

**Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ  
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.**

**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΕΡΓΟ:**

**«ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ ΣΕ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. ΕΠΙ ΤΗΣ  
ΤΣΑΜΑΔΟΥ 5 ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ»**

**ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: Ε-922**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ  
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ**

**ΑΘΗΝΑ, 2025**



Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.  
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΚΤΗΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΕΡΓΟ: ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ ΣΕ  
ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.  
ΕΠΙ ΤΗΣ ΤΣΑΜΑΔΟΥ 5 ΣΤΟΝ  
ΠΕΙΡΑΙΑ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 629.032,26 €  
(ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α.):  
CPV: 44112000-8  
ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΡΓΟΥ: Ε-922  
ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΙΣΤΩΣΕΙΣ Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ**

## Περιεχόμενα

1.	ΓΕΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....	9
2.	ΥΔΡΕΥΣΗ - ΆΡΔΕΥΣΗ .....	10
2.1	ΠΑΡΟΧΗ – ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	10
2.2	ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ.....	10
2.3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	10
2.3.1	Διανομή κρύου – ζεστού νερού .....	10
2.4	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ ΡΡ-Ρ ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ ΡΝ20 SDR 7,4 .....	12
2.5	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	12
2.6	ΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (BALL VALVE) .....	13
2.7	ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ.....	13
2.8	ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	14
2.9	ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΒΑΝΕΣ – ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ).....	14
2.10	ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	14
2.11	ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ .....	14
2.12	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΛΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ .....	15
2.13	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	15
2.14	ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	15
2.15	ΆΡΔΕΥΣΗ.....	16
2.15.1	Σωληνώσεις.....	16
2.15.2	Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης.....	17
2.15.3	Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης.....	17
2.15.4	Συσκευές ελέγχου και ασφαλείας δικτύου .....	17
2.15.5	Υδραυλικές βαλβίδες .....	17
2.15.6	Φίλτρα.....	19
2.15.7	Διανεμητές .....	19
2.15.8	Συσκευές ελέγχου άρδευσης .....	20
2.15.9	Καλώδια JIVV-U (ΠΡΩΗΝ ΝΥΥ) .....	21
3.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ .....	22
3.1	ΔΙΑΤΑΞΗ & ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ .....	22
3.2	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ ΡΡ (ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ).....	23
3.3	ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ ΥΡVC .....	24
3.4	ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ.....	24

3.5	ΤΑΠΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ .....	25
3.6	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΑ (ΣΙΦΩΝΙΑ) .....	25
3.7	ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ - ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ) .....	25
3.8	ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ.....	25
4.	<b>ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ .....</b>	<b>26</b>
4.1	ΓΕΝΙΚΑ .....	26
4.2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ .....	27
4.3	ΑΥΤΟΝΟΜΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ (VAM ορόφου).....	28
4.3.1	Τρόποι Λειτουργίας.....	29
4.4	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ- FAN SECTIONS.....	29
4.5	ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ IN – LINE (ΧΩΡΟΙ ΚΟΥΖΙΝΑΣ ΚΑΙ W.C.)	31
4.6	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ .....	31
4.7	ΣΤΟΜΙΑ.....	34
4.7.1	Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο.....	35
4.7.2	Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά/ορθογωνικά/γραμμικά.....	36
4.7.3	Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα .....	36
4.8	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ .....	37
5.	<b>ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ.....</b>	<b>38</b>
5.1	ΓΕΝΙΚΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ .....	38
5.2	ΦΟΡΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ .....	39
5.3	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....	39
5.4	ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ .....	40
5.4.1	Ανιχνευτές ιονισμού καπνού.....	41
5.4.2	Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού .....	41
5.4.3	Ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς (μπουτόν συναγερμού).....	42
5.4.4	Φαροσειρήνα συναγερμού .....	42
5.5	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ (FIRE DAMPERS).....	42
5.6	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	42
6.	<b>ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>43</b>
6.1	ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ .....	43
6.1.1	Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου .....	44
6.1.2	Εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες.....	44
6.1.3	Σωλήνες HDPE .....	44

6.1.4	Κουτιά διακλάδωσης.....	45
6.1.5	Σχάρες τοποθέτησης καλωδίων .....	46
6.1.6	Κανάλια επίτοιχα.....	48
6.1.7	Πυροφραγμός .....	48
6.2	ΚΑΛΩΔΙΑ .....	49
6.2.1	Καλώδια τύπου Ν2ΧΗ CU/ΧΛΡΕ/LSF 0.6/1kV.....	49
6.2.2	Καλώδια τύπου Ν2ΧΗ –CU/ΧΛΡΕ/SWA/LSF 0.6/1kV.....	50
6.2.3	Καλώδια τύπου ΝΗΧΜΗ CU/ΧΛΡΕ/LSF 0.3/0.5 kV .....	51
6.2.4	Καλώδια τύπου Η05VV (ΝΥΜ) κατά ΕΛΟΤ 563.5 .....	51
6.2.5	Καλώδια τύπου J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S (ΝΥΥ).....	51
6.2.6	Καλώδια τύπου ΝΗΧΗFe180/Ε90 0.6/1kV .....	51
6.3	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	52
6.3.1	Επίτοιχοι πλαστικοί πίνακες IP 41 / ΙΚ08.....	53
6.3.2	Χωνευτοί πλαστικοί πίνακες IP 41 / ΙΚ08 .....	54
6.3.3	Όργανα πινάκων διανομής – Μέσα προστασίας .....	56
6.3.4	Αυτόματι Διακόπτες Ισχύος .....	59
6.3.5	Μικροαυτόματι Διακόπτες (MCBs) με δυνατότητα ενσωμάτωσης εξαρτημάτων .....	60
6.3.6	Μικροαυτόματι Διακόπτες (MCBs) .....	63
6.3.7	Μικροαυτόματι Διακόπτες (MCBs) με διακοπή ουδετέρου .....	66
6.3.8	Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 63 Α.....	69
6.3.9	Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 125 Α.....	72
6.3.10	Περιστροφικοί Διακόπτες Τύπου «ΡΑССО» .....	74
6.3.11	Μαχαιρωτοί Διακόπτες .....	74
6.3.12	Μικροαυτόματι (αυτόματι ασφαλειοδιακόπτες).....	75
6.3.13	Ενδεικτικές λυχνίες ράγας.....	75
6.3.14	Διακόπτες διαρροής .....	76
6.3.15	Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου .....	78
6.3.16	Ρελέ διαρροής με εξωτερικό τορροειδή μετασχηματιστή.....	81
6.3.17	Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (ρελέ).....	83
6.3.18	Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (CONTRACTORS).....	84
6.3.19	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ράγας (ρελέ) .....	84
6.3.20	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος.....	86
6.3.21	Πιστοποίηση Ποιότητας .....	87
6.3.22	Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (βοηθητικά ρελέ).....	88

6.3.23	Ρελέ ρευματώθησης (καστάνιας).....	89
6.3.24	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T2 (μονοπολικοί) .....	90
6.3.25	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 (μονοπολικοί) .....	92
6.3.26	Μπάρα γειώσεων Cu 50mmx6mm .....	94
6.3.27	Όργανα μέτρησης.....	94
6.3.28	Αναλογικά αμπερόμετρα ράγας, .....	95
6.3.29	Ψηφιακά αμπερόμετρα.....	96
6.3.30	Αναλογικά Βολτόμετρα .....	96
6.3.31	Ψηφιακά βολτόμετρα.....	97
6.3.32	Μετασχηματιστές (Μ/Σ) έντασης.....	98
6.4	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ – ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΚΥΤΙΑ .....	99
6.4.1	Χωνευτοί ρευματοδότες .....	99
6.4.2	Επίτοιχοι ρευματοδότες.....	99
6.4.3	Ενδοδαπέδια κουτιά .....	99
6.5	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	100
6.5.1	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ1 και Φ2 .....	100
6.5.2	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ3 .....	100
6.5.3	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ4 .....	101
6.5.4	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ5 .....	101
6.5.5	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ6 .....	101
6.5.6	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ7 .....	102
6.5.7	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ8 .....	102
6.5.8	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ9 .....	102
6.5.9	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ10 .....	103
6.5.10	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ11 .....	103
6.5.11	Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ12 .....	104
6.6	Σύστημα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS).....	104
7.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	108
7.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA .....	108
7.1.1	Καλώδια τηλεφωνικών εγκαταστάσεων .....	108
7.1.2	Καλώδια UTP - Category 6A.....	109
7.1.3	Ρευματοδότες τηλεφώνων / Data RJ 45.....	111
7.1.4	Δικτυακοί μεταγωγείς (Network Switches) 24 & 48 θυρών .....	111
7.1.5	Μετόπη μικτονόμησης 19’’ cat 6A.....	112

7.1.6	Μετόπη διέλευσης καλωδίων .....	113
7.1.7	Καλώδια μικτονόμησης .....	113
7.1.8	Τηλεφωνικός κατανεμητής σφηνωτού τύπου .....	113
7.1.9	Επιδαπέδιο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης - Rack 24 U... 113	
7.1.10	Κεραίες Wifi .....	114
7.1.11	Πιστοποίηση δικτύου .....	115
7.2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ .....	116
7.2.1	Καλωδιώσεις .....	116
7.2.2	Πίνακας Συναγερμού κτηρίου γραφείων .....	116
7.2.3	Πληκτρολόγια Χειρισμού και προγραμματισμού .....	117
7.2.4	Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW) .....	117
7.2.5	Ζεύγος μαγνητικών επαφών .....	117
7.2.6	Κομβίο πανικού .....	118
7.2.7	Εξωτερική σειρήνα συναγερμού .....	118
7.3	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV) .....	118
7.3.1	Καλωδιώσεις .....	118
7.3.2	Καταγραφέας (NVR) .....	118
7.3.3	Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης .....	119
7.3.4	Λογισμικό .....	119
7.3.5	Τροφοδοτικό εφεδρείας .....	122
7.3.6	Οθόνη συστήματος CCTV .....	122
7.4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕΙΡΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ .....	123
7.4.1	Κεντρικός επεξεργαστής Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας 123	
7.4.2	Λογισμικό ελέγχου καταγραφής και επεξεργασίας στατιστικών στοιχείων 124	
7.4.3	Μηχανή έκδοσης εισιτηρίων (εκτυπωτικό μηχάνημα) .....	126
7.4.4	Τερματικό θέσης εργασίας .....	127
7.4.5	Σύστημα ηχητικής ειδοποίησης .....	128
7.4.6	Κεντρική οθόνη συστήματος .....	128
7.4.7	Τερματική οθόνη γκισέ .....	129
7.5	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL) .....	129
7.5.1	Ελεγκτής Ελέγχου Πρόσβασης .....	129
7.5.2	Αναγνώστης καρτών προσέγγισης με πληκτρολόγιο για σύστημα ελέγχου πρόσβασης .....	130

7.5.3	Ηλεκτρικές κλειδαριές θυρών-Ηλεκτρομαγνήτες συγκράτησης θύρας.	130
7.5.4	Μαγνητική επαφή .....	131
7.5.5	Κομβίο εξόδου .....	131

## **1. ΓΕΝΙΚΑ ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **ΓΕΝΙΚΑ**

Οι προδιαγραφές αφορούν τις μελέτες των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του κτιρίου της Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. επί της οδού Τσαμαδού 5 στον Πειραιά. Το έργο αφορά τις «ΜΕΛΕΤΕΣ ΚΑΙ ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΡΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΧΩΡΩΝ ΣΕ ΚΤΗΡΙΟ ΤΗΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε. ΕΠΙ ΤΗΣ ΤΣΑΜΑΔΟΥ 5 ΣΤΟΝ ΠΕΙΡΑΙΑ» .

Στα κριτήρια σχεδιασμού των Η/Μ εγκαταστάσεων λαμβάνονται τα εξής:

- η ασφάλεια των ενοίκων και του προσωπικού
- η μεγάλη αντοχή χρήσης στον χρόνο των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με την επίτευξη εξοικονόμηση ενέργειας και νερού
- επίτευξη χαμηλού κόστους εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης (επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση και ευχερή συντήρηση)

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις θα είναι προσαρμοσμένες στους ισχύοντες ελληνικούς κανονισμούς (ΤΟΤΕΕ, ΕΛΟΤ 60364, ΝΟΚ, Κτιριοδομικός Κανονισμός, ΚΕΝΑΚ κ.λπ.), τα ελληνικά πρότυπα (ΕΛΟΤ) εφόσον αυτά δεν έρχονται σε αντίθεση με τα “ευρωπαϊκά πρότυπα” δηλαδή τα πρότυπα που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης (CENELEC) σαν “Ευρωπαϊκά Πρότυπα (EN)” ή σαν “Κείμενα Εναρμόνισης (HD)”. Σε περίπτωση ανυπαρξίας αυτών, ισχύουν τα ευρωπαϊκά (EN) ή (CENELEC), ή τα αμερικάνικα (AS, ASHRAE, NFPA) και η ισχύουσα πρακτική εγκαταστάσεων κτιρίων διαμονής υψηλών προδιαγραφών.

## **2. ΥΔΡΕΥΣΗ - ΆΡΔΕΥΣΗ**

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα μελετηθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς και τα πρότυπα που προαναφέρονται στο κεφάλαιο 3.

Όλα τα υλικά, θα είναι σύμφωνα με τα πρότυπα τυποποίησης υλικού και μορφής κατά ΕΛΟΤ ή EN/ISO ή DIN.

- Η εγκατάσταση ύδρευσης των κτιρίων περιλαμβάνει:
- Την παροχή κρύου πόσιμου νερού από το Δημοτικό ή Κοινοτικό δίκτυο
- Την παραγωγή ζεστού νερού χρήσης, εντός κατάλληλων συγκροτημάτων, για τις ανάγκες των χώρων
- Την διανομή ζεστού και κρύου νερού στους υδραυλικούς υποδοχείς.

### **2.1 ΠΑΡΟΧΗ – ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΡΥΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Με κρύο πόσιμο νερό θα τροφοδοτούνται:

- Οι νιπτήρες των χώρων υγιεινής
- Οι νεροχύτες
- Το συγκρότημα παρασκευής ζεστού νερού.
- Η βρύση του υπαίθριου χώρου
- Οι λεκάνες των χώρων υγιεινής

### **2.2 ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΖΕΣΤΟΥ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**

Με ζεστό πόσιμο νερό θα τροφοδοτούνται:

- Τα συγκροτήματα νιπτήρων
- Οι νεροχύτες των κουζινών

Η παραγωγή ζεστού νερού θα εξασφαλίζεται από τοπικό ταχυθερμοσίφωνα.

### **2.3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ**

#### **2.3.1 Διανομή κρύου – ζεστού νερού**

Τα κύρια δίκτυα διανομής θα κατασκευαστούν από σωλήνες PP-R (πολυπροπυλενίου), ενώ η διανομή του κρύου και ζεστού νερού προς τους υδραυλικούς υποδοχείς θα γίνεται από τοπικούς συλλέκτες (σε μεταλλικό ερμάριο), με ενδοδαπέδια δίκτυα από σωλήνες

δικτυωμένου πολυαιθυλενίου PE-x. Οι συνδέσεις θα γίνονται με κατάλληλα εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης και κολλήσεις με μαλακή ή σκληρή κόλληση κατάλληλη και πιστοποιημένη σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα για δίκτυα ύδρευσης.

Για την έκπλυση των λεκανών W.C. θα εγκαθίστανται βαλβίδες έκπλυσης τύπου DAL (εξωτερικής εγκατάστασης).

Όλα τα είδη κρουνοποιίας θα είναι ανάμιξης, απλά στην συντήρησή τους και στην αντικατάστασή τους. Όπου προβλέπεται παροχή κρύου και ζεστού νερού θα εγκατασταθεί αναμικτήρας με μπουτόν ή μοχλό κατάλληλος για εξοικονόμηση νερού.

Στα W.C. ΑΜΕΑ θα προβλέπονται οι σχετικές ειδικές προδιαγραφές και οι οδηγίες σχεδιασμού «Δημόσιοι Χώροι Υγιεινής» για την Αυτόνομη Διακίνηση και Διαβίωση ΑΜΕΑ του ΥΠΕΧΩΔΕ.

Η διανομή του ζεστού νερού θα γίνεται από σωλήνες μονωμένους καθ' όλο το μήκος τους. Η κατασκευή των δικτύων θα έχει μόνωση τουλάχιστον 9mm (εκτός εάν προβλέπεται μεγαλύτερη στον Κ.ΕΝ.Α.Κ) με θερμική αγωγιμότητα μικρότερη από 0,04W/mK στους 0οC και 0,045W/mK στους 40οC.

#### ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΑΝΤΙΣΤΑΣΗ

Για την ανύψωση της θερμοκρασίας του αποθηκευμένου νερού χρήσης στους χώρους υγιεινής προβλέπεται η εγκατάσταση θερμοσιφώνων 20 και 60 λίτρων με ηλεκτρική αντίσταση.

Ο θερμοσίφωνας είναι κάθετου ή οριζόντιου τύπου και αποτελείται από:

- κυλινδρικό δοχείο χωρητικότητας 10 λίτρων με τοιχώματα από χαλύβδινο έλασμα κατάλληλο για ζεστό νερό θερμοκρασίας μέχρι 100°C και πίεση λειτουργίας 8 bar (πίεση δοκιμής 12 bar) με εσωτερική επιστροφή από υαλώδη μάζα (glass) και εξωτερικά βαμμένο με μία στρώση μίνιου και μια στρώση ελαιοχρώματος φούρνου.
- περιμετρική μόνωση με υαλοβάμβακα ελάχιστου πάχους 50 mm.
- εξωτερικό κυλινδρικό κέλυφος από γαλβανισμένο και βαμμένο χαλυβδοέλασμα πάχους 1 mm.
- στόμια σύνδεσης των σωληνώσεων εισόδου και εξόδου του προς θέρμανση νερού. Η σύνδεση με το δίκτυο ύδρευσης γίνεται με εύκαμπτους ανοξειδωτους σωλήνες με ρακόρ (φλεξίμπλ).

- Θερμαντική αντίσταση τουλάχιστον 2 kW/230V/50Hz με ανοξειδωτο περίβλημα και ράβδο μαγνησίου.
- Θερμοστάτη λειτουργίας 0-90°C
- Θερμοστάτη ασφαλείας δύο επαφών σε 95°C
- Θερμόμετρο 0-120°C
- βαλβίδα αντεπιστροφής ½" και διπλή βαλβίδα ασφαλείας

#### 2.4 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ PP-R ΤΡΙΤΗΣ ΓΕΝΙΑΣ PN20 SDR 7,4

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από πολυπροπυλένιο PP-R, τριστρωματικό, με το ενδιάμεσο στρώμα ενισχυμένο με υαλόνημα, PN20bar-SDR 7,4 κατά DIN 8077/78, κατάλληλοι 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).

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-01-04-01 "Συστήματα κτηριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλένιο".

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια 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

#### 2.5 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ

Οι σωλήνες θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικά καταλληλότητας που θα διασφαλίζουν ότι:

- Είναι κατάλληλοι για εγκαταστάσεις ποσίμου νερού.
- Είναι κατάλληλοι για υπόγεια εγκατάσταση.
- Δεν ευνοούν την ανάπτυξη μικροοργανισμών.
- Δεν μεταδίδουν στο νερό επικίνδυνες για την υγεία ουσίες.
- Δεν μεταδίδουν στο νερό γεύση ή οσμή.

Η εγκατάσταση και σύνδεση των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

Α. Όλες οι γραμμές κατανάλωσης πρέπει να τοποθετούνται σε ευθεία γραμμή και με θετική κλίση προς τα σημεία κατανάλωσης. Πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία θυλακίων αέρος.

Β. Όπου απαιτείται και κυρίως στα σημεία διέλευσης των σωλήνων από τους αρμούς του κτηρίου, θα τοποθετηθούν ειδικά εξαρτήματα παραλαβής των συστολοδιαστολών, ονομαστικής διαμέτρου αντίστοιχης με αυτή των σωλήνων.

Γ. Η εκκένωση κάθε κλάδου θα εξασφαλίζεται με βαλβίδα εκκένωσης.

## 2.6 ΣΦΑΙΡΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ (BALL VALVE)

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα είναι κοχλιωτής σύνδεσης, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10bar, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80 οC, σύμφωνα με τα Γερμανικά πρότυπα DIN και θα αποτελούνται από τα παρακάτω τμήματα:

- σώμα από φωσφορούχο ορείχαλκο επιχρωμιωμένο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000 kg/cm<sup>2</sup>.
- βαλβίδα σφαιρική, ορειχάλκινη, επιχρωμιωμένη.
- στέλεχος βαλβίδας ορειχάλκινο με ενισχυμένη βάση με TFE.
- λαβή χαλύβδινη με πλαστικοποιημένη επένδυση ή επιχρωμιωμένη στις εμφανείς θέσεις.
- έδρα λαβής ενισχυμένη με TFE.

Οι σφαιρικοί διακόπτες θα επιτυγχάνουν απόλυτα στεγανή διακοπή με κίνηση της χειρολαβής τους κατά 900.

Οι διακόπτες που τοποθετούνται πριν από κάθε είδος υγιεινής θα είναι "γωνιακοί" ή τύπου "καμπάνας" όπου δεν μπορούν να τοποθετηθούν γωνιακοί. Θα είναι ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm, κατάλληλοι για θερμοκρασία ρευστού 80 οC.

## 2.7 ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι βαλβίδες που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι από φωσφορούχο ορείχαλκο, αντοχής σε εφελκυσμό 2000 kg/cm<sup>2</sup>, "βαρέως τύπου" με γλωττίδα από ερυθρό φωσφορούχο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα και "λυομένου πώματος" για την επιθεώρηση του εσωτερικού μηχανισμού της σύνδεσης, κοχλιωτές για τις διαμέτρους μέχρι Φ2" και χυτοσιδηρές για τις πάνω από Φ2" με έδρα και εσωτερικό μηχανισμό από φωσφορούχο ορείχαλκο.

Στη δεύτερη περίπτωση οι βαλβίδες συνοδεύονται από τα απαιτούμενα μικροϋλικά φλάντζες και κοχλίες. Πίεση λειτουργίας 10bar και θερμοκρασία 120 οC.

## 2.8 ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Κατά το δυνατόν θα πρέπει να αποφεύγονται οι συνδέσεις μέσα στα δάπεδα και η διέλευση του δικτύου ύδρευσης από τους χώρους Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων (π.χ. χώρους πινάκων και server rooms) και άλλων ευπαθών (από άποψη εγκαταστάσεων και εξοπλισμού) χώρους για την αποφυγή καταστροφών σε περίπτωση βλαβών (διαρροής) του δικτύου.

Το οριζόντιο δίκτυο θα οδεύει ενδοδαπέδια. Ορατά δίκτυα δεν θα πρέπει να υπάρχουν παρά μόνο εντός των αποθηκών ή και εντός βοηθητικών χώρων χαμηλής αισθητικής.

## 2.9 ΑΠΟΜΟΝΩΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ (ΒΑΝΕΣ – ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ)

Για την σωστή λειτουργία και τον έλεγχο των δικτύων θα εγκαθίστανται σε κατάλληλα σημεία σφαιρικές βάνες, συλλέκτες διανομής ζεστού – κρύου νερού και σφαιρικοί διακόπτες. Σε κάθε σύνδεση υδραυλικού υποδοχέα με το δίκτυο θα παρεμβάλλονται βάνες αποκοπής.

## 2.10 ΑΕΡΙΣΜΟΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Τα οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευαστούν με πολύ μικρή κλίση (0.5%) ώστε να φεύγουν οι φυσαλίδες του αέρα προς τις πλησιέστερες στήλες ενώ οι κατακόρυφες στήλες στο ανώτερο σημείο τους θα φέρουν αυτόματα εξαεριστικά.

## 2.11 ΜΟΝΩΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωλήνες του δικτύου ζεστού νερού (κύριοι και ενδοδαπέδιοι) θα είναι κατάλληλα μονωμένοι, για ελαχιστοποίηση των θερμικών απωλειών. Η μόνωση θα έχει πάχος τουλάχιστον 9mm (εκτός εάν προβλέπεται μεγαλύτερη στον Κ.ΕΝ.Α.Κ) με θερμική αγωγιμότητα μικρότερη από 0,04W/mK στους 0οC και 0,045W/mK στους 40οC.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι προδιαγραφές θερμομόνωσης σωληνώσεων δικτύου διανομής ζεστού νερού χρήσης ( $\lambda_{20^{\circ}\text{C}}=0,040\text{W/mK}$ ) κατά Κ.Εν.Α.Κ.

Με διέλευση σε εσωτερικούς χώρους		Με διέλευση σε εξωτερικούς χώρους	
Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης	Διάμετρος σωλήνα	Πάχος μόνωσης
Ανεξαρτήτου διαμέτρου	9 mm	Ανεξαρτήτου διαμέτρου	13 mm

## 2.12 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΣΥΣΤΟΛΟΔΙΑΣΤΟΛΩΝ

Κατά την κατασκευή θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την ελάχιστη απαραίτητη μετακίνηση των σωλήνων για την παραλαβή των συστολοδιαστολών (ιδιαίτερα στο δίκτυο ζεστού νερού χρήσης).

## 2.13 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Γενικά η υδραυλική εγκατάσταση θα πρέπει να εξασφαλίζει την πλήρη προστασία του δικτύου από ενδεχόμενη αναστροφή του νερού από υδραυλικά πλήγματα και επιπλέον να αποκλείεται οποιαδήποτε περίπτωση ανάμιξης πόσιμου νερού ύδρευσης με νερά αποχετεύσεων. Όπου απαιτείται από τους κανονισμούς ή κατά την κρίση του αναδόχου θα εγκαθίστανται κατάλληλοι τοπικοί αποτροπείς οπισθοροής (π.χ. διατάξεις οπισθοροής μειωμένης πίεσης (Reduced Pressure Principle Backflow Assemblies)) είτε τοπικά σε κάποιον εξοπλισμό είτε στη γραμμή τροφοδοσίας κάποιου χώρου προκειμένου να εξασφαλιστεί η πλήρης προστασία των υπολοίπων καταναλωτών και του δικτύου.

Στην κεντρική τροφοδοσία προς τον συλλέκτη κρούου νερού θα πρέπει να τοποθετηθεί βαλβίδα αντεπιστροφής αμέσως μετά το μετρητή κατανάλωσης.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν την μόνωσή, τη βαφή τους ή την κάλυψή τους θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας οι οποίες μπορεί να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα με τη πρόοδο των εργασιών.

## 2.14 ΠΛΗΡΩΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Πριν από την λειτουργία της εγκατάστασης, πρέπει όλες οι σωληνώσεις να καθαριστούν με επιμέλεια και να ξεπλυθούν έτσι ώστε να απομακρυνθούν μέσα από τις σωληνώσεις ξένα σώματα που έχουν παραμείνει κατά την διάρκεια της κατασκευής. Οι βαλβίδες αερισμού, τοποθετούνται στην εγκατάσταση μετά τον καθαρισμό.

Κατά την πλήρωση της εγκατάστασης, πρέπει να ανοίγεται σταδιακά ο γενικός διακόπτης στον αγωγό σύνδεσης. Για να αποφευχθούν πλήγματα πίεσης και ζημιές πρέπει να γίνει προσεκτική και πλήρης εξαέρωση από την πλέον απομακρυσμένη λήψη της υψηλότερης στάθμης της εγκατάστασης.

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 0.8 MPa (8 atm) για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 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.

## 2.15 ΑΡΔΕΥΣΗ

Η εγκατάσταση θα εξασφαλίζει την αυτόνομη άρδευση των φυτεμένων περιοχών του περιβάλλοντος χώρου πρασίνου.

Η όλη εγκατάσταση θα είναι σύμφωνη με τον κανονισμό DIN1989 και την οδηγία EN1717 και θα καλύπτει όλους τους χώρους φύτευσης.

### Απαιτήσεις για το αρδευτικό δίκτυο

Το αρδευτικό δίκτυο (το τριτεύον όταν πρόκειται για εκτενείς χώρους φυτοκάλυψης) πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-10-08-01-00.

Επισημαίνεται ακόμη η απαίτηση κάλυψης των απαιτήσεων που καθορίζονται στα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 9261 και ISO 8779.

#### 2.15.1 Σωληνώσεις

α) Σωλήνες πολυαιθυλενίου (PE) (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00)

Οι σωλήνες PE που χρησιμοποιούνται στο Τριτεύον αρδευτικό δίκτυο θα είναι ονομαστικής πίεσης έως 10 atm και κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 13244-2:2002 και ΕΛΟΤ EN 13244-1:2002.

Ο σωλήνας θα αναγράφει σε κάθε μέτρο μήκους την ονομαστική διάμετρο, την πίεση λειτουργίας του, τον κατασκευαστή και να φέρει γραμμική ανά μέτρο αρίθμηση του μήκους από την αρχή της κουλούρας.

Σε διελεύσεις σωλήνων - καλωδίων μπορεί να χρησιμοποιούνται σωλήνες PE 4 ή 6 atm και PVC 4 ή 6 atm.

β) Σωλήνες PVC (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-01)

γ) Σωλήνες PVC αποχέτευσης (βλ. Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-03-00)

#### 2.15.2 Σιδηροί πάσσαλοι στήριξης

- Πάσσαλοι από σίδηρο σπλισμού St I ή St III διαμέτρου  $\Phi$  8 mm και μήκους 0,40 m περίπου, κυρτωμένους στο πάνω μέρος σε σχήμα άγκιστρου.
- Πλαστικοί πάσσαλοι στήριξης σωλήνων τριτεύοντος δικτύου άρδευσης από σκληρό PVC ή PE.

#### 2.15.3 Μεταλλικά εξαρτήματα σύνδεσης

α) Γαλβανισμένα εξαρτήματα σύνδεσης.

β) Ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια.

γ) Φλάντζες.

Για όλα τα παραπάνω εξαρτήματα ακολουθούνται οι αντίστοιχες ΕΛΟΤ ΤΠ Υδραυλικών Έργων.

#### 2.15.4 Συσκευές ελέγχου και ασφαλείας δικτύου

- Σφαιρικοί κρουνοί κατασκευασμένοι, σύμφωνα με το UNI 8858 (Ιταλικό πρότυπο).
- Δικλείδες ελαστικής έμφραξης.
- Δικλείδες συρταρωτές ορειχάλκινες με σπείρωμα.
- Υδρόμετρα ορειχάλκινα, ξηρού τύπου, πολλαπλής ριπής, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4064-1:1993.
- Υδρόμετρα τύπου WOLTMAN.
- Ηλεκτρική έξοδος υδρομέτρου.
- Κινητικές βαλβίδες εξαερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Αυτόματη βαλβίδα εξαερισμού, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενεργείας, πλαστική ή μεταλλική (αποκλείονται σφαιρικού τύπου).
- Βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης τύπου αιωρούμενου δίσκου.
- Βαλβίδες αντεπιστροφής κλαπέ ή με ελατήριο ή άλλο μηχανισμό.
- Μειωτές πίεσης.
- Μανόμετρα γλυκερίνης  $\Phi$ 63

#### 2.15.5 Υδραυλικές βαλβίδες

##### Γενικά

Οι υδραυλικές βαλβίδες που θα ενσωματωθούν στο δίκτυο θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Θα είναι αποδεκτής ποιότητας κατασκευής και θα συνοδεύονται απαραίτητως από τα αντίστοιχα φυλλάδια τεχνικών χαρακτηριστικών και οδηγιών ρύθμισης και συντήρησης. Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πλήρη σειρά Οδηγών Βαλβίδων για διαμόρφωση οποιασδήποτε λειτουργίας (ή συνδυασμού λειτουργιών) της βαλβίδας, π.χ. ρύθμιση πίεσης, διατήρηση πίεσης, έλεγχος παροχής κ.λπ.
- Θα φέρουν χάραξη ή πινακίδα στερεωμένη στο σώμα τους με αναγραφόμενα τα παρακάτω τουλάχιστον πληροφοριακά στοιχεία: Εργοστάσιο, χώρα παραγωγής, υλικό κατασκευής, ονομαστική διάμετρος, ονομαστική πίεση λειτουργίας, είδος βαλβίδας, έτος παραγωγής π.χ. BERMAD USA GGG40 DN 125 PN25 Press. Reducing 1999. Οι πιλότοι ενδείκνυται να αναγράφουν το εύρος πιέσεων για την αντίστοιχη λειτουργία, π.χ. στην περίπτωση ρύθμισης της πίεσης: Ρεισόδ. 16Bar - Ρεξόδ. 16 Bar.
- Θα έχουν μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον 80 °C

#### Σώμα βαλβίδας

Θα είναι σφαιρικό και υδροδυναμικά διαμορφωμένο, χωρίς λιμνάζοντες θύλακες για χαμηλές απώλειες πίεσης. Ο χώρος διέλευσης δε πρέπει να είναι μικρότερος από το 80 % της ονομαστικής διαμέτρου της βαλβίδας και δε θα παρεμβάλλεται πλέγμα στο χώρο διέλευσης για μειωμένη συντήρηση. Επίσης, θα διαθέτει έξοδο εκκένωσης με πώμα στο κάτω μέρος για εκκένωση σε περίπτωση παγετού.

Όλες οι βαλβίδες θα πρέπει να μπορούν να συντηρηθούν επί τόπου με αφαίρεση του άνω καλύμματος.

#### Κύκλωμα πιλότου

Όλοι οι σωληνίσκοι ελέγχου της λειτουργίας της βαλβίδας θα είναι χάλκινοι ακόμα και αν δεν υφίσταται λόγος πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η μηχανική αντοχή τους. Το σώμα του πιλότου θα είναι από ορείχαλκο, τα εσωτερικά του μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα και το διάφραγμα από διπλό νεοπρενίο με επικάλυψη πολυαμιδίου. Ο τρόπος κατασκευής θα είναι τέτοιος ώστε να δίνεται η δυνατότητα επέμβασης στο κύκλωμα ακόμα και όταν η βαλβίδα είναι σε λειτουργία.

Η βαλβίδα θα έχει εγκατεστημένο κατάλληλο χειροκίνητο μηχανισμό προς παράκαμψη της αυτόματης λειτουργίας.

#### Τύποι βαλβίδων

Υδραυλικές βαλβίδες μονού θαλάμου (PN 16)

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με ισχυρή εποξική βαφή για αντιοξειδωτική προστασία. Η βαλβίδα (όταν είναι φλαντζωτή) θα έχει διαστάσεις τέτοιες ώστε να είναι ανταλλάξιμη με βαλβίδες συρταρωτές (τύπου oval) με μήκος  $L=200+DN$ , με φλάντζες σύμφωνα με τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN ISO 5752:1982-06. Το διάφραγμα θα είναι από μη τοξικό ελαστικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ενώ το ελατήριο θα είναι ανοξείδωτο AISI 304. Η βαλβίδα

θα φέρει φίλτρο για το νερό ελέγχου και θα είναι κατάλληλη για μη καθαρό νερό, με μέγιστη πίεση λειτουργίας 16 bar.

#### 2.15.6 Φίλτρα

Πλαστικά φίλτρα νερού (πλέγματος ή δίσκων)

Είναι κατασκευασμένα από πολυαμίδιο ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή ABS. Η πίεση λειτουργίας δεν υπερβαίνει τις 10 atm ενώ φέρουν κατάλληλες υποδοχές για μανόμετρο στην είσοδο και την έξοδο καθώς και δικλείδα καθαρισμού.

#### 2.15.7 Διανεμητές

##### Σταλάκτες επικαθήμενου τύπου

- Σταλάκτες αυτορυθμιζόμενοι, αυτοκαθαριζόμενοι (με αντιστάθμιση πίεσης). Το σώμα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ρητίνη πολυαιθυλενίου ή αντίστοιχα υλικά ανθεκτικά σε χαμηλές τιμές pH, όπως και σε χημικά, λιπάσματα και χλώριο. Η ρύθμιση της παροχής γίνεται με διάφραγμα από σιλικόνη - ή άλλο κατάλληλο υλικό - επικαθήμενη πάνω σε μαιανδρική διαδρομή. Θα υπάρχει δυνατότητα αυτοκαθαρισμού στο στάδιο της συμπίεσης, με επιπρόσθετη δυνατότητα ανοίγματος και καθαρισμού του σταλάκτη χωρίς να επηρεάζονται τα υδραυλικά χαρακτηριστικά του. Η δυνατότητα παροχής είναι 2, 4 ή 8 l/h. Η παροχή δεν πρέπει να επηρεάζεται από διακυμάνσεις στη θερμοκρασία του νερού. Επιτρεπτές πιέσεις λειτουργίας κυμαίνονται από 0,6 μέχρι και 4,0 atm, με ανώτερη επιτρεπόμενη απόκλιση  $\pm 10\%$  από την ονομαστική παροχή. Ο συντελεστής παραλλακτικότητας μεταξύ των σταλακτών δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 5%. Ο ποδίσκος εισόδου θα είναι διατομής  $\varnothing 4$  ή  $6\text{ mm}$  στους επισκέψιμους σταλάκτες και  $\varnothing 6\text{ mm}$  στους μη επισκέψιμους.

##### Σταλακτηφόροι

- Σταλακτηφόρος  $\varnothing 16-20$  με σταλάκτες μακράς διαδρομής. Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, με λαβύρινθο, με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών με πίεση λειτουργίας 1-3 atm.
- Σταλακτηφόρος  $\varnothing 16-20$  με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες. Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής, περιλαμβάνοντας λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης με ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8-3,50 atm.
- Σταλακτηφόρος  $\varnothing 16-20$ , με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και μηχανισμό αποτροπής απορροής. Από γραμμικό PE, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο, θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης και με μηχανισμό αποτροπής απορροής του νερού από το σωλήνα. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα είναι με εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm.

- Σταλακτηφόρος Ø 16-20, με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες. Από γραμμικό ΡΕ, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Η ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών θα έχει ένα εύρος πιέσεων αυτορύθμισης μεταξύ 0,8 - 3,50 atm..
- Σταλακτηφόρος Ø 16-20 με ριζοαπωθητικό, με αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες και σύστημα αντιστράγγισης Από γραμμικό ΡΕ, με ενσωματωμένους σταλάκτες μακράς διαδρομής με λαβύρινθο και θάλαμο αυτορύθμισης με μεμβράνη σιλικόνης. Θα υπάρχει ομοιομορφία στην παροχή των σταλακτών. Η πίεση λειτουργίας θα κυμαίνεται μεταξύ 0,8 - 3,50 atm. Θα είναι κατάλληλος για υπόγεια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ή εξωτερικό σύστημα αποτροπής της εισόδου των ριζών σε
- αυτόν με ριζοαπωθητικό (ενσωματωμένο ή ειδικό φίλτρο με ριζοαπωθητικό ή με εξωτερικό εγχυτήρα ριζοαπωθητικού κλπ).
- Σταλακτηφόρος Ø 16-20 με ριζοαπωθητικό, με μη αυτορυθμιζόμενους σταλάκτες. Παρουσιάζει τα αυτά χαρακτηριστικά με τον προηγούμενο, αλλά με σταλάκτες μακράς διαδρομής μη αυτορυθμιζόμενους.

#### 2.15.8 Συσκευές ελέγχου άρδευσης

##### Ηλεκτροβαλβίδες

##### Ηλεκτροβαλβίδες κοινές

Είναι διαφραγματικού τύπου, γραμμικές ή γωνιακές ή και συνδυασμός τους. Έχουν σφαιρική διαμόρφωση με ελάχιστα κινητά μέρη. Το σώμα και το καπάκι είναι κατασκευασμένα από νάιλον ενισχυμένο με νήματα ύαλου. Τα ελατήρια και όλα τα μεταλλικά μέρη είναι από ανοξείδωτο χάλυβα για την αποφυγή διάβρωσης. Χειροκίνητα λειτουργούν ως βαλβίδες εσωτερικής εκτόνωσης, με ή χωρίς χειροκίνητο ρυθμιστή παροχής (flow control). Έχουν τη δυνατότητα επισκευής του εσωτερικού μηχανισμού χωρίς την εξάρμωση του σώματος από το δίκτυο.

Η ονομαστική πίεση κυμαίνεται μεταξύ 10-13,5 atm ανάλογα με τη μελέτη, με πιέσεις λειτουργίας τουλάχιστον από 0,7 atm μέχρι και 10 atm και 0,7 atm μέχρι και 13,5 atm αντίστοιχα (γραμμικές – γωνιακές).

Το «κλείσιμο» της είναι αργό, για αποφυγή υδραυλικού πλήγματος (αντιπληγματική λειτουργία). Το διάφραγμα είναι από ελαστικό συνθετικού τύπου Buna N, ενισχυμένο με νάιλον. Για διατομές άνω των 2” πρέπει να διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο.

Οι μέγιστες απώλειες πίεσης ανά διατομή δίνονται στον παρακάτω πίνακα:

Διατομή (in)	Παροχή (m <sup>3</sup> /h)	Μαx απώλειες (m)
3/4"	5	0,40
1"	6	0,40
1 1/2"	15	0.50
2"	30	0,40
2 1/2"	40	0,40
3"	50	0,40

#### 2.15.9 Καλώδια JVV-U (ΠΡΩΗΝ ΝΥΥ)

Τα καλώδια μεταφοράς υλικών από τον προγραμματιστή προς τις ηλεκτροβαλβίδες θα είναι τύπου JVV-U (πρώην ΝΥΥ), άνθρακα, τάσης δοκιμής 3 kV, ονομαστικής τάσης 0,6/1 kV και βάσει των προδιαγραφών VDE 0271 και ΕΛΟΤ 843. Οι αγωγοί διέλευσης θα είναι χάλκινοι, μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι (ανάλογα με τη διατομή τους), και φέρουν μόνωση από θερμοπλαστικό πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC). Η εσωτερική επένδυση του καλωδίου θα είναι από ελαστικό ή ταινία PVC. Η εξωτερική επένδυση είναι επίσης από PVC. Η θερμοκρασία λειτουργίας ορίζεται μεταξύ 70–90 °C και η μέγιστη θερμοκρασία βραχυκυκλώματος 160 °C (επί 60 sec).

Γενικά ο αγωγός πρέπει επίσης να συνάδει με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271 και ΕΛΟΤ843.

### **3. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ**

#### ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ

Σκοπός της εγκατάστασης είναι η παραλαβή των προς αποχέτευση υγρών και στερεών, από τους υδραυλικούς υποδοχείς και η διοχέτευσή τους προς τον τελικό αποδέκτη, που είναι το Δημοτικό δίκτυο αποχέτευσης.

Στην εγκατάσταση αποχέτευσης θα περιλαμβάνονται:

- Αποχέτευση αστικών λυμάτων
- Αποχέτευση κλιματιστικών συσκευών
- Αποχέτευση απόνερων μηχανοστασίων και υπόγειων χώρων.
- Το δίκτυο σωληνώσεων του κτηρίου μέχρι την σύνδεσή τους με τον τελικό αποδέκτη.
- Τα φρεάτια επισκέψεως, οι απορροές δαπέδων, τα στόμια καθαρισμού και οι εσχάρες αποστράγγισης.
- Τα είδη υγιεινής από υαλώδη πορσελάνη, με τα απαραίτητα εξαρτήματα τους.

#### **3.1 ΔΙΑΤΑΞΗ & ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**

Το δίκτυο αποχέτευσης, θα καλύπτει όλους τους υδραυλικούς υποδοχείς του κτηρίου (συγκροτήματα W.C., νεροχύτες κουζινών, , κλιματιστικές μονάδες κλπ.).

Το δίκτυο αποχέτευσης θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC διατομής από Ø32mm έως Ø100mm.

Η αποχέτευση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνεται με φυσική ροή.

Οι αποχετεύσεις των λεκανών W.C. προβλέπονται κατ' ευθείαν στην κατακόρυφη στήλη, των δε νιπτήρων μέσω απορροών δαπέδου (σιφώνια), με οσμοπαγίδα. Τα σιφώνια θα έχουν διάτρητη σχάρα για την αποχέτευση των νερών του δαπέδου.

Στους Η/Μ χώρους προβλέπονται τα παρακάτω:

- Στο μηχανοστάσιο, θα προβλέπεται φρεάτιο με εσχάρα για τοποθέτηση αντλίας ανύψωσης ελαφρώς ακαθάρτων υδάτων.
- Στο χώρο του υπογείου θα προβλέπεται η τοποθέτηση αντλίας αποστράγγισης επιφανειακών υδάτων

Το οριζόντιο δίκτυο θα κατασκευαστεί από σωλήνες PVC και θα οδηγεί τα ακάθαρτα από τους υδραυλικούς υποδοχείς στο κεντρικό δίκτυο ακαθάρτων.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης, εντός του κτηρίου θα καλύπτονται με γυψοσανίδες.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί τόσο στον αερισμό του δικτύου όσο και των επιμέρους υποδοχέων του.

Το υπέργειο δίκτυο σωληνώσεων θα κατασκευασθεί από πλαστικούς σωλήνες PVC κατά ΕΛΟΤ 686 ενώ το υπόγειο δίκτυο από σωλήνες PVC κατά ΕΛΟΤ 476 και DIN 19534.

Ο γενικός αποχετευτικός αγωγός (συλλεκτήριος αγωγός) στο έδαφος, θα απέχει τουλάχιστον ένα (1) μέτρο από τους φέροντες τοίχους του κτιρίου.

Ο συλλεκτήριος αγωγός πριν την σύνδεση με τον αποδέκτη θα φέρει αυτόματη μίκα και γενική παγίδα (μηχανοσίφωνα).

Γενικά η κατασκευή του δικτύου αποχετεύσεως ακαθάρτων θα εξασφαλίζει την επισκεψιμότητα για την εύκολη συντήρηση της εγκατάστασης (θα προβλέπονται τάπες καθαρισμού για πιθανές αποφράξεις του δικτύου).

Το επίπεδο θορύβου που δημιουργείται από το σύστημα αποχέτευσης δεν θα πρέπει να ξεπερνάει την στάθμη θορύβου στο εσωτερικό του κτηρίου.

Τα δίκτυα σωληνώσεων πριν την κάλυψή τους θα υποστούν δοκιμές στεγανότητας οι οποίες μπορεί να γίνονται και κατά τμήματα σύμφωνα με τη πρόοδο των εργασιών.

Οι δοκιμές θα είναι σύμφωνες με τα προβλεπόμενα από τους Ελληνικούς Κανονισμούς. Βιολογικός Καθαρισμός. Για την αποχέτευση της Πανεπιστημιούπολης Ηρακλείου θα κατασκευαστεί Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΑ) για την επεξεργασία και ασφαλή διάθεση των λυμάτων. Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων (ΕΕΛ) θα πρέπει να σχεδιαστεί και να κατασκευαστεί από τον ΙΦΣ έτσι ώστε να αξιοποιούνται τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα για απεριόριστη άρδευση και αστική χρήση, σύμφωνα με τη ισχύουσα νομοθεσία (ΚΥΑ οικ.145116/ΦΕΚ 354/Β/8-3-2011, Παράρτημα Ι,ΙΙ,ΙΙΙ και ΙV).

### 3.2 ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΠΟ ΠΟΛΥΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟ ΡΡ (ΓΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕΣΑ ΣΕ ΚΤΗΡΙΑ)

Οι πλαστικές σωληνώσεις με τα εξαρτήματά τους και τα σιφώνια του δικτύου αποχέτευσης θα είναι κατασκευασμένα από αυτοσβενόμενο πολυπροπυλένιο ΡΡ ενδεικτικού τύπου VALSIR ή ισοδύναμο.

Το ΡΡ είναι ουδέτερο υλικό που δεν διαβρώνεται από μικροοργανισμούς ή χημικά απόβλητα και αποκλείει το φράξιμο των σωληνώσεων. Η κατασκευή του γίνεται σύμφωνα με το DIN19560 και το DIN4102-BI.

Η στεγανοποίηση των συνδέσεων του σωλήνα και των εξαρτημάτων γίνεται με τα ειδικά ελαστομερικά δακτυλίδια που είναι τοποθετημένα από το εργοστάσιο σε ειδικές υποδοχές στις άκρες του σωλήνα και των εξαρτημάτων. Τα δακτυλίδια αυτά θα είναι εξαιρετικής αντοχής, παραγόμενα σύμφωνα με το DIN4060.

Η εγκατάσταση του συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους.

### 3.3 ΔΙΚΤΥΑ ΥΠΟ ΠΙΕΣΗ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ UPVC

Οι σωλήνες θα είναι κατασκευασμένοι από μη πλαστικοποιημένο uPVC/6Atm, κατάλληλοι για εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων μέσα και έξω από κτήρια. Οι σωλήνες θα ικανοποιούν το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1452-2.

Ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-08-06-02-01 “Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες uPVC”.

Οι σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια 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.

### 3.4 ΕΙΔΗ ΥΓΙΕΙΝΗΣ

Σε όλες τις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα είδη υγιεινής.

Σε κάθε Χώρο Λεκάνης W.C. θα τοποθετηθούν μία λεκάνη δαπέδου W.C. πορσελάνης, ένα εντοιχισμένο καζανάκι χαμηλής πίεσης, μία χαρτοθήκη πορσελάνης ή ανοξειδωτη, ένα μικρός πλαστικός κάδος απορριμμάτων, ένα ανοξειδωτο δοχείο υγρού σαπουνιού, μία ανοξειδωτη χαρτοπετεσετοθήκη και ένα πλαστικό βουρτσάκι καθαρισμού.

Το εντοιχισμένο καζανάκι θα διαθέτει πνευματική βαλβίδα εκροής (διπλή ροή, start / stop, μη διακοπτόμενη), Φ 3 1/8” ΡΕ γωνία εξόδου, θα είναι χαμηλού επιπέδου θορύβου, βάθος μέχρι 16cm, θα διαθέτει διπλό μηχανισμό έκπλυσης, 3 ή 6 λίτρα, χωρητικότητας 9 λίτρων.

Σε κάθε Χώρο W.C. ΑΜΕΑ θα τοποθετηθούν μία κρεμαστή λεκάνη WC πορσελάνης κατάλληλη για ΑΜΕΑ, ένα εντοιχισμένο καζανάκι χαμηλής πίεσης, μία χαρτοθήκη πορσελάνης ή ανοξειδωτη, ένα μικρός πλαστικός κάδος απορριμμάτων, ένα πλαστικό

βουρτσάκι καθαρισμού, ένα διπλό ανοξειδωτο άγγιστρο, ένας νιπτήρας πορσελάνης κατάλληλος για ΑΜΕΑ, ένας καθρέπτης πάνω από τον νιπτήρα, ένα ανοξειδωτο δοχείο υγρού σαπουνιού, μία ανοξειδωτη χαρτοπετσετοθήκη και ένας πλαστικός κάδος απορριμμάτων. Επίσης τοποθετείται μια μπάρα στήριξης ΑΜΕΑ.

### 3.5 ΤΑΠΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

Σε όλες τις συνδέσεις λεκανών WC, κατακόρυφων και οριζόντιων δικτύων, αλλαγές διεύθυνσης των σωλήνων ή σε αποστάσεις ανά 20 m οριζόντιων σωληνώσεων, θα τοποθετηθούν τάπες καθαρισμού από PVC ίσης διαμέτρου με την διάμετρο του σωλήνα αποχέτευσης.

Οι τάπες θα τοποθετηθούν σε προσιτά σημεία, ώστε να μπορεί να γίνεται έλεγχος και καθαρισμός των σωλήνων αποχέτευσης.

Οι τάπες 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.

### 3.6 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΥΔΡΟΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΑΠΕΔΟΥ ΜΕ ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΑ (ΣΙΦΩΝΙΑ)

Για τα σιφώνια δαπέδου των λουτρών θα ισχύουν τα προβλεπόμενα στην ΕΤΕΠ ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-04-01 “Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα”.

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.

### 3.7 ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ - ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)

Κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τους σωλήνες. Τα πώματά τους θα είναι πλαστικά, πάχους τουλάχιστον τριών χιλιοστών και θα φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους.

### 3.8 ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης εκτελείται μετά από την επιτυχή δοκιμή στεγανότητας.

Η δοκιμή αυτή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες της εγκατάστασης.

## **4. ΘΕΡΜΑΝΣΗ – ΨΥΞΗ – ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ**

### **4.1 ΓΕΝΙΚΑ**

Σκοπός του προτεινόμενου συστήματος είναι η ψύξη των χώρων του κτιρίου κατά τους καλοκαιρινούς - χειμερινούς μήνες και η ρύθμιση της υγρασίας.

Η εγκατάσταση κλιματισμού θα εκτελεστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του κράτους, τα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα, τους όρους και τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας, τις τεχνικές περιγραφές, τις τεχνικές προδιαγραφές, τα σχέδια της μελέτης, την συγγραφή υποχρεώσεων, τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης.

Συγκεκριμένα η εγκατάσταση θα κατασκευασθεί σύμφωνα με:

- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.).
- Κτιριοδομικός Κανονισμός ΦΕΚ 362/4.7.1979.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1/2017 Τεχνική Οδηγία Αναλυτικές Εθνικές Προδιαγραφές Παραμέτρων για τον Υπολογισμό της Ενεργειακής Απόδοσης Κτηρίων.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-2/2017 Τεχνική Οδηγία Θερμοφυσικές ιδιότητες δομικών υλικών και έλεγχος της θερμομονωτικής επάρκειας των κτηρίων.
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-3/2010 Τεχνική Οδηγία κλιματικά δεδομένα Ελληνικών περιοχών.
- ΚΕΝΑΚ.
- ASHRAE Handbook of Fundamentals.
- ASHRAE Handbook of Systems.
- ASHRAE Standards for Natural and Mechanical Ventilation.
- Το Π.Δ. 110/81 για το θόρυβο.
- EN 12831 μελέτη θερμικών απωλειών.
- ASHRAE RTS 2013 μελέτη ψυκτικών φορτίων.
- Τις οδηγίες των κατασκευαστών για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων.

#### 4.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ

Για τον υπολογισμό των φορτίων του κλιματισμού λήφθηκαν υπόψη οι παρακάτω συνθήκες:

Εσωτερικές συνθήκες θέρους: 23 οC DB / 50 % RH

Εξωτερικές συνθήκες θέρους: 35,8 οC DB / 51,40 % RH

Εσωτερικές συνθήκες χειμώνα: 20 οC DB / 35 % RH

Εξωτερικές συνθήκες χειμώνα: - 3,5 οC DB / 80,8 % RH

Θερμικά κέρδη από φωτισμό για τους χώρους μη κύριας χρήσης και τους διαδρόμους : 3,2 W/m<sup>2</sup>.

Θερμικά κέρδη από φωτισμό για τα γραφεία: 16,0 W/m<sup>2</sup>.

Θερμικά κέρδη από συσκευές: 55 W ανά υπολογιστή και 70 W ανά οθόνη υπολογιστή.

Αερισμός: 35 m<sup>3</sup>/h το άτομο ή 10,50 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> επιφάνειας δαπέδου για τους θαλάμους και 30 m<sup>3</sup>/h το άτομο ή 3,00 m<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup> επιφάνειας δαπέδου για τα γραφεία.

Θερμικά κέρδη από ανθρώπους: 65 W/ασθενή και 75 W/εργαζόμενο γραφείου.

Για τον υπολογισμό των θερμικών απωλειών και ψυκτικών φορτίων λαμβάνονται υπόψη οι συντελεστές θερμοπερατότητας τοιχοποιιών, υαλοστασίων, οροφών, δαπέδων, ανοιγμάτων και γενικά δομικών στοιχείων, όπως αυτοί ορίζονται με βάση τον Κ.ΕΝ.Α.Κ.

Στο συγκεκριμένο έργο δεν θα τοποθετηθούν νέες κλιματιστικές μονάδες για θέρμανση και ψύξη των χώρων.

Ο νέος εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί θα είναι τα τοπικά συστήματα εξαερισμού για τις κουζίνες και τα W.C. καθώς επίσης και ο εναλλάκτης θερμότητας (VAM) του ορόφου. Επίσης θα τοποθετηθούν νέα δίκτυα αεραγωγών που θα καλύπτουν τις ανάγκες των συστημάτων αυτών. Επίσης θα τροποποιηθούν/επεκταθούν τα δίκτυα μεταφοράς ψυκτικού μέσου των υφιστάμενων κλιματιστικών μονάδων.

Στις επόμενες παραγράφους θα αναλυθούν οι απαιτούμενες τεχνικές προδιαγραφές μόνο για τα νέα συστήματα που θα εγκατασταθούν και όχι για το σύνολο του υφιστάμενου μηχανολογικού εξοπλισμού .

### 4.3 ΑΥΤΟΝΟΜΟΙ ΕΝΑΛΛΑΚΤΕΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ (VAM ορόφου)

Η μονάδα αερισμού με ολικό συντελεστή ανάκτησης θερμότητας (τουλάχιστον 70%) τύπου VAM, είναι κατάλληλη για σύνδεση με αεραγωγούς, για την προσαγωγή προ-κλιματισμένου νωπού αέρα στο χώρο και συγχρόνως για την απόρριψη "βρώμικου" αέρα στο περιβάλλον.

Τα δύο ρεύματα αέρα διασταυρώνονται μεταξύ τους στο στοιχείο του εναλλάκτη διασταυρούμενης ροής (cross flow heat exchange element), όπου θερμότητα αλλά και υγρασία μεταφέρεται από το θερμότερο προς το ψυχρότερο ρεύμα.

Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα το καλοκαίρι, τη μείωση όχι μόνο του αισθητού αλλά και του λανθάνοντος φορτίου του προσαγόμενου στο χώρο νωπού αέρα, αφού μέρος της υγρασίας του μεταφέρεται στο εξερχόμενο ρεύμα απόρριψης.

Αντίθετα το χειμώνα, η συγκράτηση από το εισερχόμενο ρεύμα νωπού αέρα μέρους της υγρασίας του ρεύματος απόρριψης, συντελεί θετικά στην άμβλυση του προβλήματος ξήρανσης του αέρα του χώρου που προκαλείται από τη θέρμανση.

Η μονάδα θα πρέπει να είναι προσυγκροτημένη και λειτουργικά ελεγμένη στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Θα είναι πιστοποιημένη για την ασφάλεια της σύμφωνα με τους Ευρωπαϊκούς κανονισμούς με τη σήμανση CE, ενώ ο οίκος κατασκευής της θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001 για το σύστημα διασφάλισης της ποιότητας και κατά ISO14001 για την προστασία του περιβάλλοντος.

Οι μονάδες θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN60335-2-40 με τήρηση των διατάξεων μηχανολογικού εξοπλισμού 2006/42/EC και συμβατότητας ηλεκτρομαγνητικών πεδίων 2004/108/EC. Οι μονάδες θα είναι συμβατές με την ευρωπαϊκή οδηγία EN308 σύμφωνα με τις απαιτήσεις Lot 6 Ecodesign.

Οι ανεμιστήρες στον εναλλάκτη θα πρέπει να είναι DC inverter με δυνατότητα λειτουργίας σε ρυθμίσεις στατικής πίεσης για την προσαρμογή του εναλλάκτη σύμφωνα με τις ανάγκες του κτιρίου και για εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση.

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να φιλοξενήσει φίλτρα μέσης και υψηλής απόδοσης φιλτραρίσματος εντός τις μονάδας έτσι ώστε να αποφεύγεται η εγκατάσταση εξωτερικού φιλτροθεσίου στην έξοδο ή είσοδο της μονάδας για προστασία του εναλλάκτη και διασφάλιση της εσωτερικής ποιότητας του αέρα.

#### 4.3.1 Τρόποι Λειτουργίας

##### "ΔΩΡΕΑΝ ΨΥΞΗ"

Εκτός από τη λειτουργία εναλλαγής θερμότητας με τη διασταύρωση των δύο ρευμάτων, υπάρχει η δυνατότητα παράλληλης ή By-pass λειτουργίας, όπου τα δύο ρεύματα δεν έρχονται καθόλου σε επαφή.

Η επιλογή του τρόπου λειτουργίας του εναλλάκτη αποφασίζεται είτε από το χρήστη μέσω του χειριστηρίου, είτε γίνεται αυτόματα από το VAM, αφού ληφθούν υπόψη οι θερμοκρασίες χώρου και εξωτερικού περιβάλλοντος (μέσω αισθητηρίων θερμοκρασίας εσωτερικού και εξωτερικού χώρου) καθώς και η επιθυμητή θερμοκρασία άνεσης.

Η περίπτωση αυτή βρίσκει εφαρμογή, για παράδειγμα το χειμώνα ή σε ενδιάμεσες εποχές, όταν εσωτερικοί χώροι με εσωτερικά φορτία σημαντικού μεγέθους (αίθουσες συνεδριάσεων, γραφειακοί χώροι μεγάλης συγκέντρωσης ατόμων κλπ.) απαιτούν ψύξη, και αυτή τους προσφέρεται δωρεάν από το VAM να λειτουργεί σε By-pass mode (Free cooling).

##### "ΝΥΧΤΕΡΙΝΗ ΑΠΟΦΟΡΤΙΣΗ ΤΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ"

Εφόσον ο κλιματισμός και ο εξαερισμός του κτιρίου είναι απενεργοποιημένα και η εσωτερική θερμοκρασία αυξηθεί (λειτουργία ψύξης) πάνω από την επιθυμητή τότε ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα να ελέγξει την εξωτερική θερμοκρασία του αέρα και εφόσον είναι πιο χαμηλή να επιτρέψει την εισροή του εξωτερικού αέρα εντός του κτιρίου μειώνοντας έτσι την εσωτερική θερμοκρασία του κτιρίου (κυρίως κατά την διάρκεια της νύχτας) έτσι ώστε να μειώσει την απαιτούμενη ενέργεια για κλιματισμό όταν το κτίριο επανέλθει σε λειτουργία.

##### " 24 ΩΡΟΣ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΣ"

Ο εναλλάκτης θα έχει την δυνατότητα 24ωρης συνεχής λειτουργίας.

#### 4.4 ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΕΣ- FAN SECTIONS

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής αναρρόφησης, ή διπλής σε περίπτωση Fan Sections, πλήρως προκατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, συγκροτημένοι με τον ηλεκτροκινητήρα τους σε ενιαίο σύνολο σε κοινή μεταλλική βάση και περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Τον δρομέα (πτερωτή) του ανεμιστήρα, με τα πτερύγια κεκλιμένα κατά τη φορά της περιστροφής (forward curved) με το κέλυφος του μεγέθους επαρκούς ώστε η προδιαγραφόμενη παροχή αέρα να εξέρχεται μέσω του αντίστοιχου στομίου του ανεμιστήρα με ταχύτητα που δεν υπερβαίνει τα 8 m/s. Ειδικά για την απαγωγή από

χοάνες θα είναι με πίσω φορά περιστροφής πτερύγια (backward curved). Ο ανεμιστήρας με τον άξονά του θα είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος, επίπεδα και ακτινικά, για επίτευξη λειτουργίας αθόρυβης και απαλλαγμένης από κραδασμούς. Ο κώνος αναρρόφησης προβλέπεται αεροδυναμικής μορφής, ώστε να επιτυγχάνεται είσοδος αέρα χωρίς στροβιλισμούς, απώλειες πίεσης και θόρυβο.

- Ηλεκτροκινητήρα 1450 στροφών ανά λεπτό (ή λιγότερο), επαρκούς ισχύος για την κάλυψη της απαιτούμενης για λειτουργία στον άξονα του ανεμιστήρα, κατά τα δεδομένα του κατασκευαστή, με περιθώριο 20% τουλάχιστον.
- Σύστημα μετάδοσης της κίνησης από τον ηλεκτροκινητήρα στον ανεμιστήρα με αυλακοφόρες τροχαλίες και τραπεζοειδείς ιμάντες, μεταβλητής σχέσης μετάδοσης, μέσω του οποίου θα είναι δυνατόν χωρίς αλλαγή των τροχαλιών, να ρυθμιστούν οι στροφές του ανεμιστήρα κατά  $\pm 10\%$  τουλάχιστον γύρω από τις κανονικές, δηλαδή των στροφών λειτουργίας με τις προδιαγραφόμενες συνθήκες. Για μικρής ισχύος κινητήρες θα μπορούν να γίνουν δεκτοί και άλλοι τύποι ανεμιστήρων με απ' ευθείας εκκίνηση ή/και κινητήρες EC.
- Κοινή βάση: Το συγκρότημα θα φέρεται σε κοινή μεταλλική βάση ισχυρής κατασκευής, που θα είναι εφοδιασμένη με διάταξη ρύθμισης της τάνυσης των ιμάντων. Στις θέσεις στήριξης του ηλεκτροκινητήρα θα προβλέπεται αντικραδασμική διάταξη.
- Αντικραδασμικά στηρίγματα: Το όλο σύστημα θα συνοδεύεται από αντικραδασμικά στηρίγματα κατάλληλα για την θέση εγκατάστασής του.

Κάθε ανεμιστήρας θα συνοδεύεται από μικρά εύκαμπτα τεμάχια αεραγωγών από ανθεκτικό άκαυστο ύφασμα, για την σύνδεση του με τους αεραγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης και την αποφυγή μεταφοράς κραδασμών λόγω λειτουργίας από τον φυγοκεντρικό ανεμιστήρα προς το δίκτυο αεραγωγών.

Ο φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν αναρτώμενοι από την οροφή. Για ανάρτηση από την οροφή, αυτή θα πραγματοποιηθεί με χαλύβδινους ράβδους κυκλικής διατομής.

Η ηλεκτρική εγκατάσταση των ανεμιστήρων θα εκτελεσθεί στεγανή, θα ξεκινά από τον αντίστοιχο πίνακα κίνησης και η τελική σύνδεση θα είναι εύκαμπτη, προστατευόμενη σε εύκαμπτο χαλύβδινο σωλήνα.

Περίβλημα: Το περίβλημα των τμημάτων της μονάδας αποτελείται από σκελετό από γαλβανισμένα ελάσματα συνδεδεμένα μεταξύ τους με κοχλίες με την παρεμβολή ειδικών χυτοπρεσαριστών γωνιακών συνδέσμων από αλουμίνιο. Τα πλευρικά καλύμματα είναι διπλού τοιχώματος (Sandwich) από ισχυρό γαλβανισμένο χαλυβδόελασμα, μονωμένα με χυτή πολυουρεθάνη υπό πίεση (Injection) πάχους 50mm.

#### 4.5 ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΤΥΠΟΥ IN – LINE (ΧΩΡΟΙ ΚΟΥΖΙΝΑΣ ΚΑΙ W.C.)

Το σύστημα εξαερισμού θα είναι κυκλικής διατομής, τοποθέτησης σε σειρά με το δίκτυο αεραγωγού. Θα έχει πολύ χαμηλή στάθμης θορύβου. Οι εξαεριστήρες είναι χαμηλού προφίλ με ελικοφυγοκεντρική φτερωτή και ειδική ηχοαπορροφητική μόνωση.

- Είναι κατασκευασμένοι από πλαστικό υλικό με εξωτερικό ακροκιβώτιο.
- Διαθέτουν φλάτζες προσαρμογής και στις δύο πλευρές (απαγωγή και προσαγωγή) με ελαστικούς δακτυλίους σφράγισης και κλιπ σύνδεσης.
- Μοτέρ δύο ταχυτήτων 230V/50Hz.
- Προστασία μοτέρ IP: 44, κλάση Β με θερμικό προστασίας.
- Διαθέτουν ρύθμιση δύο ταχυτήτων με τον διακόπτη COM-2, REGUL-2 ή ροοστατικά με REB-2,5 σε μια από τις δύο ταχύτητες.
- Στροφές: 2200 – 2500 rpm.
- Κατανάλωση: 12-20W, 0,10-0,16(A).
- Παροχή αέρα :  
(κουζίνα ισογείου & ορόφου: 150-180 m<sup>3</sup>/h, W.C. ισογείου 350-550 m<sup>3</sup>/h, W.C. ορόφου 260-330 m<sup>3</sup>/h,
- Επίπεδο θορύβου: 21-24 dB(A).
- Διάμετρος Φ100-150 mm.

#### 4.6 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

##### Δίκτυα Αεραγωγών

- Οι αεραγωγοί θα είναι κατασκευασμένοι από γαλβανισμένη λαμαρίνα σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς ΤΟΤΕΕ 2423/86 και τους Αμερικανικούς κανονισμούς A.S.H.R.A.E., S.M.A.C.N.A..

- Ειδικότερα οι κατά μήκος ραφές θα είναι “διπλοθηλυκωτές” και οι εγκάρσιες θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους παραπάνω κανονισμούς κατά τρόπο που εξαρτάται από τις διαστάσεις του αεραγωγού.
- Όλοι οι αεραγωγοί θα πρέπει να είναι ανθεκτικής και στεγανής κατασκευής. Τα “συρτάρια” που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να έχουν πάχος λαμαρίνας μια διάσταση μεγαλύτερη από το πάχος της λαμαρίνας των αεραγωγών, ενώ σε καμία περίπτωση δεν μπορεί να έχουν πάχος λιγότερο από 0,7 mm.
- Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών και αύξηση της αντοχής σε κραδασμούς, όπου η πλευρά του αεραγωγού είναι μεγαλύτερη από 45 cm, η λαμαρίνα θα στρέφεται διαγωνίως (στραντζάρισμα χιαστί).
- Η χρησιμοποίηση λαμαρινόβιδων στην κατασκευή των αεραγωγών απαγορεύεται.

Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ελάχιστο πάχος λαμαρίνας	Σύνδεση	Απόσταση μεταξύ εγκαρσίων ραφιών
0-300 mm	0,6 mm	Συρτάρι	-
301-600 mm	0,8 mm	Συρτάρι	-
601-750 mm	0,8 mm	Προφίλ 20 mm	1500 mm
751-1350 mm	1,0 mm	Προφίλ 30 mm	1200 mm
1351-2000 mm	1,25 mm	Προφίλ 40 mm	1000 mm

- Οι αεραγωγοί κυκλικής διατομής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα, που το πάχος τους θα καθορίζεται από την διάμετρο του αεραγωγού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

Διάμετρος Αεραγωγού	Ελάχιστο Πάχος Λαμαρίνας
Μέχρι 20 cm	0,60 mm
21 cm μέχρι 50 cm	0,80 mm
51 cm μέχρι 100 cm	1,00 mm
από 101 cm και άνω	1,25 mm

- Προκειμένου περί εξαρτημάτων αλλαγής διεύθυνσης ή διακλάδωσης αεραγωγών, θα χρησιμοποιηθούν τυποποιημένα είδη με κεντρική ακτίνα καμπυλότητας, ίση με 1+1/2 φορά την διάμετρο του αεραγωγού. Ειδικά οι καμπύλες 90 μοιρών μπορεί να είναι αρθρωτές των 5 τεμαχίων, αλλά με μέση ακτίνα καμπυλότητας, όπως και για τις τυποποιημένες.

- Η στάθμη θορύβου ροής αέρα εντός του δικτύου δεν θα υπερβαίνει τα 30 dB. Η μέγιστη ταχύτητα ροής αέρα εντός του δικτύου θα είναι σύμφωνα με την μελέτη δικτύου αεραγωγών που θα εκπονήσει ο ΙΦΣ και δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 7 m/s

#### **Μόνωση αεραγωγών γενικά**

- Οι αεραγωγοί προσαγωγής και επιστροφής αέρα κλιματισμού και όλοι οι αεραγωγοί των εναλλακτών αέρα-αέρα, θα μονώνονται με μαλακό πάπλωμα πετροβάμβακα πάχους 30 mm, πυκνότητας 50 kg/m<sup>3</sup>, με επικάλυψη μεμβράνης αλουμινοχαρτου οπλισμένου με υαλόπλεγμα πάχους 6 μικρών τουλάχιστον, ως φράγμα υδρατμών. Στην παραπάνω απαίτηση εντάσσονται επίσης τα αντίστοιχα plenum των μηχανημάτων και τα κουτιά των στομιών. Η μόνωση θα είναι συνεχής και χωρίς διακοπές. Δύναται η τοποθέτηση της μόνωσης στην εσωτερική επιφάνεια του αεραγωγού στην περίπτωση που το δίκτυο θα είναι εμφανές και πρέπει διατηρηθεί η καλαισθησία του χώρου.
- Ο πετροβάμβακας θα προσδένεται στους αεραγωγούς με γαλβανισμένο σύρμα (κοτετσόσυρμα) με μέγιστη απόσταση μεταξύ των δεσιμάτων 50 cm. Οι διαμήκεις και εγκάρσιες ενώσεις της μόνωσης θα καλυφθούν με αυτοκόλλητη ταινία αλουμινίου πλάτους 5 cm.
- Όλα τα κουτιά στομιών θα μονωθούν επιπλέον εσωτερικά, για λόγους ηχο-απορρόφησης, με πάπλωμα από αφρώδη πολυουρεθάνη (τύπου Ricofon), πάχους τουλάχιστον 10 mm. Η εσωτερική αυτή μόνωση θα φέρει πιστοποίηση απαιτούμενης αντοχής έναντι απορρόφησης υγρασίας, ανάπτυξης μικροοργανισμών-μούχλας και διάσπασης σε κομματάκια λόγω υψηλής υγρασίας.

#### **Μόνωση αεραγωγών εξωτερικού χώρου**

- Όπου οδεύουν αεραγωγοί κλιματισμού στο εξωτερικό περιβάλλον θα μονωθούν με πάπλωμα πετροβάμβακα πάχους 50 mm ειδικού βάρους 50 kg/m<sup>3</sup>, που θα φέρει επικάλυψη μεμβράνης αλουμινοχαρτου οπλισμένου με υαλόπλεγμα (ενδεικτικός τύπος FIBRANgeo R 050-AX). Ο πετροβάμβακας θα δένεται πάνω στον αεραγωγό με γαλβανισμένο σύρμα ανά 50 cm.
- Για μηχανική προστασία της μόνωσης και στεγανοποίηση, θα ακολουθεί επένδυση με φύλλο αλουμινίου πάχους 0,7 mm. Η κατασκευή της επένδυσης θα γίνεται μετά

από την πλήρη εγκατάσταση των δικτύων και της μόνωσής τους, με τέτοιο τρόπο που θα αποκλείεται η εισροή νερού εντός του προστατευτικού μανδύα (οι ενώσεις των συνδέσεων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του καλύμματος, οι επικαλύψεις θα κατασκευάζονται από την επάνω πλευρά κλπ.).

#### **Αμόνωντοι αεραγωγοί**

- Οι μόνοι αεραγωγοί που μπορούν να είναι αμόνωντοι είναι αυτοί που εξαερίζουν χώρους μέσω ανεμιστήρα, απάγουν δηλαδή αέρα προς το εξωτερικό περιβάλλον. Ενδεικτικά αναφέρονται εξαερισμοί WC, κλπ.

#### **Προδιαγραφές εύκαμπτων αεραγωγών**

- Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί να αποφεύγονται κατά το δυνατόν και σε κάθε περίπτωση θα έχουν μέγιστο μήκος 1-2 μέτρων και δεν θα χρησιμοποιούνται για αλλαγή κατεύθυνσης. Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί που χρησιμοποιούνται για την προσαγωγή και την επιστροφή του αέρα στα δίκτυα κλιματισμού και όλοι οι αεραγωγοί των εναλλακτών αέρα-αέρα, θα είναι μονωμένοι. Κατασκευάζονται από ενισχυμένο πολυφύλλο αλουμινίου με πολυεστερική μεμβράνη 4 σειρών (2 σειρές αλουμίνιο και 2 σειρές πολυεστέρας) με ειδικά ενισχυμένο σπείρωμα από ατσάλοσυρμα. Θα έχουν μόνωση υαλοβάμβακα πάχους 25mm ειδικού βάρους 16 kg/m<sup>3</sup> και θα είναι κατάλληλοι για συνθήκες λειτουργίας από -30oC έως +150oC θερμοκρασία αέρα, 30 m/s ταχύτητα και 3000 Pa μέγιστη πίεση (ενδεικτικός τύπος LUX ALESBO).
- Αμόνωντοι εύκαμπτοι αεραγωγοί μπορούν να χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα που είναι αμόνωτα, όπως έχει ήδη περιγραφεί. Θα είναι ίδιας σειράς και χαρακτηριστικών με τους μονωμένους εύκαμπτους με μόνη διαφοροποίηση την απουσία μόνωσης.

#### **4.7 ΣΤΟΜΙΑ**

- Σε όσα στόμια αναγράφεται και στα σχέδια υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της κατεύθυνσης της ροής αλλά και της ποσότητας του αέρα γι' αυτό και θα είναι εφοδιασμένα με μία ή δύο σειρές ρυθμιστικών πτερυγίων και διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, ανάλογου σχήματος, με φύλλα κινούμενα αντίθετα (OPPOSED BLADE DAMPER).
- Τα στόμια θα είναι εφοδιασμένα με περσιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του λαιμού του στομίου (EQUALIZING DEFLECTOR). Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτηση του στομίου και το

άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από εμπρός με τη βοήθεια περιστρεπτού άξονα που προεξέχει.

- Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή ή στην οροφή. Τα στόμια θα συνοδεύονται από plenum (κουτί) από γαλβανισμένη λαμαρίνα μονωμένο με πάπλωμα πετροβάμβακα. Το κουτί θα φέρει λαϊμό σύνδεσης με το δίκτυο προσαγωγής ή επιστροφής. Τα στόμια θα συνοδεύονται από όλα τα πιστοποιητικά που απαιτούνται για να αποδεικνύουν την ποιότητά τους, την απόδοσή τους, το βεληνεκές τους, την στάθμη θορύβου κλπ. τα οποία θα είναι σύμφωνα με την μελέτη. Η στάθμη θορύβου ειδικά για τα αναγραφόμενα στην μελέτη στόμια, δεν θα υπερβαίνει τα 30 dB. Η μέγιστη ταχύτητα ροής προς τα στόμια θα είναι σύμφωνα με την μελέτη δικτύου αεραγωγών που θα εκπονήσει ο ΙΦΣ και δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 7 m/s. Σε περίπτωση που τοποθετηθούν στόμια για την εξυπηρέτηση ως αεροκουρτίνες, δύναται η παραπάνω ταχύτητα να διαφέρει, αλλά η στάθμη του θορύβου να μην ξεπερνάει τα επιτρεπτά όρια.
- Στους εμφανής αεραγωγούς τα στόμια θα προσαρτώνται με βίδες πάνω σε ειδικά διαμορφωμένους λαιμούς.
- Όλα τα στόμια θα είναι είτε από ανοδιωμένο αλουμίνιο είτε βαμμένα με ηλεκτροστατική βαφή.

#### 4.7.1 Στόμια Λήψης Νωπού Αέρα ή Απόρριψης Αέρα στο Ύπαιθρο

Αυτά θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εξωτερικούς τοίχους για την λήψη νωπού αέρα ή απόρριψης αέρα στο ύπαιθρο. Τα στόμια αυτά θα έχουν μία σειρά σταθερών οριζοντίων πτερυγίων με κλίση 45° και θα είναι διαμορφωμένα κατά τρόπο που θα αποκλείει την είσοδο βρόχινων νερών.

Τα στόμια λήψης νωπού αέρα θα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και θα φέρουν εσωτερικό μεταλλικό πλέγμα.

Αν γίνονται συγκεντρώνονται πολλές απορρίψεις αέρα στο δώμα, τότε θα μορφώνεται στο δώμα κατασκευή από γαλβανισμένη λαμαρίνα πάνω στην οποία θα προσαρμόζονται τα στόμια απόρριψης.

#### 4.7.2 Στόμια Προσαγωγής Οροφής Τετραγωνικά/ορθογωνικά/γραμμικά

Αυτά θα είναι σχήματος τετραγωνικού ή ορθογωνικού αποτελούμενα από συγκεντρωτικά ελάσματα, των οποίων η μορφή και η θέση θα είναι κατάλληλη για την επίτευξη του επιθυμητού διαγράμματος κατεύθυνσης του αέρα, καλαίσθητης εμφάνισης, κατάλληλα για εγκατάσταση στην οροφή (ψευδοροφή) ή μετωπικά.

Κάθε στόμιο θα είναι εφοδιασμένο με τετραγωνικό ή ορθογωνικό "λαιμό" εισόδου του αέρα, με διάφραγμα ρύθμισης της ποσότητας του αέρα, σχήματος τετραγωνικού με φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο (OPPOSED BLADE DAMPER), όπως και περιδωτή σχάρα ισοκατανομής του αέρα σε όλη την επιφάνεια του στομίου (EQUALIZING GRID), με ρυθμιζόμενες περσίδες.

Η θέση των περσίδων της σχάρας θα ρυθμίζεται κατά την τοποθέτησή της και το άνοιγμα του διαφράγματος θα ρυθμίζεται από μπροστά μέσω προεξέχοντος στρεπτού άξονα.

Κάθε στόμιο θα φέρει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό για την στεγανή προσαρμογή του στην ψευδοροφή.

#### 4.7.3 Δισκοειδείς Βαλβίδες Απαγωγής Αέρα

Οι βαλβίδες αυτές θα χρησιμοποιηθούν όπου δείχνονται στα σχέδια κυρίως για απαγωγή αέρα από τουαλέτες ή άλλους μικρούς χώρους.

Οι δισκοειδείς βαλβίδες θα είναι κατασκευής αλουμινίου και θα περιλαμβάνουν ένα βασικό πλαίσιο και ένα κεντρικό δίσκο προσαρμοσμένο σε μία κεντρική βίδα.

Η ποσότητα του όγκου του απαγόμενου αέρα θα ρυθμίζεται με την περιστροφή του κεντρικού δίσκου.

Τα κριτήρια θορύβου θα διατηρούνται σε χαμηλά επίπεδα.

#### 4.8 ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Οι αεραγωγοί κατά τις οριζόντιες διαδρομές τους θα αναρτώνται με κοχλιωτούς ράβδους από τις οροφές, με εγκάρσιες γαλβανισμένες ράγες ανάρτησης.

Τα μεγέθη των εγκάρσιων γαλβανισμένων ραγών και των ράβδων ανάρτησης θα είναι:

Για Μεγαλύτερη Διάσταση Αεραγωγού	Ράβδοι Ανάρτησης	Εγκάρσιες Ράγες	Απόσταση
Μέχρι 40 cm	6 mm	28x30x1,75 mm	2,40 m
Από 41 cm μέχρι 100 cm	6 mm	28x30x1,75 mm	1,80 m
Από 101 cm μέχρι 106 cm	6 mm	38x40x2 mm	1,80 m
Από 161 cm μέχρι 200 cm	8 mm	38x40x2 mm	1,80 m
Από 201 cm μέχρι 225 cm	8 mm	40x60x3 mm	1,80 m
Από 226 cm και άνω	10 mm	40x60x3 mm	1,80 m

## **5. ΠΥΡΑΣΦΑΛΕΙΑ - ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ**

### **5.1 ΓΕΝΙΚΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ**

1. Η εγκατάσταση πυροπροστασίας θα εκτελεστεί σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς του κράτους, τα εθνικά και ευρωπαϊκά πρότυπα, τους όρους και τις απαιτήσεις της σχετικής νομοθεσίας τις τεχνικές περιγραφές τις τεχνικές προδιαγραφές και τα σχέδια της μελέτης τους κανόνες της τέχνης και της τεχνικής και τις οδηγίες της επίβλεψης

Συγκεκριμένα:

- Πυροσβεστικές Διατάξεις : 14η /12-9-2014, 15η /24-11-2014, 16η /29-11-2015, 17η /19-2-2016 και 8η/26-1-2017
- Φορητοί πυροσβεστήρες ; Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β΄ 52)
- Εθνικά ελληνικά πρότυπα ( NHS ) περί φορητών πυροσβεστήρων
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN2 ; Κατηγορίες πυρκαγιών
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN54 ; Συστήματα Πυρανίχνευσης πυρκαγιών
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN3-7 : Φορητοί πυροσβεστήρες
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN1838 ; Φωτισμός ασφαλείας
- Πρότυπο ΕΛΟΤ EN7010; Σήμανση ασφαλείας
- Πρότυπο EN 1363-1 : Δοκιμές πυραντίστασης, γενικές προϋποθέσεις
- Πρότυπο EN 1366-2 : Συστήματα αποκοπής πυρκαγιάς (fire dampers)
- Πρότυπο EN 1364-1: Πυράντοχες θύρες και ρολά

Η εγκατάσταση της πυροπροστασίας περιλαμβάνει τις επί μέρους εγκαταστάσεις: πυρανίχνευσης και μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, καθώς και τα φορητά πυροσβεστικά μέσα, θα μελετηθεί δε και θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα οριζόμενα στην 17/2016, 8/2017 και 15/2014 πυροσβεστική διάταξη.

2. Σκοπός της εγκατάστασης πυροπροστασίας είναι η λήψη μέτρων για την προστασία τόσο των ατόμων που βρίσκονται εντός του κτιρίου όσο και του ιδίου του κτιρίου και των εγκαταστάσεων του γενικά, έναντι κινδύνου πυρκαγιάς.

Στα κατασταλτικά μέτρα περιλαμβάνονται το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο, το απλό υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο και τα φορητά πυροσβεστικά μέσα.

3. Πιο συγκεκριμένα η εγκατάσταση πυροπροστασίας του κτιρίου θα περιλαμβάνει τις ακόλουθες επί μέρους εγκαταστάσεις :

Φορητά πυροσβεστικά μέσα

Φωτεινή σήμανση

Αυτόματο σύστημα Πυρανίχνευσης και χειροκίνητο σύστημα συναγερμού

Μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (για το τμήμα των γραφείων)

Απλό υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο (για το τμήμα του καταστήματος)

Παρακάτω δίνονται οι τεχνικές προδιαγραφές των νέων μέσων πυρόσβεσης που εγκαθίστανται.

## 5.2 ΦΟΡΗΤΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΑ ΜΕΣΑ

Οι φορητοί πυροσβεστήρες να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 3-7: «Φορητοί πυροσβεστήρες – Μέρος 7: Χαρακτηριστικά, απαιτήσεις απόδοσης και μέθοδοι δοκιμής», όπως κάθε φορά ισχύει και της Κ.Υ.Α. 618/43/05/20.01.2005 (ΦΕΚ Β΄ 52): «Προϋποθέσεις διάθεσης στην αγορά πυροσβεστήρων, διαδικασίες συντήρησης, επανελέγχου και αναγόμωσης», όπως τροποποιήθηκε και συμπληρώθηκε με την Κ.Υ.Α. 17230/671/ 1.9.2005 (ΦΕΚ Β΄ 1218).

## 5.3 ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΝΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο φωτισμός ασφαλείας σχεδιάζεται και εγκαθίσταται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 1838: «Εφαρμογές Φωτισμού – Φωτιστικά Ασφαλείας», όπως κάθε φορά ισχύει.

Ο φωτισμός της όδευσης διαφυγής στοχεύει στην ασφαλή έξοδο από έναν χώρο με την παροχή κατάλληλων συνθηκών οπτικής επαφής και εξεύρεσης της κατεύθυνσης διαφυγής, καθώς και να διασφαλίσει ότι τα μέσα και ο εξοπλισμός πυρόσβεσης θα εντοπιστεί εύκολα και θα χρησιμοποιηθεί.

Τα σήματα (πινακίδες) διάσωσης ή βοήθειας, καθώς και τα σήματα (πινακίδες) που αφορούν τον πυροσβεστικό εξοπλισμό με τα εγγενή χαρακτηριστικά τους να τοποθετούνται – εγκαθίστανται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO 7010: «Γραφικά σύμβολα – Χρώματα και ενδείξεις ασφαλείας – Καταχωρημένες ενδείξεις ασφαλείας», όπως κάθε φορά ισχύει αφού ληφθούν υπόψη οι διατάξεις του Π.Δ. 105/1995 (ΦΕΚ Α΄ 67) «Ελάχιστες προδιαγραφές για την σήμανση ασφάλειας ή/ και υγείας στην εργασία σε συμμόρφωση με την Οδηγία 92/58/ ΕΟΚ».

Οι πινακίδες κατασκευάζονται από υλικό με την καλύτερη δυνατή αντοχή σε κρούσεις, σε κακές καιρικές συνθήκες και σε δυσμενείς επιδράσεις του περιβάλλοντος.

Οι διαστάσεις καθώς και τα χρωματομετρικά και φωτομετρικά χαρακτηριστικά των πινακίδων πρέπει να εξασφαλίζουν την καλή ορατότητα και την κατανόησή τους.

#### 5.4 ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Το αυτόματο συμβατικό σύστημα πυρανίχνευσης θα κατασκευασθεί σύμφωνα με το EN54 και θα περιλαμβάνει :

α) Τον πίνακα Πυρανίχνευσης (υποπίνακας καταστήματος και πίνακας γραφείων) που αποτελείται από τα εξής:

1. ενδείξεις περιοχών-ζωνών
2. Κύρια και εφεδρική τροφοδοσία χαμηλής τάσεως . Η εφεδρική τροφοδοσία να επαρκεί για συναγερμό τριάντα (30) λεπτών.
3. Σύστημα αυτόματου επανατάξεως.
4. Σύστημα επιτηρήσεως γραμμών μετά επιλογικού διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
5. Σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.
6. Ηχητικά όργανα συναγερμού (σειρήνες ,βομβητές, κώδωνες)

β) καλωδιώσεις καταλλήλων διαστάσεων (Όλη η καλωδίωση πυρανίχνευσης θα γίνει με άκαυστο καλώδιο τουλάχιστον 90' κατά EN 50200).

γ) Ανιχνευτές με τις βάσεις τους, με ενδείξεις ενεργοποιήσεως

δ) Φωτεινούς επαναληπτές, οι οποίοι θα τοποθετούνται σε εμφανές σημείο

ε) Σειρήνες συναγερμού, βομβητές, ηλεκτρικούς κώδωνες

στ) Ένδειξη ενεργοποίησης χειροκίνητου συστήματος συναγερμού.

Ο κάθε πίνακας θα είναι σύμφωνος με το πρότυπο EN54 και θα περιέχει τα ακόλουθα ηλεκτρονικά στοιχεία :

1) Ο πίνακας θα περιλαμβάνει ισάριθμες φωτεινές ενδείξεις σύμφωνα με τις ζώνες – χώρους επιτήρησης για τον οποίο έχει μελετηθεί.

2) Στοιχείο κυρίας τροφοδοσίας αποτελούμενο από μετασχηματισμένο και ανορθωμένο ρεύμα πόλεως 220v AC 124v CD (χαμηλή τάση).

Στοιχείο εφεδρικής τροφοδοσίας αποτελούμενο από επαναφορτιζόμενους συσσωρευτές 24v που παρέχουν στο όλο κύκλωμα αυτονομία σε περίπτωση διακοπής του ηλεκτρικού ρεύματος πόλεως για 24 ώρες και σε περίπτωση συναγερμού αυτονομία για 3 ώρες.

3) Σύστημα αυτόματου επανατάξεως.

Θα περιλαμβάνει διακόπτη επανάταξης ο οποίος θα θέτει σε κανονική λειτουργία το σύστημα το σύστημα, όταν εκλείψουν όλα τα αίτια συναγερμού ή βλάβης.

4) Στοιχείο ελέγχου ή βλάβης.

Το στοιχείο αυτό ελέγχει την καλή λειτουργία των καλωδιώσεων των ανιχνευτών, των αισθητήρων πρόσκρουσης κομβίων κλπ. Τυχόν διακοπή ενός καλωδίου από τον πίνακα προς τους ανιχνευτές ή τυχόν αφαίρεση ανιχνευτή από το κύκλωμα ενεργοποιεί το παραπάνω ηλεκτρονικό στοιχείο και προκαλεί ηχητικό σήμα εντός του πίνακα εντάσεως 50 dB ικανό να ακουστεί από τα άτομα που βρίσκονται στο χώρο αυτό.

5) Υπάρχει σύστημα αφεσβέσεως φωτεινών επαναληπτών.

Περιλαμβάνει διακόπτη ο οποίος χρησιμοποιείται για αφέσβεση των φωτεινών επαναληπτών.

6) Στοιχείο συναγερμού

Λαμβάνει ηλεκτρική εντολή από το στοιχείο ζωνών και τη μεταφέρει στις σειρήνες και τους φωτεινούς επαναλήπτες (φαροσειρήνες) που είναι τοποθετημένοι στα διάφορα σημεία του κτιρίου.

#### 5.4.1 Ανιχνευτές ιονισμού καπνού

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 , η απόσταση μεταξύ ανιχνευτών και ανιχνευτών – τοίχου θα καθορίζεται από την ακτίνα λειτουργίας των ανιχνευτών η οποία για τους ανιχνευτές καπνού δεν θα υπερβαίνει τα 6,2μ ενώ σε κάθε περίπτωση θα λαμβάνονται υπ' όψη και οι τεχνικές περιγραφές του κατασκευαστή καθώς και του εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής πυρανιχνευτών, ώστε να λαμβάνεται υπόψιν η δυσμενέστερη περίπτωση μεταξύ των προβλεπόμενων στο Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN-54 και των τεχνικών προδιαγραφών του κατασκευαστή –εξουσιοδοτημένου κέντρου δοκιμής.

#### 5.4.2 Χειροκίνητο σύστημα συναγερμού

Αποτελείται από τους ηλεκτρικούς αγγελτήρες πυρκαγιάς και τις φαροσειρήνες συναγερμού που είναι συνδεδεμένα με το πίνακα πυρανίχνευσης.

#### 5.4.3 Ηλεκτρικοί αγγελτήρες πυρκαγιάς (μπουτόν συναγερμού)

θα είναι σύμφωνοι με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54-11 «Εκκινητές συναγερμού χειρός» και πρέπει να τοποθετούνται σε προσιτά και φανερά σημεία των οδύσεων διαφυγής, σε κουτί με σταθερό γυάλινο κάλυμμα.

Η πίεση του ηλεκτρικού κουμπιού μετά από σπάσιμο του καλύμματος ενεργοποιεί σειρήνα συναγερμού που είναι συνδεδεμένη με το κύκλωμα.

#### 5.4.4 Φαροσειρήνα συναγερμού

Κατασκευάζονται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 54-23: «Διατάξεις συναγερμού – Οπτικές διατάξεις συναγερμού» και εκπέμπουν ηχητικά σήματα συναγερμού.

### 5.5 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΚΟΠΗΣ ΠΥΡΚΑΓΙΑΣ (FIRE DAMPERS)

Τα διαφράγματα θα είναι δοκιμασμένα και πιστοποιημένα κατά EN 1366-2.

Τα διαφράγματα πυρός αεραγωγού κατασκευάζονται από ανοξείδωτο ή γαλβανισμένο χάλυβα, αποτελούμενο από το πλαίσιο, τα πτερύγια και θερμικό μηχανισμό απελευθέρωσης με εύτηκτο σύνδεσμο. Το διάφραγμα θα λειτουργεί αυτόματα όταν η θερμοκρασία φτάσει τους 72 °C. Η αντοχή του διαφράγματος θα είναι τουλάχιστον την απαιτούμενη του πυροδιαμερίσματος που τοποθετείται. Το διάφραγμα παραμένει κλειστό και το άνοιγμα του επιτυγχάνεται μόνο χειροκίνητα.

### 5.6 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΚΑΙ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Τα εργαλεία και μέσα πυροπροστασίας που τοποθετούνται εντός του πυροσβεστικού σταθμού θα είναι σύμφωνα με την 14/2014 Πυροσβεστική διάταξη.

Συγκεκριμένα για τα παρακάτω εργαλεία και μέσα θα πληρούνται οι ακόλουθες προδιαγραφές:

- Αντιπυρική κουβέρτα ενδεικτικών διαστάσεων 2000mm X 1600 mm κατά DIN 14155 ή αντίστοιχο πρότυπο.
- Προστατευτικά κράνη κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ- EN 397.
- Ατομικές προσωπίδες με φίλτρο κατασκευασμένες σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο ΕΛΟΤ- EN 136.

## **6. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **6.1 ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ**

Οι αγωγοί – καλώδια θα οδεύουν εντοιχισμένοι ή επίτοιχοι εντός προστατευτικών σωλήνων από χάλυβα ή πλαστικό βαρέως τύπου, ή θα οδεύουν εμφανείς σε χαλύβδινες εσχάρες αναρτημένες από δομικά στοιχεία.

Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01, 1501-04-20-01-02 και οι εσχάρες σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 04-01-03.

Οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων σ' όλο το μήκος τους, (από τους πίνακες ως τις συσκευές που τροφοδοτούν ή ελέγχουν) θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους:

- Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς): Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1,5mm που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384. Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ταυ, συστολές, κουτιά διακλάδωσης, κ.λπ.) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που παρέχουν.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό οπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.
- Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς): Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.
- Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι κατάλληλη για τον αριθμό και τη διατομή των καλωδίων που οδεύουν σ' αυτούς, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.

#### **Εγκατάσταση καλωδίων και αγωγών σε ψευδοροφές:**

παροχή και εγκατάσταση του υλικού, αγωγών και καλωδίων σε άγκιστρα, θαλάμους ή άλλα εγκεκριμένα εξαρτήματα στερέωσης σε ελάχιστη απόσταση 50 cm. Να αποφεύγεται η στερέωση σε αγωγούς εξαερισμού, σωλήνες, αγωγούς του συστήματος αυτόματης κατάσβεσης πυρκαγιάς ή άλλες τεχνικές εγκαταστάσεις.

### 6.1.1 Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου

Οι ορατές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου (ευθύγραμμοι) τύπου Κουβίδη, με ειδικά πλαστικά εξαρτήματα, όπως καμπύλες, μούφες, "κολλάρα", ρακόρ κλπ.

Οι σωλήνες παράγονται στις εξής διαμέτρους και πάχη:

Εξωτερική διάμετρος Φ16mm Φ20 Φ25 Φ32 Φ40 Φ50

Εσωτερική διάμετρος Φ13mm Φ16,9 Φ21,4 Φ27,8 Φ35 Φ44

Πάχος 1,5mm 1,55 1,8 2,1 2,3 2,85

Για τις διακλαδώσεις των γραμμών μέσα σε πλαστικούς σωλήνες βαρέως τύπου, θα χρησιμοποιούνται κουτιά διακλαδώσεως τύπου Κουβίδη πλαστικά, των εξής εσωτερικών διαστάσεων:

62mm X 62mm X 32mm

82mm X 82mm X 36mm

91mm X 91mm X 41mm

100mm X 100mm X 51mm

### 6.1.2 Εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες

Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες "σπιράλ" ισχυρής κατασκευής, τύπου Κουβίδη.

Οι σωλήνες παράγονται στις διαμέτρους:

Εξωτ. διάμετρος Φ16mm Φ20 Φ25 Φ32 Φ40 Φ50 Φ63

Εσωτ. Διάμετρος Φ11,1mm Φ14,6 Φ18,9 Φ24,9 Φ31,9 Φ40 Φ52,6

### 6.1.3 Σωλήνες HDPE

Είναι σωλήνες προστασίας καλωδίων διπλού τοιχώματος από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας.

Χρησιμοποιούνται σε υπόγειες ηλεκτρικές και τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις.

Αποτελούνται από δύο συν εξωθημένα (co-extruded) τοιχώματα, δομημένα εξωτερικά για μεγαλύτερη αντοχή στην κρούση.

Έχουν μικρότερο βάρος και μεγαλύτερη ευκαμψία και είναι λείες εσωτερικά για να διευκολύνουν τη διέλευση των καλωδίων.

Τα δύο τοιχώματα λόγω της παραγωγικής διαδικασίας (συν εξώθηση) είναι αδύνατον να διαχωριστούν.

Ο Σωλήνας Δομημένου Διπλού τοιχώματος, είναι κατασκευασμένος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο και UV προστασία για υπόγεια ηλεκτρολογικά και τηλεφωνικά καλώδια.

Είναι κατασκευασμένος από δύο δομημένα τοιχώματα: το εξωτερικό τοίχωμα είναι ελικοειδές (spiral) για να εξασφαλίσει μεγαλύτερη αντοχή στην παραμόρφωση και την ελαστικότητα.

Το εσωτερικό τοίχωμα είναι λείο ώστε να διευκολύνει την εισαγωγή των καλωδίων. Παράγεται σύμφωνα με CEI EN 50086-1(CEI 23-39),CEI EN 50086-2-4(CEI 23-46).

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Αντοχή θερμοκρασίας: -25° C/ +60°C

Ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας: 8 φορές την εξωτερική διάμετρο.

Αντοχή παραμόρφωσης: > 450 N με παραμόρφωση της εσωτερικής διαμέτρου ίση με 5% (σύμφωνη με την διάταξη EN 50086-2-4 CEI. 23-46).

Μέγιστη αντοχή ελαστικότητας οδηγού καλωδίου: > 650 N

Συσκευασία: Κουλούρες 50m,μπάρες 6m (για D 200mm διατίθεται σε 25m)

Εξαρτήματα: Κάθε κουλούρα περιέχει και οδηγό (ατσαλίνα) για εύκολο τράβηγμα του καλωδίου, εξάρτημα σύνδεσης (μούφα).

Προαιρετικά διατίθεται ελαστικός δακτύλιος για αεροστεγές σφράγισμα

Διηλεκτρική αντοχή: > 800 kv/cm.

Ηλεκτρική αντοχή απομόνωσης: >100 M Ω.

Χρώμα εξωτερικό: κόκκινο με εσωτερικό μαύρο.

Σύνθεση: Πολυαιθυλένιο: 97%, χρωστικές: 2%, πρόσμικτα (UV προστασία): 1% .

#### 6.1.4 Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών

διακλάδωσης καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70mm. Οι χρησιμοποιούμενοι στυπιοθλίπτες θα είναι κατάλληλοι για κοχλίωση στις αντίστοιχες εισόδους Pg16 ή Pg21 και κατάλληλοι για καλώδια 9-15mm (Pg16), 11-19mm (Pg21), και 15-27mm (Pg29).

Τα κουτιά διακλάδωσης που θα χρησιμοποιηθούν στις χωνευτές πλαστικές σωληνώσεις θα είναι από ειδικό πλαστικό υλικό (duroplastic) διαμέτρου Φ70mm και βάθους 34mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ13,5mm και πλαστικό κάλυμμα κουμπωτό (snap-in). Κουτιά κυκλικής μορφής θα χρησιμοποιηθούν το πολύ μέχρι τέσσερις διευθύνσεις σωλήνων (εισόδους εξόδους).

Για περισσότερες διευθύνσεις θα χρησιμοποιηθούν τετράγωνα κουτιά από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαστάσεων 80x80x50mm και 100x100x50mm με χτυπημένα ανοίγματα Φ16 αφ'ενός και Φ16 και 21mm αφ'ετέρου. Τα κουτιά διακοπών και ρευματοδοτών (μη στεγανών) για χωνευτή κατασκευή θα είναι από ειδικό πλαστικό (duroplastic) διαμέτρου 58mm και βάθους 38mm περίπου με χτυπημένα ανοίγματα Φ13.5mm με ή χωρίς λαμούς στις εισόδους.

#### 6.1.5 Σχάρες τοποθέτησης καλωδίων

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων θα χρησιμοποιηθούν μεταλλικές σχάρες, από διάτρητη γαλβανισμένη λαμαρίνα, ανοικτού τύπου, με ειδικά εξαρτήματα για την σύνδεση και τη στήριξη των σχαρών. Οι σχάρες θα έχουν εφεδρική χωρητικότητα σε καλώδια σε ποσοστό 20%.

Οι σχάρες θα είναι βαρέως τύπου και με τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

α/α	Διαστάσεις (πλάτος X ύψος)	Πάχος ελάσματος
1	500 X 50	1,5 mm
2	100 X 50	1,5 mm
3	200 X 60	1,5 mm
4	300 X 60	1,5 mm
5	400 X 60	1,5 mm
6	600 X 60	1,5 mm

Οι σχάρες θα κατασκευασθούν από χαλυβδόφυλλα προγαλβανισμένα με την μέθοδο SENDZIMIR Z275 σύμφωνα με το DIN 17162. Το πάχος του γαλβανίσματος θα είναι κατά μέσον όρο 21μm. Στο δώμα και όπου τα καλώδια θα είναι εκτεθειμένα σε επαφή από

άνθρωπο ή γενικά στο περιβάλλον οι σχάρες θα πρέπει να είναι με καπάκι. Επίσης πρέπει να είναι κατάλληλες ώστε εάν πατήσει άνθρωπος επάνω να μην παραμορφώνονται.

Τα στηρίγματα των σχαρών θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους τουλάχιστον 2mm. Τα στηρίγματα θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 1 cm μεγαλύτερο από το πλάτος της σχάρας που στηρίζουν και θα είναι βαρέως τύπου, δηλαδή για μέγιστο φορτίο 500 kp.

Οι αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων θα είναι τέτοιες ώστε οι σχάρες πλάτους 100-300mm να δέχονται φορτίο 100 kp/m ενώ οι σχάρες πλάτους 400-600mm φορτίο 150 kp/m.

Οι ορθοστάτες θα είναι από χαλυβδοέλασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους τουλάχιστον 3mm μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχαρών, μορφής διπλού Π. Οι αποστάσεις μεταξύ τους καθορίζονται από τις αποστάσεις μεταξύ των στηριγμάτων των σχαρών σύμφωνα με την προηγούμενη παράγραφο 18.

Το καπάκι στις κλειστές σχάρες θα είναι βιδωτό.

Η διαμόρφωση των καμπύλων, σταυρών, ανεβοκατεβασμάτων, συστολών και λοιπά, θα γίνεται με ειδικά εξαρτήματα εκτός ειδικών περιπτώσεων.

Οι βίδες που θα χρησιμοποιηθούν για τις συνδέσεις των σχαρών, των ειδικών τεμαχίων κλπ, θα είναι ειδικής μορφής, για να μην τραυματίζονται τα καλώδια, και επιψευδαργυρωμένες, ορειχάλκινες ή ανοξειδωτες.

Για σχάρες μέχρι πλάτους 200mm, οι ορθοστάτες μπορούν να αγκυρώνονται σε τοίχους, ενώ για μεγαλύτερη πλάτη οι ορθοστάτες θα αναρτώνται από την οροφή. Για την στήριξη των ορθοστατών θα χρησιμοποιηθούν κοινά βύσματα, μεταλλικά, με τις κατάλληλες βίδες.

Τρόπος κατασκευής ηλεκτρικών γραμμών

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των ανακαινιζόμενων κλινικών θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τα σχέδια και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν καθορίζονται στις προδιαγραφές.

Γενικά καθορίζονται τα ακόλουθα:

Οι ηλεκτρικές γραμμές θα οδεύουν:

πάνω σε μεταλλικές διάτρητες σχάρες, ανοικτού τύπου, στις ομαδικές διαδρομές.

μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ενισχυμένους, στις μεμονωμένες διαδρομές.

Οι ηλεκτρικές γραμμές τροφοδοτήσεως των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι από καλώδια θερμοπλαστικής μόνωσης, πάνω σε σχάρες ανοικτού τύπου.

Οι ηλεκτρικές γραμμές με καλώδια με θερμοπλαστική μόνωση, προβλέπονται ορατές ή χωνευτές μέσα σε πλαστικούς σωλήνες ή πάνω σε μεταλλική σχάρα από διάτρητη λαμαρίνα, ανοικτού ή κλειστού τύπου.

Σε περίπτωση γραμμών από καλώδια ΝΥΜ / ΝΥΥ / ΝΗΧΜΗ / Ν2ΧΗ / ΝΗΧΗ – FE 180/E90 μέσα σε πλαστικούς σωλήνες, καθορίζεται ότι η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα θα είναι τουλάχιστον διπλάσια της εξωτερικής διαμέτρου του περιεχομένου καλωδίου.

Κατά τις ομαδικές οδεύσεις καλωδίων ισχυρών ρευμάτων, θα χρησιμοποιηθούν, ανάλογα με τις θέσεις και τις απαιτήσεις ασφαλείας, σχάρες ανοικτού τύπου. Κάθε σχάρα θα έχει χωρητικότητα καλωδίων κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από αυτήν.

Οι διακλαδώσεις των καλωδίων θα γίνονται σε κουτιά, όμοια με αυτά των προηγούμενων παραγράφων.

Στην είσοδο και έξοδο κάθε κουτιού θα υπάρχει μια πλαστική ροδέλα που θα εξασφαλίζει την στεγανότητα.

#### 6.1.6 Κανάλια επίτοιχα

Εξωτερικά επίτοιχα κανάλια διανομής πλαστικά, DLP halogene-free διαστάσεων 85 x 50, 130 x 50 με ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης, αλλαγής διεύθυνσης και τοποθέτησης των μηχανισμών των διακοπών και ρευματοδοτών σε αυτά. Το κανάλι θα φέρει επίσης όλα τα ειδικά εξαρτήματα που θα καθιστούν εύκολη την τοποθέτηση διακοπών, ρευματοδοτών κλπ. λήψεων. Οι διακόπτες, ρευματοδότες κλπ. θα μπορούν να τοποθετηθούν είτε χωνευτά στο κανάλι είτε εξωτερικά, όταν απαιτείται χώρος στο κανάλι για την διέλευση αγωγών ή καλωδίων ασθενών ρευμάτων.

#### 6.1.7 Πυροφραγμός

Πυροφραγμός σχαρών ηλεκτρικών καλωδίων, για σχάρες πλάτους έως 500 mm, και ύψους έως 110 mm, ταξινόμησης EI 120, Υλικό υποστήριξης: Πετροβάμβακας ή κεραμοβάμβακας, πυκνότητας  $\geq 45 \text{ kg/m}^3$ , πάχους  $\geq 20 \text{ mm}$ , ίδιων διαστάσεων όπως και το άνοιγμα, εφαρμοσμένο και στις δύο πλευρές του τοίχου (εσωτερικής τοποθέτησης). Fire Board με εφαρμογή πλάκας με επικάλυψη της εσοχής και στις δύο πλευρές του τοίχου. Επίστρωση ακμών πλακών, Επικάλυψη μεταξύ σανίδας και τοίχου  $\geq 100 \text{ mm}$  μεταξύ γειτνιαζόντων υλικών, Απόσταση μεταξύ ακμών ανοίγματος και καλωδίων/καναλιών καλωδίων/αγωγών

(μόνωση)  $\geq 50$  mm. Απόσταση μεταξύ τοίχου και καλωδίου, στηρίγματος δίσκου καλωδίου  $\leq 400$  mm. Ενσωματούμενα υλικά : Πυράντοχο ακρυλικό σφραγιστικό χωρίς φθαλικές ενώσεις, Πυράντοχη ακρυλική επίστρωση, Βάσης πετροβάμβακα, πυράντοχη πλάκα με επίστρωση, μονωτικό υλικό. Ύψος τοποθέτηση έως 15. Περιλαμβάνεται το προσωπικό και ο εξοπλισμός που απαιτούνται για την εκτέλεση των εργασιών, τα πάσης φύσεως κύρια και βοηθητικά υλικά που ενσωματώνονται και η δαπάνη για χρήση και σταλία οποιονδήποτε ανυψωτικών μέσων, μηχανικών ή χειροκίνητων.

## 6.2 ΚΑΛΩΔΙΑ

### 6.2.1 Καλώδια τύπου N2XH CU/XLPE/LSF 0.6/1kV

Τα καλώδια τύπου N2XH μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι αγωγοί κατάλληλα για εξωτερικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται προστασία του καλωδίου. Από καθαρό χαλκό ονομαστικής τάσης 0,6/1 KV με μόνωση από κυψελωτό πολυαιθυλένιο (cross- linked) ελεύθερων αλογόνων 2XI 1 κατά DIN VDE 0276-604 με περιτύλιγμα από σύνθεση ελεύθερη αλογόνων και εξωτερικό μανδύα από σύνθεση θερμοπλαστικής πολυολεφίνης HM4 κατά DIN VDE 0376-604, ελευθερις αλογόνων και επιβραδυντικός φωτιάς κατά IEC 60332-3 χρώματος μαύρου.

Διεθνής Ονοματολογία : 2XH

Διεθνής Ονοματολογία : EC000057

#### ΠΡΟΤΥΠΑ

Διεθνές : IEC 60332-1-2; IEC 60332-3-24; IEC 60502-1; IEC 60754-1; IEC 60754-2; IEC 61034

#### Περιγραφή

Χρήση: Καλώδιο ασφαλείας κατάλληλο για εγκατάσταση σε δημόσιους χώρους όπου είναι σημαντική η προστασία των ανθρώπων και του εξοπλισμού, όπως νοσοκομεία, σχολεία, εμπορικά κέντρα, εργοστάσια παραγωγής ενέργειας, σιδηροδρόμους κλπ

Το καλώδιο είναι κατάλληλο για εσωτερικές εγκαταστάσεις σε ξηρούς και υγρούς χώρους. Το καλώδιο δεν προορίζεται για εγκατάσταση απευθείας στο έδαφος.

Δομή:

Αγωγός: χαλκού μονόκλωνος κλάση 1 ή πολύκλωνος κλάση 2

Μόνωση: XLPE

Εξωτερικός μανδύας: πολυολεφίνη ελεύθερη αλογόνων, τύπος ST8 κατά IEC 60502-1, HM4 κατά DIN VDE 0276 part 604

Τα καλώδια θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN VDE 0276-604. .

Πρότυπα

- ελεύθερο αλογόνων IEC 60 754-2 και EN 50 267-2-2
- διαβρωτικά αέρια IEC 60 754-2 and EN 50 267-2-2
- επιβράδυνση φλόγας IEC 60 332-3-24 και EN 50 266-2-4
- πυκνότητα καπνού IEC 61 034-2 and acc. EN 50 268-2
- επιβράδυνση φωτιάς IEC 60 332-1-2 and EN 50266-2-4

#### 6.2.2 Καλώδια τύπου N2XH –CU/XLPE/SWA/LSF 0.6/1kV

Οπλισμένο καλώδιο για σταθερές εγκαταστάσεις, χαμηλής εκπομπής καπνού και ελεύθερο αλογόνων. Ονομαστική τάση 0.6/1 KV

ΠΡΟΤΥΠΑ

Διεθνές : IEC 60332-1-2; IEC 60332-3-24; IEC 60502-1; IEC 60754-1; IEC 60754-2; IEC 61034

Εθνικό : BS 6724

Περιγραφή: Καλώδιο ασφαλείας ΧΤ με χάλκινους αγωγούς, μόνωση XLPE, μανδύας LSZH (Low Smoke Zero Halogen), οπλισμός σύρματα σιδήρου γαλβανισμένα (SWA) και εξωτερικός μανδύας LSZH (Low Smoke Zero Halogen)

Χρήση: Σε εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους, στον αέρα ή στο έδαφος. Κατάλληλο για χώρους όπου απαιτείται χαμηλή εκπομπή καπνού και απουσία αλογόνων σε περίπτωση φωτιάς.

Χρώματα πόλων: χωρίς κιτρινοπράσινο πόλο

2-πόλοι: καφέ, μπλέ

3-πόλοι: καφέ, μαύρο, γκρί

4-πόλοι: καφέ, μαύρο, γκρί, μπλέ

με κιτρινοπράσινο πόλο

3-πόλοι: καφέ, μπλέ, κιτρινοπράσινο

4-πόλοι: καφέ, μαύρο, γκρί, κιτρινοπράσινο

5-πόλοι: καφέ, μαύρο, γκρί, κιτρινοπράσινο, μπλέ

### 6.2.3 Καλώδια τύπου ΝΗΧΜΗ CU/XLPE/LSF 0.3/0.5 kV

Καλώδια ελεύθερα καπνού και αλογόνων βραδύκαυστα κατά IEC 60332-3 CAT.C

Τα καλώδια τύπου ΝΗΧΜΗ μονόκλωνοι ή πολύκλωνοι αγωγοί κατάλληλα για εξωτερικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται προστασία του καλωδίου. Από καθαρό χαλκό ονομαστικής τάσης 0,3/0,5 KV με μόνωση από κυψελωτό πολυμερή σύνθεση ελεύθερων αλογόνων 2ΧΙ κατά DIN VDE 0276-604 με περιτύλιγμα από μανδύα ελεύθερη αλογόνων όχι για τα καλώδια ενός αγωγού. Ο εξωτερικός μανδύας από πολυμερή σύνθεση ΗΜ2 ελεύθερος αλογόνου κατά DIN VDE 0250-214 και επιβραδυντικός φωτιάς κατά DIN VDE 0482-265, χρώματος γκρι.

### 6.2.4 Καλώδια τύπου Η05VV (NYM) κατά ΕΛΟΤ 563.5

Τα μονοπολικά καλώδια τύπου Η05VV θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση από ύλη Ρ.Υ.Σ. Είναι κατάλληλα για τάσεις 0,3/0,5 kV και εγκατάσταση άμεσα ή μέσα σε πλαστικούς ηλεκτρικούς σωλήνες εντός του επιχρίσματος. Έχουν τάση δοκιμής 2,5kV και θερμοκρασία δοκιμής 70οC. Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν τα Η05VV-R, δηλαδή κάθε αγωγός φάσης θα είναι πολύκλωνος.

### 6.2.5 Καλώδια τύπου J1VV-U, J1VV-R, J1VV-S (NYY)

Τα καλώδια τύπου J1VV-U (μονόκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1VV-R (πολύκλωνος στρογγυλός αγωγός), J1VV-S (πολύκλωνος αγωγός κυκλικού τομέα) θα είναι ονομαστικής τάσης 0,6/1 KV με θερμοπλαστική μόνωση PVC με εσωτερική επένδυση από ελαστικό (τύποι J1VV-U & J1VV-R) ή ταινία από θερμοπλαστική ύλη PVC ελικοειδώς τυλιγμένη πάνω από τους συνεστραμμένους αγωγούς με επικάλυψη (τύπος J1VV-S) και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη PVC. Οι αγωγοί θα είναι από ανωπτημένο χαλκό.

Τα καλώδια θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ 843/85.

Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία των αγωγών σε συνεχή λειτουργία θα είναι 70ο C και κατά το βραχυκύκλωμα σε 160°C. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο περιβάλλοντα χώρο.

### 6.2.6 Καλώδια τύπου ΝΗΧΗFe180/E90 0.6/1kV

Καλώδια χαμηλής τάσης (N) ΗΧ – ΗΧ, διαφορετικών διατομών και διαφορετικού αριθμού συρμάτων για όλους τους απαιτούμενους τρόπους εγκατάστασης (εντοιχισμένη, εξωτερική

εγκατάσταση, σε σωλήνες, σε εσχάρες και ράγες, σε κανάλια, σε οροφές, υπογείως με προειδοποιητική ταινία διαδρομής δικτύου και προστατευτικό περίβλημα καλωδίων κλπ.), με εγκατάσταση Ε90.

Βραδύκαυστο και πυράντοχο καλώδιο ισχύος και ελέγχου. Ελεύθερο αλογόνων, με ελάχιστη μόνωση και ελαστικό μανδύα.

Καλώδιο ασφαλείας για χρήση σε περιπτώσεις όπου απαιτείται ειδική πυροπροστασία για ανθρώπους και εξοπλισμό. Είναι κατάλληλο για εσωτερικές εγκαταστάσεις. Για εξωτερικές εγκαταστάσεις απαιτείται προστασία από τις εξωτερικές επιδράσεις. Δεν πρέπει να εγκαθίσταται απευθείας στο έδαφος ή στο νερό χωρίς σωλήνα προστασίας. Το καλώδιο ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της προδιαγραφής DIN 4 102- 12 για ακεραιότητα κυκλώματος Ε90.

Υπό συνθήκες πυρκαγιάς εμφανίζει χαμηλή έκλυση αλογόνων και χαμηλή εκπομπή καπνού. Το καλώδιο εμφανίζει ακεραιότητα μόνωσης FE 180 κατά DIN VDE 0472-814 και IEC: 60331.

Χρώμα μανδύα: Πορτοκαλί

### 6.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να επιλέγεται κάθε φορά, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτήσεις της εφαρμογής. Ο τυπικός εξοπλισμός του πίνακα θα πρέπει να είναι ο ακόλουθος:

- Διακόπτες φορτίου
- Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (κλειστού τύπου)
- Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος
- Αποζεύκτες
- Όργανα μέτρησης
- Δοκιμές και πιστοποιήσεις

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι σύμφωνος με το πρότυπο IEC 61439-2-1/IEC 60439-1

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει τις δοκιμές δονήσεων σύμφωνα με το IEC 60068-2-57

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις δοκιμές σε σφάλμα εσωτερικού τόξου σύμφωνα με το πρότυπο TR-IEC 61641

Ο πίνακας θα πρέπει να έχει περάσει επιτυχώς τις αντισεισμικές δοκιμές κατά το IEE 693

Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει μηχανικό βαθμό προστασίας ΙΚ σε συμφωνία με το πρότυπο IEC 62262

Ο πίνακας θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας ΙΡ σύμφωνα με το πρότυπο CEI EN 60529 - IEC 60529

#### Διαδικασία εγκατάστασης

Ο πίνακας θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί στο πάτωμα, με ή χωρίς βάση. Αν η εφαρμογή το απαιτεί θα μπορεί να στηριχθεί και στο δάπεδο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα. Σε περίπτωση που οι διαστάσεις της βάσης έδρασης του πίνακα δεν επιτρέπουν την ασφαλή στήριξή του, θα πρέπει να μπορεί να στηριχθεί και στον τοίχο χρησιμοποιώντας κατάλληλα στηρίγματα.

#### Ειδικές Απαιτήσεις

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσεως του υποσταθμού σ' ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, κ.λπ.

α) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα

β) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.

γ) Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνει επίσης κεντρικό σύστημα πυκνωτών διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ( $\cos\Phi$ ), κατάλληλα διαστασιολογημένο, με διαδοχικά βήματα σύνδεσης των επιμέρους πυκνωτών και τοποθετημένο σε ξεχωριστό ερμάριο σε παρακείμενη θέση. Η επιλογή του συστήματος διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ( $\cos\Phi$ ) θα τεκμηριώνεται στη μελέτη εφαρμογής.

#### 6.3.1 Επίτοιχοι πλαστικοί πίνακες ΙΡ 41 / ΙΚ08

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης θα εγκατασταθεί σε πίνακες κατάλληλους για τοποθέτηση σε εξωτερικούς ή εσωτερικούς χώρους που δεν έχουν απαίτηση στεγανότητας,

με βαθμό προστασίας IP 41. Οι εν λόγω πίνακες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: IEC 60670-24.

Οι πίνακες πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από αυτοσβεννύμενο θερμοπλαστικό υλικό, γκρι χρώματος (RAL 7035), ανθεκτικό σε φωτιά μέχρι και 650 °C, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60695-2-11 (GWT: glow wire test). Επιπλέον, πρέπει να είναι ανακυκλώσιμοι και το θερμοπλαστικό υλικό του πίνακα θα πρέπει να είναι ελεύθερο αλογόνου. Επίσης θα πρέπει να είναι κλάσης μόνωσης II, να έχουν ονομαστική ένταση έως 63 A, βαθμό προστασίας από κρούση έως και IK 08 και εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -15 ... +60 °C.

Θα πρέπει να διατίθενται πίνακες με διαφορετικές διαστάσεις που να έχουν χωρητικότητα από 4 έως και 72 στοιχεία.

#### Εξαρτήματα

Στη συσκευασία του πίνακα θα πρέπει να περιλαμβάνονται μπλοκ κλεμμών ουδετέρου και γειώσεως με βίδες. Θα πρέπει να διαθέτουν διάφανη ή αδιάφανη πόρτα ανάλογα με την εφαρμογή, που να είναι ανοιγόμενη κατά 180ο για εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα, μηχανισμό ανοίγματος/κλεισίματος με μαγνήτη και προαιρετικά θα πρέπει να μπορούν να εφοδιαστούν με κλειδαριά, ώστε μόνο τα εξουσιοδοτημένα άτομα να έχουν πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα. Επιπλέον θα μπορούν να δεχθούν οριζόντιο διαχωριστικό που επιτρέπει τη διαμερισματοποίηση του πίνακα σε 2 μέρη για τη διευκόλυνση του διαχωρισμού κυκλωμάτων μεταξύ (π.χ. ΔΕΔΗΕ-Η/Ζ ή ΔΕΔΗΕ-UPS).

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι πίνακες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS και REACH οικολογικής κατασκευής.

#### 6.3.2 Χωνευτοί πλαστικοί πίνακες IP 41 / IK08

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης θα εγκατασταθεί σε πίνακες κατάλληλους για χωνευτή τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους που δεν έχουν απαίτηση στεγανότητας, με βαθμό προστασίας IP 41. Οι εν λόγω πίνακες θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: IEC 60670-24.

Οι πίνακες θα είναι κατασκευασμένοι από αυτοσβεννόμενο θερμοπλαστικό υλικό, γκρι χρώματος (RAL 7035), ανθεκτικό σε φωτιά μέχρι και 650 °C, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60695-2-11 (GWT: glow wire test). Επιπλέον θα είναι ανακυκλώσιμοι και το θερμοπλαστικό υλικό του πίνακα θα πρέπει να είναι ελεύθερο αλογόνου. Θα διαθέτουν αφαιρετό πλαίσιο για ευκολότερη καλωδίωση, θα είναι κλάσης μόνωσης II, 3. Θα έχουν ονομαστική ένταση έως 125 A (63A για τους πίνακες των 4, 6, 8, 12 και 24 στοιχείων και 100A για τους πίνακες των 3\*12 & 48 στοιχείων), βαθμό προστασίας από κρούση έως και IK 08 και εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -15 ... +60 °C.

Θα υπάρχουν πίνακες με διαφορετικές διαστάσεις που θα έχουν χωρητικότητα από 4 έως και 72 στοιχεία και δυνατότητα τοποθέτησης ραγούλικών διαφορετικού βάθους.

#### Εξαρτήματα

Στη συσκευασία του πίνακα θα πρέπει να περιλαμβάνονται μπλοκ κλεμμών ουδετέρου και γειώσεως με βίδες καθώς και χαρτόνι για την προστασία της χωνευτής πλάτης στη φάση εφαρμογής των επιχρισμάτων. Οι πίνακες θα διαθέτουν διάφανη ή αδιάφανη πόρτα ανάλογα με την εφαρμογή, που θα είναι ανοιγόμενη κατά 180ο για εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα, θα διαθέτουν μηχανισμό ανοίγματος/κλεισίματος με μαγνήτη και προαιρετικά θα πρέπει να μπορούν να εφοδιαστούν με κλειδαριά ώστε μόνο τα εξουσιοδοτημένα άτομα να έχουν πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα.

Με τη χρήση ειδικού εξαρτήματος (κιτ πλαϊνής συνένωσης πινάκων) θα επιτρέπεται η πλευρική ένωση και ηλεκτρική σύνδεση μεταξύ 2 ή περισσότερων πινάκων. Οι πίνακες θα διαθέτουν αφαιρούμενη προχαραγμένη φλάντζα που θα είναι σχεδιασμένη να κόβεται μόνο όπου είναι απαραίτητο, προκειμένου να διασφαλιστεί μια πιο λειτουργική και ασφαλής στερέωση των εύκαμπτων σωλήνων.

Επιπλέον θα μπορούν να δεχθούν οριζόντιο διαχωριστικό που επιτρέπει τη διαμερισματοποίηση του πίνακα σε 2 μέρη, για τη διευκόλυνση του διαχωρισμού κυκλωμάτων (π.χ. ΔΕΔΗΕ-Η/Ζ ή ΔΕΔΗΕ-UPS). Επίσης με τη χρήση τυφλών μετώπων θα μπορούν να εγκατασταθούν ενδεικτικά LED και άλλα εξαρτήματα ελέγχου (διακόπτες, μπουτόν, κ.α.) για τοποθέτηση σε πόρτα πίνακα για μικρές εφαρμογές αυτοματισμού.

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία

παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι πίνακες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS και REACH οικολογικής κατασκευής.

### 6.3.3 Όργανα πινάκων διανομής – Μέσα προστασίας

#### Αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου που χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι, κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60947-1, IEC 60947-2, IEC 60947-3, IEC 60947-4-1 και IEC 61000 ή σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς τυποποίησης και παράλληλα να συμμορφώνονται με τις «Οδηγίες Χαμηλής Τάσης» (LVD) n° 73/23 EEC και την «Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας» (EMC) n° 89/336 EEC της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 V AC (50/60 Hz).

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V DC για ονομαστικά ρεύματα μικρότερα ή ίσα των 250 A και 750 V DC για ονομαστικά ρεύματα μέχρι τα 1.000 A.

Αυτόματοι διακόπτες με ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης λειτουργίας μέχρι τα 800 A λειτουργίας πρέπει να είναι διαθέσιμοι για ειδικές εφαρμογές 1.150 V AC και 1.000 V DC (για την 3πολική και την 4πολική έκδοση).

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν αντοχή σε κρουστική τάση, τουλάχιστον 8 kV για ονομαστικά ρεύματα μεγαλύτερα ή ίσα από 160 A.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1.000 V AC για ονομαστικά ρεύματα ίσα ή μεγαλύτερα από 160 A.

Το ονομαστικό ρεύμα αδιάλειπτης παροχής πρέπει να είναι μεταξύ 160 A και 3.200 A, με ρυθμίσεις προστασιών ξεκινώντας από 1 A.

Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947-2 (παρ. 4.4), ξεκινώντας από ονομαστικό ρεύμα 400 A οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να ανήκουν στη κατηγορία χρήσης B.

Οι αυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι διαθέσιμοι σε διαφορετικές εκδόσεις ως προς την δυνατότητα απόζευξης σε βραχυκύκλωμα ξεκινώντας από 16 kA έως και 200 kA στα 380/415 V AC.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να λαμβάνουν τροφοδοσία είτε από τους επάνω είτε από τους κάτω ακροδέκτες, χωρίς να μειώνονται οι επιδόσεις τους και να τίθεται σε κίνδυνο η λειτουργία τους.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να διαθέτουν μπουτόν δοκιμής στο εμπρόσθιο μέρος, ώστε να πιστοποιείται η σωστή λειτουργία του μηχανισμού απόζευξης και το άνοιγμα των πόλων.

Το πλήθος των μηχανικών χειρισμών μέχρι τα 250 A πρέπει να είναι 25.000 και των ηλεκτρικών 8.000. Αντίστοιχα για τους διακόπτες μέχρι τα 3.200 A το πλήθος των μηχανικών χειρισμών πρέπει να κυμαίνεται από 10.000 έως 20.000 και των ηλεκτρικών από 7.000 έως 2.000, ανάλογα με το μέγεθος και την ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος του διακόπτη.

Οι συνθήκες περιβάλλοντος πρέπει να είναι οι ακόλουθες:

Θερμοκρασία λειτουργίας:  $-25^{\circ}\text{C}$  έως  $+70^{\circ}\text{C}$  (θερμοκρασία περιβάλλοντος).

Θερμοκρασία αναφοράς για τη ρύθμιση του θερμικού στοιχείου της θερμομαγνητικής λειτουργίας:  $+40^{\circ}\text{C}$ .

Μέγιστη σχετική υγρασία: 98%.

Μέγιστο υψόμετρο: 2.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας χωρίς επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών, 5.000 m πάνω από το επίπεδο της θάλασσας με επανακαθορισμό των ονομαστικών μεγεθών.

Καταλληλότητα για χρήση σε θερμό και υγρό περιβάλλον, σύμφωνα με τις οδηγίες των νηογνομόνων και το διεθνές πρότυπο IEC 60068-2-30.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εγγυώνται την πλήρη απομόνωση μεταξύ των κυκλωμάτων ισχύος και των βοηθητικών κυκλωμάτων, σύμφωνα με την τεχνική της διπλής απομόνωσης.

Στους αυτόματους διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να δηλώνεται με ακρίβεια η θέση των επαφών (I= κλειστός, O= ανοιχτός, κίτρινη-πράσινη περιοχή= ανοιχτός λόγω σφάλματος).

Η λειτουργία και ο μηχανισμός του διακόπτη είναι ανεξάρτητα από την πίεση που ασκείται στο γλωσσίδιό του και την ταχύτητα χειρισμού.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να εξασφαλίζουν απομόνωση του κυκλώματος σύμφωνα με την παρ. 7.2.7 του προτύπου IEC 60947-2.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να είναι 3πολικοί ή 4πολικοί και να διατίθενται στις παρακάτω εκδόσεις: σταθερού, βυσματωτού και συρομένου τύπου.

Για τα εμπρόσθια τμήματα των αυτόματων διακοπών πρέπει να είναι εξασφαλισμένος ο βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 20 (εκτός των ακροδεκτών σύνδεσης), IP 30 όταν τοποθετούνται σε πίνακες και έως IP 54 για αυτόματους διακόπτες που εγκαθίστανται σε πίνακες με περιστροφικό χειριστήριο.

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές και ηλεκτρονικές μονάδες προστασίας. Οι μονάδες αυτές ανάλογα με τον τύπο του διακόπτη μπορούν να είναι εναλλάξιμες.

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 800 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με θερμομαγνητικές μονάδες για δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος. Πρέπει επίσης να εξασφαλίζουν την προστασία από υπερφόρτιση μέσω διμεταλλικού στοιχείου απαραίτητα με ρυθμιζόμενο κατώφλι προστασίας, καθώς και την προστασία από βραχυκύκλωμα.

Οι διακόπτες κλειστού τύπου μέχρι τα 250 A πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με μαγνητικές μόνο μονάδες προστασίας με σταθερό ή ρυθμιζόμενο κατώφλι, ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας και να εξασφαλίζουν έτσι προστασία από βραχυκύκλωμα σε δίκτυα εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος.

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν δική τους τροφοδοσία καθώς επίσης και να εξασφαλίζουν σωστή λειτουργία των προστασιών ακόμη και με την παρουσία μίας φάσης η οποία θα πρέπει να έχει ένταση κατ' ελάχιστο 20% της ονομαστικής τιμής.

Η βασική έκδοση πρέπει να διαθέτει λειτουργίες προστασίας από υπερένταση (λειτουργία L) και βραχυκύκλωμα. Ειδικότερα, η λειτουργία προστασίας από βραχυκύκλωμα πρέπει να:

είναι στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I) και

να διαθέτει ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S) εναλλακτικά της λειτουργίας I, κατόπιν επιλογής του χρήστη

Σε προηγμένες εκδόσεις πρέπει να είναι δυνατή επιλογή από τις ακόλουθες λειτουργίες προστασίας: από υπερένταση (λειτουργία L), από βραχυκύκλωμα στιγμιαίας απόζευξης (λειτουργία I), με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση (λειτουργία S), έναντι σφάλματος ως προς γη (λειτουργία G), από ασυμμετρία ή απώλεια φάσης (λειτουργία U), από υπερβολική θερμοκρασία (λειτουργία OT), από υπέρταση ή υπόταση (λειτουργίες OV, UV), από

διαφορική τάση (λειτουργία RV), από υποσυχνότητα ή υπερσυχνότητα (λειτουργίες OF, UF) και αντιστροφή ισχύος (λειτουργία RP), από μηχανική εμπλοκή ρότορα (R) ή και συνδυασμός των παραπάνω.

Όλες οι λειτουργίες προστασίας εκτός από την προστασία από υπερένταση θα πρέπει να μπορούν να εξαιρεθούν.

Για τους διακόπτες εκείνους που διαθέτουν εξελιγμένη μονάδα προστασίας, πρέπει να διατίθεται και μονάδα επικοινωνίας. Με τη μονάδα επικοινωνίας πρέπει να καθίσταται δυνατή η εξ' αποστάσεως παραμετροποίηση των λειτουργιών των μονάδων προστασίας, καθώς και ο χειρισμός και η παρακολούθηση σημάτων και καταστάσεων των διακοπών, χωρίς να μεταβάλλονται οι εξωτερικές τους διαστάσεις. Η μονάδα πρέπει να είναι συμβατή με τα τυποποιημένα σειριακά πρότυπα Modbus RTU, Profibus DP, DeviceNET.

Για τους διακόπτες διατίθεται πλήθος μηχανικών και ηλεκτρικών εξαρτημάτων όπως ακροδέκτες, εξαρτήματα για τοποθέτηση σε ράγα, περιστροφικά χειριστήρια, βοηθητικές επαφές, πηνία εργασίας κ.α..

Ειδικότερα οι μηχανικές μανδαλώσεις πρέπει να είναι διαθέσιμες για όλη τη σειρά αυτόματων διακοπών ακόμα και ανάμεσα σε διακόπτες με διαφορετικά μεγέθη. Όλοι οι διακόπτες πρέπει να μπορούν να εξοπλιστούν με εξαρτήματα κλειδώματος με λουκέτα, τόσο στην ανοικτή όσο και στην κλειστή τους θέση.

Θα πρέπει επίσης να διατίθεται σειρά μονάδων προστασίας από διαρροή, ικανή να καλύψει όλα τα μεγέθη και τους τύπους των διακοπών. Αυτή δε θα πρέπει να χρειάζεται βοηθητική τάση τροφοδοσίας και θα πρέπει να λειτουργεί ακόμη και αν τροφοδοτείται μόνο μία φάση και ο ουδέτερος ή μόνο 2 φάσεις.

#### 6.3.4 Αυτόματοι Διακόπτες Ισχύος

Αυτόματοι θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων θα τοποθετηθούν σε όλες τις γραμμές που τροφοδοτούν κινητήρες ισχύος πάνω από 1 kw. Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τάση μονώσεως 1000V

Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz

Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Η ικανότητα διακοπής τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 16kA και θα φέρουν περιστροφικό χειριστήριο.

### 6.3.5 Μικροαυτόματοι Διακόπτες (MCBs) με δυνατότητα ενσωμάτωσης εξαρτημάτων

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 100 Α. Μπορούν να είναι μονοπολικόι, μονοπολικόι με ουδέτερο, διπολικόι, τριπολικόι, τριπολικόι με ουδέτερο ή τετραπολικόι, ανάλογα με την εφαρμογή και πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: DIN VDE 0641 Teil 11, EN 60898, IEC 60947-2, EN 60947-2, UL1077/C22.2 No.235, UL489/C22.2 No.5.

#### Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό, σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει τον κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάση λειτουργίας των μικροαυτομάτων πρέπει να είναι για AC 1P: 230/400 V AC και >2P: 400 V AC και για DC 1P: 72 V DC και 2P: 125 V DC και η μέγιστη τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι: 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα), C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), K (10-14 φορές το ονομαστικό ρεύμα), Z (2-3 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ή D (10-20 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί στο AC και 1.000

χειρισμοί στο DC (όπου: 1 κύκλος: 2 s - ON, 13 s - OFF,  $I_n \leq 32$  A και 1 κύκλος: 2 s - ON, 28 s - OFF,  $I_n > 32$  A).

#### Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον  $I_{cn}=3$  kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον  $I_{cu}=6$  kA για τα κυκλώματα κινητήρων σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτόματων θα πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος, με ειδικό παράθυρο εύκολης οπτικής ένδειξης της θέσης των επαφών (κόκκινο-on/πράσινο-off). Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

#### Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου, χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοση τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν μονόκλωνο καλώδιο διατομής  $35 \text{ mm}^2$  και πολύκλωνο καλώδιο διατομής  $25 \text{ mm}^2$ .

Επιπλέον, η αντικατάσταση των μικροαυτομάτων σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένοι σε ράγα με μπάρα, θα πρέπει να γίνεται εύκολα, ξεβιδώνοντας απλά την μπάρα από τον ακροδέκτη και τραβώντας τον προς τα επάνω.

### Μοχλός χειρισμού

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να σφραγίζει ή να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON, είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο.

### Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόζευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 55°C, σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60947-2 και 30°C, αλλά και το IEC 60898.

### Διακριτικά

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροαυτομάτου από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

### Εξαρτήματα

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης για τοποθέτηση στην κάτω πλευρά του μικροαυτομάτου για εξοικονόμηση χώρου, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, πηνία προστασίας από υπερτάσεις, μοτέρ τηλεχειρισμού, μπάρες γεφύρωσης τεμαχιζόμενες ή μη και διάταξη κλειδώματος.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση 0,5-100 A

Ονομαστική Τάση 230/400 V 50 Hz

Χαρακτηριστικές καμπύλες

(Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου) B: In 6/10/13/16/20/25/32/40/50/63/80/100 A

C: In 0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/13/16/20/25/32/40/50/63/80/100 A

K: In 0,2/0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/13/16/20/25/32/40/50/63 A

Z: In 0,5/1/1,6/2/3/4/6/8/10/16/20/25/32/40/50/63 A

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I<sub>cn</sub> 6/10/25 kA

Αριθμός πόλων 1/2/3/4/1+NA/3+NA

Θερμοκρασία λειτουργίας -25...+55°C

Ροπή σύσφιξης 2,8 Nm

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.). Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών και από νηογνώμονα.

#### 6.3.6 Μικροαυτόματοι Διακόπτες (MCBs)

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 100Α. Μπορούν να είναι μονοπολικοί, μονοπολικοί με ουδέτερο, διπολικοί, τριπολικοί, τριπολικοί με ουδέτερο ή τετραπολικοί ανάλογα με την εφαρμογή και πρέπει να είναι σχεδιασμένοι για χρήση από ανειδίκευτο προσωπικό. Τέλος θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60898-1.

#### Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό, σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση, για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους είναι για AC 1P: 230/400 V AC και >2P: 400 V AC. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) και C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί.

### Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα και να έχουν σταθερό, μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Επίσης πρέπει να διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος, τουλάχιστον  $I_{cn}=3$  kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον  $I_{cu}=6$  kA για τα κυκλώματα κινητήρων, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτόματων θα πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Οι μικροαυτόματοι με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα. Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

### Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 25 mm<sup>2</sup>. Το κινητό μέρος σύσφιξης των καλωδίων θα πρέπει να είναι ημικυκλικού σχήματος για να μπορεί να κρατήσει με ασφάλεια καλώδια διαφορετικών διατομών και να μπορεί να γίνει συνδυασμός καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης στον ίδιο θάλαμο. Στις περιπτώσεις του παραπάνω συνδυασμού η μέγιστη διατομή των αγωγών θα πρέπει να είναι 16 mm<sup>2</sup>.

### Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόξευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 30°C, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60898.

### Διακριτικά

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή πλευρά τους. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροαυτομάτου από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση 6-40 A

Ονομαστική Τάση 230/400 V 50 Hz

Χαρακτηριστικές καμπύλες

(Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου) B: In 6/10/16/20/25/32/40 A

C: In 6/10/16/20/25/32/40 A

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I<sub>cn</sub> 3/4,5/6 kA

Αριθμός πόλων 1/2/3/4/1+NA/3+NA

Θερμοκρασία λειτουργίας -25...+55°C

Ροπή σύσφιξης 2,0 Nm

### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

### 6.3.7 Μικροαυτόματοι Διακόπτες (MCBs) με διακοπή ουδέτερου

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες με διακοπή ουδέτερου είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία, τον έλεγχο και την απομόνωση καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης, με πεδίο εφαρμογής τα συστήματα διανομής TN και IT. Χρησιμοποιούνται σε οικιακές, κτιριακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με ονομαστικά ρεύματα έως 40 Α. Μπορούν να είναι διπολικοί (διακοπή φάσης και ουδέτερου) αλλά με πλάτος ενός στοιχείου και σχεδιασμένοι για χρήση από ανειδίκευτο προσωπικό. Επίσης θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου IEC/EN 60898.

#### Κατασκευή

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση, χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Η ονομαστική τάση λειτουργίας είναι για AC: 230 V (μέγιστη 254 V) και για DC 1P: 60 V και 1P+N: 125 V. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα μπορούν να είναι τύπου B (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ή C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα), ανάλογα με το είδος της εφαρμογής. Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10.000 χειρισμοί.

#### Διατάξεις υπερέντασης

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση ή βραχυκύκλωμα και θα πρέπει να έχουν σταθερό μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Επίσης πρέπει να διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον  $I_{cn}=4,5$  kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60898-1 και τουλάχιστον  $I_{cu}=6$  kA για τα κυκλώματα κινητήρων, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-2. Σε κάθε περίπτωση η ικανότητα διακοπής των μικροαυτόματων πρέπει να υπερκαλύπτει το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα

βραχυκυκλώματος στη θέση εγκατάστασής τους, όπως αυτό προκύπτει από μέτρηση ή υπολογισμό.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες με διακοπή ουδετέρου θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, με ενδεικτικό της θέσης του χειριστηρίου (κόκκινο-οη/πράσινο-off). Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

#### Ακροδέκτες

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής, όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοση τους όσον αφορά την ικανότητα αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 16 mm<sup>2</sup>.

Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα γεφύρωσης πολλαπλών μικροαυτομάτων με ειδικές μπάρες ανεξάρτητα για τους αγωγούς της φάσης και του ουδετέρου.

#### Μοχλός χειρισμού

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να σφραγίζει ή να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού, είτε σε θέση ON, είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης.

#### Θερμοκρασία βαθμονόμησης

Η συσκευή θερμικής απόζευξης θα πρέπει να βαθμονομείται σε δεδομένη θερμοκρασία 30°C σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60898.

#### Διακριτικά

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις, τα διαγράμματα συνδέσεων και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή πλευρά τους. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

#### Εξαρτήματα

Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, και μπάρες γεφύρωσης και διάταξη κλειδώματος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση 2-40 A

Ονομαστική Τάση 230 V AC, 50 Hz

Χαρακτηριστικές καμπύλες

(Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου) B & C

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα  $I_{cn}$  4,5/6/10 kA

Αριθμός πόλων 1+NA

Θερμοκρασία λειτουργίας -25...+55°C

Ροπή σύσφιξης: 1,2 Nm

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μικροαυτόματοι θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

#### Κοχλιωτές Ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες θα τοποθετηθούν σε σειρά μετά από τους διακόπτες φορτίου τύπου rasco ή τους ραγοδιακόπτες φορτίου με στόχο την προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρης σειρά αποτελείται από:

Τη βάση

Τη μήτρα

Το δακτύλιο

Το πώμα

Το φυσίγγιο.

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V.

Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων:

Φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.

Φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μεγαλύτερης διάρκειας.

#### 6.3.8 Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 63 A

Οι διακόπτες φορτίου ράγας είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης (κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 63 A. Θα πρέπει να είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας είναι για AC 1P: 253 V AC και >2P: 440 V AC και για DC 1P: 60 V DC και 2P: 125 V DC.

Οι διακόπτες φορτίου ράγας, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμοι κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας. Επίσης θα πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35 mm) σύμφωνα με EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ειδικό μονωτικό θερμοπλαστικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος, με ειδικό παράθυρο εύκολης οπτικής ένδειξης της θέσης των επαφών (κόκκινο on/πράσινο off).

Οι ραγοδιακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

$I_e < 32 \text{ A}$ : 20.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)

$I_e \geq 32 \text{ A}$ : 10.000 χειρισμοί (AC), 1.500 χειρισμοί (DC)

Η ονομαστική τους αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι 25 kA (σε περίπτωση που προηγείται σε σειρά ασφάλεια τήξεως  $NH 00 \leq 63 \text{ A gG}$ ).

#### Ακροδέκτες

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν μονόκλωνο καλώδιο διατομής  $35 \text{ mm}^2$  και πολύκλωνο καλώδιο διατομής  $25 \text{ mm}^2$ . Η μπάρα γεφύρωσης για πιο εύκολη και γρήγορη εγκατάσταση θα πρέπει να τοποθετείται σε ανεξάρτητο θάλαμο από αυτό των καλωδίων.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα γρήγορης αντικατάστασης των διακοπών φορτίου σε περίπτωση σφάλματος. Σε περίπτωση που είναι συνδεδεμένοι σε ράγα με μπάρα, η αντικατάσταση θα πρέπει να γίνεται εύκολα, ξεβιδώνοντας απλά την μπάρα από τον ακροδέκτη και τραβώντας τον προς τα επάνω, χωρίς να χρειαστεί να απομακρυνθεί η μπάρα.

#### Μοχλός χειρισμού

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι διακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο.

#### Διακριτικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη

και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος.

#### Εξαρτήματα

Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης για τοποθέτηση στην κάτω πλευρά του διακόπτη για εξοικονόμηση χώρου, βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης πλαϊνής τοποθέτησης, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, πηνία προστασίας από υπερτάσεις, μοτέρ τηλεχειρισμού, μπάρες γεφύρωσης.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση: 16-63 A

Ονομαστική Τάση: 1P: 253 V AC, 60 V DC

2P: 440 V AC, 125 V DC

3...4P: 440 V AC

Ονομαστική κρουστική τάση  $U_{imp}$  (1,2/50) 4 kV

Τάση δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής 2 kV

Αντοχή σε κρούση κατά IEC/EN 60068-2-27 25 g, χρόνος μεταξύ 2 κρούσεων: 13 ms

Αντοχή σε κραδασμούς κατά IEC/EN 60068-2-6 5 g σε φορτίο: 0,8xln με 20 κύκλους συχνότητας 5...150...5 Hz

Αριθμός πόλων: 1/2/3/4

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25...+55°C

Ροπή σύσφιξης: 2,8 Nm

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

### 6.3.9 Διακόπτες φορτίου ράγας (ραγοδιακόπτες) μέχρι τα 125 A

Οι διακόπτες φορτίου ράγας είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για τη διακοπή υπό φορτίο και απομόνωση ηλεκτρικών κυκλωμάτων σε πίνακες χαμηλής τάσης (κυκλώματα φωτισμού, πριζών, κ.α.) με ονομαστική ένταση μέχρι 125 A. Θα είναι μονοπολικόι, διπολικόι, τριπολικόι, ή τετραπολικόι και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των προτύπων: DIN EN 60947-3 (VDE0660-107); IEC/EN 60947-3. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους είναι για 230/400 V AC, 50/60 Hz και 60 V DC.

#### Κατασκευή

Οι διακόπτες φορτίου ράγας, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας. Επίσης θα πρέπει να είναι συμπαγούς κατασκευής και κατάλληλοι για εφαρμογή σε σύστημα ράγας DIN (35mm) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι αεροστεγώς κλεισμένος για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε απαιτητική χρήση, χωρίς να διατρέχει το κίνδυνο ρωγμής ή μόνιμης παραμόρφωσης και με μεγάλη αντοχή σε κρούση για προστασία από πτώσεις.

Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο κλείσιμο και άνοιγμα. Ο μηχανισμός θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόζευξη, ανεξαρτήτως κλειδώματος. Οι ραγοδιακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους, θα πρέπει να συνδέονται εσωτερικά στο μηχανισμό για την διασφάλιση απόζευξης όλων των πόλων ταυτόχρονα.

Η μηχανική τους αντοχή θα πρέπει να είναι 20.000 χειρισμοί.

Η ηλεκτρική τους αντοχή θα πρέπει να είναι:

Ie = 16...100 A: 1.500 χειρισμοί

Ie = 125 A: 1.500 χειρισμοί

Η ονομαστική τους αντοχή σε βραχυκύκλωμα θα πρέπει να είναι: 16...100 A (1-4 πόλους): 25 kA, 125 A (1-2 πόλους): 6 kA (σε περίπτωση που προηγείται σε σειρά ασφάλεια τήξεως NH 00 με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση της ονομαστικής έντασης του ραγοδιακόπτη).

### Ακροδέκτες

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Θα είναι εξοπλισμένοι με θαλάμους καλωδίων οι οποίοι μπορούν να δεχθούν καλώδια διατομής έως και 50 mm<sup>2</sup>. Το κινητό μέρος σύσφιξης των καλωδίων θα πρέπει να είναι ημικυκλικού σχήματος για να μπορεί να κρατήσει με ασφάλεια καλώδια διαφορετικών διατομών. Θα πρέπει να μπορεί να γίνει συνδυασμός στον ίδιο θάλαμο καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης. ◆

### Μοχλός χειρισμού

Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να διαθέτουν εξάρτημα που να κλειδώνει τον μοχλό χειρισμού είτε σε θέση ON είτε σε θέση OFF προς αποφυγή ανεπιθύμητης παρέμβασης. Οι διακόπτες με περισσότερους από έναν πόλους θα πρέπει να μπορούν να δεχτούν μία συσκευή κλειδώματος ανά πόλο. ◆

### Διακριτικά

Οι διακόπτες θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του μικροδιακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. ◆

### Εξαρτήματα

Οι διακόπτες θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης πλαϊνής τοποθέτησης. ◆

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση: 16-125 A

Ικανότητα απόζευξης  $1,25 \times I_n$ ,  $1,1 \times U_n$ ,  $\cos\phi=0,3$  σύμφωνα με DIN VDE 0632

AC-22A / AC-23A σύμφωνα με VDE 0660 κεφάλαιο 7

IEC/EN 60947-3

DC-21B για εφαρμογές έως 60 V DC

Ονομαστική Τάση: 230/400 V AC, 50/60 Hz; 60 V DC

Ονομαστική κρουστική τάση  $U_{imp}$  (1,2/50) 4 kV

Αριθμός πόλων: 1/2/3/4

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25...+55°C

Ροπή σύσφιξης: 2,5 Nm

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

#### 6.3.10 Περιστροφικοί Διακόπτες Τύπου «PACCO»

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40A, 63A και 100A θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί θα είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου τάσης λειτουργίας 500V σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-3.

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 230/400V 50 Hz και θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμούς ζεύξης απόζευξης και ισχύ διακοπής τουλάχιστον ίση με την ονομαστική τους ένταση, ενώ θα έχουν αντοχή σε βραχυκύκλωμα κατ' ελάχιστον 25KA.

Οι διακόπτες αυτοί θα χειρίζονται από μπροστά μέσω λαβής επί μονωτικής ροζέτας που φέρει κατάλληλη ένδειξη της θέσης του διακόπτη.

Τετραπολικό για τις τριφασικές γραμμές

Διπολικό για τις μονοφασικές γραμμές

Ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V

#### 6.3.11 Μαχαιρωτοί Διακόπτες

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

α. Ονομαστική τάση: 500V (εναλλασσόμενη)

β. Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με την μελέτη εφαρμογής

γ. Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση δ. Δύο θέσεων: Κλειστός - Ανοικτός

ε. Διάρκεια ζωής: Τουλάχιστον 30.000 χειρισμών

στ. Με δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση «ανοικτός» με τη βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου

### 6.3.12 Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι Μικροαυτόματοι θα είναι τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «K» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα. Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα. Θα είναι μονοπολικοί 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικοί 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

### 6.3.13 Ενδεικτικές λυχνίες ράγας

Οι ενδεικτικές λυχνίες ράγας θα χρησιμοποιηθούν για τη σήμανση παρουσίας τάσης σε ηλεκτρικά κυκλώματα φωτισμού ή άλλων φορτίων. Τα ενδεικτικά θα διαθέτουν 1, 2 ή 3 λυχνίες σε κάθε στοιχείο ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου EN 62094-1. Σε οποιαδήποτε περίπτωση, για εξοικονόμηση χώρου, το πλάτος κάθε λυχνίας θα είναι μισό στοιχείο (19 mm). Οι ενδεικτικές λυχνίες ράγας για να έχουν χαμηλή κατανάλωση ισχύος θα πρέπει να είναι τύπου LED με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη από 90.000 ώρες.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα επιλογής διαφορετικών χρωμάτων στις ενδεικτικές λυχνίες (κόκκινο, πράσινο, κίτρινο, μπλε, κ.α.) έτσι ώστε να ξεχωρίζει εύκολα η λειτουργία διαφορετικών φορτίων (κάθε φορτίο να μπορεί να έχει δυνατότητα σήμανσης με διαφορετικό χρώμα λαμπτήρα LED). Πιο συγκεκριμένα τα ενδεικτικά ράγας θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι χρώματα:

Ενδεικτικά ράγας με 1 λυχνία: Κόκκινο, λευκό, πράσινο, κίτρινο, μπλε

Ενδεικτικά ράγας με 2 λυχνίες: Πράσινο-κόκκινο

Ενδεικτικά ράγας με 3 λυχνίες: Κόκκινο-κόκκινο-κόκκινο, Πράσινο-πράσινο-πράσινο,  
Κόκκινο-κίτρινο-πράσινο

Η ονομαστική τους τάση λειτουργίας θα είναι:

12-48 V AC / DC, 115-250 V AC και 60-220 V DC (ανοχή +/- 10%) για ενδεικτικά με 1 λυχνία

12-48 V AC και 115-250 V AC για ενδεικτικά με 2 λυχνίες

415/250 V AC για ενδεικτικά με 3 λυχνίες

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα ενδεικτικά ράγας LED θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

#### 6.3.14 Διακόπτες διαρροής

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής), είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 30 mA ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 300 mA. Θα πρέπει να ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδέτερου είναι διαφορετικό από το μηδέν.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 61008.

Οι διακόπτες διαρροής δεν θα πρέπει να περιλαμβάνουν προστασία από υπερένταση εκτός και αν διευκρινίζεται διαφορετικά. Επιπροσθέτως, δεν θα απαιτείται βοηθητική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία. Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη (δίκτυα TN, TT).

Θα πρέπει να διατίθενται σε τύπο AC, για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων.

#### Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35mm), σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόξευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP20

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση σφάλματος ως προς τη γη. Οι αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να είναι ελεύθερος για απόξευση με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

#### Ακροδέκτες

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25mm<sup>2</sup>. Θα υπάρχει ξεχωριστός θάλαμος για σύνδεση μπάρας γεφύρωσης.

#### Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση της άρτιας κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόξευξης και ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

### Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία ΙΔΝ, κ.α.) καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του διακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση:	25, 40, 63 A
Ονομαστική Τάση:	230/400V 50 Hz
Ευαισθησία	10, 30, 100 ή 300 mA
Αριθμός πόλων:	2 ή 4 (πλάτος: 2 ή 4 στοιχεία αντίστοιχα)

### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.).

#### **6.3.15 Διακόπτες διαρροής με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου**

Οι διακόπτες διαφυγής έντασης (διακόπτες διαρροής ή ρελέ διαρροής) με ενσωματωμένα στοιχεία μικροαυτομάτου, είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία ανθρώπων και εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη αλλά ταυτόχρονα παρέχουν θερμική και μαγνητική προστασία καλωδίων/γραμμών αναχωρήσεων από πίνακες χαμηλής τάσης σε οικιακές και βιομηχανικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις. Για προστασία ανθρώπων από ηλεκτροπληξία σε περίπτωση άμεσης ή έμμεσης επαφής η ευαισθησία που θα πρέπει να διαθέτουν οι διακόπτες διαρροής θα είναι 10 ή 30 mA ενώ για την προστασία του εξοπλισμού από πυρκαγιά ή άλλες επιδράσεις των ρευμάτων διαρροής προς γη απαιτούνται διακόπτες διαρροής με ευαισθησία 100 ή 300 mA. Θα ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό

άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδετέρου είναι διαφορετικό από το μηδέν και δε θα απαιτούν εξωτερική πηγή τροφοδοσίας για τη λειτουργία.

Επιπλέον θα πρέπει να προσφέρουν προστασία από υπερφόρτιση (διμεταλλικό θερμικό στοιχείο) ή βραχυκύκλωμα (μαγνητικό στοιχείο) και θα πρέπει να έχουν σταθερό μη ρυθμιζόμενο ως προς τον χρόνο/ρεύμα θερμικό και μαγνητικό στοιχείο απόζευξης. Θα διαθέτουν ικανότητα διακοπής βραχυκυκλώματος τουλάχιστον  $I_{cn}=4,5$  kA για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών. Οι χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας και απόζευξης θα είναι Β (3-5 φορές το ονομαστικό ρεύμα) και C (5-10 φορές το ονομαστικό ρεύμα) ανάλογα με το είδος της εφαρμογής.

Θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί για απόζευξη μονοφασικών ή τριφασικών κυκλωμάτων και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: IEC/EN 61009.

Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη ( δίκτυα TN, TT).

Θα διατίθενται σε δύο τύπους :

Τύπος AC: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και

Τύπος A: Για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (ρεύματα που προκαλούνται από τη λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων, λαμπτήρων φθορισμού κλπ.).

#### Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35 mm) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Οι διακόπτες διαρροής με στοιχεία μικροαυτομάτου θα πρέπει να λειτουργούν με χειροκίνητο άνοιγμα και κλείσιμο. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να διακόψουν και να απομονώσουν αυτομάτως την τροφοδοσία στο κύκλωμα σε περίπτωση

σφάλματος ως προς τη γη. Οι διακόπτες θα πρέπει να είναι ελεύθεροι για απόζευξη με αξιόπιστες ενδείξεις on/off ή θέσης I/O διαφορετικές ανάλογα με τον τύπο του σφάλματος.

Ο διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει διαφορετική οπτική ένδειξη σε περίπτωση σφάλματος διαρροής προς γη και διαφορετική σε περίπτωση υπερφόρτισης ή βραχυκυκλώματος. Για αυτό το λόγο πρέπει να διαθέτουν παράθυρο οπτικής επιβεβαίωσης της θέσης των επαφών (CPI) με χρώματα κόκκινο για on και πράσινο για off για τη θέση των επαφών και μπλε ενδεικτικό στο χειριστήριο του διακόπτη για ένδειξη σφαλμάτων διαρροής.

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

#### Ακροδέκτες

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τροφοδοσία τόσο από την πλευρά της παροχής όσο και από την πλευρά του φορτίου χωρίς να υπάρχει επίδραση στην απόδοσή τους όσον αφορά την ικανότητά αντοχής σε βραχυκύκλωμα. Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα πρέπει να είναι διπλού θαλάμου ασφαλείας με κίνηση της βίδας σύσφιξης εντός κυλίνδρου για ταυτόχρονη σύσφιξη καλωδίων και μπαρών γεφύρωσης και στους δύο θαλάμους. Θα μπορούν να δεχθούν πολύκλωνο καλώδιο διατομής 25mm<sup>2</sup>. Θα υπάρχει ξεχωριστός θάλαμος για σύνδεση μπάρας γεφύρωσης.

#### Μπουτόν δοκιμαστικής λειτουργίας (test)

Μια διάταξη δοκιμής (test) της κανονικής λειτουργίας του διακόπτη μέσω εσωτερικού ηλεκτρικού κυκλώματος θα πρέπει να διατίθεται για την επιβεβαίωση της άρτιας κατασκευής των ηλεκτρικών και μηχανικών στοιχείων της συσκευής απόζευξης και ότι ο διακόπτης διαρροής λειτουργεί στη σωστή ρύθμιση της ευαισθησίας.

#### Ενδείξεις

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να έχουν ανεξίτηλα εκτυπωμένες με λέιζερ όλες τις σημάνσεις και τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά στην μπροστινή τους πλευρά. Η ένδειξη του ονομαστικού ρεύματος και των υπόλοιπων ηλεκτρικών χαρακτηριστικών (αριθμός πόλων, ευαισθησία IΔN, κ.α.) καθώς και το πλήκτρο δοκιμής test θα πρέπει να είναι ευδιάκριτη και χωρίς να απαιτείται η μετακίνηση του διακόπτη από την θέση του όταν είναι τοποθετημένος. Η συμμόρφωση με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό και η σήμανσή του πρέπει να είναι ορατή πάνω στις συσκευές.

### Εξαρτήματα

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα:

Βοηθητικές επαφές ένδειξης θέσης/σφάλματος, πηνία εργασίας, πηνία έλλειψης τάσης, μπάρες γεφύρωσης.

### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Ένταση: 6 -32 A

Ονομαστική Τάση: 230/400V 50 Hz

Ευαισθησία 10, 30 ή 300 mA

Αριθμός πόλων: 2 ή 4 (πλάτος: 2 ή 4 στοιχεία αντίστοιχα)

Χαρακτηριστικές καμπύλες

(Αντίδραση μαγνητικού στοιχείου): B ή C

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα I<sub>cn</sub>: 4,5/6/10 kA

Ροπή σύσφιξης: 2,8 Nm

### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωση τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό (VDE, IMQ, κ.α.). Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών και από νηογνώμονα.

#### 6.3.16 Ρελέ διαρροής με εξωτερικό τορροειδή μετασχηματιστή

Τα ρελέ διαφυγής έντασης (ρελέ διαρροής) με εξωτερικό τορροειδή διαφορικό μετασχηματιστή, είναι διατάξεις που χρησιμοποιούνται για την προστασία εξοπλισμού από ρεύματα διαρροής προς γη. Το διαφορικό ρεύμα διαρροής (ευαισθησία) θα είναι ρυθμιζόμενο ανάλογα με την απαίτηση προστασίας από 30 mA έως και 30 A. Ρυθμιζόμενος θα είναι και ο χρόνος ενεργοποίησης του ρελέ διαρροής με δυνατότητες ρύθμισης από στιγμιαία ενεργοποίηση ή με χρονοκαθυστέρηση από 0,06 έως και 10 s. Οι ρυθμίσεις θα πραγματοποιούνται από την πρόσοψη της συσκευής μέσω κατάλληλων ποτενσιομέτρων.

Θα ενεργοποιούνται όταν το διανυσματικό άθροισμα των ρευμάτων των φάσεων και του ουδέτερου είναι διαφορετικό από το μηδέν. Μέσα από τον εξωτερικό τορροειδή διαφορικό μετασχηματιστή θα πρέπει να διέρχονται η φάση και ο ουδέτερος σε μονοφασικά κυκλώματα ή οι τρεις φάσεις και ο ουδέτερος σε τριφασικά κυκλώματα. Θα πρέπει να είναι δυνατή η λειτουργία του ρελέ διαρροής με εξωτερικό Μ/Σ και σε κυκλώματα χωρίς ουδέτερο.

Σε περίπτωση ανίχνευσης σφάλματος διαρροής προς γη, το ρελέ διαρροής μέσω βοηθητικής επαφής θα δίνει εντολή απόζευξης και απομόνωσης σε προπορευόμενο τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ ισχύος).

Τα ρελέ διαφυγής έντασης (ρελέ διαρροής) με εξωτερικό τορροειδή διαφορικό μετασχηματιστή θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του διεθνούς προτύπου: IEC/EN 60947-2 παράρτημα Μ.

Προϋπόθεση της ορθής λειτουργίας όλων των διακοπών διαρροής είναι η τήρηση των κανόνων γείωσης (π.χ. η μη υπέρβαση της μέγιστης επιτρεπτής αντίστασης γείωσης) και βέβαια η χρήση τους σε δίκτυα που έχουν σημείο αναφοράς τη γη ( δίκτυα TN, TT).

Η κατηγορία λειτουργίας του ρελέ διαρροής θα είναι τύπου Α: για προστασία από διαρροές εναλλασσόμενων ημιτονοειδών ρευμάτων και παλμικών ρευμάτων με συνιστώσες συνεχούς (ρεύματα που προκαλούνται από τη λειτουργία ηλεκτρονικών διατάξεων, λαμπτήρων φθορισμού κλπ.).

#### Κατασκευή

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN (35mm) σύμφωνα με το πρότυπο EN 60715. Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να είναι στεγανά σφραγισμένος από τον κατασκευαστή για την αποφυγή πρόσβασης στο μηχανισμό απόζευξης. Το περίβλημα θα πρέπει να είναι από μονωτικό υλικό σχεδιασμένο να αντέχει σε σκληρή χρήση χωρίς το ενδεχόμενο τμηματικής ή μόνιμης παραμόρφωσης. Οι ακροδέκτες και τα εκτεθειμένα γυμνά μέρη θα πρέπει να προστατεύονται για περίπτωση ακούσιας επαφής και να έχουν βαθμό προστασίας IP 20.

#### Μηχανισμός λειτουργίας

Τα ρελέ διαρροής με εξωτερικό Μ/Σ θα πρέπει να διαθέτουν στην πρόσοψη τους ποτενσιόμετρα για τη ρύθμιση των παραμέτρων λειτουργίας καθώς και μπουτόν για δοκιμή (test) και χειροκίνητη επαναφορά (reset). Σε περίπτωση κανονικής λειτουργίας χωρίς σφάλμα, μια ενδεικτική πράσινη λυχνία (ON) θα πρέπει να είναι ενεργοποιημένη στην

πρόσοψη έτσι ώστε να ενημερώνεται ο χειριστής/χρήστης. Σε περίπτωση σφάλματος, μέσω της βοηθητικής επαφής θα μεταδίδεται εντολή απόζευξης σε προπορευόμενο διακόπτη (τηλεχειριζόμενο διακόπτη φορτίου, αυτόματο διακόπτη ισχύος, κ.α.) και ταυτόχρονα θα ενεργοποιείται ενδεικτική λυχνία ένδειξης σφάλματος (fault) στην πρόσοψη της μονάδας.

Ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα οπτικής ένδειξης και λειτουργία ειδικής βοηθητικής επαφής για κατάσταση pre-alarm (όταν το μετρούμενο ρεύμα διαρροής είναι στο 60% της ρύθμισης) ή μπάρα με ενδεικτικά LED που απεικονίζουν με μεγαλύτερη ακρίβεια τα επίπεδα του μετρούμενου ρεύματος διαρροής (όταν το μετρούμενο ρεύμα διαρροής είναι στο 20-40-60-80% της ρύθμισης).

Μεταλλικά τμήματα του μηχανισμού θα πρέπει να είναι από κατασκευής ανθεκτικά ή να επεξεργαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε να αντιστέκονται σε ατμοσφαιρική διάβρωση.

#### Ακροδέκτες

Οι ακροδέκτες των καλωδίων θα μπορούν να δεχθούν πολύκλινα καλώδια διατομής 2,5 mm<sup>2</sup>.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική Τάση: 230-400 V AC, +10% / -15%

(κατόπιν ζήτησης: 12-48 V AC/V DC, +10% / -15%)

Ευαισθησία (ρυθμιζόμενη) 0,03-0,1-0,3-0,5-1-2-3-5-10-30 A

Χρονική καθυστέρηση απόζευξης 0-0,06-0,2-0,3-0,5-1-2-3-5-10 s

Κατώφλι pre-alarm Ανάλογα με τον τύπο: καθόλου / 60% / 20-40-60-80% της ρύθμισης

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE και δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής.

#### 6.3.17 Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (ρελέ)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα είναι ονομαστικής έντασης 16 A σύμφωνα με τους κανονισμούς NFC 61-110 NFC 61-112 IEC 669-1 IEC 669-2

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν βοηθητική επαφή αυτοσυγκράτησης και τις απαιτούμενες επαφές χειρισμού.

#### 6.3.18 Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (CONTRACTORS)

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V

Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40οC

Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια.

Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

#### 6.3.19 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ράγας (ρελέ)

Για τον έλεγχο των κινητήρων ή άλλων φορτίων της εγκατάστασης εξ' αποστάσεως, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ). Η διαστασιολόγησή τους θα γίνεται βάσει της κατηγορίας χρήσης (Utilization Category) που απαιτεί η εφαρμογή και θα είναι κατά AC3 για τους ηλεκτρικούς κινητήρες και AC1 για τα κυκλώματα ωμικών φορτίων (λαμπτήρες πυράκτωσης, αντιστάσεις, κ.α.). Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 400 V (50/60 Hz). Θα πρέπει να είναι διπολικοί ή τετραπολικοί και να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων IEC/EN 60947-4-1 και IEC/EN 60947-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι ονομαστικής ισχύος 16 ή 20 A σε κατηγορία χρήσης AC1/230 V AC και 25, 40, 63 ή 100 A σε κατηγορία χρήσης AC1/400 V AC για θερμοκρασία έως και 55 οC.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ράγας (ρελέ), για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν όμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Το πηνίο ελέγχου των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικό με ενσωματωμένη ανορθωτική γέφυρα για να ενεργοποιείται και με AC και DC τάση, για να έχει χαμηλή κατανάλωση και αθόρυβη λειτουργία. Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία από κρουστικές υπερτάσεις 6 kV. Εξαιρούνται οι διπολικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες, οι οποίοι δε θα έχουν ηλεκτρονικό αλλά συμβατικό πηνίο που θα ενεργοποιείται μόνο με εναλλασσόμενη AC τάση. Τα όρια λειτουργίας των πηνίων θα είναι  $0,85 \times U_c \min \dots 1,1 \times U_c \max$  σε θερμοκρασία 55 °C και η τάση αφοπλισμού τους θα είναι  $75\% \times U_n$ .

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ράγας θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Μηχανική αντοχή 1.000.000 χειρισμοί

Ηλεκτρική αντοχή 150.000 χειρισμοί για 16/20 A AC1/AC3

130.000 χειρισμοί για 25 A AC1 και 500.000 χειρισμοί για 25 A AC3

150.000 χειρισμοί για 40 A AC1/AC3

100.000 χειρισμοί για 63 A AC1 και 240.000 χειρισμοί για 63 A AC3

70.000 χειρισμοί για 100 A AC1

Ονομαστική Τάση: 250 ή 400 V, 50/60 Hz

Αντοχή ζεύξης (making capacity)  $10 \times I_e / AC3$

Αντοχή διακοπής βραχυ-κυκλώματος (breaking capacity)  $8 \times I_e / AC3$

Αριθμός πόλων 2 ή 4

#### Εξαρτήματα

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα κάτωθι εξαρτήματα: μπλοκ βοηθητικών επαφών, αποστάτες απαγωγής θερμότητας και καλύμματα προστασίας των ακροδεκτών.

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η

οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών από νηογνώμονα.

### 6.3.20 Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος

Για τον έλεγχο των κινητήρων ή άλλων φορτίων της εγκατάστασης εξ' αποστάσεως, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος). Η διαστασιολόγησή τους θα γίνεται βάσει της λειτουργίας χρήσης (Utilization Category) που απαιτεί η εφαρμογή και θα είναι κατά AC3 για τους ηλεκτρικούς κινητήρες και κατά AC1 για τα κυκλώματα ωμικών φορτίων (λαμπτήρες πυράκτωσης, αντιστάσεις, κ.α.). Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 690 ή 1.000 V (50/60 Hz), ανάλογα με την ισχύ και θα είναι τριπολική ή τετραπολική. Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των διεθνών προτύπων: IEC/EN 60947-4-1 και IEC/EN 60947-1.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής ισχύος έως 560 kW ή 1.050 A για κατηγορία χρήσης AC3/400 V AC και 10.650 A σε κατηγορία χρήσης AC1/400 V AC στους 40 οC.

Το πηνίο ελέγχου των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικό με ενσωματωμένη ανορθωτική γέφυρα για να ενεργοποιείται και με AC και με DC τάση, για χαμηλή κατανάλωση και αθόρυβη λειτουργία. Επιπλέον, λόγω χρήσης του ηλεκτρονικού πηνίου, θα υπάρχει η δυνατότητα τροφοδοσίας του με ένα μεγάλο εύρος τάσης έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η επιλογή αλλά και η μείωση των διαθέσιμων ανταλλακτικών. Τα πολυτασικά πηνία των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα είναι διαθέσιμα με εύρος τάσης λειτουργίας σε μια από τις τέσσερις κάτωθι επιλογές:

20-60 V AC/DC,

48-130 V AC/DC,

100-250 V AC/DC

250-500 V AC/DC

Τα όρια λειτουργίας των παραπάνω τάσεων των πηνίων θα είναι:  $0,85 \times U_c \text{ min} \dots 1,1 \times U_c \text{ max}$  σε θερμοκρασία 60 °C. Τα πηνία θα διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία έναντι υπερτάσεων και η τάση αφοπλισμού τους θα είναι  $60\% \times U_c \text{ min}$ .

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Μηχανική αντοχή 10.000.000 χειρισμοί (έως 45 kW)

5.000.000 χειρισμοί (από 55 έως 200 kW)

3.000.000 χειρισμοί (από 200 έως 400 kW)

500.000 χειρισμοί (από 475 έως 560 kW)

Συχνότητα ηλεκτρικών χειρισμών 1.200 κύκλοι/ώρα σε AC3 (έως 45 kW)

300 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 55 έως 400 kW)

60 κύκλοι/ώρα σε AC3 (από 475 έως 560 kW)

Ονομαστική Τάση: 690 V ( $\leq 75$  kW), 1.000 V ( $\geq 90$  kW) 50/60 Hz

Τάση μόνωσης  $U_{imp}$  6 kV ( $\leq 30$  kW)

8 kV ( $\geq 37$  kW)

Αριθμός πόλων 3 ή 4

Θερμοκρασία λειτουργίας  $-25...+55^{\circ}\text{C}$

Μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας (χωρίς υποδιαστασιολόγηση) 3.000 m

#### Εξαρτήματα

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα παρακάτω εξαρτήματα: βοηθητικές επαφές εμπρόσθιας ή πλαϊνής τοποθέτησης, μηχανικές και ηλεκτρομηχανικές μανδαλώσεις και προστατευτικό κάλυμμα του κινούμενου μέρους (επαφές) του τηλεχειριζόμενου διακόπτη.

#### 6.3.21 Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό. Επιπλέον, θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών από νηογνώμονα.

### 6.3.22 Βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (βοηθητικά ρελέ)

Για την εκτέλεση κυκλωμάτων αυτοματισμού θα χρησιμοποιηθούν βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (βοηθητικά ρελέ). Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα είναι 690 V (50/60 Hz), θα έχουν ονομαστική ένταση (θερμικό ρεύμα) κατ'ελάχιστο  $I_{th}=16$  A, σε θερμοκρασία  $\leq 40$  °C και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις προδιαγραφές των διεθνών προτύπων: IEC/EN 60947-1 και IEC/EN 60947-5-Θα πρέπει να διαθέτουν έως και 8 βασικές επαφές σε συνδυασμό: 2A+2K, 3A+1K, 4A, 4A+4K, 5A+3K, 6A+2K, 7A+1K, 8A (A: ανοιχτές, K: κλειστές) και να μπορούν να δεχθούν επιπλέον βοηθητικές επαφές, είτε σε μπλοκ, είτε μεμονωμένες για εμπρόσθια τοποθέτηση, ανάλογα με τον τύπο. Επίσης, θα μπορούν να δεχθούν τουλάχιστον ένα μπλοκ πλαϊνής τοποθέτησης για επιπλέον επαφές. Συνολικά κάθε βοηθητικό ρελέ θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 10 επαφές.

Το πηνίο ελέγχου των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικό με ενσωματωμένη ανορθωτική γέφυρα για να ενεργοποιείται και με AC και με DC τάση, για έχει χαμηλή κατανάλωση και αθόρυβη λειτουργία. Επιπλέον, λόγω χρήσης του ηλεκτρονικού πηνίου, θα υπάρχει η δυνατότητα τροφοδοσίας του με ένα μεγάλο εύρος τάσης έτσι ώστε να είναι ευκολότερη η επιλογή αλλά και η μείωση των διαθέσιμων ανταλλακτικών. Τα πολυτασικά πηνία των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα είναι διαθέσιμα με εύρος τάσης λειτουργίας σε μια από τις τέσσερις παρακάτω επιλογές:

20-60 V AC/DC,

48-130 V AC/DC,

100-250 V AC/DC

250-500 V AC/DC

Τα όρια λειτουργίας των παραπάνω τάσεων των πηνίων θα είναι:  $0,85 \times U_c \text{ min} \dots 1,1 \times U_c \text{ max}$  σε θερμοκρασία 60 °C και θα εγγυόνται την απρόσκοπτη λειτουργία τους σε διακοπές ή βυθίσεις της τάσης τροφοδοσίας, για χρονικά διαστήματα  $\leq 20$  ms. Τα πηνία θα διαθέτουν ενσωματωμένη προστασία έναντι υπερτάσεων και η τάση αφοπλισμού τους θα είναι  $60\% \times U_c \text{ min}$ .

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Μηχανική αντοχή 20.000.000 χειρισμοί με μέγιστη συχνότητα μηχανικών χειρισμών:  
6.000 κύκλοι/ώρα

Μέγιστη συχνότητα ηλεκτρικών χειρισμών 1.200 κύκλοι/ώρα

Ονομαστική Τάση 690 V, 50/60 Hz

Τάση μόνωσης Uimp 6 kV

Θερμοκρασία λειτουργίας: -25...+55°C

Μέγιστο υψόμετρο λειτουργίας (χωρίς υποδιαστασιολόγηση) 3.000 m

#### Εξαρτήματα

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα πρέπει να μπορούν να δεχθούν τα παρακάτω εξαρτήματα: βοηθητικές επαφές εμπρόσθιας ή πλαϊνής τοποθέτησης, ηλεκτρονικό χρονικό εμπρόσθιας τοποθέτησης και προστατευτικό κάλυμμα του κινούμενου μέρους (επαφές) του τηλεχειριζόμενου διακόπτη.

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE, δήλωση RoHS οικολογικής κατασκευής και η συμμόρφωσή τους με τα πρότυπα θα πρέπει να πιστοποιείται από αναγνωρισμένο οργανισμό. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικά δοκιμών από νηογνώμονα.

#### 6.3.23 Ρελέ ρευματώθησης (καστάνιας)

Για τον έλεγχο κυκλωμάτων φωτισμού ή άλλων φορτίων μέσω μπουτόν ελέγχου από πολλαπλά σημεία μέσα στην εγκατάσταση, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ρελέ ρευματώθησης ή καστάνιας. Η ονομαστική τάση λειτουργίας τους θα πρέπει να είναι 250 V (50/60 Hz). Θα είναι μονοπολικοί ή διπολικοί με δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον επαφών ισχύος και θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων EN 60947-5-1 και EN 60669-2-2.

Το πηνίο ελέγχου των τηλεχειριζόμενων διακοπών θα πρέπει να μπορεί να ενεργοποιείται και με AC και με DC τάση και θα πρέπει να διαθέτουν και χειροκίνητο τοπικό έλεγχο (μέσω χειριστηρίου στην πρόσοψη του ρελέ καστάνιας).

Τα ρελέ ρευματώθησης/καστάνιας θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Μηχανική αντοχή 2.000.000 χειρισμοί (16 A/AC1)

Ηλεκτρική αντοχή	400.000 χειρισμοί
Ελάχιστη διάρκεια παλμού	0,05 s για ονομαστική τάση $U_n$
Κατανάλωση ισχύος	11 VA κατά τη συγκράτηση 14,5 VA κατά την ενεργοποίηση (όπλιση)
Ισχύς φορτίου	3.000 W (πυρακτώσεως/αλογόνου 1.800 W (φθορισμού χωρίς διόρθωση-cosφ=0,5)
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-25...+45°C
Διατομή καλωδίων	Min/max: 1,5/10 mm <sup>2</sup>

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα ρελέ καστανίας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.3.24 Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων T2 (μονοπολικό)

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και κυρίως των ηλεκτρονικών συσκευών και όσων συσκευών περιέχουν ηλεκτρονικά μέρη από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Ωστόσο, όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο υποπίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 10 m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού και στην αρχή του καλωδίου (γενικός πίνακας) και στο τέλος του (υποπίνακας διανομής). Οι απαγωγοί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 2 / Τύπου T2 (8/20 μs) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και κρουστικές μεταβατικές υπερτάσεις σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που δε διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ. Ανάλογα με το

σύστημα γείωσης μπορούν να συνδεθούν με κοινό τρόπο σε σύστημα TNC (common mode) ή με κοινό και διαφορικό τρόπο σε συστήματα TNS και TT (differential mode).

Το στοιχείο προστασίας των απαγωγών υπερτάσεων κλάσης T2 είναι το βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου (MOV- metal-oxide varistor). Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος).

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

#### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 ή 80 kA, ανάλογα με την εφαρμογή. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας UP) ώστε να μην υπερβαίνει τα 1,25 και 1,8 kV αντίστοιχα μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230 V ( $\pm 20\%$ ) και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 337 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου για 5 sec. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-11 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης θα είναι μικρότερο από 15 cm.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων 1

Σύστημα γείωσης TNS-TNC

Ονομαστική τάση δικτύου, UN (L-N/L-L) 230 V, 50 Hz ( $\pm 20\%$ )

Μέγιστη τάση λειτουργίας, Uc 275 V, 50 Hz

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο

I <sub>max</sub> , "class II" test, (8/20 μs), 1P	40 ή 80 kA
Όνομαστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο	
I <sub>n</sub> , "class II" test, (8/20 μs), 1P	20 ή 30 kA αντίστοιχα
Τάση προστασίας (κατώφλι) UP 1,25 ή 1,8 kV	αντίστοιχα
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα	100 kA
Στοιχείο προστασίας	Βαρίστορ (MOV)
Εφεδρεία	Ναι
Διατομή καλωδίων	25 mm <sup>2</sup> μονόκλιωνα και 16 mm <sup>2</sup> πολύκλιωνα
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 61643-11, IEC 64643-11

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.3.25 Απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων T2+T3 (μονοπολική)

Οι απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων (αντικεραυνικά) είναι διατάξεις που θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και κυρίως των ηλεκτρονικών συσκευών και όσων συσκευών περιέχουν ηλεκτρονικά μέρη από βραχύχρονες υπερτάσεις, διάρκειας μέχρι λίγων χιλιοστών του δευτερολέπτου και μεγέθους της τάξης χιλιάδων βολτ (αιχμές τάσης), σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 62305. Θα πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα Χ.Τ. με όσο το δυνατόν μικρότερο μήκος καλωδίου. Ωστόσο, όταν η απόσταση από το γενικό αντικεραυνικό ως τον επόμενο υποπίνακα διανομής είναι μεγάλη (> 10 m) θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν πρόσθετα αντικεραυνικά για προστασία του εξοπλισμού και στην αρχή του καλωδίου (γενικός πίνακας) και στο τέλος του (υποπίνακας διανομής). Οι απαγωγί υπερτάσεων, για λόγους ομοιομορφίας στην εμφάνιση του πίνακα, θα πρέπει να είναι επώνυμου κατασκευαστή και να έχουν παρόμοια εξωτερική εμφάνιση με τους μικροαυτόματους διακόπτες και τα υπόλοιπα υλικά ράγας.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων κλάσης 2-3 / Τύπου T2-T3 (8/20 μs) θα χρησιμοποιηθούν για την προστασία του εξοπλισμού από έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και κρουστικές μεταβατικές υπερτάσεις σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις που δε διαθέτουν εξωτερικό ΣΑΠ. Ανάλογα με το σύστημα γείωσης μπορούν να συνδεθούν με κοινό τρόπο σε σύστημα TNC (common mode) ή με κοινό και διαφορικό τρόπο σε συστήματα TNS και TT (differential mode).

Το στοιχείο προστασίας των απαγωγών υπερτάσεων κλάσης T2 είναι το βαρίστορ μεταλλικού οξειδίου (MOV- metal-oxide varistor). Για την προστασία μονοφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 2 τεμ. απαγωγών (φάση + ουδέτερος) και για την προστασία τριφασικών καταναλώσεων απαιτούνται 4 τεμ. (3 φάσεις + ουδέτερος).

Ο κλάδος των απαγωγών υπερτάσεων πρέπει να ασφαρίζεται με ξεχωριστό μικροαυτόματο διακόπτη του ίδιου εργοστασίου κατασκευής, για να διασφαλίζεται η ασφαλής απομόνωση του κλάδου σε περίπτωση βραχυκυκλώματος λόγω του τέλους ζωής του στοιχείου προστασίας του αντικεραυνικού. Ο συντονισμός/συνεργασία του αντικεραυνικού με τον αποζεύκτη πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με συγκεκριμένο προτεινόμενο τύπο.

#### Χαρακτηριστικά λειτουργίας

Οι απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων θα πρέπει να αποτελούνται από αποσπώμενα φυσίγγια με μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 20 kA, ανάλογα με την εφαρμογή. Θα πρέπει επίσης να περιορίζουν την τάση που θα εμφανιστεί στα άκρα του τροφοδοτούμενου ηλεκτρικού εξοπλισμού (τάση ή κατώφλι προστασίας UP) ώστε να μην υπερβαίνει τα 0,9 kV αντίστοιχα μεταξύ φάσης και γης. Η ονομαστική τάση λειτουργίας θα πρέπει να είναι 230 V ( $\pm 20\%$ ) και η μέγιστη παροδική υπέρταση (TOV-temporary overvoltage) που μπορεί να εμφανιστεί στα άκρα του απαγωγού να είναι 337 V μεταξύ φάσης και ουδετέρου για 5 sec. Θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποιητικό δοκιμών, σύμφωνα με τα διεθνή και Ευρωπαϊκά πρότυπα IEC 61643-11 και EN 61643-11.

Οι απαγωγοί υπερτάσεων θα πρέπει να τοποθετηθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να διασφαλίζεται ότι το μήκος του καλωδίου γείωσης από το αντικεραυνικό έως την κλέμμα γείωσης θα είναι μικρότερο από 15 cm.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός Πόλων 1

Σύστημα γείωσης TNS-TNC

Ονομαστική τάση δικτύου, UN (L-N/L-L) 230 V, 50 Hz ( $\pm 20\%$ )

Μέγιστη τάση λειτουργίας,  $U_c$  275 V, 50 Hz

Μέγιστο ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο

$I_{max}$ , "class II" test, (8/20  $\mu$ s), 1P 20 kA

Ονομαστικό ρεύμα παροχέτευσης ανά πόλο

$I_n$ , "class II" test, (8/20  $\mu$ s), 1P 5 kA

Τάση προστασίας (κατώφλι)  $U_P$  0,9 kV

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα 100 kA

Χρόνος απόκρισης <25 ns

Στοιχείο προστασίας Βαρίστορ (MOV)

Διατομή καλωδίων 25 mm<sup>2</sup> μονόκλινα και 16 mm<sup>2</sup> πολύκλινα

Βαθμός προστασίας IP 20

Πρότυπα EN 61643-11, IEC 64643-11

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και των υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001, η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι διακόπτες φορτίου ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.3.26 Μπάρα γειώσεων Cu 50mmx6mm

Μπάρα γειώσεων Cu 50mmx6mm σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ IEC EN 52561-1 βαρέως τύπου -100kA αποτελούμενος από ζυγό από χαλκό (Cu), μονωτηρες από πολυεστερικό ενισχυμένο με υαλοβάμβακα, βάση από ηλεκτρολυτικά γαλβανισμένο χάλυβα (St/eZn), με διαστάσεις ζυγού 50x6mm, βίδες / περικόχλια : M10x35 mm ανοξείδωτες (V2A) βίδες με εξάγωνη κεφαλή, M10 ανοξείδωτα (V2A) περικόχλια & ροδέλες, αντοχή σε βραχυκύκλωμα 45,6 kA (50Hz, 1s, 500oC) / 45,6 kA (50Hz, 3s, 500oC), ύψος μονωτήρων 50mm.

#### 6.3.27 Όργανα μέτρησης

Για τη μέτρηση όλων των ηλεκτρικών χαρακτηριστικών της εγκατάστασης θα χρησιμοποιηθεί μια σειρά από εξειδικευμένα όργανα. Αυτά θα είναι:

Αμπερόμετρα (αναλογικά/ψηφιακά)

Βολτόμετρα (αναλογικά/ψηφιακά)

Μετασχηματιστές έντασης (Μ/Σ)

Η μέτρηση της ηλεκτρικής ενέργειας που απορροφάται από μια ηλεκτρική εγκατάσταση είναι πολύ σημαντική για την αύξηση της ενεργειακής της αποδοτικότητας.

### 6.3.28 Αναλογικά αμπερόμετρα ράγας.

Για τη μέτρηση του ρεύματος γραμμής που απορροφάει το φορτίο, θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά αμπερόμετρα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα DIN (35 mm, σύμφωνα με EN 60715) που θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: EN 60051. Η μέτρηση του ρεύματος θα μπορεί να γίνεται απευθείας για ονομαστική ένταση έως 30 A και μέσω Μ/Σ έντασης για μεγαλύτερη ένταση (έμμεση μέτρηση). Σε περίπτωση επιλογής αναλογικού αμπερόμετρου έμμεσης μέτρησης θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί και κατάλληλη εναλλάξιμη κλίμακα μέτρησης.

Τα αναλογικά αμπερόμετρα θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	[V AC rms]	230, +15% / - 10%
Άμεση μέτρηση [A]	Κλίμακες:	5 A, 15 A και 30 A
Έμμεση μέτρηση	[A]	Μέσω Μ/Σ έντασης /5 A
Συχνότητα	[Hz]	50/60
Υπερφόρτιση		20% της ονομαστικής
Κλάση ακριβείας	[%]	1,5 (0,5 για τα συχνόμετρα)
Κατανάλωση ισχύος αμπερομέτρων	[VA]	5 A: 0,3 VA, 15 A: 0,6 VA, 30 A: 1,2 VA
Πλάτος (στοιχεία)		3
Βαθμός προστασίας		IP 20
Πρότυπα		EN 60051

### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής των αναλογικών αμπερομέτρων θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα αναλογικά αμπερόμετρα ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

### 6.3.29 Ψηφιακά αμπερόμετρα

Για τη μέτρηση του ρεύματος γραμμής που απορροφάει το φορτίο, θα χρησιμοποιηθούν ψηφιακά αμπερόμετρα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα DIN (35 mm, σύμφωνα με EN 60715) που θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: EN 60051. Η μέτρηση του ρεύματος θα γίνεται έμμεσα με τη χρήση μετασχηματιστών έντασης. Ο λόγος μετασχηματισμού θα καταχωρείται χειροκίνητα στο όργανο. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν και επαφή εξόδου alarm έτσι ώστε σε περίπτωση που η ονομαστική ένταση της γραμμής ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο κατώφλι να ενεργοποιείται η επαφή εξόδου. ◆

Τα ψηφιακά αμπερόμετρα θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	[V AC rms]	230, +15% / - 10%	◆
Έμμεση μέτρηση	[A]	Μέσω Μ/Σ έντασης /5 A	
Συχνότητα	[Hz]	50/60	
Κλάση ακριβείας	[%]	±0,5	◆
Κατανάλωση ισχύος αμπερομέτρων	[VA]	4 VA	
Πλάτος (στοιχεία)		3	◆
Βαθμός προστασίας		IP 20	
Πρότυπα		EN 60051	◆

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα ψηφιακά αμπερόμετρα ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE. ◆

### 6.3.30 Αναλογικά Βολτόμετρα

Για τη μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας στα άκρα του φορτίου, θα χρησιμοποιηθούν αναλογικά βολτόμετρα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα DIN (35 mm, σύμφωνα με EN 60715) που θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: EN 60051. Η μέτρηση της τάσης θα γίνεται απευθείας για έως και 500 V AC.

Τα αναλογικά βολτόμετρα θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	[V AC rms]	230, +15% / - 10%
-----------------	------------	-------------------

Άμεση μέτρηση [V]	300 ή 500
Συχνότητα	[Hz] 50/60
Κλάση ακριβείας	[%] ±1,5
Κατανάλωση ισχύος	[VA] 1,5 VA
Πλάτος (στοιχεία)	3
Βαθμός προστασίας	IP 20
Πρότυπα	EN 60051

#### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα αναλογικά βολτόμετρα ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.3.31 Ψηφιακά βολτόμετρα

Για τη μέτρηση της τάσης τροφοδοσίας στα άκρα του φορτίου, θα χρησιμοποιηθούν ψηφιακά βολτόμετρα κατάλληλα για τοποθέτηση σε ράγα DIN (35 mm, σύμφωνα με EN 60715) που θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις του προτύπου: EN 60051. Η μέτρηση της τάσης θα γίνεται απευθείας για έως και 600 V AC/DC. Ο λόγος μετασχηματισμού θα καταχωρείται χειροκίνητα στο όργανο. Επιπλέον θα πρέπει να διαθέτουν και επαφή εξόδου alarm έτσι ώστε σε περίπτωση που η ονομαστική τάση της γραμμής ξεπεράσει ένα προκαθορισμένο κατώφλι να ενεργοποιείται η επαφή εξόδου.

Τα ψηφιακά βολτόμετρα θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ονομαστική τάση	[V AC rms]	230, +15% / - 10%
Άμεση μέτρηση [V]	600 (AC & DC)	
Συχνότητα	[Hz]	50/60
Κλάση ακριβείας	[%]	±0,5
Κατανάλωση ισχύος	[VA]	4 VA
Πλάτος (στοιχεία)	3	
Βαθμός προστασίας	IP 20	

Πρότυπα EN 60051

### Πιστοποίηση Ποιότητας

Ο προμηθευτής θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Τα ψηφιακά βολτόμετρα ράγας θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.3.32 Μετασχηματιστές (Μ/Σ) έντασης

Σε εγκαταστάσεις όπου το ρεύμα γραμμής έχει μεγάλες τιμές είναι απαραίτητη η έμμεση μέτρηση του, μέσω μετασχηματιστών εντάσεως. Οι Μ/Σ θα πρέπει να είναι δακτυλιοειδούς τύπου με διάφορες τιμές πρωτεύοντος ρεύματος ανάλογα με τον επιθυμητό λόγο μετασχηματισμού. Το δευτερεύον τύλιγμα του Μ/Σ θα είναι 5 Α. Οι Μ/Σ θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν σε ράγα DIN και θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των διεθνών προτύπων: IEC EN 60044-1 και IEC EN 61010-1.

Η κλάση ακρίβειας των Μ/Σ θα είναι 0,5 ή 1 ανάλογα με την εφαρμογή (μετρητές ενέργειας, όργανα ασφαλείας, κ.α.). Η συνεχής υπερφόρτιση των Μ/Σ θα είναι 20%, η κλάση μόνωσης αέρα θα είναι Ε και όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα αναγράφονται επάνω στο σώμα του Μ/Σ.

Οι Μ/Σ έντασης θα πρέπει να διαθέτουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Συχνότητα	[Hz]	50/60
Κλάση ακριβείας	[%]	± 0,5/1/3
Θερμικό ρεύμα βραχυκύκλωσης		$I_{th}=40 \times I_n$ για 1 sec.
Λειτουργία	[°C]	από -5 έως +50
Βαθμός προστασίας	IP	30
Σχετική υγρασία	Μέγ.	80% (χωρίς συμπύκνωση) στους 40°C

Ο προμηθευτής των Μ/Σ έντασης θα πρέπει να διατηρεί αποδεκτό σύστημα διασφάλισης ποιότητας των προϊόντων και υπηρεσιών και να επιδεικνύει συμμόρφωση σε πιστοποίηση ISO 9001 η οποία παρέχεται από ανεξάρτητο πιστοποιημένο φορέα. Οι μετασχηματιστές θα πρέπει να συνοδεύονται από δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### 6.4 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ – ΕΝΔΟΔΑΠΕΔΙΑ ΚΥΤΙΑ

Οι διακόπτες όπου θα χρησιμοποιηθούν θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη : το μηχανισμό, την πλάκα (χειριστήριο) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική αποσύνδεση του διακόπτη.

Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι εφοδιασμένοι με δακτύλιο στεγανότητας (προστασία : IP44). Ονομαστική τάση : 250 V Ονομαστική ένταση : 10 A

##### 6.4.1 Χωνευτοί ρευματοδότες

Οι χωνευτοί ρευματοδότες θα είναι κατασκευασμένοι από PVC αυτοσβέσιμο, κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση και θα αποτελούνται από τρία μέρη : τον μηχανισμό, την πλάκα (ακροδέκτες) και το πλαίσιο.

Η πλάκα και το πλαίσιο θα μπορούν να αφαιρούνται εύκολα από τον μηχανισμό χωρίς να είναι αναγκαία η ηλεκτρική αποσύνδεση του διακόπτη.

Θα είναι είτε δύο ακροδεκτών με πλευρικές επαφές γειώσεως (SHUCKO), είτε τριών ακροδεκτών σε τριγωνική διάταξη (όπως αναφέρεται στα σχέδια της μελέτης).

Θα διαθέτουν μηχανισμό σύσφιξης των ακροδεκτών ρευματοληπτών 10 A & 16 A.

Όπου από την μελέτη προβλέπονται ρευματοδότες σε εξωτερικούς χώρους ή σε χώρους προσιτούς στο κοινό, αυτοί θα είναι στεγανού τύπου, και θα φέρουν κάλυμμα με ελατηριωτό μηχανισμό επαναφοράς και δακτύλιο στεγανότητας (προστασία IP44).

Ονομαστική τάση : 250 V

Ονομαστική ένταση : 16 A

##### 6.4.2 Επίτοιχοι ρευματοδότες

Οι επίτοιχοι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, μεταλλικοί με κοχλιωτό πώμα, διπολικό μετά πλευρικών επαφών τύπου SCHUKO, ονομαστικής εντάσεως 16 A / 250 V, κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση.

##### 6.4.3 Ενδοδαπέδια κουτιά

Ενδοδαπέδια κουτιά σχεδιασμένα για να ικανοποιούν όλες τις ανάγκες για αισθητική, ευελιξία και εργονομία για ψευδοπάτωμα.

Είτε με πλαίσιο ή χωρίς, είτε στρογγυλά, ενσωματώνονται απόλυτα σε όλους τους τύπους δαπέδων (από μπετόν ή ψευδοπάτωμα) και δέχονται οποιοδήποτε τύπο καλύμματος. Ο σχεδιασμός του κουτιού και των καλυμμάτων του προσφέρει πολλαπλές δυνατότητες διαμόρφωσης σε σχέση με τη χωρητικότητα, τον αριθμό των θέσεων εργασίας και την επένδυση του δαπέδου.

Διατίθενται 3 μεγέθη ενδοδαπέδιων κουτιών και 2 επιλογές τρόπου τοποθέτησης των μηχανισμών. Η επιλογή γίνεται με βάση τον αριθμό των απαιτούμενων μηχανισμών, την επιθυμητή χρήση και το διαθέσιμο ύψος δαπέδου: 8/12/16 στοιχεία για τους μηχανισμούς σε κάθετη τοποθέτηση.

## 6.5 ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 6.5.1 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ1 και Φ2

Τετράγωνο φωτιστικό εσωτερικού χώρου, τύπου panel, τύπου LED, με Κέλυφος από Εξωθημένο αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης Μάτ οπάλ κάλυμα από διελασμένο PMMA, Κατανάλωση (W)  $\leq 32.0$ , Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 3800$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 118.8$  κατάλληλο για τοποθέτηση σε ψευδοροφή ή σε οροφή

(ενδεικτικός τύπος : LED PANEL IN PRISMATIC UGR 32.0W 830 της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A. για εγκατάσταση σε ψευδοροφή ή σε οροφή)



### 6.5.2 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ3

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED για εγκατάσταση σε οροφή (γραφείο συντηρητή κτιρίου) ή ψευδοροφή (γραφεία υποδοχής και Ταμείο 5), με Διαστάσεις (mm): Μ: 1164, Π: 54, Υ: 71, Κατανάλωση (W)  $\leq 34$ , Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 4894$  lm (τύπος οροφής) 5148 lm (τύπος ψευδοροφής), Απόδοση (Lm/W)  $\geq 142.3$  (τύπος οροφής) 151.4 lm/W (τύπος ψευδοροφής), CRI & CCT: 830

(ενδεικτικός τύπος : NOTUS 16 LINEAR LED 1164mm D.ASY HO, της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.3 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ4

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED για εγκατάσταση σε ψευδοροφή, με Διαστάσεις (mm): Μ: 1140, Π: 54, Υ: 67, Κατανάλωση (W)  $\leq 17.0$ , Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 2352$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 138.4$ , CRI & CCT: 830

(ενδεικτικός τύπος : NOTUS 16 LINEAR LED 1140mm 22.7W 830 SO της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.4 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ5

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED για εγκατάσταση σε οροφή, με Διαστάσεις (mm): Μ: 1161, Π: 55, Υ: 64, Κατανάλωση (W)  $\leq 22.7$ , Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 2492$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 109.8$ , CRI & CCT: 840

(ενδεικτικός τύπος : NOTUS 12 LINEAR LED 1161mm της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.5 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ6

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED, επίτοιχη εγκατάσταση, με Διαστάσεις (mm): Μ: 596, Π: 55, Υ: 64, Κατανάλωση (W):  $\leq 11.3$ , Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 1246$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 110.3$ , CRI & CCT: 840

(ενδεικτικός τύπος : NOTUS 12 LINEAR LED 596mm, της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.6 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ7

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED, επίτοιχη εγκατάσταση, με Διαστάσεις (mm): Μ: 596, Π: 55, Υ: 64, Κατανάλωση (W): 16.9, Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 1862$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 110.2$ , CRI & CCT: 840

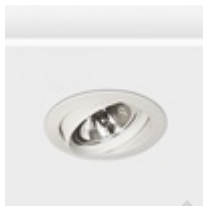
(ενδεικτικός τύπος : NOTUS 12 LINEAR LED 596mm HO, της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.7 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ8

Γραμμικό φωτιστικό εσωτερικού χώρου τύπου LED, τύπου spot ψευδοροφής, Κατανάλωση (W): 12.2, Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 1786$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 146.4$ , CRI 82, CCT 4000 K

(ενδεικτικός τύπος : MAX MOBILIS SS LED της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.8 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ9

Φωτιστικό εσωτερικού χώρου, τύπου LED, για εγκατάσταση σε ψευδοροφή, σώμα από χυτό-πρεσαριστό αλουμίνιο, ισχύος  $\leq 6$  W, Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 788$ , Απόδοση (Lm/W)  $\geq 131.3$ , IP : 20, IK : 05

(ενδεικτικός τύπος : SINUS 2 της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.9 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ10

Φωτιστικό εσωτερικού χώρου, τύπου LED, επίτοιχη τοποθέτηση, με Κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, με κάλυμμα διάχυσης Οπάλ PMMA, Διαπερατότητα : 78%, IP : 54, IK : 04, Κατανάλωση (W): 14W 300mA 46V, Φωτεινή Ροή (Lm):  $\geq 1499$  lm, Απόδοση (Lm/W)  $\geq 107.1$  lm/W, CCT 3000 K, CRI 100

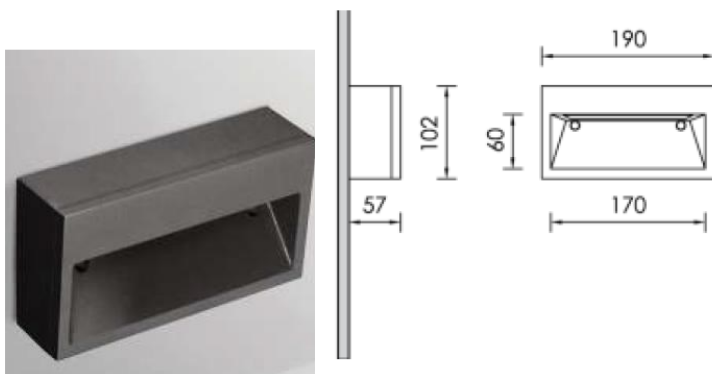
(ενδεικτικός τύπος : VIGOR S SQUARE 14W 300mA 46V, της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.10 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ11

Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου, τύπου LED 12 W, με κέλυφος από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο, κάλυμμα διάχυσης από οπάλ πολυκαρμπονικό, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό driver, IP 54, IK 08, χρώμα ανθρακί, επίτοιχα τοποθετημένο κατά μήκος εσωτερικής πλευράς της περίφραξης σε ύψος 0,8 m.

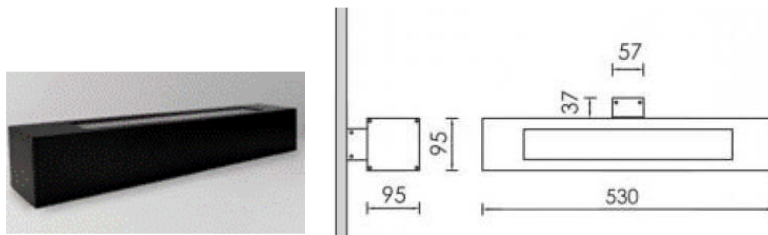
(ενδεικτικός τύπος : NOXA 2 OUT της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.5.11 Φωτιστικό σώμα όπως προδιαγραφή Φ12

Επίτοιχο Φωτιστικό σώμα εξωτερικού χώρου τύπου 36 W, με κέλυφος από εξωθημένο αλουμίνιο, κάλυμμα διάχυσης από διάφανο γυαλί ασφαλείας, με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό driver, IP 54, IK 05, χρώμα ανθρακί. Τοποθετείται άνωθεν της πίσω εξωτερικής θύρας που οδηγεί τον ακάλυπτο.

(ενδεικτικός τύπος : TERES M8 B SQUARE της BRIGHT SPECIAL LIGHTING S.A.)



#### 6.6 Σύστημα Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)

(Σε περίπτωση που δεν επαναγκατασταθεί το υφιστάμενο)

Τεχνική προδιαγραφή standalone συστήματος αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) ισχύος 10-50 kVA

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή έχει στόχο να ορίσει τις βασικές απαιτήσεις του συστήματος αδιάλειπτης παροχής ενέργειας (UPS) που απαιτείται για να παρέχει συνεχή, σταθεροποιημένη εναλλασσόμενη ισχύ στον εξοπλισμό, ανεξάρτητα από οποιοσδήποτε διαταραχές ή διακοπές που εμφανίζονται στην κύρια παροχή ηλεκτρικού ρεύματος.

Αυτή η προδιαγραφή περιγράφει τον τύπο μηχανήματος “UPS ισχύος τριφασικής εισόδου-τριφασικής εξόδου”, ο οποίος χρησιμοποιείται σε εφαρμογές που απαιτείται αδιάλειπτη παροχή ενέργειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κύριας τροφοδοσίας σε data center, δίκτυα, τηλεπικοινωνιακές και άλλες κρίσιμες εφαρμογές. Καθορίζει τα ηλεκτρικά και μηχανολογικά χαρακτηριστικά και τις απαιτήσεις για ένα τριφασικό σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας συνεχούς λειτουργίας, στέρεας κατάστασης. Το πλήρες σύστημα αδιάλειπτης παροχής ενέργειας, εφεξής καλούμενο UPS, θα πρέπει να παρέχει υψηλής ποιότητας εναλλασσόμενου ρεύματος.

Βασικά χαρακτηριστικά UPS

Επιλέγεται σύστημα UPS με τα κάτωθι χαρακτηριστικά ισχύος και αυτονομίας, που θα μπορεί να τροφοδοτεί το πλήρες φορτίο της εγκατάστασης.

Ονομαστική ισχύς Αυτονομία UPS 10 kVA,

- Επιθυμητός χρόνος αυτονομίας: 30 min.
- Με ενσωματωμένες μπαταρίες
- Έως 96 ενσωματωμένες μπαταρίες
- 1 ή 2 συστοιχίες μπαταριών

Αισθητήρας θερμοκρασίας για παρακολούθηση λειτουργίας μπαταριών Ναι

Επικοινωνία μέσω κάρτας δικτύου SNMP

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Ονομαστική ισχύς UPS 10 kVA,

Συντελεστής ισχύος εξόδου 0,9

Τοπολογία Online διπλής μετατροπής

Τύπος UPS Standalone tower

Είσοδος

- Ονομαστική τάση εισόδου 3×380 / 220 VAC + N, 3×400 / 230 VAC + N, 3×415 / 240 VAC + N
- Εύρος τάσης εισόδου (ονομαστική τάση 3×400/230 V)  
Για φορτία ονομαστικής ισχύος:
  - <100% (-10%, +15%),
  - <80% (-20%, +15%),
  - <60% (-30%, +15%)
- Αρμονική παραμόρφωση ρεύματος (THDi) με 100% φορτίο ≤3%
- Εύρος συχνότητας 35–70 Hz
- Συντελεστής ισχύος με 100% φορτίο 0,99

Έξοδος

Ονομαστική τάση εξόδου 3×380 / 220 VAC + N, 3×400 / 230 VAC + N, 3×415 / 240 VAC + N

Αρμονική παραμόρφωση τάσης THD <2% για γραμμικά φορτία, <4% για μη γραμμικά φορτία (IEC/EN 62040-3)

Συχνότητα 50 Hz ή 60 Hz (επιλέξιμη)

Δυνατότητες υπερφόρτισης 5 min.: 115% υπερφόρτιση ή 125% για 20sec. (για τις εκδόσεις 10...25 kVA)

Ασύμμετρη φόρτιση 100% (και οι 3 φάσεις ρυθμίζονται ανεξάρτητα)

Crest factor 3:1

Απόδοση

- Διπλή μετατροπή Έως 95,5%
- Σε λειτουργία eco-mode 98%

Πρότυπα

- Ασφάλεια IEC/EN 62040-1, IEC/EN 60950-1

- Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) IEC/EN 62040-2, IEC/EN 6100-3-2, IEC/EN 61000-6-2
- Απόδοση IEC/EN 62040-3
- Δήλωση συμμόρφωσης CE Ναι
- Παραγωγής ISO 9001:2015, ISO 14001:2015, OHSAS18001

Βαθμός προστασίας IP 20

Θερμοκρασία αποθήκευσης -25...+70 °C

Θερμοκρασία λειτουργίας 0...+40 °C

Υψόμετρο 1.000 m χωρίς υποβάθμιση απόδοσης

### Τρόποι λειτουργίας UPS

Το UPS θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο ώστε να λειτουργεί σαν πραγματικό on-line, διπλής μετατροπής σύστημα με τάση και συχνότητα ανεξάρτητη από οποιαδήποτε προβλήματα του δικτύου (VFI). Θα μπορεί να λειτουργήσει με τους παρακάτω τρόπους λειτουργίας:

- Κανονική λειτουργία

Τα κρίσιμα φορτία θα τροφοδοτούνται συνεχώς μέσω του μετατροπέα (inverter) του UPS. Ο ανορθωτής (rectifier) στην είσοδο θα μετατρέπει την εναλλασσόμενη τάση του δικτύου σε συνεχή (DC) η οποία και θα παρέχεται στον μετατροπέα (inverter). Ο φορτιστής μπαταριών θα διατηρεί τις μπαταρίες σε ετοιμότητα πλήρως φορτισμένες. (float charge).

- Λειτουργία από μπαταρίες

Όταν υπάρχει κάποιο πρόβλημα στην τάση δικτύου, τα κρίσιμα φορτία θα τροφοδοτούνται από τον μετατροπέα (inverter), ο οποίος θα αντλεί την ενέργεια που θα χρειάζεται από τις μπαταρίες. Δεν θα υπάρχει διακοπή στην τροφοδότηση των κρίσιμων φορτίων τόσο κατά την εμφάνιση του προβλήματος στην παροχή από το δίκτυο, όσο και κατά την αποκατάσταση της ορθής λειτουργίας του.

- Λειτουργία Επαναφόρτισης

Μετά την αποκατάσταση της παροχής από το δίκτυο τροφοδοσίας, ο ανορθωτής στην είσοδο θα επανεκκινείται αυτόματα και θα αναλαμβάνει την τροφοδότηση του μετατροπέα (inverter). Επίσης ο φορτιστής μπαταριών θα αρχίσει την επαναφόρτιση των μπαταριών.

- Λειτουργία Αυτόματης Επανεκκίνησης

Μετά την αποκατάσταση της παροχής από το δίκτυο τροφοδοσίας και ενώ έχει προηγηθεί λόγω της παρατεταμένης διακοπής, πλήρης εκφόρτιση των μπαταριών που οδήγησε εκτός λειτουργίας το UPS, καθώς και διακοπή υποστήριξης των κρίσιμων φορτίων, το UPS θα επανεκκινήσει αυτόματα και όταν θα είναι έτοιμο θα αναλάβει πάλι την υποστήριξη των κρίσιμων φορτίων μέσω του μετατροπέα (inverter).

- Λειτουργία Παράκαμψης

Η λειτουργία παράκαμψης θα δίνει μία εναλλακτική λύση για την τροφοδότηση των κρίσιμων φορτίων και θα είναι ικανή να λειτουργήσει με τους ακόλουθους τρόπους:

- I. Λειτουργία Αυτόματης Παράκαμψης σε περίπτωση που υπάρχει φορτίο στην έξοδο που υπερβαίνει την χωρητικότητα του UPS, η υποστήριξη των κρίσιμων φορτίων θα γυρίζει αυτόματα μέσω της γραμμής παράκαμψης (static by-pass) στην τροφοδότηση απευθείας από την παροχή του δικτύου.
- II. Οικονομική Λειτουργία Eco-mode – Το UPS θα πρέπει να είναι ικανό να λειτουργήσει και σε οικονομική λειτουργία Eco-mode.

Σε αυτή τη λειτουργία και εφόσον η τροφοδότηση από το δίκτυο βρίσκεται μέσα σε κάποια επιτρεπτά όρια ποιότητας η υποστήριξη των κρίσιμων φορτίων θα μπορεί να γίνεται μέσω της γραμμής παράκαμψης απευθείας από το δίκτυο

τροφοδοσίας, αυξάνοντας έτσι την απόδοση του συστήματος. Όταν το δίκτυο τροφοδοσίας βγει έξω από αυτά τα όρια, το UPS θα επανέρχεται σε κανονική λειτουργία με τροφοδότηση μέσω των μετατροπέων (inverters) και ο χρόνος αυτός της μεταγωγής από την λειτουργία παράκαμψης στην κανονική λειτουργία και αντίθετα θα είναι πάρα πολύ μικρός (<5 msec) και δεν θα επηρεάζει καθόλου την κανονική λειτουργία των υποστηριζόμενων κρίσιμων φορτίων

III. Λειτουργία Χειροκίνητης Παράκαμψης (Manual by-pass).

Σε περίπτωση που θα χρειαστεί για λόγους συντήρησης ή επισκευής το σύστημα να βγει για λίγο εκτός λειτουργίας, θα υπάρχει χειροκίνητος διακόπτης παράκαμψης ο οποίος θα ενεργοποιεί αυτόματα την μεταγωγή από κανονική λειτουργία, σε λειτουργία παράκαμψης κατευθείαν από το δίκτυο τροφοδοσίας.

#### Δομή του UPS

Το UPS θα αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα:

- τον ανορθωτή/φορτιστή,
- τον μετατροπέα (inverter),
- τον στατό διακόπτη παράκαμψης,
- τον χειροκίνητο διακόπτη παράκαμψης,
- την οθόνη ελέγχων (LCD display) και χειρισμών,
- τις μπαταρίες

#### Αναλυτικά:

##### 1. Ανορθωτής/Φορτιστής

Η εναλλασσόμενη ισχύς εισόδου θα μετατρέπεται σε μία ρυθμιζόμενη συνεχή συνιστώσα από τον ανορθωτή ώστε να τροφοδοτεί το επόμενο τμήμα τον μετατροπέα (inverter). Ο ανορθωτής της εισόδου θα έχει πολύ υψηλό συντελεστή ισχύος >0,99 καθώς και χαμηλή αρμονική παραμόρφωση ρεύματος στην είσοδο <4% σε πλήρες φορτίο. Ο ανορθωτής εισόδου θα πρέπει να περιορίζει το ρεύμα εισροής στην είσοδο σε επίπεδα μικρότερα από το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας.

Το UPS θα έχει ενσωματωμένες της ακόλουθες προστασίες στην είσοδό του:

- Προστασία υπότασης (undervoltage)
- Προστασία υπερέντασης (overcurrent)
- Προστασία υπέρτασης (overvoltage)
- Προστασία από απότομες αιχμές τάσεως ή ρεύματος χαμηλής ενέργειας (low energy surges)

Για την επιμήκυνση της ζωής των μπαταριών, το UPS θα πρέπει να έχει ενσωματωμένο φορτιστή που θα μπορεί να ρυθμίζει το ποσοστό φόρτισης ανάλογα και με την θερμοκρασία των συσσωρευτών. Για την αποφυγή της πρώιμης γήρανσης των μπαταριών, ο φορτιστής θα πρέπει να έχει μηδενική κυμάτωση στην έξοδό του (ripple free).

## **7. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ**

### **7.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ - DATA**

Στους χώρους του κτηρίου, στα γραφεία καθώς και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο από τον σχεδιασμό λειτουργίας της εγκατάστασης, θα τοποθετηθεί τηλεφωνική συσκευή. Το κέλυφος των συσκευών θα είναι μονοκόμματο, κατασκευασμένο από πλαστικό μεγάλης αντοχής σε κρούση. Το ακουστικό θα κατασκευασθεί από το ίδιο υλικό και θα είναι απόλυτα ισορροπημένο.

Όλες οι τηλεφωνικές καλωδιώσεις θα είναι τύπου UTP cat 6A τεσσάρων ζευγών και θα διέρχονται από ξεχωριστούς αγωγούς τοποθέτησης καλωδίων και μακριά από τους αγωγούς των ηλεκτρικών γραμμών παροχής.

#### **7.1.1 Καλώδια τηλεφωνικών εγκαταστάσεων**

Τα τηλεφωνικά καλώδια θα είναι τύπου J-Y(St)Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0815 ή A2YF(L)2Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΟΤΕ 0/20.6/Γ/4-22.

Καλώδια A-2YF(L)2Y

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

Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικού καθαρού χαλκού

Μόνωση αγωγών : Πολυαιθυλένιο (PE)

Κωδικοποίηση χρωμάτων : VDE 0816

Επικάλυψη μόνωσης : Πετρελαϊκή μάζα (jelly) για στεγανότητα κατά τη διαμήκη διεύθυνση

Εσωτερική επένδυση : Φύλλο από διαφανές πλαστικό

Θωράκιση : Σωλήνες αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη

Μανδύας : Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Τάση λειτουργίας : κορυφή 300 V

Περιοχή θερμοκρασιών : -300C έως 700C

Απόσβεση (800 Hz) : 1,0 dB/km

Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz) : 52 nF/km

### 7.1.2 Καλώδια UTP - Category 6A

Για την δομημένη καλωδίωση στους χώρους ενδιαφέροντος θα χρησιμοποιηθούν καλώδια κατηγορίας 6A.

Θα πρέπει να είναι σχεδιασμένα ειδικά για να υποστηρίζουν υψηλότερες συχνότητες που απαιτούνται για εφαρμογές 10 Gigabit Ethernet, διατηρώντας παράλληλα πλήρη συμβατότητα προς τα πίσω με εφαρμογές χαμηλότερης ταχύτητας.

Να κατασκευάζονται και να δοκιμάζονται σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες προδιαγραφές Κατηγορίας 6A σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά, διεθνή και αμερικανικά πρότυπα καλωδίων και πληρούν την ποιότητα και τα κριτήρια απόδοσης που απαιτούνται. Το καλώδιο θα είναι 4x2x24AWG, 4 συνεστραμμένων ζευγών, αντίστασης 100 Ω, θωρακισμένο κατηγορίας 6A για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 600 MHz).

Τα καλώδια θα πρέπει :

Να είναι πλήρως συμβατά με τα standard της κατηγορίας 6A όπως αυτές ορίζονται από τις προδιαγραφές IEC 61156-5, EN 50288 and TIA/EIA 568.2-D.

Να υποστηρίζουν εφαρμογές :

10Base-T Ethernet

100Base-TX Fast Ethernet

1000Base-TX Gigabit Ethernet

10GBase-T 10 Gigabit Ethernet

155 Mbit ATM

1.2 Gbit ATM

future Cat 6A and Class EA applications

Να διαθέτουν

Πλαστικοποιημένη ταινία αλουμινίου διπλής όψευς για προστασία από θόρυβο και για βελτιωμένη απόδοση Alien Crosstalk.

Ένα κεντρικό στοιχείο σταυρού το οποίο διατηρεί τη σταθερότητα του καλωδίου και τη γεωμετρία και μειώνει τον κίνδυνο μειωμένης απόδοσης κατά την κάμψη του καλωδίου.

Η απόδοση αντίδρασης στη φωτιά να είναι σύμφωνα με την ταξινόμηση CPR Dca-s2,d2,a1 (h/ EN50575:2014+A1:2016).

Να είναι συμβατά με τα πρότυπα IEC0332-1, IEC61034, IEC60754-1, iec60754-2

Οι θερμοκρασίες λειτουργίας να είναι από -20C έως +6C .

Να διαθέτουν τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά :

Mutual capacitance 56 nF/km

Max. DC resistance of the conductor at 20°C 85 Ohm/km

Characteristic impedance 100 Ohm

Να διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά μετάδοσης :

Attenuation Crosstalk Ratio, 250MHz 8.2 dB/100m

Skew 45 ns/100m

Nominal Velocity of Propagation (NVP) 68 %

Propagation delay, max. 100 MHz 536 ns/100m

Μέγιστη δύναμη έλξης 100N.

Το καλώδιο θα έχει περίβλημα χαμηλής ευφλεκτότητας, βραδύκαυστο και μηδενικής εκπομπής αλογόνων αερίων (LSFROH/LSFRZH), σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60332-1.

Καλώδια τηλεπικοινωνιακά (ασθενών ρευμάτων) θα πρέπει γενικώς να έχουν φυσικό διαχωρισμό από καλώδια ηλεκτρικής ισχύος με συνιστώμενες αποστάσεις όπως ορίζονται από τα πρότυπα TIA/EIA-569. Συγκεκριμένα η απόσταση μεταξύ καλωδίων ισχυρών και ασθενών ζευγών εξαρτάται από το μήκος της παράλληλης διαδρομής των καλωδίων και από την θωράκιση που έχουν. Γενικά για καλώδια ισχυρών με φορτία πάνω από 5kVA θα πρέπει να υπάρχει απόσταση 30 εκατοστών ενώ για καλώδια με >2 kVA απόσταση τουλάχιστον 10 εκατοστών από τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

- Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων
- Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους
- Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη

- Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

### 7.1.3 Ρευματοδότες τηλεφώνων / Data RJ 45

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυα φωνής / δεδομένων κατά IS 8877 και για διέλευση υψίσυχνου σήματος (category 6).

Θα φέρουν 2 υποδοχές RJ 45 – 4” - category 6 .

Ο τερματισμός των καλωδίων θα είναι τύπου Τα 568 Α

Οι ρευματοδότες θα είναι ίδιας μορφής με το υπόλοιπο διακοπτικό υλικό του κτηρίου, και θα φέρουν πινακίδα σήμανσης με κατάλληλο κάλυμμα, όπου θα γίνεται αναγραφή του κωδικού του ρευματοδότη με την χρήση μηχανικών μέσων.

Θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση χωνευτά σε τοίχο ή εντός επίτοιχων καναλιών διέλευσης καλωδίων, ή εντός επιδαπέδιων κεφαλών ή επίτοιχα συνοδευόμενοι με κατάλληλο κυτίο επίτοιχης τοποθέτησης.

Οι πρίζες θα διαθέτουν επίσης εξωτερικά εύκαμπτα αποσπώμενα κλείστρα και πλαστικό κάλυμμα με ετικέτα. Θα είναι εφικτό να εγκατασταθούν σε κανάλι τόσο κάθετα όσο οριζόντια. Οι πρίζες να υποστηρίζουν όλες τις λύσεις από CAT6A, CAT7A, CAT8 και την εγκεκριμένη λύση διασύνδεσης RJ45. Η καλωδίωση θα πρέπει να γίνει με βάση το πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ-568B και οι πρίζες να αριθμηθούν συνεχόμενα από αρίθμηση 0.01, ξεκινώντας από τα ταμεία.

### 7.1.4 Δικτυακοί μεταγωγείς (Network Switches) 24 & 48 θυρών

Για την διασύνδεση των τελικών χρηστών μέσω της οριζόντιας καλωδίωσης, θα εγκατασταθούν δικτυακοί μεταγωγείς (Network switches) είκοσι τεσσάρων (24) & σαράντα οκτώ (48) θυρών του ίδιου κατασκευαστή και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

#### Δικτυακοί μεταγωγείς είκοσι τεσσάρων (24) θυρών:

Θα είναι managed

Θα διαθέτουν 24 x 10/100/1000Base-T Ethernet ports, 4 x 10GE SFP+ ports

Θα διαθέτουν διπλά τροφοδοτικά

Θα υποστηρίζουν PoE+

Θα διαθέτουν Forwarding performance  $\geq 96$  Mpps

Θα διαθέτουν Switching capacity  $\geq 128$  Gbps /672 Gbps

Δικτυακοί μεταγωγείς σαράντα οκτώ (48) θυρών:

Θα είναι managed

Θα διαθέτουν 48 x 10/100/1000Base-T Ethernet ports, 4 x 10GE SFP+ ports

Θα διαθέτουν διπλά τροφοδοτικά

Θα υποστηρίζουν PoE+

Θα διαθέτουν Forwarding performance  $\geq 125$  Mpps

Θα διαθέτουν Switching capacity  $\geq 176$  Gbps/672 Gbps

Τέλος, όλοι οι παραπάνω δικτυακοί μεταγωγείς:

- Θα υποστηρίζουν πρωτόκολλα πολλαπλής διανομής Layer 2/Layer 3 όπως PIM SM, PIM DM, PIM SSM, MLD, και IGMP snooping, για την υποστήριξη υπηρεσιών βίντεο υψηλής ευκρίνειας και τηλεδιάσκεψης.
- Θα υποστηρίζουν πολλαπλές λειτουργίες επιπέδου 3, συμπεριλαμβανομένων των OSPF, IS IS, BGP και VRRP, για την κάλυψη των αναγκών σχετικά με την πρόσβαση, τη συγκέντρωση υπηρεσιών και την υλοποίηση εφαρμογών φωνής, βίντεο και δεδομένων.
- Θα υποστηρίζουν MAC address authentication, 802.1x authentication και Portal authentication και να δίνουν την δυνατότητα αποστολής δυναμικών πολιτικών (VLAN, QoS & ACL) στους χρήστες.
- Θα παρέχουν μια σειρά μηχανισμών για την άμυνα ενάντια σε επιθέσεις DoS και σε στοχευμένες επιθέσεις εναντίων χρηστών.
- Θα έχουν την δυνατότητα δημιουργίας συστοιχίας (stack) όπου θα επιτρέπει την διαχείριση τουλάχιστον εννέα φυσικών switches ως ένα.

#### 7.1.5 Μετόπη μικτονόμησης 19" cat 6A

Η μετόπη μικτονόμησης θα είναι μεταλλική 19", θα φέρει έως 24 κονέκτορες RJ 45 κατ. 6A για σύνδεση με καλώδιο UTP / FTP / STP / SFTP και θα είναι κατάλληλη για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 600Mhz.)

#### 7.1.6 Μετόπη διέλευσης καλωδίων

Οι μετόπες διέλευσης καλωδίων θα τοποθετηθούν για την καλή οργάνωση και την κυκλοφορία των καλωδίων μικτονόμησης, σε κάθετες, οριζόντιες και εγκάρσιες διελεύσεις, θα είναι 19", 1U, 2 αξόνων.

#### 7.1.7 Καλώδια μικτονόμησης

Τα καλώδια μικτονόμησης θα είναι 4 συνεστραμμένων ζευγών αντίστασης 100 Ω κατηγορίας 6A για μετάδοση δεδομένων σε υψηλές ταχύτητες (έως 250 MHz – εφαρμογές Gigabit Ethernet). Θα διαθέτουν συνδέσμους RJ 45 και με αντιολισθητικά άκρα που εξασφαλίζουν την απαραίτητη ακτίνα καμπυλότητας και τη μηχανική αντοχή του καλωδίου. Θα χρησιμοποιούνται για σύνδεση με πρίζες, μετώπες μικτονόμησης ή και υπολογιστή. Ο χρωματικός κώδικας των αγωγών τους είναι κατά τα πρότυπα ISO 11801 και EIA/TIA – 568.

Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 11801 το μήκος τους δεν θα ξεπερνά τα 5m και θα είναι UTP (unshielded twisted pairs)

Τα καλώδια θα περιβάλλονται από μανδύα PVC

#### 7.1.8 Τηλεφωνικός καταναμητής σφηνωτού τύπου

Οι καταναμητές των τηλεφώνων θα είναι καταναμητές μικτονομήσεως επίτοιχοι, τύπου ερμαρίου με θύρα, προστασίας IP 55 κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή τοποθέτηση, με δυνατότητα εισόδου και εξόδου καλωδίων από την πάνω ή κάτω πλευρά. Θα φέρουν κλειδαριά ασφαλείας και θα είναι βαμμένοι με ηλεκτροστατική βαφή.

#### 7.1.9 Επιδαπέδιο ερμάριο (πίνακας) δομημένης καλωδίωσης - Rack 24 U

Το επιδαπέδιο Rack 19" διαθέτει 2 πόρτες (εμπρός & πίσω): η "εμπρόσθια" με φιμέ κρύσταλλο (secure) πάχους 5mm, βοηθητική περιστροφική χειρολαβή ανοίγματος, κλειδαριά και 2 κλειδιά ασφαλείας. Η "οπίσθια" είναι μεταλλική με κλειδαριά ασφαλείας.

Επιλέον χαρακτηριστικά:

- Αφαιρούμενες πόρτες με μηχανισμό απασφάλισης για την επιλογή κατεύθυνσης ανοίγματος (αριστερά-δεξιά).
- Αποσπώμενα (2) "πλαϊνά καλύμματα" με μηχανισμούς απασφάλισης κουμπωτούς και επιπλέον κλειδαριές ασφαλείας για την εύκολη πρόσβαση στο εσωτερικό μέρος του Rack.
- Ρυθμιζόμενες 4 κολώνες (ικριώματα 19") στήριξης εξοπλισμού "εμπρός-πίσω" :

α) Διαθέτουν αριθμημένη σήμανση ανά U.

β) Δύο σειρές κατακόρυφων εγκοπών 19" (εμπρόσθια και πλαϊνή) για την τοποθέτηση εξοπλισμού.

Επιπλέον τα ερμάρια θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα ή αντίστοιχα ισοδύναμα EMC directive 2014/30/EU, EN55032:2015/AC:2016-07, EN55024:2010/A1:2015, EN61000-3-2:2014, EN61000-3-3:2013

Το ερμάριο θα έχει επαρκή χώρο για την τοποθέτηση του εξοπλισμού της δομημένης καλωδίωσης που αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

#### 7.1.10 Κεραίες Wifi

Για τη πρόσβαση στο διαδίκτυο του προσωπικού αλλά και των επισκεπτών θα εγκατασταθεί ασύρματο δίκτυο Wi-Fi που θα καλύπτει όλους τους εσωτερικούς και εξωτερικούς χώρους του οργανισμού. Τα ασύρματα σημεία πρόσβασης (Access Points) θα είναι σύγχρονης τεχνολογίας, θα λειτουργούν με το τελευταίας τεχνολογίας πρότυπο Wi-Fi6 και θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

- Θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο Wi-Fi 6 (802.11ax)
- Θα διαθέτουν τουλάχιστον
  - 1 x 10M/100M/1GE/2.5GE (RJ-45)
  - 1 x 10M/100M/1GE (RJ-45)
- Θα υποστηρίζουν τροφοδοσία DC 12V και μέσω PoE σε συμμόρφωση με τα πρότυπα 802.3at/af
- Θα μπορούν να παρέχουν ταυτόχρονα υπηρεσίες σε ζώνες συχνοτήτων 2,4GHz (2x2 MIMO) και 5 GHz (4x4 MIMO) με ρυθμό  $\geq 575\text{Mbps}$  στην ζώνη συχνοτήτων 2,4GHz και  $\geq 4,8\text{Gbps}$  στην ζώνη συχνοτήτων 5 GHz.
- Θα διαθέτει ενσωματωμένες έξυπνες κεραίες που να παρέχουν ακριβή κάλυψη στους χρήστες, ώστε να βοηθούν στη μείωση των παρεμβολών και την βελτίωση της ποιότητας του σήματος
- Θα υποστηρίζουν λειτουργίες ελέγχου ταυτότητας/κρυπτογράφησης WEP, WPA/WPA2-PSK, WPA3-SAE, WPA/WPA2-PPSK, WPA/WPA2/WPA3-802.1x για τη διασφάλιση της ασφάλειας του ασύρματου δικτύου.

- Θα διαθέτουν λειτουργία που να επιτρέπει σε ένα AP να κατευθύνει πρώτα τους ασύρματους χρήστες στη ζώνη συχνοτήτων των 5 GHz για την μείωση του φορτίου και των παρεμβολών στη ζώνη συχνοτήτων 2,4GHz
- Θα υποστηρίζουν την δημιουργία περισσότερων από 15 SSID, με την χρήση διαφορετικών VLAN στο κάθε ένα
- Θα υποστηρίζουν περισσότερους από 1000 χρήστες / συσκευή

#### 7.1.11 Πιστοποίηση δικτύου

Το σύνολο του συστήματος δομημένης καλωδίωσης θα ελεγχθεί και θα πιστοποιηθεί σύμφωνα με τα πρότυπα ISO/IEC 11801:2002, ISO/IEC 11801/A1:2008, ΕΛΟΤ EN 50173-1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50173-1/A1:2009, ΕΛΟΤ EN 50346:2002, ΕΛΟΤ EN 50346/A1:2007 και ΕΛΟΤ EN 50346/A2:2009.

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Β. Η πιστοποίηση θα γίνει με διακριβωμένο όργανο.

Η πιστοποίηση χαλκού θα γίνει με μετρήσεις ανά channel link ή permanent link όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Β.2 για συστήματα CLASS E και υλικά CAT6 ώστε να διασφαλίζεται υποστήριξη εφαρμογών GIGABIT ETHERNET. Η πιστοποίηση περιλαμβάνει μετρήσεις NEXT, PS NEXT, ATTENUATION, ACR, PS ACR, ELFEXT, PSELFEXT, RETURN LOSS, DELAY SKEW κλπ. Η πιστοποίηση θα γίνει είτε στο permanent link είτε στο channel link.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης γίνεται παράδοση του συστήματος παρουσία εκπροσώπου του οίκου κατασκευής των υλικών και μηχανικού του εγκαταστάτη.

Με την ολοκλήρωση παραδίδονται :

Κάτοψη συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανσή τους κατά ΤΙΑ 606 ή EN 50174.

Rack Elevations όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.

Αναλυτικός Πίνακας Υλικών

Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης με γειωσόμετρο.

Πιστοποιητικά calibratin των οργάνων πιστοποίησης, μοντέλο, αριθμό σειράς, έκδοση λογισμικού.

## 7.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Όλα τα υλικά του συστήματος συναγερμού 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.

### 7.2.1 Καλωδιώσεις

Το δίκτυο καλωδιώσεων της εγκατάστασης θα είναι κατάλληλο για την κατασκευή του συστήματος συναγερμού και τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια συναγερμού, θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας  $\geq 250$  V, περιοχή θερμοκρασιών  $-20$  έως  $80$  °C, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος συναγερμού, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια LiYCY θα είναι θωρακισμένα, με αγωγούς από λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού, μόνωση αγωγών από PVC και εξωτερικό μανδύα από PVC, τάσης λειτουργίας  $\geq 250$  V, περιοχή θερμοκρασιών  $-30$  έως  $80$  °C, κατάλληλα για την κατασκευή ηλεκτρικών δικτύων μεταφοράς δεδομένων και αυτοματισμών, με αγωγούς από πολύκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού. Τα καλώδια θα φέρουν σήμανση CE.

Τα καλώδια συναγερμού θα είναι:  $4 \times 0,22 \text{ mm}^2 + 2 \times 0,50 \text{ mm}^2$

Γενικά τα καλώδια ασθενών ρευμάτων θα εγκαθίστανται λαμβάνοντας υπόψη και τα παρακάτω:

Τοποθέτηση με τρόπο ώστε να ελαχιστοποιούνται οι κίνδυνοι βλάβης εξαιτίας μηχανικών καταπονήσεων

Κατά την εγκατάσταση, χρήση ή συντήρηση θα αποφεύγεται η πρόκληση βλάβης στους μανδύες και τις μονώσεις τους

Η ακτίνα καμπυλότητας των καλωδίων θα είναι τέτοια, ώστε να αποφεύγεται οποιαδήποτε βλάβη

Τα στηρίγματα τους δεν επιτρέπεται να έχουν κοφτερές ακμές

### 7.2.2 Πίνακας Συναγερμού κτηρίου γραφείων

Η πίνακας συναγερμού τοποθετείται επίτοιχα στο Server room του Α' ορόφου. Ο πίνακας θα φέρει σήμανση CE και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Ο πίνακας συναγερμού θα είναι κατασκευασμένος σύμφωνα με τα πρότυπα GRADE -3. Ο πίνακας θα μπορεί να δεχθεί και ασύρματα περιφερειακά υλικά με την προσθήκη μονάδας ασύρματου δέκτη. Θα διαθέτει ενσωματωμένη πλακέτα LAN.

Θα έχει δύο μέρη (partitions) για έλεγχο του Α' ορόφου ξεχωριστά από την υπόλοιπη εγκατάσταση (Υπόγειο, Ισόγειο, Μεσοπάτωμα).

Πιστοποιήσεις : EN50131-6/GRADE 3 , EN50131-3/GRADE 3

### 7.2.3 Πληκτρολόγια Χειρισμού και προγραμματισμού

Τα πληκτρολόγια χειρισμού και προγραμματισμού θα είναι τύπου αφής με φωτιζόμενη LCD οθόνη και πλήκτρα και ενδείξεις στα ελληνικά. Τα πληκτρολόγια θα φέρουν σήμανση CE και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αυτόματο κλείδωμα πληκτρολογίου.

Τα πλήκτρα έκτακτης ανάγκης θα λειτουργούν ακόμα και όταν το πληκτρολόγιο είναι κλειδωμένο.

Προγραμματισμός των προσπαθειών παρενόχλησης του πληκτρολογίου. Σε κάθε πληκτρολόγιο, να υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού του αριθμού των λανθασμένων προσπαθειών, μετά από τις οποίες το πληκτρολόγιο θα απενεργοποιείται.

Έλεγχος του φωτισμού του πληκτρολογίου: Ο φωτισμός των πλήκτρων και της οθόνης των πληκτρολογίων μπορεί να προγραμματισθεί, ανεξάρτητα σε κάθε πληκτρολόγιο.

### 7.2.4 Ανιχνευτής κίνησης (Radar), διπλής τεχνολογίας (IR+MW)

Οι ανιχνευτές κίνησης (Radar), θα είναι διπλής τεχνολογίας (IR+MW) και θα μπορούν να ανιχνεύσουν κίνηση χρησιμοποιώντας ταυτόχρονα τεχνολογία υπέρυθρων (IR) ακτινών και μικροκυμάτων (MICROWAVE).

Θα έχουν πιστοποιητικά CE

### 7.2.5 Ζεύγος μαγνητικών επαφών

Οι μαγνητικές επαφές θα είναι μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις και θα διατίθεται σε λευκό ή καφέ χρώμα.

Οι μαγνητικές επαφές θα είναι χωνευτού τύπου, μικρές σε μέγεθος, κατάλληλες για όλων των τύπων τις εγκαταστάσεις σε λευκό ή καφέ χρώμα. Οι μαγνητικές επαφές θα μπορούν να ανιχνεύουν παράνομο άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και θα αποτελούνται από:

μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και

από σταθερό μαγνήτη, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

Ο μαγνητικός ηλεκτρονόμος και ο μαγνήτης θα μπορούν να τοποθετηθούν χωνευτοί ανάλογα με τον τύπο του παραθύρου ή της πόρτας και τους κανόνες της αισθητικής.

#### 7.2.6 Κομβίο πανικού

Το κομβίο πανικού θα είναι κατάλληλο για χωνευτή χρήση σε ξύλο ή γυψοσανίδα θα έχει ένδειξη ενεργοποίησης και κλειδί επαναφοράς και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Κάλυμμα από πλαστικό ABS ή άλλο ισοδύναμο

Τύπος επαφών: NC/COM/NO

Πιστοποιητικά: CE

#### 7.2.7 Εξωτερική σειρήνα συναγερμού

Η εξωτερική σειρήνα συναγερμού τοποθετείται εξωτερικά του κτηρίου, ψηλά για να είναι ορατή από μακριά και σε σημείο με δύσκολη πρόσβαση. Η σειρήνα έχει ενσωματωμένο FLASH με δύο LEDs και θα διαθέτει επιπλέον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Πιστοποιητικά: CE

### 7.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ (CCTV)

#### 7.3.1 Καλωδιώσεις

Τα καλώδια θα είναι τύπου SFTP Cat6A, κατάλληλα για την κατασκευή του ηλεκτρικού δικτύου του συστήματος CCTV, με σήμανση CE και προδιαγραφές κατά ISO/IEC 11801, EN 50173-1 και EIA/TIA 568B, Διατομής 4x2x0,23mm (4 ζευγών).

#### 7.3.2 Καταγραφέας (NVR)

Ο καταγραφέας θα προσφέρει εξαιρετική ποιότητα στην απόδοση και την υψηλή ποιότητα εγγραφής για επιτήρηση βίντεο IP εφαρμογών. Θα είναι κατάλληλος για εφαρμογές όπου οι λεπτομέρειες είναι κρίσιμες για την αναγνώριση και θα διαθέτει ισχυρό επεξεργαστή με έως και 4K ανάλυση. Επιπλέον θα διαθέτει λειτουργία απομακρυσμένης διαχείρισης και ελέγχου καθώς και κεντρική αποθήκευση.

### 7.3.3 Κάμερα CCTV εσωτερικής τοποθέτησης

Οι κάμερες θα είναι τύπου Dome ή Bullet κατά περίπτωση, εσωτερικού χώρου, τεχνολογίας ePoE, θα φέρουν βάση για επίτοιχη στήριξη. Θα διαθέτουν τεχνολογίες zoom και focus ενώ η ανάλυσή τους θα είναι τουλάχιστον 5MP.

Πιστοποιητικά: CE

### 7.3.4 Λογισμικό

Το λογισμικό με έξυπνη λειτουργία (deep data) video analytic θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Το λογισμικό θα είναι δυνατόν να δεχτεί απεριόριστο αριθμό IP καμερών σε όσους servers καταγραφής απαιτηθούν.
- Ο αριθμός των clients που θα είναι δυνατόν να συνδεθούν στους servers καταγραφής θα είναι επίσης απεριόριστος.
- Δεδομένου ότι οι όλες σύγχρονες IP κάμερες, encoders και DVR είναι σε θέση να μεταδώσουν τουλάχιστον 2 ροές video (streams), με διαφορετικές παραμέτρους ανάλυσης, fps και codec συμπίεσης, το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει τις διαφορετικές αυτές ροές video ταυτόχρονα, δηλαδή θα πρέπει να υποστηρίζει Multi streaming.
- Ανεξάρτητα από τους αλγόριθμους Video Analytics ή Motion Detection που μπορεί να ενσωματώνει αυτόνομα η κάθε IP κάμερα, το λογισμικό VMS θα είναι εφικτό να ενεργοποιήσει τους παρακάτω αλγόριθμους video analytics, σε όσες και όποιες από τις κάμερες θεωρηθεί απαραίτητο, όπως επίσης και να δημιουργήσει και συνδυαστικούς κανόνες. Βάσει του μεγέθους των κινούμενων αντικειμένων, οι αλγόριθμοι θα είναι δυνατόν να τα διαχωρίζουν σε άνθρωπο ή σε όχημα.
- Background change detection (ανίχνευση αλλαγής γωνίας της κάμερας)
- Detection for loss of video quality (ανίχνευση απώλειας της ποιότητας εικόνας).
- Διάσχιση νοητής γραμμής από αντικείμενο προς συγκεκριμένη κατεύθυνση (Detection of crossing a line in a given direction). Αυτό θα είναι δυνατόν να λειτουργήσει ως trigger για τις κινητές κάμερες (αυτόματο ζουμ στο σημείο παραβίασης)

- κίνηση στη ζώνη ανίχνευσης - καταγράφει κίνηση σε μια ορισμένη από τον χρήστη περιοχή
- σταμάτημα στη ζώνη ανίχνευσης (stopping in the zone): ενεργοποιείται όταν κάποιο αντικείμενο σταματά και παραμένει ακίνητο για κάποια ώρα μέσα σε μια ορισμένη περιοχή
- περιήγηση σε περιοχή (loitering) - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο παραμένει σε μια ορισμένη περιοχή για κάποια χρονική περίοδο
- ζώνη ανίχνευσης εισόδου - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εισέρχεται σε μια ορισμένη περιοχή
- ανίχνευση εξόδου - ενεργοποιείται όταν ένα αντικείμενο εξέρχεται από ορισμένη περιοχή ή όταν ένα αντικείμενο που βρίσκεται στην περιοχή εξαφανίζεται από το πεδίο ανίχνευσης της κάμερας
- Ανίχνευση καπνού (Smoke detection)
- Ανίχνευση φωτιάς (Fire detection)

Πέρα από τα εργαλεία ανίχνευσης video, το λογισμικό VMS θα διαθέτει και ανίχνευση ήχου και συγκεκριμένα: - ανίχνευση θορύβου - ενεργοποιείται από την υπέρβαση ενός ορισμένου ορίου έντασης (π.χ. έκρηξη). - ανίχνευση σιγής –ενεργοποιείται όταν το σήμα μικροφώνου εξαφανίζεται τελείως.

Τα παραπάνω δυναμικά εργαλεία ανάλυσης video και ήχου θα είναι δυνατόν να ενεργοποιήσουν αυτόματα (trigger) καταστάσεις, οι οποίες θα έχουν οριστεί από το χρήστη, όπως οι παρακάτω ή/και συνδυασμοί τους:

- να ξεκινά η καταγραφή του video από την κάμερα
- ενεργοποίηση του συναγερμού
- να στείλει ένα email σε μια ή σε περισσότερες διευθύνσεις
- να παίζει μια ηχητική ανακοίνωση
- να στείλει σήμα ενεργοποίησης σε μια συσκευή (relay) που συνδέεται στην κάμερα
- να ενεργοποιήσει μια εξωτερική εφαρμογή στον/στους clients
- να ενεργοποιήσει (arm) ή να απενεργοποιήσει (disarm) μια video κάμερα

- να εξάγει στιγμιότυπα (snapshots) ή video
- να επιστρέψει στην αρχική οθόνη απεικόνισης ή σε κάποια από τα προορισμένα σετ απεικόνισης (layouts)
- να περιστρέψει μια PTZ κάμερα σε μια προορισμένη κατεύθυνση
- Το σύστημα αρχείων (File system) που θα χρησιμοποιείται για την εγγραφή των αρχείων video από το λογισμικό, δε θα επηρεάζεται από πιθανή ζημιά του cluster/sector του σκληρού δίσκου και αυτός ο τομέας θα αγνοείται από το System Core για περαιτέρω χρήση, έτσι ώστε να αποφευχθεί πιθανή βλάβη στην ακεραιότητα των αποθηκευμένων αρχείων.
- Το λογισμικό θα μπορεί να έχει πρόσβαση σε αποθηκευμένο video σε εξωτερικούς δίσκους ή SD κάρτες, που είναι απευθείας συνδεδεμένοι στις video κάμερες (Edge Storage).
- Διαμόρφωση οθονών σε ένα ενιαίο multi-monitor σταθμό εργασίας (video wall): σύνδεση επιπρόσθετων monitors στο σύστημα, παραμετροποίηση των επιλογών εμφάνισης σε επιπλέον monitors (χωρίς περιορισμό από το λογισμικό για το συνολικό πλήθος των monitors).
- Κατά τη διαδικασία του backup, ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει σχόλια και να εξάγει video, τουλάχιστον στις εξής μορφές: MKV, EXE και AVI. Τα στιγμιότυπα (snapshots) να εξάγονται σε μορφές PDF και JPG κατ' ελάχιστο.
- Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να προσθέσει μάσκες απόκρυψης (masks), όπως και να επιλέξει εξαγωγή συγκεκριμένης περιοχής (τμήματος) του πλάνου (frame) της κάμερας για εξαγωγή, για εξοικονόμηση χώρου στο αποθηκευτικό μέσο. Η εξαγωγή backup θα είναι δυνατόν να πραγματοποιείται και από πολλές κάμερες ταυτόχρονα
- Το video θα μπορεί να περιστραφεί κατά 90, 180 ή 270 μοίρες.
- Για τη διευκόλυνση του χειριστή θα υποστηρίζεται η λειτουργία Picture in Picture (PIP), δηλαδή θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζονται σε επανάληψη (replay) τα συμβάντα συναγερμού της κάθε κάμερας υπό τη μορφή μικρογραφίας στο ζωντανό video. Με απλό κλικ στη μικρογραφία θα επιτυγχάνεται άμεση μετάβαση στην αρχή του συμβάντος συναγερμού.

- Δυνατότητα άμεσης αξιολόγησης συμβάντος από τον χειριστή σε μια κλίμακα τριών σημείων: κρίσιμο, ασφαλές, ψευδής συναγερμός. Κάθε επίπεδο συναγερμού (βάσει της αξιολόγησης) θα αντιστοιχεί σε ένα συγκεκριμένο χρώμα στο αποθηκευμένο αρχείο για εύκολη αναζήτηση. Τα συμβάντα που δεν αξιολογήθηκαν, θα επισημαίνονται και θα κατηγοριοποιούνται ως χαμένα (missed).
- Να συμπεριλαμβάνει εφαρμογή επαλήθευσης του υδατογραφήματος (water mark) του video και των στιγμιότυπων (snapshots) που προστέθηκε κατά την εξαγωγή τους από το σύστημα.
- Το λογισμικό VMS θα συμπεριλαμβάνει και εφαρμογή Client, ως μια διεπαφή που θα δίνει πρόσβαση στις δυνατότητες που παρέχονται από τον Server. Ο Client θα υποστηρίζει τις ακόλουθες μορφές συνδέσεων σε IP: LAN, VPN. Κατά την προσπάθεια σύνδεσης του Client στον Server, θα πρέπει να πραγματοποιείται πιστοποίηση. Στο σύστημα θα συμπεριλαμβάνονται και εφαρμογές client από συσκευές Android και iOS. Επίσης θα υπάρχει και η δυνατότητα σύνδεσης στον server μέσω εφαρμογής Web

### 7.3.5 Τροφοδοτικό εφεδρείας

Το τροφοδοτικό εφεδρείας προορίζεται για αδιάλειπτη τροφοδοσία συσκευών που απαιτούν σταθεροποιημένη τάση 12V DC (+/-15%). Το τροφοδοτικό θα παρέχει τάση  $U=13,8V$  DC με απόδοση ρεύματος  $I=5A$  +0,5 A φόρτιση μπαταρίας. Σε περίπτωση διακοπής τάσης δικτύου θα ακολουθεί άμεση μετάβαση σε τροφοδοσία μπαταρίας. Το τροφοδοτικό θα είναι σχεδιασμένο με βάση τη μονάδα παλμικού τροφοδοτικού, με υψηλή ενεργειακή αποδοτικότητα και θα είναι τοποθετημένο σε μεταλλικό ερμάριο (χρώμα RAL 9003) με θέση για μπαταρίας 17 Ah/12 V. Το ερμάριο θα είναι εξοπλισμένο με μικροδιακόπτη που δίνει σήμανση παραβίασης μπροστινής πόρτας.

### 7.3.6 Οθόνη συστήματος CCTV

Η οθόνη θα είναι τεχνολογίας TFT διαστάσεων, τουλάχιστον 19". Θα διαθέτει κατάλληλη έξοδο για σύνδεση στον ψηφιακό καταγραφέα.

## 7.4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΕΙΡΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ

### 7.4.1 Κεντρικός επεξεργαστής Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας

Μέσω της Κεντρικής Μονάδας του συστήματος να γίνεται ο έλεγχος διαχείρισης των περιφερειακών μονάδων , υποσυστημάτων καθώς και η απομακρυσμένη σύνδεση με τον Server.

Η Κεντρική Μονάδα να παρέχει την δυνατότητα προγραμματισμού 16 διαφορετικών υπηρεσιών – εργασιών, τουλάχιστον. Επίσης να δύναται να εξυπηρετήσει ταυτόχρονα τουλάχιστον 32 θέσεις εργασίας με τις αντίστοιχες οθόνες και τα αντίστοιχα τερματικά σε κάθε θέση. Επιπλέον να μπορεί να διαχειριστεί την κεντρική οθόνη πληροφοριών καθώς και τις επιμέρους οθόνες στα γκισέ των ταμείων ενώ θα πρέπει επίσης να μπορεί να συνδεθεί με αυτόματο εκδοτήριο εισιτηρίων ενσύρματα ή ασύρματα καθώς και με θερμικό εκτυπωτή POS μέσω USB ενώ θα πρέπει να είναι σε θέση να διαχειρίζεται την κεντρική οθόνη πληροφοριών του συστήματος.

Η κεντρική Μονάδα να προγραμματίζεται μέσω θύρας δικτύου (Ethernet) από Η/Υ ο οποίος θα είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο του κτηρίου, (επιθυμητή και η ύπαρξη σειριακής θύρας RS232 - 485). Επίσης κάθε Η/Υ που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο να μπορεί να βλέπει, χρησιμοποιώντας τα ανάλογα διαπιστευτήρια (κωδικούς εισόδου), την κατάσταση (πχ πόσες θέσεις εργασίας εξυπηρετούν, πόσοι πολίτες είναι σε αναμονή, ποιο νούμερο εξυπηρετείται κλπ) σε πραγματικό χρόνο. Επίσης μέσω της κεντρικής μονάδας να ορίζεται το χρονικό σημείο αλλαγής βάρδιας στο οποίο θα μηδενίζεται η αρίθμηση και θα ξεκινάει η καινούργια. Η κεντρική μονάδα του συστήματος να διαθέτει ενσωματωμένο εξυπηρετητή δικτύου (Web Server) μέσω του οποίου τα διαχειρίσιμα από το σύστημα δεδομένα θα εμφανίζονται σε πραγματικό χρόνο σε ιστοσελίδα (webpage) προσβάσιμα μέσω φυλλομετρητή δικτύου (Web Browser).

Τα προβαλλόμενα δεδομένα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα εξής :

Το όνομα της καταχωρημένης υπηρεσίας, ο τελευταίος εκτυπωμένος σε εισιτήριο αριθμός, το σύνολο των πελατών που έχουν πάρει εισιτήρια από την έναρξη της βάρδιας, ο αριθμός σε αναμονή των προς εξυπηρέτηση, την παρούσα στιγμή, πολιτών (επιθυμητό να αναφέρεται και το σύνολο των πολιτών σε αναμονή για κάθε μια από τις υπηρεσίες), ο μέσος χρόνος αναμονής στην ουρά που ισχύει για την τρέχουσα στιγμή (σε λεπτά), ο συνολικός αριθμός θέσεων υπαλλήλων, ο αριθμός υπαλλήλων που εξυπηρετούν την παρούσα χρονική

στιγμή, το όνομα της καταχωρημένης υπηρεσίας και το σύνολο των πολιτών που έχουν εξυπηρετηθεί

Σημειώνεται ότι το σύστημα μετά τον αρχικό προγραμματισμό πρέπει να λειτουργεί τελείως αυτόνομα, χωρίς να απαιτείται η ύπαρξη Η/Υ για την λειτουργία του.

Ο προγραμματισμός της ημερομηνίας, της ώρας, της διάταξης του λογοτύπου και του κειμένου των εισιτηρίων καθώς και η έκδοση στατιστικών στοιχείων, να πραγματοποιείται στην κεντρική μονάδα. Τα στατιστικά στοιχεία να αποθηκεύονται – διατηρούνται, σε εσωτερική μνήμη ( $\geq 2\text{GB}$  τουλάχιστον), ενσωματωμένη σε αυτήν. Η εξαγωγή και διαχείριση τους να πραγματοποιείται με επικοινωνία μέσω θύρας δικτύου (Ethernet) σε οποιονδήποτε Η/Υ.

Η ακεραιότητα των δεδομένων να διαφυλάσσεται ακόμα και στην περίπτωση διακοπής τροφοδοσίας μέσω Back Up Battery ή άλλου μέσου.

Η Κεντρική Μονάδα να αναγνωρίζει και να διαχειρίζεται άμεσα οποιαδήποτε συνδεδεμένη και σε λειτουργία μονάδα του υποσυστήματος υπάρχει ήδη ή προστεθεί στο δίκτυο. Η δυνατότητα αυτή θα επιτρέπει την αποσύνδεση και σύνδεση την οποιοδήποτε τμήματος του συστήματος και την εναλλαγή του με οποιοδήποτε άλλο τμήμα χωρίς να απαιτείται παρέμβαση τεχνικού.

#### **7.4.2 Λογισμικό ελέγχου καταγραφής και επεξεργασίας στατιστικών στοιχείων**

Το λογισμικό ελέγχου καταγραφής και επεξεργασίας στατιστικών στοιχείων να είναι μια αποκλειστικά Web based εφαρμογή.

Η εφαρμογή να υποστηρίζει τις κάτωθι λειτουργίες:

- Web based εφαρμογή, όλοι οι χειριστές να συνδέονται μέσω web browser
- Ρύθμιση υπηρεσιών
- Καταχώρηση εργασιών σε κάθε υπηρεσία
- Ονόματα χειριστών για κάθε υπηρεσία
- Θέσεις τερματικών για κάθε υπηρεσία
- Λήψη στατιστικών στοιχείων
- Αποστολή ρυθμίσεων σε περίπτωση αλλαγών
- Εντολή μηδενισμού αριθμών από την εφαρμογή

- Προγραμματιζόμενη αντιστοίχιση πλήκτρων-υπηρεσιών.
- Αποστολή μηνύματος ενημέρωσης πελατών που εκτυπώνεται στο εισιτήριο
- Ρύθμιση από τον διαχειριστή των δικαιωμάτων πρόσβασης του κάθε χειριστή στην εφαρμογή
- Στατιστικά στοιχεία σε κατηγορίες ανά έτος, μήνα, ημέρες και κίνηση συγκεκριμένης μέρας
- Δεδομένα για αριθμό πελατών, χαμένα εισιτήρια, χρόνους αναμονής, χρόνους εξυπηρέτησης
- Επιλογή ομαδοποίησης ανά υπηρεσία, εργασία, χειριστή, θέση εργασίας
- Εφαρμογή κριτηρίων για εμφάνιση των δεδομένων που αναζητά ο χειριστής
- Εμφάνιση αποτελεσμάτων σε μορφή πίνακα και σε μορφή γραφήματος
- Εξαγωγή στατιστικών σε EXCEL για τυχόν επιπλέον διαχείριση ή εισαγωγή δεδομένων σε άλλη εφαρμογή

Σε όλες τις περιπτώσεις να μπορούμε να επιλέξουμε ως κριτήριο αναζήτησης με: από .. έως, την ώρα, την ημέρα, τον μήνα, το έτος.

Επιπλέον το πρόγραμμα να έχει δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε αρχεία Excel, και txt.

Ο χρήστης να μπορεί να εκτυπώσει τα δεδομένα στη μορφή που θέλει.

Να υπάρχει η δυνατότητα αναδρομής σε προηγούμενες μέρες.

Ο ανάδοχος πρέπει:

- να παραδώσει πλήρως εγκατεστημένο και λειτουργικό το εν λόγω σύστημα.
- Το κόστος όλων των απαραίτητων καλωδιώσεων, στηριγμάτων και γενικά όλων των υλικών-μικροϋλικών που απαιτούνται για την εγκατάσταση του συστήματος θα βαρύνει τον ανάδοχο. Οι λεπτομέρειες της εγκατάστασης θα καθοριστούν επιτόπου με την επίβλεψη του έργου. Στην τιμή θα περιλαμβάνεται και η εκπαίδευση του προσωπικού μετά την πλήρη εγκατάσταση.
- Τα προσφερόμενα είδη θα καλύπτονται από εγγύηση καλής λειτουργίας τριών ετών ενώ θα φέρουν και σήμανση CE.

Θα πρέπει επίσης ο ανάδοχος να διαθέτει απαραίτητα σύστημα διαχείρισης ποιότητας ISO 9001, ISO 14001 και ISO 27001 για τον Σχεδιασμό, Παραγωγή, Εγκατάσταση και Τεχνική Υποστήριξη συστημάτων σειράς προτεραιότητας.

#### 7.4.3 Μηχανή έκδοσης εισιτηρίων (εκτυπωτικό μηχάνημα)

Η μηχανή έκδοσης εισιτηρίων (εκτυπωτική μονάδα) να βρίσκεται σε επιδαπέδια, εργονομική και εύκολη στην χρήση της από τους συναλλασσόμενους, βάση. Το υλικό κατασκευής πρέπει να είναι από χάλυβα βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου ή κάποιο άλλο υλικό που να προσφέρει αντοχή και διάρκεια στο χρόνο. Το ύψος της εκτυπωτικής μονάδας να είναι περί τα 120-150cm.

Στην εκτυπωτική μονάδα να είναι ευδιάκριτα τα είδη των παρεχομένων και εξυπηρετούμενων υπηρεσιών. Για την επιλογή της υπηρεσίας που ενδιαφέρει τον κάθε πολίτη η εκτυπωτική μονάδα να διαθέτει είτε το αντίστοιχο πλήκτρο είτε οθόνη αφής (touch screen) για τουλάχιστον δύο (2) υπηρεσίες. Να υπάρχει πρόβλεψη και δυνατότητα τοποθέτησης μελλοντικά έως και οκτώ τουλάχιστον πλήκτρων.

Ο εκτυπωτής που εμπεριέχεται εντός της Μηχανής έκδοσης εισιτηρίων να είναι θερμικός.

Το μήκος του εισιτηρίου, οι εικόνες, τα κείμενα οι γραμματοσειρές και το μέγεθος των χαρακτήρων που εκτυπώνονται πάνω σε αυτό, να τροποποιούνται - παραμετροποιούνται μέσω του προγράμματος που εμπεριέχει τις ρυθμίσεις εκτύπωσης του εισιτηρίου.

Η ταχύτητα εκτύπωσης του εκτυπωτή εισιτηρίων να είναι τουλάχιστον  $\geq 20$  cm / sec.

Το εύρος της εκτύπωσης να είναι περί τα 5,8 – 8,2 cm (επιθυμητή η δυνατότητα επιλογής οποιασδήποτε ενδιάμεσης διάστασης εύρους του χαρτιού)

Οι χαρακτήρες που θα μπορούν να απεικονίζονται στην επιφάνεια εκτύπωσης να είναι Ελληνικοί και Λατινικοί, κεφαλαία και μικρά γράμματα, σε οποιοδήποτε μέγεθος και σε αρκετά μεγάλο αριθμό γραμματοσειρών, ώστε να είναι ευδιάκριτοι στον πολίτη. Ο αριθμός προτεραιότητας θα πρέπει αν τυπώνεται με τη μορφή τριψήφιου αριθμού.

Ο εκτυπωτής να έχει την ικανότητα να εκτυπώσει, ένα λογότυπο, την ονομασία και τον κωδικό του καταστήματος, σε οποιοδήποτε σημείο του εισιτηρίου και με οποιοδήποτε μεγέθους χαρακτήρων επιθυμεί ο χειριστής είτε στα Ελληνικά είτε στα Λατινικά είτε και στις δύο γραφές ταυτόχρονα. Τα παραπάνω γραφόμενα να μπορούν να τροποποιηθούν οποιαδήποτε στιγμή από τον χειριστή του συστήματος χωρίς καμιά άλλη παρέμβαση.

Ο εκτυπωτής να έχει την ικανότητα να εκτυπώσει την Ημερομηνία και ώρα με οποιαδήποτε format επιθυμεί ( πχ 14/7/24 2:00 μμ ή 14 Ιουλίου 2024 14:00 κτλ), και σε οποιοδήποτε σημείο του εισιτηρίου και με οποιοδήποτε μεγέθους χαρακτήρων επιθυμεί ο χειριστής είτε στα Ελληνικά είτε στα Λατινικά είτε και στις δύο γραφές ταυτόχρονα.

Το πρόγραμμα να μπορεί να υπολογίσει, και αντίστοιχα ο εκτυπωτής να εκτυπώνει στο εισιτήριο, το μέσο χρόνο συναλλαγής του συναλλασσόμενου με μορφή είτε σε λεπτά (18 ΛΕΠΤΑ), είτε σε πόση ώρα (1 ΩΡΑ και 10 ΛΕΠΤΑ), είτε σε συγκεκριμένη ώρα (ΘΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΘΕΙΤΕ ΣΤΙΣ 11:20). Τα παραπάνω θα μπορούν να εκτυπωθούν σε οποιοδήποτε σημείο του εισιτηρίου και με οποιοδήποτε μεγέθους χαρακτήρων επιθυμεί ο χειριστής είτε στα Ελληνικά είτε στα Λατινικά είτε και στις δύο γραφές ταυτόχρονα.

Ο εκτυπωτής να έχει την ικανότητα να εκτυπώσει οποιοδήποτε πρόσθετο κείμενο επιθυμεί ο χειριστής και με απεριόριστο αριθμό χαρακτήρων σε οποιοδήποτε σημείο του εισιτηρίου και με οποιοδήποτε μεγέθους χαρακτήρων επιθυμεί ο χειριστής είτε στα Ελληνικά είτε στα Λατινικά είτε και στις δύο γραφές ταυτόχρονα.

Ο χειριστής του συστήματος να έχει την δυνατότητα να τροποποιήσει το μέγεθος του εισιτηρίου το λογότυπο, την διάταξη εκτύπωσης, τα δεδομένα, και τα μηνύματα που θα εκτυπώνονται πάνω σε αυτά.

Το μέγιστο μέγεθος του ρολού του χαρτιού που μπορεί να χρησιμοποιεί ο συγκεκριμένος εκτυπωτής του εισιτηρίου να έχει τέτοιο συνολικό μήκος το οποίο να αντιστοιχεί σε τουλάχιστον 1.500 εισιτήρια ανά ρολό (με μέσο μήκος εισιτηρίου 8 cm).

Ο εκτυπωτής να χρησιμοποιεί αυτόματη κοπή για την οποία ο κατασκευαστής θα δηλώνει ότι έχει άριστη αξιοπιστία και λειτουργικότητα για τουλάχιστον 150.000 κοψίματα.

Τέλος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συνδεθεί ασύρματα ή ενσύρματα με τον κεντρικό επεξεργαστή του Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας.

#### 7.4.4 Τερματικό θέσης εργασίας

Κάθε τερματικό θέσης συναλλαγής θα διαθέτει οθόνη, η οποία θα μπορεί να απεικονίσει τον αριθμό του συναλλασσόμενου που εξυπηρετείται στη συγκεκριμένη θέση και κάποιο επιθυμητό στατιστικό στοιχείο όπως, για παράδειγμα, το μέγεθος ουράς ανά ανοικτή θέση εργασίας ή το συνολικό χρόνο πολιτών σε αναμονή ή το μέσο χρόνο εξυπηρέτησης για τη συγκεκριμένη εργασία κ.τ.λ.

Τα τερματικά θέσης συναλλαγής θα είναι κατάλληλα για επιτραπέζια τοποθέτηση ή επιτοίχια. Οι διαστάσεις τους θα είναι όσο το δυνατόν μικρότερες, ώστε να μην καταλαμβάνουν σημαντικό χώρο στην επιφάνεια της θέσης εργασίας. Στα τεχνικά στοιχεία της προσφοράς του κάθε υποψήφιου προμηθευτή θα πρέπει να δίνονται τα αντίστοιχα μεγέθη και διαστάσεις.

Να έχουν εργονομική μορφή, στεγανότητα για προστασία από υγρά, αντοχή για προστασία από πτώσεις και τέλος να διαθέτουν πλήκτρα αφής.

Το τερματικό θα διαθέτει τα εξής πλήκτρα για την αμφίδρομη λειτουργία του συστήματος μεταξύ θέσης συναλλαγής και αναμονής :

- Πλήκτρο κλήσης επόμενου συναλλασσόμενου.
- Πλήκτρο τέλους εργασίας.
- Θέση εργασίας ενεργή ή ανενεργή (On-Off)
- Πλήκτρο, ή συνδυασμό πλήκτρων, αλλαγής υπηρεσίας που εξυπηρετείται από τη θυρίδα.
- Ελεύθερο πλήκτρο, το οποίο θα είναι διαθέσιμο ώστε να προγραμματιστεί για εκτέλεση εργασίας, η οποία θα προσδιοριστεί σε μεταγενέστερο χρόνο.

Η πίεση του πλήκτρου στο τερματικό θα πρέπει να ενεργοποιεί το ηχητικό σήμα δύο τόνων, το οποίο εκπέμπεται από το σύστημα ηχητικής ειδοποίησης της διάταξης.

Να μην επιτρέπεται σε μη εξουσιοδοτημένο χρήστη να κάνει τροποποίηση στις ρυθμίσεις.

Θα συνδέεται ενσύρματα ή ασύρματα με τον κεντρικό επεξεργαστή του Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας ενώ θα έχει και τη δυνατότητα σύνδεσης τοπικού ηχείου κλήσης.

#### 7.4.5 Σύστημα ηχητικής ειδοποίησης

Θα παράγει ηχητικό σήμα για την κλήση του επόμενου συναλλασσόμενου που πρόκειται να εξυπηρετηθεί ενώ θα έχει και τη δυνατότητα επιλογής έντασης του ηχητικού σήματος.

#### 7.4.6 Κεντρική οθόνη συστήματος

Αφορά συσκευή TV τεχνολογίας LED τουλάχιστον 42", HD Smart, με ανάλυση 4K HDR και λειτουργικό Smart Android ή αντίστοιχο η οποία θα είναι συνδεδεμένη με τον κεντρικό επεξεργαστή του Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας.

Κάθε φορά που κάποιος υπάλληλος θα πατάει το πλήκτρο για να εξυπηρετηθεί ο επόμενος πελάτης θα εμφανίζεται σε αυτήν την οθόνη το νούμερο που θα εξυπηρετηθεί καθώς και ο αριθμός του ταμείου στο οποίο θα γίνει η συναλλαγή. Στην κεντρική οθόνη θα εμφανίζεται η πλήρης κατάσταση για το ποιοι αριθμοί εξυπηρετούνται κάθε φορά στο σύνολο των ταμείων καθώς και όποια διαφημιστικά ή μη μηνύματα κρίνει σκόπιμα η ΕΥΔΑΠ να προβάλλονται.

#### 7.4.7 Τερματική οθόνη γκισέ

Τα τερματικά σε κάθε γκισέ θα συνοδεύονται από κολωνάκι (βάση) στήριξης επί του επίπλου του ταμείου και θα τοποθετηθούν σε τέτοια θέση έτσι ώστε να μην εμποδίζεται η ορατότητα του υπαλλήλου αλλά και να μην εμποδίζεται κατά οποιονδήποτε τρόπο η συναλλαγή. Η επικοινωνία με τον κεντρικό επεξεργαστή του Συστήματος διαχείρισης σειράς προτεραιότητας θα γίνεται ενσύρματα ή ασύρματα μέσω ενσωματωμένου controller. Θα πρέπει επίσης να υπάρχει η δυνατότητα παραμετροποίησης της εμφάνισης του αριθμού που εξυπηρετείται κάθε φορά με βάση τις ανάγκες της ΕΥΔΑΠ.

### 7.5 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ (ACCESS CONTROL)

#### 7.5.1 Ελεγκτής Ελέγχου Πρόσβασης

Ο ελεγκτής ελέγχου πρόσβασης θα μπορεί να ελέγχει ταυτόχρονα 4 θύρες. Συγκεκριμένα θα έχει δυνατότητα:

- Ελέγχου έως 4 καρτανανγνωστών
- Θα έχει ενσωματωμένη EthernetPort
- Θα διαθέτει μνήμη καρτών
- Θα διαθέτει μνήμη 100.000 συμβάντων
- Θα έχει 8 εισόδους επεκτάσιμες στις 16 με κάρτα επέκτασης
- Θα έχει 3 εισόδους για tamper, PSU failure and battery low
- 255 ημερήσια χρονοπρογράμματα
- 127 εβδομαδιαία χρονοπρογράμματα
- Θα διαθέτει RS485 port για την σύνδεση έως 31 ελεγκτών
- Θα βρίσκεται εντός μεταλλικού κυτίου με τροφοδοτικό/φορτιστή 12VDC, κλειδαριά, tamper και μπαταρία.

- Θα δέχεται 20.000 χρήστες

### 7.5.2 Αναγνώστης καρτών προσέγγισης με πληκτρολόγιο για σύστημα ελέγχου πρόσβασης

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας του θα είναι:

- Τροφοδοσία: 9 έως 18VDC
- Απόσταση ανάγνωσης 4-8cm
- Τύποι καρτών: 125KHz - EM & HID
- Πρωτόκολλο εξόδου: Wiegand 26 bits
- Κατανάλωση: 35mA
- Συχνότητα Μετάδοσης: 125 KHz
- Θερμοκρασία Λειτουργίας: -40oC έως +60oC
- Υγρασία: 10 έως 95%
- Βαθμός προστασίας: IP66

### 7.5.3 Ηλεκτρικές κλειδαριές θυρών-Ηλεκτρομαγνήτες συγκράτησης θύρας

Οι ηλεκτρικές κλειδαριές διατηρούν τις θύρες κλειδωμένες και ασφαλείς και απελευθερώνουν

τη θύρα σε επίδειξη έγκυρης κάρτας ή σε αίτημα έγκυρης εισόδου μέσω της εισαγωγής κωδικού στο χειριστήριο εισόδου. Αποτελούνται και από μηχανολογικά μέρη και άρα υφίσταται το πρόβλημα της φθοράς και της βλάβης. ΘΑ χρησιμοποιηθούν κλειδαριές μόνο καλής ποιότητας σε κάθε θύρα ελέγχου πρόσβασης. Σε περίπτωση που εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνήτης συγκράτησης πόρτας αυτός θα είναι ελεγχόμενος από το σύστημα ελέγχου προσπέλασης, θα είναι τοποθετημένος σε περίβλημα αλουμινίου, κατάλληλος για επίτοιχη εξωτερική τοποθέτηση και θα προσφέρει ικανότητα συγκράτησης ~280 kg. Ο ηλεκτρομαγνήτης θα είναι κατάλληλος μόνο για μονόφυλλη πόρτα. Η τροφοδοσία του ηλεκτρομαγνήτη θα είναι 12 ή 24 Vdc. Η τροφοδοσία θα μπορεί να ελέγχεται και από το σύστημα πυρανίχνευσης, για λόγους ασφαλούς εκκένωσης του επιτηρούμενου χώρου.

Ο ηλεκτρομαγνήτης θα διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη ελέγχου θέσης πόρτας, ώστε να είναι δυνατή η σήμανση σε περίπτωση παραβίασης ή βανδαλισμού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ηλεκτρομαγνήτη θα είναι:

- Δύναμη συγκράτησης ~280 kg.
- Τροφοδοσία 12 ή 24 Vdc.
- Χρώμα φυσικό μεταλλικό.

#### 7.5.4 Μαγνητική επαφή

Η μαγνητική επαφή θα είναι μικρή σε μέγεθος, με δυνατότητα ενεργοποίησης σε απόσταση 13 mm. Η επαφή θα προσφέρεται σε χρώματα αντίστοιχα με τα συνηθισμένα χρώματα των κουφωμάτων (π.χ. λευκό, καφέ κ.λπ.).

Η μαγνητική επαφή ανιχνεύει το άνοιγμα πόρτας ή παραθύρου και αποτελείται από :

- Μαγνητικό ηλεκτρονόμο, ο οποίος τοποθετείται στο σταθερό πλαίσιο της πόρτας ή του παραθύρου και
- Οπλισμό, ο οποίος τοποθετείται στο κινούμενο φύλλο της πόρτας ή του παραθύρου.

Η έξοδος θα είναι επαφή ρελέ NC (παραμένει κλειστή όσο ο μαγνήτης είναι ενεργοποιημένος) και θα προσφέρεται με ενσωματωμένο καλώδιο μήκους τουλάχιστον 150 cm.

Η εγκατάσταση της μαγνητικής επαφής θα μπορεί να είναι είτε κολλητή, είτε βιδωτή.

Η επαφή θα είναι εγγεγραμμένη στους καταλόγους UL και θα φέρει έγκριση CE.

#### 7.5.5 Κομβίο εξόδου

Το κομβίο εξόδου θα τοποθετείται από την ασφαλή πλευρά της ελεγχόμενης πόρτας και θα έχει σκοπό την ενεργοποίηση της κλειδαριάς χωρίς τη σήμανση συναγερμού.

Το κομβίο θα είναι πλαστικού ή μεταλλικού τύπου και θα φέρει μεγάλο διακόπτη (ώστε να είναι εύκολος στο χειρισμό), με ευκρινές μήνυμα όπως "DOOR RELEASE", "PRESS TO EXIT" ή άλλο παρεμφερές. Η επιγραφή θα είναι πράσινου χρώματος.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του διακόπτη εξόδου θα είναι:

- ηλεκτρικά χαρακτηριστικά: 3A, 36Vdc
- σχετική υγρασία: 0-95%
- θερμοκρασία λειτουργίας: -40oC έως +55oC
- μηχανικός χρόνος ζωής: 500.000 πιέσεις

- έξοδος: ΝΟ/COM

**Αθήνα, 2025**  
**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΣΑΜΑΡΑΣ ΚΑΙ ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ**

**ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ Α.Ε. - ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ**  
ΣΑΜΑΡΑΣ & ΣΥΝΕΡΓΑΤΕΣ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ & ΣΥΜΒΟΥΛΩΝ  
26<sup>ης</sup> ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 43, Τ.Κ. 546 27 ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ  
ΤΗΛ.: 2310 552110, 2310 552144 - FAX: 2310 552107  
Α.Φ.Μ.: 998975567 - Δ.Ο.Υ.: Φ.Α.Ε. ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΑΡ. Γ.Ε.ΜΗ.: 117398504000 - Α.Μ. Τ.Ε.Ε.: 7037

**ΣΑΜΑΡΑΣ Ν. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ**  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
Π.Σ. ΑΡΙΣΤΟΤΕΛΕΙΟΥ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟΥ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΗΤΡΩΟΥ 60252  
Αριθ. Αδείας Μηχ/γου Θ 1563 Ηλ/λόγου Θ 1587  
26<sup>ης</sup> ΟΚΤΩΒΡΙΟΥ 43 - ΤΗΛ. 2310 552110, 552144

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ – ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Αθήνα .../.../2025  
Η Επιβλέπουσα

Αθήνα ...../...../2025  
Η Προϊσταμένη της  
Διευθύνουσας Υπηρεσίας

Βασιλεία Βουρδέρη  
Πολιτικός Μηχανικός

Αικατερίνη Καλουδά  
Πολιτικός Μηχανικός

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ**

με την υπ' αριθμό ..... Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου της  
Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.