίας.

Επιπλέον θα λάβει υπό όψη του τις ακόλουθες πρόσθετες υποχρεώσεις

1400.3 Πρόσθετες υποχρεώσεις

1400.3.1 Γενικά

Κατά την διάρκεια κατασκευής του έργου θα εκτελούνται με δαπάνη και ευθύνη Αναδόχου οι απαιτούμενοι από τις Τεχνικές Προδιαγραφές έλεγχοι και δοκιμές για όλα τα υλικά, τον εξοπλισμό, και τα “τελειωμένα τεχνικά έργα”.

Ρητά καθορίζεται, ότι ανεξάρτητα από την προέλευση υλικών και του εξοπλισμού, καθώς επίσης και τον ποιοτικό έλεγχο που θα γίνεται, ο Ανάδοχος παραμένει αποκλειστικά υπεύθυνος για την ποιότητα και επάρκεια όλων των ειδών, που θα προμηθεύσει ή θα κατασκευάσει, αλλά και για την ποιότητα των επιμέρους εργασιών και του έργου συνολικά.

Κανένα υλικό ή εξοπλισμός δεν θα επιτραπεί να παραδοθεί “επί τόπου του έργου”, εάν δεν συνοδεύεται με πιστοποιητικό όπου αυτό ζητείται στην συνέχεια η από τις λοιπές προδιαγραφές, στο οποίο να φαίνεται ότι έχουν γίνει επιτυχώς όλοι οι απαραίτητοι έλεγχοι και δοκιμές εκτός του εργοταξίου. Καμία εργασία η ομάδες ομοειδών εργασιών, που περιγράφεται στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου και προϋπολογισμού, δεν θα θεωρηθεί ότι ολοκληρώθηκε εάν δεν συνοδεύεται από πιστοποιητικό συμφωνίας με τις προδιαγραφές.

Οι σχετικοί Κανονισμοί και τα κριτήρια, που καθορίζουν τα απαιτούμενα πρότυπα για υλικά, εργασίες, αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Ωστόσο ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει και να γίνουν αποδεκτά από την Υπηρεσία πρόσθετα ή εναλλακτικά πρότυπα εφ’ όσον είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με τα προδιαγραφόμενα.

Εάν δεν επιτευχθούν τα προδιαγραφόμενα όρια, ο Ανάδοχος θα πρέπει να πάρει τα κατάλληλα μέτρα για την αντικατάσταση ή επιδιόρθωση, σύμφωνα και με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Στη συνέχεια πρέπει να επαναλάβει τις σχετικές δοκιμές, σε εύλογο χρονικό διάστημα.

Οι σχετικές δαπάνες καθώς επίσης και οι τυχόν καθυστερήσεις βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί την Υπηρεσία τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες πριν από τον έλεγχο ή την δοκιμή, που προτίθεται να πραγματοποιήσει είτε “επί τόπου”, είτε “εκτός του έργου”. Ο Ανάδοχος πρέπει να διευκολύνει τα εντεταλμένα πρόσωπα της Επίβλεψης για την παρακολούθηση των ελέγχων.

Οι δαπάνες μετακίνησης των αντιπροσώπων της Υπηρεσίας στο εργοτάξιο ή εργοστάσιο βαρύνουν την Υπηρεσία. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος οφείλει να διευκολύνει τα εντεταλμένα πρόσωπα της Υπηρεσίας για την παρακολούθηση των ελέγχων αυτών.

1400.3.2 Οργάνωση ποιοτικού ελέγχου

Ο Ανάδοχος οφείλει να οργανώσει σύστημα παρακολούθησης του ποιοτικού ελέγχου τόσο “επί τόπου” όσο και “εκτός του έργου”, το οποίο και θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση. Οι επιμέρους διαδικασίες θα πρέπει να σχεδιασθούν κατάλληλα και να ληφθούν υπ’ όψη στο Αναλυτικό Πρόγραμμα Κατασκευής του έργου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ορίσει έναν διπλωματούχο μηχανικό, ο οποίος και θα είναι υπεύθυνος για την υλοποίηση του παραπάνω προγράμματος. Εξάλλου, θα πρέπει με δική του φροντίδα και δαπάνες να διαθέσει τον αναγκαίο εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών “επί τόπου του έργου”, καθώς και επίσης θα πρέπει να συνεργασθεί με εγκεκριμένα εργαστήρια και να ιδρύσει, εάν το επιθυμεί, κατάλληλο εργαστήριο στους χώρους του εργοταξίου.

Τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία, στις πιο πρόσφατες αναθεωρήσεις τους, πρέπει να βρίσκονται στο εργοτάξιο, κατάλληλα αρχειοθετημένα και στην διάθεση παντός υπευθύνου:

Σχέδια με την ένδειξη “εγκρίνεται για την κατασκευή”

Τεχνικές Προδιαγραφές

Κανονισμοί και Πρότυπα

Άλλα συμβατικά έγγραφα

1400.3.3 Εκδιδόμενα έγγραφα έλεγχου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να ετοιμάσει τουλάχιστον τα παρακάτω έντυπα, στα οποία θα καταγράφονται τα αποτελέσματα των ελέγχων που πραγματοποιούνται. Τα έγγραφα αυτά, που θα τηρούνται από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να εγκριθούν ως προς το περιεχόμενό τους από την Επίβλεψη, θα υπογράφονται τόσο από τον Ανάδοχο, όσο και από την Επίβλεψη και θα συγκεντρώνονται και ταξινομούνται από τον υπεύθυνο μηχανικό του Αναδόχου και από τον Επιβλέποντα.

1. Πιστοποιητικά ελέγχου: θα είναι κατάλληλης μορφής, ανάλογα με το κατά περίπτωση ελεγχόμενο υλικό, εξοπλισμό ή τμήμα του έργου. Τόσο για τους ελέγχους, που θα γίνονται “επί τόπου”, όσο και για τους ελέγχους, που θα γίνονται “εκτός του έργου”, στα έγγραφα θα αναφέρονται:

το τμήμα του έργου,

τον τόπο που έγιναν οι δοκιμές και έλεγχοι

τα συμβατικά στοιχεία που καθορίζουν τις υποχρεώσεις του αναδόχου (άρθρα τιμολογίου, προδιαγραφές, σχέδια, κ.λπ.)

οι απαιτούμενοι κατά περίπτωση έλεγχοι (περιγραφή, σχετικό πρότυπο, συχνότητα),

όρια που πρέπει να επιτευχθούν,

όρια που επιτεύχθηκαν,

αποδοχή ή απόρριψη του υπόψη υλικού, εξοπλισμού ή εργασίας.

2. Πιστοποιητικό συμφωνίας με τις προδιαγραφές: θα εκδίδεται από την Υπηρεσία πριν την παραλαβή υλικών ή εξοπλισμού “επί τόπου του έργου” καθώς επίσης και μετά από τον οποιοδήποτε έλεγχο ή δοκιμές που πραγματοποιείται “επί τόπου του έργου” (π.χ. έλεγχος σωληνώσεων, έλεγχος στεγανότητας, κλπ.). Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να ετοιμάσει σχετικό έντυπο, στο οποίο:

θα αναγράφονται συνοπτικά πληροφορίες αναγνώρισης (είδος και τύπος, τμήμα του έργου, κλπ.) και

θα προσαρτώνται συνημμένα όλα τα σχετικά πιστοποιητικά ελέγχου.

Η έκδοση “πιστοποιητικού συμφωνίας” δεν σημαίνει αυτοδίκαια την αποδοχή και παραλαβή του εξοπλισμού, υλικού, ή της εργασίας και δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις υποχρεώσεις του, που απορρέουν από τις τεχνικές προδιαγραφές και τα άλλα συμβατικά τεύχη.

1400.3.4 Πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου

Μέσα στην προβλεπόμενη προθεσμία, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει πρόγραμμα ποιοτικού ελέγχου, που θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

τον μηχανικό, που θα είναι υπεύθυνος από πλευράς του Αναδόχου για τον ποιοτικό έλεγχο, την οργάνωση του Αναδόχου για τον ποιοτικό έλεγχο, είδη χρησιμοποιούμενων εντύπων, πίνακα υποβολών για τεκμηρίωση υλικών και εξοπλισμού ακολουθούμενη διαδικασία ελέγχου υλικών και εξοπλισμού “εκτός του έργου”, πίνακα υλικών και εξοπλισμού που θα ελεγχθούν “εκτός του έργου” ακολουθούμενη διαδικασία ελέγχου “επί του έργου”, πίνακα υλικών, εξοπλισμού και εργασιών που θα ελεγχθούν “εντός του έργου” παρεχόμενα μέσα και εγκαταστάσεις για τον ποιοτικό έλεγχο, χρησιμοποιούμενα εργαστήρια, κλπ., τεκμηρίωση και αρχειοθέτηση στοιχείων και πληροφοριών.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, ο Ανάδοχος θα προβλέψει στο πρόγραμμα την υποβολή στοιχείων τεκμηρίωσης της συμμόρφωσής του με τις απαιτήσεις της σύμβασης και δείγματα για τα ακόλουθα υλικά, είδη, όργανα και συσκευές):

- iii. Δομικά υλικά εμπορίου (τσιμέντο τύπου SR,, σιδηρούς σπλισμούς, σύνθεση σκυροδέματος μονωτικά υλικά, στεγανοποιητικά υλικά, βιομηχανικά, εποξειδικές στρώσεις κυκλοφορίας, σωλήνες, σχάρες, φρεάτια)
- iv. Υλικά και εξοπλισμό σήμανσης και ασφάλισης (προσωρινής και οριστικής)
- v. Ηλεκτρολογικές κατασκευές και εξαρτήματα κάθε φύσης
- vi. Προγραμματιστές αυτοματισμών
- vii. Κρουνοί / βάννες / διακόπτες / δικλείδες
- viii. Ανεμιστήρες, αποσμήσεις
- ix. Όργανα και συσκευές μέτρησης (π.χ. τοπογραφικά όργανα, εργαστηριακές συσκευές, όργανα αυτοματισμών, κτλ)
- x. Λογισμικό που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για το χρονικό προγραμματισμό, την επεξεργασία επιμετρητικών στοιχείων, τη σύνταξη λογαριασμών, την εκπόνηση μελετών και την παραγωγή σχεδίων.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει επιπλέον στοιχεία, ελέγχους και δοκιμές από αυτά που θα περιέχονται στο πρόγραμμα ποιότητας τα οποία θα γίνουν με δαπάνες του αναδόχου εάν τα στοιχεία, οι έλεγχοι και δοκιμές αυτές προκύπτουν ή απαιτούνται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου

1400.3.5 Δοκιμές και έλεγχος εξοπλισμού

1400.3.5.1 Δοκιμές στο εργοστάσιο

Γενικά όλοι οι έλεγχοι και οι δοκιμές, που θα γίνουν στο εργοστάσιο, πρέπει να είναι σύμφωνοι με τα καθοριζόμενα στις σχετικές προδιαγραφές.

Για τις δοκιμές στο εργοστάσιο, τα διάφορα μέρη του εξοπλισμού πρέπει να λειτουργήσουν, όσο αυτό είναι δυνατό, κάτω από τις συνθήκες που θα επικρατήσουν επί τόπου των έργων. Οι δοκιμές θα διεξάγονται χρησιμοποιώντας τους πραγματικούς κινητήρες και λοιπό εξοπλισμό, που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι δυνατό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκτιμήσει τις αναμενόμενες απώλειες και να αποδείξει την ακρίβεια της εκτίμησης αυτής, κατά τρόπο που θα ικανοποιήσει την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να αποδείξει τις εγγυημένες τιμές απόδοσης του υπ’ όψη εξοπλισμού (ισχύ, συνολική απόδοση κλπ.) και να ικανοποιήσει τον Εργοδότη, σχετικά με την μηχανική αξιοπιστία της μονάδας και την ικανότητα να εκπληρώσει όλες τις προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις.

Ο έλεγχος θα περιλαμβάνει:

οπτικό έλεγχο,
δοκιμές απόδοσης (όπου έχει εφαρμογή),
έλεγχος διαστάσεων
έλεγχος στάθμης θορύβου (όπου έχει εφαρμογή) και
έλεγχος βαφής (εάν έχει εφαρμογή).

Ο εξοπλισμός που θα αποστέλλεται στο εργοτάξιο πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές. Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο έλεγχος του επιμέρους εξοπλισμού θα περιλαμβάνει:

Δοκιμές σε υλικά και συσκευές

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του εξοπλισμού, οι συσκευές και τα εξαρτήματα, που θα ενσωματωθούν στον εξοπλισμό, καθώς επίσης και η αντιδιαβρωτική προστασία (όπου έχει εφαρμογή) πρέπει να ελεγχθούν στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή.

Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει στον Εργοδότη τα πιστοποιητικά δοκιμών του κατασκευαστή, που θα περιλαμβάνουν όλες τις λεπτομέρειες των δοκιμών αυτών και θα βεβαιώνουν ότι οι δοκιμές διεξήχθησαν ικανοποιητικά.

Πιστοποιητικά δοκιμών θα υποβληθούν για τα ακόλουθα:

1. Αντλητικά συγκροτήματα (εκτός των διαρροών)
2. Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη

3. Ηλεκτρικοί πίνακες

1400.3.5.2 Δοκιμές στο έργο

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι αυτοί θα γίνουν κατά τη φάση κατασκευής και πριν την βεβαίωση περαίωσης του έργου και στόχο έχουν να επιβεβαιωθεί η τήρηση των όρων των τεχνικών προδιαγραφών και των άλλων συμβατικών όρων και να ελεγχθεί επίσης η ποιότητα του εξοπλισμού και η ορθή εγκατάστασή και θέση σε λειτουργία αυτού .

1400.3.6 Δοκιμές και έλεγχος εργασιών

Για όλες τις εργασίες η ομάδες εργασιών θα γίνουν επί τόπου του έργου όλοι οι προβλεπόμενοι έλεγχοι και δοκιμές και θα συνταχθούν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Ραδιογραφικός έλεγχος χαλύβδινων σωλήνων

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να υποβάλει τις συγκολλήσεις στους χαλύβδινους σωλήνες και στα εξαρτήματά τους σε ραδιογραφικό έλεγχο. Η διαδικασία ελέγχου θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις είτε του προτύπου API 1104, παρ. 8, είτε του BS 2910.

Οι έλεγχοι θα γίνουν με δαπάνες τις Υπηρεσίας, ενώ σε περίπτωση που προκύψει ασυμφωνία με τις παραπάνω απαιτήσεις, ο Ανάδοχος θα καλύψει τις δαπάνες του αρχικού ελέγχου και του κόστους του ραδιογραφικού επανελέγχου που θα πραγματοποιηθεί υποχρεωτικά.

Όργανα μετρήσεων

Εκτός εάν καθοριστεί διαφορετικά τα όργανα μετρήσεων πρέπει να υποβληθούν στις παρακάτω δοκιμές: δοκιμή λειτουργίας, δοκιμές βαθμονόμησης και δοκιμές υστέρησης.

Δοκιμές και έλεγχος αντιδιαβρωτικής προστασίας

Για την επιβεβαίωση της αντιδιαβρωτικής προστασίας των μεταλλικών επιφανειών θα γίνονται οι εξής δοκιμές και έλεγχοι, οι οποίοι επιβαρύνουν τον Ανάδοχο:

Έλεγχος των επιφανειών που καθαρίστηκαν με αμμοβολή: θα γίνονται τακτικά δοκιμές ανίχνευσης οξειδίων εξέλασης (καλαμίνας) με την μέθοδο του θεικού χαλκού. Σύγκριση με τα Σουηδικά φωτογραφικά standards SIS 055900-1967 για την ποιότητα της αμμοβολής.

Έλεγχος πάχους υγρής στρώσης (ΠΥΣ). Σε κάθε ελαιοχρωματιστή θα διατίθεται κατάλληλο τύπου όργανο μέτρησης ΠΥΣ, ώστε να ελέγχεται η πρόοδος της βαφής.

Έλεγχος πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ). Το πάχος του σχηματισμένου ξηρού φιλμ μετά την βαφή κάθε στρώσης πρέπει να μετράται συστηματικά με ειδικό όργανο μέτρησης.

Εκτός από τα παραπάνω, ο Ανάδοχος θα πρέπει να χρησιμοποιήσει εφ'όσον του ζητηθεί, κατάλληλη μέθοδο ανίχνευσης άβαφων πόρων μετά από δοκιμές σε δοκιμαστικές πλάκες. Οι σχετικές δαπάνες για την εφαρμογή της μεθόδου αυτής βαρύνουν τον Εργοδότη.

Η Υπηρεσία θα καλείται για να ελέγχει και να εγκρίνει τα διάφορα στάδια του συστήματος αντιδιαβρωτικής προστασίας, όπως πχ. πέρας εργασιών προεργασίας, αστάρωμα, πρώτο χέρι βαφής, δεύτερο χέρι βαφής κλπ.

Όλες οι δαπάνες για τους προβλεπόμενους ελέγχους, συσκευές, όργανα, εργαλεία, εργατικά, ταξίδια προσωπικού Ανάδοχου, κλπ, βαρύνουν τον Ανάδοχο και θεωρείται ότι έχουν περιληφθεί ανηγμένες στις τιμές του Τιμολογίου. Εξαιρούνται οι δαπάνες για ραδιογραφικό έλεγχο που αναλυτικά αναφέρεται παραπάνω.

Ο Ανάδοχος πρέπει να περιγράψει στο πρόγραμμα τους ελέγχους και δοκιμές, που θα γίνουν “επί τόπου του έργου”.

1400.3.7 Καθυστέρηση δοκιμών και ελέγχων

Εάν, κατά την άποψη του Εργοδότη, οι δοκιμές “επί τόπου” καθυστερούν υπερβολικά, ο Εργοδότης μπορεί να ειδοποιήσει γραπτώς τον Ανάδοχο να προβεί στις δοκιμές αυτές. Εάν, εντός δέκα (10) ημερών από την παραλαβή της γραπτής αυτής ειδοποίησης οι δοκιμές δεν έχουν γίνει, ο Εργοδότης δύναται να προβεί ο ίδιος στις δοκιμές αυτές και οι δαπάνες αυτές που θα προκύψουν θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

1400.3.8 Οργάνωση δοκιμών και ελέγχων

Ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει στην οργάνωση του εργοταξίου του, ένα τμήμα για να:

α. Καθορίσει τα επίπεδα ποιότητας για τα υλικά, την εργασία και την εγκατάσταση κάθε φάσης του έργου, όπως ορίζεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές (ΓΤΣΥ, ΕΤΣΥ) και τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

β. Καθορίσει τους ειδικότερους ελέγχους ποιότητας, που θα πραγματοποιηθούν για να διατηρήσουν τα καθορισθέντα επίπεδα ποιότητας.

γ. Καθορίσει τις ειδικές διαδικασίες, που πρέπει να ακολουθηθούν για να εκτελεστούν οι έλεγχοι ποιότητας και να καταγραφούν και αναφερθούν τα αποτελέσματα των διαδικασιών των ελέγχων ποιότητας.

Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του εργολάβου θα είναι υπεύθυνο αποκλειστικά για την διεξαγωγή όλων των ελέγχων ποιότητας και θα έχει απόλυτη εξουσιοδότηση σε όλα τα θέματα που αφορούν την συμμόρφωση με τα επίπεδα ποιότητας που έχουν καθορισθεί από τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Προϊστάμενος του τμήματος θα είναι ο Υπεύθυνος Ποιότητας του Έργου τα απαιτούμενα προσόντα του οποίου καθορίζονται στα λοιπά συμβατικά τεύχη.

1400.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες ως ανωτέρω δαπάνες για τον έλεγχο ποιότητας του έργου.

1400.4 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδος των εργασιών

Π649. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Π649.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στη θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία του έργου.

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «Θέσης του έργου σε αποδοτική λειτουργία» και στη συνέχεια θα επακολουθήσει η «δοκιμαστική λειτουργία του έργου».

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει έγκαιρα προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα «θέσης του έργου σε αποδοτική λειτουργία», καθώς επίσης και αυτό της «δοκιμαστικής λειτουργίας», ώστε να εξασφαλίσει την έγκριση της Υπηρεσίας τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των διαδικασιών θέσης σε αποδοτική λειτουργία.

Η διάρκεια της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε **κατ'ελάχιστον μία (1) εργάσιμη ημέρα** σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην συνέχεια και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Αντίστοιχα η διάρκεια της «δοκιμαστικής λειτουργίας» ορίζεται σε **κατ'ελάχιστον δύο (2) ημερολογιακές ημέρες** σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην συνέχεια και αρχίζει μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέσης των έργου σε αποδοτική λειτουργία».

Επισημαίνεται ότι η βεβαίωση περάτωσης εργασιών χορηγείται στον Ανάδοχο, μετά την ολοκλήρωση της παραπάνω διαδικασίας, δηλαδή μετά την ολοκλήρωση της «δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου».

Π649.2 Θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

Προετοιμασία θέσης σε αποδοτική λειτουργία, η οποία περιλαμβάνει οπτικό έλεγχο όλων των μονάδων και του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού, έλεγχος όλων των κινητήρων, τελικό προγραμματισμό των οργάνων και τελικές ρυθμίσεις του εξοπλισμού, καθώς επίσης και έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.

Έλεγχος της υδραυλικής διασύνδεσης των επιμέρους μονάδων καθώς επίσης και της υδραυλικής επάρκειας των επιμέρους γραμμών.

Ελεγχόμενη διοχέτευση νερού στις επιμέρους μονάδες και ρύθμιση όλου του επιμέρους εξοπλισμού.

Συνεχής λειτουργία επί πέντε τουλάχιστον (5) ημέρες των επιμέρους μονάδων

Ο Ανάδοχος θα επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

Οι δαπάνες για την προμήθεια των χημικών

Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων

Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ., ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης

Δαπάνες από εξειδικευμένο προσωπικό των κατασκευαστών του εξοπλισμού και των οργάνων η εξωτερικούς συνεργάτες εφ'όσον απαιτείται η προβλέπεται από τα λοιπά συμβατικά τεύχη.

Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, οργάνων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.

Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.

Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων. Ο Ανάδοχος με το πρόγραμμα δοκιμών, που θα υποβάλει στην Υπηρεσία για έγκριση, πρέπει να αναφέρει την απαιτούμενη παροχή νερού για την «θέση του έργου σε αποδοτική λειτουργία». Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, η Υπηρεσία θα προμηθεύσει το απαιτούμενο για τις δοκιμές νερό, χωρίς επιβάρυνση του Αναδόχου. Επίσης την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος. Το νερό θα προμηθεύεται ανά αντλιοστάσιο με σωλήνα 1/2" με πίεση δύο ατμοσφαιρών. Εάν απαιτούνται επιπλέον ποσότητες νερού θα προμηθευθούν από τον ανάδοχο με δαπάνες του.

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορεί να ανταποκριθεί στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Π649.2.1 Προετοιμασία θέσης σε αποδοτική λειτουργία

Κατά το στάδιο αυτό η Υπηρεσία θα προβεί σε οπτικό έλεγχο όλων των επιμέρους μονάδων και του εγκατεστημένου εξοπλισμού, έλεγχος της αντιδιαβρωτικής προστασίας και αποκατάσταση, όπου απαιτείται, των προστατευτικών βαφών, έλεγχος λειτουργίας όλου του εξοπλισμού, καθώς επίσης και έλεγχος των κινητήρων (ισορροπία φάσεων). Μετά την

ολοκλήρωση των ελέγχων αυτών θα συνταχθεί ,εάν απαιτηθεί, από την Υπηρεσία «Πιστοποιητικό επιθεώρησης εργασιών και η/μ εξοπλισμού», με το οποίο θα καλείται ο Ανάδοχος να προβεί με δαπάνες του στις τυχόν απαιτούμενες επιδιορθώσεις ή/και αποκαταστάσεις.

Π649.2.2 Υδραυλική επάρκεια των έργων

Ο Ανάδοχος πρέπει να αποδείξει, σε βαθμό ικανοποιητικό για την Υπηρεσία, την υδραυλική διασύνδεση των επιμέρους μονάδων , την ασφαλή σύνδεση με τις λοιπές υφιστάμενες μονάδες και στη συνέχεια την υδραυλική επάρκεια των επιμέρους σωληνώσεων διασύνδεσης, έτσι ώστε το σύνολο των μονάδων (υφιστάμενων και νέων) να λειτουργούν ως ένα ενιαίο έργο.

Ο Ανάδοχος πρέπει να παρέχει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα και την υποστήριξη που είναι απαραίτητα ώστε κατόπιν εντολών της Υπηρεσίας να προβαίνει σε μετρήσεις παροχών και πιέσεων στους σωλήνες, στη μέτρηση της ανώτατης στάθμης υγρού στις δεξαμενές, στον έλεγχο και ρύθμιση των μετρητών παροχής, στάθμης και λοιπών μεγεθών, και γενικά στην παρακολούθηση της υδραυλικής λειτουργίας των επιμέρους μονάδων για όλο το εύρος των παροχών.

Κατά την διάρκεια των ελέγχων αυτών ο Ανάδοχος, σε συνεννόηση με την Υπηρεσία, θα πρέπει μέσω κατάλληλων εκτροπών ροής ή την απομόνωση ορισμένων μονάδων να δημιουργήσει τεχνητά τις απαραίτητες συνθήκες, ώστε σταδιακά να ελεγχθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων με τις παροχές αιχμής.

Εάν εντοπιστούν κάποιες αδυναμίες στην υδραυλική λειτουργία των Έργων, ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλλει έγκαιρα προτάσεις για επανορθωτικές εργασίες προς έγκριση στην Υπηρεσία. Οι δαπάνες των εργασιών αυτών θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Οι δοκιμές θα γίνουν όπου είναι δυνατό με καθαρό νερό πρώτα και αν απαιτείται θα επαναληφθούν με λύματα.

Π649.2.3 Ρυθμίσεις εξοπλισμού

Στη συνέχεια με ελεγχόμενη διοχέτευση νερού θα γίνουν όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις του επιμέρους εξοπλισμού (δικλείδες, αντλίες, και όλος ο λοιπός εξοπλισμός) και οργάνων (μετρητές παροχής, κτλ.).

Κατά το στάδιο αυτό της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» θα γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας και αυτοματισμών που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked), έλεγχος του χρόνου αντίδρασης των αυτομάτων δικλείδων ασφαλείας και των αυτοματισμών, σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα ετοιμάσει ο Ανάδοχος και τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Προκειμένου να επιτευχθούν τα παραπάνω, ο Ανάδοχος δύναται να σταματήσει την λειτουργία των μονάδων συνολικά ή κατά τμήματα και να λειτουργήσει τις εξεταζόμενες μονάδες με διάφορα υδραυλικά και φορτία.

Οι ρυθμίσεις θα γίνουν με καθαρό νερό..

Στο αναλυτικό πρόγραμμα, το οποίο θα υποβάλει ο Ανάδοχος για έγκριση στην Υπηρεσία, θα πρέπει να γίνεται λεπτομερής αναφορά στη χρονική διάρκεια και τον τρόπο της διακοπόμενης λειτουργίας όλων των επιμέρους μονάδων .

Π649.2.4 Συνεχής λειτουργία επιμέρους μονάδων

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω ελέγχων και ρυθμίσεων, ο Ανάδοχος θα θέσει όλες τις επιμέρους μονάδες σε συνεχή λειτουργία.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας

υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση

λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία

επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία της συνεχούς λειτουργίας.

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της θέσης του έργου σε αποδοτική λειτουργία βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Π649.3 Δοκιμαστική λειτουργία του έργου

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου και τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής και μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας ξεκινά την διαδικασία «δοκιμαστικής λειτουργία του έργου» που διαρκεί κατ ελάχιστο επτά ημερολογιακές ημέρες..

Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι ο επιμέρους εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι η απόδοση του έργου δεν είναι αυτή που απαιτείται από τα Συμβατικά Τεύχη, είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό ή στο σύστημα αυτόματου ελέγχου λειτουργίας, ο Ανάδοχος πρέπει να:

εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας

υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση

λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία

επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει την δοκιμαστική λειτουργία

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα χημικά, όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων.

Ο Ανάδοχος θα επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

Οι δαπάνες για την προμήθεια των χημικών.

Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.

Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, οργάνων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.

Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.

Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων. Επισημαίνεται ότι την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες κατανάλωσης ηλεκτρικού ρεύματος και ποσίου νερού.

Οι εργασίες δοκιμών είναι ενδεχόμενο να πραγματοποιηθούν με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις σε λειτουργία. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δυσχεραίνεται, παρεμποδίζεται, διακόπτεται, επιβαρύνεται από τον Ανάδοχο η ομαλή λειτουργία των υφιστάμενων εγκαταστάσεων. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τα παραπάνω κατά την προετοιμασία του προγράμματος «θέσης των επιμέρους μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και «δοκιμαστικής λειτουργίας», έτσι ώστε να τηρείται ο βασικός αυτός όρος.

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της δοκιμαστικής λειτουργίας βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Π649.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Στη τιμή μονάδος περιέχονται όλες οι δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία ως ανωτέρω

Π649.5 Επιμέτρηση και πληρωμή

Όλες οι ανωτέρω εργασίες και υπηρεσίες δεν πληρώνονται ιδιαίτερα δεδομένου ότι η αμοιβή για αυτές έχει ενσωματωθεί στις τιμές μονάδας των εργασιών.

Π1405. ΛΟΙΠΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Π1405.1 Πεδίο Εφαρμογής - Ορισμοί

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται σε συγκεκριμένα ηλεκτρολογικά υλικά τα οποία δεν περιγράφονται και δεν καλύπτονται από τις τεχνικές προδιαγραφές 648, Π672, 674, 675, 910 , 950, και Π1301 οι οποίες σχετίζονται με τον ένα ή τον άλλο τρόπο με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ισχύος και αυτοματισμού .

Συγκεκριμένα αναφέρεται στα παρακάτω υλικά :

-διακόπτες, ρευματοδότες μονοφασικούς, ρευματοδότες τριφασικούς, φωτιστικά σώματα, μετασχηματιστές χαμηλής τάσης.

Π1405.2 Υλικά

Όλα τα υλικά θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές.

Π1405.3 Εκτέλεση εργασιών

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις οδηγίες των κατασκευαστών.

Π1405.4 Γενικά στοιχεία

Όλα τα παραπάνω στοιχεία του εξοπλισμού που προαναφέρθηκαν είναι εμφανούς τοποθέτησης, δηλαδή η εγκατάστασή τους δεν είναι χωνευτή. Η ηλεκτρική τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων και των ρευματοδοτών γίνεται από τον Γενικό Πίνακα.

Π1405.5 Υλικά κατασκευής και τεχνικά χαρακτηριστικά

Διακόπτες-ρευματοδότες

Οι **διακόπτες φωτισμού** θα είναι ικανότητας διακοπής 10Α, πλαστικοί, στεγανοί, εξωτερικής τοποθέτησης. Ανάλογα με την χρήση τους θα είναι απλοί, κομμιτατέρ, αλέ-ρετούρ ή πίεσης, όπως καθορίζεται στην μελέτη .

Μηχανισμοί επίτοιχοι στεγανοί IP55-IK07 με στεγανωτικό παρέμβυσμα, κατάλληλοι για τοποθέτηση σε εξωτερικούς χώρους και σε κάθε τύπο επιφάνειας τοίχου ως ακολούθως:

Χαρακτηριστικά διακοπών 10A-250V~

Σύμφωνα με τους κανονισμούς NF C 61-110, NBA C 61-111, IEC 669./1, UNE 20.378, NP 2899-1.

Προστασία IP55–Μηχανική αντοχή IK07

Χρώμα: Γκρι RAL 7035 για το περίβλημα του μηχανισμού και γκρι RAL7016 για τον μηχανισμό και το πλακίδιο

Αυτοσβέσιμο σύμφωνα με τις προδιαγραφές NF C 20-455, IEC 695.2.1

Περίβλημα μηχανισμού: 650oC

Μηχανισμός σε επαφή με ενεργά μέρη: 850oC

Αντίσταση σε ακτίνες UV: Καμία αλλαγή μετά από δοκιμές διάρκειας 7 ημερών σε ακτινοβολία 550W/m²

Θερμοκρασία αποθήκευσης και λειτουργίας: -25 oC έως +60 oC

Υλικό μηχανισμού:

Κουτί και κάλυμμα: πολυπροπυλένιο

Πλακίδιο και μηχανισμός: πολυκαρβίδιο

Στεγανωτικό παρέμβυσμα: ελαστομερές υλικό

Οι **ρευματοδότες** θα είναι ικανότητας 16A, τύπου σούκο με καπάκι, προστασίας IP55. Το ύψος τοποθέτησης πριζών – διακοπών θα είναι ενιαίο h=1.20 m εκτός αν υποδειχθεί κάτι διαφορετικό από την επίβλεψη η η στάθμη υπερχειλίσης είναι υψηλότερα..

Τοποθέτηση σε κουτί εξωτερικό στεγανό.

Επί του μηχανισμού πρέπει να είναι εμφανή ο κωδικός προϊόντος και ο κατασκευαστής

Οι **τριφασικοί ρευματοδότες** θα είναι ικανότητας 3x16A .Θα είναι πενταπολικό (με ουδέτερο και επαφή γειώσεως). Το ύψος τοποθέτησης θα είναι h=1.20 m εκτός αν υποδειχθεί κάτι διαφορετικό από την επίβλεψη .

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

Φωτιστικό σώμα κορυφής ιστού με LED ασύμμετρης κατανομής

Το σώμα του φωτιστικού θα έχει σχήμα ανεστραμμένου κώνου, διαμέτρου περίπου 40εκ. και ύψους περίπου 60εκ., θα είναι κατασκευασμένο από αλουμίνιο ή κράμα αλουμινίου και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή, εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση που θα πιστοποιείται από εργαστηριακή δοκιμή τουλάχιστον 1000 ωρών, Το φωτιστικό θα είναι κατάλληλο για θερμοκρασία λειτουργίας από -30°C έως +40°C.

Το φωτιστικό θα μπορεί να τοποθετηθεί σε κορυφή ιστού με κυλινδρική απόληξη διατομής Ø60mm έως Ø76mm και θα φέρει κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) από επίπεδο διαφανές πυρίμαχο γυαλί, πάχους τουλάχιστον 4mm με υψηλή μηχανική αντοχή.

Το φωτιστικό δεν θα φέρει περιμετρικό κάλυμμα (διαχύτη) ώστε να αποφευχθούν τυχόν φαινόμενα βανδαλισμού και η κατανομή φωτισμού να είναι FULL CUT-OFF, ασύμμετρη ως προς τον άξονα C90-C270. Ο χώρος της φωτεινής πηγής (LED board) δεν θα είναι ενιαίος με τον χώρο των οργάνων έναυσης (LED driver), ώστε να απομονώνονται θερμοκρασιακά μεταξύ τους. Η συνολική κατανάλωση ισχύος του φωτιστικού (LED + LED driver) θα είναι maximum 35W ενώ η συνολική τελική φωτεινή ροή του φωτιστικού δεν θα είναι μικρότερη από 3.500lm, έτσι ώστε ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού να είναι τουλάχιστον 100lm/W. Το τροφοδοτικό του φωτιστικού (driver) θα διαθέτει κατάλληλες διατάξεις που προστατεύουν τα LED από υπερτάσεις 10KV τουλάχιστον.

Η θερμοκρασία χρώματος των LED θα είναι 4.000K και ο δείκτης CRI θα είναι ίσος ή μεγαλύτερος του 70, ενώ η διάρκεια ζωής των LED θα είναι τουλάχιστον 100.000 L80B10 σύμφωνα με το πρότυπο LM80 ώστε να διασφαλίζεται ότι μετά το πέρας των πρώτων 100.000 ωρών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος, το 90% των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 80% της ονομαστικής τους. των LEDs του φωτιστικού θα έχουν φωτεινή εκροή όχι χαμηλότερη από το 90% της ονομαστικής τους. Το ανωτέρω πιστοποιείται με έγγραφο από τον κατασκευαστή των στοιχείων LED στο οποίο εμφανίζεται σχετική καμπύλη ή πίνακας τιμών πτώσης της φωτεινής ροής των LED εντός του φωτιστικού, σε συνάρτηση του χρόνου και στο οποίο έγγραφο θα αναγράφεται ο τύπος των LED, το ρεύμα οδήγησης mA, η Θερμοκρασία Ts/Tsp και ο δείκτης B10.

Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού (πολικό διάγραμμα – φωτεινή εκροή – καταναλισκόμενη ισχύς - θερμοκρασία χρώματος – δείκτης χρωματικής απόδοσης) θα πρέπει να προκύπτουν και να

συνοδεύονται από εργαστηριακή δοκιμή (test report) σύμφωνα με το πρότυπο LM79 ή EN13032, από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Θα φέρει έκθεση δοκιμών, (test report) από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με την οδηγία ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC), σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015, EN61000-3-2, EN61000-3-3 & EN61547. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από το οποίο θα προκύπτει η συμμόρφωση του φωτιστικού με τα πρότυπα EN60598-1 & EN60598-2-3 και ο βαθμός απόδοσης του φωτιστικού (lm/W). Θα φέρει δήλωση συμμόρφωσης κατά CE

Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή άλλο συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP66 και θα έχει κλάση μόνωσης II . Θα φέρει κατάλληλη διάταξη που θα αποτρέπει την δημιουργία σταγονιδίων (συμπυκνωμάτων) στο εσωτερικό του φωτιστικού και θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK09.

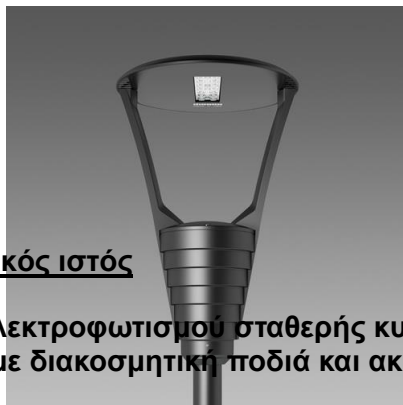
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ ΠΟΥ ΘΑ ΣΥΝΟΔΕΥΟΥΝ ΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ

- 1) Επίσημο - Δημοσιευμένο Τεχνικό Φυλλάδιο φωτιστικού (έντυπο ή ηλεκτρονικό) με πλήρη τεχνικά στοιχεία
- 2) Δήλωση συμμόρφωσης κατά CE με τις παρακάτω οδηγίες
 - Οδηγία 2014/35/EK (Low Voltage Directive, LVD)
 - Οδηγία 2004/30/EK (Electromagnetic Compatibility, EMC)
 - Οδηγία 2011/65/EK (Restriction of Certain Hazardous Substances, ROHS)
 - Οδηγία 2009/125/EK (Eco design, ERP)
- 3) Πιστοποιητικό ENEC από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 (luminaires-general requirements & tests) και EN60598-2-3 (luminaires-street lighting), το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή σύμφωνα με την νέα ΕΤΕΠ (εγκύκλιος 22/24-10-2014/ΔΙΠΑΔ/οικ658).
- 4) Πιστοποιητικό από ανεξάρτητο- διαπιστευμένο εργαστήριο με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με το πρότυπο EN62471 (photobiological compatibility).
- 5) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) για μετρήσεις ηλεκτρικών και φωτομετρικών μεγεθών σύμφωνα με το πρότυπο EN 13032-4:2015 ή με το πρότυπο LM79-08, από εργαστήριο - διαπιστευμένο κατά ISO/IEC17025 ή αναγνωρισμένο/εξουσιοδοτημένο από ανεξάρτητο φορέα τυποποίησης, για την επιβεβαίωση όλων των φωτομετρικών και λοιπών μεγεθών όπως πχ η συνολική ισχύς κατανάλωσης του φωτιστικού σώματος, η απόδοση (lm/W), η φωτεινή ροή (lm), η θερμοκρασία χρώματος (K), ο δείκτης χρωματικής απόδοσης, οποίος θα πρέπει να είναι CRI \geq 70 κλπ.
- 6) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, σύμφωνα με τα πρότυπα LM80-08 & TM-21-08 με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής σε συνάρτηση του χρόνου, σχετικά με το χρόνο ζωής των LED, με το προτεινόμενο τύπο των LED που χρησιμοποιούνται στο φωτιστικό.
- 7) Επίσημο Έγγραφο του κατασκευαστή των LED, με τη καμπύλη πτώσης της φωτεινής ροής των LED (εντός του συγκεκριμένου φωτιστικού) σε συνάρτηση του χρόνου και όπου θα αναγράφονται όλα τα στοιχεία όπως ο κατασκευαστής των φωτιστικών, ο τύπος του φωτιστικού LED, το ρεύμα λειτουργίας (mA), η θερμοκρασία Tj η Ts του LED, (στην οποία λειτουργεί το LED εντός του φωτιστικού), το ποσοστό αστοχιών BXX για το οποίο δίδεται η καμπύλη.
- 8) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) από το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα της οδηγίας EMC, EN 61000-3-2 (Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος), EN 61000-3-3 (Περιορισμός Διακυμάνσεων και τρεμοσβήματος), EN55015 (Όρια ραδιοταραχών ηλεκτρικών

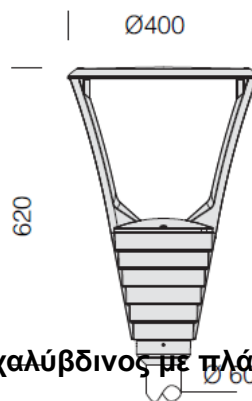
συσκευών φωτισμού-Ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), EN 61547 (Απαιτήσεις ατρωσίας ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας), από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο

- 9) Έκθεση εργαστηριακής δοκιμής (test report) αντοχής σε διάβρωση (δοκιμή ψεκασμού αλατιού), σύμφωνα με το ISO 9227, ή ισοδύναμο, για τουλάχιστον 1000 ώρες, από ανεξάρτητο - διαπιστευμένο εργαστήριο.
- 10) Τις διαπιστεύσεις & τις αναγνωρίσεις-εξουσιοδοτήσεις κατά το ISO/IEC17025 των εργαστηρίων, για τα ανωτέρω έγγραφα/ test reports/ πιστοποιητικά.
- 11) Πιστοποιητικό ISO 9001 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού
- 12) Πιστοποιητικό ISO14001 για σύστημα περιβαλλοντολογικής διαχείρισης για το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού ή μεταγενέστερο αυτού.
- 13) Γραπτή εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον πέντε (5) ετών από τον κατασκευαστή του φωτιστικού.
- 14) Πλήρη φωτοτεχνικά στοιχεία σε ηλεκτρονική μορφή .ldt ή .ies, κατάλληλα για άμεση εισαγωγή σε ανοικτά προγράμματα υπολογισμών (DIALUX, RELUX κ.α.). Θα πρέπει να συνοδεύονται από την αντίστοιχη βεβαίωση του φωτομετρικού εργαστηρίου όπου έλαβε χώρα η μέτρηση των φωτιστικών.

Ενδεικτικό σχέδιο :



Μεταλλικός ιστός



Ιστός ηλεκτροφωτισμού σταθερής κυκλικής διατομής χαλύβδινος με πλάκα έδρασης, ύψους 4,00m, με διακοσμητική ποδιά και ακροκιβώτιο.

Προμήθεια και τοποθέτηση χαλύβδινου ιστού σταθερής κυκλικής διατομής. Κατασκευή από υψηλής ποιότητας χάλυβα θερμής έλασης S235JR κατά EN 10025, ή ανώτερης. Πιστοποιημένος με CE από ανεξάρτητο εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό φορέα. Σύμφωνα με το EN40. (ΦΕΚ 1557/17-08-2007). Γαλβανισμένος εν θερμώ, σύμφωνα με το Πρότυπο EN ISO 1461. Ο ιστός θα είναι σταθερής κυκλικής διατομής, ενδεικτικής διαμέτρου Φ100mm, πάχους χάλυβα 3mm τουλάχιστον. Ενδεικτικού βάρους 35kg. Το συνολικό ύψος του κορμού θα είναι 4.000mm τουλάχιστον. Στο παρόν άρθρο, περιλαμβάνονται ο ιστός, ο κλωβός αγκύρωσης, η διακοσμητική διαιρετή ποδιά, και το ακροκιβώτιο του ιστού.

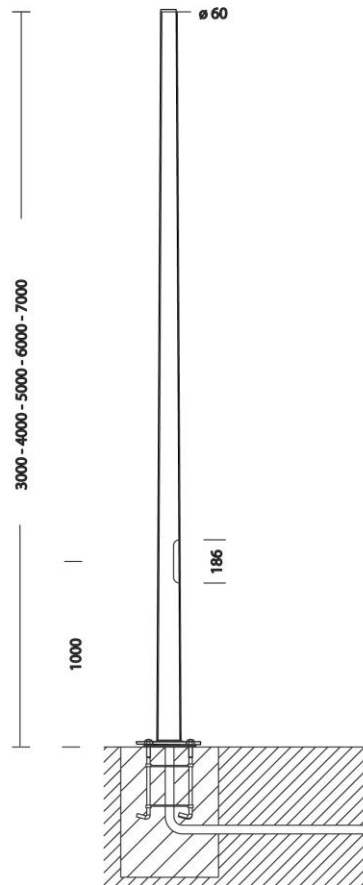
Ο ιστός θα είναι κατάλληλος για να αντέχει τουλάχιστον, ένα φωτιστικό σώμα κορυφής σε περιοχή ζώνης I (129km/h). Στην βάση του ιστού θα προσαρμόζεται η κατάλληλη πλάκα έδρασης, πάχους τουλάχιστον 10mm και σύμφωνη με την στατική μελέτη του ιστού. Στην προμήθεια του ιστού

συμπεριλαμβάνεται και η κατάλληλη - επίσης γαλβανισμένη - βάση αγκύρωσης του, σύμφωνα με την στατική μελέτη του. Θα συνοδεύεται από τις απαραίτητες ροδέλες και περικόχλια.

Η διακοσμητική διαιρετή ποδιά θα καλύπτει πλήρως την πλάκα έδρασης του ιστού. Θα προσθαφαιρείται εύκολα, χωρίς να επηρεάζει τον ιστό. Θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο, κατάλληλων διαστάσεων.

Στο κάτω μέρος του ιστού, σε ενδεικτικό ύψος από το έδαφος 600mm, θα υπάρχει στεγανή θυρίδα ακροκιβωτίου, κατάλληλη για την ηλεκτρολογική σύνδεση, χωρίς να προεξέχει από το σώμα του ιστού κατά την κλειστή θέση. Θα ασφαλίζει με ειδικό μηχανισμό. Θα εξασφαλίζεται προστασία IP54 και IK10 τουλάχιστον. Ενδεικτικές διαστάσεις θυρίδας 300X65mm. Η διάσταση της διαμέτρου του ιστού θα είναι ενδεικτικά Φ100mm. Η διάσταση της κορυφής (απόληξη), απαιτείται να είναι Φ60mm, για να προσαρμόζεται στο αντίστοιχο φωτιστικό σώμα της μελέτης. Ηλεκτροστατικής βαφής χρώματος γκρι RAL 9007. Ο κατασκευαστής θα είναι πιστοποιημένος με σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001:2008.

Το ακροκιβώτιο με θυρίδα επιτήρησης, θα είναι βαθμού προστασίας IP54 με ελαστικά παρεμβύσματα στις θέσεις των καλωδίων, μηχανικής κρούσης IK08, κλάσης μόνωσης II, πιστοποιημένο CE, κατάλληλο για τον ιστό και για ηλεκτρολογική σύνδεση καλωδίου έως 10mm². Θα διαθέτει κατάλληλο μικροαυτόματο για την προστασία του καλωδίου και τετραπολική κλέμμα.



Π1405.6 Συνοδεύοντα τα υλικά εγχειρίδια

Τα παραπάνω υλικά θα συνοδεύονται από:
Εγχειρίδιο εγκατάστασης (Μετασηματιστής)

Π1405.7 Απαιτήσεις ποιότητας

Οι διακόπτες και πρίζες θα προέρχονται από κατασκευαστές πιστοποιημένους κατά ISO 9002.

Οι μηχανισμοί πριζών και διακοπών πρέπει να συνοδεύονται από τα κάτωθι πιστοποιητικά :
Πιστοποιητικό συμμόρφωσης από ευρωπαϊκό εθνικό οργανισμό πιστοποίησης (NF, VDE κλπ.)

Σήμανση CE πρέπει να αναγράφεται πάνω σε κάθε μηχανισμό καθώς επίσης και στη συσκευασία. Επίσης επί του μηχανισμού να είναι εμφανή η χώρα προέλευσης και σήματα πιστοποίησης από διάφορους ευρωπαϊκούς εθνικούς οργανισμούς πιστοποίησης (NF, B, CEBEC, SABS κ.α.).

Ο/οι κατασκευαστής/-ές όλων των τύπων φωτιστικών σωμάτων, θα διαθέτει/ουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 : 2000

Π1405.8 Στοιχεία που θα υποβληθούν για την έγκριση των υλικών

1. Αναλυτικό προσπέκτους στα Ελληνικά ή Αγγλικά ή και τα δύο με οδηγίες εγκατάστασης για τους μετασχηματιστές και τα φωτιστικά σώματα
2. Αναλυτικό προσπέκτους στα Ελληνικά ή Αγγλικά ή και τα δύο για τους διακόπτες και τους ρευματοδότες. Η συσκευασία τους θα περιλαμβάνει πίνακα χαρακτηριστικών και οδηγίες εγκατάστασης.

Π1405.9 Δοκιμές

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών τοποθέτησης θα ελεγχθούν:

1. Η ορθή λειτουργία του Μετασχηματιστή (επιβεβαίωση τάσης 42 V στο δευτερεύον)
2. Η ορθή λειτουργία των φωτιστικών σε σχέση με τους διακόπτες ελέγχου
3. Η ορθή λειτουργία των ρευματοδοτών

Π1405.10 Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στις τιμές του Τιμολογίου περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την πλήρη και έντεχνη, κατά τα συμβατικά τεύχη και τα σχέδια της μελέτης, προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε αποδοτική λειτουργία των υλικών που προαναφέρθηκαν.

Ειδικότερα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά δαπάνες για:

- προμήθεια, μεταφορά και αποθήκευση επί τόπου του εξοπλισμού, καθώς επίσης και κάθε υλικού απαραίτητου για την εγκατάσταση
- την τοποθέτηση και ηλεκτρική σύνδεση των φωτιστικών
- την ηλεκτρική σύνδεση των ρευματοδοτών (μονοφασικών-τριφασικών)
- τις κάθε είδους δοκιμές, ρυθμίσεις και ελέγχους.
- την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας.
- το αντίστοιχο τμήμα της τεκμηρίωσης για τα υλικά και εργασίες της παρούσας.

Π1405.11 Επιμέτρηση και πληρωμή

Η επιμέτρηση και πληρωμή θα γίνεται ανά τεμάχιο φωτιστικού σώματος και για το σύνολο της εγκατάστασης φωτισμού και ρευματοδοτών ως τεμάχιο ένα (1). Η τιμή μονάδας του αντίστοιχου άρθρου αποτελεί πλήρη αποζημίωση για την ολοκλήρωση των εργασιών ως περιγράφονται στην παρούσα και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΚΟΥ

Η μελέτη αυτή αφορά τις προδιαγραφές του ηλεκτροφωτισμού (πλήρης εγκατάσταση φωτιστικών και αντίστοιχη τροφοδοσία αυτών –υπόγειο ηλεκτρικό δίκτυο- από κάθε πύλλαρ όπως φαίνεται στα συνοδευτικά σχέδια) επί της κεντρικής πλατείας της Σούδας.

Ο φωτισμός του πάρκου γίνεται με δύο είδη φωτιστικών τύπων:

- Φανάρια LED επί ιστού
- Προβολείς LED επί ιστού

Οι θέσεις που αντιστοιχούν στα φωτιστικά (επιτοίχια, επί στήλου κ.τ.λ.π.) φαίνονται στα σχέδια που συνοδεύουν τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές. Τυχών αλλαγές των προβλεπόμενων από τη μελέτη θέσεων (ή φωτιστικών τύπων) επιτρέπονται μόνο μετά από την έγκριση αυτών από την Υπηρεσία μας.

Τα φωτιστικά σώματα επί ιστού ή βραχίονα, τα εντοιχισμένα, οι ιστοί και τα ακροκιβώτιά τους, οι βραχίονες και λοιπά μικροεξαρτήματα στήριξης τους πρέπει να **προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή** για την επίτευξη του βέλτιστου αισθητικά αποτελέσματος.

Ο ανάδοχος υποχρεούται να παρουσιάσει **δείγμα των φωτιστικών σωμάτων και ιστών/βραχιόνων για έγκριση** από την επίβλεψη, πριν την τοποθέτηση. Τα προτεινόμενα από τον ανάδοχο φωτιστικά πρέπει απαραίτητα να παρουσιάζονται σαφώς στους επίσημους καταλόγους (prospectus) της κατασκευαστικής εταιρείας. Οι κατάλογοι αυτοί καθώς και οι τεχνικές προδιαγραφές των υπό έγκριση φωτιστικών σωμάτων πρέπει να προσκομιστούν στην υπηρεσία. Το όποιο φωτιστικό προταθεί από τον ανάδοχο θα πρέπει να συνοδεύεται από ανάλογη φωτοτεχνική μελέτη η οποία θα ελεγχθεί από την υπηρεσία σύμφωνα με την Ελληνική και Ευρωπαϊκή νομοθεσία.

Για τη σύνταξη των παρόντων προδιαγραφών λήφθηκε υπόψη η μελέτη της αρχιτεκτονικής διαμόρφωσης του χώρου. Οι εγκαταστάσεις ηλεκτροφωτισμού προτείνονται με γνώμονα:

- Την ασφάλεια κι αξιοπιστία των φωτιστικών σωμάτων (Φ.Σ.) και ιστών καθώς και τη διάρκεια ζωής τους
- Την επίτευξη εξοικονόμησης ενέργειας με τον κατάλληλο σχεδιασμό και τη χρήση Φ.Σ. που χρησιμοποιούν λάμπες εξοικονόμησης ενέργειας
- Τις αισθητικές απαιτήσεις του χώρου.
- Απόφαση Δ13/β/οικ.16522 (ΦΕΚ Β' 1792/2004)
- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384/2002
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ (13201-1:2003, 13201-2:2004)
- Κανονισμοί EN, DIN, VDE, IEC (για θέματα που δεν καλύπτονται από Ελληνικούς κανονισμούς)
- Οδηγίες και απαιτήσεις ΔΕΗ για καταναλωτές χαμηλής τάσης

1.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο της ΔΕΗ. Στο χώρο που φαίνεται στα σχέδια θα τοποθετηθούν τα πίλλαρ με τους πίνακες και τους αντίστοιχους μετρητές. Προβλέπεται ένας μετρητής για κάθε πίλλαρ. Συγκεκριμένα, προβλέπονται η τοποθέτηση ενός πίλλαρ και δύο υποπινάκων για την τροφοδοσία των γηπέδων..

Το ηλεκτρικό δίκτυο από κάθε πίλλαρ μέχρι το Φ.Σ. που τροφοδοτεί θα είναι υπόγειο. Τα υπόγεια καλώδια θα προστατεύονται με την τοποθέτησή τους μέσα σε σωλήνες από PVC (βλέπε προδιαγραφές παρακάτω).

Στις διαβάσεις των δρόμων θα προβλέπεται πάντα ένας επιπλέον σωλήνας οι δε σωλήνες στη περίπτωση αυτή θα προστατεύονται με εγκιβωτισμό τους μέσα σε οπλισμένο σκυρόδεμα σύμφωνα με τις λεπτομέρειες που δίνονται στα Πρότυπα Κατασκευής Έργων (Π.Κ.Ε.). Τα άκρα των σωλήνων αυτών θα καταλήγουν πάντα σε φρεάτιο καλωδίων.

Σε κάθε σωλήνα PVC διατομής Φ75 θα τοποθετούνται το πολύ δύο καλώδια δημοτικού φωτισμού (5x 10mm²). Στις περιπτώσεις που σε κάποιες οδούς περνούν 3 καλώδια, αυτά θα τοποθετούνται σε σωλήνα PVC διατομής Φ100 (βλέπε αντίστοιχα σχέδια).

Το υπόγειο δίκτυο θα κατασκευαστεί (τριφασική γραμμή) με καλώδια τύπου J1VV-R (πολύκλωνος αγωγός τύπου ΝΥΥ) διατομής 5x 10mm². Κάθε Φ.Σ. θα τροφοδοτείται από μία φάση του δικτύου (εναλλάξ αλλαγή των φάσεων στα Φ.Σ. μιας γραμμής – βλέπε σχέδια υπηρεσίας). Οι γραμμές θα είναι αριθμημένες κατά την αναχώρηση από τον πίνακα και στα φρεάτια διακλάδωσης. Σε περίπτωση που υπάρξει οποιαδήποτε αλλαγή αρίθμησης γραμμής ή φάσεων σε σχέση με αυτά της υπηρεσίας ο εργολάβος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει τα νέα σχέδια με τις αλλαγές.

Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού θα γίνεται αποκλειστικά (διακλάδωση) μέσα στο ακροκιβώτιο που αντιστοιχεί σε κάθε Φ.Σ. (επί ιστού ή βραχίονα ή αναρτώμενο). Από τα ακροκιβώτια των ιστών θα ξεκινάει καλώδιο H05VV-U 3x1.5 mm² (τέως ΝΥΜ) για την τροφοδότηση των Φ.Σ. ενώ από τα ακροκιβώτια των επίτοιχων ή αναρτώμενων φωτιστικών θα ξεκινάει καλώδιο J1VV-U 3x1.5 mm². Για παράδειγμα, όσον αφορά στους ιστούς, το καλώδιο (τύπου J1VV-R 5x 10mm²) θα μπαίνει σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα βγαίνει (επιστρέφει) για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού. Κατόπιν, από το ακροκιβώτιο του ιστού θα ξεκινάει το καλώδιο τύπου ΝΥΜ διατομής 3 X 1,5 mm² προς το Φ.Σ. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά, οι ακροδέκτες συνδέσεων των εισερχόμενων/εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεων κ.τ.λ.π. (βλέπε προδιαγραφές παρακάτω).

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων μέσα στο έδαφος με χυτοσιδηρούς ή πλαστικούς διακλαδωτήρες (μούφες) κατά βάση απαγορεύονται. Αλλαγές διατομής καλωδίων επίσης απαγορεύονται κατά το μήκος της υπόγειας γραμμής.

Για το τράβηγμα/έλξη των καλωδίων στο υπόγειο δίκτυο θα προβλεφθούν φρεάτια. Προβλέπεται πάντοτε ένα φρεάτιο (επίσκεψης) για κάθε Φ.Σ. (είτε σε ιστό, βραχίονα ή ανάρτηση από συρματοσκόινο –βλέπε προδιαγραφές παρακάτω). Σε ειδικές περιπτώσεις θα προβλέπονται ειδικής μορφής φρεάτια για την διέλευση των καλωδίων, προσαρμοσμένα στις τοπικές συνθήκες.

Η έλξη καλωδίων γίνεται με γαλβανισμένο σύρμα οδηγό που τοποθετείται στους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Κατά την έλξη των καλωδίων πρέπει να εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός του σωλήνα. Στην περίπτωση που η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, θα χρησιμοποιείται δυναμόμετρο.

Μετά την εγκατάσταση των καλωδιώσεων-σωληνώσεων θα τοποθετηθεί κίτρινο πλέγμα επισήμανσης από ομοπολυμερές πολυπροπυλαίνιο αντίστοιχης ένδειξης κατασκευασμένο σύμφωνα με την προδιαγραφή EN 12613:2009.

1.7 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ PVC ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ Φ63

Για τη διέλευση των καλωδίων ΝΥΥ επί του εδάφους, μέσα στα χαντάκια και από το φρεάτιο στη βάση του ιστού, θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες πίεσης από σκληρό PVC και πίεσης λειτουργίας 6 atm (στους 20°C).

Στις σωλήνες αυτές επιτρέπεται η διέλευση μέχρι δύο (2) καλωδίων ηλεκτροφωτισμού ΝΥΥ. Ο πυθμένας κάθε χαντάκα θα διευθετηθεί και θα ομαλοποιηθεί κατάλληλα έτσι ώστε να μην υπάρξουν προβλήματα στην τοποθέτηση και ευθυγράμμιση των πλαστικών σωλήνων.

Ο επιβλέπων θα δώσει μεγάλη σημασία στη σωστή τοποθέτηση των πλαστικών σωλήνων για να αποφευχθούν μελλοντικές δυσκολίες στην εξαγωγή και επανατοποθέτηση τυχόν κατεστραμμένων καλωδίων.

Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι εξάμετροι και θα συνδέονται μεταξύ τους στα σημεία ένωσης με ειδική κόλλα.

Η στερέωση (αγκύρωση) του πλαστικού σωλήνα στον πυθμένα του χάνδακα θα επιτυγχάνεται με ζώνες τσιμεντοκονιάματος, κάθε 3 m.

Η αποζημίωση του εργολάβου για την εργασία και τα υλικά σύνδεσης και αγκύρωσης του πλαστικού σωλήνα, περιέχεται στην τιμή ανά μέτρο μήκους τοποθετημένου σωλήνα.

Η συνέχεια του πλαστικού σωλήνα θα διακόπτεται από τα φρεάτια των ιστών. Ο πλαστικός σωλήνας θα εισέρχεται μέσα στα φρεάτια μέσα από τις ειδικές οπές 10 cm που έχουν προβλεφθεί στην κατασκευή του φρεατίου. Στα σημεία εισόδου του πλαστικού σωλήνα στο φρεάτιο θα γίνουν κατάλληλες εργασίες αρμολογήματος (μόνωση) με τσιμεντοκονία των 650 kg.

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων τότε τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα του σωλήνα έτσι ώστε οι σωλήνες να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν την τοποθέτηση καλωδίων μπορεί να ελέγχεται η κατάστασή τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

1.8 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ PVC ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ Φ100

Στις περιπτώσεις που προβλέπεται η διέλευση 3 καλωδίων τύπου NYΥ θα τοποθετηθούν σωλήνες PVC διαμέτρου Φ100 με προδιαγραφές όπως οι αντίστοιχοι με διάμετρο Φ75.

1.9 ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ PVC ΔΙΑΜΕΤΡΟΥ Φ50

Σωλήνας σπирάλ πλαστικός

2 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

Κοντά στους μετρητές/πίλλαρ θα κατασκευαστεί τρίγωνο γείωσης αποτελούμενο από 3 ηλεκτρόδια γείωσης διαμέτρου Φ14 και μήκους $l=1.5m$ τα οποία θα πακτωθούν στο έδαφος (κατακόρυφα). Τα ηλεκτρόδια θα είναι σε διάταξη ισοπλεύρου τριγώνου πλευράς περίπου 3m (2l) και θα συνδεθούν μεταξύ τους με χάλκινο αγωγό γείωσης διατομής 16mm². Στην περίπτωση που οι αποστάσεις μεταξύ των ηλεκτροδίων δεν επιτρέπονται κατασκευαστικά, το μήκος των πλευρών του τριγώνου θα αποφασιστεί μαζί με τον επιβλέποντα. Το πιο πάνω άκρο κάθε ηλεκτροδίου θα βρίσκεται σε βάθος 0.3-0.4m και θα σκεπάζεται από φρεάτιο επίσκεψης 30 x 30 εκ. με διπλό χυτοσιδερένιο κάλυμμα κι αντίστοιχη ένδειξη. Τα φρεάτια θα γεμίζουν με κοσκινισμένα προϊόντα εκσκαφών (όπως και τα χαντάκια/τάφροι). Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι από χαλύβδινη ψυχή και επιχαλκωμένα (γαλβανιζέ ή άλλα κράμματα/επιστρώσεις απαγορεύονται) και θα τηρούν τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 50164 1&2. Οι αντίστοιχοι σφικτήρες θα τηρούν την προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 50164-1.

Η σύνδεση του τριγώνου γείωσης με την μπάρα γείωσης των πινάκων μέσα στο πύλλαρ θα γίνει με χαλκό 16mm². Επίσης, από την μπάρα γείωσης του πίνακα προβλέπεται να ξεκινάει (για την προστασία της εγκατάστασης οδικού φωτισμού) γυμνός χάλκινος αγωγός πολύκλωνος διατομής 16 mm² ο οποίος θα εγκατασταθεί μέσα στο έδαφος (εκτός σωλήνα PVC) και θα οδεύει παράλληλα (στην ίδια τάφρο) με το σωλήνα του τροφοδοτικού καλωδίου των ιστών/βραχιόνων/αναρτ. φωτιστικών. Το ακροκιβώτιο του κάθε Φ.Σ. θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γείωσης, με ένα γυμνό μονοπολικό χάλκινο αγωγό διατομής 6mm² και με ένα κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Η σύνδεση του άλλου άκρου του γυμνού αγωγού των 6 mm² θα γίνεται μέσα στο φρεάτιο κάθε Φ.Σ. με το γυμνό χάλκινο αγωγό 16mm² μέσω ορειχάλκινου γαλβανισμένου συνδέσμου.

Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής καθώς κι ενδιάμεσα στη γραμμή (ανά 2-3 φωτιστικά κατόπιν συνεννοήσεως με τον επιβλέποντα μηχανικό) θα τοποθετηθούν ηλεκτρόδια γείωσης (ιδίου τύπου με τα ηλεκτρόδια των τριγώνων γείωσης). Τα ηλεκτρόδια αυτά θα κουμπωθούν πάνω στο γυμνό μονοπολικό χάλκινο αγωγό με κατάλληλο σφικτήρα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων που κανονικά δε βρίσκονται υπό τάση θα γειωθούν.

Στο τέλος της κατασκευής και πριν την παράδοση σε λειτουργία θα γίνει μέτρηση της αντίστασης του συστήματος. Ο ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στον επιβλέποντα μηχανικό υπεύθυνη δήλωση, υπογεγραμμένη από τον ίδιο, στην οποία να αναγράφονται τα αποτελέσματα των μετρήσεων της τιμής της αντίστασης γείωσης από όπου θα φαίνεται ότι η τιμή της είναι μέσα στα επιτρεπτά όρια βάσει κανονισμών. Σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης προκύψει μεγαλύτερη από την προβλεπόμενη από τους κανονισμούς τιμή θα γίνει μείωση αυτής με την προσθήκη επιπλέον ηλεκτροδίων. Τα επιπλέον ηλεκτρόδια διόρθωσης αντίστασης γείωσης τα οποία δεν έχουν προβλεφθεί στον προϋπολογισμό επιβαρύνουν την υπηρεσία μας (τιμή ανά τεμάχιο όπως υπολογίζεται στα αντίστοιχα άρθρα).

3 ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΕΣ ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ 2 ΙΝΤΣΩΝ

Στην περίπτωση επιτοίχιων κι αναρτώμενων φωτιστικών προβλέπεται η διεύλεση του καλωδίου NYΥ 5x10mm² μέσα από σιδηροσωλήνα γαλβανιζέ μήκους 4-5m (ανάλογα με την περίπτωση – επιθυμητό ύψος φωτιστικών = 5m) τοποθετημένο(στηριγμένο) επί του τοίχου με 3-4 γαλβανιζέ στηρίγματα και πακτωμένο στο έδαφος. Η σιδηροσωλήνα θα γειωθεί (βλέπε § Γειώσεις).

4 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟΥ ΣΩΜΑΤΟΣ ΣΕ ΒΡΑΧΙΟΝΑ Ή ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΟ

Όσον αφορά στην τροφοδότηση των επιτοιχιών και των αναρτώμενων από συρματόσκοινο φωτιστικών σωμάτων (Φ.Σ.), θα εγκατασταθούν για κάθε Φ.Σ. ακρωκιβώτια επί του τοίχου και σε ύψος ~4-5 μέτρα (ανάλογα με την περίπτωση – επιθυμητό ύψος περίπου 5 μέτρα για ύψος κρέμασης φωτιστικού 5 μέτρα) από την επιφάνεια του πεζοδρομίου (κάθετη όδευση καλωδίου μέσα σε σιδηροσωλήνα γαλβανιζέ από το φρεάτιο του Φ.Σ. έως το αντίστοιχο ακρωκιβώτιο). Το κάθε ακρωκιβώτιο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδια μέχρι ΝΥΥ 5x10mm στο δε πάνω μέρος θα φέρει δύο (2) τρύπες για διεύλεση καλωδίων μέχρι ΝΥΜ 3 x2,5mm και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες. Μέσα στο ακρωκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να ασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών.

Επίσης θα υπάρχουν 1 ασφάλεια 4Α, τύπου ταμπακιέρας πλήρης, καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακρωκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλλες κ.λ.π. για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο στηρίζεται στον τοίχο με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

5 ΦΡΕΑΤΙΑ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Για την επιθεώρηση, έλξη αλλά και την αλλαγή κατεύθυνσης δικτύων προβλέπεται πάντα ένα φρεάτιο για κάθε Φ.Σ. καθαρών εσωτερικών διαστάσεων 32X32 cm (εξωτερικών 50X50 cm) και βάθους 50cm όπως φαίνεται στα σχέδια λεπτομερειών από τα οποία θα τροφοδοτηθούν οι στύλοι/βραχίονες/αναρτώμενα φωτιστικά.

Η δόμηση των φρεατίων θα γίνει από σκυρόδεμα C16/20. Στις πλευρές των φρεατίων θα δημιουργηθούν ανοίγματα ανάλογα με τον αριθμό των σωλήνων που καταλήγουν σε αυτό. Τα φρεάτια θα καλύπτονται από διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα B125. Προκατασκευασμένες κατασκευές σύμφωνες με τα σχέδια της Υπηρεσίας είναι προτιμότερες.

6 ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Το πλάτος των χανδάκων διεύλεσης καλωδίων θα είναι 50 cm (πλάτος) και 50 cm βάθος αντίστοιχα.

Οι χανδάκες θα ανοιχτούν, ανάλογα με την περίπτωση, με μηχανικά μέσα ή σκαπάνη ή ακόμα και αεροσυμπιεστές.

Η διάνοιξη των χανδάκων θα γίνει παράπλευρα των βάσεων των ιστών ή των προβλεπόμενων φρεατίων των Φ.Σ.

Σε περίπτωση συνάντησης εμποδίων κατά τη διάνοιξη των χανδάκων μπορεί ο επιβλέπων να αυξομειώσει την απόσταση μεταξύ χανδάκα και βάσης ιστού.

Ο εργολάβος υποχρεούται για τη διευθέτηση και ομαλοποίηση (μόρφωση) του πυθμένα και των παρειών των χανδάκων, έτσι ώστε να μην υπάρχουν προβλήματα στη τοποθέτηση των σωληνώσεων διέλευσης καλωδίων και στη τοποθέτηση των διαφόρων φρεατίων. Στα χαντάκια θα τοποθετηθεί πλαστικό πλέγμα (μάρτυρας).

Μετά τις εργασίες τοποθέτησης των σωληνώσεων, καλωδίων, φρεατίων, κλπ. θα γίνει πλήρωση των χανδάκων με τα προϊόντα εκσκαφής.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα χτυπηθούν και θα συμπιεστούν μέχρι πλήρους σταθεροποίησης του εδάφους. Τα υπόλοιπα προϊόντα μαζί με τα προϊόντα από τις εκσκαφές των βάσεων των ιστών κλπ. θα απομακρυνθούν εκτός περιοχής σε τόπο όπου επιτρέπεται από την Αστυνομία η απόρριψή τους ή σε θέσεις που θα υποδείξει ο επιβλέπων του έργου Μηχανικός.

7 ΠΙΛΛΑΡ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Το πύλλαρ θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI-SAE 316 πάχους 2 mm και θα είναι βαμμένο με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής σε απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Θα είναι βιομηχανικού τύπου, στεγανό με δείκτη προστασίας τουλάχιστον **IP 54**. Το πύλλαρ θα στερεωθεί σε βάση από σκυρόδεμα (C16/20 με ύψος τουλάχιστον 40 cm από την επιφάνεια του εδάφους έδρασης) και θα φέρει κοχλίες πάκτωσης (εσωτερικά) και περικόχλια.

Θα αποτελείται από ένα ενιαίο σώμα με ένα ενδιάμεσο διαχωριστικό που θα το χωρίζει σε 2 μέρη. Στο ένα μέρος (αριστερό) θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή ελέγχου οδοφωτισμού η οποία θα περιλαμβάνει τη συσκευή Τ.Α.Σ. (τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας). Στο άλλο η στεγανή διανομή (βλέπε προδιαγραφές πινάκων παρακάτω).

Θα έχει 2 πόρτες (θύρες) στην εμπρόσθια πλευρά και υδατοστεγές καπάκι στο επάνω τμήμα. Το πάνω μέρος του πύλλαρ θα έχει σχήμα στέγης ή τοξοειδές και θα προεξέχει περιμετρικά από την υπόλοιπη κατασκευή κατά 4-6 εκατοστά.

Οι θύρες:

α) Θα κλείνουν με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος που θα εξασφαλίζει στεγανότητα τουλάχιστον **IP54**.

β) Η καθεμία περιμετρικά θα είναι δυο φορές κεκαμμένη κατά ορθή γωνία για να παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζει καλά στο κλείσιμο.

γ) Θα είναι αναρτημένες στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια 2 ανοξείδωτων μεντεσέδων σε κάθε πόρτα.

δ) Θα έχουν μεταλλικές χειρολαβές με κλειδαριές ασφαλείας (οι οποίες θα δουλεύουν με ενιαίο κλειδί για όλα τα πύλλα και τις αντίστοιχες θύρες τους).

ε) Θα υπάρχει διαφανές κρύσταλλο διαστάσεων (Π15cm x Υ10cm) στην αριστερή πόρτα για να φαίνεται η ένδειξη του μετρητή

Οι διαστάσεις του πύλλαρ θα είναι : ύψος 125cm , πλάτος 100cm ,βάθος 35cm.

Στο κάτω μέρος του πύλλαρ θα υπάρχουν 2 οπές διαμέτρου (Β10cm x Π25cm) και (Β10cm x Π40cm) αντίστοιχα όπως φαίνεται στο συνημμένο σχέδιο.

Οι οπές θα είναι χαραγμένες στο χάλυβα χωρίς να έχει αφαιρεθεί το κομμάτι της οπής .

Στο κάτω μέρος θα υπάρχει ενισχυμένο πλαίσιο με τρύπες για την στήριξη του πίνακα.

Τ.Σ.Υ

Το πύλλαρ θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το σχέδιο κατασκευής .

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχίες κ.τ.λ.π.) θα είναι ανοξείδωτα. Γενικά η όλη κατασκευή θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις τις ΔΕΗ και οι ακμές της θα είναι στρογγυλεμένες.

8 ΠΥΛΛΑΡ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ –ΟΡΘΙΟΥ ΤΥΠΟΥ

Το πύλλαρ όρθιου τύπου θα τοποθετηθεί σε μέρη όπου υπάρχει πρόβλημα χώρου κατά πλάτος (πύλλαρ οδ. Κ. Σαρπάκη). Γενικά οι προδιαγραφές είναι παρόμοιες με αυτές του πύλλαρ της προηγούμενης παραγράφου (δηλ. δύο-χώρων/μερών ανοξείδωτο πύλλαρ με τουλάχιστον IP 54, ανοξείδωτα υλικά-μικροϋλικά, δύο θύρες κ.τ.λ.π.) με τη διαφορά ότι η διάταξη του πύλλαρ έχει πάνω και κάτω μέρος (αντί για αριστερό και δεξιό –βλέπε §7 –προηγούμενη παράγραφο). Ενδεικτικές διαστάσεις ύψος 150cm , πλάτος 80cm, βάθος 35cm.

9 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΥΠΟΥ ΓΙΑ ΤΙΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΤΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Ο τριφασικός πίνακας θα είναι από πλαστικό (ή από ανοξείδωτο χάλυβα AISI-SAE 316, πάχους 1,25 mm) θα είναι βαμμένος με δύο στρώσεις ηλεκτροστατικής βαφής σε απόχρωση που θα εγκριθεί από την επίβλεψη. Θα είναι βιομηχανικού τύπου, στεγανός με δείκτη προστασίας τουλάχιστον **IP 54 κατά το** Πρότυπο IEC 60529. Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα:

α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και β) η διανομή σε σειρά μικροαυτόματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Όλα τα υλικά και μικροϋλικά στήριξης θα είναι ανοξείδωτα.

Η θύρα

α) θα κλείνει με την βοήθεια ελαστικού παρεμβύσματος που θα εξασφαλίζει στεγανότητα τουλάχιστον **IP54**,

β) περιμετρικά θα είναι δυο φορές κεκαμμένη κατά ορθή γωνία για να παρουσιάζει αυξημένη αντοχή στην παραμόρφωση και να εφαρμόζει καλά στο κλείσιμο και

γ) θα είναι αναρτημένη στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια 2 ανοξείδωτων μεντεσέδων.

Οι διαστάσεις του πίνακα θα είναι : 3 σειρές με 20 θέσεις ανά σειρά (ενδ. διαστάσεις Y 65 x Π 60 x B20 cm).

Στα επάνω και κάτω μέρος αντίστοιχα θα υπάρχουν προεξοχές με τρύπα για την στήριξη του πίνακα.

Ο πίνακας θα περιέχει τα υλικά που φαίνονται στην ηλεκτρολογική μελέτη.

Ο πίνακας θα παραδοθεί πλήρως μονταρισμένος με πλήρη συνδεσμολογία και με πλήρες Ηλεκτρολογικό υλικό.

Το ηλεκτρολογικό υλικό ράγας που θα χρησιμοποιηθεί στους πίνακες θα είναι απαραίτητα του ίδιου εργοστασίου, θα είναι γνωστής εταιρείας (π.χ. ABB, SIEMENS, HAGER κ.τ.λ.π) και θα τηρεί όλες τις προδιαγραφές.

Στο σημείο που θα τοποθετηθεί το ρελέ φορτίου θα είναι καλυμμένο με μετόπη.

Στο εμπρόσθιο μέρος του πίνακα θα υπάρχει μετόπη που θα στηρίζεται σε 2 ή 4 βίδες.

Ο ηλεκτρολογικός πίνακας θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το σχέδιο κατασκευής και θα συνδεθεί (μοντάρισμα) ηλεκτρολογικά σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια .

Η είσοδος στον πίνακα κάθε καλωδίου θα γίνεται με μεταλλικούς στυπιοθλίπτες κατάλληλης διαμέτρου. Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται με τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα και σχέδια τα οποία θα παραδοθούν πριν τη βεβαίωση περάτωσης

1. Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων
2. Prospectus για κάθε ηλεκτρολογικό υλικό στους πίνακες

Η κατασκευή του πίνακα Χ.Τ. θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1

10 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Καλώδια Ισχυρών ρευμάτων για τοποθέτηση μέσα στο έδαφος ή επι τοίχου τύπου J1VV-R (NYY πολύκλωνα) 5x10mm²

Ονομαστική Τάση: 600/1000V

Προδιαγραφές IEC: 60502-1

Θερμοπλαστική μόνωση και μανδύας από PVC, πολύκλωνος αγωγός από χαλκό.

Η κατασκευαστική εταιρεία θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

Καλώδια Ισχυρών ρευμάτων για τοποθέτηση στον αέρα ή επι τοίχου τύπου J1VV-U (NYY μονόκλωνα) 3x1,5mm² για τροφοδότηση επίτοιχων ή αναρτώμενων φωτιστικών.

Ονομαστική Τάση: 600/1000V.

Προδιαγραφές IEC: 60502-1.

Θερμοπλαστική μόνωση και μανδύας από PVC, μονόκλωνος αγωγός από χαλκό.

Η κατασκευαστική εταιρεία θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

Τ.Σ.Υ

Καλώδια Ισχυρών ρευμάτων για τροφοδότηση Φ.Σ. επί ιστού τύπου ΑΟ5VV-U 3x1,5mm² (NYM από ακροκιβώτιο ιστού έως Φ.Σ.).

Ονομαστική Τάση: 300/500V.

Προδιαγραφές ΕΛΟΤ: 563.4.

Το καλώδιο θα αποτελείται από 3 χάλκινους αγωγούς με θερμοπλαστική μόνωση.

Εσωτερική ελαστική επένδυση, εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστικό PVC.

Η κατασκευαστική εταιρεία θα είναι πιστοποιημένη κατά ISO 9001:2008.

Υλικό Πινάκων

Όπως αναφέρεται στις Τεχν. Προδιαγραφές του 3Φ Πίνακα (βλέπε άνω).

Γυμνοί αγωγοί χαλκού, τρίγωνα και ράβδοι γείωσης

Όπως αναφέρονται στις Τεχν. Προδιαγραφές της παραγράφου 2 (Γειώσεις).

Χανιά Απρίλιος 2022

Συντάχθηκε
Ο μελετητής

Ελέγχθηκε
Ο Προϊστάμενος
τμήματος Μελετών

Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής Τ.Υ.Δ.Χ

Ευθυμίου Γιώργος
Μηχανολόγος μηχανικός

Περικλής Βακάλης
Πολιτικός Μηχανικός

Σοφοκλής Τσιραντωνάκης
Πολιτικός Μηχανικός