



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ**

**ΕΡΓΟ : ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ ΝΕΟΥ
ΔΗΜΑΡΧΕΙΟΥ ΚΑΙ ΑΝΑΠΛΑΣΗ ΠΛΑΤΕΙΑΣ ΛΑΜΠΡΟΥ
ΚΑΤΣΩΝΗ ΣΤΗ ΛΙΒΑΔΕΙΑ**

ΑΡΙΘΜ. ΜΕΛΕΤΗΣ : 98/2024

**ΘΕΣΗ : ΠΛΑΤΕΙΑ ΛΑΜΠΡΟΥ ΚΑΤΣΩΝΗ
Ο.Τ. 458 ΔΗΜΟΣ ΛΕΒΑΔΕΩΝ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

- Α. ΥΔΡΕΥΣΗ**
- Β. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ - ΟΜΒΡΙΑ**
- Γ. ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΣ**
- Δ. ΣΥΝΤΙΒΑΝΙ**
- Ε. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ**

Α. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενα αυτού του μέρους της τεχνικής προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των εγκαταστάσεων ύδρευσης του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων. Η εγκατάσταση ύδρευσης περιλαμβάνει τα δίκτυα σωληνώσεων πόσιμου νερού μέχρι τους υδραυλικούς υποδοχείς, το δίκτυο σωληνώσεων ζεστού νερού χρήσεως (Ζ.Ν.Χ), το δίκτυο σωληνώσεων νερού ανακυκλοφορίας, τα κάθε είδους όργανα και εξαρτήματα που συνδέονται με το δίκτυο και ο λοιπός εξοπλισμός όπως αναφέρεται στα σχέδια και προδιαγράφεται στα επόμενα.

1.2. Κανονισμοί

Για την σύνταξη των προδιαγραφών ελήφθησαν υπ' όψη οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που διέπει τα δίκτυα αποχέτευσης, οι προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα πρότυπα ΕΛΟΤ, οι Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ.

- Προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων των κυρίων τμημάτων νοσοκομείων (μονάδα νοσηλείας και μονάδα αιμοκάθαρσης) ΔΥ8/Β/ΟΙΚ.49727/26-04-2010
- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν. 4067/12 ΦΕΚ - 79Α/12
- ΠΕΡΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Δ. 609, όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.3481/06 και τα Π.Δ.48/88 και 368/94.
- ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΦΕΚ 1407/29-03-2019.
- Ελληνικός κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.
- Ερμηνευτική εγκύκλιος 61800/37, ΦΕΚ Α 270/36.
- ΤΟΤΕΕ 2411/86.
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017
- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Εργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

1.3. Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα είναι εναρμονισμένα με τα αντίστοιχα EN.

Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών και μηχανημάτων της εγκατάστασης θα φέρουν πιστοποιήσεις των προτύπων ISO 9001:2015 & ISO 14001:2015.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών ή συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήμα, υλικό ή συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισodύναμες ή ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

1.4. Έκταση έργου

Οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρως αποπερατωμένες σύμφωνα με τα σχέδια, την Τεχνική Περιγραφή, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Επίβλεψης, για παράδοση μετά από δοκιμές σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει κάθε υλικό και μικροϋλικό, ακόμα και αν αυτό δεν περιγράφεται στα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές, αλλά είναι απαραίτητο για την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης. Τα παραπάνω εμπεριέχονται στην οικονομική προσφορά του Αναδόχου.

1.5. Εφαρμογή μελέτης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει ήδη εξακριβώσει, αν είναι δυνατή η εφαρμογή της μελέτης και να υποβάλει στην επίβλεψη του έργου συγκεκριμένες προτάσεις και σχέδια τυχόν τροποποιήσεων τα οποία θα πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη του έργου.

Πριν από τη παραγγελία οποιωνδήποτε υλικών και πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας ο Ανάδοχος θα επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις του Έργου.

Μετά την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος δεν έχει το δικαίωμα να επικαλεσθεί αδυναμία εφαρμογής της μελέτης. Επίσης είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις προμετρήσεις των υλικών που θα παραγγελθούν.

1.6. Διαδικασία προσκομίσεως - Εγκρίσεως υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οιονδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον Επιβλέποντα Μηχανικό έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

1.7. Σχέδια εγκαταστάσεως

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί. Η υποβολή θα γίνει σε ηλεκτρονική μορφή και σε δύο σειρές απλών φωτοτυπιών. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

1.8. Δοκιμές

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί με δικές του δαπάνες κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, δοκιμές οι οποίες κρίνονται απαραίτητες από τον Επιβλέποντα για την εξακρίβωση της ποιότητας των υλικών και των εγκαταστάσεων.

Στο πέρας του έργου και πριν τη παραλαβή του, θα εκτελεστεί το σύνολο των δοκιμών και θα συνυπογραφούν τα σχετικά πρωτόκολλα μεταξύ του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

Οι δοκιμές θα είναι αυτές που προβλέπονται στη κατασκευή των δημοσίων έργων και θα είναι σύμφωνες με τους κανόνες καλής εκτέλεσης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Τα απαιτούμενα για τις δοκιμές υλικά, μικρούλικά, εργασία, αναλώσιμα (νερό, καύσιμα κλπ.) θα παρέχονται από τον Ανάδοχο χωρίς αποζημίωση.

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων όπως και κατά την αποπεράτωσή τους θα εκτελεσθούν με ευθύνη, μέριμνα, φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου και με παρουσία της Επίβλεψης, οι δοκιμές και θα συνταχθούν και σχετικά πρωτόκολλα. Τις δοκιμές αυτές υποχρεούται ο Ανάδοχος, να επαναλάβει και κατά την παραλαβή του έργου, εάν αυτό απαιτηθεί από τον Εργοδότη ή την Επίβλεψη.

Αν κατά τις δοκιμές αυτές διαπιστωθεί βλάβη, ανεπάρκεια, μειονεκτικότητα, ελαττωματικότητα, κακή ποιότητα, κλπ υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή και ολόκληρων τμημάτων των εγκαταστάσεων, ο Εργολάβος υποχρεούται στην άμεση σχετική επισκευή, συμπλήρωση, αντικατάσταση, αναπλήρωση, διόρθωση, ρύθμιση κλπ και μετά πάλι επανάληψη των δοκιμών μέχρις ότου τα αποτελέσματά τους κριθούν ικανοποιητικά από την Επίβλεψη.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αυτών προκληθούν ζημιές ή βλάβες ή φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εργασίες, εγκαταστάσεις ή υλικά άλλων Εργολάβων, του Εργοδότη, της Επίβλεψης ή οποιουδήποτε τρίτου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην σχετική επανόρθωση με δαπάνες του, σαν μόνος υπεύθυνος για την διεξαγωγή των δοκιμών αυτών.

Αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου:

α. Η διαμόρφωση των κάθε είδους αναμονών και προσωρινών διαμορφώσεων των εγκαταστάσεων των απαιτούμενων για διενέργεια των δοκιμών και αποκατάστασης των εγκαταστάσεων σε μορφή κανονικής λειτουργίας.

β. Η προσκόμιση των απαιτούμενων οργάνων και υλικών, η διάθεση δε πάσης σχετικά

απαιτούμενης εργασίας, εκτός νερού, καυσίμων και ηλεκτρικού ρεύματος.

γ. Η διενέργεια, σε ανεπιτυχή δοκιμή πάσης απαιτούμενης βελτίωσης ή αντικατάστασης τμημάτων των εγκαταστάσεων μέχρι επιτυχούς δοκιμής.

δ. Η διενέργεια κάθε μίας δοκιμής σε όσες επαναλήψεις απαιτηθεί, αφ' ενός για επίτευξη επιτυχημένου αποτελέσματος, αφ' ετέρου για έλεγχο αφανών τμημάτων των εγκαταστάσεων πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

1.9. Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην επίβλεψη πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαριάς χρήσεως και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως. Επίσης υποχρεούται να δώσει όλες τις απαραίτητες οδηγίες και διευκρινήσεις στο προσωπικό που θα διατεθεί από τον Φορέα του Έργου, για την ορθή και εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

1.10. Παράδοση, αποθήκευση υλικών

1.10.1. Παράδοση υλικών

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία ποιότητας.

1.10.2. Αποθήκευση υλικών

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι ευχερής κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.11. Συνθήκες εργασίας

1.11.1. Υφιστάμενες συνθήκες

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί για τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του εργοταξίου και του κτιρίου και να λάβει κάθε μέτρο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί έγκαιρα για το ότι η εκτέλεση των εργασιών του άρθρου αυτού δεν επηρεάζεται από κακοτεχνίες εργασιών που προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα ή εκτελούνται από τρίτους.

Ιδιαίτερα εφιστάται η προσοχή του αναδόχου στην υποχρέωση του να εξασφαλίσει την έγκαιρη προσπέλαση του εξοπλισμού στη θέση εγκαταστάσεως.

1.11.2. Συντονισμός εργασιών

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίζει τις εργασίες εγκαταστάσεως του συνεργείου του με τις εργασίες των λοιπών συνεργείων του εργοταξίου ώστε να μη προκύψει καθυστέρηση ή ζημιά από έλλειψη συντονισμού.

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ

2.1. Δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς (HD-PE)

Οι σωλήνες & τα εξαρτήματα θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας 3ης γενιάς (HD- PE100 MRS 10), χρώματος για ονομαστική πίεση 10ATM βάσει του προτύπου «ΕΛΟΤ EN 12201-2 για σωλήνες και εξαρτήματα μεταφοράς πόσιμου νερού από πολυαιθυλένιο (PE)». Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των σωλήνων θα είναι τα εξής:

Ονομ. διαμ.	Εξωτερ. διαμ.	Πάχος	Ατμ. πίεση
Φ 1 "	32 mm	2,0 mm	10 bar
Φ 1 ½ "	50 mm	3,0 mm	10 bar

Φ63	63mm	3,8 mm	10 bar
Φ75	75 mm	4,5 mm	10 bar
Φ90	90 mm	5,4 mm	10 bar
Φ110	110 mm	6,6 mm	10 bar

Ο σωλήνας θα είναι κατάλληλος για υπόγεια δίκτυα και για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού. Όλες οι εργασίες μεταφοράς, αποθήκευσης, συγκόλλησης, κοπής και καθαρισμού, εγκατάστασης κ.λπ. θα είναι απολύτως σύμφωνες με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους. Επίσης, όλα τα εξαρτήματά τους (καμπύλες, μούφες, ταυ, σέλλες υδραληψίας, λαιμοί φλάντζας, φλάντζες, αυστολικές διατάξεις κ.λπ.) θα είναι του ίδιου κατασκευαστή με τους σωλήνες και της ίδιας σειράς.

Όλες οι κολλήσεις θα γίνονται με αυταγενή θερμική συγκόλληση, πιστοποιημένης καταλληλότητας για πόσιμο νερό. Δηλαδή με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding), με χρήση ειδικού σφιγκτήρα. Οι εργασίες ηλεκτροσυγκόλλησης θα εκτελούνται από εξειδικευμένο προσωπικό με την χρήση κατάλληλου αυτόματου εξοπλισμού (μονάδα ηλεκτροσυγκόλλησης), σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Αποκλείεται η μετωπική συγκόλληση (butt fusion welding)

2.2. Δίκτυα σωληνώσεων από πολυπροπυλένιο 3ης γενιάς PP-R για πόσιμο ύδωρ [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-01]

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι πράσινοι, τρίτης γενιάς, πίεσης λειτουργίας 20 bar, μέχρι 85°C, με διαμέτρους και πάχη σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)
SDR7,4		
20	2,8	14,4
25	3,5	18,00
SDR9		
32	3,6	24,8
40	4,5	31,0
50	5,6	38,8
63	7,1	48,8
75	8,4	58,2
90	10,1	69,8
110	12,3	85,4

2.3. Δίκτυα σωληνώσεων από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02]

Ο σωλήνας θα είναι κατάλληλος για χρήση σε δίκτυα νερού χρήσεως (κρύο, ζεστό μέχρι 85°C και 10 bar). Η ποιότητα του σωλήνα θα είναι σύμφωνη με τις διεθνείς προδιαγραφές [DIN 16892 /16893 και EN 15875], με διαμέτρους και πάχη σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Εξωτερική διάμετρος (mm)	Πάχος (mm)	Εσωτερική διάμετρος (mm)
15	2,5	10,0
16	2,0	12,0
18	2,0	14,0
22	3,0	16,0
28	3,0	22,0
32	3,0	26,0

2.4. Μονώσεις σωληνώσεων

Η θερμική μόνωση των σωλήνων ζεστού νερού χρήσης θα φέρει σήμανση CE και θα αποτελείται από αφρώδες ελαστομερές υλικό, κλειστής κυψελοειδούς δομής, μορφής εύκαμπτου σωλήνα, ενδεικτικού τύπου Armaflex ή ισοδύναμο, πυκνότητας 30-90kg/m³, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας $\lambda=0,033-0,036\text{w/mk}$ σε 0°C, με συντελεστή αντίστασης στην εισχώρηση υδρατμών $\mu \geq 7000$, κατάλληλο για θερμοκρασίες από -40°C μέχρι και +105°C. Το κατάλληλο πάχος της θερμομόνωσης εξαρτάται από την διάμετρο του σωλήνα και την θέση εγκατάστασης σύμφωνα με την TOTEE 20701-1 και παρουσιάζεται στον επόμενο πίνακα:

Εσωτερική Εγκατάσταση		Εξωτερική Εγκατάσταση	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης (mm)
1/2" έως 3/4"	9	1/2" έως 2"	19
1" έως 1 1/2"	11	2" έως 4"	21
2" έως 3"	13	μεγαλύτερη από 4"	25
μεγαλύτερη από 3"	19		

Η μόνωση θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

3. Όργανα διακοπής

3.1. Γενικά

Όλα τα όργανα διακοπής των σωληνώσεων του δικτύου θα είναι του αυτού εργοστασίου θα φέρουν δε χειρολαβή ικανής διαμέτρου για τον άνετο χειρισμό χωρίς χρήση μοχλών και χωρίς να προκληθεί βλάβη στο δίσκο, την έδρα και το βάκτρο τους. Στην κλειστή τους θέση τα όργανα διακοπής θα εξασφαλίζουν πλήρη στεγανότητα για το είδος και την πίεση του διακοπόμενου ρευστού.

3.2. Συρταρωτές βαλβίδες (gate valves)

Οι συρταρωτές βαλβίδες χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή ή πλήρη αποκατάσταση της ροής, προβλέπονται δε ορειχάλκινες για διαμέτρους σωλήνων έως και 2" και χυτοσιδηρές με φλάντζες και ορειχάλκινες έδρες για διαμέτρους σωλήνων μεγαλύτερες των 2".

3.3. Σφαιρικές βαλβίδες (ball valves)

Οι σφαιρικές βαλβίδες είναι κατάλληλες για χρησιμοποίηση σε δίκτυο νερού με πίεση λειτουργίας μέχρι 1,6 MPa (16 KG/CM²). Πρέπει να ανοίγουν τελείως κατά την περιστροφή

του χειροστροφάλου μόνο κατά 90°. Το ίδιο ισχύει και για το κλείσιμο.

Τα κινούμενα μέρη πρέπει να επιθεωρούνται και να επισκευάζονται εύκολα χωρίς να διαταράσσεται η σωλήνωση που βρίσκεται η βάνα.

3.4. Βαλβίδες αντεπιστροφής (check valves)

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής χρησιμοποιούνται για την πλήρη διακοπή της ανάστροφου ροής προβλέπονται δε ορειχάλκινες περιστρεπτού δίσκου και ορειχάλκινης έδρας αθόρυβου λειτουργίας βαρέως τύπου, οριζόντιες.

3.5. Διακόπτες γωνιακού τύπου

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο αντοχής σε εφελκυσμό άνω των 2000 Kg/cm², ο δε δίσκος της βαλβίδας θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό. Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασία νερού 120°C.

3.6. Βαλβίδες εκκένωσης (drain valves)

Οι βαλβίδες εκκένωσης χρησιμοποιούνται για την εκκένωση των συσκευών, μηχανημάτων και σωληνώσεων, προβλέπονται δε συρταρωτού τύπου, ορειχάλκινες με αφαιρετή χειρολαβή. Προς την πλευρά εκκένωσης θα φέρουν σπείρωμα με πώμα, σε τρόπο ώστε αφαιρούμενου του πώματος να είναι δυνατή η σύνδεση ελαστικού σωλήνα προς αποχέτευση.

3.7. Δοχείο διαστολής

Το δοχείο θα είναι τύπου μεμβράνης, οριζόντιο ή κατακόρυφο, με χαλύβδινο κέλυφος κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης και ζεστού νερού χρήσης. Θα είναι κατάλληλο για χρήση αντιπηκτικού έως 50%, με μεμβράνη που αντικαθίσταται κατά DIN 4807, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 70 °C (η μεμβράνη) και 120 °C (το δοχείο), πίεσης λειτουργίας 10bar και θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές της Ε.Ε. για συσκευές υπό πίεση 97/23/ΕΚ

Το δοχείο διαστολής θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά

4. Κεντρικοί συλλέκτες νερών χρήσης

Οι κεντρικοί διανομείς νερού θα είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες πολυπροπυλενίου PP-R, τριστωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλους για εγκαταστάσεις ύδρευσης και για την μεταφορά πόσιμου νερού. Θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 15874 και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας που πρέπει να έχει εκδοθεί από αναγνωρισμένο φορέα πιστοποίησης της Ε.Ε. (ενδεικτικά DVGW-TZW Γερμανίας, KIWA Ολλανδίας, WRC-NSF Μεγ. Βρετανίας κλπ).

Οι αναχωρήσεις για διάμετρο σωλήνωσης μέχρι 2" θα είναι κοχλιωτές ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι φλαντζωτές. Οι διανομείς θα διαθέτουν αναμονή για σύνδεση μανομέτρου, μία εφεδρική αναχώρηση και αδειάσματος.

Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

5. Δοχείο διαστολής

Το δοχείο θα είναι τύπου μεμβράνης, οριζόντιο ή κατακόρυφο, με χαλύβδινο κέλυφος κατάλληλο για εγκαταστάσεις θέρμανσης-ψύξης και ζεστού νερού χρήσης. Θα είναι κατάλληλο για χρήση αντιπηκτικού έως 50%, με μεμβράνη που αντικαθίσταται κατά DIN 4807, μέγιστης θερμοκρασίας λειτουργίας 70 °C (η μεμβράνη) και 120 °C (το δοχείο), πίεσης λειτουργίας 10bar και θα ικανοποιεί τις προδιαγραφές της Ε.Ε. για συσκευές υπό πίεση 97/23/ΕΚ

Το δοχείο διαστολής θα φέρει σήμανση CE και θα προέρχεται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

6. Ηλεκτρική συσκευή στενώματος χεριών

Μεταλλικός ηλεκτρικός στεγνωτήρας χεριών ισχύος τουλάχιστον 1,5 kw αυτόματης λειτουργίας με αισθητήρα.

Θα είναι εγκεκριμένος από το Υπουργείο Βιομηχανίας, κατασκευασμένος σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ.

7. Ηλεκτρικός Θερμοσίφωνας

Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα είναι μονοφασικοί. Θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα με επένδυση εμαγιέ και θα έχουν θερμική μόνωση από φελλό πάχους 5cm ή από άλλο ισοδύναμο μονωτικό υλικό και μεταλλικό μανδύα, ο οποίος θα προστατεύει την μόνωση.

Θα φέρουν θερμοστάτη, θερμόμετρο, ενδεικτική λυχνία, ασφαλιστική βαλβίδα και γενικά όλες τις προβλεπόμενες διατάξεις.

Οι θερμοσίφωνες θα είναι εγκεκριμένοι από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα συνοδεύονται από όλα τα όργανα και τις διατάξεις που προβλέπονται από τους κανονισμούς.

8. Εξωτερικό φρεάτιο επίσκεψης

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα κατασκευάζονται επί τόπου του έργου από ελαφρώς σπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16 και θα φέρει σωλήνα PVC Ø50mm για την αποστράγγιση του.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκονία των 800kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρο στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Κάλυμμα φρεατίου επίσκεψης, από ελατό χυτοσίδηρο

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι στεγανού τύπου, από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης την ανάλογη για τη θέση τοποθέτησης.

9. Είδη κρουνοποιίας

Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νιπτήρα ή επί του τοίχου. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής του.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νεροχύτη

Θα είναι διαμέτρου Φ1/2" ορειχάλκινος, επιχρωμιωμένος, τύπου "εσωτερικής ανάμιξης", κατάλληλος για εγκατάσταση επί του νεροχύτη. Οι χειρολαβές των διακοπών θα φέρουν ενδεικτικό σήμα του προορισμού τους. Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από τις ροζέτες επικάλυψης των θέσεων τοποθέτησής του.

Πριν από κάθε υδραυλικό υποδοχέα θα τοποθετηθούν ευθείς ή γωνιακοί διακόπτες. Η σύνδεση των αναμικτήρων με τα δίκτυα κρύου και ζεστού νερού θα γίνει απ' ευθείας ή με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες.

Αναμικτήρας κρύου-ζεστού νερού, νιπτήρα AMEA

Οι λήψεις νερού στους νιπτήρες AMK θα γίνουν με σταθερούς αναμικτήρες κρύου και ζεστού νερού Φ½", ορειχάλκινους επιχρωμιωμένους, κατάλληλους για την χρήση αυτή.

10. Καθαρισμός και αποστείρωση δικτύου

Μετά τη συμπλήρωση της κατασκευής εγκαταστάσεων, όλα τα τμήματα του δικτύου θα καθαριστούν πλήρως από κάθε ακαθαρσία και τυχόν υπολείμματα από δοκιμές. Μετά το πέρας των απαραίτητων δοκιμών και πριν από τη χρήση τους, οι εγκαταστάσεις ύδρευσης θα αποστειρωθούν με διάλυμα χλωρασβέστου αναλογίας 4 μερών ελεύθερου χλωρίου ανα εκατομμύριο μερών νερού. Το διάλυμά αυτό θα παρασκευαστεί με διάλυση 11 γραμμαρίων χλωρασβέστου εγχώριας παραγωγής σε 1 m3 νερού.

Υπολογίζεται ότι 1 γραμμάριο χλωράσβεστου εγχώριας παραγωγής περιέχει 0.36 γραμμάρια ελεύθερου χλωρίου. Το διάλυμα θα εισαχθεί στο σύστημα διανομής και θα παραμείνει επί 3 ώρες. Κατά τη διάρκεια του χρονικού αυτού διαστήματος όλες οι δικλείδες, κρουνοί κλπ. θα ανοίγουν και θα κλείνουν κατά διαστήματα, ώστε το διάλυμα να κυκλοφορήσει σε όλη την εγκατάσταση.

Μετά από 3 ώρες θα γίνει καλή έκπλυση των σωλήνων με νερό πόλης. Μετά την απόπλυση της εγκατάστασης με καθαρό νερό θα ληφθούν δείγματα νερού από 4 σημεία της και από σημείο του δικτύου της πόλης, εκτός από την νέα εγκατάσταση και κοντά στο σημείο τροφοδοσίας της.

Τα δείγματα αυτά, θα υποβληθούν σε χημική εξέταση, μέσα σε δύο ώρες από τη λήψη τους, για να προσδιοριστεί το ποσοστό του ελεύθερου χλωρίου μέσα στο νερό. Το ποσοστό ελεύθερου χλωρίου μέσα στην εγκατάσταση δεν πρέπει να ξεπερνάει το αντίστοιχο ποσό ελεύθερου χλωρίου του νερού πόλης. Σε περίπτωση που ο όρος αυτός δεν εκπληρωθεί, πρέπει να γίνει νέα έκπλυση της όλης εγκατάστασης και νέα δειγματοληψία, μέχρι να εκπληρωθούν οι παραπάνω απαιτήσεις.

Το δίκτυο παροχής νερού, πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματά του, θα τεθεί για ένα 24ωρο σε πίεση 7 atm για τον έλεγχο της στεγανότητάς του. Το δίκτυο υδροδότησης κατά τμήματα θα γεμίσει με νερό αφού κλείσουν όλα τα ανοίγματα εκτός εκείνου που βρίσκεται στο ψηλότερο σημείο και θα παραμείνει γεμάτο επί μισή ώρα για τον έλεγχο στεγανότητας.

Η δοκιμή θα γίνει πριν καλυφθούν τα μη ορατά τμήματα του δικτύου υδροδότησης. Για όλες τις παραπάνω δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμών και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

11. Δοκιμή πίεσης

Η έτοιμη εγκατάσταση (ολόκληρη ή σε τμήματα) πρέπει πριν από την κάλυψη των σωληνώσεων να δοκιμασθεί για την στεγανότητά της με δοκιμή διάρκειας τουλάχιστον 10 min και πίεση 1.5 φορές μεγαλύτερη από την υψηλότερη πίεση λειτουργίας και όχι μικρότερη από 1.2 MPa (12 atm) μετρημένη στις σωληνώσεις σύνδεσης. Κατά την διάρκεια της δοκιμής δεν επιτρέπεται να παρουσιασθεί διαρροή ή πτώση πίεσης.

Η τελική δοκιμή στεγανότητας των σωλήνων ζεστού και κρύου νερού γίνεται αρχικά με κρύο νερό σε υδραυλική υπερπίεση 1.0 MPa (10 atm) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 12 ωρών. Στο διάστημα αυτό δεν θα πρέπει να παρουσιάσει καμία διαρροή ή πτώση της πίεσης.

Όλα τα όργανα εκροής δοκιμάζονται ένα προς ένα για να διαπιστωθεί αν δημιουργούν υδραυλικό πλήγμα στην εγκατάσταση. Όσα δημιουργούν πλήγμα θεωρούνται ακατάλληλα και αντικαθίστανται με άλλο τύπο. Εάν παρουσιαστεί πλήγμα κατά την δοκιμαστική λειτουργία της εγκατάστασης που δεν οφείλεται σε όργανο εκροής, πρέπει να αποσβένεται με τοποθέτηση δοχείου με θύλακα αέρα ή άλλης ειδικής αποσβεστικής διάταξης.

Η συντήρηση των εγκαταστάσεων υδρεύσεως γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο 16 της Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86.

B. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του μέρους της τεχνικής προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των εγκαταστάσεων αποχέτευσης των υδραυλικών υποδοχέων του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων. Σκόπός της εγκατάστασης αποχέτευσης είναι η συλλογή των λυμάτων από τους υδραυλικούς υποδοχείς και η διοχέτευσή τους στο υφιστάμενο δίκτυο αποχέτευσης του Νοσοκομείου.

1.2. Κανονισμοί

Για την σύνταξη των προδιαγραφών ελήφθησαν υπ' όψη οι διατάξεις της κείμενης νομοθεσίας που διέπει τα δίκτυα αποχέτευσης, οι προδιαγραφές της Ευρωπαϊκής Ένωσης, τα πρότυπα ΕΛΟΤ, οι Τεχνικές Οδηγίες ΤΕΕ.

- Προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Εγκαταστάσεων των κυρίων τμημάτων νοσοκομείων (μονάδα νοσηλείας και μονάδα αιμοκάθαρσης) ΔΥ8/Β/ΟΙΚ.49727/26-04-2010
- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν. 4067/12 ΦΕΚ - 79Α/12
- ΠΕΡΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Δ. 609, όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.3481/06 και τα Π.Δ.48/88 και 368/94.
- ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΦΕΚ 1407/29-03-2019.
- Ελληνικός κανονισμός εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.
- Ερμηνευτική εγκύκλιος 61800/37, ΦΕΚ Α 270/36.
- Υγειονομική Διάταξη Εβ 221 "περί διάθεσης λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων" ΦΕΚ Β/138.
- ΤΟΤΕΕ 2412/86.
- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

1.3. Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα είναι εναρμονισμένα με τα αντίστοιχα EN.

Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών και μηχανημάτων της εγκατάστασης θα φέρουν πιστοποιήσεις των προτύπων ISO 9001:2015 & ISO 14001:2015.

Όπου στα σχέδια και στη Τεχνική Περιγραφή της μελέτης αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών ή συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήμα, υλικό ή συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες ή ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

1.4. Έκταση έργου

Οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρως αποπερατωμένες σύμφωνα με τα σχέδια, την Τεχνική Περιγραφή, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Επίβλεψης, για παράδοση μετά από δοκιμές σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει κάθε υλικό και μικροϋλικό, ακόμα και αν αυτό δεν περιγράφεται στα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές, αλλά είναι απαραίτητο για την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης. Τα παραπάνω εμπεριέχονται στην οικονομική προσφορά του Αναδόχου.

1.5. Εφαρμογή μελέτης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει ήδη εξακριβώσει, αν είναι δυνατή η εφαρμογή της μελέτης και να υποβάλει στην επίβλεψη του έργου συγκεκριμένες προτάσεις και σχέδια τυχόν τροποποιήσεων τα οποία θα πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη του έργου.

Πριν από τη παραγγελία οποιουδήποτε υλικών και πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας ο Ανάδοχος θα επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις του Έργου.

Μετά την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος δεν έχει το δικαίωμα να επικαλεσθεί αδυναμία εφαρμογής της μελέτης. Επίσης είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις προμετρήσεις των υλικών που θα παραγγελθούν.

1.6. Διαδικασία προσκομίσεως - Εγκρίσεως υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον Επιβλέποντα Μηχανικό έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διαφόρων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

1.7. Σχέδια εγκαταστάσεως

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί. Η υποβολή θα γίνει σε ηλεκτρονική μορφή και σε δύο σειρές απλών φωτοτυπιών. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

1.8. Δοκιμές

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί με δικές του δαπάνες κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, δοκιμές οι οποίες κρίνονται απαραίτητες από τον Επιβλέποντα για την εξακρίβωση της ποιότητας των υλικών και των εγκαταστάσεων.

Στο πέρας του έργου και πριν τη παραλαβή του, θα εκτελεστεί το σύνολο των δοκιμών και θα συνυπογραφούν τα σχετικά πρωτόκολλα μεταξύ του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

Οι δοκιμές θα είναι αυτές που προβλέπονται στη κατασκευή των δημοσίων έργων και θα είναι σύμφωνες με τους κανόνες καλής εκτέλεσης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Τα απαιτούμενα για τις δοκιμές υλικά, μικροϋλικά, εργασία, αναλώσιμα (νερό, καύσιμα κλπ.) θα παρέχονται από τον Ανάδοχο χωρίς αποζημίωση.

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων όπως και κατά την αποπεράτωσή τους θα εκτελεσθούν με ευθύνη, μέριμνα, φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου και με παρουσία της Επίβλεψης, οι δοκιμές και θα συνταχθούν και σχετικά πρωτόκολλα. Τις δοκιμές αυτές υποχρεούται ο Ανάδοχος, να επαναλάβει και κατά την παραλαβή του έργου, εάν αυτό απαιτηθεί από τον Εργοδότη ή την Επίβλεψη.

Αν κατά τις δοκιμές αυτές διαπιστωθεί βλάβη, ανεπάρκεια, μειονεκτικότητα, ελαττωματικότητα, κακή ποιότητα, κλπ υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή και ολόκληρων τμημάτων των εγκαταστάσεων, ο Εργολάβος υποχρεούται στην άμεση σχετική επισκευή, συμπλήρωση, αντικατάσταση, αναπλήρωση, διόρθωση, ρύθμιση κλπ και μετά πάλι επανάληψη των δοκιμών μέχρις ότου τα αποτελέσματά τους κριθούν ικανοποιητικά από την Επίβλεψη.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αυτών προκληθούν ζημιές ή βλάβες ή φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εργασίες, εγκαταστάσεις ή υλικά άλλων Εργολάβων, του Εργοδότη, της Επίβλεψης ή οποιουδήποτε τρίτου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην σχετική επανόρθωση με δαπάνες του, σαν μόνος υπεύθυνος για την διεξαγωγή των δοκιμών αυτών.

Αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου:

α. Η διαμόρφωση των κάθε είδους αναμονών και προσωρινών διαμορφώσεων των εγκαταστάσεων των απαιτούμενων για διενέργεια των δοκιμών και αποκατάστασης των εγκαταστάσεων σε μορφή κανονικής λειτουργίας.

β. Η προσκόμιση των απαιτούμενων οργάνων και υλικών, η διάθεση δε πάσης σχετικά απαιτούμενης εργασίας, εκτός νερού, καυσίμων και ηλεκτρικού ρεύματος.

γ. Η διενέργεια, σε ανεπιτυχή δοκιμή πάσης απαιτούμενης βελτίωσης ή αντικατάστασης τμημάτων των εγκαταστάσεων μέχρι επιτυχούς δοκιμής.

δ. Η διενέργεια κάθε μίας δοκιμής σε όσες επαναλήψεις απαιτηθεί, αφ' ενός για επίτευξη επιτυχημένου αποτελέσματος, αφ' ετέρου για έλεγχο αφανών τμημάτων των εγκαταστάσεων πριν

από την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

1.9. Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην επίβλεψη πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαριάς χρήσεως και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως. Επίσης υποχρεούται να δώσει όλες τις απαραίτητες οδηγίες και διευκρινήσεις στο προσωπικό που θα διατεθεί από τον Φορέα του Έργου, για την ορθή και εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

1.10. Παράδοση, αποθήκευση υλικών

1.10.1. Παράδοση υλικών

Τα υλικά θα παραδίδονται στο εργοτάξιο με την συσκευασία τους, όπου θα αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τα στοιχεία ποιότητας.

1.10.2. Αποθήκευση υλικών

Τα υλικά θα αποθηκεύονται στο εργοτάξιο με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου σε σχέση με προστασία από κλοπή, μηχανικές βλάβες και καιρικές συνθήκες και με τρόπο τέτοιο ώστε ο εντοπισμός τους να είναι ευχερής κατά την διάρκεια των εργασιών.

1.11. Συνθήκες εργασίας

1.11.1. Υφιστάμενες συνθήκες

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί για τις ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες του εργοταξίου και του κτιρίου και να λάβει κάθε μέτρο που απαιτείται για την αντιμετώπισή τους.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να βεβαιωθεί έγκαιρα για το ότι η εκτέλεση των εργασιών του άρθρου αυτού δεν επηρεάζεται από κακοτεχνίες εργασιών που προδιαγράφονται σε άλλα άρθρα ή εκτελούνται από τρίτους.

Ιδιαίτερα εφιστάται η προσοχή του αναδόχου στην υποχρέωση του να εξασφαλίσει την έγκαιρη προσπέλαση του εξοπλισμού στη θέση εγκαταστάσεως.

1.11.2. Συντονισμός εργασιών

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντονίζει τις εργασίες εγκαταστάσεως του συνεργείου του με τις εργασίες των λοιπών συνεργείων του εργοταξίου ώστε να μη προκύψει καθυστέρηση ή ζημιά από έλλειψη συντονισμού.

Ισχύουσες ΕΤΕΠ

Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01

Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες U-PVC

ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-08-06-02-02

Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-01

Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-04-02

Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01

Στόμια ελέγχου- καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων εντός ή εκτός φρεατίου

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01

Υδραυλικοί υποδοχείς κοινοί

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02

Υδραυλικοί υποδοχείς ΑΜΚ

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03

Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-01

Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)

2. ΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΙ ΚΟΙΝΟΙ [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-01] [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-03]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ.

2.1. Λεκάνη WC ευρωπαϊκού τύπου

Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη εγχώρια με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα.

Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινα επικασσιτερωμένα σκελετό από προκατασκευασμένα (βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L κατάλληλα για την στερέωσή τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από :

- Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστα, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.
- Καζανάκι χαμηλής πίεσεως.

Η θέση του στομίου εκροής των ακαθάρτων (πίσω εκροή ή κάτω εκροή) καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα με την θέση του σημείου συνδέσεως με τους σωλήνες αποχετεύσεως, και θα έχει εσωτερική διάμετρο DN 100.

2.2. Νεροχύτης ανοξειδωτος

Προβλέπεται κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8 cm. κατ' ελάχιστο κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με λεκάνες (ή μία λεκάνη). Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 60 εκ. περίπου και το μήκος 180 εκ. (δύο λεκάνες) ή ανάλογου για την περίπτωση της μίας λεκάνης περίπου θα συνοδεύεται δε από:

- Πλαστικό σιφόνι – λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι) πάχους 3 cm.
- Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού - κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων συνδέσεως με ρακόρ χρωμέ.
- Γωνιακοί διακόπτες χρωμέ βαρέως τύπου.

2.3. Χαρτοθήκες

Οι χαρτοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15 x 15 εκ.

2.4. Καθρέπτες

Θα είναι κατασκευασμένοι από τζάμι πάχους 4 mm "μπιζουτέ" και θα έχουν άριστη επαργύρωση χωρίς φυσαλίδες ή στηρίγματα, ενδεικτικών διαστάσεων 42 x 60 εκ. Θα στηρίζονται στον τοίχο με βύσματα και επιχρωμιωμένους κοχλίες των 6 mm, οι οποίοι θα έχουν διακοσμητικές κεφαλή.

2.5. Σιφώνια νιπτήρων

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4" θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέτα που θα καλύπτει το σημείο της συνδέσεως τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

2.6. Σαπωνοσπογγοθήκες

Οι σαπωνοσπογγοθήκες των ντους θα έχουν λαβή και θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 30 x 15 εκ.

2.7. Διπλά άγκιστρα

Τα διπλά άγκιστρα θα είναι από λευκή πορσελάνη και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

2.8. Εταζέρα

Οι εταζέρες θα είναι από λευκή πορσελάνη και θα έχουν μήκος περίπου 60 εκ.

2.9. Σαπωνοθήκες

Οι Σαπωνοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15 x 15 εκ.

2.10. Σιφώνια νεροχυτών

Τα σιφώνια νεροχυτών τύπου "βαρελάκι" διαμέτρου 1 1/2" θα είναι πλαστικά και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους.

Τα σιφώνια θα λειτουργούν και σαν λιποσυλλέκτες και θα έχουν διάμετρο 15 εκ.

2.11. Υδραυλικοί υποδοχείς και είδη υγιεινής για χώρους υγιεινής που χρησιμοποιούνται από ΑΜΕΑ [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-03-02]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ.

2.11.1. Υδραυλικοί υποδοχείς - Γενικά

Οι υδραυλικοί υποδοχείς δεν διαφέρουν γενικά από τους καινούς υποδοχείς ως προς την ποιότητα κατασκευής τους και το σχήμα τους.

Τα είδη υγιεινής όμως και γενικά ο εξοπλισμός των χώρων που συμπληρώνει την λειτουργικότητα των υποδοχέων είναι ουσιαστικά αυτά που καθιστούν τους χώρους προσιτούς και εύχρηστους για τα ΑΜΕΑ και τους συνοδούς τους, και πρέπει να τύχουν υποχρεωτικά της έγκρισης της Επίβλεψης πριν την εγκατάστασή τους στο έργο.

2.11.2. Λεκάνη

Οι λεκάνες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου (καθήμενου) από πορσελάνη (σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο NSH 3 - 1970) .

Οι λεκάνες δύνανται να είναι είτε αναρτημένες στον τοίχο είτε με έδραση στο δάπεδο απαιτούν όμως και στις δύο περιπτώσεις στερέωση υψηλής αντοχής.

Το κάθισμα της λεκάνης πρέπει να είναι υπερβαρέως τύπου αποδεδειγμένα ειδικής μηχανικής αντοχής, κατασκευής και διαμόρφωσης για να εξασφαλίζει την αντοχή και τις συνθήκες συγκράτησης που απαιτούνται για τους χρήστες. Εφόσον απαιτηθεί μπορεί το κάθισμα να είναι ανοιχτό στο εμπρός μέρος (σχήμα πετάλου) ώστε να επιτρέπει τον καθαρισμό του χρήστη.

Το κάθισμα τοποθετούμενο στην λεκάνη πρέπει να βρίσκεται σε ύψος 47.5 έως 50εκ. από το δάπεδο και να είναι κατάλληλο να δέχεται πρόσθετα βέλματα ανύψωσης του κατά 5 ή 10 εκ.

Η έκπλυση της λεκάνης χαμηλής ή υψηλής πίεσης πρέπει να επιτυγχάνεται με εύχρηστο μηχανισμό.

Εάν η λεκάνη είναι εξοπλισμένη με δοχείο έκπλυσης χαμηλής πίεσης τότε το δοχείο θα πρέπει να είναι τέτοια μηχανικής αντοχής ώστε να μπορεί να χρησιμεύσει και ως πλάτη στήριξης.

Η θήκη του χαρτιού καθαρισμού θα πρέπει να διαθέτει μηχανισμό παροχής χαρτιού φύλλο - φύλλο και να είναι κατάλληλη για ανάρτηση από τους βραχίονες στήριξης (δεξιά ή αριστερά)

του χρήστη με στιβαρή κατασκευή.

2.11.3. Χειρολαβές - Βραχίονες στήριξης

Σταθερή χειρολαβή μήκους τουλάχιστον 50 εκ. τοποθετείται σε κάθε περίπτωση επί πλαϊνού, δίπλα στη λεκάνη τοίχου εφόσον υπάρχει.

Αναδιπλούμενος βραχίονας στήριξης δίπλα στην λεκάνη μήκους 80 εκ. τοποθετείται στην πλευρά της λεκάνης που δεν υπάρχει πλαϊνός τοίχος, ή αμφίπλευρα της λεκάνης αν αυτό επιβάλλει η Αρχιτεκτονική του χώρου.

Στον τοίχο πίσω από την λεκάνη τοποθετείται σταθερή χειρολαβή διαμέτρου 30-40 χιλ.

Οι χειρολαβές - και οι βραχίονες στήριξης αναρτώνται από τον τοίχο με πάκτωση αντοχής. Ειδικά οι αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης πρέπει να διαθέτουν μηχανισμό μεταβολής του ύψους τους.

Ειδικές αναδιπλούμενοι βραχίονες στήριξης που παρέχουν την δυνατότητα ασφάλισης και πρόσδεσης του χρήστη χρησιμοποιούνται όπου προβλέπεται να εξυπηρετηθούν τετραπληγικά άτομα μη αυτοεξυπηρετούμενα.

Στις περιπτώσεις αυτές το σύστημα δημιουργεί και αναδιπλούμενη φραγή στο πρόσθετο μέρος της λεκάνης και πλάτη στήριξης στο πίσω μέρος.

2.11.4. Νιπτήρας

Οι νιπτήρες θα είναι κοινού τύπου από πορσελάνη κατάλληλοι για επιτοίχια στήριξη αντοχής φόρτισης έως 115 Kg.

Η στήριξη των νιπτήρων θα είναι προσαρμοσμένη σε μηχανισμό μεταβολής της στάθμης του χείλους του νιπτήρα κατά τουλάχιστον 25 εκ. (με μέσο ύψος την στάθμη + 0,84 από το δάπεδο).

3. Σωλήνες αποχετεύσεως

3.1. Πλαστικοί σωλήνες [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-02-01-01]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ.

Οι πλαστικοί σωλήνες προβλέπονται από U-PVC. Οι πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης από πλαστικό U-PVC θα έχουν αντοχή σε πίεση 6 ατμοσφαιρών. Για την κατασκευή του δικτύου θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια επίσης από σκληρό PVC που θα έχουν υποδοχή στην οποία θα εισάγεται ο προς σύνδεση σωλήνας ή τεμάχιο. Η συγκόλληση των σωλήνων και ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με ειδική κόλλα κατάλληλη για PVC.

Η στήριξη των σωλήνων όταν τοποθετούνται ορατοί θα γίνεται με διμερή στηρίγματα τύπου ωμέγα από χαλυβδοελάσματα πάχους 2 mm γαλβανισμένα και στηριγμένα με κατάλληλες βίδες.

Σε όλα τα τμήματα του δικτύου θα τοποθετούνται τάπες καθαρισμού ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός κάθε τμήματος του δικτύου. Επίσης να ληφθεί πρόνοια κατά τη σχεδίαση των δικτύων ώστε να δίδονται στους σωλήνες οι μέγιστες δυνατές κλίσεις και οπωσδήποτε να είναι όχι μικρότερες από 1%. Οι κατακόρυφες στήλες αερισμού θα κατασκευάζονται από τους ίδιους σωλήνες.

Οι υπόγειοι σωλήνες αποχέτευσης θα εδράζονται σε βάση από σκυρόδεμα 200 Kg. Μετά την τοποθέτηση και συγκόλληση τους θα καλύπτονται από ισχνό σκυρόδεμα 200 KG τσιμέντου.

Η περιγραφή του υλικού τους φαίνεται πιο κάτω και το πάχος των τοιχωμάτων τους ανάλογα με το μέγεθος της διαμέτρου φαίνεται στο πίνακα που ακολουθεί:

Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος	Βάρος σωλήνα
Φ 40 mm	1,8 mm	0,33 kg/m
Φ 50 mm	1,8 mm	0,42 kg/m
Φ 63 mm	1,9 mm	0,56 kg/m
Φ 75 mm	2,2 mm	0,78 kg/m
Φ 90 mm	2,7 mm	1,13 kg/m
Φ 110 mm	3,2 mm	1,64 kg/m
Φ 125 mm	3,7 mm	2,13 kg/m
Φ 140 mm	4,1 mm	2,65 kg/m
Φ 160 mm	4,7 mm	3,44 kg/m
Φ 200 mm	5,9 mm	5,37 kg/m

Τα ειδικά τεμάχια (ΤΑΥ, ΗΜΙΤΑΥ, ΚΑΜΠΥΛΕΣ, ΜΟΥΦΕΣ, ΚΛΠ) θα είναι από το ίδιο υλικό των σωλήνων και η ακρίβεια κατασκευής τους ανάλογη με τους σωλήνες.

Για την καλή λειτουργία και συντήρηση του συστήματος αποχέτευσης θα έχουν προβλεφθεί στόμια ή ειδικές διατάξεις καθαρισμού.

Στα τέρματα κεντρικών σωληνώσεων αποχετεύσεως ακαθάρτων υπογείων ή εντός ψευδοραφής, προβλέπονται τάπες καθαρισμού, τοποθετούμενες μέσα στην τελειωμένη επιφάνεια του δαπέδου και συνδεδεμένες προς τη σωλήνωση αποχετεύσεως μέσω δύο γωνιών 45°. Κατά διαστήματα στις κεντρικές σωληνώσεις αποχέτευσης ακαθάρτων, τοποθετούνται ειδικά εξαρτήματα που αποτελούνται από τμήμα σωλήνα που περιέχει στο ανώτερο τμήμα του ορθογώνια βιδωτή τάπα καθαρισμού.

Στον πόδα κάθε κατακόρυφης στήλης αποχετεύσεως προβλέπεται ειδικό εξάρτημα με ενσωματωμένη τάπα βιδωτή καθαρισμού, που θα τοποθετείται σε ύψος 0.5 - 0.8 M από το οριζόντιο δίκτυο. Η στήλη θα συνδέεται με το οριζόντιο δίκτυο μέσω γωνιών 45° και ευθύγραμμου μήκους 25 CM και όχι με καμπύλη.

Οι συνδέσεις στο οριζόντιο επίπεδο των κατακόρυφων στηλών με το οριζόντιο δίκτυο, θα γίνονται σε απόσταση τουλάχιστον 1 M από τον πόδα της στήλης. Τα φρεάτια επιθεωρήσεως οριζοντίων σωληνώσεων δεν πρέπει να απέχουν μεταξύ τους περισσότερα από είκοσι (20) μέτρα.

Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με κεφαλή από πλέγμα γαλβανισμένου σύρματος. Επίσης η κατασκευή των απολήξεων αερισμού στα δώματα, θα γίνει κατά τρόπο που να αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών στο κτίριο.

Τα εντός κτιρίου δίκτυα σωληνώσεων αποχετεύσεως θα στηρίζονται κατά πυκνά διαστήματα, ώστε να εξασφαλίζεται τέλεια σταθερότητά τους με κατάλληλα μεταλλικά στηρίγματα, που θα ακυρώνονται στα δομικά στοιχεία του κτιρίου.

3.2. Σωλήνες πολυαιθυλενίου [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-04-02]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ.

Οι σωλήνες που θα χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση του δικτύου άρδευσης θα είναι από πολυαιθυλένιο 6 Αt, ενδεικτικού τύπου HELITHEN ή άλλου της ίδιας ποιότητας, κατάλληλοι για υπόγεια ή επιφανειακή τοποθέτηση.

Τα εξαρτήματα που θα χρησιμοποιηθούν, γωνίες, τάφ κλπ. θα είναι και αυτά από το ίδιο υλικό.

Τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα που ακολουθεί.

Εξωτερική διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kg/m
16	2	0.09
20	2	0.11
25	2.2	0.16
32	2.8	0.26

ΣΩΛΗΝΕΣ PE 6 At ΚΑΤΑ DIN 8074 σειρά 4		
Εξωτερική διάμετρος mm	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kg/m
40	2.3	0.29
50	2.9	0.44
63	3.6	0.69
75	4.3	0.98
90	5.1	1.39
110	6.3	2.08
125	7.1	2.66

3.3. Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες με ραφή [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Οι γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες θα είναι βαρέως τύπου με ραφή, με εξαρτήματα σύνδεσης και σχηματισμού επίσης γαλβανισμένα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο.

Η κατασκευή των σωλήνων θα ανταποκρίνεται προς τις προδιαγραφές ISO-MEDIUM (πράσινη ετικέτα).

4. Στόμια καθαρισμού, (σωληνοστόμια) πώματα (ακροστόμια) [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-05-02]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Για τον καθαρισμό των διαφόρων τμημάτων των δικτύων αποχέτευσης προβλέπονται κατάλληλα στόμια σε κατάλληλες θέσεις των δικτύων, τα οποία θα κλείνουν με πώματα βιδωτά ("τάπες").

Τα στόμια καθαρισμού των σωλήνων προβλέπονται από ειδικά τεμάχια με διαστάσεις αντίστοιχες των διαστάσεων των σωλήνων και με πώματα που θα προεξέχουν τουλάχιστον 6 χιλ. από το άκρο του σωλήνα.

Η κεφαλή των πωμάτων θα προεξέχει ή θα έχει ειδική εσοχή για εύκολη αφαίρεση.

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση και μέσα σε φρεάτιο.

Συγκεκριμένα στα δίκτυα που βρίσκονται πάνω από τη στάθμη εδάφους οριζόντια ή κατακόρυφα η διάμετρος των στομιών καθαρισμού θα είναι ίση με την διάμετρο των σωλήνων.

Στα οριζόντια δίκτυα που ευρίσκονται κάτω από τη στάθμη δαπέδου τα προβλεπόμενα στόμια καθαρισμού θα είναι διαμέτρου τουλάχιστον Φ100 από σκληρό πλαστικό ή χυτοσίδηρο κατάλληλης αντοχής ώστε να αντέχουν στο διακινούμενο φορτίο του χώρου και η τελική τους επιφάνεια να προσαρμόζεται εύκολα στο κατασκευαζόμενο δάπεδο από άποψη ομοιομορφίας και τελικού υψομέτρου.

5. Σιφώνια δαπέδου πλαστικά

Τα σιφώνια δαπέδου όλων των χώρων θα είναι εξ' ολοκλήρου από σκληρό και ανθεκτικό πλαστικό (DIN 19541) ανοξείδωτη σχάρα, παγίδα οσμών, εσωτερική τάπα καθαρισμού,

δακτύλιο στεγανότητας, ειδικό εξάρτημα επέκτασης όταν απαιτείται ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια προσαρμογή της σχάρας στο τελειωμένο δάπεδο.

Συγκεκριμένα τα σιφώνια δαπέδου :

α) Των χώρων υγιεινής θα είναι ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1 l/s, θα έχουν διάμετρο εισόδου νερών Φ40mm ή Φ50mm, διάμετρο εξόδου Φ50mm ή Φ70mm, σχάρα διαστάσεων περίπου 100 x 100 mm.

β) Των μηχανοστασίων και του πλυντηρίου θα είναι είτε ικανότητας απορροής τουλάχιστον 1,5 l/s με διάμετρο εξόδου Φ70mm και σχάρα διαστάσεων περίπου 100 x 200 mm, είτε ικανότητας απορροής τουλάχιστον 2,8l/s με διάμετρο εξόδου Φ100 mm και σχάρα διαστάσεων περίπου 150 x 200 mm με εσωτερικό αφαιρούμενο για καθαρισμό καλάθι συγκράτησης στερεών.

6. Μηχανοσίφωνας

Η διάμετρος του μηχανοσίφωνα θα είναι ίση ή μεγαλύτερη από αυτήν του γενικού αποχετευτικού αγωγού, και θα είναι κατασκευασμένος από PVC.

Ο μηχανοσίφωνας θα είναι όπως όλες οι παγίδες δαπέδου, αυτοκαθαριζόμενος με στόμιο και πώμα για επιθεώρηση και απόφραξη.

Αμέσως προ του στομίου εισροής θα κατασκευαστεί φρεάτιο επίσκεψης από σκυρόδεμα, από κάποια πλευρά του οποίου θα αρχίζει και ο προς την αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα) αεραγωγός σωλήνας.

7. Αυτόματη δικλείδα αερισμού (μίκρα)

Η αυτόματη δικλείδα αερισμού (ΜΙΚΑ) δικτύων αποχετεύσεων θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο ή αλουμίνιο με επιμελή χύτευση και ομαλές επιφάνειες.

Η μέση σ' αυτήν ελαφριά βαλβίδα εισπνοής θα είναι από φύλλο μίκρας ή από συνθετικό πλαστικό υλικό αναλλοίωτο στις μεταβολές θερμοκρασίας και υγρασίας και απρόσβλητη από τις αναθυμιάσεις των αποχετεύσεων, με εξασφαλισμένη την παραμόρφωση της επιπεδότητας της.

Το σύστημα στροφής και η ομαλότητα των επιφανειών υποδοχής της βαλβίδας πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή περιμετρική επαφή κατά το κλείσιμο.

8. Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα (σιφώνια)

[ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-01]

Τα σιφώνια δαπέδου των λουτρών και λοιπών χώρων θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά, με σχάρα Ø100mm, επιχρωμιωμένη ή από ισχυρό πλαστικό.

Τα σιφώνια θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

9. Διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας [ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-02]

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας είναι γωνιακές κατάλληλες για τοποθέτηση σε δώμα τόσο επί της οροφής στέγης για τοποθέτηση σε γωνιά κατακόρυφου τύπου και οροφής και είναι κατασκευασμένες από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο-πυριτίου και έτσι διαμορφωμένες ώστε να προσαρμόζονται έναντι νερού. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με ειδικές μεμβράνες ανθεκτικές στις εξωτερικές συνθήκες και στην υπεριώδη ακτινοβολία.

Οι ονομαστικές διαστάσεις είναι αντίστοιχες για τις διαμέτρους των συνδεόμενων υδρορροών DN50, DN75, DN100, DN150, ώστε να προσαρμόζονται οι σωληνώσεις των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων.

Οι διατάξεις υδροσυλλογής ταράτσας θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO

9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

10. Φρεάτιο επίσκεψης δικτύου αποχέτευσης [ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-05-01]

Τα τοιχώματα του φρεατίου επίσκεψης θα κατασκευασθούν από ελαφρώς σπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, πάχους 15cm.

Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με άοπλο σκυρόδεμα C12/16. Στον πυθμένα θα εγκιβωτισθεί ένα κομμάτι πλαστικού σωλήνα, ίδιας διατομής με την σωλήνωση εξόδου (και ως προέκταση της), κομμένο κατά μήκος δύο γενετειρών διαμετρικά αντίθετων, ώστε να διαμορφωθεί κοίλη επιφάνεια ροής των υγρών. Ο πυθμένας των φρεατίων δεν θα πρέπει να βρίσκεται σε στάθμη χαμηλότερη από αυτήν του κάτω μέρους της σωλήνωσης εξόδου.

Ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες του φρεατίου θα επιχρισθούν με τσιμεντοκανία των 600kg τσιμέντου.

Κατά την κατασκευή των τοιχωμάτων θα εγκιβωτίζεται στην τελική επιφάνεια του στομίου το τελάρo στήριξης-συγκράτησης του καλύμματος.

Τα καλύμματα των φρεατίων αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από ελατό χυτοσίδηρο κλάσης ανάλογα με τη θέση εγκατάστασης.

Τα καλύμματα θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

11. Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο [ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-07-01-04]

Οι σχάρες θα είναι κατασκευασμένες από ελατό χυτοσίδηρο, κατάλληλες για την κατασκευή δικτύων όμβριων υδάτων, κλάσης C250.

Οι σχάρες θα φέρουν σήμανση CE και θα προέρχονται από βιομηχανικές μονάδες που εφαρμόζουν παραγωγική διαδικασία κατά τα πρότυπα ISO 9000:2000 ή ISO 9001:2000 όπως αυτά αναθεωρούνται κάθε φορά.

12. Εκτέλεση εργασιών [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-04-01-01]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ.

12.1. Γενικά

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια λεπτομερειών της αρχιτεκτονικής μελέτης.

Τα εξαρτήματα στερεώσεως και στήριξης των διαφόρων υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στήριξης από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Όλες οι συνδέσεις των σωληνώσεων της εγκατάστασης αποχετεύσεως θα είναι υδατοστεγείς και αεροστεγείς και απαγορεύεται να ανοιχθούν τρύπες πάνω στους σωλήνες για να συνδεθούν άλλοι σωλήνες αποχετεύσεως ή σωλήνες αερισμού.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις θα τοποθετηθούν με αραιόμορφη κλίση όχι μικρότερη του 1%.

12.2. Εγκατάσταση πλαστικών σωλήνων

Η στήριξη των ορατών διαδρομών των πλαστικών σωλήνων θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα που επιτρέπουν την ελεύθερη μετακίνηση των σωλήνων από συστολές και διαστολές, με παρεμβολή στο εσωτερικό των στηριγμάτων παρεμβύσματος από λάστιχο. Το υπερβολικό σφίξιμο των στηριγμάτων πρέπει να αποφεύγεται.

Η στήριξη οριζοντίων οδεύσεων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται σε αποστάσεις όχι μεγαλύτερες από δέκα διαμέτρους μεταξύ διαδοχικών στηριγμάτων. Η στήριξη κατακόρυφων οδεύσεων πλαστικών σωλήνων θα γίνεται κάθε δύο μέτρα ή λιγότερο. Η σύνδεση των οδεύσεων πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους θα πραγματοποιείται με ειδική κόλλα ή στεγανοποιητικό δακτύλιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Οι πλαστικοί σωλήνες αποχέτευσης και τα ειδικά τεμάχια θα είναι κατασκευασμένα από σκληρό U-PVC BAT κατά ΕΛΟΤ EN 1329-1, και θα έχουν τα παρακάτω πάχη και διαστάσεις:

Εξωτερική διάμετρος	Πάχος τοιχώματος mm	Βάρος Kg/m
32	3,0	0,42
40	3,0	0,53
50	3,0	0,67
63	3,0	0,86
75	3,0	1,03
140	3,2	2,11
160	3,2	2,41
200	3,9	3,62

Τα ειδικά τεμάχια διαμόρφωσης, διακλάδωσης κλπ., δικτύων από πλαστικούς σωλήνες θα είναι από το ίδιο υλικό της αυτής ποιότητας, προδιαγραφών και πάχους με τους αντίστοιχους σωλήνες.

Η σύνδεση των σωλήνων μεταξύ τους και με τα ειδικά τεμάχια θα γίνει με μούφα και ελαστικό δακτύλιο.

12.3. Τρόπος κατασκευής δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων.

Τα δίκτυα αποχέτευσης θα κατασκευασθούν ως εξής:

- Το κατακόρυφο και το οριζόντιο κτίριο δικτύου αποχέτευσης, από πλαστικούς σωλήνες (PVC-U).

- Το δευτερεύον δίκτυο αποχέτευσης, από πλαστικούς σωλήνες (PVC-U).

- Το κύριο και δευτερεύον δίκτυο αερισμού από πλαστικούς σωλήνες (PVC-U).

Οι μέσα και έξω από το κτίριο υπόγειοι πλαστικοί σωλήνες θα εδράζονται σε ισχνό σκυρόδεμα 200kg τσιμέντου, πάχους 10cm και όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκιβωτίζονται.

Ο γενικός αποχετευτικό αγωγός υπό το έδαφος θα απέχει τουλάχιστον ένα μέτρο (1m) από τους φέροντες τοίχους του κτιρίου.

Όλες οι οριζόντιες σωληνώσεις πρέπει να τοποθετηθούν με κανονικότητα και ομοιόμορφη κλίση με ελάχιστη κλίση 2% αλλιώς παρεμβάλλεται φρεάτιο πτώσης. Θα θεμελιώνονται δε ή ακυρώνονται κατά διαστήματα όπως φαίνεται στα σχέδια.

Όλες οι κατακόρυφες πλαστικές σωληνώσεις θα υποστηρίζονται καλά στις βάσεις τους, όλοι δε οι σωλήνες θα στερεώνονται άκαμπτα με διχάλα ή αλλιώς επί των τοίχων.

Οι αλλαγές διεύθυνσης των κατακόρυφων σωλήνων και οι συνδέσεις τους με τους αντίστοιχους κεκλιμένους θα γίνονται με ειδικό τεμάχιο υπό γωνία 450.

Οι συνδέσεις των σωλήνων αερισμού με τις κατακόρυφες στήλες θα γίνονται μέσω ειδικών τεμαχίων και σε ύψος ενός (1m) μέτρου πάνω από τον υψηλότερο υποδοχέα που εξαερίζουν.

Οι συνδέσεις των σωλήνων αποχέτευσης μεταξύ τους θα γίνονται πάντοτε υπό γωνία 450 ή μικρότερη (1350 ή μεγαλύτερη).

Συμβολή σωλήνων υπό γωνία 90° θα γίνεται μόνο σε φρεάτια συμβολής, μόνο όπου

φαίνεται στα σχέδια ή με δύο ειδικά τεμάχια 45° και παρεμβολή ευθύγραμμου σωλήνα μήκους τουλάχιστον 25 cm.

Οι ενώσεις των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους ή με τα εξαρτήματά τους θα γίνεται με εναφήνωση δηλαδή με την εισαγωγή του άκρου του σωλήνα μέσα στην κεφαλή του επόμενου τμήματος και στεγανοποίηση της ενώσεως με ελαστικό δακτύλιο. Σε εξαιρετικές περιπτώσεις επιτρέπεται η χρήση κόλλας.

Εάν οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων μεταξύ τους γίνουν με συγκόλληση θα προβλεφθούν, λόγω διαστολών, ειδικοί σύνδεσμοι διαστολής.

Εάν οι σωληνώσεις βρίσκονται εκτεθειμένες στο ύπαιθρο οι σύνδεσμοι διαστολής θα τοποθετηθούν ανά 4 μέτρα, εάν οι σωληνώσεις βρίσκονται μέσα στο κτίριο οι σύνδεσμοι θα τοποθετηθούν ανά όροφο (μόνο για κατακόρυφες στήλες).

Σε όλα τα υπόγεια δίκτυα σωληνώσεων η σύνδεση θα γίνεται αποκλειστικά με ελαστικά παρεμβύσματα (δακτυλίους στεγανότητας), ανθεκτικά στη θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων. Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνεται μόνο με μούφα διαμορφούμενης στο ένα άκρο και ελαστικό παρέμβυσμα (δακτύλιο στεγανότητας).

Στις περιπτώσεις αυτές το ένα άκρο που σφηνώνεται στη μούφα διαμορφώνεται ώστε να έχει κωνικότητα 15° .

Κατά τη συναρμολόγηση πρέπει το εισερχόμενο άκρο να απέχει από το βαθύτερο σημείο της μούφας περίπου 10mm.

Τα ειδικά τεμάχια δεν πρέπει να κόβονται και πρέπει να μπορούν να εισχωρήσουν σε όλο το μήκος της μούφας.

Η σύνδεση περισσότερων των δύο σωλήνων της ίδιας ή άλλης διαμέτρου καθώς και οι αλλαγές πορείας, διαμέτρου ή υλικού θα γίνονται μόνο με ειδικά τεμάχια, δηλαδή με ται, συστολές, καμπύλες κλπ. που πρέπει να είναι τυποποιημένα και σύμφωνα με την Τεχνική Οδηγία (ΤΟΤΕΕ 2412/86).

Αλλαγές κατεύθυνσης ή συνδέσεις και διακλαδώσεις δεν μπορούν να γίνονται με γωνία μεγαλύτερη των 45° .

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα και τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην υποδοχή της μούφας. Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα. Αλείφεται με ουδέτερο διάλυμα σαπουνιού (όχι με λιπαντικά που μπορούν να επιδράσουν στο πλαστικό) το άκρο του σωλήνα και η μούφα.

13. Αντλίες ανύψωσης λυμάτων

Η δεξαμενή προβλέπεται υπόγεια, απόλυτα στεγανή, κατασκευασμένη εξολοκλήρου από σπλισμένο ακυρόδεμα. Οι διαστάσεις της φαίνονται στα σχέδια.

Στο άνω μέρος θα φέρει διπλό κάλυμμα απόλυτα στεγανό από χαλυβδόφυλλα πάχους τουλάχιστον 5 mm. Ειδικά το πάνω χαλυβδόφυλλο θα είναι μπακλαβωτό.

Μέσα στην δεξαμενή θα είναι τοποθετημένες 2 αντλίες υποβρύχιες [καταδυόμενες] ειδικές για άντληση όμβριων υδάτων, δηλαδή υγρών με μικρή σχετικά περιεκτικότητα στερεών εν αιωρήσει.

Όσον αφορά τα υλικά των αντλιών προβλέπονται τα ακόλουθα: Δρομέας από χυτοσίδηρο, άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα, κέλυφος από χυτοσίδηρο, δακτύλιος μεταξύ δρομέα και κελύφους από ορείχαλκο, καχλίες και περικόχλια από ανοξείδωτο χάλυβα.

Οι ηλεκτροκινητήρες των αντλιών θα είναι ενσωματωμένοι στο ίδιο στεγανό κέλυφος με την αντλία στον ίδιο άξονα. Η ισχύς των κινητήρων θα έχει περιθώρια επάρκειας τουλάχιστον 20%.

Στον πυθμένα της δεξαμενής θα είναι τοποθετημένες οι βάσεις πάνω στις οποίες κάθονται οι

αντλίες. Οι βάσεις θα είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο και θα εξασφαλίζουν την στεγανή σύνδεση των αντλιών με τους καταθλιπτικούς αγωγούς με απλή επικάλυψη. Οι αντλίες ολισθαίνουν σε σωληνωτό οδηγό με την βοήθεια αλυσίδας αναρτήσεως.

Η όλη κατασκευή της δεξαμενής και των καλυμμάτων και η τοποθέτηση των αντλιών πρέπει να εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανότητα αφενός και την εύκολη επίσκεψη και αφαίρεση των αντλιών αφετέρου.

Οι αντλίες θα διαθέτουν τροφοδοτικά καλώδια στεγανά επαρκούς μήκους.

Οι σωλήνες καταθλίψεως των αντλιών θα είναι πλαστικοί από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) 16 ATM, και θα φέρουν βαλβίδες αντεπιστροφής.

Το σύστημα αυτοματισμού των αντλιών θα περιλαμβάνει 2 πλωτήρες και πίνακα αυτοματισμού και θα εξασφαλίζει την ακόλουθη λειτουργία.

Κάθε αντλία θα ελέγχεται αυτόματα από τον αντίστοιχο πλωτήρα της σε 3 στάθμες. [Κατωτέρα στάθμη: στάση, ανωτέρα στάθμη: εκκίνηση, ανώτατη στάθμη: σήμα κινδύνου].

Προβλέπεται επίσης σύστημα εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ανά ζεύξη.

Ο ηλεκτρικός πίνακας των αντλιών που θα περιλαμβάνει και τους αυτοματισμούς προβλέπεται στεγανός IP 54.

Ενδεικτικός τύπος : WILO, GRUNDFOS, LOWARA.

Οι αντλίες θα διαθέτουν στην αναρρόφησή τους ειδική διάταξη τεμαχισμού στερεών σωμάτων [χαρτιά, υφάσματα κ.λπ.].

Επίσης κάθε αντλία θα έχει μεταξύ αντλίας και ηλεκτροκινητήρα θάλαμο με λάδι, μέσα στον οποίο θα υπάρχει ανιχνευτής νερού, ώστε σε περίπτωση σφάλματος στην στεγάνωση να δίνει προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμών.

Τέλος προβλέπεται οι ηλεκτροκινητήρες να είναι εφοδιασμένοι στα τυλίγματά τους με θερμικούς ανιχνευτές, οι οποίοι να δίνουν προειδοποιητικό σήμα κινδύνου στον πίνακα αυτοματισμού.

14. Δοκιμή Στεγανότητας με Αέρα

Κατά την προετοιμασία της σύνδεσης καθαρίζονται καλά τα προς σύνδεση τμήματα και τοποθετείται ο ελαστικός δακτύλιος στην υποδοχή της μούφας. Σημαδεύεται με μαρκαδόρο πόσο θα μπει ο σωλήνας στη μούφα. Αλείφεται με ουδέτερο διάλυμα σαπουνιού (όχι με λιπαντικά που μπορούν να επιδράσουν

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

15. Δοκιμή Ικανοποιητικής Απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητάς και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμία οσμοπαγίδα. Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι 25mmΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

Γ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Η εγκατάσταση της υποδομής του οδοφωτισμού περιλαμβάνει:

Η εκσκαφή και επίχωση σκαμμάτων (τάφρων) για την τοποθέτηση των σωληνώσεων, και των φρεατίων διέλευσης καλωδίων, η θεμελίωση των ιστών οδοφωτισμού, η αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνητής επιφάνειας στη θέση των σκαμμάτων και η απομάκρυνση των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.

Η προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων

Η προμήθεια και τοποθέτηση των καλωδίων

Η προκατασκευή και τοποθέτηση ή η επί τόπου κατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού. Η προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες

Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων.

Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων

Η προκατασκευή και τοποθέτηση των κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)

ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Επισημαίνεται ότι για το ηλεκτρολογικό υλικό, όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά θα είναι σύμφωνα με την ΚΥΑ 51151/ΔΤΒΝ 1129/2016 (Β' 1425) προσαρμογή της ελληνικής νομοθεσίας στην οδηγία 2014/35/ΕΕ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου, της 26ης Φεβρουαρίου 2014 για την εναρμόνιση των νομοθεσιών των κρατών μελών σχετικά με τη διαθεσιμότητα στην αγορά ηλεκτρολογικού υλικού που προορίζεται να χρησιμοποιηθεί εντός ορισμένων ορίων τάσης. Τα προσκομιζόμενα υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα αναγράφονται επί αυτών τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά, θα συνοδεύονται από εγχειρίδιο οδηγιών και δήλωση συμμόρφωσης του παραγωγού.

ΕΛΟΤ EN 50525.01 Ηλεκτρικά καλώδια - Καλώδια ενέργειας χαμηλής τάσης ονομαστικής τάσης μέχρι και 450/750 V (U0/U) - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις -- Electric cables - Low voltage energy cables of rated voltages up to and including 450/750 V (U0/U) - Part 1: General requirements

ΕΛΟΤ 843 Καλώδια ισχύος ονομαστικής τάσης 600/1000 V με μόνωση και μανδύα από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC) -- Polyvinyl chloride insulated and sheathed power cables for rated voltage 600/1000 V

ΕΛΟΤ EN 61386-24 Συστήματα σωλήνων για διαχείριση καλωδίων - Μέρος 24: Ειδικές απαιτήσεις - Συστήματα σωλήνων υπόγειας εγκατάστασης -- Conduit systems for cable management - Part 24: Particular requirements - Conduit systems buried underground

ΕΛΟΤ EN 124-2 Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων από χυτοσίδηρο - Gully tops and manhole tops for vehicular and pedestrian areas - Part 2: Gully tops and manhole tops made of cast iron

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοιμικών προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods.

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Τα χρησιμοποιούμενα προκατασκευασμένα στοιχεία (φρεάτια, βάσεις σκυροδέματος ιστών), που προμηθεύονται από τρίτους, φέρουν σήμανση CE, συνοδευόμενα από δήλωση επιδόσεων για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά τους, (κανονισμός (ΕΕ) αριθ. 305/2011), στην ελληνική γλώσσα, σύμφωνα με τον κατ' εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014).

Τα προς ενσωμάτωση στο έργο υλικά, που προμηθεύονται από τρίτους, υποβάλλονται στην Υπηρεσία πιστοποιητικά, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Αυτά τα υλικά ενσωματώνονται στο έργο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά γίνονται αποδεκτά εφόσον συμμορφώνονται με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

1. Το σκυρόδεμα εγκιβωτισμού των σωλήνων είναι κατηγορίας C12/15
2. Το σκυρόδεμα φρεατίων και βάσεων ιστών είναι κατηγορίας C20/25
3. Ο σιδηρός οπλισμός σκυροδέματος είναι κατηγορίας B500c (ΕΛΟΤ EN 10080, ΕΛΟΤ 1421-3 και ΚΤΧ)
4. Τα χυτοσιδηρά καλύμματα των φρεατίων συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 124-2
5. Ο πολύκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης έχει διατομή 25 mm², σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 60228 (IEC 20/633/CDV)
6. Ο μονόκλωνος χάλκινος αγωγός γείωσης έχει διατομή 6 mm², σύμφωνα με το IEC EN 60228
7. Οι σωλήνες μεταλλικοί ή μη μεταλλικοί, με κατηγορία αντοχής σε κρούση Normal duty, και οι οποίοι θα παραμορφώνονται μέχρι 5%, όταν εφαρμόζεται δύναμη τουλάχιστον 450 N, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 61386-24, των οποίων τα χαρακτηριστικά είναι:
 - 7.1 σωλήνας PVC διαμέτρου Ø50 με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 61386-24
 - 7.2 σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Ø90 με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 61386-24
 - 7.3 σωλήνας PE 2 mm γενιάς διαμέτρου Ø50 με αντοχή σε κάμψη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 61386-24
 - 7.4 καλυψοσωλήνας γαλβανισμένος (ISO-MEDIUM-πράσινη ετικέτα) διαμέτρου 4 και 2 ½ inches.
8. Το σύρμα-αδηγός έχει διατομή 5 mm², και είναι γαλβανισμένο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1461
9. Η πλάκα γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό έχει διαστάσεις 500 x 500 x 5 mm
10. Τα αγκύρια, που λειτουργούν σε συνάφεια, έχουν όριο διαρροής 300 MPa, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 1993-1-8, εκτός αν χρησιμοποιείται πιστοποιημένη διάταξη αγκυρίων
11. Τα καλώδια τύπου A05VV-U ή A05VV-R είναι ονομαστικής τάσης 300/500 V (κατά VDE) με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 563-4 / ΕΛΟΤ 563-4-1 αποτελούμενα από:
Τρεις πόλους 3X1,5mm²
12. Τα καλώδια τύπου E1VV-U ή E1VV-R ή E1VV-S είναι ονομαστικής τάσης 600/1000 V, με μόνωση από θερμοπλαστικό υλικό PVC και μανδύα από χλωριούχο πολυβινύλιο και συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ 843 για διατομές: 4X10 mm².
13. Ο ακροδέκτης γείωσης (σφικτήρας) είναι κατάλληλος για αγωγό διατομής 25 έως 35 mm²
14. Τα υλικά κατασκευής του κιβωτίου ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) συμμορφώνονται με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/ΟΙ/481/02-08-86, (ΦΕΚ 573Β/09-09-86)
15. Οι κοχλίες, τα περικόχλια και λοιπά εξαρτήματα είναι γαλβανισμένα, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 1461
16. Η άμμος για τον εγκιβωτισμό των σωληνώσεων, είναι από θραυστό υλικό λατομείου σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13242.

ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι εργασίες γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς ασφαλείας για ηλεκτρικά δίκτυα και τα σχέδια της μελέτης.

Για την τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων διανοίγονται σκάμματα (βάθους τουλάχιστον 70 cm) στις θέσεις που προβλέπονται από τη Μελέτη, με στάθμη πυθμένα σε βάθος 10 cm κάτω από την προβλεπόμενη στάθμη τοποθέτησης των σωλήνων. Κάτω από τους σωλήνες και μέχρι 10 cm πάνω από αυτούς το σκάμμα επιχώνεται με άμμο, ενώ το υπολειπόμενο βάθος μέχρι την επιφάνεια συμπληρώνεται με κατάλληλα υλικά επιχωμάτων με κοκκομετρική διαβάθμιση η οποία διέρχεται κατά 100% από το κόσκινο βρόχου 25 mm. Οι διαστάσεις της τάφρου καθορίζονται από τη μελέτη, αλλά με ελάχιστο πλάτος 300 mm.

Τα περισσεύματα των προϊόντων εκσκαφής απομακρύνονται και απορρίπτονται σε χώρο, όπως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη ή εγκρίνεται από την Υπηρεσία.

ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Ανάλογα με την επιθυμητή θέση της χάραξης του σκάμματος διέλευσης καλωδίων εφαρμόζονται οι ακόλουθες υποδείξεις:

Ο ανάδοχος πριν της έναρξης των εκσκαφών υποχρεούται να έχει ζητήσει εγγράφως την υπόδειξη δικτύων από ΔΕΥΑΛ, ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε. και Διαχειριστή Δικτύων Τηλεπικοινωνιών.

Όταν η διάνοιξη σκαμμάτων γίνεται κατά μήκος ή εγκάρσια υφιστάμενου οδοστρώματος οδού, τότε λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα ασφαλείας, σύμφωνα με τις ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ (ΦΕΚ 905 Β/20-05-2011)

Σε τέτοιες περιπτώσεις τα τυχόν φρεάτια έλξης καλωδίων (ή άλλα), τοποθετούνται μακριά από διασταυρώσεις της οδού

Ειδικά σε αστικές οδούς χρειάζεται να προηγείται ο έλεγχος τυχόν παρουσίας άλλων αγωγών ΟΚΩ, ώστε να αποφασίζεται η θέση των σκαμμάτων έχοντας υπόψη όλη την απαιτούμενη πληροφορία

Στην περίπτωση σκάμματος εγκάρσια οδού, η θέση του θα είναι κάθετη (ως προς τα κράσπεδα της οδού) όσο αυτό είναι πρακτικά δυνατό

Μετά την εκσκαφή σκαμμάτων επιθεωρείται η κατάσταση των παρειών τους και εκτιμούνται οι παράγοντες που μπορεί να οδηγήσουν σε κατάρρευση αυτών, όπως είναι το βάθος της εκσκαφής, η παρουσία και κίνηση εγγύς του σκάμματος βαρέων μηχανημάτων και το είδος των εδαφικών στρώσεων

Χαλύβδινες πλάκες θα είναι διαθέσιμες για την κάλυψη του σκάμματος, προκειμένου να επιτρέπεται η διέλευση των οχημάτων και αυτές να τοποθετούνται, λαμβάνοντας υπόψη της σχετικές υποδείξεις των ΟΜΟΕ-ΣΕΕΟ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι σωλήνες ΡΕ ή γαλβανισμένου σιδήρου τοποθετούνται στο σκάμμα και στερεώνονται προκειμένου να εμποδίζεται η μετακίνησή και ο αποχωρισμός τους, κατά τη διάρκεια των εργασιών επίχωσης ή εγκιβωτισμού αυτών σε σκυρόδεμα.

Όπου χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες, αυτοί προεκτείνονται κατά 50 cm πέραν του απολύτως απαραίτητου μήκους (π.χ. στα τμήματα διέλευσης από φορείς τεχνικών έργων).

Εφόσον διακόπτεται η εργασία τοποθέτησης των σωλήνων, τότε τοποθετείται επιστόμιο στα άκρα της σωλήνωσης, προκειμένου να παραμένουν εσωτερικά καθαροί. Πριν από την τοποθέτηση των καλωδίων, ελέγχεται το εσωτερικό τους με διέλευση σφαίρας διαμέτρου ίσης με το 85% της διαμέτρου του σωλήνα.

Οι σωλήνες επιτρέπεται να κάμπτονται με ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας 12-πλάσια της διαμέτρου αυτών, ενώ ελέγχεται η διατήρηση της εσωτερικής διαμέτρου αυτών.

Οι χαλυβδοσωλήνες μεταξύ τους συνενώνονται με κοχλιωτούς συνδέσμους.

Τα άκρα των σωλήνων δεν επιτρέπεται να φέρουν κοφτερές ακμές, που τραυματίζουν τα καλώδια. Η διάβαση καλωδίων κάτω από οδόστρωμα, ή και όπου αλλού προβλέπεται από τη Μελέτη, γίνεται με εγκιβωτισμό των σωλήνων σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15 με διαστάσεις πάχους όπως ορίζεται στη Μελέτη.

Εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων τοποθετείται γαλβανισμένο σύρμα-οδηγός για την έλξη των καλωδίων.

ΕΛΞΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Κατά την έλξη των καλωδίων, με το γαλβανισμένο σύρμα-οδηγό (που τοποθετείται εντός των σωλήνων διέλευσης καλωδίων) εμποδίζεται με κάθε τρόπο η εισαγωγή υγρασίας εντός των σωλήνων.

Όταν η έλξη γίνεται με άλλο τρόπο, εκτός από χειρωνακτικά, τότε χρησιμοποιείται δυναμόμετρο για τον έλεγχο της αναπτυσσόμενης δύναμης, ώστε αυτή να μην υπερβεί την αντοχή των καλωδίων σε εφελκυσμό, που ορίζει ο κατασκευαστής τους.

ΑΓΩΓΟΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Ο αγωγός γείωσης διατομής 25 mm² τοποθετείται στο ίδιο σκάμμα με τους σωλήνες διέλευσης καλωδίων. Αυτός συνδέεται με τους ακροδέκτες των ιστών και το κιβώτιο ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ) με αγωγό διατομής 6 mm² με σφικτήρες. Οι πλάκες γείωσης τοποθετούνται εντός του εδάφους σε βάθος 1,00 m και συνδέονται με τον αγωγό γείωσης, μέσω αγωγού διατομής 25 mm²

ΦΡΕΑΤΙΑ

Χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα φρεάτια, εφόσον αυτά προβλέπονται στη Μελέτη, που τοποθετούνται εντός της σκάμματος των καλωδίων, σύμφωνα με τη Μελέτη.

Αυτά κατασκευάζονται από σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ινοοπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, φέρουν χυτοσιδηρό κάλυμμα κατά EN124 κατηγορίας B125 και στον πυθμένα τους σωλήνα PVC Ø50. Η πλήρωση του κενού, μεταξύ των παρειών του σκάμματος και των φρεατίων, πληρούται με σκυρόδεμα - άμμο λατομείου, ενώ η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση) επιφάνεια του εδάφους αποκαθίσταται στην αρχική της κατάσταση.

Με σκοπό την αποτροπή της κλοπής καλωδίων, μετά από την ολοκλήρωση των εργασιών συνδεσμολογίας τους και των ελέγχων, γίνονται οι ακόλουθες εργασίες εντός του φρεατίου έλξης:

Στις άκρες των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων, ο ελεύθερος χώρος μεταξύ των καλωδίων και των παρειών του σωλήνα φράσσεται με υλικό κατάλληλο για συγκράτηση άμμου, που όμως να είναι αφαιρετό σχετικά εύκολα, χωρίς τη βλάβη των σωλήνων ή των καλωδίων.

Το φρεάτιο πληρούται με άμμο μέχρι βάθους περίπου 10 cm κάτω από τη στέψη του φρεατίου, η οποία συμπτυνώνεται.

Στη συνέχεια διαστρώνεται άοπλο σκυρόδεμα C12/15, πάχους περίπου 5 cm, ώστε να μην εμποδίζεται η τοποθέτηση του διπλού χυτοσιδηρού καλύμματος.

Σε κάθε περίπτωση ο ανάδοχος έχει την πλήρη ευθύνη για την προμήθεια και τοποθέτηση εκ νέου των υλικών σε περίπτωση κλοπής μέχρι την ημερομηνία της Διοικητικής Παραλαβής για χρήση της εγκατάστασης οδοφωτισμού.

ΣΤΗΡΙΞΗ ΙΣΤΩΝ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ

Η θεμελίωση (βάση έδρασης) των ιστών οδοφωτισμού (αλουμίνιου ή χάλυβα) επιλέγεται κατά τη Μελέτη.

Αυτή μπορεί να υλοποιείται με προκατασκευασμένες βάσεις.

Η προκατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών γίνεται με οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25.

Μέσα στο σκυρόδεμα τοποθετείται η διάταξη αγκυρίων (που φέρουν κοχλίωση στα άνω άκρα τους), τα οποία, προκειμένου να παραμένουν κατακόρυφα, ηλεκτροσυγκολλούνται στον οπλισμό της βάσης ή αλλιώς εφαρμόζονται κατάλληλες διατάξεις πλαισίων κατά τη διάρκεια της σκυροδέτησης. Κατά τη σκυροδέτηση, οι προεξέχοντες κοχλίες της διάταξης αγκυρίων προστατεύονται με ειδικά πλαστικά καλύμματα (ή τουλάχιστον με τεμάχιο πλαστικού σωλήνα), τα οποία διατηρούνται μέχρι την τοποθέτηση του ιστού. Επίσης, φράσσονται τα άκρα των σωλήνων διέλευσης των καλωδίων, που τοποθετούνται μέσα στη βάση για την αποτροπή έμφραξής τους.

Πριν από την τοποθέτηση των προκατασκευασμένων βάσεων μέσα στα σκάμματα, η Υπηρεσία ελέγχει το διανοιγμένο σκάμμα εξετάζοντας τις πραγματικά επικρατούσες συνθήκες του εδάφους θεμελίωσης, ώστε να ορίσει τα τυχόν απαιτούμενα μέτρα, αφενός για την αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, αφετέρου για την προστασία από πτώση ζώων ή ανθρώπων με προσωρινή εγκατάσταση περίφραξης.

Η στάθμη τοποθέτησης της προκατασκευασμένης βάσης ελέγχεται, προκειμένου το φωτιστικό να βρίσκεται στη υψομετρική θέση που προβλέπεται στη Μελέτη.

Το σκάμμα γύρω από τις βάσεις πληρώνεται με άμμο λατομείου, ενώ αποκαθίσταται η φυσική ή τεχνητή (π.χ. πλακόστρωση πεζοδρομίου ή άλλου είδους επίστρωση) επιφάνεια του εδάφους στην αρχική της κατάσταση.

Ο ανάδοχος χωρίς επιπλέον αποζημίωση θα προσκομίσει στατική μελέτη από την οποία θα προκύπτει η επάρκεια των διαστάσεων του θεμελίου και των αγκυρίων που προβλέπει η μελέτη. Σε αντίθετη περίπτωση θα γίνουν οι απαραίτητες τροποποιήσεις μέσω των Α.Π.Ε. του έργου.

ΠΙΛΛΑΡ

Η κατασκευή του πύλλου γίνεται από προκατασκευασμένα τεμάχια (ερμάρια μεταλλικά, στεγανά ή από ανθεκτικό πλαστικό, π.χ. για τοποθέτηση κοντά σε θάλασσα) και υλικά που ενσωματώνονται επιτόπου, περιλαμβανομένης και της βάσης έδρασης από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25, για κάθε τύπο πύλλου που ορίζεται στη Μελέτη, ανάλογα με τον αριθμό των αναχωρήσεων και σύμφωνα με IP 55 του ΕΛΟΤ EN 60529. Η θύρα του πύλλου φέρει μεντεσέδες και κλειθρο που

είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN ISO 3506-1, ΕΛΟΤ EN 10095, ΕΛΟΤ EN 10250-4 και ΕΛΟΤ EN 10085.

Η βάση έδρασης του πύλλαρ περιλαμβάνει και το φρεάτιο έλξης καλωδίων.

Κάθε πύλλαρ χωρίζεται σε δυο μέρη με στεγανή διανομή, για την τοποθέτηση αντίστοιχα του μετρητή της ΔΕΔΔΗΕ και των οργάνων διακοπής και προστασίας των γραμμών. Η κατασκευή του πύλλαρ στο εργοστάσιο ολοκληρώνεται με θερμό γαλβάνισμα ή και εποξειδική βαφή των εξωτερικών και εσωτερικών επιφανειών του, για προστασία λόγω της μόνιμης έκθεσης του σε εξωτερικές συνθήκες. Το πύλλαρ θα έχει βαθμό προστασίας IP 55.

Η διανομή αποτελείται από στεγανά κιβώτια κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, τα οποία διαμορφώνονται με κατόπιν έρευνας. Χρησιμοποιούνται κιβώτια πυράντοχα, ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας. Τα κιβώτια φέρουν οπές με στυπιοθλίπτες, που επιτρέπουν την είσοδο των καλωδίων παροχής της ΔΕΗ και τηλεχειρισμού, καθώς και την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

ΕΛΕΓΧΟΙ

Έλεγχος της αποκομιδής των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής και της απόρριψης αυτών σε εγκεκριμένες από την Υπηρεσία θέσεις

Έλεγχος καλής λειτουργίας του ηλεκτρικού δικτύου, ως εξής:

α. έλεγχος υπό τάση της συνδεσμολογίας του ηλεκτρικού δικτύου και του κιβωτίου πύλλαρ

β. έλεγχος διαρροών ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο

γ. έλεγχος της εγκατάστασης γείωσης με δημιουργία συνθηκών ελεγχόμενου βραχυκυκλώματος

Σε κάθε περίπτωση θα υποβληθεί ΥΔΕ μετά την εκτέλεση των απαιτούμενων δοκιμών, για το σύνολο της ηλεκτρικής εγκατάστασης (συμπεριλαμβανομένου και παλαιού τμήματος) χωρίς επιπλέον αποζημίωση από τον ανάδοχο.

Έλεγχος της εφαρμογής ελαστικών καλυμμάτων στις κοχλιώσεις των αγκυρίων, στήριξης της βάσης των ιστών οδοφωτισμού

Έλεγχος της ομαλότητας της αποκαθιστάμενης επιφανειακής ασφαλτικής στρώσης (στο πλάτος του σκάμματος), στην περίπτωση που το σκάμμα διανοίγεται επί του οδοστρώματος υφιστάμενης οδού , με 3-μετρο ευθύγραμμο κανόνα, τοποθετούμενο κατά ορθή γωνία ως προς τον άξονα του σκάμματος, ώστε τα δυο άκρα αυτού να εδράζονται επί του υφιστάμενου οδοστρώματος, και σε θέσεις που επιλέγει η Υπηρεσία. Η μέγιστη απόκλιση μεταξύ της επιφάνειας της νέας ασφαλτικής στρώσης και της κάτω παρειάς του κανόνα δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 3 mm.

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΩΔΟΜΗΣ

Η παρούσα αφορά στις απαιτήσεις και στις εργασίες εγκατάστασης των ιστών του οδοφωτισμού και των φωτιστικών σωμάτων τους, δηλαδή στις εργασίες εγκατάστασης της ανωδομής του δικτύου οδοφωτισμού.

Ειδικότερα σε αυτές περιλαμβάνονται:

Η προμήθεια και εγκατάσταση των ιστών οδοφωτισμού, των βραχιόνων, των διαμερισμάτων βάσης, των καλωδιώσεων, των ακροδεκτών γείωσης, των φωτιστικών σωμάτων, καθώς και άλλων εξαρτημάτων, τα οποία είναι απαραίτητα για το φωτισμό υπεραστικής και αστικής οδικής υποδομής

Οι δοκιμές καλής λειτουργίας του οδοφωτισμού

ΕΥΡΩΠΑΪΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

ΕΛΟΤ EN 40-5 Ιστοί φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού -- Lighting columns - Part 5: Requirements for steel lighting columns.

ΕΛΟΤ EN ISO 1461 Επικαλύψεις με γαλβανισμό εν θερμώ ετοιμωμένων προϊόντων από σίδηρο και χάλυβα - Προδιαγραφές και μέθοδοι δοκιμών -- Hot dip galvanized coatings on fabricated iron and steel articles - Specifications and test methods

ΕΛΟΤ EN 10025-1 Προϊόντα θερμής έλασης για χάλυβες κατασκευών - Μέρος 1: Γενικοί τεχνικοί όροι παράδοσης -- Hot rolled products of structural steels - Part 1 : General technical delivery conditions

ΕΛΟΤ EN 10264-4 Χαλύβδινα σύρματα και προϊόντα συρμάτων - Χαλύβδινα σύρματα για συρματοσχοίνα - Μέρος 4: Ανοξείδωτα χαλύβδινα σύρματα -- Steel wire and wire products - Steel wire for ropes - Part 4: Stainless steel wire

ΕΛΟΤ EN 50102 Βαθμοί προστασίας που παρέχονται από περιβλήματα για ηλεκτρικό εξοπλισμό έναντι εξωτερικών μηχανικών κρούσεων (κώδικας IK) -- Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code)

ΕΛΟΤ EN 60598-2-3 Φωτιστικά σώματα - Μέρος 2-3: Ειδικές απαιτήσεις - Φωτιστικά σώματα για οδικό φωτισμό -- Luminaires

ΕΛΟΤ EN 61000.03.02 Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 3-2: Όρια - Όρια εκπομπών αρμονικού ρεύματος (ρεύμα εισόδου συσκευής μέχρι και 16 A ανά φάση) -- Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-2: Limits - Limits

ΕΛΟΤ EN 61000.03.03 Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 3-3: Όρια - Περιορισμός μεταβολών τάσης, διακυμάνσεων τάσης και τρεμοσβήματος σε δημόσια συστήματα τροφοδοσίας χαμηλής τάσης, για συσκευές που έχουν ονομαστικό ρεύμα ≤ 16 A ανά φάση και δεν υπόκεινται σε υπό συνθήκη σύνδεση -- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) - Μέρος 3-3: Όρια - Περιορισμός μεταβολών τάσης, διακυμάνσεων τάσης και τρεμοσβήματος σε δημόσια συστήματα τροφοδοσίας χαμηλής τάσης, για συσκευές που έχουν ονομαστικό ρεύμα ≤ 16 A ανά φάση και δεν υπόκεινται σε υπό συνθήκη σύνδεση

ΕΛΟΤ EN 61347-2-13 Διατάξεις ελέγχου λαμπτήρων - Μέρος 2-13: Ειδικές απαιτήσεις για ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου που τροφοδοτούνται με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα για δομοστοιχεία LED -- Lamp controlgear - Part 2-13: Particular requirements for d.c. or a.c. supplied electronic controlgear for LED modules

ΕΛΟΤ EN 61347-1 Διατάξεις ελέγχου λαμπτήρων - Μέρος 1: Γενικές απαιτήσεις και απαιτήσεις ασφαλείας -- Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements

ΕΛΟΤ EN 62471 Φωτοβιολογική ασφάλεια λαμπτήρων και συστήματα λαμπτήρων -- Photobiological safety of lamps and lamp systems

ΕΛΟΤ EN 13201-2 Φωτισμός οδών- Μέρος 2: Απαιτήσεις επιδόσεων -- Road lighting- Part 2: Performance requirements

ΕΛΟΤ EN 13201-3 Φωτισμός οδών- Μέρος 3: Υπολογισμός επίδοσης -- Road lighting- Part 3: Calculation of performance

ΕΛΟΤ EN 13201-4 Φωτισμός οδών- Μέρος 4: Μέθοδοι μέτρησης επιδόσεων φωτισμού -- Road lighting-Part 4: Methods of measuring lighting performance

ΕΛΟΤ EN 13201-5 Φωτισμός οδών- Μέρος 5: Δείκτες ενεργειακής επίδοσης -- Road lighting, Part 5: Energy performance indicators

ΕΛΟΤ EN 55015 Όρια και μέθοδοι μετρήσεων χαρακτηριστικών ραδιοδιαταραχών ηλεκτρικών συσκευών φωτισμού και παρόμοιων συσκευών -- Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment

ΕΛΟΤ EN 60529 Βαθμοί προστασίας παρεχόμενης από περιβλήματα (ΚΩΔΙΚΑΣ IP) -- Degrees of protection provided by enclosures (IP CODE)

ΕΛΟΤ EN 62384 Ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου που τροφοδοτούνται με συνεχές ή εναλλασσόμενο ρεύμα για δομοστοιχεία LED - Απαιτήσεις επίδοσης -- DC or AC supplied electronic control gear for LED modules - Performance requirements

ΕΛΟΤ EN 62493 Αξιολόγηση εξοπλισμού φωτισμού σχετικού με την ανθρώπινη έκθεση σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία -- Assessment of lighting equipment related to human exposure to electromagnetic Field

IEC 62471-2 Photobiological safety of lamps and lamp systems - Part 2: Guidance on manufacturing requirements relating to non-laser optical radiation safety

IEC 62717 Δομοστοιχεία LED για γενικό φωτισμό - Προδιαγραφές επίδοσης -- Led modules for general lighting -- Performance requirements

IEC 62778 Application of IEC 62471 for the assessment of blue light hazard to light sources and luminaires

Οι ιστοί οδοφωτισμού ύψους έως και 18 m και οι βραχίονες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτούς, καθώς και τα φωτιστικά σώματα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο οργανισμό για τις δηλωθείσες επιδόσεις που αντιστοιχούν στις απαιτήσεις για τη χρήση του σύμφωνα με τη μελέτη

ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι ιστοί οδοφωτισμού ύψους έως και 18 m και οι βραχίονες που συμπεριλαμβάνονται σε αυτούς, καθώς και τα φωτιστικά σώματα πρέπει να φέρουν σήμανση CE και να συνοδεύονται από δήλωση επιδόσεων και πιστοποιητικό σταθερότητας της επίδοσης από κοινοποιημένο οργανισμό για τις δηλωθείσες επιδόσεις που αντιστοιχούν στις απαιτήσεις για τη χρήση του σύμφωνα με τη μελέτη

Η δήλωση επιδόσεων καταρτίζεται από τον κατασκευαστή στην ελληνική γλώσσα σύμφωνα με τον κατ' εξουσιοδότηση κανονισμό (ΕΕ) 574/2014 (ΟJ EEL159/41/28.05.2014) και το προϊόν φέρει σήμανση CE, σύμφωνα με το άρθρο 9 του κανονισμού (ΕΕ) 305/2011.

Πρέπει να δηλώνεται η κατηγορία παθητικής ασφάλειας των ιστών σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 12767, καθώς και το υλικό κατασκευής αυτών.

Ο εξοπλισμός, ως προς την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, συμμορφώνεται με την ΚΥΑ ΟΙΚ 37764/873/Φ342, ΦΕΚ 1602/Β/2016, (προσαρμογή Ελληνικής Νομοθεσίας στην Οδηγία 2014/30/ΕΕ).

Οι ιστοί οδοφωτισμού πρέπει να συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ EN 40-5

Οι διαστάσεις και η διαμόρφωση των ιστών φωτισμού από χάλυβα συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ EN 40-2 και τα οριζόμενα στην μελέτη. Τα ουσιώδη χαρακτηριστικά δηλώνονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 40-5.

Οι βραχίονες στήριξης φωτιστικών σωμάτων είναι μονοί ή διπλοί.

Οι διαστάσεις των βραχιόνων και οι λεπτομέρειες της στήριξης, επί του ιστού, συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ EN 40-2 και τα οριζόμενα στη μελέτη.

Οι βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα πρέπει να ικανοποιούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:
☐ Η διατομή των βραχιόνων μπορεί να είναι κυκλική, κολαυροκωνική ή ελλειψοειδής, με ονομαστική διάμετρο διατομής όπως ορίζεται στη μελέτη του ιστού

☐ Τα εσωτερικά τοιχώματα του βραχίονα δεν πρέπει να έχουν προεξοχές που εμποδίζουν την διέλευση των καλωδίων. Η κατασκευή τους θα εξασφαλίζει την κάμψη των καλωδίων με την κατάλληλη ακτίνα καμπύλωσης

☐ Το άκρο των βραχιόνων διαμορφώνεται με ελάχιστο μήκος και ονομαστική διάμετρο σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 40-2, ώστε να προσαρμόζεται το φωτιστικό σώμα με ενσφήνωση του ενός τεμαχίου μέσα στο άλλο, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης

Όταν από τη μελέτη ασφάλισης της οδού προκύπτει η ανάγκη για βραχίονες μήκους >3,0 m, τότε οι βραχίονες διαμορφώνονται σε τουλάχιστον δύο στελέχη, τα οποία συνδέονται μεταξύ τους, σύμφωνα με τη σχετική στατική μελέτη, η οποία θα αντιμετωπίζει και το κατασκευαστικό μέρος των ιστών

Ειδικότερα, για τους βραχίονες ισχύουν οι απαιτήσεις για τα ουσιώδη χαρακτηριστικά που αναφέρονται για τους χαλύβδινους ιστούς.

ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

Τα φωτιστικά σώματα LED έχουν προστασία, για την φωτεινή πηγή, τις καλωδιώσεις και το τροφοδοτικό, είτε υπάρχει, είτε δεν υπάρχει κέλυφος και κώδωνας, τουλάχιστον IP65 για φωτιστικά <7000 Lumen και IP66 για φωτιστικά ≥ 7000 Lumen.

Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές, οποιασδήποτε τεχνολογίας, σύμφωνα με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και κανονισμούς, των οποίων η ισχύς και το πλήθος τους προκύπτουν από τη φωτοτεχνική μελέτη

Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα, ή και κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών

Όλα τα αναγκαία για τη λειτουργία, ανά περίπτωση, μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα

Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των φωτεινών πηγών, ανάλογα με την τεχνολογία των λαμπτήρων, είναι:

Λαμπτήρες τεχνολογίας LED, τουλάχιστον ίσος με 50 000 ώρες λειτουργίας

Οι λαμπτήρες τεχνολογίας LED ως φωτεινή πηγή, θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με :

- α) τα LM – 80 – 08 και TM – 21 – 11. Η απόδειξη της εναρμόνισης των φωτεινών πηγών και του φωτιστικού με τα εν λόγω πρότυπα πιστοποιείται με υπεύθυνη δήλωση του κατασκευαστή των LED
- β) την οδηγία οικολογικού σχεδιασμού 2009/125/EC (IEC 62717)
- γ) την οδηγία, για τον περιορισμό της χρήσης ορισμένων επικινδύνων ουσιών σε ηλεκτρικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό, IEC 62321

Χρησιμοποιούνται φωτιστικά που συμμορφώνονται με τα ΕΛΟΤ EN 61800-9-1, ΕΛΟΤ EN 60598-2-3, ΕΛΟΤ EN 55015, ΕΛΟΤ EN 61547, ΕΛΟΤ EN 50102, ΕΛΟΤ EN 60529 ΕΛΟΤ EN 62471, ΕΛΟΤ EN 61547, ΕΛΟΤ EN 61000-3-2, ΕΛΟΤ EN 61000-3-3, ΕΛΟΤ EN 61347-1, ΕΛΟΤ EN 62493, IEC 62471-2, IEC 62778.

Χρησιμοποιείται LED Driver που συμμορφώνεται με τα IEC 61347-1, ΕΛΟΤ EN 61347-2-13, ΕΛΟΤ EN 62384, ΕΛΟΤ EN 55015, ΕΛΟΤ EN 61547 και ΕΛΟΤ EN 61000.

Ο υπολογισμός των επιδόσεων γίνεται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 13201-3 και οι μέθοδοι μέτρησης των φωτομετρικών επιδόσεων καθορίζονται από το ΕΛΟΤ EN 13201-4.

Χρησιμοποιούνται λαμπτήρες πιστοποιημένοι για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -30oC έως +40oC, σύμφωνα με το IEC 60598.

Οι ανακλαστήρες, όπου απαιτούνται, είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ελάχιστης ανακλαστικότητας 95%, ή με μεταλλική επίστρωση. Σε περίπτωση συστήματος με οπτικούς φακούς, αυτά κατασκευάζονται από υψηλής ανθεκτικότητας και διαφάνειας ακρυλικό ή άλλο υλικό.

Το χρησιμοποιούμενο διαφανές κάλυμμα του φωτιστικού, όπου απαιτείται, είναι ανθεκτικό σε υψηλές θερμοκρασίες, που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του φωτιστικού και στις εξωτερικές συνθήκες.

Το χρησιμοποιούμενο κάλυμμα είναι γυάλινο, τύπου θερμικής επεξεργασίας ή σκλήρυνσης, ή πολυκαρβονικού υλικού με αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση απαιτείται να έχουν IK ≥ 0,8 σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62262.

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας είναι 230 V AC, με εύρος διακύμανσης τάσης εισόδου 120-277 V AC.

Ο ελάχιστος βαθμός αποτελεσματικότητας (απόδοσης) του τοποθετημένου φωτιστικού είναι ≥ 80 Lm/W, κατά τα ΕΛΟΤ EN 13201-2, -3 -4 και κατά το LM – 79 εάν αφορά LED.

Ο συντελεστής ισχύος του φωτιστικού κάθε τεχνολογίας είναι $\geq 0,9$.

Το σώμα του φωτιστικού είναι κατασκευασμένο από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση του συστήματος ψύξης ή του σώματος του φωτιστικού εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη, που είναι αναγκαία για τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινών πηγών.

Οι προβολείς εξωτερικού φωτισμού, που αναρτώνται στη στεφάνη των υψηλών ιστών οδοφωτισμού, έχουν προστασία IP65 και ικανότητα συνεχούς λειτουργίας σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -30°C μέχρι +40°C. Για τους προβολείς με LED για την φωτεινή πηγή, τις συνδέσεις των καλωδίων και το τροφοδοτικό. Τα υλικά κατασκευής τους είναι τέτοια ώστε να μην αλλοιώνεται με την πάροδο του χρόνου και τις δυσμενείς εξωτερικές συνθήκες. Αυτοί αποτελούνται από τα εξής μέρη:

ΠΡΟΒΟΛΕΙΣ

Κάλυμμα από διαφανές υλικό (όπου απαιτείται)

Ένα ή περισσότερα κάτοπτρα ή/ και κατάλληλο σύστημα οπτικών φακών

Διάταξη στήριξης ισχυρής κατασκευής

Τα αναγκαία για τη σωστή λειτουργία, ανά περίπτωση, μηχανολογικά, ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και συστήματα

Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές οποιασδήποτε τεχνολογίας σε συμμόρφωση με τα ισχύοντα Ευρωπαϊκά πρότυπα και κανονισμούς.

Η ισχύς και το πλήθος των φωτεινών πηγών προκύπτουν από τη φωτοτεχνική μελέτη

Οι κοχλίες, τα περικόχλια στήριξης και τα μεταλλικά εξαρτήματα του προβολέα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα ψύξης ή και το σώμα του προβολέα, όπου απαιτείται, είναι κατασκευασμένα από υψηλής θερμικής αγωγιμότητας αλουμίνιο και πλήρως ανακυκλώσιμο. Η σχεδίαση τους εξασφαλίζει επαρκώς την ψύξη, που είναι αναγκαία για τη χρησιμοποιούμενη τεχνολογία φωτεινών πηγών.

Το διαφανές κάλυμμα, όπου απαιτείται, του προβολέα είναι ανθεκτικό στις υψηλές θερμοκρασίες που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του προβολέα και στις εξωτερικές θερμοκρασίες. Το γυάλινο κάλυμμα θα είναι τύπου θερμικής επεξεργασίας ή σκλήρυνσης, ενώ το πολυκαρβονικού υλικού, θα έχει αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία και στις καιρικές συνθήκες. Σε κάθε περίπτωση, το κάλυμμα θα έχει $IK \geq 0,8$, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 62262.

Το κάλυμμα, όπου απαιτείται, συγκρατείται πάνω στο κέλυφος με ειδικό μηχανισμό με κλίπς, ώστε να αποκλείεται η απόσπασή του από το κέλυφος.

Στο εσωτερικό του προβολέα, αναλόγως της χρησιμοποιούμενης τεχνολογίας φωτεινών πηγών, υπάρχει, είτε λυχνιολαβή αντικραδασμικού τύπου από πορσελάνη, με κάλυκα τύπου E 40 για τη στήριξη της σωληνωτής λυχνίας, είτε κατάλληλο σύστημα στήριξης των χρησιμοποιούμενων φωτεινών πηγών.

Οι ανακλαστήρες, όπου απαιτείται, είναι από ανοδιωμένο αλουμίνιο ελάχιστης ανακλαστικότητας 95, ή με μεταλλική επίστρωση.

Η ονομαστική τάση τροφοδοσίας θα είναι 230 V AC, με εύρος διακύμανσης τάσης εισόδου 120-277 V AC.

Ο συντελεστής ισχύος του προβολέα (περιλαμβανόμενου και του συστήματος τροφοδοσίας του) είναι $\geq 0,9$.

Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των φωτεινών πηγών είναι:

Ηλεκτρικές φωτεινές πηγές τεχνολογίας LED, τουλάχιστον 50 000 ώρες λειτουργίας, ή χρονική διάρκεια λειτουργίας 20 ετών

Για όλες τις φωτεινές πηγές, οποιασδήποτε τεχνολογίας, η απώλεια της φωτεινής ροής στο τέλος των προαναφερόμενων χρόνων ζωής τους, δεν επιτρέπεται να ξεπερνά το 20% της αρχικής ονομαστικής φωτεινής ροής. Σε περίπτωση χρήσης τεχνολογίας LED, εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα σε LM – 80 – 08 και TM – 21 – 11. Η απόδειξη της εναρμόνισης των φωτεινών

πηγών και του φωτιστικού σώματος με τα εν λόγω πρότυπα γίνεται με έγγραφο που πιστοποιεί τη σύνδεση μεταξύ κατασκευαστή LED και κατασκευαστή φωτιστικών σωμάτων.

Οι προβολείς, που τοποθετούνται στην ίδια εγκατάσταση και με τον ίδιο σκοπό, είναι της ίδιας κατασκευής και του ίδιου τύπου, εκτός εάν υπάρχουν διαφορετικές απαιτήσεις από τη μελέτη. Η είσοδος του καλωδίου στον προβολέα γίνεται μέσω στυπιοθλίπτη, προσαρμοσμένου πάνω στα κέλυφός του.

Κάθε προβολέας είναι πλήρης με ενσωματωμένο εξοπλισμό ρύθμισης και έναυσης.

Εναλλακτικά ο εξοπλισμός ρύθμισης ενσωματώνεται σε κουτί κράματος αλουμινίου με βαθμό προστασίας IP 65, που αναρτάται στην κεφαλή του ιστού.

ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΙΣΤΩΝ

Τα ακροκιβώτια όλων των τύπων των ιστών κατασκευάζονται σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN 40-2.

Τα ακροκιβώτια για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων είναι κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου, από πολυμερές, ή πολυκαρβονικό υλικό και φέρουν στο κάτω μέρος τους διαιρούμενο κάλυμμα με δύο ή τρεις οπές για διέλευση καλωδίων $4 \times 10 \text{ mm}^2$, ενώ στο επάνω μέρος δύο οπές για διέλευση καλωδίων $4 \times 2,5 \text{ mm}^2$. Στις οπές εφαρμόζεται στυπιοθλίπτης, μεταλλικός ή προτυπυλινίου (PP) με ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης.

Το ακροκιβώτιο στερεώνεται με κοχλίες, ή με άλλο τρόπο σε κατάλληλη βάση εντός του ιστού και φέρει στεγανό κάλυμμα, που στερεώνεται με ορειχάλκινους κοχλίες. Μέσα στο κάθε ακροκιβώτιο υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου, για την επαφή των αγωγών των καλωδίων. Οι διακλαδώσεις είναι στηριγμένες πάνω στη βάση. Μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου υπάρχει κατάλληλη μόνωση, κυλινδρικές ασφάλειες με βάσεις από άκαυστο μονωτικό υλικό ή αυτόματοι μαγνητοθερμικοί διακόπτες. Επίσης υπάρχουν ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι βιδώνονται σε σπείρωμα, που υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ. για τη σύνδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος.

Το ακροκιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση μέσα στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλιών και κλείνει με πώμα το οποίο στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο κοχλιών. Το πώμα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική εσοχή με ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

ΥΛΙΚΑ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟ ΕΡΓΟ

Φωτιστικό Περιβάλλοντος Χώρου Τύπου Φ1, με ή χωρίς διαχύτη, με τον ιστό και με ενσωματωμένο φρεάτιο $40 \times 40 \text{ cm}$ στη βάση στήριξης. Το φωτιστικό είναι στεγανό IP66 και αντοχής σε κρούση IK10, ενδεικτικού τύπου Twilight E014, της εταιρείας IGuzzini ή άλλο ισοδύναμο. Το φωτιστικό φέρει λυχνίες led 30W, 4000a K και είναι κυκλικής διατομής $323 \times 190 \text{ mm}$.

Περιλαμβάνεται στην τιμή και ο ιστός στήριξης με το ακροκιβώτιο, κυκλικής διατομής $\Phi 76 \text{ mm}$, ύψους 4,6m, πάχους 3 εκ των οποίων τα 0,6m είναι ενσωματωμένα σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα ενδεικτικών διαστάσεων $150 \times 100 \times 100 \text{ cm}$. Ο ιστός είναι μεταλλικός χαλύβδινος θερμά γαλβανισμένος, πάχους ελάσματος 4mm. Στην τιμή περιλαμβάνεται επίσης και η βάση στήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα, και το αντίστοιχο φρεάτιο.

Στην τιμή περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση, η οποία θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών, μικρούλικών, εργασία εγκατάστασης και δοκιμές, για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Φωτιστικό Περιβάλλοντος Χώρου Τύπου Φ2, σε χαμηλό ιστό αλουμινίου κυκλικής διατομής $\Phi 180 \text{ mm}$, ύψους 0,6m, με λυχνίες led 12W, 4000a K. Εδράζεται μέσω μεταλλικής πλάκας και μπουλονιών σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα ενδεικτικών διαστάσεων $65 \times 65 \times 50 \text{ cm}$, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Το φωτιστικό είναι στεγανό IP66 και αντοχής σε κρούση IK 10, ενδεικτικού τύπου Iway bollard round BW76, της εταιρείας IGuzzini ή άλλο ισοδύναμο. Στην τιμή περιλαμβάνεται επίσης και η βάση στήριξης από οπλισμένο σκυρόδεμα και το αντίστοιχο φρεάτιο. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση, η οποία θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών, μικρούλικών, εργασία εγκατάστασης και δοκιμές, για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Φωτιστικό Περιβάλλοντος Χώρου Τύπου Φ3, χωνευτό στο δάπεδο σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα $40 \times 40 \times 50 \text{ cm}$, κυκλικής διατομής $\Phi 144 \text{ mm} \times 178 \text{ mm}$, led 9,8W. Το φωτιστικό είναι

στεγανό IP68 και αντοχής σε κρούση IK 10, ενδεικτικού τύπου light up earth E116 της εταιρείας IGuzzini, ή ισοδύναμο. Στην τιμή περιλαμβάνεται επίσης και η βάση στήριξης από σπλισμένο σκυρόδεμα και το αντίστοιχο φρεάτιο.

Στην τιμή περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση, η οποία θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών, μικροϋλικών, εργασία εγκατάστασης και δοκιμές, για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Φωτιστικό Περιβάλλοντος Χώρου Τύπου Φ4, χωνευτό σε κατακόρυφους τοίχους, από αλουμίνιο ορθογωνικής διατομής 180mm x 180mm x 45mm (βάθος) led 9,9W. Το φωτιστικό είναι στεγανό IP68 και αντοχής σε κρούση IK 07, ενδεικτικού τύπου walky E132 της εταιρείας IGuzzini, ή ισοδύναμο. Στην τιμή περιλαμβάνεται επίσης και η απαραίτητη επιτοίχια στήριξη και η εσοχη διακλάδωσης μετά του κυτίου.

Στην τιμή περιλαμβάνεται και η τοποθέτηση - στήριξη, η οποία θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών, μικροϋλικών, εργασία εγκατάστασης και δοκιμές, για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

Φωτιστικό Περιβάλλοντος Χώρου Τύπου Φ5, τύπου λεντοταινίας χωνευτό σε σκοτίες σκαλοπατιών led 11,5W/m. Εγκαθίσταται εντός προφίλ αλουμινίου 2cm x 2cm, με σπάλ κάλυμμα, στεγανότητας IP68, ενδεικτικού τύπου "FL04" (FL04/C) της εταιρείας NOBILED, ή ισοδύναμο. Στην τιμή περιλαμβάνεται το προφίλ αλουμινίου με το σπάλ κάλυμμα καθώς και η τοποθέτηση - στήριξη, η οποία θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, συμπεριλαμβανομένων όλων των υλικών, μικροϋλικών, εργασία εγκατάστασης και δοκιμές, για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Πριν από την εγκατάσταση στο έργο των στοιχείων ανωδομής ελέγχεται ότι έχουν προσδιορισθεί οι θέσεις εγκατάστασης των ιστών οδοφωτισμού σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Με σκοπό την ασφάλεια της ηλεκτρικής εγκατάστασης, πριν από την έναρξη των εργασιών επιβεβαιώνεται η τυχόν θέση διέλευσης υπογείων δικτύων και λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα ασφαλείας.

Για τον ίδιο σκοπό, οι εσωτερικές συνδέσεις, η γείωση, η προστασία έναντι ηλεκτρικού πλήγματος, η εσωτερική καλωδίωση, η μόνωση, η αντίσταση και η διηλεκτρική αντοχή ελέγχονται για τη συμμόρφωση με το ΕΛΟΤ HD 384 και τους κανονισμούς του φορέα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΗ). Οι θέσεις των ιστών οδοφωτισμού, που καθορίζονται στη μελέτη, μπορεί να τροποποιούνται όπου απαιτείται μετά από την έγκριση της Υπηρεσίας, προκειμένου να αποφεύγονται εμπλοκές με υφιστάμενα εναέρια ή υπόγεια δίκτυα.

Η φόρτωση από το εργοστάσιο και η μεταφορά στη θέση αποθήκευσης ή τοποθέτησης των στοιχείων των ιστών και των φωτιστικών σωμάτων, γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού.

Λαμβάνονται μέτρα προστασίας της επιφάνειά των ιστών έναντι φθορών, με χρήση αποστατών κατά το στοίβαγμα αυτών. Χρησιμοποιούνται αποστάτες από υλικό που δεν προξενεί φθορές στη επιφάνεια των ιστών (π.χ. από ξύλο), ώστε τα στοιχεία τους να μην έρχονται σε επαφή μεταξύ τους ή με τα μεταλλικά μέρη.

Οποιαδήποτε φθορά της επιφάνειας των στοιχείων αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού, μετά από την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του ιστού.

Οι ιστοί εγκαθίστανται στις βάσεις τους, που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τη μελέτη θεμελίωσης των ιστών, και στερεώνονται σε κατακόρυφη θέση, σύμφωνα με τις οδηγίες εγκατάστασης του παραγωγού και τα προβλεπόμενα στη μελέτη.

Στην όψη του ιστού προς την οδό τοποθετείται (χωρίς διάτρηση του ιστού) πινακίδα από αλουμίνιο ή αυτοκόλλητο υψηλής αντοχής, σε θέση που δεν καλύπτει τη σήμανση CE του ιστού, σε ύψος περίπου 1,80 m από τη βάση του ιστού. Σε αυτήν αναγράφονται τα στοιχεία ταυτότητας του ιστού, δηλαδή ο κωδικός αριθμός του ιστού, που ορίζεται από την Υπηρεσία (λαμβάνοντας υπόψη τη διατήρηση μητρώου συντήρησης), το έτος κατασκευής και τα στοιχεία του εργοστασίου παραγωγής.

Οι βραχίονες ανάρτησης των φωτιστικών σωμάτων, τα φωτιστικά σώματα, οι κεφαλές των υψηλών ιστών και οι προβλεπόμενοι προβολείς, τοποθετούνται στους ιστούς σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στη μελέτη και στα σχετικά πρότυπα.

Μετά την τοποθέτηση του ιστού και την κατακορύφωσή του, το διάκενο μεταξύ της βάσης σκυροδέματος και της χαλύβδινης πλάκας ιστού, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, πληρούται με μη συρρικνούμενα τσιμεντοκονίαμα. Το ελεύθερο τμήμα των αγκυρίων, πάνω από τη χαλύβδινη πλάκα του ιστού, αν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, καλύπτεται με γράσο και τοποθετείται πλαστικό κάλυμμα.

Στη βάση σκυροδέματος του ιστού τοποθετείται, πριν από την σκυροδέτηση, πλαστικός σωλήνας διαμέτρου σύμφωνα με τη μελέτη, για τη διέλευση των καλωδίων.

Η σύνδεση των καλωδίων μεταξύ ακροκιβωτίου και φρεατίου γίνεται μέσω σωλήνων πολυαιθυλενίου (PE) διαμέτρου 50mm-32mm.

Όλες οι δοκιμές, που απαιτούνται για την καλή λειτουργία του συστήματος οδοφωτισμού, και τα αποτελέσματα τους καταγράφονται σε ειδικά έντυπα και εκτελούνται σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού. Ο Ανάδοχος παρέχει το απαιτούμενο προσωπικό και εξοπλισμό για την εκτέλεση των δοκιμών. Κάθε αστοχία, που προκύπτει κατά τις δοκιμές, επιδιορθώνεται και επαναλαμβάνονται οι προβλεπόμενες δοκιμές.

ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές, που γίνονται παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας, ο οποίος υπαγράφει σχετική βεβαίωση για τη συμμόρφωση με τις Προδιαγραφές και τη μελέτη, είναι:

α. Μέτρηση γειώσεων.

β. Δοκιμή της λειτουργίας των κυκλωμάτων.

γ.) Μέτρηση πτώσης τάσης (η πτώση τάσης μεταξύ της αρχής οποιασδήποτε εγκατάστασης, που τροφοδοτείται απευθείας από μια γραμμή χαμηλής τάσης, με εκκίνηση από ένα δημόσιο δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης και οποιουδήποτε σημείου της υπόψη εγκατάστασης, δεν επιτρέπεται να είναι ανώτερη από 3%, ενώ μπορεί να αυξάνεται κατά 0,5% για το μέρος του μήκους που υπερβαίνει τα 100 m).

δ.) Δοκιμή της λειτουργίας του κατασκευασμένου δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας του έργου, για συνολικό χρονικό διάστημα 14 ημερών. Τις πρώτες 48 ώρες, παραμένουν αδιαλείπτως αναμμένα τα φωτιστικά σώματα. Στη συνέχεια δοκιμάζεται η λειτουργία για 12 ημέρες, κατά τις οποίες το δίκτυο λειτουργεί στο διάστημα των ωρών που χρειάζεται φωτισμός (δύση – ανατολή ηλίου). Στο τέλος της δοκιμής όλα τα φωτιστικά και ο εξοπλισμός επιθεωρούνται για την κανονική λειτουργία τους. Η εφαρμογή της δοκιμής κατά τμήματα του δικτύου δεν επιτρέπεται.

Δ. ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙ

Σύστημα σιντριβανιού, ενδεικτικών διαστάσεων 10mX6m, βάθους 0,50m ή σύμφωνα με την πρόταση εφαρμογής.

Α.) Στην δεξαμενή θα τοποθετηθούν έξι (6) Μπέκ αφρίζων βαρέως τύπου ανθεκτικό σε βανδαλισμούς και ικανότητα επισκευής από τυχόν φθορές που μπορεί να υποστεί από εξωγενείς παράγοντες ενδεικτικά τύπου F.S.C.J 14 κατασκευασμένο εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα το οποίο έχει την ικανότητα να μην το επηρεάζει ο δυνατός άνεμος.

Στο μπεκ να περιλαμβάνεται ειδική φλάντζα στήριξης διατομής 1 1/2" εσωτερικού σπειρώματος κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα η οποία με την σπιβαρή κατασκευή της διορθώνει τις αποκλίσεις της δεξαμενής σκοπεύει στην επίτευξη της ευθύγραμμης εκτόξευσης του νερού.

Τα ανωτέρω ακροφύσια να βρίσκονται επάνω σε υδροδιανομές σωληνώσεων διαμέτρου Φ63mm κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ενδεικτικά μήκους 8m. Τα εξαρτήματα της στήριξης της σωληνογραμμής και των υδροδιανομών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με δυνατότητα ρύθμισης στο επιθυμητό ύψος.

Η σύνδεση της υδροδιανομής με τις σωληνογραμμές των αντλιών θα γίνει με ρακόρ από PVC 16ATM

Για την ανακυκλοφορία στους πίδακες του Υδάτινου Στοιχείου θα τοποθετηθούν δύο (2)

υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα ονομαστικής τάσης 380-400V.

Το αντλητικό συγκρότημα θα είναι οριζόντιας λειτουργίας για πολύωρη χρήση σε συντριβάνια-καταρράκτες κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Στις αντλίες θα υπάρχουν δακτύλιοι τριβής στον άξονα και στα πτερύγια.

Η αντλίες θα έχουν δυνατότητα σε φερτή ύλη έως 100gr/m³. Οι δακτύλιοι τριβής της αντλίας σε κάθε πτερύγιο εκτροπής θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενοι και στο στόμιο εξόδου θα ενσωματώνονται δακτύλιοι ανάρτησης και βίδες ασφάλισης στον σωλήνα κατάθλιψης.

Να είναι εξοπλισμένες με βαλβίδα αντεπιστροφής η οποία εμποδίζει την επιστροφή του υγρού κατά την παύση ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος του φαινομένου του υδραυλικού πλήγματος.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι αποσπώμενου τύπου από την αντλία και η ζεύξη θα γίνεται μέσω ανοξειδωτού κόμπλερ υψηλής αντοχής.

Έκαστο αντλητικό συγκρότημα να χαρακτηρίζεται από παροχή έως 80m³/h ισχύ 7,5HP με απευθείας εκκίνηση του κινητήρα ή με inverter χωρίς να επηρεάζεται το ηλεκτρικό δίκτυο.

Να χαρακτηρίζεται από δυνατότητα λειτουργίας με θερμοκρασία νερού συντριβανιού έως και τους 60 °C

Η αντλία θα προστατεύεται από το ειδικό χιτώνιο ψύξης του ηλεκτροκινητήρα και θα έχει προφίλτρο για την συγκράτηση των μικροαντικειμένων ενώ θα στηρίζεται σε βάσεις κατασκευασμένες από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304, ή άλλο ισοδύναμο.

Β.) Στα πλαϊνά της δεξαμενής θα τοποθετηθούν δύο (2) τεμάχια «υδάτινο στοιχείο» ενδεικτικού τύπου F.S.R.J.N κατασκευασμένο εξολοκλήρου από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304 διατομής Φ63 ο οποίος θα φέρει εσωτερικά σπειρώματα υποδοχών έδρασης διατομής 3/8" συνολικού μήκους 20m στο οποίο θα βιδωθούν περίπου 100τμχ ακροφύσια ενδεικτικού τύπου F.S.R.J.N

Η άριστη κατασκευή του υδατινού στοιχείου με τα εσωτερικά σπειρώματα στον ανοξειδωτο χάλυβα επιτυγχάνει τον αποτελεσματικό τρόπο λειτουργίας του για την αντικατάσταση των ακροφυσίων και για τον εσωτερικό καθαρισμό αυτού σε περίπτωση εισέλθουν μικροαντικείμενα ή άλατα από την συνεχή διέλευση του ύδατος.

Το υδάτινο στοιχείο να περιλαμβάνει πίδακες ρυθμιζόμενους από επιχρωμιωμένο χαλκό ρυθμιζόμενους με κλίση από 0-165 μοίρες με ρυθμιζόμενο ύψος στήλης που μπορεί να φτάσει τα 5m χωρίς απολύτως καμία παραμόρφωση του υδατινού σχήματος.

Οι σωληνογραμμές, οι υδροδιανομές, οι φλάντζες και τα ρακόρ θα είναι κατασκευασμένα από PVC υψηλής πίεσεως 16ATM. Τα εξαρτήματα της στήριξης της σωληνογραμμής και των υδροδιανομών θα είναι από ανοξειδωτο χάλυβα με δυνατότητα ρύθμισης στο επιθυμητό ύψος.

Η σύνδεση της υδροδιανομής με τις σωληνογραμμές της αντλίας θα γίνει με ρακόρ από PVC 16ATM.

Για την ανακυκλοφορία στα υδάτινο στοιχείο F.S.R.J.N θα τοποθετηθούν τέσσερα (4) υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα 230V τύπου COMPACT.

Τα αντλητικά συγκροτήματα είναι κατάλληλα για πολύωρη χρήση σε συντριβάνια-καταρράκτες κατασκευασμένο εξ' ολοκλήρου από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304.

Στις αντλίες θα υπάρχουν δακτύλιοι τριβής στον άξονα και στα πτερύγια. Η αντλία θα έχει δυνατότητα σε φερτή ύλη έως 100gr/m³.

Οι δακτύλιοι τριβής της αντλίας σε κάθε πτερύγιο εκτροπής θα είναι αυτοευθυγραμμιζόμενοι και στο στόμιο εξόδου θα ενσωματώνονται δακτύλιοι ανάρτησης και βίδες ασφάλισης στον σωλήνα κατάθλιψης.

Να είναι εξοπλισμένες με βαλβίδα αντεπιστροφής η οποία εμποδίζει την επιστροφή του υγρού κατά την παύση ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος του φαινομένου του υδραυλικού πλήγματος.

Επίσης λόγω του ότι τους θερινούς μήνες στις μεσογειακές χώρες οι θερμοκρασία του κλίματος είναι πολύ υψηλή, τα νερά των δεξαμενών στα συντριβάνια αναπτύσσουν θερμοκρασίες έως και τους 58°C για τον λόγο θα πρέπει οι αντλίες να λειτουργούν σε θερμοκρασία του αντλούμενου νερού να αγγίζει τους 70 °C και το μέγιστο βάθος βύθισής της μπορεί να φτάσει τα 50m. Η σπιβαρή κατασκευή των αντλιών να διευκολύνει την συντήρηση και να διασφαλίζουν την αντοχή στη διάβρωση, και μη δραστικά περιβάλλοντα και να εγγυάται μέγιστη αντοχή σε φθορά εξασφαλίζοντας μακροχρόνια, σταθερές αποδόσεις.

Οι αντλίες θα προστατεύονται από το ειδικό χιτώνιο ψύξης του ηλεκτροκινητήρα και θα έχει προφίλτρο για την συγκράτηση των μικροαντικειμένων ενώ θα στηρίζεται σε βάση κατασκευασμένη από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 304 ή ισοδύναμο υλικό

Ο φωτισμός των Υδατινών Στοιχείων θα πραγματοποιηθεί από ειδικά υποβρύχια φωτιστικά σώματα με Led Module.

Ο φωτισμός του συντριβανιού θα είναι εναλλασσόμενος. Θα τοποθετηθούν σαράντα οχτώ (48) υποβρύχιοι προβολείς ενδεικτικού τύπου M120/LED RGB 24V.

Ο κάθε προβολέας ενδεικτικά να αποτελείται:

- Τα στεφάνια του είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Το σώμα του είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, ο οποίος είναι κατάλληλος για υψηλές θερμοκρασίες.
- Led Module με RGB LEDs ισχύος 15Watt και πλεονέκτημα το χαμηλό κόστος επισκευής της ή αντι κατάστασής της σε περίπτωση βλάβης από οποιοδήποτε εξειδικευμένο συνεργείο.
- 1200 beam angle
- Δυνατότητα έως και 16.700.000 αποχρώσεις
- Ειδικά εύκαμπτα καλώδια, γερμανικής κατασκευής, τύπου (HAR) HO7 RN - F, σύμφωνα με το DIN 0298 ή άλλα ισοδύναμο για λειτουργία σε συνεχή εμβάπτιση σε νερό.

Το συντριβάνι να διαθέτει τις παρακάτω προστασίες:

- α) Από ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου στάθμης για προστασία λόγω απουσίας νερού, λόγω ακανόνιστης λειτουργίας των πιδάκων.
- β) Από αυτόματο διακόπτη διαρροής Fi 30mA 40A τουλάχιστον τύπου A για προστασία από εμφάνιση τυχόν επικίνδυνων τάσεων ως προς την γη.
- γ) Από Ηλεκτρονικό Σύστημα Ελέγχου Αέρα

Ο ηλεκτρονικός επιτηρητής στάθμης νερού ενδεικτικού τύπου F.S AQUA STOP να αποτελείται ενδεικτικά από μια εξειδικευμένη ηλεκτρονική μονάδα που θα τοποθετηθεί εντός του πίνακα του συντριβανιού και ένα ειδικό αισθητήριο sensor, το οποίο θα βρίσκεται μέσα σε ειδικό κέλυφος κατασκευασμένο από PVC υψηλής πίεσεως 16ATM και ανοξείδωτο χάλυβα με αντοχή θερμοκρασίας -80 °C έως +300 °C συνδεδεμένα με καλώδιο H07RN-F το οποίο τοποθετείται εντός της δεξαμενής.

Το αισθητήριο (sensor) θα ελέγχει τις παραμέτρους του νερού και όταν παρουσιαστεί έλλειψη από εξάτμιση ή απώλεια νερού και θα διακόπτει αυτομάτως την λειτουργία των προβολέων και των αντλιών για να μην καταστραφούν.

Το F.S AQUA STOP δίνει εντολή επανεκκίνησης στο βοηθητικό κύκλωμα 2,5 λεπτά μετά την επανατροφοδότηση του δικτύου με νερό.

Η αυτόματη πλήρωση με νερό να επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό επιτηρητής πλήρωσης νερού ενδεικτικού τύπου F.S AQUA FILLING θα αποτελείται από μια εξειδικευμένη ηλεκτρονική μονάδα που θα τοποθετηθεί εντός του πίνακα του συντριβανιού και ένα ειδικό αισθητήριο F.S sensor, το οποίο θα βρίσκεται μέσα σε ειδικό κέλυφος κατασκευασμένο από PVC υψηλής πίεσεως 16ATM και ανοξείδωτο χάλυβα αντοχή θερμοκρασίας -800C έως +3000 C συνδεδεμένα με καλώδιο H07RN-F θα τοποθετείται εντός της δεξαμενής.

Το F.S sensor θα ελέγχει τις παραμέτρους του νερού ολόκληρο το εικοσιτετράωρο και όταν παρουσιαστεί έλλειψη από εξάτμιση ή απώλεια νερού θα γίνεται αυτόματα συμπλήρωση νερού της λεκάνης από μία ειδική ηλεκτροβάνια τύπου F.S VALVE χαμηλής λειτουργίας τάσης 24V, η οποία θα αυτοτροφοδοτείται από μετασχηματιστή ασφαλείας transformer ανάλογης ισχύος.

Ο αυτόματος διακόπτης αντιηλεκτροπληξιακής προστασίας Fi30MA θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατασκευασμένος βάσει Διεθνών Κανονισμών ασφαλείας - VDE.
- Θα είναι ένα σύστημα που εξασφαλίζει την απόλυτη προστασία της κατασκευής και του ανθρώπινου παράγοντα.
- Με την υπερευαίσθησία που θα έχει στην ανίχνευση της τάσης δεν θα αφήνει περιθώρια στην δημιουργία προβλημάτων ή κινδύνων, διότι θα διακόπτει το κύκλωμα τροφοδοσίας τάσεως αστραπιαία.
- Θα μας εξασφαλίζει προστασία σε ολόκληρη την εγκατάσταση του συντριβανιού.
- Θα διακόπτει ακαριαία την λειτουργία σε περίπτωση βλάβης.
- Για την σωστή λειτουργία του θα χρειαστεί απόλυτα καλή γείωση της παροχής και των γραμμών τροφοδοσίας < 1 [ohm].

Να διαθέτει ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου αερά με των αισθητήρων και των καλωδιώσεων ή των ασύρματων συνδέσεων

Η λειτουργία του συντριβανιού να γίνεται ενδεικτικά από μία (1) εξειδικευμένη μονάδα ανεμόμετρου μεγάλης ευαισθησίας η οποία περιλαμβάνει και μία τετράπτερη περιστρεφόμενη κεφαλή η οποία ελέγχει την ένταση του ανέμου.

Ανάλογα με την ρύθμιση, την οποία έχουμε προγραμματίσει, διακόπτεται η λειτουργία του

συντριβανιού για τον ανάλογο χρόνο έτσι ώστε να αποφεύγεται η πτώση του ύδατος εκτός δεξαμενής.

Για την λειτουργία του συντριβανιού θα τοποθετηθεί ένας ηλεκτρικός πίνακας ο οποίος θα περιλαμβάνει όλες τις ασφαλιστικές διατάξεις για την συνεχή λειτουργία και προστασία της αντλίας και των προβολέων.

Ο πίνακας θα είναι χειροκίνητης λειτουργίας.

Ο πίνακας επίσης να περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον :

- Γενικό διακόπτη.
- Αυτόματες Γενικές ασφάλειες.
- Ενδεικτικές λυχνίες.
- Αυτόματος διακόπτης διαρροής Fi 30mA.
- Ρελέ ισχύος αντλίων - φωτισμού.
- Θερμομαγνητική προστασία ηλεκτροκινητήρων.
- Ασφάλειες φωτισμού.
- Stabilized Τροφοδοτικά φωτισμού.
- RGB Controller

Γ) Στην τιμή πέραν των ανωτέρω περιλαμβάνονται και όλα τα υλικά και οι εργασίες οικοδομικού αντικείμενου για την κατασκευή της λεκάνης του συντριβανιού (ήτοι εκσκαφές, επιχώσεις, σκυροδετήσεις, επενδύσεις, χρωματισμοί, στεγανοποιήσεις λεκάνης και οπών διελεύσεων καλωδίων – σωληνώσεων.

Ε. ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

1.1. Αντικείμενο

Αντικείμενο αυτού του μέρους της τεχνικής προδιαγραφής είναι ο καθορισμός των τεχνικών στοιχείων των ηλεκτρικών πινάκων του έργου καθώς και των υλικών των διαφόρων δικτύων που δεν εμπίπτουν στο κεφάλαιο Γ του οδοφωτισμού.

1.2. Κανονισμοί

- Νέος Οικοδομικός Κανονισμός Ν. 4067/12 ΦΕΚ - 79Α/12
- Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ 80364:2020
- ΠΕΡΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Δ. 609, όπως τροποποιήθηκε με τον Ν.3481/06 και τα Π.Δ.48/88 και 368/94.
- ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΚΠΟΝΗΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΦΕΚ 1407/29-03-2019
- ΤΟΤΕΕ 20701-1/2017
- Κανονισμοί ΔΕΗ σχετικά με την παροχή Μέσης και Χαμηλής τάσης
- DIN VDE 0100: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ονομαστικής τάσης μέχρι 1KV
- DIN VDE 0108-1: Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σε Χώρους συγκέντρωσης ανθρώπων
- IEC 364-5-523: Προσδιορισμός διατομής καλωδίων
- DIN VDE 0298, Teil 2&4: Καλώδια και μονωμένοι αγωγοί σε εγκαταστάσεις ισχυρών ρευμάτων, συνιστώμενες επιτρεπόμενες τιμές
- DIN 43671: Διαστασιολόγηση μπαρών από χαλκό
- VDE 0102: Οδηγίες για τον υπολογισμό του ρεύματος βραχυκύκλωσης
- VDE 0103/02.82: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- IEC 865-1965: Υπολογισμός ηλεκτροδυναμικών τάσεων μπαρών
- DIN VDE 0660-Teil 100, IEC 947-1: Ορολογία και Γενικές απαιτήσεις για υλικό
- ζεύξης και προστασίας Χαμηλής τάσης
- Φωτισμός EN 12464-1 Συνθήκες φωτισμού εσωτερικών χώρων
- Φωτισμός EN 12464-2 Συνθήκες φωτισμού εξωτερικών χώρων
- Πρότυπο της ANSI/EIA/TIA 568

- ΕΤΕΠ (ΕΛΟΤ- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές)
- Ενιαία Τιμολόγια Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ)
- ΕΛΟΤ EN 1838 Φωτισμός Ασφαλείας

Θα τηρηθούν επίσης όλες οι σχετικές διατάξεις, Νόμοι και κανονισμοί του Ελληνικού Κράτους. Για όσα θέματα δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς θα ακολουθούνται αναγνωρισμένοι διεθνείς κανονισμοί, όπως VDE, DIN.

Όλες οι Μελέτες θα ικανοποιούν κάθε Διάταξη, Νόμο κλπ. της υπάρχουσας σχετικής Ελληνικής Νομοθεσίας που αφορά Άδειες και Εγκρίσεις για τις λειτουργίες αυτές, είτε από άποψη κατασκευαστική, είτε συνθηκών εργασίας, κινδύνων, περιβαλλοντικών επιπτώσεων κλπ.

1.3. Ποιότητα υλικών

Όλα τα υλικά θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των ΕΤΕΠ και θα φέρουν επισήμανση CE της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα είναι εναρμονισμένα με τα αντίστοιχα EN.

Τα εργοστάσια παραγωγής των υλικών και μηχανημάτων της εγκατάστασης θα φέρουν πιστοποιήσεις των προτύπων ISO 9001:2015 & ISO 14001:2015.

Όπου στα σχέδια στη Τεχνική Περιγραφή και προδιαγραφές της μελέτης, αναφέρονται ενδεικτικοί τύποι μηχανημάτων, υλικών ή συσκευών, οι προδιαγραφές τους θα είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να εγκαταστήσει μηχανήμα, υλικό ή συσκευή της επιλογής του, αλλά οι προδιαγραφές του θα είναι ισοδύναμες ή ανώτερες αυτών του ενδεικτικού τύπου.

1.4. Έκταση έργου

Οι εγκαταστάσεις νοούνται πλήρως αποπερατωμένες σύμφωνα με τα σχέδια, την Τεχνική Περιγραφή, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Επίβλεψης, για παράδοση μετά από δοκιμές σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει κάθε υλικό και μικροϋλικό, ακόμα και αν αυτό δεν περιγράφεται στα σχέδια, τις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές, αλλά είναι απαραίτητο για την σωστή λειτουργία της εγκατάστασης. Τα παραπάνω εμπεριέχονται στην οικονομική προσφορά του Αναδόχου.

1.5. Εφαρμογή μελέτης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει ήδη εξακριβώσει, αν είναι δυνατή η εφαρμογή της μελέτης και να υποβάλει στην επίβλεψη του έργου συγκεκριμένες προτάσεις και σχέδια τυχόν τροποποιήσεων τα οποία θα πρέπει να εγκριθούν από την επίβλεψη του έργου.

Πριν από τη παραγγελία οποιωνδήποτε υλικών και πριν την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας ο Ανάδοχος θα επαληθεύσει όλες τις διαστάσεις του Έργου.

Μετά την υπογραφή της Σύμβασης ο Ανάδοχος δεν έχει το δικαίωμα να επικαλεσθεί αδυναμία εφαρμογής της μελέτης. Επίσης είναι απόλυτα υπεύθυνος για τις προμετρήσεις των υλικών που θα παραγγελθούν.

1.6. Διαδικασία προσκομίσεως - Εγκρίσεως υλικών

Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση του Επιβλέποντα μηχανικού που έχει το δικαίωμα απορρίψεως οποιουδήποτε υλικού που η ποιότητα ή τα ειδικά του χαρακτηριστικά κρίνονται όχι ικανοποιητικά για την εκτέλεση της εγκατάστασης.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλει στον Επιβλέποντα Μηχανικό έντυπα τεχνικών χαρακτηριστικών, διαγράμματα λειτουργίας και απόδοσης, και λοιπά στοιχεία των κατασκευαστών για όλα τα μηχανήματα και συσκευές των διάφορων εγκαταστάσεων, πριν από την παραγγελία ή προσκόμιση οποιουδήποτε μηχανήματος ή συσκευής.

1.7. Σχέδια εγκαταστάσεως

Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Επίβλεψη τα σχέδια της εγκαταστάσεως όπως αυτή πραγματικά έχει εκτελεσθεί. Η υποβολή θα γίνει σε ηλεκτρονική μορφή και σε δύο σειρές απλών φωτοτυπιών. Η υποβολή αυτή θα γίνει μετά το πέρας της εγκαταστάσεως και πριν από την προσωρινή παραλαβή του έργου.

1.8. Δοκιμές

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να εκτελεί με δικές του δαπάνες κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης του έργου, δοκιμές οι οποίες κρίνονται απαραίτητες από τον Επιβλέποντα για την εξακρίβωση της ποιότητας των υλικών και των εγκαταστάσεων.

Στο πέρας του έργου και πριν τη παραλαβή του, θα εκτελεστεί το σύνολο των δοκιμών και θα συνυπογραφούν τα σχετικά πρωτόκολλα μεταξύ του Αναδόχου και της Επίβλεψης.

Οι δοκιμές θα είναι αυτές που προβλέπονται στη κατασκευή των δημοσίων έργων και θα είναι σύμφωνες με τους κανόνες καλής εκτέλεσης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

Τα απαιτούμενα για τις δοκιμές υλικά, μικρούλικα, εργασία, αναλώσιμα (νερό, καύσιμα κλπ.) θα παρέχονται από τον Ανάδοχο χωρίς αποζημίωση.

Κατά την εκτέλεση των εγκαταστάσεων όπως και κατά την αποπεράτωσή τους θα εκτελεσθούν με ευθύνη, μέριμνα, φροντίδα και δαπάνες του Αναδόχου και με παρουσία της Επίβλεψης, οι δοκιμές και θα συνταχθούν και σχετικά πρωτόκολλα. Τις δοκιμές αυτές υποχρεούται ο Ανάδοχος, να επαναλάβει και κατά την παραλαβή του έργου, εάν αυτό απαιτηθεί από τον Εργοδότη ή την Επίβλεψη.

Αν κατά τις δοκιμές αυτές διαπιστωθεί βλάβη, ανεπάρκεια, μειονεκτικότητα, ελαττωματικότητα, κακή ποιότητα, κλπ υλικών, μηχανημάτων, διατάξεων ή συστημάτων ή και ολόκληρων τμημάτων των εγκαταστάσεων, ο Εργολάβος υποχρεούται στην άμεση σχετική επισκευή, συμπλήρωση, αντικατάσταση, αναπλήρωση, διόρθωση, ρύθμιση κλπ και μετά πάλι επανάληψη των δοκιμών μέχρις ότου τα αποτελέσματά τους κριθούν ικανοποιητικά από την Επίβλεψη.

Αν κατά την εκτέλεση των δοκιμών αυτών προκληθούν ζημιές ή βλάβες ή φθορές ή δυστυχήματα στο προσωπικό, στις εργασίες, εγκαταστάσεις ή υλικά άλλων Εργολάβων, του Εργοδότη, της Επίβλεψης ή οποιουδήποτε τρίτου, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην σχετική επανόρθωση με δαπάνες του, σαν μόνος υπεύθυνος για την διεξαγωγή των δοκιμών αυτών.

Αποτελούν υποχρεώσεις του Αναδόχου:

α. Η διαμόρφωση των κάθε είδους αναμονών και προσωρινών διαμορφώσεων των εγκαταστάσεων των απαιτούμενων για διενέργεια των δοκιμών και αποκατάστασης των εγκαταστάσεων σε μορφή κανονικής λειτουργίας.

β. Η προσκόμιση των απαιτούμενων οργάνων και υλικών, η διάθεση δε πάσης σχετικά απαιτούμενης εργασίας, εκτός νερού, καυσίμων και ηλεκτρικού ρεύματος.

γ. Η διενέργεια, σε ανεπιτυχή δοκιμή πάσης απαιτούμενης βελτίωσης, ή αντικατάστασης τμημάτων των εγκαταστάσεων μέχρι επιτυχούς δοκιμής.

δ. Η διενέργεια κάθε μίας δοκιμής σε όσες επαναλήψεις απαιτηθεί, αφ' ενός για επίτευξη επιτυχημένου αποτελέσματος, αφ' ετέρου για έλεγχο αφανών τμημάτων των εγκαταστάσεων πριν από την ενσωμάτωσή τους στο έργο.

1.9. Οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην επίβλεψη πλήρεις οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκαταστάσεως. Η υποβολή των στοιχείων αυτών θα γίνει τακτοποιημένη με επιμέλεια σε ειδικό φάκελο βαριάς χρήσεως και σε τρία αντίτυπα. Η υποβολή αυτή θεωρείται σαν προϋπόθεση για την προσωρινή παραλαβή της εγκαταστάσεως. Επίσης υποχρεούται να δώσει όλες τις απαραίτητες οδηγίες και διευκρινήσεις στο προσωπικό που θα διατεθεί από τον Φορέα του Έργου, για την ορθή και εύρυθμη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

1.10. Γενική παρατήρηση

Κατά την διέλευση καναλιών καλωδίων από διαφράγματα πυροστεγή θα χρησιμοποιηθούν ειδικοί πυροφραγμοί από πυράντοχα υλικά που θα περιβάλλουν τα κανάλια καλωδίων. Οι πυροφραγμοί θα πρέπει να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα έτσι ώστε να είναι δυνατή η γρήγορη προσθήκη ή αφαίρεση καλωδίων.

1.11. Ισχύουσες ΕΤΕΠ:

Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων
Εσχάρες και σκάλες καλωδίων
Πλαστικά κανάλια καλωδίων
Αγωγοί- καλώδια διανομής ενέργειας
Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων
Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01

ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-02

1.12. Αντιστοιχία καλωδίων

Παλαιά ονομασία	Νέα ονομασία
NYA	H07V
NYM , A05VV	H05VV
NYG	E1VV

2. ΣΩΛΗΝΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΣ - ΑΓΩΓΟΙ – ΚΑΛΩΔΙΑ

2.1. Τύποι Σωλήνων

2.1.1. Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς) [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01]

Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή, και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1χιλ. που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. 4 του κανονισμού εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55). Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματά τους (μούφες, καμπύλες διακλαδωτήρες ταύ, συσταλές, κουτιά διακλάδωσης κλπ.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν.

2.1.2. Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ) [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01]

Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό σπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.

2.1.3. Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς) [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02]

Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το άρθρο 146 του κανονισμού εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 59/Β/55).

2.1.4. Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ) [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02]

Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

2.1.5. Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες [ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-01-05-00]

Οι γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες δεν θα έχουν μονωτική επένδυση για αυτό και θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο για την προστασία των καλωδίων τύπου NYM ή NYG. Το πάχος των τοιχωμάτων των γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων (ΦΕΚ 270/Α/36, Πίνακας II).

2.2. Κουτιά Διακλαδώσεως

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται.

Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματός τους σε 70 χιλ.

2.3. Αγωγοί - Καλώδια Ισχυρών Ρευμάτων[ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01]

2.3.1. Αγωγοί τύπου H07V (παλαιός τύπος NYA)

Οι αγωγοί τύπου H07V θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τον Πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία Ia των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE0250, 0283 και DIN 47102.

2.3.2. Καλώδια τύπου H05VV (παλαιός τύπος NYM)

Τα καλώδια τύπου H05VV θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον Πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3^η των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705.

2.3.3. Καλώδια τύπου E1VV (παλαιός τύπος NYG)

Τα καλώδια τύπου E1VV θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271.

2.3.4. Καλώδια βραδύκαυστα, ελεύθερα αλογόνων της κατηγορίας XPLE/CWS/LSF και του τύπου N2XCH.

Θα είναι κατασκευασμένα κατά VDE 0472-814 και IEC 60331, IEC 60332-3, BS 6724

2.3.5. Γενικές παρατηρήσεις για τους αγωγούς

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι, και μονόκλωνοι, για διατομές μέχρι 6 mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

2.3.6. Συρματώσεις, σωληνώσεις, εξαρτήματα -Γενικά

Ο τύπος και η διατομή σωλήνων και αγωγών κάθε κυκλώματος αναγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή και σχέδια.

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια.

Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του. Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφάλισης.

Η ελάχιστη διάμετρος των σωλήνων θα είναι Φ16mm.

Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm²

Οι αγωγοί πάνω από 4 mm² θα είναι πολύκλωνοι.

Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς την μεσαλάβηση κουτιών διακλάδωσης θα είναι κατά ανώτατο όριο τρεις (3).

Οι σωληνώσεις θα συναντούν κάθετα τα κουτιά διακλάδωσης στα σημεία εισόδου τους.

Όλες οι σωληνώσεις ανεξάρτητα με την τάση της εγκατάστασης θα τοποθετούνται με μικρή κλίση προς τακουτιάκαιθαείναιαπαλλαγμένεςσιφωνιών,ώστενααποφεύγεταιενδεχόμενη συσσώρευση νερού.

Σωληνώσεις μεταξύ κουτιών θα έχουν το πολύ δύο (2) ενώσεις ανά τρία (3) μέτρα και δεν έχουν ένωση για απόσταση κουτιών μικρότερη από ένα (1) μέτρο. Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών.

Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77.

Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα κουτιά θα γίνεται με διακλαδωτήρες ή ακροδέκτες στα κουτιά για σχετικά μεγάλες διατομές, ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγκοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους.

Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm

Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.

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

2.3.7. Εντοιχισμένες σωληνώσεις

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφωτήρων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευμένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλάδωσης αυτών, τα κουτιά διακοπών κλπ., θα τοποθετούνται μετά την ξήρανση της δεύτερης στρώσης των επιχρισμάτων, οι μεν σωλήνες να βρίσκονται τουλάχιστον 6 mm κάτω από την τελική επιφάνεια του τοίχου, τα δε κουτιά διακοπών, διακλαδώσεων κλπ. να εξέχουν τόσο, ώστε τα χείλη τους να βρίσκονται στο επίπεδο της τελικής επιφάνειας.

Οι προς εντοίχιση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν αναδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε

επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται. Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

3. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ-ΜΠΟΥΤΟΝ

3.1. Γενικά

Οι συμβατικοί διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά με πλήκτρο, και θα είναι ικανότητας διακοπής τουλάχιστον 10 A και βαθμού στεγανότητας όπως απαιτείται από την χρήση του χώρου.

Οι ρευματοδότες, τύπου ΣΟΥΚΟ που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι γενικά έντασης λειτουργίας 16A.

Γενικά οι τύποι των διακοπών, ρευματοδοτών, κλπ. που θα εγκατασταθούν, θα εκλεγούν από την επιβλέψη, στην οποία ο ανάδοχος θα υποβάλλει σειρές δειγμάτων, τριών τουλάχιστον κατασκευαστών.

Τα υλικά οφείλουν να έχουν ποιότητα και εμφάνιση που θα είναι σε απόλυτη συμφωνία με την αρχιτεκτονική μελέτη ή τις απαιτήσεις του κυρίου του έργου.

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 380V/220V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΔΕΔΔΗΕ.

Οι κοινοί διακόπτες φωτισμού πλήκτρου θα είναι κατά DIN42200 10A/250V.

Οι κοινοί ρευματοδότες θα είναι τύπου SCHUKO 16A/250V κατά DIN49440.

Οι βιομηχανικού τύπου διακόπτες και ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί, στεγανοί IP55 και θα εγκατασταθούν στους χώρους μηχανοστασίων, αποθήκες κ.λπ. Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί ονομαστικών χαρακτηριστικών 20A/250V και 3φασικοί τεσσάρων ή πέντε επαφών 32A/380V.

Οι μη στεγανοί διακόπτες θα είναι διμερείς, χωνευτού τύπου, με πλήκτρο χειρισμού 10A/250 V, με βάση από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό και τετράγωνο κάλυμμα επίσης από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό. Ο μηχανισμός διακοπής θα έχει ελατήρια από ειδικό κράμα που θα εγγυώνται μεγάλο αριθμό χρήσεων. Παρόμοιοι θα είναι οι στεγανοί διακόπτες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

Οι μη στεγανοί ρευματοδότες θα είναι διμερείς, χωνευτού τύπου με βάση από πορσελάνη 16A/250V, με κάλυμμα τετραγωνικό, από βακελίτη ή παρόμοιο υλικό. Θα είναι τύπου SCHUKO, με δύο ακροδέκτες και για γείωση δυο πλευρικές επαφές.

Παρόμοιοι είναι και οι στεγανοί ρευματοδότες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση. Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι μεταλλικοί στεγανού τύπου 32A/380V.

Τα πιεστικά κομβία (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν, θα είναι εντάσεως λειτουργίας 6A, διμερή χωνευτά.

Οι ρευματοδότες οι προοριζόμενοι για την τροφοδότηση των οπτικοακουστικών συσκευών θα είναι τριπολικοί με ορθογώνιες εγκαπές τύπου BS.

3.2. Διακόπτες Κυκλωμάτων Φωτισμού

Γενικά προβλέπονται 2 βασικοί τύποι διακοπών: οι συνηθισμένοι και οι στεγανοί.

Το είδος των διακοπών (απλός, κορμιτατέρ, αλλέ-ρετούρ, πιέσεως κλπ.) φαίνεται στα σχέδια.

Όλοι οι διακόπτες θα είναι πορσελάνης 10A-250V με πλήκτρο και θα έχουν κατασκευαστεί από το ίδιο εργοστάσιο. Το χρώμα των διακοπών θα πρέπει να εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Οι στεγανοί διακόπτες θα πρέπει εκτός από την στεγανότητα να έχουν και αυξημένη μηχανική αντοχή, και να είναι κατάλληλοι τόσο για χωνευτή όσο και για ορατή εγκατάσταση.

Οι διακόπτες θα είναι τύπου UNICA της Schneider Electric ή ισοδύναμος.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι IP55, ενδεικτικού τύπου MurenaStyl ή ισοδύναμοι.

3.3. Διακόπτες Τηλεχειρισμών

Οι διακόπτες τηλεχειρισμού θα αποτελούνται από κομβία πιέσεως (ΜΠΟΥΤΟΝ) μιας επαφής. Η

εξωτερική μορφή, το σχήμα των διακοπών αυτών θα είναι κατάλληλο για τοποθέτηση σε πίνακα.

3.4. Ρευματοδότες Μονοφασικοί (Γενικής Χρήσεως)

Οι ρευματοδότες γενικής χρήσεως θα είναι 16^Α-250V απλοί ή στεγανοί με πλευρικές επαφές γειώσεως τύπου SCHUKO. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι εφοδιασμένα με κάλυμμα. Γενικά οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι είτε για επίτοιχη τοποθέτηση είτε για τοποθέτηση σε επίτοιχο κανάλι είτε για τοποθέτηση σε ενδοδαπέδια κουτιά. Θα έχουν δε εμφανή σήμανση ανάλογα με το αν εξυπηρετούν κανονικά, ανάγκης ή αδιάλειπτα φορτία.

Οι ρευματοδότες θα είναι τύπου UNICA της Schneider Electric ή ισοδύναμοι.

3.5. Ρευματοδότες Μονοφασικοί Τύπου Στεγανοί

Οι ρευματοδότες θα είναι από σκληρό πλαστικό με επαφές σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση CEE17 και IEC 309A, 16A σύμφωνα με τα σχέδια κάθε ρευματοδότης του τύπου αυτού θα συνοδεύεται και από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Οι ρευματοδότες θα είναι IP55, ενδεικτικού τύπου MurenaStyl ή ισοδύναμοι.

3.6. Ειδικό Τριφασικό Ρευματοδότης

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι επίσης στεγανοί, τετραπολικό, βιομηχανικού τύπου 25A/400V κατάλληλοι για επίτοιχη χρήση. Οι ρευματοδότες θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους ρευματολήπτες τους. Ενδεικτικός τύπος Pratika της Schneider Electric

4. ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΠΛΑΣΤΙΚΟ ΚΑΝΑΛΙ[ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ. Επίτοιχο κανάλι από PVC διαφόρων χρωμάτων και διαστάσεων σύμφωνα με τα σχέδια. Το κανάλι θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα που είναι απαραίτητα για την πλήρη και ορθή τοποθέτηση του όπως:

- Διαχωριστικό από PVC/γαλβανισμένη λαμαρίνα για τον διαχωρισμό ισχυρών από ασθενή ρεύματα.
- Σετ συνδέσμων για την ένωση των καναλιών.
- Κάλυμμα χρώματος ομοίου με το κανάλι.
- Αρμοκάλυπτρα για τις ενώσεις των καναλιών και του καλύμματος.
- Ελάσματα για την στήριξη του καλύμματος που επιτρέπουν την εύκολη αφαίρεση του.

Το κανάλι θα φέρει στα άκρα του υποδοχή γείωσης.

Ειδικά τεμάχια

Το σύστημα των επίτοιχων καναλιών θα υποστηρίζεται από ειδικά τεμάχια όπως τα παρακάτω:

- Γωνίες (εσωτερικές, εξωτερικές 90° και 45°).
- Ταυ
- Τεμάχια τέλους.

Ηλεκτρικές Λήψεις

Οι ηλεκτρικές λήψεις θα πρέπει να έχουν μέγεθος κατάλληλο ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν εντός του επίτοιχου καναλιού.

Η στήριξη της λήψης πάνω στο κανάλι γίνεται με την βοήθεια ειδικού κουτιού από P.V.C.

Ενδεικτικός τύπος: LEGRAND/ SCHNEIDER ELECTRIC

5. ΥΛΙΚΑ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

5.1. Στηρίγματα καλωδίων[ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές (ράγες) ή και απ' ευθείας στον τοίχο (μόνο για καλώδια μικρής διαμέτρου).

Οι κοχλίες συσφίξεως των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερεώσεως, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

5.2. Σιδηροτροχιές (ράγες)[ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03]

Η παρακάτω περιγραφή είναι ενδεικτική και σε κάθε περίπτωση διαφοροποίησης ισχύει η ΕΤΕΠ

Οι σιδηροτροχιές στηρίξεως θα έχουν διατομή πάχους τουλάχιστον 2 χιλ. και θα είναι ισχυρά γαλβανισμένες σε θερμό λουτρό μετά την κοπή τους ή οποιαδήποτε άλλη απαιτούμενη κατεργασίας τους.

Η στήριξη των σιδηροτροχιών στα δομικά στοιχεία του έργου θα γίνει με ανοξείδωτους ή επινικελωμένους κοχλίες εκτονώσεως.

5.3. Εσχάρες καλωδίων[ΕΤΕΠ: ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03]

Οι σχάρες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένες από διάτρητο γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα.

Η όλη κατασκευή και διαμόρφωση θα ακολουθεί το πρότυπο NEMA VE-1. Το ελάχιστο πάχος του χαλυβδόελασματος θα είναι 0.8mm.

Το γαλβάνισμα θα είναι ή σύμφωνα με το DIN EN 10412 και βάρος επικάλυψης τουλάχιστον 350gr/m² ή με το ASTM A 386 ή A525 με μέσο πάχος επικάλυψης 64μm και ελάχιστο πάχος 55μm.

Οι τιμές φόρτισης θα υπολογιστούν με συντελεστή ασφαλείας τουλάχιστον 1.7 κατά DIN 4114.

Οι σχάρες και τα στηρίγματά τους θα έχουν ελάχιστο πάχος ελάσματος σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα :

ΕΣΧΑΡΕΣ		ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ		ΟΡΘΟΣΤΑΤΗΣ
Πλάτος Εσχάρας	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ τους	Ελάχιστο πάχος ελάσματος	Ελάχιστο πάχος ελάσματος
mm	mm	mm	mm	mm
100	0,80	1000	2,0	2,0
200	0,80	1500	2,0	2,0
300	1,00	1500	2,0	2,0
400	1,00	1500	2,0	2,0
500	1,50	1500	2,5	2,5
600	1,50	1500	2,5	2,5

Εάν τα βάρη των καλωδίων ύστερα από υπολογισμό απαιτήσουν μεγαλύτερα πάχη ελασμάτων τότε οι εσχάρες θα κατασκευαστούν με τα πάχη αυτά.

Τα στηρίγματα πλέον του βάρους των καλωδίων - εσχάρων θα υπολογιστούν με πρόσθετο φορτίο 75kg.

Για την αλλαγή πορείας, διακλάδωσης και διασταυρώσεις της εσχάρας, χρησιμοποιούνται πάντοτε ειδικά τεμάχια ώστε να ενωθούν με τις ευθύγραμμες εσχάρες και να αποτελέσουν ένα ενιαίο δρόμο για την εναπόθεση των καλωδίων.

Οι διάτρητες εσχάρες μπορούν να πάρουν διαχωριστικά ελάσματα που στερεώνονται με βίδες στις τρύπες του πυθμένα τους και έτσι να χωρισθούν σε πολλαπλές σχάρες ώστε να μπορούν να δεχθούν καλώδια, διαφόρων εγκαταστάσεων εντελώς χωριστά.

Ανάλογα με το φορτίο με το οποίο μπορεί να φορτωθεί το κάθε μέτρο της εσχάρας τοποθετούνται και τα στηρίγματα (κονσόλες).

Έτσι πρέπει πάντοτε πριν τοποθετηθούν τα στηρίγματα (οι κονσόλες) της εσχάρας να γίνεται ένας έλεγχος του βάρους με το οποίο προβλέπεται να φορτωθεί η εσχάρα ώστε η απόσταση των στηριγμάτων να είναι επιτρεπτή.

Τα στηρίγματα των εσχάρων είναι συνήθως κονσόλες που στερεώνονται απ' ευθείας στον τοίχο

μπιτόν με μπουλόνια εξαγωγής κεφαλής. Εάν ο τοίχος δεν είναι από μπιτόν τότε θα πρέπει να τοποθετηθεί ένας ορθοστάτης που θα αναρτάται από την οροφή ή θα στηρίζεται σε πολλά μέρη στο τοίχο. Στον ορθοστάτη αυτόν θα στηρίζονται με βίδες πάντοτε οι κονσόλες.

6. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/220V

6.1. Γενικοί κανόνες για ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης

Το παρόν έγγραφο περιγράφει τους γενικούς κανόνες για τη διασφάλιση στο μέγιστο βαθμό της ποιότητας και των επιδόσεων του συνόλου των Ηλεκτρικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης (Γενικός Πίνακας Χ.Τ και Πίνακες διανομής Χ.Τ).

Για την υλοποίηση αυτής της απαίτησης, το σύνολο του εξοπλισμού θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις προδιαγραφές που αναφέρονται στο **Πρότυπο IEC: 61439-1&2**

Το IEC 61439-1&2 αναφέρεται σε σύνολα (assemblies) διατάξεων διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης, για τάση που δεν υπερβαίνει τα 1000V σε εναλλασσόμενο ρεύμα και σε συχνότητες που δεν υπερβαίνουν τα 1000 Hz ή για 1500 V σε DC.

Το **πρότυπο IEC 61439-1&2 προσδιορίζει** ξεκάθαρα τους τύπους επαληθεύσεων, επαληθεύσεις σχεδίασης (design verification) και επαληθεύσεις ρουτίνας (routine verification) που πρέπει να πραγματοποιούνται και από τους δύο οργανισμούς που εμπλέκονται στην τελική συμμόρφωση της λύσης: τον **πρωτότυπο κατασκευαστή (Original Manufacturer)** ο οποίος εγγυάται το σχεδιασμό του "συνόλου διατάξεων διακοπής και ελέγχου χαμηλής τάσης (assembly system)" και τον **Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer)** ο οποίος είναι υπεύθυνος για την τελική συμμόρφωση του Ηλεκτρικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Αυτό το πρότυπο έχει επίσης εφαρμογή για όλα τα σύνολα (assemblies) που προορίζονται για χρήση σε σύνδεση με την παραγωγή, μεταφορά, διανομή και μετατροπή ηλεκτρικής ενέργειας και για τον έλεγχο του εξοπλισμού που καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια.

Για να είναι εγγυημένη η ομοιομορφία και η συνοχή της εγκατάστασης καθ' όλο τον κύκλο ζωής του ηλεκτρικού πίνακα, το σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με ροηφόρα κανάλια (busbars) και οι ηλεκτρικοί πίνακες θα πρέπει υποχρεωτικά να παρασχεθούν από τον ίδιο κατασκευαστή.

6.2. Απαιτήσεις πρωτότυπου κατασκευαστή (Original Manufacturer)

Για να επιτευχθεί η συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 61439-1&2, ο Πρωτότυπος Κατασκευαστής (Original Manufacturer) προβαίνει στον πρωτότυπο σχεδιασμό (original design) και πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σχεδιασμού (design verifications), οι οποίες θα πιστοποιούνται από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης (ASEFA,...) σε αντιπροσωπευτικά δοκίμια:

1. Έλεγχος της αντοχής των υλικών και των μερών
2. Έλεγχος του βαθμού προστασίας
3. Έλεγχος των διακένων και των αποστάσεων ερπυσμού
4. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας του προστατευτικού κυκλώματος
5. Έλεγχος της ενσωμάτωσης του διακοπτικού εξοπλισμού και των εξαρτημάτων
6. Έλεγχος των εσωτερικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των συνδέσεων
7. Έλεγχος των ακροδεκτών για τους εξωτερικούς αγωγούς
8. Έλεγχος των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών
9. Έλεγχος των ορίων αύξησης θερμοκρασίας
10. Έλεγχος του βαθμού αντοχής σε βραχυκύκλωμα
11. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
12. Έλεγχος της μηχανικής λειτουργίας

6.3. Απαιτήσεις κατασκευαστή συνόλου (Assembly Manufacturer)

Για την ολοκλήρωση των απαιτήσεων του προτύπου, ο κατασκευαστής του συνόλου (ο κατασκευαστής πινάκων) πρέπει να διεξάγει επιτυχώς τις παρακάτω επαληθεύσεις σειράς (routine verifications):

- Βαθμός προστασίας ερμαρίων διαμέσου οπτικής επιθεώρησης

- Διάκενα και αποστάσεις ερπυσμού διαμέσου οπτικής επιθεώρησης
- Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας και ακεραιότητα κυκλωμάτων προστασίας διαμέσου της οπτικής επιθεώρησης της βασικής προστασίας και προστασίας έναντι βλάβης και επίσης τυχαία δειγματοληπτική επαλήθευση της σύμφιξης των συνδέσεων του κυκλώματος προστασίας
- Ενσωμάτωση διακοπτικού εξοπλισμού και εξαρτημάτων μέσω οπτικής επιθεώρησης
- Εσωτερικά ηλεκτρικά κυκλώματα και συνδέσεις μέσω οπτικής επιθεώρησης και επίσης δειγματοληπτική επαλήθευση συσφίξεων
- Ακροδέκτες εξωτερικών αγωγών μέσω του αριθμού, του τύπου και της αναγνώρισης των ακροδεκτών
- Μηχανική λειτουργία μέσω οπτικής επιθεώρησης και της αποτελεσματικότητας των στοιχείων μηχανικής ενεργοποίησης
- Διηλεκτρικές ιδιότητες με διηλεκτρική δοκιμή
- Καλωδίωση, λειτουργικές επιδόσεις και καλή λειτουργία διαμέσου της επαλήθευσης της πληρότητας των πληροφοριών και των σημάνσεων, επίσης επιθεώρηση της καλωδίωσης όπου είναι σκόπιμο και δοκιμή λειτουργίας όπου είναι σκόπιμο

Ένα αντίγραφο αυτών των δοκιμών σειράς, άρτια συμπληρωμένο από τον κατασκευαστή του συνόλου (Assembly manufacturer) θα πρέπει να υπάρχει εντός του ηλεκτρικού πίνακα ή πλησίον αυτού, στη θέση εκμετάλλευσης.

Χάρη στις επαληθεύσεις σχεδιασμού του Πρωτότυπου Κατασκευαστή (Original Manufacturer) και τις επαληθεύσεις σειράς του Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer) ,υποχρεωτικά θα παρέχεται στον Τελικό Χρήστη η εγγύηση της συμμόρφωσης του πίνακα του σύμφωνα με τις απαιτήσεις απόδοσης αυτού από τον Κατασκευαστή του Συνόλου (Assembly Manufacturer).

Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνονται δεκτοί πίνακες οι οποίοι δεν διαθέτουν τις παραπάνω πιστοποιήσεις.

6.4. Διασφάλιση ποιότητας

Όλα τα υλικά των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα σε ποσοστό τουλάχιστον 90%. Θα πρέπει να εξασφαλίζουν συμμόρφωση με τις οδηγίες RoHS και REACH.

Οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 , 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και ISO 14001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή (Assembly Manufacturer) θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Όλα τα υλικά των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να είναι ανακυκλώσιμα σε ποσοστό τουλάχιστον 90%.

Θα πρέπει να εξασφαλίζουν συμμόρφωση με τις οδηγίες RoHS και REACH.

Ο κατασκευαστής (Assembly Manufacturer) θα πρέπει να παραδώσει κατά την αποστολή των ηλεκτρικών πινάκων όλο τον τεχνικό φάκελο του έργου σε έντυπη και σε ψηφιακή μορφή. Για την εύκολη πρόσβαση στον ψηφιακό φάκελο όλων των εμπλεκόμενων μερών (εργολάβος, τελικός πελάτης, εγκαταστάτες κτλ.) θα υπάρχει σε ορατή θέση πάνω στους πίνακες σήμανση με QR code. Το QR code θα μπορεί να σκαναριστεί με συμβατή εφαρμογή κινητού, διαθέσιμη στο Google Play και στο Apple store (ενδεικτική εφαρμογή "Facility Expert").

Ο τεχνικός φάκελος θα πρέπει να περιέχει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

1. Μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και ενδεικτικά τοπολογικά σχέδια.
2. Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
3. Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
4. Έκθεση δοκιμών.

5. Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
6. Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων.
7. Οδηγίες προγραμματισμού – ρύθμισης των αυτόματων διακοπών, των πολυοργάνων καθώς και τις χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών όλου του διακοπτικού υλικού (Α.Δ.Ι., μικροαυτόματοι διακόπτες)
8. Περιγραφή των μονδαλώσεων.
9. Βασικές οδηγίες συντήρησης.
10. Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
11. Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

Για τους πίνακες που διαθέτουν συσκευές IoT, όπως διακόπτες με επικοινωνία, συλλέκτες δεδομένων ή/και μετρητές θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον τεχνικό φάκελο και τα κάτωθι:

1. Γραφική απεικόνιση των επικοινωνιών.
2. Αναφορά που θα περιλαμβάνει τη λίστα όλων των συσκευών που συνδέονται σε κάθε κανάλι του συλλέκτη δεδομένων.
3. Διάγραμμα που θα παρουσιάζει το σχεδιασμό του συστήματος με σηματοδότηση των σχετικών διευθύνσεων Modbus και Ethernet.
4. Αναφορά ορθής λειτουργίας συστήματος μέτρησης.

7. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Χ.Τ.

7.1. Γενικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι τύπου πεδίου, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο, εύκολα επεκτεινόμενος. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός και πίσω πλευρά.

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο IEC: 61439-1&2 ενώ τα αντίστοιχα πιστοποιητικά τύπου και σειράς (verifications) θα πρέπει να προσκομίζονται στην επίβλεψη.

Ο ΓΠΧΤ θα έχει δυνατότητα επικοινωνίας Ethernet TCP/IP 10/100 Mbps για ζεύξη με το τοπικό δίκτυο επικοινωνίας, το οποίο είναι εγκατεστημένο στο κτίριο (LAN) και θα προσφέρει απλή πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου της εγκατάστασης, με τη χρήση προγράμματος περιήγησης Internet (web browser).

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας In	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας Ue	400V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50/ 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA – ms/1sec)	Σύμφωνα με τα σχέδια

7.2. Απαιτήσεις σχεδιασμού ηλεκτρικού πίνακα

Θα πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω κανόνες σχεδιασμού για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησης και για να διασφαλιστεί το πλέον κατάλληλο επίπεδο ασφαλείας για όλο τον εξοπλισμό χαμηλής τάσης.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας χρώματος RAL9001.

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

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

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης θα είναι τύπου modular, εύκολα επεκτεινόμενοι, κατάλληλοι για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο, χειριζόμενοι από την μπροστινή τους πλευρά και επισκέψιμοι από την μπροστινή και πίσω πλευρά τους.

7.3. Εγκατάσταση συσκευών

Όλες οι συσκευές θα πρέπει να τοποθετούνται επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης, σχεδιασμένες για έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς πίνακες του ίδιου τύπου. Στόχος αυτού του σημείου είναι η ομαδοποίηση της προστασίας εξοπλισμού του ίδιου τύπου, καθώς και η διάκριση - μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα - της λειτουργίας κάθε συσκευής ή ομάδας συσκευών και η αποφυγή σφαλμάτων αναγνώρισης.

Αυτές οι βάσεις στήριξης θα διαθέτουν ανεξάρτητο σύστημα στερέωσης το οποίο θα τους επιτρέπει το μετασχηματισμό και μετακίνηση οπουδήποτε στον ηλεκτρικό πίνακα και ειδικά έτσι ώστε να επιτρέπεται η ευχερής επέκταση της εγκατάστασης.

Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη προστασία του προσωπικού γύρω από την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, μετώπες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο εμπρός μέρος όλων των στοιχείων εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας με επίπεδο προστασίας IP3x και IPxxB, για να αποφευχθεί άμεση πρόσβαση στις συσκευές και επακόλουθα στα ρευματοφόρα μέρη.

7.4. Διανομή ρεύματος και αρχιτεκτονική

Για λόγους ασφαλείας και ιδιαίτερα εάν ανοίξει η θύρα κατά τη λειτουργία του ηλεκτρικού πίνακα, οι ζυγοί διανομής (οριζόντιοι και κάθετοι) θα πρέπει να καλύπτονται από καλύμματα (barriers).

Για να επιτευχθεί αυτή η απαίτηση, η προδιαγραφή του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να συμμορφώνεται με τους κανόνες διαμερισματοποίησης στο ελάχιστο επίπεδο των μορφών form 2b και IP30.

Για την παροχή ηλεκτρισμού μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στοιχεία διανομής χρησιμοποιώντας την τεχνολογία των ελατηριωτών ακροδεκτών IPxxB, για να διασφαλίζεται η μέγιστη προστασία του προσωπικού.

Για την απλοποίηση της υλοποίησης σύμφωνα με το IEC 61439 1&2, ο πρωτότυπος κατασκευαστής θα πρέπει να παράσχει προκατασκευασμένες συνδέσεις, με απόλυτη διαστασιολόγηση των χαρακτηριστικών τους έτσι ώστε να λειτουργούν με τις συσκευές.

Οι ζυγοί διανομής θα είναι τύπου Linergy της Schneider Electric και θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση των συσκευών μόνο από την μπροστινή πλευρά του πίνακα. Οι οριζόντιοι και κατακόρυφοι ζυγοί θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι για να γίνεται η σύνδεση με παξιμάδια ασφαλείας (self breaking nuts) σε όλο το μήκος τους και χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε εργασία διάνοιξης οπών. Οι οριζόντιοι ζυγοί θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι με μια μονή μπάρα ανά φάση. Για μελλοντική επέκταση του πίνακα, οι ζυγοί διανομής θα πρέπει να επιτρέπουν την προσθήκη νέων κυκλωμάτων αναχωρήσεων χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε εργασία αποσυναρμολόγησης.

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, όπως αυτές καθορίζονται στα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 aC 30s/30s.

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα

καταλήγουν σε κλέμες.

Όλα τα υλικά κατασκευής του πίνακα Χαμηλής Τάσης (κανάλια όδευσης καλωδίων, στηρίγματα μπαρών, καλωδίων και διακοπών, μονωτήρες μπαρών και λοιπά υλικά στήριξης, διασύνδεσης και συναρμολόγησης των μεταλλικών και ηλεκτρολογικών υλικών του πίνακα), θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι τυποποιημένα-πιστοποιημένα υλικά και να ανήκουν στην «οικογένεια» κατασκευής του ιδίου συστήματος τυποποιημένων-πιστοποιημένων πινάκων (ενδεικτικά: Prisma Plus-P/Schneider Electric). Προς αποφυγή της διατάραξης της ομοιογένειας και κατ' επέκταση της πιστοποίησης του πίνακα Χ.Τ., (σύμφωνα με το πρότυπο EN 61439-1&2 δεν θα γίνονται αποδεκτά υλικά κατασκευής του πίνακα τα οποία δεν θα είναι συμβατά και εγκεκριμένα από τον οίκο κατασκευής των πινάκων (ενδεικτικά: Schneider Electric).

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

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών, κάθε φάσης αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

7.5. Σκελετός και εξωτερικά πάνελ

Προκειμένου να διευκολυνθεί η πρόσβαση στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα για συντήρηση, τα εξωτερικά πάνελ του θα πρέπει να είναι αποσπώμενα σε όλες τις επιφάνειες, ανεξάρτητα από το βαθμό IP.

Η προσθήκη νέων πεδίων θα πρέπει να είναι επιφύλαξη προς όλες τις κατευθύνσεις χωρίς επιπτώσεις στο βαθμό προστασίας IP και κατά την αναβάθμιση, η δυνατότητα διατήρησης των αρχικών επιπέδων απόδοσης θα είναι εγγυημένη. Ο ηλεκτρικός πίνακας θα μπορεί να συνδυαστεί εύκολα με ηλεκτρικούς πίνακες που ήδη είναι σε λειτουργία.

Το σύστημα από το σχεδιασμό του θα πρέπει να εξασφαλίζει την ηλεκτρική συνέχεια των κινούμενων μερών χωρίς πρόσθετες εύκαμπτες ταινίες γείωσης (πλεξούδες).

7.6. Λειτουργία ηλεκτρικού πίνακα

Λόγω της διαρκούς εξέλιξης των ηλεκτρολογικών απαιτήσεων για κτίρια ή για εργοστάσια, οι πίνακες διανομής θα πρέπει να έχουν την ικανότητα να ανταποκρίνονται σε αυτή την εξέλιξη.

Ο προσφερόμενος ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει αποκλειστικά εξαρτήματα τα οποία να επιτρέπουν την παράπλευρη σύνδεση περισσότερων πεδίων στην ίδια θέση εκμετάλλευσης.

Προκειμένου να διευκολυνθεί η τακτική συντήρηση π.χ. μέτρηση υπέρυθρων, η ζώνη των συσκευών θα πρέπει να είναι προσβάσιμη με μία ενέργεια.

Η προσθήκη νέων αναχωρήσεων στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιηθεί σε προβλεπόμενο ελεύθερο χώρο σε λειτουργική μονάδα, χωρίς να απαιτείται η προσθήκη άλλης ανάντη σύνδεσης στον κύριο ζυγό διανομής.

Για απαιτητικές εφαρμογές αδιάλειπτης λειτουργίας, η αναβάθμιση του ηλεκτρικού πίνακα όσον αφορά τις επεκτάσεις των αναχωρήσεων θα πρέπει να μπορεί να πραγματοποιηθεί με το σύστημα εν λειτουργία, σε δεσμευμένους χώρους όπου δεν υπάρχει εξοπλισμός.

Ο τελικός πελάτης θα έχει τη δυνατότητα παραλαβής κάποιων ανταλλακτικών δέκα χρόνια μετά το τέλος της εμπορικής διάθεσης της σειράς ηλεκτρικών πινάκων, προκειμένου να είναι δυνατή η αντικατάσταση κάποιων εξαρτημάτων για λόγους συντήρησης ή αναβάθμισης.

Ενδεικτικός Τύπος: Prisma Plus P Της Schneider Electric

8. ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

8.1. Γενικά

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο IEC: 61439-1&2 ενώ τα αντίστοιχα πιστοποιητικά τύπου και σειράς (verifications) θα πρέπει να προσκομίστούν στην επίβλεψη.

8.2. Απαιτήσεις σχεδιασμού ηλεκτρικού πίνακα

Θα πρέπει να υλοποιηθούν οι παρακάτω κανόνες σχεδιασμού για τη διευκόλυνση της συναρμολόγησης και για να διασφαλιστεί το πλέον κατάλληλο επίπεδο ασφαλείας για όλο τον εξοπλισμό χαμηλής τάσης.

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής παύδρας χρώματος RAL9001.

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

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

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης θα είναι τύπου modular, σχεδιασμένοι για να συναρμολογούνται και να καλωδιώνονται οριζόντια σε πάγκο εργασίας ενώ θα μπορούν να αποσυναρμολογηθούν πλήρως. Θα μπορούν να συνδυαστούν ανά δυο (ο ένας δίπλα στον άλλο είτε ο ένας πάνω από τον άλλο). Για διαστάσεις με ύψος από 330mm έως και 1380mm, η στήριξη τους θα είναι επιτοίχια ενώ για διαστάσεις με ύψος από 1530mm έως και 1830mm η στήριξη τους θα είναι επιδαπέδια. Ο χειρισμός τους θα γίνεται από την μπροστινή τους πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι από την μπροστινή πλευρά τους.

8.3. Εγκατάσταση συσκευών

Όλες οι συσκευές θα πρέπει να τοποθετούνται επάνω σε ειδικές βάσεις στήριξης, σχεδιασμένες για έναν ή περισσότερους ηλεκτρικούς πίνακες του ίδιου τύπου. Στόχος αυτού του σημείου είναι η ομαδοποίηση της προστασίας εξοπλισμού του ίδιου τύπου, καθώς και η διάκριση - μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα - της λειτουργίας κάθε συσκευής ή ομάδας συσκευών και η αποφυγή σφαλμάτων αναγνώρισης.

Αυτές οι βάσεις στήριξης θα διαθέτουν ανεξάρτητα σύστημα στερέωσης το οποίο θα τους επιτρέπει το μετασχηματισμό και μετακίνηση οπουδήποτε στον ηλεκτρικό πίνακα και ειδικά έτσι ώστε να επιτρέπεται η ευχερής επέκταση της εγκατάστασης.

Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη προστασία του προσωπικού γύρω από την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, μετώπες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο εμπρός μέρος όλων των στοιχείων εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας με επίπεδο προστασίας IP30 και IPxxB, για να αποφευχθεί άμεση πρόσβαση στις συσκευές και επακόλουθα στα ρευματοφόρα μέρη.

Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262 πρέπει να είναι

- IK08 για πίνακες με πόρτα και
- IK07 για πίνακες χωρίς πόρτα.

Η είσοδος θα γίνεται από το πάνω μέρος των Πινάκων Χαμηλής Τάσης με τη χρήση καλωδίων ", τα οποία θα χρησιμοποιούν το χαλκό σαν υλικό των αγωγών των φάσεων. Οι έξοδοι των καλωδίων, για την τροφοδοσία των αντίστοιχων κυκλωμάτων, θα γίνεται μέσω της υιοθέτησης διαμερίσματος καλωδίων "cable duct" με όδευση προς το κάτω μέρος.

8.4. Διανομή ρεύματος και αρχιτεκτονική

Για την παροχή ηλεκτρισμού μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα, θα πρέπει να χρησιμοποιούνται στοιχεία διανομής με αντοχή σε βραχυκύκλωμα, όπως αυτές καθορίζονται στα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια. Τα στοιχεία διανομής να διαθέτουν τεχνολογία ελατηριωτών ακροδεκτών IPxxB, για να διασφαλίζεται η μέγιστη προστασία του προσωπικού και να εξασφαλίζουν τη σύνδεση των συσκευών μόνο από την μπροστινή πλευρά του πίνακα.

Σε όσους πίνακες χρησιμοποιηθούν ζυγοί διανομής θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης

1000V, ενώ η ονομαστική τάση λειτουργίας 400V/50Hz. Το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των πινάκων θα είναι έως 630A, ενώ η μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος θα είναι $I_{cw}=25kA/1sec$.

Το υλικό κατασκευής των υλικών θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 oC 30s/30s.

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμες.

Όλα τα υλικά κατασκευής του πίνακα Χαμηλής Τάσης (κανάλια όδευσης καλωδίων, στηρίγματα μπαρών, καλωδίων και διακοπών, μονωτήρες μπαρών και λοιπά υλικά στήριξης, διασύνδεσης και συναρμολόγησης των μεταλλικών και ηλεκτρολογικών υλικών του πίνακα), θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι τυποποιημένα-πιστοποιημένα υλικά και να ανήκουν στην «οικογένεια» κατασκευής του ίδιου συστήματος τυποποιημένων-πιστοποιημένων πινάκων (ενδεικτικά: Prisma Plus-G/Schneider Electric). Προς αποφυγή της διατάραξης της ομοιογένειας και κατ' επέκταση της πιστοποίησης του πίνακα X.T., (σύμφωνα με το πρότυπο EN 61439-1&2 δεν θα γίνονται αποδεκτά υλικά κατασκευής του πίνακα τα οποία δεν θα είναι συμβατά και εγκεκριμένα από τον οίκο κατασκευής των πινάκων (ενδεικτικά: Schneider Electric).

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

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης.

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Ενδεικτικός Τύπος: Prisma Plus G Της Schneider Electric

9. ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Οι πίνακες τελικής διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από:

- τεχνοπλαστικό υλικό, για πίνακες με χωρητικότητα 13 και 18 στοιχείων ανά σειρά,
- τεχνοπλαστικό και μεταλλικό υλικό για πίνακες με χωρητικότητα 24 στοιχείων ανά σειρά.

Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη ή χωνευτή εγκατάσταση όπως καθορίζεται στα σχέδια, κατασκευασμένοι και εξοπλισμένοι όπως καθορίζεται στις παρακάτω παραγράφους.

Ο βαθμός προστασίας σύμφωνα με το IEC 60529, πρέπει να είναι τουλάχιστον:

- IP30 για πίνακες χωρίς πόρτα
- IP40 για πίνακες με πόρτα

Ο βαθμός προστασίας θα αναγράφεται στο μονογραμμικό σχέδιο κάθε πίνακα.

Όλοι οι πίνακες τελικής διανομής πρέπει να επιλέγονται από την ίδια σειρά, για ονομαστικό ρεύμα εισόδου έως 125A. Ανεξάρτητα από τον τύπο στήριξης (χωνευτή ή επίτοιχη), πρέπει να συμμορφώνονται με το IEC/EN 61439-3.

Οι πίνακες πρέπει να παρέχουν ολική μόνωση Κλάσης II μεταξύ εξωτερικού χώρου και όλων των

ενεργών στοιχείων στο εσωτερικό η οποία θα επισημαίνεται με το σύμβολο .

Ο βαθμός αντοχής σε μηχανική καταπόνηση σύμφωνα με το IEC 62262 πρέπει να είναι

- IK08 για πίνακες χωρίς πόρτα και
- IK09 για πίνακες με πόρτα.

Οι πίνακες με χωρητικότητα 24 στοιχείων ανά σειρά θα πρέπει να κατασκευάζονται με μεταλλική ενίσχυση για αύξηση της ακαμψίας τους κατά την μεταφορά, τον χειρισμό, την εγκατάσταση κτλ.

Η πρόσβαση στις συσκευές των πινάκων πρέπει να προστατεύεται από πόρτα με 2 σημεία μηχανικής ασφάλισης, η οποία να είναι εξοπλισμένη με κλειδαριά ασφαλείας με κλειδί 405.

Οι αναχωρήσεις θα αναγνωρίζονται με επικέτες τοποθετημένες στην πρόσοψη του πίνακα, σε ύψος

τουλάχιστον 5cm, σε αντιστοιχία με κάθε συσκευή. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα για λόγους συντήρησης πρέπει να είναι δυνατή ανά σειρά, χωρίς την έκθεση κάποιας από τις επόμενες σειρές.

Κοινές συσκευές όπως συσκευές μετρήσεων και ενδείξεων, μπουτάν, διακόπτες ανάγκης και ρευματοδότες πρέπει να τοποθετούνται στο ίδιο τμήμα του πίνακα και με εύκολη πρόσβαση από τους χρήστες. Για πίνακες με πόρτα η πρόσβαση στις παραπάνω συσκευές πρέπει να είναι δυνατή χωρίς να ανοίξει η πόρτα.

Η είσοδος των καλωδίων σε χωνευτούς πίνακες πρέπει να είναι δυνατή από όλες τις πλευρές και από την πλάτη του πίνακα, για εύκαμπτα κανάλια ή μονωμένα καλώδια.

Η είσοδος των καλωδίων σε επίτοιχους πίνακες πρέπει να είναι δυνατή από όλες τις πλευρές, για εύκαμπτους αγωγούς και κανάλι καλωδίων, ή από τη πλάτη του πίνακα για να διευκολύνει μελλοντικές ανακατασκευές.

Για την όδευση καλωδίων στο εσωτερικό του πίνακα, η απόσταση μεταξύ των ραγών και της πλάτης πρέπει να είναι τουλάχιστον 20mm για χωνευτούς πίνακες και 35mm για επίτοιχους πίνακες.

Οι πίνακες πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με αποσπώμενο σασί ώστε να είναι δυνατές οι εργασίες καλωδίωσης σε πάγκο εργασίας, ακόμα και αν η πλάτη του πίνακα έχει ήδη τοποθετηθεί στον τοίχο. Στο σασί, πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση του ύψους κάθε ράγας πάνω από 2cm τουλάχιστον.

Πρέπει επίσης να είναι δυνατή η ρύθμιση του βάθους των ραγών ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση συσκευών εκτός ραγοϋλικού, π.χ. διακόπτες ισχύος εισόδου, ενδιάμεσα μπλοκ ακροδεκτών, ρελέ, μετασχηματιστές απομόνωσης, κτλ.

Η εγκατάσταση του σασί στον πίνακα πρέπει να είναι σταθερή και λειτουργική ακόμα και πριν ασφαλιστεί μόνιμα με βίδες.

Τα μπλοκ ακροδεκτών γείωσης και ουδετέρου στους πίνακες πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC60947-7-1. Πρέπει να είναι δυνατή η εγκατάσταση του μπλοκ ακροδεκτών γείωσης και ουδετέρου και των στοιχείων διανομής τόσο στο πάνω όσο και στο κάτω μέρος του πίνακα, κοντά στα εισερχόμενα καλώδια, στη πλάτη ή πάνω στις ράγες, π.χ. κοντά στα ρελέ διαρροής.

Τα μπλοκ ακροδεκτών πρέπει είναι σχεδιασμένα ώστε να προστατεύουν τα καλώδια σε συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC60947-1, παρ. 8.2.4, IEC60998-1 και IEC60998-2-1. Για καλώδια διατομής μέχρι 6mm² (άκαμπτα ή εύκαμπτα χωρίς ακροδέκτες), η σύνδεσή τους δεν θα πρέπει να απαιτεί σύσφιξη από τον εγκαταστάτη. Οι επεκτάσεις των μπλοκ ακροδεκτών γείωσης, π.χ. για μετατροπές της εγκατάστασης, πρέπει να είναι εύκολο να προστεθούν και αξιόπιστες.

Η γέφυρα μεταξύ ακροδεκτών γείωσης και ουδετέρου πρέπει να είναι άκαμπτη και αφαιρούμενη μόνο με τη χρήση εργαλείου.

Πρέπει να είναι δυνατή η χωνευτή εγκατάσταση πινάκων χωρίς τη χρήση ασβεστοκονιάματος. Η πρόσωση του πίνακα πρέπει να είναι άρτια τοποθετημένη, ακόμη κι αν η πλάτη του (χωνευτό τμήμα) είναι ατελώς εγκατεστημένη ή αν ο τοίχος είναι ανώμαλος στο σημείο της εγκατάστασης.

Τα καλώδια της εσωτερικής συνδεσμολογίας των πινάκων θα οδεύουν ομαδικά μέσα σε κανάλια μεμονωμένα, σε ευθείς και σύντομες διαδρομές, θα είναι στα άκρα τους καλώς προσαρμοσμένα, σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες, χωρίς να παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κλπ, ενώ θα φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς και στα δύο άκρα τους.

Τα στοιχεία διανομής (ενδ. τύπος Schneider Electric – Linergy DS) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι μονοπολικά ή τετραπολικά, το ονομαστικό ρεύμα θα επιλεγεί με βάση το ονομαστικό ρεύμα του γενικού διακόπτη του πίνακα ενώ η σύνδεση των καλωδίων θα γίνεται με βίδες. Οι διατομές των καλωδίων και των στοιχείων διανομής εσωτερικής συνδεσμολογίας θα είναι επαρκείς για τις αντίστοιχες γραμμές που φθάνουν ή αναχωρούν και θα αντέχουν στα ρεύματα βραχυκύκλωσης.

Απαραίτητο είναι να τηρηθεί ένα καθορισμένο σύστημα όσον αφορά τη σήμανση των φάσεων. Η ίδια φάση θα σημαίνεται πάντοτε με το ίδιο χρώμα. Στις τριφασικές διανομές κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες και θα τηρείται η ίδια πάντοτε σειρά στις ασφάλειες και στις κλέμες. Κάθε γραμμή θα διαθέτει σύστημα αρίθμησης κυκλώματος σύμφωνα με τα ηλεκτρικά σχέδια του πίνακα.

Τα χρώμα των πινάκων θα πρέπει να είναι:

- μεταλλικό – γκρι στις μετώπες που παρέχουν πρόσβαση στις συσκευές,
- λευκό για το πλαίσιο της πρόσωσης και το τμήμα στήριξης στον τοίχο.

Θα πρέπει να είναι δυνατή για τους χρήστες η εξατομίκευση της αισθητικής της πόρτας (μη διαφανής, διαφανής, εικόνες, κλπ) του πίνακα χωρίς κίνδυνο επαφής με ενεργά μέρη. Όταν είναι εγκατεστημένος ένας αριθμός πινάκων δίπλα-δίπλα, με ή χωρίς ρευματοδότες, τότε το όλο σύστημα

πρέπει να έχει συνοχή από αισθητική και λειτουργική άποψη.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric - Pragma ή ισοδύναμος

10. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

10.1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 100 έως 630 A

Γενικά

Η συγκεκριμένη προδιαγραφή αναφέρεται σε αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) από 100A έως 630A για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης από 220V έως 690V AC (50/60Hz). Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν μονάδες ελέγχου που θα παρέχουν το απαραίτητο επίπεδο επιδόσεων που απαιτείται από την εφαρμογή. Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να παρέχουν υψηλό επίπεδο προστασίας με λειτουργίες μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών και δυνατότητα επικοινωνίας.

- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικοί.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (πάνω ή κάτω ακροδέκτες σύνδεσης).
- Οι εξωτερικές διαστάσεις των αυτόματων διακοπών, για δεδομένο ονομαστικό ρεύμα, θα πρέπει να είναι ίδιες ανεξάρτητα από την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu).
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 800V και ονομαστική τάση μόνωσης 800 V (AC 50/60 Hz).

Συμμόρφωση με τα πρότυπα

Πρότυπο	Τίτλος	Χρήση
EN /IEC 60947-1 & 2	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης Μέρος 2 : Αυτόματοι διακόπτες	Χαρακτηριστικά αυτόματων διακοπών; - λειτουργία και συμπεριφορά υπό κανονικές συνθήκες - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες υπερφόρτισης - λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος - συμπεριλαμβανομένου το συντονισμό των συσκευών σε λειτουργία (επιλεκτικότητα και cascading) - διηλεκτρικές ιδιότητες
IEC 60947-2, παράρτημα B	Αυτόματοι διακόπτες με ενσωματωμένη προστασία από διαρροή προς γη	
IEC 60947-2, παράρτημα F	Συμπληρωματικοί έλεγχοι για αυτόματους διακόπτες με ηλεκτρονική προστασία από υπερφόρτιση	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (μέτρηση ενεργού τιμής ρεύματος, EMC)
IEC 60664-1	Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης – Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και έλεγχοι	Κατηγορία υπέρτασης IV για ονομαστική τάση μόνωσης έως και 690 V, κλάση μόνωσης II μεταξύ της πρόσωσης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος
IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές ελέγχου και μέτρησης	Ατρωσία EMC

IEC 61557-12	Απόδοση συσκευών που συνδυάζουν μέτρηση και επιτήρηση ηλεκτρικών μεγεθών	Κλάση ακριβείας
IEC 60068-2	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι	Κλιματική αντοχή
IEC 755	Γενικές απαιτήσεις για συσκευές προστασίας από διαρροή προς γη	Κλάση A RCD

Κατασκευή αυτόματου διακόπτη

Ασφάλεια

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ενεργοποιούνται με μία λαβή ή με ένα περιστροφικό χειριστήριο που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απομόνωσης σύμφωνα με IEC 60947-2/ Παράγραφος 7-27:

ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο να μπορούν να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές στη θέση OFF (O), η λαβή ή το περιστροφικό χειριστήριο θα δείχνουν την κατάσταση απομόνωσης.

- Η απομόνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με ένα μηχανισμό, ο οποίος θα τους επιτρέπει να κλειδωθούν στην θέση "απομόνωσης" και θα δέχεται 1 ως και 3 λουκέτα, Ø8 μέγιστο.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να αποφεύγεται η επαφή με ενεργά μέρη όταν αφαιρείται η πρόσοψη τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η ετικέτα χαρακτηριστικών και επιδόσεων, η ένδειξη της θέσης των κύριων επαφών (O – I – TRIPPED) καθώς και η ένδειξη «θετικού χειρισμού ανοίγματος», θα πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πινάκα.

Το πλαίσιο αυτόματων διακοπών με ονομαστικό ρεύμα άνω των 250 A, θα πρέπει να περιέχει μεταλλικά φίλτρα για τη μείωση ανεπιθύμητων φαινομένων κατά τη διάρκεια διακοπής ρεύματος βραχυκύκλωσης.

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, από 100 A έως 630A, θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I_{2t} θα πρέπει να περιορίζεται σε:

10⁵ A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A

5x10⁵ A²s για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

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

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου από τα 100 A θα εξασφαλίζουν ολική επιλεκτικότητα με μικροαυτόματους διακόπτες έως 40 A.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά εξαρτήματα

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

τηλεχειρισμού θα πρέπει:

- να μπλοκάρει τον ηλεκτρικό έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «χειροκίνητο» (MANUAL)
 - να μπλοκάρει τον χειροκίνητο έλεγχο όταν επιλεγεί η θέση «αυτόματο» (AUTO).
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη ένδειξη του τρόπου λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο».

Θα πρέπει να είναι δυνατό να σφραγιστεί η πρόσβαση στη θέση «αυτόματο».

Ο χρόνος όπλισης («κλείσιμο») του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80 ms. Το «κλείσιμο» του αυτόματου διακόπτη από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση (trip) εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το «άνοιγμα» προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενέργειας.

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη.

- ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα «θετικής ένδειξης» της κατάστασης των κύριων επαφών (ON & OFF)

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως πηνία (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές, ως εξής:

- οι θέσεις εγκατάστασης των βοηθητικών εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι απομονωμένες από τα κυκλώματα ισχύος
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι κουμπωτά (τύπου «snap-in») με κλέμες
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα (βοηθητικές επαφές, πηνία) θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών από 100 έως 630A. Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υπάρχει μόνο ένας τύπος βοηθητικής επαφής, ενώ ο τρόπος λειτουργίας της (ένδειξη ON/OFF, ένδειξη σφάλματος κτλ) θα προσδιορίζεται από την θέση εγκατάστασης της στον αυτόματο διακόπτη.
- η συντομογραφία λειτουργίας του βοηθητικού εξαρτήματος (OF/SD/SDE/MX/MN) και η σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.
- Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.
- Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

Λειτουργίες προστασίας

Γενικά

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένο ένα μηχανισμό ειδικά σχεδιασμένο να αφοπλίζει (trip) τον διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκυκλώματος. Η λειτουργία αυτού του μηχανισμού θα είναι ανεξάρτητη από την μονάδα ελέγχου. Η αφόπλιση του διακόπτη θα πρέπει να πραγματοποιείται σε λιγότερο από 10ms για ρεύμα βραχυκυκλώματος πάνω από 25In.

Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται και να ασφαρίζονται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς να είναι απαραίτητη η αφαίρεση του διακόπτη από τον πίνακα.

Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 105°C.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να 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.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη ηλεκτρικού σφάλματος από τη μονάδα ελέγχου.

Μονάδες ελέγχου

Η επιλογή των μονάδων ελέγχου των αυτόματων διακοπών ισχύος αναγράφεται στα σχέδια και έχει προκύψει από την εκπόνηση μελέτης ολικής επιλεκτικότητας με το πρόγραμμα Ecodial Advanced calculations κατά το στάδιο της μελέτης. Ο ανάδοχος κατασκευαστής των ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να παραδώσει προς έγκριση στην επίβλεψη, επικαιροποιημένη τη μελέτη

επιλεκτικότητας με το ανάλογο πιστοποιημένο πρόγραμμα του κατασκευαστή ηλεκτρολογικού υλικού ενώ θα πρέπει να περάσει και τις αντίστοιχες ρυθμίσεις των ΑΔΙ κατά το στάδιο του commissioning.

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

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης

Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου:

- 2 λυχνίες LED που δείχνουν το ποσοστό φόρτισης της συσκευής.
- Το πρώτο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 90% του I_r .
- Το δεύτερο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 105% του I_r .

Βύσμα ελέγχου για τη δοκιμή της λειτουργίας της ηλεκτρονικής μονάδας και του μηχανισμού απόπλισης με χρήση εξωτερικής συσκευής.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης. Ο αυτοέλεγχος θα πρέπει να είναι διακριτός μέσω ενός πράσινου LED που θα αναβοσβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος διεξάγεται σωστά ενώ θα σβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος θα αποτυγχάνει.

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας απόπλισης (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου χωρίς ρύθμιση χρόνου

Προστασία μακρού χρόνου (LT):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως και 100% της ονομαστικής έντασης (I_n) της μονάδας ελέγχου.

Προστασία βραχέως χρόνου (ST):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_{sd} από 1.5 έως 10 φορές της ονομαστικής έντασης (I_n)

Η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40ms.

Στιγμιαία προστασία (INST)

- Σταθερή τιμή μεταξύ 11 και 15 φορές της ονομαστικής έντασης (I_n) ανάλογα με το μέγεθος του διακόπτη.

Ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου με ρύθμιση χρόνου, μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών και επικοινωνία Modbus ή Ethernet

Προστασία μακρού χρόνου (LT):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως και 100% της ονομαστικής έντασης (I_n) της μονάδας ελέγχου.
- Ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης από 0.5s@6Ir έως 16s@6Ir

Προστασία βραχέως χρόνου (ST):

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_{sd} από 1.5 έως 10 φορές της ονομαστικής έντασης (I_n)
- Η χρονική καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενη από 0 έως 0,4s με επιλογή I2t ON ή OFF
- Στιγμιαία προστασία (INST)
- Ρυθμιζόμενη τιμή μεταξύ 1.5In έως 11 ή 15In ανάλογα με το μέγεθος του διακόπτη.

Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να προσφέρουν μέτρηση χωρίς επιπρόσθετα στοιχεία στους διακόπτες ισχύος. Οι μετρήσεις θα αφορούν:

α. Ρεύμα (Φάσεων, Ουδέτερου, μέση τιμή, μέγιστο), τάση, ισχύ, ενέργεια, ολική αρμονική παραμόρφωση έντασης.

β. Η ακρίβεια για το πλήρες σύστημα μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων των αισθητήρων θα πρέπει να είναι :

γ. Ρεύμα: Κλάση 1 κατά IEC 61557-12

δ. Τάση: 0.5 %

ε. Ισχύς και ενέργεια: Κλάση 2 κατά IEC 61557-12

- Θα πρέπει να γίνεται χρήση μετασχηματιστών έντασης Rogowski ώστε να διασφαλίζεται η ακριβής μέτρηση από χαμηλά έως υψηλά ρεύματα

- Για λόγους ασφαλείας, οι λειτουργίες προστασίας θα ελέγχονται ηλεκτρονικά ανεξάρτητα από τη λειτουργία μέτρησης από εξειδικευμένο ASIC.

• Οι μετρήσεις θα απεικονίζονται στον ίδιο τον διακόπτη και σε απομακρυσμένο σύστημα μέσω επικοινωνίας Ethernet TCP/IP ή Modbus. Επιπλέον, θα είναι δυνατή η σύνδεση με απομακρυσμένη οθόνη αφής στην πρόσωση του ηλεκτρικού πίνακα, η οποία θα συνδέεται μέσω δικτύου Ethernet TCP/IP και θα παρέχει λειτουργίες για την απεικόνιση των παρακάτω:

- f. δεδομένα κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας
- g. δεδομένα ηλεκτρικού δικτύου για την επιτήρηση των εγκαταστάσεων
- h. συναγερμοί και συμβάντα
- i. δεδομένα σχετικά με την ποιότητα της ενέργειας
- j. κατάσταση συσκευών εξοπλισμού: ανοικτός, κλειστός, ενεργοποιημένος, αφόπλιση και ένδειξη τύπου σφαλμάτων (LT, ST, σπινιασία, σφάλμα γης, σφάλμα φάσης, διακοπή ρεύματος)
- k. δεδομένα λειτουργίας των συσκευών για προληπτική συντήρηση
- l. λειτουργίες απλού ελέγχου των φορτίων και των συσκευών.

Προστασία έναντι διαρροής προς γη

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

- να συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα B
- να έχει ατρωσία έναντι ανεπιθύμητων αφοπλίσεων όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 60255 και IEC 61000-4
- να είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C
- να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή να είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.

Η χρησιμοποίηση του στοιχείου RCD δεν θα πρέπει να αποκλείει τη χρήση άλλων προαιρετικών εξαρτημάτων.

•

Περιβάλλον

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι σύμφωνα με αρχές σχεδίασης φιλικές προς το περιβάλλον, πληρώνοντας το πρότυπο ISO 14062. Ειδικότερα τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να μην περιέχουν αλογόνα.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν εύκολη αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση στο τέλος ζωής τους, και να ανταποκρίνονται στις περιβαλλοντολογικές οδηγίες RoHS και WEEE.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ: COMPACT NSX ΜΕ ΜΟΝΑΔΑ MICROLOGIC 2 ΤΗΣ SCHNEIDER ELECTRIC σύμφωνα με την μελέτη επιλεκτικότητας.

10.2. Τηλεχειριζόμενο Αυτόματο Σύστημα Μεταγωγής (ΤΑΣΜ)

Γενικά

Το τηλεχειριζόμενο αυτόματο σύστημα μεταγωγής (ΤΑΣΜ) θα έχει σχεδιαστεί για διανομή ισχύος, βασισμένο σε ΑΔΙ (Αυτόματους Διακόπτες Ισχύος), σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-1 και IEC 60947-6-1 και σύμφωνα με τις τελευταίες εκδόσεις των αντίστοιχων εθνικών προτύπων (VDE 0660-100 και 0660-114, BS EN 60947-1 και 60947-6-1, NF EN 60947-1 και 60947-6-1).

Το ΤΑΣΜ θα είναι μια τυποποιημένη συσκευή, και θα απαρτίζεται από προϊόντα τα οποία πληρούν τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60947-2, IEC 60947-3 και IEC 60947-4-1.

Το ΤΑΣΜ θα έχει σχεδιαστεί ώστε να προσφέρει τις ακόλουθες λειτουργίες υπό τις πιο αυστηρές συνθήκες ασφαλείας: θα μπορεί να ελεγχθεί είτε από μια αυτόματη συσκευή ελέγχου π.χ PLC, είτε από συσκευή ελέγχου η οποία θα προσφέρεται από τον κατασκευαστή του ΤΑΣΜ.

Το σύστημα μεταγωγής θα έχει τα ακόλουθα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- ονομαστική τάση αντοχής παλμού (U_{imp}) 8 kV.
- στάθμη μόνωσης (U_i) 750 V AC.
- ονομαστική τάση λειτουργίας (U_e) 550 V AC ή 690 V AC.

- ο ΤΑΣΜ θα υλοποιείται με 3-πολικούς ή 4-πολικούς ΑΔΙ.
- Το ΤΑΣΜ θα χρησιμοποιείται για συχνότητες 50/60 Hz.

Το ΤΑΣΜ θα έχει τη δυνατότητα τριών (3) θέσεων:

- 1.7.1 θέση ΑΔΙ (ανοιχτός) OPEN,
- 1.7.2 θέση ΑΔΙ (κλειστός) CLOSED,
- 1.7.3 θέση ΑΔΙ ανάγκης (ανοιχτός) OPEN.

Στη θέση ΕΚΤΟΣ, ο ΑΔΙ θα είναι σε θέση απόξευξης. Το ΤΑΣΜ θα είναι κατάλληλο για απόξευξη σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-1 και 60947-2, παράγραφος 7.2.7 και για κατηγορία προστασίας IV (Overvoltage Category IV) και για στάθμη μόνωσης 690 V σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 60664-1. Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα εξαναγκασμένης θέσης του ΑΔΙ, σε θέση ΑΝΟΙΧΤΗ.

Θα υπάρχει επίσης η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας του συστήματος μεταγωγής, σε περίπτωση απουσίας τάσης ελέγχου.

Το σύστημα μεταγωγής θα είναι σχεδιασμένο για να παρέχει στάθμη μόνωσης (II) σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60664-1 μεταξύ του πίνακα ελέγχου και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Το ΤΑΣΜ θα χρησιμοποιεί τάση ελέγχου ίση με 48 ως 415 V AC (50/60 Hz) ή 440 V AC (μόνο για λειτουργία σε 60 Hz) ή 24-250 V DC.

Η κατηγορία λειτουργίας της μεταγωγής θα είναι AC32B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-6-1.

Το ΤΑΣΜ θα διαθέτει μηχανική μανδάλωση και ηλεκτρική μανδάλωση των ΑΔΙ, για την αποτροπή ταυτόχρονης τροφοδοσίας από την «κύρια» και «δευτερεύουσα» πηγή ισχύος.

Θα είναι δυνατοί κατά την υλοποίηση του ΤΑΣΜ, οι συνδυασμοί ΑΔΙ όπως και διακοπών φορτίου (ΔΦ) με διαφορετική ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα (για τους ΑΔΙ).

Εάν χρησιμοποιείται ένας διακόπτης φορτίου, η προστασία του κυκλώματος από βραχυκύκλωμα, θα γίνεται από ΑΔΙ του άνω κυκλώματος, ο οποίος θα καθορίζεται από τον μελετητή.

Το ΤΑΣΜ θα πρέπει να λειτουργεί για όλες τις ονομαστικές τάσεις λειτουργίας και συχνότητες και για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -25°C to +70°C.

Σχεδίαση, λειτουργία και περιβάλλον

Ο κατασκευαστής του ΤΑΣΜ θα πρέπει να διαθέτει για την γραμμή παραγωγής, κατασκευής του ΤΑΣΜ, ως τυποποιημένης συσκευής, πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ISO 9000 and ISO 14001.

Η σχεδίαση του ΤΑΣΜ θα πρέπει να έχει γίνει με μεθόδους σύμφωνες με τις απαιτήσεις της οικολογικής σχεδίασης (Eco-design), όπως αυτές καθορίζονται από το πρότυπο ISO 14062.

Το ΤΑΣΜ, θα πρέπει να προσφέρει κατάλληλο και αξιόπιστο σύστημα ηλεκτρικής μανδάλωσης.

Το ΤΑΣΜ θα αποτελείται από δύο (2) ΑΔΙ (σταθερού τύπου ή βυσματωτού τύπου), οι οποίοι θα εγκαθίστανται σε κατάλληλη πλάκα στήριξης μέσω της οποίας θα πραγματοποιείται και η μηχανική μανδάλωση. Το ΤΑΣΜ, το οποίο θα αποτελείται από δύο (2) ΑΔΙ και θα προσφέρει προστασία από υπερφόρτιση, και από βραχυκυκλώματα.

Το ΤΑΣΜ, θα διαθέτει επίσης διακόπτη διαφυγής έντασης (ρελαί προστασίας για διαρροή / σφάλμα ως προς γή), με ενσωματωμένη ή επιπρόσθετη κατάλληλη τυποποιημένη διάταξη.

Για την εξασφάλιση της ικανότητας απόξευξης, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-1 και IEC 60947-2:

- Η σχεδίαση του ΤΑΣΜ θα εξασφαλίζει ότι τα χειριστήρια ελέγχου, θα είναι στην θέση (Ο) εάν οι πόλοι των ΑΔΙ είναι σε ανοιχτή θέση.
- Σε ανοιχτή θέση (Ο), τα χειριστήρια ελέγχου θα υποδεικνύουν τη θέση απόξευξης.
- Η ικανότητα απόξευξης θα ενισχύεται από την δυνατότητα των ΑΔΙ της κύριας και δευτερεύουσας πηγής ισχύος, να ανοίγουν ταυτόχρονα, όταν αυτό χρειάζεται.
- Ο ελάχιστος χρόνος, για τον κύκλο λειτουργίας των επαφών της μεταγωγής θα είναι λιγότερο από 1 sec.

Αντοχή

Η μηχανική αντοχή του ΤΑΣΜ, για τον ακόλουθο κύκλο λειτουργίας (Normal opening – Emergency closing – Emergency opening – Normal closing cycles – NO-EC-EO-NC) θα είναι όπως παρακάτω:

- 10,000 κύκλους, για ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των ΑΔΙ ($I_n \leq 250 \text{ A}$)
- 8,000 cycles, για υψηλότερες τιμές I_n .
-

Η ηλεκτρική αντοχή του ΤΑΣΜ, για τον ακόλουθο κύκλο λειτουργίας (NO-EC-EO-NC για τάση λειτουργίας ≤ 440 V θα είναι:

- 10,000 κύκλοι, για ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των ΑΔΙ ($I_n \leq 250$ A)
- 3000 κύκλους, για ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των ΑΔΙ ($400A \leq I_n \leq 630$ A)
- Η ηλεκτρική αντοχή του ΤΑΣΜ, για τον ακόλουθο κύκλο λειτουργίας (NO-EC-EO-NC) για υψηλότερες τάσεις λειτουργίας θα είναι 1500 κύκλοι.

Βοηθητικές Λειτουργίες

Θα πρέπει να είναι δυνατή και εύκολη η καλωδίωση του ΤΑΣΜ, με τον εξοπλισμό της μηχανικής και ηλεκτρικής μανδάλωσης.

Κάθε ΑΔΙ, που απαρτίζει το ΤΑΣΜ, θα έχει και δυνατότητα προσθήκης βοηθητικών επαφών και επαφών ελέγχου (π.χ. ένδειξη κατάστασης TRIPPED).

Το ΤΑΣΜ, θα περιλαμβάνει επιτηρητές τάσης και τις κατάλληλες συσκευές ελέγχου.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ: Σύστημα Μεταγωγής Πηγών αποτελούμενο από: Μηχανική μανδάλωση με ντίζες και Μονάδα Ηλεκτρικής μανδάλωσης IVE και Μονάδα αυτοματισμού μεταγωγής ACP και UA της SCHNEIDER ELECTRIC ή ισοδύναμο.

10.3. Συσκευές αντικεραυνικής προστασίας

Αυτό το έγγραφο παρέχει γενικές προδιαγραφές για συσκευές αντικεραυνικής προστασίας (SPDs) για εγκατάσταση στη διανομή ισχύος χαμηλής τάσης (μέχρι 1000V) και σε συστήματα ελέγχου.

Τα αντικεραυνικά πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα, ενώ πρόσθετα αντικεραυνικά μπορεί να είναι απαραίτητα για να προστατευτεί ευαίσθητος εξοπλισμός και όταν η απόσταση από το γενικό πίνακα, όπου είναι εγκατεστημένο το πρωτεύον αντικεραυνικό, μέχρι τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγαλύτερη από 10 μέτρα. Αυτά τα συμπληρωματικά (δευτερεύοντα) αντικεραυνικά πρέπει να συνεργάζονται με το αντικεραυνικό στην είσοδο.

ΟΡΙΣΜΟΙ

SPD	Συσκευή αντικεραυνικής προστασίας
MOV	Varistor μεταλλικού οξειδίου (Metal-oxide varistor)
GDT	Σωλήνα εκτόνωσης αερίου (Gas discharge tube)
ESG	Ενσωματωμένου σπινθηριστή (Encapsulated spark gap)
I_{imp}	Αντοχή σε κρουστικό ρεύμα για αντικεραυνικά Τύπου 1
I_n	Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης για αντικεραυνικά Τύπου 2
I_{max}	Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης για αντικεραυνικά Τύπου 2
U_c	Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας
U_e	Τάση λειτουργίας
$TOV; U_T$	Μεταβατική υπέρταση
U_p	Επίπεδο τάσης προστασίας
U_{oc}	Τάση ανοικτού κυκλώματος για αντικεραυνικά Τύπου 2
I_{pe}	Ρεύμα διαρροής
I_{sccl}	Ρεύμα βραχυκυκλώματος
SCPD	Συσκευή προστασίας υπερεντάσεων
CM	Κοινή λειτουργία (φάση προς γη και ουδέτερος προς γη)
DM	Διαφορική λειτουργία (φάση προς ουδέτερο)

Γενικά

Αντικεραυνικά Τύπου 2 πρέπει να χρησιμοποιούνται σε όλες τις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης αν δεν είναι εγκατεστημένο αντικεραυνικό Τύπου 1+2. Η εγκατάσταση σε κάθε ηλεκτρικό πίνακα, αποτρέπει τη διάδοση των υπερτάσεων στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και προστατεύει τα φορτία. Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 πρέπει να τοποθετούνται:

- Στην είσοδο των υποπινάκων διανομής
- Στην είσοδο των πινάκων τελικής διανομής
- Στην είσοδο των πινάκων ηλεκτρικού ελέγχου
- Στην είσοδο των πινάκων ελέγχου φωτισμού

Αντικεραυνικά Τύπου 1+2 πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις εμπορικών και βιομηχανικών κτιρίων και εγκαταστάσεις υποδομών, όπου υπάρχει ο κίνδυνος οι υπερτάσεις να έχουν συνέπειες για την αξιοπιστία του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, τη συνέχεια των διεργασιών, τη λειτουργικότητα των συστημάτων. Το ρεύμα εκφόρτισης ανά πόλο δεν πρέπει να είναι χαμηλότερο από $I_{imp}=12,5kA$ σύμφωνα με το IEC 62305. Τα αντικεραυνικά Τύπου 1+2 πρέπει να τοποθετούνται:

- Στην είσοδο όλων των γενικών πινάκων διανομής
- Στην είσοδο των κέντρων ελέγχου ισχύος
- Στην είσοδο όλων των κέντρων ελέγχου κινητήρων
- Στην είσοδο των πινάκων διανομής σε εξωτερικό χώρο

Αντικεραυνικά Τύπου 3 πρέπει να εγκαθίστανται υποχρεωτικά κοντά σε ευαίσθητα φορτία ως συμπληρωματική προστασία αυτής που παρέχουν τα αντικεραυνικά Τύπου 2 ή Τύπου 1+2 αν η απόσταση σε μήκος καλωδίου είναι μεγαλύτερη από 10 μέτρα. Τα αντικεραυνικά Τύπου 3 πρέπει να τοποθετούνται:

- Στην είσοδο των πινάκων τελικής διανομής που τροφοδοτούν ευαίσθητα φορτία
- Στα κουτιά ρευματοδότην ευαίσθητων φορτίων
- Ενσωματωμένα σε ρευματοδότες

Η προστασία έναντι μεταβατικών υπερτάσεων (TOV) πρέπει να χρησιμοποιείται όταν αυτό ορίζεται στο ηλεκτρικό διάγραμμα σε συνδυασμό με συσκευή απόζευξης στην είσοδο.

Ο αριθμός των πόλων του αντικεραυνικού θα πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης:

Σύστημα γείωσης	TN-C	TN-S	TN-C-S	IT	TT
1 φάσης	1 πόλος	1+N πόλοι	2 πόλοι	1 πόλοι	1 πόλοι
3 φάσεων	3 πόλοι	3+N πόλοι	4 πόλοι	3 πόλοι	3 πόλοι

Αν η συσκευή δεν είναι κατάλληλη για χρήση σε οποιοδήποτε σύστημα γείωσης πρέπει να σημειώνεται με σαφήνεια πάνω στη συσκευή.

Ο αριθμός των πόλων του αντικεραυνικού θα πρέπει να επιλέγεται ώστε να εξασφαλίζει προστασία σε κοινή (CM) και/ή διαφορική (DM) λειτουργία:

	TT	TN-C	TN-S	IT
Φάση προς ουδέτερο (DM)	Συνίσταται	-	Συνίσταται	-
Φάση προς γη (PE or PEN) (CM)	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Ουδέτερος προς γη (PE) (CM)	Ναι	-	Ναι	Ναι με διανεμημένο ουδέτερο

Ως εξωτερική συσκευή προστασίας υπερέντασης πρέπει να χρησιμοποιείται αυτόματος διακόπτης ονομαστικού μεγέθους που ορίζεται από τον κατασκευαστή. Η συσκευή προστασίας υπερέντασης πρέπει να δοκιμάζεται και να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με βάση:

- Ικανότητες αντοχής σε κυματομορφές I_{max} και I_{imp}
- Ικανότητες αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cu} και I_{cn} σύμφωνα με το επίπεδο ρεύματος βραχυκυκλώματος στο σημείο εγκατάστασης του αντικεραυνικού.

Η Σηματοδότηση του τέλους ζωής του αντικεραυνικού πρέπει να είναι ενσωματωμένη στο αντικεραυνικό ως ηλεκτρική ξηρή επαφή.

ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 1+2

Τα αντικεραυνικά τύπου 1+2, σειρά IPRF1 της Schneider Electric ή ισοδύναμη, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 1+2:

- Με $I_{max}=12,5kA$ πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και συσκευές με προστασία σε κοινή

και διαφορική λειτουργία

- Με $I_{max}=25kA$ πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Κατά το πρότυπο IEC 61643-11	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.1.1	I_{imp}	12,5/50kA – N/PE
§ 8.3.5	Συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 80A καμπύλη C, * η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή * Το ρεύμα I_{cu} του αποξέυκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I_n	25kA
§ 8.3.3	U_p (L-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
§ 8.3.3	U_p (N-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
	Χρόνος απόκρισης	<25ns
§ 8.3.5	I_{scat}	Όχι χαμηλότερο από 50kA
§ 6.5	U_c	350V AC
	U_e	230/400 V AC $\pm 10\%$
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P+N, 3P, 3P+N
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών 850 °C ± 15 K;
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	>10M Ω
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως +60°C
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας; - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250V AC/ 0.25 A

ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 2

Τα αντικεραυνικά τύπου 2 , σειρά iPRD Schneider Electric ή ισοδύναμη, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 2 πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Με ξεχωριστό μικροαυτόματα

Κατά το πρότυπο IEC 61643-1	Χαρακτηριστικά	Τιμή
§ 8.3.3	I_{max}	65kA
§ 8.3.5	Συσκευή απόζευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 50A καμπύλη C, - η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή - το ρεύμα I_{cu} του αποζεύκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I_n	20kA
§ 8.3.3	U_p (L-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
§ 8.3.3	U_p (N-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,4kV
§ 8.3.5	I_{scgf}	Όχι χαμηλότερο από 50kA
§ 6.5	U_c	350V AC
§ 7.2.2	I_{PE} (L-PE)	600μA (για 1,2,3,4 πόλους)
§ 7.2.2	I_{PE} (N-PE)	3μA (για 1+N and 3P+N πόλους)
	U_e	230/400 V AC $\pm 10\%$
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P, 2P, 1P+N, 3P, 3P+N, 4P
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C, IT

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικά	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών 850 °C ± 15 K
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	$>10M \Omega$
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως +60°C
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση φυσιγγίου
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250V AC/ 0.25 A

ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 3

Τα αντικεραυνικά τύπου 3, σειρά IPRD8 Schneider Electric ή ισοδύναμος, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 3 πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Κατά το πρότυπο IEC 61643-1	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.3.3	I_{max}	8kA
§ 8.3.5	Συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 20A καμπύλη C, - η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή - Το ρεύμα I_{cu} του αποξεύκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I_n	2,5kA
§ 8.3.3	U_p (L-PE)	$\leq 1,2kV$
§ 8.3.3	U_p (N-PE)	$\leq 1,4kV$
§ 8.1.4	U_{oc}	$> 10kV$
§ 8.3.5	I_{scor}	$> 50kA$
§ 6.5	U_c	350V AC
§ 8.3.2	I_{PE} (L-PE)	600μA (για 1,2,3,4 πόλους)
	I_{PE} (N-PE)	3μA (για 1+N and 3P+N πόλους)
§ 8.3.8	U_T (L-N)	$> 330V$ AC / 5 s
	U_T (L-PE)	$> 440V$ AC / 5 s
	U_e	230/400 V AC $\pm 10\%$
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P, 2P, 1P+N, 3P, 3P+N, 4P
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C, IT

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών $850\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ K}$
IEC 61643-11	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
§ 8.3.7		
IEC 61643-11	Αντίσταση μόνωσης	$> 10M\ \Omega$
§ 8.3.6		
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως $+60^{\circ}\text{C}$
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση φυσηγγίου
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250V AC/ 0.25 A

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟΥ

Το σύστημα απομακρυσμένης επιτήρησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο ηλεκτρικά μέσω της ενσωματωμένης επαφής A/K σηματοδότησης της κατάστασης του αντικεραυνικού και των επαφών A/K σηματοδότησης κατάστασης της συσκευής απόξευξης.

ΣΗΜΑΝΣΗ

Κάθε αντικεραυνικό όταν εγκαθίσταται πρέπει να φέρει ορατές σημάνσεις με τις εξής πληροφορίες :

- Όνομα κατασκευαστή
- Κωδικός
- Σήμανση συνδέσεων
- Ένδειξη συντήρησης "Red = Replace"
- Τύπος αντικεραυνικού κατά IEC 61643-11 § 7.1.1
- Τύπος 1: T1
- Τύπος 2: T2
- Τύπος 3: T3

Κάθε προϊόν θα φέρει σήμανση σε οποιαδήποτε πλευρά με τις ακόλουθες πληροφορίες:

Τύπος 1	Τύπος 2	Τύπος 3
I_{imp} , kA (10/350)	I_{max} , kA (8/20)	U_{oc}
I_n , kA		
U_p , kV		
U_n , V		
U_c , V		
Ονομαστική τιμή ρεύματος συσκευής απόζευξης		
Συμμόρφωση με IEC61643-11:2011 & EN 61643-11:2012		

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

- Για κάθε τύπο προϊόντος πρέπει να παρέχεται πληροφόρηση για:
- Εφαρμογή σε σύστημα(τα) γείωσης
- Σύνδεση με συσκευή απόζευξης αντικεραυνικού
- Σύνδεση με αγωγό γείωσης για πίνακες μεταλλικούς και μονωμένους κλάσης
- Σύνδεση απομακρυσμένης σηματοδότησης
- Στοιχεία συντήρησης

ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

Για κάθε τύπο προϊόντος θα πρέπει να παρέχεται:

Πιστοποίηση	Αντίγραφο των πιστοποιητικών δοκιμών CB IEC 61643-11: 2011, EN 61643-11:2012
Χαρακτηριστικά προϊόντος	Θα παρέχονται με αντίγραφο της σελίδας καταλόγου Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά Χαρακτηριστικά λειτουργίας Ονομαστικές τιμές αντοχής Ηλεκτρικό διάγραμμα
Στοιχεία εγκατάστασης	Τα στοιχεία εγκατάστασης θα παρέχονται στη συσκευασία του αντικεραυνικού Αυτοκόλλητο(α) με σήμανση "Risk of dielectric test failure" θα παρέχεται στη συσκευασία του αντικεραυνικού
Συνεργασία	Μελέτη συνεργασίας μεταξύ αντικεραυνικών που εγκαθίστανται σε διαφορετικά σημεία της εγκατάστασης

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΤΥΠΟΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟΥ ΓΙΑ ΓΠΧΤ : ΤΥΠΟΣ 1 & 2 IPRF1 12.5r ΤΗΣ SCHNEIDER ELECTRIC

10.4. Μικροαυτόματοι Διακόπτες Ράγας (MCB) Ονομαστικής Έντασης από 1 έως 125 A

Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-2 και να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές. Σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

- καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.2.7)

- ονομαστική τάση μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2) : 500 V
- βαθμός ρύπανσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2) : 3
- ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (παράγραφος 4.3.1.3) : 6 kV

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Μικροαυτόματοι από τους οποίους προηγείται όργανο ελέγχου διαρροής (RCD) είναι απαραίτητα διπολικοί ή τετραπολικοί και τροφοδοτούνται από τα καλώδια που διέρχονται από το RCD.

Οι ικανότητες διακοπής των διακοπών MCB 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).

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

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Οι θέσεις της επαφής πρέπει να σηματοδοτούνται με σαφήνεια στην πρόσοψη των συσκευών και να υπάρχει η σήμανση:

- "I – ON", συμβολίζοντας κλειστές επαφές συσκευής, κύκλωμα ενεργοποιημένο,
- "O – OFF", με πράσινο φόντο, συμβολίζοντας ανοικτές επαφές συσκευής, κύκλωμα σε απόζευξη.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πείνακα, πρέπει να έχουν :

- βαθμό προστασίας IP30 (κατά IEC 60529)
- μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος.

Κατασκευή

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 επαναπλισμού".

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

Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Όπου ορίζεται, οι μικροαυτόματοι θα είναι βυσματικής συνδέσεως, (Plug – n) συνοδευόμενοι από την αντίστοιχη βάση.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ: IC60, IC40, ICV40 & NG125 ΤΗΣ SCHNEIDER ELECTRIC

10.5. Διακόπτες διαρροής

Ο διακόπτης διαρροής θα είναι τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής έντασης 25A έως 100A, σύμφωνα με IEC/EN 61008-1.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1.5 kA τόσο για ρεύματα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (Im) όσο και για ρεύματα βραχυκύκλωσης γης (Idm).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (I_{nc} και I_{dc}) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (I_{sc} σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής που τοποθετούνται πριν από τα ακόλουθα φορτία πρέπει να έχουν ενισχυμένο επίπεδο απόδοσης ώστε να περιορίζουν τις διακοπές στις ελάχιστες απαιτούμενες για την ασφάλεια των χρηστών:

- σετ φωτιστικών φθορισμού και αλογόνου τροφοδοτούμενα με ενέργεια Χ.Τ ή πολύ χαμηλής τάσης,
- ηλεκτρονικοί υπολογιστές και σταθμοί εργασίας,
- κινητήρες που οδηγούνται από μονοφασικούς ρυθμιστές στροφών,

Η ενίσχυση της απόδοσης σημαίνει ότι ο διακόπτης διαρροής δεν θα αποπλίζει στις ακόλουθες καταστάσεις:

- συνεχές ρεύμα διαρροής 1 kHz, 8 φορές υψηλότερο από το όριο απόπλωσης (trip) (σύμφωνα με το IEC 60479-1),
- ρεύματα διαρροής και μεταβατικές υπερτάσεις λόγω κεραυνών, εναλλαγών κατάστασης διακοπών, εκφορτίσεις πυκνωτών, κτλ.:
- 5 kV αιχμή τάσης για 1.2/50 μ s (IEC/EN 61000-4-5),
- 5 kA ρεύμα διαρροής για κυματομορφή 8/20 μ s (IEC/EN 61008),
- 400 A ρεύμα διαρροής για φθίνουσα ημιτονοειδή κυματομορφή 0.5 μ s / 100 kHz (IEC/EN 61008),
- Ρεύμα διαρροής ίσο με 5 φορές την τιμή του ρεύματος διαρροής λειτουργίας, για διάρκεια μικρότερη ή ίση των 10 ms,
- Διαταραχές πολύ υψηλής συχνότητας (ξεκινώντας από 150 kHz).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αποπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS. Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B-SI σύμφωνα με το IEC 60755.

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΙ ΤΥΠΟΙ: Schneider Electric Acti9 - iID – τύπος ASi ή isoδύναμος

10.6. Διακόπτες φορτίου

Γενικά

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι κλειστού τύπου. Ως τέτοιοι θα συμμορφώνονται με τις συστάσεις των προτύπων IEC 60947-1, IEC 60947-3 και IEC 60947-5-1, και των Ευρωπαϊκών προτύπων EN 60947-1, EN 60947-3 και EN 60947-5-1, ή με τα αντίστοιχα εθνικά πρότυπα. (UTE, BS, VDE, κλπ).

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής 8 kV.

Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500V AC (50/60Hz) για ονομαστικά μεγέθη διακοπών μέχρι 80A και 690V AC (50/60Hz) για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη.

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να έχουν ονομαστικό μέγεθος για πλήρες φορτίο έως τους 60°C.

Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (I_{cw}) για 1 δευτ. θα πρέπει να είναι, ανάλογα με το ονομαστικό μέγεθος του διακόπτη φορτίου, κατ'ελάχιστο:

Ονομαστική ρεύμα διακόπτη φορτίου (A)	40	63	80	100	125	160	250	320	400	500	630
I_{cw} (kA rms)	3	3	3	5,5	5,5	5,5	8,5	20	20	20	20

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να είναι ικανοί να λειτουργούν σε συνθήκες με βιομηχανικού τύπου μόλυνση: Βαθμός μόλυνσης III όπως αναφέρεται στο πρότυπο IEC 60947-1.

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων IEC 60068-2-30 (ζεστού και

υγρού κλίματος) και IEC 60068-2-30 (αλατονέφωσης).

Θα πρέπει να είναι ικανοί να ελέγχουν εργαλειομηχανές, θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις συστάσεις των προτύπων IEC 60204-3-1 ή των κατάλληλων εθνικών προτύπων (NF C 79-131, κλπ) και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις συστάσεις του CNOMO.

Οι διακόπτες θα είναι διαθέσιμοι σε εκδόσεις με 3 ή 4 πόλους στο ίδιο μέγεθος πλαισίου.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η τροφοδότηση των διακοπών φορτίου μέσω των άνω ή κάτω ακροδεκτών σύνδεσης χωρίς καμία μείωση στην απόδοση.

Το εργοστάσιο παραγωγής θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις του προτύπου ISO 9000.

Η σχεδίαση, η κατασκευή και τα υλικά κατασκευής των διακοπών φορτίου θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες σχετικές με τα περιβαλλοντολογικά προβλήματα.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν αρθρωτή σχεδίαση που να επιτρέπει την πλήρη αποσυναρμολόγηση σε εξαρτήματα μεμονωμένων στοιχείων τα οποία είναι μη-μολυσματικά ή ανακυκλώσιμα.

- Πλαστικά (θερμοσκληρυνμένα ή θερμοπλαστικά) θα είναι ελεύθερα από αλογόνα.
- Υλικά βαρύτερα από 50 g θα είναι σημειωμένα σύμφωνα με το ISO11469
- Οι διακόπτες φορτίου θα παραδοθούν σε ανακυκλώσιμες συσκευασίες.

Ο κατασκευαστής θα εφαρμόσει κατασκευαστικές διαδικασίες μη ρυπαγόνες. Η οργάνωση στον τόπο παραγωγής θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη με ISO 14 001.

Κατασκευή και λειτουργία

Ο μηχανισμός λειτουργίας του διακόπτη φορτίου θα πρέπει να εξασφαλίζει το γρήγορο άνοιγμα και κλείσιμο (ανεξάρτητα του χρήστη) σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-3 § 2-12. Το κλείσιμο όλων των πόλων και του ουδέτερου θα πρέπει να γίνεται ταυτόχρονα συμμορφωμένα με το πρότυπο IEC 60947-3.

Ο ουδέτερος του διακόπτη θα πρέπει να είναι τοποθετημένος και με σήμανση στα αριστερά.

Ωστόσο, η χρήση του δεξιού πόλου ως ουδέτερου θα πρέπει να είναι δυνατή χωρίς καμία μείωση της απόδοσης (εκτός από τη σήμανση του πόλου).

Με σκοπό να διασφαλιστεί η καταλληλότητα για απομόνωση (ένδειξη θετικής επαφής), σε συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 60 947-3 § 7.2.7:

- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η λαβή χειρισμού να δείχνει Ο (κλειστή) θέση, μόνο αν οι κύριες επαφές είναι φυσικά διαχωρισμένες. Λειτουργίες κλειδώματος θα πρέπει να είναι μόνο διαθέσιμες αν οι κύριες επαφές είναι ανοιχτές.
- Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να είναι κλειδωμένοι στην θέση OFF χρησιμοποιώντας 3 κλειδιά (το κλειδί στη θέση ON, να είναι διαθέσιμο εφόσον επιλεγεί).
- Η απόσταση μεταξύ των ανοιχτών επαφών θα είναι μεγαλύτερη των 8mm.

Οι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα από 250 A έως και 630 A θα πρέπει να έχουν υποχρεωτικά τη δυνατότητα ορατής λειτουργία διακοπής:

- Αυτή η λειτουργία θα είναι ενσωματωμένη στον διακόπτη χωρίς να αυξάνει το μέγεθός του
- Αυτή η λειτουργία θα επιτυγχάνεται από ένα ανταλλάξιμο διαφανές κάλυμμα.

Οι διακόπτες φορτίου θα έχουν κλάση 2 στην μπροστινή τους όψη.

Θα είναι σχεδιασμένοι ώστε να μπορούν να προστεθούν βοηθητικές επαφές χωρίς να αυξάνεται το μέγεθος της συσκευής.

- αυτές οι βοηθητικές επαφές θα είναι κοινές σε όλο το εύρος.
- αυτές οι βοηθητικές επαφές θα πρέπει αδιάκριτα να εκτελούν 3 λειτουργίες: Ένδειξη επαφής ON/OFF, έγκαιρο κλείσιμο επαφής (early make), έγκαιρη διακοπή επαφής (early break).

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι εξοπλισμένοι με περιστροφικά χειριστήρια ως στάνταρ. Οι κάτωθι επιλογές θα είναι δυνατές:

- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης μπροστινό.
- χειριστήριο άμεσης εφαρμογής ή επέκτασης πλαϊνό έως τα 250 A.

Το χειριστήριο επέκτασης θα διατηρεί τις λειτουργικότητες του διακόπτη φορτίου, ιδίως την ένδειξη θετικής επαφής, τις λειτουργίες κλειδώματος κλπ. Ενώ θα διατηρείται ο βαθμός προστασίας IP55.

Η ηλεκτρική αντοχή θα είναι κατηγορίας A. Για ονομαστικά μεγέθη μέχρι και 80A, θα ανταποκρίνεται στις κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23, χωρίς μείωση απόδοσης ρεύματος για τάση άνω των 500V AC. Για μεγαλύτερα ονομαστικά μεγέθη, θα ανταποκρίνονται σε κατηγορίες χρήσης AC22 και AC23 χωρίς μείωση απόδοσης για τάσεις έως 690VAC.

Εγκατάσταση και Βοηθητικά εξαρτήματα για διακόπτες φορτίου από 40 – 160 A

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε συμμετρική ράγα. Θα πρέπει να είναι δυνατή η τοποθέτηση σε κάθε θέση.

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν βασικό μέγεθος πρόσοψης 45 mm ώστε να επιτρέπει την εγκατάστασή τους σε πλάκες ραγούλικού.

Η ενίσχυση της μόνωσης θα πρέπει να επιτευχθεί μέσω καλύμματα ακροδεκτών ή διαχωριστικά φάσεων.

Διακόπτες φορτίου εξοπλισμένοι με καλύμματα ακροδεκτών και με απευθείας έλεγχο μέσω της πόρτας θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP40.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

Εγκατάσταση και Βοηθητικά εξαρτήματα για διακόπτες φορτίου από 250 – 630A

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι σχεδιασμένοι για εγκατάσταση σε πλάτη πίνακα.

Θα πρέπει να είναι δυνατόν να τοποθετηθούν οι διακόπτες σε κάθε θέση.

Μονωτικά παρελκόμενα (προστατευτικά καλύμματα πόλων) θα είναι διαθέσιμα για όλο το εύρος των διακοπών φορτίου. Για ονομαστικό ρεύμα έως 250 A, εκταήρες πόλων θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι.

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και μόνωσης των διακοπών φορτίου θα είναι όμοια με αυτά για τον ισοδύναμο τύπου αυτόματου διακόπτη κλειστού τύπου.

Ο άμεσος χειρισμός του διακόπτη μέσω της πόρτας του πίνακα θα διαθέτει βαθμό προστασίας IP40.

Η λειτουργία χειροκίνητης μεταγωγής διακοπών θα είναι διαθέσιμη με ένα εκ των κάτωθι:

- μηχανικά μανδαλωμένες εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές.
- μία μονοκόμμη κεντρική χειρολαβή
- μανδαλωμένες με κλειδί εμπρόσθιες περιστροφικές χειρολαβές

Το εξάρτημα σύνδεσης για τον διακόπτη απόζευξης TSE θα είναι όμοιο με αυτά που χρησιμοποιούνται για τον ισοδύναμο τύπου διακόπτη απομόνωσης.

Η ανάντη προστασία έναντι υπερφόρτισης και βραχυκυκλώματος θα πρέπει να παρέχεται από έναν αυτόματο διακόπτη. Ο κατασκευαστής θα παρέχει ένα απλό πίνακα επιλογής που να εξηγεί την προστασία του διακόπτη φορτίου από τον ανάντη αυτόματο διακόπτη.

Ενδ. τύπος: Compact Ins/Inv της Schneider Electric.

Δειγματοληψία

Ο αναλυτής θα πρέπει να δειγματοληπτεί συνεχώς με συχνότητα 256 δείγματα ανά κύκλο.

Alarming

Ο αναλυτής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει τουλάχιστον 65 set points με ονομαστική τιμή που αξιολογούνται μία φορά ανά δευτερόλεπτο ή μία φορά κάθε 1/2 κύκλο, διαμορφωμένες από το χρήστη.

Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υποστηρίζει συναγερμούς διαταραχής για την ανίχνευση βυθίσεων και ανυψώσεων τάσης και ρεύματος για όλες τις παρακαλουθούμενες φάσεις.

Θα πρέπει να μπορεί να παράγει μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου σε κατάσταση συναγερμού.

Επικοινωνίες

Ο αναλυτής θα πρέπει να μπορεί να υποστηρίζει ταυτόχρονα και ανεξάρτητα τις ακόλουθες φυσικές μεθόδους επικοινωνίας:

- Ethernet (διπλής θύρας, ενιαίο δίκτυο).
- Σειριακή επικοινωνία modbus.

Επιλογές I / O

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει 27 ψηφιακές εισόδους ικανές να δειγματοληπτούν ανά 1ms.

Ποιότητα ισχύος

1. Χωρίς τη χρήση ξεχωριστού λογισμικού, το όργανο θα πρέπει να είναι σε θέση να μετρά στατιστικά την ποιότητα της ηλεκτρικής ενέργειας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61000-4-30, Class S.

2. Ο αναλυτής θα πρέπει να πιστοποιείται από τρίτο φορέα ως συμμορφούμενος με το πρότυπο IEC 61000-4-30 Class S, έκδοση 2.

3. Ο αναλυτής θα πρέπει να πιστοποιείται από τρίτο φορέα ως συμμορφούμενος με το πρότυπο IEC 62586, PQI-S.

4. Χωρίς τη χρήση ξεχωριστού λογισμικού, ο αναλυτής θα καθορίζει στατιστικούς δείκτες παραμέτρων ποιότητας ισχύος οι οποίοι θα περιλαμβάνουν, αλλά δεν περιορίζονται σε, βυθίσεις και διαγκώσεις, αρμονικές και συχνότητα, σύμφωνα με το πρότυπο EN 50160.

5. Χωρίς τη χρήση χωριστού λογισμικού, θα είναι διαθέσιμα μέσω της οθόνης του αναλυτή στατιστικοί δείκτες ποιότητας που παρέχονται από το EN50160 ή μέσω πρωτοκόλλων επικοινωνίας όπως Modbus RTU, Modbus TCP / IP ή μέσω ιστοσελίδων.

6. Θα πρέπει να είναι σε θέση να παρακαλουθεί την τιμή οποιουδήποτε στατιστικού δείκτη της ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας (παρούσα, προβλεπόμενη, μέση ή άλλη χειριζόμενη τιμή) με απόλυτη ή σχετική τιμή ρύθμισης. Όταν σημειώνεται υπέρβαση ενός τέτοιου σημείου αναφοράς, η ειδοποίηση εκδίδεται μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή τηλεειδοποίησης ή ο έλεγχος πρέπει να ενεργοποιείται μέσω τοπικής διεπαφής προς τον εξοπλισμό αυτοματισμού ή συστήματα ελέγχου μέσω ρελέ και αναλογικών ή ψηφιακών εξόδων.

Σύλληψη κυματομορφών

Θα πρέπει να μπορεί να εκτελεί 256 δείγματα ανά κύκλο καταγραφής κυματομορφών.

Θα πρέπει να διαθέτει είκοσι ένα (21) προγραμματιζόμενα όργανα καταγραφής κυματομορφών με παλμογράφηση.

Θα πρέπει να είναι σε θέση να καταγράφει συνεχώς τη λήψη κυματομορφών μακράς διάρκειας. Η διάρκεια της δέσμευσης κυματομορφής περιορίζεται από τη μνήμη μόνο.

Θα πρέπει να είναι σε θέση να προσδιορίζει κατά πόσον το συμβάν διαταραχής εμφανίστηκε πριν ή μετά από το μετρητή (ανίχνευση κατεύθυνσης διαταραχής).

Προηγμένα χαρακτηριστικά

Το firmware του οργάνου πρέπει να μπορεί να αναβαθμιστεί.

Το ενσωματωμένο ρολόι του μετρητή πρέπει να μπορεί να ρυθμίζεται από μια ποικιλία πηγών, συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων, του GPS, του δικτύου Ethernet (NTP / SNTP), της γραμμής ρεύματος ή του εσωτερικού ρολογιού.

Η συσκευή θα διαθέτει πολυεπίπεδη ασφάλεια, η οποία θα υποστηρίζει εξατομικευμένη πρόσβαση έως 16 χρηστών.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει διατάξεις για τη δημιουργία περιοδικών ή μη περιοδικών χρονοδιαγραμμάτων για μέχρι και δύο (2) έτη.

Η συσκευή θα πρέπει να υποστηρίζει την εξέλιξη και την πρόβλεψη των τιμών δεδομένων σε πραγματικό χρόνο με απεικόνιση μέσω ιστοσελίδων που παράγονται από την ίδια την συσκευή.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric PM8240 ή ισοδύναμος

10.8. Ραγοδιακόπτης

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί 415/250V@50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου. Θα συνδυάζουν τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Έλεγχο (άνοιγμα και κλείσιμο κυκλωμάτων υπό φορτίο).
- Απόζευξη

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού και απομόνωσης συσκευών, θα είναι ονομαστικής έντασης 40A έως 125A, σύμφωνα με IEC/60947-3.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric Acti9 iSW ή ισοδύναμος

10.9. Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ κασάνιας)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό μέσω μπουτόν, από δυο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 16A, διπολικοί, τάσης χειρισμού 230VAC, 50Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, θα ανέρχεται στους 200.000 κύκλους Α-Κ για κατηγορία χρήσης AC21. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν τοπικό έλεγχο μέσω χειριστηρίου I/O στη μετώπη τους για να διευκολύνονται οι λειτουργίες συντήρησης.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 609-1 και 609-2-2.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric Acti9 iTL ή ισοδύναμος

10.10. Ηλεκτρονόμοι (ρελέ ράγας)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 16A έως 100A, μονοπολικοί έως τετραπολικοί, τάσης χειρισμού 230VAC, 50Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου θα ανέρχεται στους 100.000 κύκλους Α - Κ. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN61095.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric Acti9 iCT ή ισοδύναμος

10.11. Διπλό μπουτόν χειρισμού (ON-OFF) ή μονό φωτεινό μπουτόν

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πίνακα, τάση λειτουργίας επαφών 250V AC, και ονομαστικής έντασης 20A. Τα μπουτόν θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC60669-1 IEC60947-5-1. Ανάλογα με τα σχέδια των πινάκων, θα χρησιμοποιούνται μονά ή διπλά μπουτόν ή μονά μπουτόν με ενδεικτικό LED.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric iPB ή ισοδύναμος

10.12. Ρευματοδότης πίνακα

Ο ρευματοδότης τοποθετείται σε ράγα μέσα σε πίνακα επιτρέποντας την τροφοδότηση φορητών εργαλείων ή συσκευών, μονοφασικός 250VAC/16A, σύμφωνα με το πρότυπο VDE0620.

Ενδ. τύπος: Schneider iPC ή ισοδύναμος

10.13. Προγραμματιζόμενος χρονοδιακόπτης

Ο προγραμματιζόμενος αναλογικός ηλεκτροκίνητος χρονοδιακόπτης κυκλικής λειτουργίας θα είναι ημερήσιος, τύπου ράγας, 16A/230V, με 1 κανάλι εξόδου και θα έχει εφεδρεία 100 ωρών. Ο χρονοδιακόπτης θα διαθέτει δυνατότητα παράκαμψης του προγράμματος.

Ενδ. τύπος: Schneider Electric: IH 24h 1c ή ισοδύναμος

Ο προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός χρονοδιακόπτης κυκλικής λειτουργίας θα είναι εβδομαδιαίος, τύπου ράγας, 16A/230V, με 2 κανάλια εξόδου, ενώ θα έχει εφεδρεία 6 χρόνια. Θα διαθέτει δυνατότητα αυτόματης αλλαγής μεταξύ θερινής και χειμερινής ώρας, η ρύθμιση της οποίας θα γίνεται με βάση την γεωγραφική τοποθεσία. Θα διαθέτουν τη δυνατότητα προσωρινής ή μόνιμης παράκαμψης του προγράμματος.

11. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (UPS) 10kVA/10kW ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥΣ ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

Θα εγκατασταθεί για τις ανάγκες των χρηστών ένα ανεξάρτητο σύστημα UPS τριφασικής εισόδου και τριφασικής εξόδου με ονομαστική ισχύ εξόδου 10kVA. Το σύστημα αυτό θα εξυπηρετεί το κρίσιμο φορτίο όπως πληροφοριακό και τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό, και τους χρήστες.

Το σύστημα αδιάλειπτου τροφοδοσίας (UPS) θα είναι on line double conversion VFI SSS 111 ισχύος 10.000VA/10.000W (power factor = 1) με δυνατότητα παραλληλισμού έως και 4 μονάδες. Στην πρόσοψη θα διαθέτει TFT οθόνη αφής 3,5" και φωτεινή μπάρα LED ένδειξης κατάστασης.

Το UPS θα έχει τα ακόλουθα γενικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική ισχύς 10kVA – 10kW (Power Factor 1)
- Τοπολογία On Line Double Conversion (VFI)
- Απόδοση τουλάχιστον 98% (τουλάχιστον 98,5% σε λειτουργία ECO)
- 3 Level IGBT switching High frequency PWM technology
- Passing through Neutral
- Συσσωρευτές τύπου: lead acid, σφραγισμένοι, χωρίς απαίτηση συντήρησης (maintenance free) VRLA που θα φιλοξενούνται υποχρεωτικά μέσα στην καμπίνα του UPS. Για λόγους ασφάλειας αποκλείεται η τοποθέτηση των συσσωρευτών σε ικρίωμα. Οι συσσωρευτές θα εγγυώνται ελάχιστο χρόνο εφεδρείας 10 λεπτών στο 100% του εφαρμοζόμενου φορτίου.

Κάθε μονάδα του UPS θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστο τα παρακάτω στοιχεία:

- IGBT Rectifier(ανορθωτή)/PFC
- Φορτιστή συσσωρευτών (Battery charger)
- Τριών επιπέδων μετατροπέα και ανορθωτή (3-Level Inverter and Rectifier)
- Συσσωρευτές τύπου VRLA
- Διεπαφές χρήστη και επικοινωνίας (User and communication interface)
- Εύχρηστη οθόνη αφής TFT 3,5"
- Ενσωματωμένη Backfeed προστασία
- Ενσωματωμένη θύρα για παραλληλισμό μονάδων
- Όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς προστασίας (μικροαυτόματοι ή φυσσίγια) για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση της μονάδας

Σε περίπτωση παραλληλισμού μονάδων, οι μονάδες θα είναι πανομοιότυπες.

Πρότυπα και οδηγίες

Η μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα και οδηγίες:

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE):

ANSI/IEEE C62.41, "Recommended Practice for Surge Voltages in Low-Voltage AC Power Circuits" (copyrighted by IEEE, ANSI approved).

International Organization for Standardization (ISO):

ISO 9001, "Quality Management Systems - Requirements."

European UPS Standards:

CEI EN 62040-1: 2008/A1:2013

CEI EN 62040-2: 2006

CEI EN 62040-3: 2012

Directives:

2014/35/EU February 26, 2014 "LOW VOLTAGE"

2014/30/EU February 26, 2014 "ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY"

Το UPS θα φέρει CE σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες 73/23, 93/68, 89/336, 92/31, 93/68.

Αρχές Λειτουργίας

Κανονική Λειτουργία (τροφοδοσία AC από το δίκτυο)

Ο ανορθωτής (rectifier) θα τροφοδοτεί τον inverter με DC ενώ ταυτόχρονα ο φορτιστής (battery charger) θα φορτίζει περιοδικά τους συσσωρευτές. Το φορτίο θα τροφοδοτείται αδιάλειπτα μέσω του inverter.

Λειτουργία σε μπαταρία (η τροφοδοσία από το δίκτυο είναι εκτός ορίων ανοχής ή μη διαθέσιμη)

Σε περίπτωση διακοπής ή άλλης διαταραχής του δικτύου τροφοδοσίας ο inverter θα συνεχίζει να τροφοδοτεί το φορτίο μέσω των συσσωρευτών για το χρονικό διάστημα που είναι διαστασιολογημένοι οι συσσωρευτές.

Φόρτιση συσσωρευτών (η τροφοδοσία από το δίκτυο αποκαθίσταται)

Την στιγμή που η παροχή από το δίκτυο αποκαθίσταται το UPS θα επανέρχεται σε κανονική λειτουργία χωρίς καμία διαταραχή ή διακοπή στην τροφοδοσία του φορτίου. Ο ανορθωτής (rectifier) θα τροφοδοτεί τον inverter με DC ενώ ταυτόχρονα ο φορτιστής (battery charger) θα φορτίζει τους συσσωρευτές. Σε περίπτωση παραλληλισμένων μονάδων UPS το σύστημα θα εξασφαλίζει την ισοκατανομή του φορτίου μεταξύ των μονάδων.

Λειτουργία παραλληλισμένων μονάδων και εφεδρεία (redundancy)

Το UPS θα έχει την δυνατότητα μελλοντικά να λειτουργήσει παραλληλισμένα για λόγους επαύξησης ισχύος ή για λόγους πρόβλεψης εφεδρείας ισχύος. Θα μπορούν να παραλληλιστούν έως και 4 πανομοιότυπες μονάδες με δυνατότητα παραμετροποίησης του συστήματος on site.

Λειτουργία χωρίς εφεδρεία:

Οι μονάδες των UPS θα λειτουργούν παράλληλα και θα τροφοδοτούν το φορτίο. Σε περίπτωση που μία από τις μονάδες τεθεί εκτός λειτουργίας η τροφοδοσία του φορτίου θα γίνεται απευθείας από το δίκτυο μέσω του static bypass εφόσον είναι εντός αποδεκτών ορίων ανοχής.

Λειτουργία με εφεδρεία:

Οι μονάδες θα λειτουργούν παράλληλα διαμοιράζοντας το φορτίο ισάξια μεταξύ τους. Η εφεδρεία θα είναι τύπου "n+1". Η διαστασιολόγηση δηλαδή του συστήματος θα είναι +1 μονάδα στο σύνολο των n μονάδων. Σε περίπτωση που μία μονάδα τεθεί εκτός λειτουργίας απομονώνεται από το σύστημα, και οι υπόλοιπες μονάδες θα αναλάβουν να υποστηρίξουν το φορτίο εφόσον η συνολική τους ισχύς επαρκεί. Διαφορετικά το σύστημα θα περνάει στο bypass και θα τροφοδοτείται απευθείας από το δίκτυο εφόσον είναι εντός αποδεκτών ορίων ανοχής.

Οι μονάδες θα λειτουργούν παράλληλα διαμοιράζοντας το φορτίο ισάξια μεταξύ τους. Η εφεδρεία θα είναι τύπου "n+X". Η διαστασιολόγηση δηλαδή του συστήματος θα είναι +X μονάδες εφεδρείας στο σύνολο των n μονάδων. Σε περίπτωση που μία μονάδα τεθεί εκτός λειτουργίας θα απομονώνεται από το σύστημα και οι υπόλοιπες μονάδες θα αναλάβουν να υποστηρίξουν το φορτίο.

Μεταγωγή στο bypass

Σε περίπτωση υπερφόρτισης ή άλλου σφάλματος (βραχυκύκλωμα, υψηλό ρεύμα εκκίνησης κτλ) το σύστημα θα περνά αυτόματα και χωρίς διακοπή στο bypass και το φορτίο θα τροφοδοτείται απευθείας από το δίκτυο εφόσον αυτό είναι εντός των ανεκτών ορίων. Όταν το σφάλμα αποκατασταθεί θα γίνεται και πάλι αυτόματα ο συγχρονισμός του inverter με την συχνότητα και την φάση του δικτύου ενώ η τροφοδοσία του φορτίου θα μπορεί να περνά αυτόματα ή χειροκίνητα εκτός bypass.

Συντήρηση UPS

Για λόγους συντήρησης όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία του UPS θα είναι προσβάσιμα από την μπροστινή πλευρά και τα πλαινά της μονάδας.

Κάθε μονάδα UPS θα διαθέτει ενσωματωμένο χειροκίνητο bypass και θα έχει δυνατότητα εξωτερικού bypass.

Για λόγους συντήρησης όλα τα ηλεκτρονικά στοιχεία του UPS θα είναι προσβάσιμα από την μπροστινή πλευρά και τα πλαινά της μονάδας.

Επιπροσθέτως ένα ενσωματωμένο χειροκίνητο μηχανικό bypass θα πρέπει :

- α. Να είναι εγκατεστημένο σε κάθε μονάδα UPS σε περίπτωση παραλληλισμένων μονάδων με εφεδρεία

- b. Να μπορεί να τοποθετηθεί εξωτερικά (external bypass) σε περίπτωση αυτόνομης λειτουργίας μίας μονάδας UPS

Για λόγους ασφάλειας του προσωπικού κατά τη διάρκεια συντήρησης ή δοκιμών, το UPS θα τίθεται σε manual bypass mode και το φορτίο θα τροφοδοτείται αδιάλειπτα απευθείας από το δίκτυο απομονώνοντας τελείως τις μονάδες του UPS. Η μεταγωγή από και προς το bypass θα γίνεται χωρίς διακοπή στην τροφοδοσία του φορτίου.

Θα είναι επιπλέον δυνατή η απομόνωση του ανορθωτή και του φορτιστή.

Τρόποι λειτουργίας:

Η μονάδα του UPS θα είναι τεχνολογίας double conversion, on-line reverse transfer system και θα λειτουργεί ως ακολούθως:

Σε κανονική λειτουργία

Ο inverter θα τροφοδοτεί αδιάλειπτα το συνδεδεμένο φορτίο. Ο PFC rectifier θα μεταφέρει την ισχύ από την κύρια πηγή AC και θα τροφοδοτεί με DC τον inverter ενώ ταυτόχρονα θα φορτίζει περιοδικά τους συσσωρευτές.

Σε λειτουργία ανάγκης

Σε περίπτωση διαταραχής εκτός των ορίων ανοχής ή διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο, το συνδεδεμένο φορτίο θα τροφοδοτείται από inverter αυτόματα και χωρίς καμία διακοπή μέσω των συσσωρευτών.

Σε λειτουργία επαναφόρτισης

Όταν αποκατασταθεί η τροφοδοσία από το δίκτυο, το σύστημα θα επανέρχεται στην κανονική του λειτουργία και ο PFC rectifier θα τροφοδοτεί τον inverter ενώ ταυτόχρονα φορτίζει τους συσσωρευτές.

Σε λειτουργία Bypass

Μέσω του διακόπτη static bypass θα γίνεται η μεταφορά της τροφοδοσίας του φορτίου στο bypass χωρίς διακοπή, θέτοντας τον inverter σε θέση off. Αυτόματα θα γίνεται και η έξοδος από το bypass με την επαν-εκκίνηση του inverter.

Περιγραφή βασικών στοιχείων

Ανορθωτής/PFC

Ο ανορθωτής θα μετατρέπει την AC τάση του δικτύου σε DC μέσω τρανζίστορ 3-επιπέδων IGBT, θα περιλαμβάνει διατάξεις ελέγχου και ρύθμισης (PFC), και επιπλέον της κανονικής λειτουργίας ανόρθωσης θα επιτυγχάνει:

- Αυτόματη διόρθωση του συντελεστή ισχύος σε $>0,99$ (από το 75% του ονομαστικού φορτίου και άνω)
- Μείωση της αρμονικής παραμόρφωσης του ρεύματος εισόδου διατηρώντας $THD_{in} \leq 5\%$ σε ονομαστικό φορτίο

Inverter

Ο inverter θα είναι τεχνολογίας High Frequency PWM (Pulse Width Modulation) και θα χρησιμοποιεί τρανζίστορ 3-επιπέδων IGBT. Ο Inverter θα είναι ικανός να παρέχει με ακρίβεια την σωστή έξοδο ισχύος προς το φορτίο όσο η DC τάση εισόδου (rectifier/batteries) είναι εντός ορίων

Διακόπτης Static Bypass

Ο διακόπτης Static bypass θα ακολουθεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Μεταγωγή χωρίς διακοπή: ο στατικός διακόπτης μεταφέρει αυτόματα και χωρίς διακοπή την τροφοδοσία του φορτίου στο δίκτυο εφόσον συμβεί κάποια από τις παρακάτω συνθήκες:
 1. Υπερφόρτιση εκτός των ορίων ανοχής του inverter.
 2. Αποφόρτιση συσσωρευτών και είναι εφικτό να περάσει σε bypass.
 3. Σφάλμα στον inverter.

- Μεταγωγή με διακοπή: Αν η τάση και/ή η συχνότητα του δικτύου είναι εκτός των παρακάτω ορίων ανοχής, το UPS θα κάνει μεταγωγή με διακοπή (διάρκειας όχι λιγότερο από 100 milliseconds)
- Τάση bypass μεγαλύτερη $\pm 10\%$ σε σχέση με την ονομαστική τάση εξόδου του UPS
- Συχνότητα bypass μεγαλύτερη από ± 1 έως ± 5 (προγραμματιζόμενο) σε σχέση με την ονομαστική συχνότητα εξόδου του UPS
- Αυτόματη χωρίς διακοπή επαναφορά από το bypass: Ο στατικό διακόπτης bypass αυτόματα επαναφέρει την τροφοδοσία του φορτίου στον inverter μετά την επανεκκίνησή του.
- Χειροκίνητη μεταγωγή: Η χειροκίνητη μεταγωγή θα ξεκινάει θέτοντας τον inverter σε θέση off από το control panel του UPS.

Διεπαφές χρήστη και επικοινωνίας

DSP Microprocessor-Controlled Logic

Όλη η λειτουργία της μονάδας του UPS θα ελέγχεται μέσω μικροεπεξεργαστή DSP (microprocessor-controlled logic). Η λειτουργία και η παραμετροποίηση της μονάδας θα ελέγχεται από το λογισμικό ελαχιστοποιώντας τις απαιτήσεις χειροκίνητης επέμβασης. Το λογισμικό θα εκτελεί διαγνωστικούς ελέγχους, εντοπίζοντας και απομονώνοντας τυχόν σφάλματα. Ο διαγνωστικός έλεγχος θα πρέπει να εκτελείται μέσω H/Y.

Έγχρωμη οθόνης αφής TFT

Στην πρόσοψη του UPS θα είναι ενσωματωμένος ο πίνακας ελέγχου με 3,5" έγχρωμη οθόνης αφής TFT και μπάρα γραμμικού LED για την οπτική ένδειξη λειτουργιών.

Στην 3,5" οθόνη αφής θα εμφανίζονται:

- Πληροφορίες για την λειτουργία του UPS.
- Μενού με δυνατότητα επιλογής της γλώσσας επικοινωνίας.
- Μικρά διαγράμματα με πληροφορίες σχετικά με την παραμετροποίηση της μονάδας, την κατάσταση λειτουργίας, alarms, ενδείξεις (κ.α).
- Επιπλέον πληροφορίες για να διευκολύνουν τον συντηρητή της μονάδας του UPS.
- Τα αποθηκευμένα συμβάντα. Το UPS θα αποθηκεύει χρονολογικά alarms και ειδοποιήσεις (έως και 380) και θα μπορούν να εμφανίζονται στην οθόνη με πλοήγηση μέσα στο μενού.
- Θα είναι δυνατό να εμφανίζονται επίσης οι παρακάτω μετρήσεις:

INPUT

Voltage (Vac), per phase
Current (Aac), per phase
Frequency (Hz)

OUTPUT (INVERTER)

Voltage (Vac), per phase
Current (Aac), per phase
Frequency (Hz)
Power (kVA), per phase
Power (kW), per phase
Load (%), per phase
Power Factor (load), per phase

BYPASS

Voltage (Vac), per phase
Frequency (Hz)

BATTERY

DC Bus Voltage ($\pm V_{dc}$)
Battery Voltage ($\pm V_{dc}$)
Charge/Discharge Current ($\pm A_{dc}$)
Temperature ($^{\circ}C$)
Autonomy (minute)

Ενδείξεις LED

Στην πρόσοψη το UPS θα προσφέρει άμεση οπτική ένδειξη των παρακάτω καταστάσεων μέσω μπάρας γραμμικού LEDs:

- Πράσινο LED: Κανονική λειτουργία, το φορτίο προστατεύεται, κανένα σφάλμα, ECO Mode

- Κίτρινο LED: Λειτουργία μέσω συσσωρευτών, UPS στο Bypass, λειτουργία συντήρησης, σφάλμα μικρής σημασίας.
- Κόκκινο LED: Γενικό σφάλμα, το φορτίο δεν προστατεύεται.

Ηχητικός συναγερμός

Το UPS θα παρέχει ηχητική ένδειξη σφάλματος με δυνατότητα σίγασης από την οθόνη αφής. Η ηχητική ένδειξη θα ενεργοποιηθεί σε επόμενο σφάλμα.

Remote Emergency Power Off (REPO)

Το UPS θα είναι εξοπλισμένο με μια είσοδο για μπουτόν μέσω ψυχρής επαφής. Η χρήση του μπουτόν θα σταματά ακαριαία το σύνολο των λειτουργιών του UPS.

RS232: σειριακή θύρα RS232.

Ψυχρές επαφές

4 ψυχρές επαφές με δυνατότητα προγραμματισμού μέσω της οθόνης για ένδειξη των παρακάτω συμβάντων:

- Γενικό σφάλμα
- Σφάλμα στην είσοδο
- Αστοχία συσσωρευτών
- Σφάλμα στην έξοδο
- Υπερ-θέρμανση

Μηχανικά χαρακτηριστικά

Το UPS θα έχει διαστάσεις Πλάτος x Βάθος x Ύψος: 400 mm x 800 mm x 1345 mm και θα διαθέτει ρόδες για εύκολη μετακίνηση.

Γενικά χαρακτηριστικά	
Τοπολογία UPS	Online double conversion VFI SS 111
Αρχιτεκτονική UPS	Stand alone, Transformerless, OnSite Paralleling
Είσοδος/Έξοδος	3Φ – 3Φ
Neutral	Neutral Passing through
Τεχνολογία	3Level IGBT
Backfeed Protection	Internal
Κυματομορφή εξόδου σε λειτουργία μέσω δικτύου	Ημιτονοειδής
Κυματομορφή εξόδου σε λειτουργία μέσω συσσωρευτών	Ημιτονοειδής
Bypass type	Static and electro-mechanic
Χρόνος μεταγωγής	Μηδέν
Είσοδος	
Ονομαστική τάση	400 V three phase
Εύρος τάσης	-18% +15% (adjustable)
Συχνότητα	47-53Hz or 57-63Hz (adjustable)
THDI _{in}	< 5% στο 100% του φορτίου
Power Factor	> 0.99
Έξοδος από το δίκτυο (AC-AC)	
Ονομαστική τάση	380/400/415V 3ph+N+PE
Ονομαστική Ισχύς	10.000 VA

Ενεργός Ισχύς	10.000 W
Ανοχή τάσης (static)	± 1%
THDv	< 2 % (γραμμικό φορτίο)
THDv	< 4 % (μη γραμμικό φορτίο)
Συχνότητα	50 Hz or 60 Hz (autosensing or selectable)
Ανοχής συχνότητας	Σε συγχρονισμό με την συχνότητα εισόδου ± 0,1%
Current Crest Factor	3:1 accordingly with IEC 62040-3
Υπερφόρτιση	10min: 125% χωρίς να περάσει στο bypass 60sec: 150% χωρίς να περάσει στο bypass
Έξοδος από τους συσσωρευτές (DC-AC)	
Nominal voltage	380/400/415V 3ph+N+PE
Ονομαστική Ισχύς	10.000 VA
Ενεργός Ισχύς	10.000 W
Ανοχή τάσης (static)	± 1%
THDv	< 2 % (γραμμικό φορτίο)
THDv	< 4 % (μη γραμμικό φορτίο)
Συχνότητα	50 Hz or 60 Hz (autosensing or selectable)
Ανοχής συχνότητας	± 0,01% free run
Υπερφόρτιση	10min: 125% χωρίς να περάσει στο bypass 60sec: 150% χωρίς να περάσει στο bypass
Συσσωρευτής	
Τύπος	Lead Acid, sealed, free maintenance VRLA
Πλήθος συσσωρευτών σε σειρά	30+30
Ονομαστική τάση	±380 Volt DC
Μέγιστο ρεύμα φόρτισης	4,4 A στο 75% φορτίου 1,2 A χωρίς διακοπή
Περιβαλλοντικές προδιαγραφές	
Noise level @ 1m (50% φορτίου)	<58 dBA
Θερμοκρασία λειτουργίας	από 0°C έως +40°C
Εύρος υγρασίας	20-95% χωρίς συμπυκνώματα
Βαθμός προστασίας	IP20
Διεπαφές	
Communication Interface	1 σειριακή θύρα RS232, 1 θύρα RS485 1 θύρα εισόδου για SNMP 4 ψυχρές επαφές, 1 EPO, 1 GENSET

Η εταιρεία κατασκευής UPS θα έχει πιστοποίηση ISO9001 για την ανάπτυξη, παραγωγή και υποστήριξη του προϊόντος.

Ενδεικτικός τύπος KEORT-EVO 311021 της Legrand

Η τοποθέτηση του UPS θα γίνει σε χώρο που θα επιτρέψει να τηρούνται κατ'ελάχιστον οι αποστάσεις που αναφέρονται στην εικόνα που ακολουθεί.



A(mm) >1400, B(mm) >500, C(mm) >250, D(mm) >30

12. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ (H/Z) 135/150 KVA

12.1. Γενικά

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα είναι στιβαρής κατασκευής και προβλέπεται να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Το συγκρότημα του H/Z θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Τον κινητήρα ντίζελ (diesel) με τον βοηθητικό εξοπλισμό.
- Την σύγχρονη γεννήτρια (εναλλακτήρα)
- Την κοινή βάση στήριξης.
- Την δεξαμενή καυσίμου.
- Το σύστημα φορτίσεως των συσσωρευτών.
- Τον πίνακα αυτοματισμών ελέγχου και ισχύος.

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (H/Z) θα φέρει σήμανση CE και θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας CE.

Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

Η εταιρεία που θα προμηθεύσει το H/Z θα πρέπει να προσκομίσει τα παρακάτω πιστοποιητικά:

- ISO 9001:2015 που θα αναφέρεται στην πιστοποίηση της ποιότητας στην λειτουργία της.
- ISO14001:2015 για την τήρηση συστήματος περιβαλλοντικής διαχείρισης στην εισαγωγή, εμπορία, εγκατάσταση, τεχνική υποστήριξη, εξυπηρέτηση και συντήρηση ηλεκτροπαραγωγών ζευγών

Ισχύς

Η ισχύς συνεχούς λειτουργίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους είναι 135 KVA και η εφεδρικής λειτουργίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους θα πρέπει να είναι 150KVA.

Η δυνατότητα υπερφόρτισης κατά 10% της ονομαστικής ισχύος συνεχούς λειτουργίας θα είναι διαθέσιμη για μια (1) ώρα ανά 12ωρο, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τα διεθνή πρότυπα ISO 3046, DIN 6271, BS 5514. Περιβαλλοντικές συνθήκες απόδοσης ονομαστικής ισχύος, σύμφωνα με ISO 3046.

Χαρακτηριστικά H/Z

- | | |
|--------------------------------|---------|
| • Ισχύς συνεχούς λειτουργίας: | 135 KVA |
| • Ισχύς εφεδρικής λειτουργίας: | 150 KVA |

• Κατασκευαστής πετρελαιοκινητήρα:	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
• Στροφές:	1500 σ.α.λ.
• Μέγιστη εφεδρική ισχύς κινητήρα:	181 bhp (134.6 KW)
• Αριθμός και διάταξη κυλίνδρων:	6 Έν Σειρά
• Κυλινδρισμός:	6 Λίτρα
• Αναπνοή κινητήρα:	TURBO
• Κατανάλωση καυσίμου σε πλήρες φορτίο:	31,2 Λίτρα/Ωρα
• Αέρας ψύξης κινητήρα:	192 (κυβ.μ./λεπτό)
• Αέρας καύσης κινητήρα:	9,8 (κυβ.μ./λεπτό)
• Κατασκευαστής γεννήτριας:	ΕΥΡΩΠΑΪΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ
• Τύπος γεννήτριας:	LL3014F
• Κλάσης Μονώσεως:	Κλάση H
• Ρυθμιστής τάσεως γεννήτριας:	Ηλεκτρονική
• Ρεύμα:	3Φ, 230/400 V
• Συχνότητα:	50 Hz
• Τάση συσσωρευτού:	12V DC
• Λίτρα ενσωματωμένης δεξαμενής καυσίμου:	349 Λίτρα
• Διαστάσεις Μ Χ Π Χ Υ:	2500 x 1120 x 1470mm
• Βάρος (πλήρες με νερό, λάδι):	1640 kg

12.2. Πετρελαιοκινητήρας

Ο κινητήρας θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος και ικανότητα ανάλογη για την απόδοση των ως άνω αναφερόμενων ισχύων.

Θα φέρει 6 κυλίνδρους εν σειρά και η ικανότητα του θα είναι ανάλογη για την απόδοση των άνω αναφερόμενων ισχύων του Η/Ζ.

Ο κινητήρας θα φέρει Μηχανικό ή Ηλεκτρονικό κυβερνήτη ταχύτητας (Mechanic or Electronic Governor).

Ο κινητήρας θα φέρει ευκόλως αντικαθιστάμενα υδροχιτώνια, πλήρες ηλεκτρικό σύστημα εκκινήσεως, φίλτρα αέρος, καυσίμου και λιπαντελαίου ανταλλακτικού τύπου και όλους τους απαραίτητους εξωτερικούς εξοπλισμούς.

Ο κινητήρας θα λειτουργεί σε σταθερές στροφές (1500rpm) οδηγούμενος από ρυθμιστή μηχανικού ή ηλεκτρονικού τύπου υψηλής ποιότητας.

Η αναπνοή κινητήρα θα γίνεται με υπερπλήρωση (Turbocharge & Intercooler).

Χώρα κατασκευής κινητήρα:

Ευρωπαϊκή

Σύστημα Αέρος Καύσεως

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

Σύστημα Ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα επιτυγχάνεται με εσωτερικό κύκλωμα νερού βεβαισμένης λειτουργίας με κυκλοφορία του ψυκτικού υγρού στο ψυγείο από αντλία νερού που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα. Το ψυγείο θα είναι σχεδιασμένο για λειτουργία σε τροπικά κλίματα κατάλληλα για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 45°C και θα ψύχεται από τον ανεμιστήρα που θα ωθεί τον αέρα με φόρα από τον κινητήρα προς το ψυγείο.

Όλα τα κινητά μέρη (ιμάντες, τροχαλίες) θα είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους μεταλλικούς προφυλακτήρες.

Προθέρμανση νερού

Το σύστημα ψύξεως είναι εφοδιασμένο με σύστημα προθέρμανσης του νερού ψύξεως του κινητήρα, το οποίο περιλαμβάνει θερμοστατικό διακόπτη ώστε να διατηρεί το νερό ψύξης στους 32°C όταν ο κινητήρας του Η/Ζ δε λειτουργεί και να διακόπτεται το κύκλωμα θέρμανσης όταν το Η/Ζ είναι σε λειτουργία.

Σύστημα Λίπανσης

Η αντλία λαδιού θα είναι γραναζωτή και θα στέλνει το λάδι υπό πίεση στα κύρια έδρανα, πείρο στροφάλου, πιστόνια, βαλβίδες κλπ. Το φίλτρο λαδιού θα είναι συνεχούς φίλτραρίσματος, και θα υπάρχει κατάλληλος ψύκτης λαδιού ψυχόμενος από το νερό του κινητήρα. Το H/Z θα διαθέτει χειροκίνητη αντλία εκκένωσης λαδιού λίπανσης του κινητήρα, εγκατεστημένο στην βάση του H/Z και συνδεδεμένο στο δίκτυο λίπανσης.

Σύστημα Τροφοδοσίας Πετρελαίου

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ανυψωτική αντλία (lift pump) πετρελαίου και με αντλία εγχύσεως πετρελαίου (injection pump). Τα φίλτρα πετρελαίου θα είναι εύκολα αντικαθιστάμενα.

Σύστημα Εκκινήσεως / Εναλλακτήρας

Ο κινητήρας θα είναι εξοπλισμένος με ηλεκτρικό εκκινητή 12/24V. Πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα μετά από διακοπή του δικτύου ΔΕΗ, όταν το H/Z θα διαθέτει πίνακα αυτομάτου λειτουργίας ή χειροκίνητα μέσω μπουτόν όταν έχει θα επιλεγεί από τον πίνακα χειροκίνητη λειτουργία.

Ο οδοντωτός τροχός του εκκινητή θα αποσυνπλέκεται αυτόματα μετά την εκκίνηση της μηχανής. Ο κινητήρας θα είναι επίσης εξοπλισμένος με εναλλακτήρα 12/24V, που θα παίρνει κίνηση από τον κινητήρα και θα φορτίζει, κατά την λειτουργία του, τους συσσωρευτές του H/Z.

Σύστημα Απαγωγής Καυσαερίων

Για την απαγωγή των καυσαερίων από την καύση του πετρελαιοκινητήρα θα τοποθετηθεί μονωμένος ανοξειδωτός μεταλλικός αγωγός (εξάτμιση), κατάλληλης διαμέτρου.

Στην απόληξη της εξάτμισης του H/Z θα τοποθετηθεί κατάλληλο εξάρτημα για την αποφυγή εισόδου της βροχής εντός του σωλήνα.

Στη σύνδεση του αποσιωπητήρα μετά του κινητήρα θα υπάρχουν ένας ή δυο εύκαμπτοι, πυρίμαχοι, πτυχωτοί σύνδεσμοι, των σωλήνων των καυσαερίων, διασταλικά EXPANSION BELLOWS.

Ο αποσιωπητήρας θα είναι ενισχυμένου αποσιωπητικού τύπου (Residential type Silencers) κατάλληλος για να εξασφαλίσει την επιθυμητή στάθμη θορύβου του συγκροτήματος H/Z.

12.3. Γεννήτρια A.C. (Εναλλακτήρας)

Η γεννήτρια θα είναι τετραπολική, σύγχρονη, αυτορυθμιζόμενη και αυτοδιεγείρομενη. Η ζεύξη με τον κινητήρα θα γίνεται μέσω συστήματος συμπλέκτη τύπου εύκαμπτων μεταλλικών δίσκων (FLEXIBLE DISC COUPLING).

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Θα εδράζεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολπιπνόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο οπίσθιο μέρος της γεννήτριας (SINGLE BEARING TYPE). Η μόνωση των τυλιγμάτων του στάτη και του ρότορα θα ανταποκρίνονται στην κλάση μόνωσης H και ο βαθμός προστασίας του κελύφους της γεννήτριας θα είναι IP21. Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατ' αστέρα με τον ουδέτερο απ' ευθείας γειωμένο (σε τρίγωνο γείωσης ή στη θεμελιακή γείωση).

Η γεννήτρια θα είναι αυτοδιεγείρομενου τύπου, χωρίς ψήκτρες BRUSHLESS type. Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που θα περιλαμβάνει διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδικων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας θα αυτορυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτομάτου ρυθμιστή τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας θα αποδιεγείρει την γεννήτρια μετά από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5sec.

Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης θα επιτυγχάνει σταθεροποίηση της τάσης εντός των ορίων $\pm 0,5\%$ της ονομαστικής τάσης σε λειτουργία εν κενώ μέχρι πλήρες φορτίο με συντελεστή ισχύος 0,8 έως 1. Η συνολική παραμόρφωση της κυματομορφής της τάσεως, με ανοικτό κύκλωμα, μεταξύ φάσεων ή φάσεων και ουδέτερου θα είναι $<4\%$.

Η γεννήτρια θα διαθέτει διάταξη αντιπαρασιτικής προστασίας που ανταποκρίνεται στα πρότυπα EN 61000-6-3, EN61000-6-1.

Η σχεδίαση της γεννήτριας θα είναι τέτοια που τα ηλεκτρικά της χαρακτηριστικά να συμφωνούν με τα πρότυπα BS 5000 Part 99, IEC 60034-1, VDE 530, NF 51-100 & NEMA MG 1.22.

Χώρα κατασκευής γεννήτριας

Ευρωπαϊκή

Πλαίσιο-Βάση

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένα πάνω σε κοινή βάση στήριξης από μορφοσίδηρο, που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά στηρίγματα.

Το συγκρότημα κινητήρα - γεννήτρια θα είναι συνδεδεμένο με ελαστικό σύνδεσμο ο οποίος είναι θα σχεδιασμένος έτσι ώστε το σύνολο να εξασφαλίζει συνεργασία χωρίς ταλαντώσεις. Θα είναι ευθυγραμμισμένο ώστε οι ταλαντώσεις στην ονομαστική ταχύτητα και ισχύ θα είναι οι ελάχιστες.

Πάνω στην μεταλλική βάση θα είναι τοποθετημένα επίσης και το ψυγείο νερού ενώ οι μπαταρίες θα είναι τοποθετημένες στο πλαϊνό μέρος της βάσης σε ειδική υποδοχή.

Συσσωρευτές εκκίνησης-Φορτιστής

Η συστοιχία των συσσωρευτών θα είναι κατάλληλη για ψυχρό ξεκίνημα και βαριά χρήση (βιομηχανικού τύπου), συμπεριλαμβανομένων των συνδέσεων και καλυμμάτων ασφαλείας.

Οι συσσωρευτές και ο φορτιστής θα έχουν τα αναγκαία τεχνικά χαρακτηριστικά για την εξυπηρέτηση του ζεύγους.

Η χωρητικότητα των συσσωρευτών και η ισχύς του φορτιστή θα είναι τέτοια ώστε να δύναται να γίνουν έξι (6) συνεχείς εκκινήσεις του Η/Ζ.

Δεξαμενή Καυσίμου

Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος θα συνοδεύεται από ενσωματωμένη στη βάση του δεξαμενή καυσίμου για θωρη λειτουργία κατ' ελάχιστον, η οποία θα φέρει σωλήνα εξαερισμού, δεικτή στάθμης καυσίμου και βαλβίδα εκκένωσης.

12.4. Πίνακας αυτοματισμού & ελέγχου

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) και θα έχει μορφή κατακόρυφου ερμαρίου με πόρτα επιθεωρήσεως με συσκευές και διάφορα όργανα ελέγχου και λειτουργίας.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού θα είναι ενσωματωμένος επί του Η/Ζ και θα φέρει τις κάτωθι συσκευές, εξαρτήματα, χειριστήρια και όργανα ελέγχου για την επίτευξη των λειτουργικών και ασφαλιστικών διατάξεων του Η/Ζ:

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του Η/Ζ θα φέρει εσωτερικά τα παρακάτω:

Ένα αυτόματο τετραπολικό διακόπτη προστασίας της Ηλεκτρογεννήτριας, έναντι υπερφορτίσεως και βραχυκυκλώσεως CIRCUIT BREAKER κατάλληλης ισχύος – εντάσεως.

Ένα επικουρικό φορτιστή 24VDC, για την συντηρητική φόρτιση των συσσωρευτών που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ, 1-230V-50 HERTZ.

Το σύστημα της αυτόματου προθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού του κινητήρα που θα ρευματοδοτείται αυτόματα μέσω του πίνακα ελέγχου από το ρεύμα της ΔΕΗ 1-230V-50 HERTZ.

Έναν επιτηρητή τάσεως του ρεύματος της ΔΕΗ που σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας της ποιότητας του ρεύματος έστω και στη μία φάση θα δίδει εντολή εκκινήσεως και αναλήψεως των φορτίων από το Η/Ζ.

Τις κατάλληλες κλεμοσειρές και τους κατάλληλους ακροδέκτες για την είσοδο και έξοδο όλων των κυρίων και των βοηθητικών καλωδίων

Επίσης στην εξωτερική όψη θα φέρει emergency stop (μαντάρι).

12.5. Μονάδα ελέγχου (controller)

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει τα παρακάτω μπουτόν:

START, STOP, Χειροκίνητης μεταγωγής στο δίκτυο, Χειροκίνητης μεταγωγής στο Η/Ζ.

Στην πρόσοψη του ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα φέρει μονάδα ελέγχου (controller) τύπου DSE7320 MKII (προέλευσης Hv. Βασιλεία)

- Επιλογή AUTO, MANUAL, TEST
- Επιλογής

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα αποτελεί τον προγραμματιστή εγκέφαλο λειτουργίας του Η/Ζ, ήτοι την ηλεκτρονική συσκευή που θα περιλαμβάνει όλες τις διατάξεις ελέγχου, λειτουργίας και προστασίας του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους.

Η μονάδα ελέγχου (controller) θα φέρει οθόνη στην οποία θα απεικονίζονται οι κάτωθι παράμετροι:

- Φορτίο σε αμπέρ της κάθε φάσης του H/Z
- Τάση σε Volt της κάθε φάσης του H/Z
- Τάση σε Volt μεταξύ κάθε φάσης και ουδετέρου του H/Z
- Τάση σε Volt της κάθε φάσης του δικτύου της ΔΕΗ
- Συχνότητα του H/Z
- Θερμοκρασία νερού
- Θερμοκρασία ελαίου
- Θερμοκρασία καυσαερίων
- Πίεση ελαίου
- Τάση συσσωρευτών
- Ώρες λειτουργίας
- Στάθμη καύσιμου
- Μετρητής KW (ενεργό ισχύς)
- Μετρητής KVAR (άεργο ισχύς)
- Μετρητής KVA (φαινόμενη ισχύς)
- Συντελεστή ισχύος (p.f)
- r.p.m

Η μονάδα ελέγχου του H/Z θα φέρει τους κατάλληλους MICROPROSSESSORS μέσω των οποίων θα επιτυγχάνονται:

α. Η συνεχής επιτήρηση της τάσεως και των τριών φάσεων του ρεύματος της ΔΕΗ

β. Σε περίπτωση διακοπής ή αλλοιώσεως της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ έστω και στην μία φάση του δικτύου αυτής:

- Θα δίνει εντολή και θα ανοίγει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ του πεδίου ισχύος και μεταγωγής

- Θα εκκινεί αυτόματα το H/Z

- Θα δίνει εντολή και θα σπλίζει (ON) τον μεταγωγικό διακόπτη της ΔΕΗ και τα φορτία θα μεταγόνται αυτόματα στο H/Z

γ. Μετά την αποκατάσταση του ρεύματος της ΔΕΗ και στις τρεις φάσεις θα δίνει:

- Εντολή επαναμεταγωγής των φορτίων από την Ηλεκτρογεννήτρια του H/Z στο δίκτυο της ΔΕΗ

- Θα διατηρεί την λειτουργία του H/Z έως 5 λεπτά κατά μέγιστο για την ψύξη του πετρελαιοκινητήρα

- Θα διακόπτει αυτόματα τη λειτουργία του H/Z

- Όλες οι παραπάνω λειτουργίες θα πραγματοποιούνται μέσω μπουτόν. Επίσης μέσω μπουτόν θα επιτυγχάνεται:

- Η σίωπηση της σειρήνας κινδύνου

12.6. Συστήματα Προστασιών & Σημάνσεων

Το H/Z θα προστατεύεται αυτομάτως έναντι των κάτωθι κινδύνων και υπολειτουργιών:

A. Με σήμανση alarm και ταυτόχρονη διακοπή λειτουργίας του H/Z

- υποπίεσης του λιπαντέλαιου
- υπερθερμάνσεως του ψυκτικού υγρού
- υπερταχύνσης-υπερσυχνότητας
- βραχυκυκλώματος
- υπόταση / υπέρταση
- υπερφόρτωση H/Z
- κομβίο emergency stop
- υπερστροφή κινητήρα

B. ME ΣΗΜΑΝΣΗ ALARM αποτυχίας εκκινήσεως μετά την εξάντληση των 3 αυτομάτων προσπαθειών εκκινήσεως

- υπερσυχνότητας - υποσυχνότητα
- υψηλή τάση συσσωρευτών
- χαμηλή τάση φόρτισης συσσωρευτών
- χαμηλής στάθμης καυσίμου

12.7. Επικοινωνία

Το Η/Ζ θα φέρει τις παρακάτω θύρες επικοινωνίας για τον απόμακρο έλεγχο & παρακολούθηση του Η/Ζ:

- RS232 για παρακολούθηση log event.
- RS485 για σύνδεση σε σύστημα BMS που θα καλύπτει την μετάδοση όλων των alarm μέσω πρωτοκόλλου MODBUS-RTU.

12.8. Εγγύηση

Ο προμηθευτής θα εγγυηθεί την καλή λειτουργία του Η/Ζ για διάστημα **24 μηνών από την παράδοση ή 500 ωρών λειτουργίας, όποιο επέλθει πρώτο**, με έγγραφό του που θα υποβληθεί κατά την παράδοση του Η/Ζ. Κατά περίοδο της εγγύησης ο προμηθευτής θα είναι υποχρεωμένος να παρέχει υπηρεσίες και ανταλλακτικά άνευ χρέωσης εντός του συντομότερου χρονικού διαστήματος για κάθε ανωμαλία ή βλάβη του Η/Ζ ή εξαρτήματος αυτού θα προκύψει άνευ υπαιτιότητας του χρήστη ή τυχόνων περιστατικών. Για την ισχύ των όρων εγγύησης το Η/Ζ θα πρέπει να συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή και του κατασκευαστικού οίκου.

Ενδ. τύπος: P150E της PETROGEN

13. ΦΟΡΤΙΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

13.1. Τριφασικοί Μεταλλικοί Σταθμοί Φόρτισης Mode 2 & 3

Στα σημεία που υποδεικνύονται στα σχέδια θα τοποθετηθούν **5 επιδαπέδιοι τριφασικοί σταθμοί φόρτισης 2x22kW** για την φόρτιση ηλεκτρικών και υβριδικών οχημάτων.

Θα είναι στεγανότητας κατ'ελάχιστον IP55 και μηχανικής αντοχής IK10.

Θα πληρούν τα παρακάτω πρότυπα:

IEC 62191-1
IEC 62196-2
CEI 61851-1
IEC 61140
IEC 60364-7-722
Z.E.READY 1.2
E.V. READY 1.4 and draft E.V. READY 2

Κάθε σταθμός θα υποστηρίζει την ταυτόχρονη φόρτιση δύο οχημάτων και θα είναι εξοπλισμένος με:

- Δύο πρίζες φόρτισης τύπου schuko 2P+E κατά IEC 60884-1: 3,7kW, 16A, 230V
- Δύο υποδοχές φόρτισης τύπου T2 (22KW έκαστος) κατά IEC 62191-1 και IEC 62196-2
- DC προστασία 6Ma σε κάθε πλευρά

Η πρίζα τύπου σούκα θα εξυπηρετεί τη φόρτιση οχημάτων τύπου Mode 1 & Mode 2. Θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα αναγνώρισης τεχνολογίας **Green'Up**. Η GreenUp τεχνολογία θα προσφέρει μειωμένο έως και 30% χρόνο φόρτισης του ηλεκτρικού οχήματος Mode 2 όταν αυτό φέρει καλώδιο με φισ της ίδιας τεχνολογίας GreenUp, επιτρέποντας το μέγιστο ρεύμα φόρτισης (16A) που μπορεί να προσφέρει η πρίζα.

Η υποδοχή φόρτισης τύπου T2 (2x22KW) θα εξυπηρετεί την φόρτιση οχημάτων τύπου mode 3.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Τάση λειτουργίας	400V
Αντοχή σε κρουστική τάση	4kV
Συχνότητα	50Hz / 60Hz
Ενσωματωμένη DC προστασία	6mA DC
Κατανάλωση stand by	8,9W

Ενσωματωμένη προστασία υπερφόρτισης	8s σε φορτία 125% In
Εντολή διακοπής ανάγκης	σήμα 12Vdc σε πηνίο εργασίας
Σύστημα γείωσης	TNS, TT
Ανοχή σε ηλεκτροστατική εκφόρτιση	IEC 61000-4-2 : ±15 kV στον αέρα / ±8 kV σε επαφή
Ανοχή σε κεραυνικά πλήγμα	± 2kV διαφορική υπέρταση ±4 kV κοινή υπέρταση
Ανοχή σε μαγνητικά πεδία	IEC 1000-4-8: 100 A/m
Ανοχή σε βυθίσεις τάσης	IEC 61000-4-11 0% σε 300 ms 70% σε 500 ms
Ανοχή σε παρεμβολές από 0 έως 150 kHz	IEC 61000-4-16: Level 4 στην πλευρά του δικτύου και στην πλευρά του οχήματος
Περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά	
Συνθήκες εγκατάστασης	Pollution Degree 3
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C έως 40°C (αιχμή 50°C)
Σχετική υγρασία	0 έως 90% (χωρίς συμπυκνώματα)
Κλάση οξειδωσης	3C2 και 4C2 σύμφωνα με IEC 60721-3-3
Βαθμός στεγανότητας	IP 55 σύμφωνα με IEC 60529
Βαθμός μηχανικής αντοχής	IK 10 σύμφωνα με EN 62262
Έκθεση στις ακτίνες του ήλιου	ISO 4892-2 Weatherometer test, 1250h Method A
Επίπεδο θορύβου	< 40dBA στο 1m
Πρότυπα και οδηγίες αναφοράς	
Πρότυπο εγκατάστασης	IEC 60364-7-722
Πρότυπο ασφάλειας	Class 1 IEC 61140
Ειδικές προδιαγραφές	Z.E. READY 1.2, E.V. READY 1.4 και E.V. READY 2

Επιπλέον οι σταθμοί στην πρόσοψη θα έχουν:

- Μπουτόν ελέγχου start/stop
- Λυχνίες LED (μπάρα φόρτισης) για τις ενδείξεις ready, connecting, charging και full charge
- Λυχνία ένδειξης σφάλματος

Στην κλέμμα κάθε σταθμός θα περιλαμβάνει δύο «ψυχρές» επαφές εισόδους ελεύθερες τάσης για απομακρυσμένη διαχείριση (start/stop) ώστε με τον κατάλληλο αυτοματισμό να μπορεί να εκμεταλλευτεί ο χρήστης τις ώρες μειωμένου τιμολογίου χρέωσης του παρόχου ηλεκτρικής ενέργειας ή να μπορεί να κάνει απόρριψη της φόρτισης σε περίπτωση που η συνολική κατανάλωση υπερβαίνει την εγκατεστημένη ισχύ. Η επιλογή της πρώτης από τις δύο επαφές εισόδου θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να μπορεί τοπικά να παρακάμψει τον αυτοματισμό. Η επιλογή της δεύτερης επαφής δεν θα επιτρέπει τον τοπικό χειρισμό.

Οι σταθμοί θα διατίθενται με δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας μέσω **Bluetooth** προσφέροντας στον χρήστη τον πλήρη έλεγχο και παρακολούθηση του σταθμού μέσω δωρεάν εφαρμογής που θα εγκαθιστά σε smart κινητό ή tablet με λειτουργικό IOS ή Android. Η εφαρμογή θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Εντολή start/stop
- Δημιουργία και εκτέλεση φόρτισης με χρονοπρόγραμμα
- Ένδειξη κατάστασης του σταθμού και κατάστασης φόρτισης του ηλεκτρικού οχήματος (ready, connecting, charging και full charge)
- Κλειδίωμα του σταθμού για αποφυγή απρόσκοπτης χρήσης
- Ενημέρωση της κατανάλωσης kWh της τελευταίας φόρτισης

Οι σταθμοί θα πρέπει να εξοπλιστούν με κάρτα επικοινωνίας για διαχείριση μέσω τοπικού δικτύου LAN ή/και μέσω wifi (έλεγχος λειτουργίας, παραμετροποίηση, παρακολούθηση κ.α.). Θα είναι δυνατή η παρακολούθηση του σταθμού μέσω σελίδας web και πιο συγκεκριμένα:

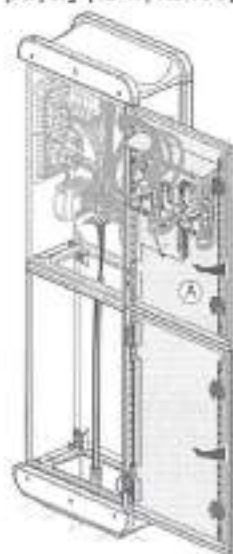
- Επιλογή τρόπου λειτουργίας και φόρτισης:
 - ✓ άμεση φόρτιση
 - ✓ φόρτιση μέσω απομακρυσμένων εντολών επαφές ελεύθερες τάσης
 - ✓ φόρτιση με χρονοπρόγραμμα
 - ✓ φόρτιση μέσω εντολών Modbus
 - ✓ λειτουργία με διασύνδεση OCPP
- Κλειδωμά του σταθμού για αποφυγή απρόσκοπτης χρήσης
- Ένδειξη κατάστασης του σταθμού και κατάστασης φόρτισης του ηλεκτρικού οχήματος (ready, connecting, charging και full charge)
- Επιλογή ισχύος φόρτισης ανάλογα τη μέγιστη και ελάχιστη παραμετροποίηση ισχύος του σταθμού
- Ενημέρωση της κατανάλωσης kWh ανά φόρτιση και εξαγωγή σε αρχείο των ακόλουθων δεδομένων: ημερομηνία, ώρα έναρξης φόρτισης, διάρκεια φόρτισης και kWh

Η κάρτα επικοινωνίας πλέον της θύρας ethernet θα πρέπει να διαθέτει **θύρα Modbus RS485** και θύρα RJ45 για διασύνδεση με κεντρικό σύστημα παρακολούθησης με πρωτόκολλο **OCPP1.6J**

Οι σταθμοί πρόσθετα της κάρτας επικοινωνίας θα είναι εξοπλισμένοι με αναγνώστη καρτών RFID. Ο χρήστης θα μπορεί να ενεργοποιήσει και να διαχειριστεί τις κάρτες RFID μέσω της κάρτας επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα

- Έναρξη της φόρτισης μέσω κάρτας RFID
- Εξαγωγή σε αρχείο excel των δεδομένων της κίνησης της κάρτας RFID: ημερομηνία, ώρα έναρξης φόρτισης, διάρκεια φόρτισης και kWh

Η στήριξη θα είναι επιδαπέδια σε μεταλλική αυτοσπρίστη βάση με μεταλλική έδραση, η οποία θα εξασφαλίζει τη στεγανότητα IP55. Για τη στήριξη στο έδαφος πρέπει να προβλεφθεί πέλμα μπετό με διαστάσεις τουλάχιστον Π400xΒ300xΥ200mm. Η στήριξη γίνεται με χωνευτές ντήζες στο μπετό, διατομής max 10mm και μήκους max 40cm. Εσωτερικά στην επιδαπέδια βάση θα μπορούν να στηριχθούν ράγες και πλάτη στήριξης υλικών για την τοποθέτηση των απαραίτητων μηχανισμών ράγας για τη λειτουργία του σταθμού.



Οι σταθμοί θα διατίθενται σε τυποποιημένη ισχύ max 22kW. Οι σταθμοί ταυτόχρονης φόρτισης δύο οχημάτων θα υποστηρίζουν 22kW σε κάθε πλευρά στην έξοδο T2 (2x22kW). Θα υπάρχει η δυνατότητα επιλογής ισχύος στα 11kW - 15kW - 18kW ή 22kW. Η επιλογή θα γίνεται είτε με DIP switches στο εσωτερικό κάθε σταθμού, είτε από την εφαρμογή μέσω Bluetooth, είτε από τη σελίδα web μέσω της κάρτας επικοινωνίας ethernet. Ο χρήστης μπορεί έτσι να επιλέγει κατά περίπτωση μείωση της ισχύος και παράταση της διάρκειας φόρτισης με σκοπό να περιορίζεται το αντίστοιχο ρεύμα σε ώρες αιχμής προς αποφυγή άσκοπτης διακοπής λόγω υπερφόρτισης της γενικής παραχής της εγκατάστασης.

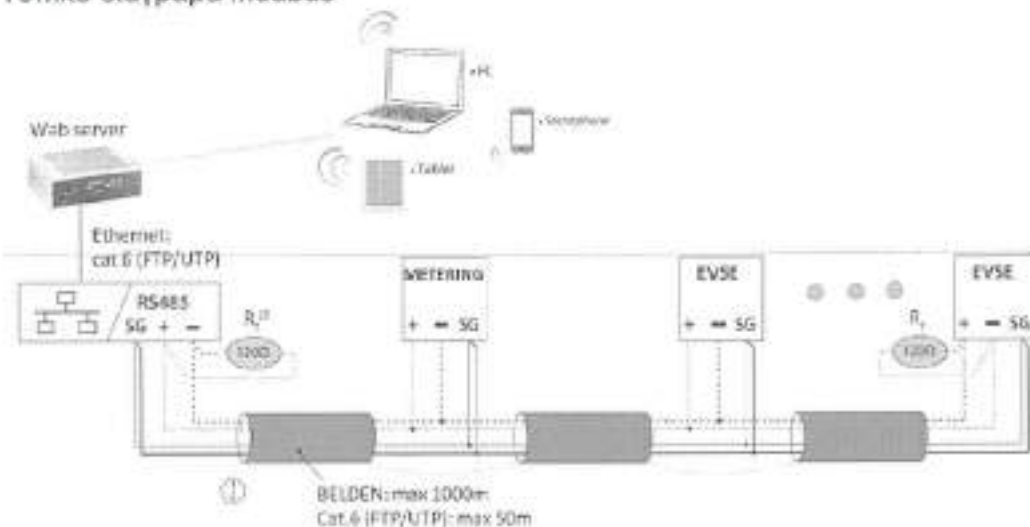
Κάθε σταθμός φόρτισης θα φέρει μοναδικό σειριακό αριθμό.

Ενδεικτικός τύπος Legrand GreenUp

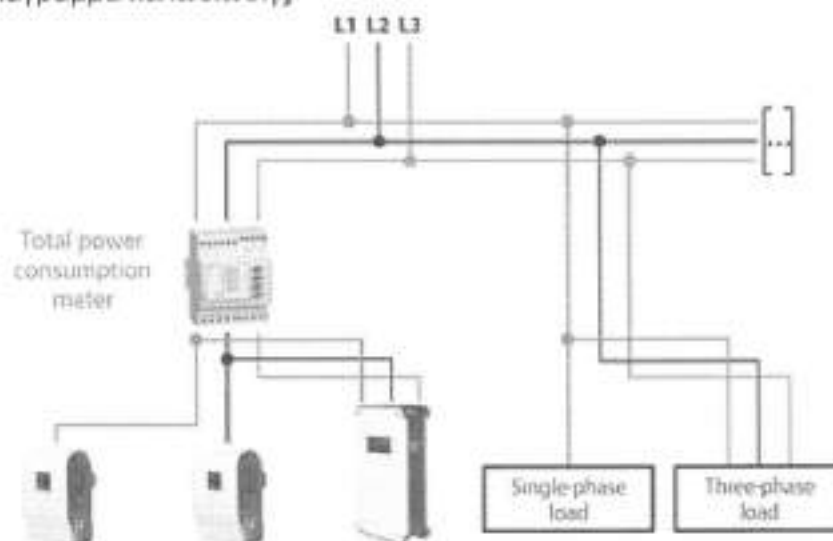
13.2. Σύστημα Διαχείρισης Φορτίου Σταθμών Φόρτισης (load management)

Για την ενεργειακή διαχείριση των σταθμών θα προβλέπεται κατ'ελάχιστον η τοποθέτηση ενός αναλυτή ενέργειας στην γενική παροχή του πίνακα των σταθμών φόρτισης. Ο αναλυτής θα συνδέεται σε δίκτυο modbus. Στο ίδιο δίκτυο modbus, θα συνδέονται και οι σταθμοί που θα ενταχθούν στο σύστημα διαχείρισης. Ένας κεντρικός web server μετρήσεων θα συγκεντρώνει τα δεδομένα των καταναλώσεων και θα διαχειρίζεται κατάλληλα τη λειτουργία των σταθμών. Τα δεδομένα θα αποθηκεύονται στον web server και η αποθήκευση θα διέπεται από κανόνες ασφαλείας και προστασίας δεδομένων. Αποκλείεται η αποθήκευση δεδομένων σε cloud. Η πρόσβαση στα δεδομένα και στη λειτουργία του web server θα μπορεί να γίνει από οποιονδήποτε υπολογιστή, smart κινητό ή tablet.

Τυπικό διάγραμμα modbus



Διάγραμμα καλωδίωσης



Ο Web Server θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

EN 61000-6-3: 2007
EN 61000-6-2:2005
EN 60664-1:2007
EN 60715
IEC/EN 60695-2-12
IEC/EN 60529

Ο Web Server θα μπορεί να δεχθεί έως και 255 διευθύνσεις modbus (αναλυτές/μετρητές ενέργειας ή/και σταθμούς φόρτισης οχημάτων του ίδιου κατασκευαστή).

Θα είναι κατασκευασμένος από αυτοσβενύμενο πλαστικό και αντοχής σε φωτιά έως και 960°C.

Στην πρόσοψη θα διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες ένδειξης λειτουργίας των παρακάτω

καταστάσεων:

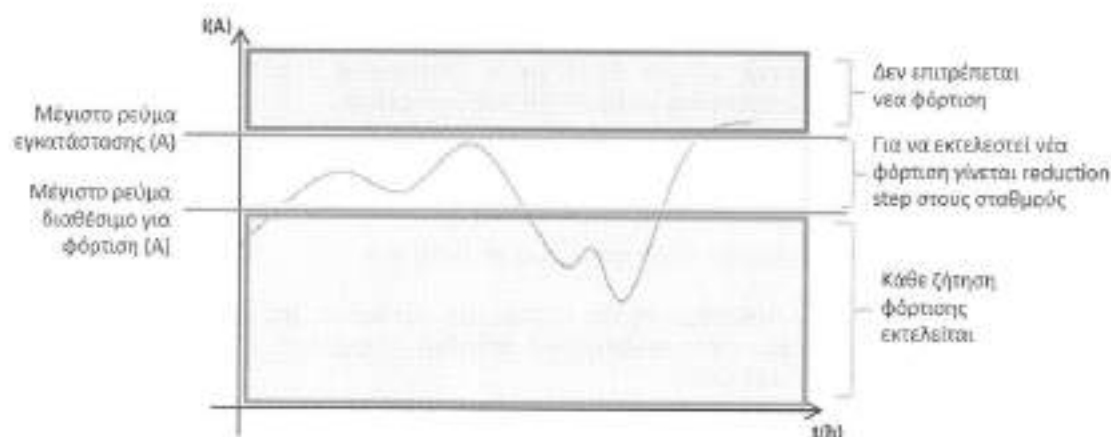
- Συσκευή τροφοδοτείται
- Συσκευή χωρίς τροφοδοσία
- Η συσκευή λαμβάνει δεδομένα από το RS485
- Η συσκευή στέλνει δεδομένα από το RS485
- Σύνδεση με δίκτυο ethernet
- Γίνεται μεταφορά δεδομένων μέσω ethernet

Για την ασφάλεια στην ανταλλαγή δεδομένων οι σελίδες θα χρησιμοποιούν HTTP with SSL & 256-bit cryptography (AES-256).

Η είσοδος στην ιστοσελίδα του Web Server θα απαιτεί την εισαγωγή δύο κωδικών (PIN & PUK).

Στον web server θα μπορούν να ορισθούν οι ακόλουθες παράμετροι:

- max current available
- max current available for charging
- hysteresis
- 1st reduction step
- 2nd reduction step
- min guaranteed charging quantity
- ορισμός low και high priority



Με βάση τις παραπάνω παραμέτρους, αυτόματα θα ελέγχεται ή/και μειώνεται ή/και αποκλείεται η λειτουργία/κατανάλωση ομάδας σταθμών φόρτισης με στόχο η συνολική κατανάλωση να μην υπερβαίνει συγκεκριμένο μέγιστο όριο.

Μέσω web browser σε H/Y, tablet, smartphone κ.α θα είναι δυνατή η παρακολούθηση της κατάστασης των σταθμών (κατάσταση φόρτισης, firmware & hardware version κ.α). Θα είναι επίσης εφικτό, κατά τη διάρκεια ενός κύκλου φόρτισης, να δοθούν εντολές όπως start/wait και να αλλάξει η προκαθορισμένη προτεραιότητα ενός σταθμού (από normal σε priority και το αντίστροφο) επηρεάζοντας μόνο τον συγκεκριμένο κύκλο φόρτισης.

Ο χρήστης επιπλέον θα μπορεί να παρακολουθεί και να διαχειριστεί τα δεδομένα που συλλέγονται από τον αναλυτή ενέργειας (ή και περισσότερους εφόσον απαιτηθεί) στον web server. Οι αναφορές των δεδομένων θα είναι παραμετροποιήσιμες, προσαρμοσμένες στις εκάστοτε απαιτήσεις. Ο χρήστης θα μπορεί να παρακολουθεί αναφορές με τις καταναλώσεις ανά αναλυτή ή ομάδα αναλυτών αλλά και το σύνολο αυτών και να παίρνει αναφορές και ιστογράμματα σε ημερήσια, μηνιαία ή/και ετήσια βάση.

Όλες οι μετρήσεις θα αποθηκεύονται αυτόματα σε αρχεία τύπου csv. Ο χρήστης θα έχει πρόσβαση σε αυτά τα αρχεία :

- είτε μέσω πρωτόκολου FTP
- είτε κάνοντας download μέσω web page
- είτε λαμβάνοντας αυτόματα αναφορές των μετρήσεων σε χρονικά διαστήματα που έχει ορίσει στον web server

Η διάρκεια αποθήκευσης των δεδομένων θα είναι απεριόριστη.

Ενδεικτικός τύπος Legrand σύστημα EMS CX³

13.3. Μετρητές ενέργειας

Γενικά

Οι μετρητές ενέργειας που θα εγκατασταθούν θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

IEC 62053-21/23
IEC/EN 62053-31
IEC 62052-11 / EN 50470
IEC 61010-1
IEC 60529
EN/IEC 61557-12
EN/IEC 60715

Σε περίπτωση χρήσης των μετρήσεων για χρέωση ηλεκτρικής ενέργειας, τότε οι μετρητές θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση σύμφωνα με την Οδηγία για τα όργανα μέτρησης 2014/32/EU (MID) και σύμφωνα με την οικ. ΔΠΠ 1418/22-4-2016 (B' 1231) κοινή υπουργική απόφαση για κλάση B από εργαστήρια πιστοποιημένα κατά ISO 17025. Οι μετρητές θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή οδηγία 2014/32/EU (Measuring Instrument Directive MID), 2014/35/EU Low Voltage Directive και 2014/30/EU EMC Directive.

Θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα (EN 60715) και για σύνδεση σε 1-Φ ή 3-Φ δίκτυο 50/60Hz.

Η κλάση μέτρησης θα αναγράφεται στην πίσω όψη του μετρητή.

Οι μετρητές ενέργειας θα διαθέτουν έξοδο RS485 για μεταφορά της μέτρησης σε κεντρικό σύστημα διαχείρισης μετρήσεων και υποδοχές για τοποθέτηση σφραγίδας ασφαλείας.

Μονοφασικοί Μετρητές Ενέργειας

Οι μονοφασικοί μετρητές ενέργειας θα είναι άμεσης σύνδεσης και κατάλληλοι για κυκλώματα έως 63A.

Στην πρόσοψη οι μετρητές θα διαθέτουν οθόνη LCD. Η πρόσβαση στις ρυθμίσεις του μετρητή θα γίνεται μέσω κωδικού (password) στο μενού της οθόνης.

Οι μετρητές ενέργειας θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

Τάση Λειτουργίας U_n	230V +/-15%
Συχνότητα Λειτουργίας F_n	50Hz +/- 1Hz
Αντοχή σε Υπερένταση	30 I_{max} per 10ms
Αντοχή σε βρ/μα	I_{max} 17,5kA*
Ιδιοκατανάλωση	1,6W max/ph
Μέγιστη Θερμική Απώλεια	≤6W
Κλάση Μόνωσης	III
Βαθμός Μόλυνσης	2
Τάση Μόνωσης	U, 300V, Phase-Neutral
Βαθμός στεγανότητας	IP20 στους ακροδέκτες IP54 κυρίως σώμα

Υλικό	Polycarbonate – without halogen
-------	---------------------------------

*Για την τοποθέτηση των μετρητών άμεσης σύνδεσης θα πρέπει το αναμενόμενο βρ/μα στη θέση που θα εγκατασταθεί να είναι $< 17,5\text{kA}$, διαφορετικά θα επιλεγεί μετρητής σύνδεσης μέσω μετασχηματιστών έντασης.

Τα μεγέθη των μετρήσεων θα εμφανίζονται με πλοήγηση στο μενού της οθόνης του μετρητή, με ανάλυση έως και δεύτερο δεκαδικό ψηφίο ($0,01\text{ kWh/kVarh}$) και δυνατότητα ένδειξης έως και $99999,99\text{ kWh/kVarh}$.

Κατ'ελάχιστον μετρούμενα μεγέθη και ακρίβεια μετρήσεων:

- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών τάσης cl 0,5
- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών τάσης και ρεύματος
- Μέτρηση συχνότητας +/- 0,1Hz
- Μέτρηση στιγμιαίας, μέσης και μέγιστης μέσης τιμής ενεργού ισχύος cl 1
- Μέτρηση στιγμιαίας άεργου ισχύος cl 2
- Μέτρηση φαινόμενης ισχύος cl 1
- Μέτρηση συντελεστή ισχύος cl 1

Η ακρίβεια μέτρησης πραγματικής ενέργειας θα είναι class 1 σύμφωνα με IEC 62053-21.

Η ακρίβεια μέτρησης άεργου ενέργειας θα είναι class 2 σύμφωνα με IEC 62053-23.

Για την μέτρηση της Μέσης Ενεργούς Ισχύος μέσα από το μενού στην οθόνη του μετρητή θα επιλέγει ο χρήστης την επιθυμητή περίοδο ανάμεσα από προκαθορισμένα χρονικά διαστήματα (5/8/10/15/20/30/60min).

Οι μετρητές θα έχουν μέτρηση της ώρας λειτουργίας τους με δυνατότητα reset. Η μέτρηση θα εμφανίζεται με ανάλυση 7 ψηφίων (τα 5 ψηφία για τις ώρες, τα 2 ψηφία για τα λεπτά) και δυνατότητα ένδειξης έως και $99.999\text{h } 59\text{min}$.

Ενδεικτικός τύπος Legrand μετρητές ενέργειας EMDX3

Τριφασικοί Μετρητές Ενέργειας

Αντίστοιχα με το κύκλωμα στο οποίο θα συνδεθούν μετρητές ενέργειας που θα είναι άμεσης σύνδεσης για έως 125A ή μέσω μετασχηματιστή έντασης για μεγαλύτερες εντάσεις ρεύματος.

Στην πρόσωση οι μετρητές θα διαθέτουν οθόνη LCD. Η πρόσβαση στις ρυθμίσεις του μετρητή θα γίνεται μέσω κωδικού (password) στο μενού της οθόνης.

Οι μετρητές ενέργειας θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά

Τάση λειτουργίας U_n	230V – 400V +/-15%
Συχνότητα λειτουργίας F_n	50Hz +/- 1Hz
Κλάση Μόνωσης	III
Τάση Μόνωσης	U_i 300V, Phase-Neutral
Βαθμός στεγανότητας	IP20 terminals IP54 housing
Τάση λειτουργίας U_n	230V – 400V +/-15%
Συχνότητα λειτουργίας F_n	50Hz +/- 1Hz
Αντοχή σε Υπερένταση	$30 I_{max}$ per 10ms
Αντοχή σε βρ/μα	I_{max} 17,5kA*
Ιδιοκατανάλωση	1,8W max/ph
Μέγιστη Θερμική Απώλεια	$\leq 6\text{W}$
Κλάση Μόνωσης	III
Βαθμός Μόλυνσης	2
Τάση Μόνωσης	U_i 300V, Phase-Neutral
Βαθμός στεγανότητας	IP20 στους ακροδέκτες IP54 κυρίως σώμα

Υλικό	Polycarbonate – without halogen
-------	---------------------------------

*Για την τοποθέτηση των μετρητών άμεσης σύνδεσης θα πρέπει το αναμενόμενο βρ/μα στη θέση που θα εγκατασταθεί να είναι $< 17,5\text{kA}$, διαφορετικά θα επιλεγεί μετρητής σύνδεσης μέσω μετ/στη έντασης.

Τα μεγέθη των μετρήσεων θα εμφανίζονται με πλοήγηση στο μενού της οθόνης του μετρητή, με ανάλυση έως και δεύτερο δεκαδικό ψηφίο ($0,01\text{ kWh/kVarh}$) και δυνατότητα ένδειξης έως και $999999,99\text{ kWh/kVarh}$

Κατ'ελάχιστον μετρούμενα μεγέθη και ακρίβεια μετρήσεων:

- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών τάσης cl 0,5
- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών τάσης και ρεύματος
- Μέτρηση συχνότητας +/- 0,1Hz
- Μέτρηση συνολικής στιγμιαίας και φασικής, μέσης και μέγιστης μέσης τιμής ενεργού ισχύος cl 1
- Μέτρηση στιγμιαίας άεργου ισχύος cl 2
- Μέτρηση φαινόμενης ισχύος cl 1
- Μέτρηση συντελεστή ισχύος cl 1

Η ακρίβεια μέτρησης πραγματικής ενέργειας θα είναι class 1 σύμφωνα με IEC 62053-21.

Η ακρίβεια μέτρησης άεργου ενέργειας θα είναι class 2 σύμφωνα με IEC 62053-23.

Για την μέτρηση της Μέσης Ενεργούς Ισχύος μέσα από το μενού στην οθόνη του μετρητή θα επιλέγει ο χρήστης την επιθυμητή περίοδο ανάμεσα από προκαθορισμένα διαστήματα ($5/8/10/15/20/30/60\text{min}$).

Οι μετρητές θα έχουν μέτρηση της ώρας λειτουργίας τους με δυνατότητα reset. Η μέτρηση θα εμφανίζεται με ανάλυση 7 ψηφίων (τα 5 ψηφία για τις ώρες, τα 2 ψηφία για τα λεπτά) και δυνατότητα ένδειξης έως και $99.999\text{h } 59\text{min}$.

Ενδεικτικός τύπος Legrand μετρητές ενέργειας EMDX3

13.4. Αναλυτής ενέργειας

Ο αναλυτής ενέργειας που θα εγκατασταθεί θα είναι σύμφωνος με τα παρακάτω:

- Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) 2014/30/EU
- Οδηγία Χαμηλής Τάσης 2014/35/EU
- Πρότυπο IEC/EN 61557-12
- Πρότυπο IEC/EN 61326-1
- Πρότυπο IEC 62053-22

Ο αναλυτής θα λαμβάνει μέτρηση αμπερ μέσω μετασχηματιστών έντασης ονομαστικού ρεύματος εξόδου 5A και μέγιστης υπερφόρτισης 20% (6A). Ονομαστική τάση εισόδου 80-500V (παλική τάση) και 50-290V (φασική τάση). Συχνότητα λειτουργίας 50Hz με εύρος ανοχής 45-65Hz. Εάν απαιτείται βοηθητική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230V, 50/60Hz. Η βοηθητική αυτή παροχή πρέπει να ασφαρίζεται με βάση τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Κατάλληλος για τοποθέτηση σε πόρτα ή σε ράγα.

Ο προτεινόμενος αναλυτής θα πρέπει να έχει δυνατότητα σύνδεσης στους παρακάτω τύπους κυκλωμάτων μέτρησης:

- τριφασικό χωρίς ουδέτερο
- τριφασικό με ουδέτερο
- διφασικό
- μονοφασικό

Στην πρόσοψη ο μετρητής θα διαθέτει οθόνη LCD πολλαπλών γραμμών με αυτόματη μείωση

φωτεινότητας μετά από κάποιο χρόνο χωρίς χειρισμό (keyboard inactivity). Η ανάλυση της οθόνης σε δεκαδικά ψηφία θα προσαρμόζεται αυτόματα σύμφωνα με το μέγιστο μετρούμενο ονομαστικό ρεύμα (λόγος μετασχηματιστών έντασης).

Η πρόσοψη του αναλυτή θα εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP54 κατά IEC/EN 60529.

Οι μετρήσεις θα ανανεώνονται κάθε 0,2s το μέγιστο.

Αντοχή σε κρουστική υπέρταση στα σημεία μέτρησης και στη θύρα RS485:

- κύμα τάσης 1,2/50 μ s 0,5J : 6kV
- ac τάση 50Hz / 1min : 3kV

Κατ'ελάχιστον μετρούμενα μεγέθη και ακρίβεια μετρήσεων:

- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών τάσης ακρίβεια class 0,5
- Μέτρηση στιγμιαίων τιμών ρεύματος ακρίβεια class 0,5
- Μέτρηση συχνότητας +/- 0,1Hz
- Μέτρηση συνολικής (τριφασικής) και φασικής ενεργούς ισχύος (στιγμιαία τιμή, μέση και μέγιστη μέση τιμή) ακρίβεια class 0,5
- Μέτρηση συνολικής (τριφασικής) και φασικής άεργου ισχύος (στιγμιαία τιμή, μέση και μέγιστη μέση τιμή) ακρίβεια class 1
- Μέτρηση συνολικής (τριφασικής) και φασικής φαινόμενης ισχύος (στιγμιαία τιμή, μέση και μέγιστη μέση τιμή) ακρίβεια class 1
- Μέτρηση συντελεστή ισχύος ακρίβεια class 0,5
- Μέτρηση αρμονικών τάσης και ρεύματος (THD) ακρίβεια class 1
- Ανάλυση αρμονικών τάσης και ρεύματος έως και την 25η (έως και την 9η στην οθόνη LCD)

Η ακρίβεια μέτρησης πραγματικής ενέργειας θα είναι class 0,5 σύμφωνα με IEC/EN 61557-12, με μέγιστη ένδειξη στην LCD οθόνη έως 9999999,9 MWh. Η ακρίβεια μέτρησης άεργου ενέργειας θα είναι class 1 σύμφωνα με IEC/EN 61557-12.

Ενδεικτικός τύπος Legrand αναλυτής ενέργειας EMDX3

Λιβαδειά 23-10-2024
Συντάχθηκε

Χατζοπούλος Παρασκευάς
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Λιβαδειά 23-10-2024
Θεωρήθηκε
Ο Πρ/νός Δ/νσης ΤΥΔΑ
Νταλιάνης Χρήστος
Τοπογράφος Μηχανικός

