

ΕΡΓΟΔΟΤΗΣ

ΟΑΣΘ

Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης

ΕΡΓΟ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΑΣΘ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ

ΘΕΣΗ Αγρ. 82 και τμήμα αγρ. 66, Διανομής
Αγροκτήματος Ν. Ευκαρπίας Θεσσαλονίκης

ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ

ΑΒΡΑΜΙΔΗΣ ΑΒΡΑΑΜ
MSc Διπλ. Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΜΑ

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΟΑΣΘ.

Οργανισμός Αστικών Συγκοινωνιών Θεσσαλονίκης

ΕΡΓΟ: ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΣΤΑΘΜΟΥ ΦΟΡΤΙΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΩΝ
ΛΕΩΦΟΡΕΙΩΝ ΑΜΑΞΟΣΤΑΣΙΟΥ ΟΑΣΘ ΣΤΑΥΡΟΥΠΟΛΕΩΣ

ΘΕΣΗ: Αγρ. 82 και τμήμα αγρ. 66, Διανομής Αγροκτήματος
Ν. Ευκαρπίας Θεσσαλονίκης

ΕΡΓΑΣΙΑ: ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2023

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	15
1.1	ΣΥΝΕΠΤΥΓΜΕΝΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ (Υ/Σ)	15
1.1.1	ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ	15
1.1.2	ΣΚΕΛΕΤΟΣ	15
1.1.3	ΔΑΠΕΔΟ.....	16
1.1.4	ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ	16
1.1.5	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ.....	16
1.1.6	ΟΡΟΦΗ	16
1.1.7	ΠΟΡΤΑ	16
1.1.8	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	17
1.1.9	ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	17
1.1.10	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	17
1.1.11	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	17
1.1.12	ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ IEC ΓΙΑ ΕΝΑΝ ΠΛΗΡΗ Υ/Σ.....	17
1.1.13	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ IEC	18
1.1.14	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	18
1.1.15	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΜΟΝΩΣΗΣ Μ.Τ.....	18
1.1.16	ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΜΠΑΡΕΣ Μ.Τ.....	18
1.1.17	Αντιδιαβρωτική προστασία κι ολοκλήρωση	19
1.1.18	Έλεγχοι-Δοκιμές.....	19
1.2	ΚΑΛΩΔΙΟ Μ.Τ. 24 KV ΤΥΠΟΥ N2XSY	20
1.3	Μ/Σ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ (TRIHAL) ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ECO DESIGN(TIER2) ...	21
1.3.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	21
1.3.2	ΠΡΟΤΥΠΑ	21
1.3.3	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	22
1.3.3.1	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ (ROUTINE TESTS)	22
1.3.3.2	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ (TYPE TESTS).....	23
1.3.4	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	23
1.3.4.1	ΠΥΡΗΝΑΣ	23

1.3.4.2	ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ Χ.Τ.....	23
1.3.4.3	ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ Υ.Τ.....	24
1.3.4.4	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ Μ.Τ.....	24
1.3.4.5	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ Χ.Τ.	24
1.3.4.6	ΛΗΨΕΙΣ Μ.Τ.	25
1.3.5	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ.....	25
1.3.6	ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ	26
1.3.7	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΦΩΤΙΑΣ	26
1.3.8	ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ	26
1.3.9	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ	27
1.3.10	QR CODE	27
1.3.11	ΟΛΙΚΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	27
1.3.12	ΜΕΣΩ SCADA & BMS.....	28
1.3.13	ΕΓΓΥΗΣΗ.....	28
1.3.14	ΓΕΙΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ	28
1.4	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ	30
1.4.1	ΓΕΝΙΚΑ	30
1.4.2	ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ	30
1.4.3	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	31
1.4.4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	31
1.4.5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΙΝΑΚΩΝ Μ.Τ	32
1.4.5.1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	32
1.4.5.2	ΠΙΝΑΚΑΣ Μ.Τ.	32
1.4.5.3	ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ	33
1.4.5.4	ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ	33
1.4.5.5	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ.....	34
1.4.5.6	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (Α.Δ.Ι.)	35
1.4.5.7	ΜΠΑΡΕΣ.....	35
1.4.5.8	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	35
1.4.5.9	ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	36

1.4.5.10	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	36
1.4.5.11	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	36
1.4.5.12	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (LPCT)	37
1.4.5.13	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΗΣ.....	37
1.4.5.14	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	37
1.4.5.15	ΕΛΕΓΧΟΣ - ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ.....	37
A.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ.....	38
B.	ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ	38
C.	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ.....	39
D.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ	39
E.	ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥ	40
F.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	41
1.4.5.16	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΑΣΗΣ – VRIS	41
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ/ ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ		41
1.4.5.17	ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ.....	42
ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ 24/7		42
ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ		43
1.4.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	43
1.4.2.1.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ.....	43
1.4.2.2.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ.....	43
1.4.3.	ΠΟΙΟΤΗΤΑ	44
1.4.4.	QR CODE – ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ	44
1.4.5.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΠΕΔΙΩΝ.....	45
1.4.5.1.	ΠΕΔΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ ΔΕΗ ΜΕ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΦΟΡΤΙΟΥ, ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΓΡΑΜΜΗΣ	45
1.4.5.2.	ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΤ ΜΕ ΜΕΤ/ΣΤΕΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ETHERNET	45
1.4.5.3.	ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ ΠΡΟΣ Μ/Σ 20/0.4KV ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ	46
1.4.6.	Λειτουργικές μανδαλώσεις με κλειδιά	47
1.4.7.	Ελάχιστες μηχανικές μανδαλώσεις	49

1.5	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/220V	50
1.5.1	ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	50
1.5.2	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (original manufacturer)	50
1.5.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER).....	51
1.5.3.	ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ	52
	Συμμορφωση με τα προτυπα	52
	Λειτουργία	53
	Ειδοποιήσεις	53
	Μετρήσεις θερμοκρασίας και υγρασίας	54
	Επικοινωνία	54
	Συντήρηση	54
	Περιβάλλον	54
1.5.4.	ΔΙΑΣΦΑΛΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ	55
1.6	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Χ.Τ.	56
1.6.1.	ΓΕΝΙΚΑ	56
1.6.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ	58
1.6.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	58
1.6.4.	ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	58
1.6.5.	ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΠΑΝΕΛ	60
1.6.6.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ.....	60
1.7	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	61
1.7.1	ΓΕΝΙΚΑ	61
1.7.2.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ	61
1.7.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ.....	62
1.7.4.	ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ	62
1.8	ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ.....	63
1.9	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	66
1.9.1.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΟΣ (ACB) ΑΠΟ 800 - 6300 A.....	66
	Α. Γενικά.....	66
	Β. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ.....	68

Περιβαλλοντικές επιδράσεις.....	68
Γενικά χαρακτηριστικά	68
Κύριες επαφές	69
Φλογοκρύπτες.....	69
Ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα	69
Μηχανικές ενδείξεις	69
C. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	70
Γενικά.....	70
Τύποι διάταξης προστασίας.....	70
Ενσωματωμένη μέτρηση στην διάταξη προστασίας.....	70
Αναβάθμιση λειτουργιών διάταξης προστασίας	71
D. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	72
Λειτουργία.....	72
Ενδείκτες συντήρησης	72
Αυτοδιαγνωστικός έλεγχος ετοιμότητας	73
E. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ	73
Ατρωσία σε διαταραχές.....	73
Ατρωσία σε ακτινοβολούμενες διαταραχές	74
Μετάδοση διαταραχών	75
1.9.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 630 - 1600 A.....	75
A. ΓΕΝΙΚΑ	75
B. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	76
C. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	77
Γενικά.....	77
Προστασία.....	77
Μετρήσεις	77
Συντήρηση.....	78
Δείκτες συντήρησης.....	78
Επικοινωνία.....	78
1.9.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 100 - 630 A	79

A.	Γενικά	79
B.	Συμμόρφωση με τα πρότυπα	79
C.	Κατασκευή αυτόματου διακόπτη	81
	Ασφάλεια	81
	Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή	81
	Βοηθητικά εξαρτήματα	82
	Λειτουργίες προστασίας	83
	Γενικά	83
	Μονάδες ελέγχου	84
1.9.4.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΩΡΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ (ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ)	84
1.9.5.	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ MODBUS Η΄ ETHERNET (ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ)	85
A.	Μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών και επικοινωνία	85
1.9.6.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΠΡΟΣ ΓΗ	86
1.9.7.	ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ	86
1.9.8.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΕΩΣ 160 A	87
A.	Γενικά	87
B.	Συμμόρφωση με τα πρότυπα	87
C.	Κατασκευή αυτόματου διακόπτη	88
	Ασφάλεια	88
1.9.9.	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	89
A.	ΟΡΙΣΜΟΙ	89
B.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ	90
C.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 1+2	92
D.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 2	94
E.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 3	96
F.	ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟΥ	98
G.	ΣΗΜΑΝΣΗ	98
H.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	99
I.	ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ	99

1.9.10.	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ (MCB) ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΑΠΟ 1 - 63 A	100
A.	Γενικά	100
B.	Κατασκευή.....	101
C.	Πρόσθετα στοιχεία προστασίας από διαρροή	101
1.9.11.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ.....	102
1.9.12.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ 1P+N (RCBO)	103
1.9.13.	ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	104
1.9.14.	ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - GATEWAY	106
A.	Πρότυπα	107
B.	Εγκατάσταση και ρυθμίσεις (στο κτίριο)	108
C.	Χαρακτηριστικά Ασφαλείας	109
1.9.15.	ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΡΑΓΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ	109
A.	Ραγοδιακόπτες	109
B.	Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ κασάνιας)	110
C.	Ηλεκτρονόμοι (ρελέ ράγας)	110
D.	Διπλό μπουτόν χειρισμού (ON-OFF) ή μονό φωτεινό μπουτόν.....	110
E.	Ρευματοδότης πίνακα.....	110
F.	Προγραμματιζόμενος χρονοδιακόπτης	110
1.9.16.	ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ	111
1.9.17.	ΓΕΝΙΚΑ	111
1.9.18.	ΠΡΟΤΥΠΑ	111
1.9.19.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ	112
1.9.20.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	112
1.9.20.1.	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ	112
1.9.20.2.	ΥΓΡΑΣΙΑ.....	112
1.9.20.3.	ΒΑΘΜΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ	113
1.9.21.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	113
1.9.21.1.	ΔΙΚΤΥΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	113
1.9.21.2.	ΜΟΛΥΝΣΗ ΛΟΓΩ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ	113
1.9.22.	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ.....	113

1.9.23.	ΠΥΚΝΩΤΕΣ	114
1.9.24.	ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ.....	114
1.9.25.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ	114
1.9.26.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	114
1.9.27.	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ.....	115
1.10.	ΚΑΛΩΔΙΑ.....	115
1.10.1.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	115
1.10.2.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΟΣ	116
1.11.	ΕΡΜΑΡΙΟ	116
1.11.1.	ΣΧΕΔΙΑΣΗ	116
1.11.2.	ΠΑΧΟΣ ΕΡΜΑΡΙΟΥ.....	116
1.11.3.	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ	117
1.11.4.	ΒΑΨΙΜΟ	117
1.11.5.	ΠΙΝΑΚΙΔΑ.....	117
1.11.6.	ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	117
1.11.7.	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	117
1.11.8.	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ	117
1.11.9.	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	118
1.12.	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	118
1.13.	ΕΠΙΤΟΙΧΑ ΚΑΝΑΛΙΑ	118
1.14.	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ – ΜΠΟΥΤΟΝ	119
1.15.	ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	120
1.16.	ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ	120
1.17.	ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ.....	121
1.18.	ΣΩΛΗΝΕΣ HDPE.....	121
1.19.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (UPS) Έως 3KVA/3KW ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥΣ MODULAR ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ	122
1.20.	ΣΧΑΡΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	123
1.21.	ΦΡΕΑΤΙΑ.....	125
1.22.	ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 2Χ16W - 1270MM	125

1.23.	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ	126
1.24.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΟΝΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ.....	128
1.25.	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΔΙΠΛΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ	128
1.26.	ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΙΣΤΟΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΥΨΟΥΣ 12,00 Μ	129
1.27.	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΛΥΚΟΦΩΤΟΣ - ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ	131
1.28.	ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	132
1.28.1.	ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ	133
1.29.	ΚΑΛΩΔΙΑ.....	133
1.30.	ΓΕΙΩΣΗ.....	134
1.31.	ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ.....	139
1.32.	ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ Energy & Power Management (Ενδεικτικό σε περίπτωση που απαιτηθεί σε επίπεδο εφαρμογής)	141
1.32.1.	Λογισμικό – Γενικά.....	141
1.32.2.	Βασικά στοιχεία αρχιτεκτονικής, του λογισμικού ενεργειακής παρακολούθησης:	142
1.32.3.	Λογισμικό – Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο:	142
1.32.4.	Λογισμικό – Ανάλυση συναγερμών και συμβάντων καθώς και ειδοποιήσεων	143
1.32.5.	Λογισμικό – Data analysis και οπτικοποίηση πληροφορίας	145
1.32.6.	Λογισμικό – Τεχνική υποδομή.....	146
2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ	150
2.1.	ΚΑΛΩΔΙΑ SFTP - CATEGORY 6A -7	150
2.2.	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ / DATA RJ 45	151
2.3.	ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΜΕΤΑΓΩΓΕΙΣ (NETWORK SWITCHES) 12, 24 ΘΥΡΩΝ	151
2.4.	ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ.....	152
2.5.	ΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ	153
2.6.	ΟΠΤΙΚΟΙ ΠΟΜΠΟΔΕΚΤΕΣ SFP	154
2.7.	RACK 24 U	154
2.8.	RACK 12 U	154
2.9.	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	154
3.	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS) (ενδεικτικά σε περίπτωση που απαιτηθεί στη μελέτη εφαρμογής)	156

3.1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	156
3.2.	ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ	156
3.3.	ΟΡΙΣΜΟΙ.....	159
	ASC:	159
	ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	159
	ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ:.....	159
	ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ:.....	159
	ΑΝΑΔΟΧΟΣ:.....	159
	BACNET:.....	159
	BACNET OBJECT:	160
	BACNET CONFORMANCE:.....	160
	BACNET INTEROPERABILITY BUILDING BLOCKS (BIBBS):.....	160
	BACNET / IP:.....	160
	ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ:	160
	ΔΙΑΚΡΙΤΟ, DISCRETE:	160
	ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ:	160
	ΔΙΕΠΑΦΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΜΗΧΑΝΗΣ (HMI):.....	160
	ΔΙΚΤΥΟ:	160
	ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ:	161
	ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (VPN):	161
	ΕΙΣΟΔΟΣ / ΈΞΟΔΟΣ = I / O:.....	161
	ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BMS:	161
	ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ = INTEGRATION:	161
	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ PEER-TO-PEER:	161
	ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BUILDING MANAGEMENT LEVEL):.....	161
	ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ:.....	161
	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ:.....	161
	ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (OWS):.....	162
	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:.....	162
	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (OS):.....	162

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ:.....	162
NATIVE BACNET:	162
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ I / O:.....	162
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ:.....	162
ΠΥΛΗ, GATEWAY:	162
ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ:	162
ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ:.....	162
ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΟΣ:	162
ΦΟΡΗΤΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ:.....	162
ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ:	163
XIF:.....	163
XML / SOAP:.....	163
3.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	163
3.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ.....	163
3.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	164
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΡΗΣΤΩΝ.....	164
ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΧΡΗΣΤΩΝ	164
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ	165
ΈΓΧΡΩΜΕΣ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	165
ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	167
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ	167
ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΦΟΡΩΝ	168
ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ	169
ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ.....	170
WEB-BASED ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	170
ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ) ΚΑΙ ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ (ΤΥΠΕ)	171
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ DDC	172
BACNET BUILDING CONTROLLERS (B-BC).....	172
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ	173
ΜΝΗΜΗ.....	173

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ.....	173
ΡΟΛΟΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ (RTC)	174
ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ	174
ΕΠΑΝΕΚΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΚΟΠΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	174
ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	174
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ	174
ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΧΡΗΣΤΩΝ.....	175
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ.....	175
ΥΠΟΡΟΥΤΙΝΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	176
ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ (TREND LOGS)	176
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ	177
WEB SERVER	178
ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ “ΑΝΟΙΚΤΑ” ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ	178
ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ	178
ΔΟΜΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΩΝ / ΕΞΟΔΩΝ (I/O MODULES)	178
ΓΕΝΙΚΑ	178
ΛΥΧΝΙΕΣ	178
ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	179
ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ.....	179
ΤΥΠΟΙ ΕΙΣΟΔΩΝ.....	179
ΤΥΠΟΙ ΕΞΟΔΩΝ	179
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ.....	180
BACNET ADVANCED APPLICATION CONTROLLERS (B-AAC).....	180
BACNET APPLICATION SPECIFIC CONTROLLERS (B-ASC)	180
ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ BACNET/IP	180
ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ	180
ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ COMMISSIONING	181
ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	182
ΕΓΓΥΗΣΗ	182

1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

1.1 ΣΥΝΕΠΤΥΓΜΕΝΟΣ ΥΠΑΙΘΡΙΟΣ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΣ (Υ/Σ)

Ο συνεπτυγμένος υπαίθριος υποσταθμός (Υ/Σ) θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με το δίκτυο 20kV σύμφωνα με τις προδιαγραφές λειτουργίας του ΔΕΔΔΗΕ και να τροφοδοτεί δίκτυα Χ.Τ 400Vac .

Θα αποτελείται από τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Μεταφερόμενο οικίσκο
- Τον πίνακα Μ.Τ.
- Τον μετασχηματιστή
- Την πυκνωτική μονάδα σταθερής αντιστάθμισης
- Τον πίνακα Χ.Τ.
- Βοηθητικά εξαρτήματα λειτουργίας (UPS)

Ο Υ/Σ θα πρέπει υποχρεωτικά να είναι κατασκευασμένος για:

- Γρήγορη εγκατάσταση σε βάση από μπετόν χωρίς καμιά επί τόπου συναρμολόγηση
- Ελάχιστη συντήρηση
- Ασφάλεια για χρήστες
- Εσωτερικό χειρισμό των πινάκων Μ.Τ και Χ.Τ.
- Για μεταφορά με όλο τον εξοπλισμό του

Ο οικίσκος θα είναι σχεδιασμένος ειδικά προκειμένου να στεγάσει ηλεκτρονικό – ηλεκτρολογικό εξοπλισμό. Η κατασκευή της οροφής του οικίσκου θα εξασφαλίζει την πλήρη στεγανότητα του οικίσκου.

Ο οικίσκος θα μπορεί να τοποθετηθεί σε βάση από μπετόν επί της οποίας θα πακτώνεται με βύσματα.

Η ανύψωση του οικίσκου θα γίνεται με μεταλλική δοκό από σημεία της οροφής .

1.1.1 ΔΙΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Ο προτεινόμενος οικίσκος θα είναι συνολικών ενδεικτικών εξωτερικών διαστάσεων (Μήκος x Πλάτος x Ύψος), σύμφωνα με τα σχέδια και θα αποτελείται από τρία φυσικά διαμερίσματα:

- ✓ Διαμέρισμα πινάκα ΜΤ
- ✓ Διαμέρισμα Μ/Σ
- ✓ Διαμέρισμα πίνακα ΧΤ

1.1.2 ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Θα αποτελείται από μεταλλικό σκελετό με γαλβανιζέ C140*2,5mm. Ολόκληρος ο σκελετός θα είναι βαμμένος με πιστοποιημένη βαφή αντοχής C5-M Very High Marine Colorcoat, HPS200 Ultra. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι πιστοποιημένα για αντοχή C5-M Very High Marine.

1.1.3 ΔΑΠΕΔΟ

Το δάπεδο του Οικίσκου θα αποτελείται από πλακάξ θαλάσσης 18mm και λαμαρίνα κριθαράκι αλουμινίου 1,5mm+1,5mm.

Στο διαμέρισμα του Μ/Σ, το δάπεδο θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένο για την εύκολη μετακίνηση του Μ/Σ σε περίπτωση συντήρησης. Αν ο μετασχηματιστής είναι λαδιού απαιτείται πρόβλεψη για λεκάνη και σύνδεση με το φρεάτιο συλλογής.

1.1.4 ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

Θα χρησιμοποιηθούν πιστοποιημένα θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich panel πολυουρεθάνης πάχους 50 mm και χρώματος λευκού (RAL 9002) βαμμένα με πολυουρεθανική βαφή αντοχής corrosion class C5-M Very High Marine. Το πάχος του εσωτερικού και εξωτερικού ελάσματος θα είναι από χάλυβα 1mm

1.1.5 ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΠΛΕΥΡΙΚΑ ΤΟΙΧΩΜΑΤΑ

Θα χρησιμοποιηθούν θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich panel πάχους 40 mm και χρώματος λευκού (RAL 9002). Το πάχος του εσωτερικού και εξωτερικού ελάσματος θα είναι από χάλυβα 0,40mm.

1.1.6 ΟΡΟΦΗ

Θα χρησιμοποιηθούν πιστοποιημένα θερμομονωτικά μονολιθικά sandwich πάνελ πολυουρεθάνης οροφής πάχους 50 mm βαμμένα με πολυουρεθανική βαφή αντοχής corrosion class C5-M Very High Marine. Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνειά τους θα είναι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ και προβαμμένο πάχους 1mm. Η εξωτερική επιφάνεια θα είναι τραπεζοειδή. Η απορροή των όμβριων θα είναι ελεύθερη από τις στενές πλευρές.

Στην μπροστά και την πίσω πλευρά της οροφής του οικίσκου θα τοποθετούνται υδρορροές για την απορροή των υδάτων από τις πλάγιες πλευρές. Η οροφή θα είναι μονόριχτη

1.1.7 ΠΟΡΤΑ

Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με πόρτες όπως φαίνεται στο σχέδιο:

Η πόρτα και ο σκελετός της θα κατασκευάζονται από προφίλ αλουμινίου βαρέως τύπου, εντός των οποίων θα τοποθετείται ειδικό μονωτικό υλικό για την αποφυγή θερμογεφυρών.

Με τη χρήση ενιαίας περιμετρικής κάσσας και την τοποθέτηση ειδικών ελαστικών προφίλ από EPDM μεταξύ κάσσας και πόρτας θα επιτυγχάνεται απολύτως στεγανή συναρμογή.

Εντός του προφίλ της πόρτας θα τοποθετείται πιστοποιημένο θερμομονωτικό μονολιθικό sandwich panel πολυουρεθάνης πάχους 50 mm και χρώματος λευκού (RAL 9002) βαμμένο με πολυουρεθανική βαφή αντοχής corrosion class C5-M Very High Marine. Το πάχος του εσωτερικού και εξωτερικού ελάσματος θα είναι 1mm.

Οι πόρτες θα στηρίζονται στην κάσσα με μεντεσέδες ορειχάλκινοι βαρέως τύπου θα διαθέτουν σύστημα ακινητοποίησης και στο πάνω τμήμα τους θα τοποθετείται υδρορροή.

Οι πόρτες του χώρου Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης θα περιλαμβάνουν περσίδες εξαερισμού διαστάσεων 0,40x0,40m με σήτες και ηλεκτροκίνητα dampers και θα διαθέτουν πλέγμα βαρέως τύπου 2mm .

1.1.8 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με φωτιστικά εξωτερικού χώρου, ένα σε κάθε πόρτα. Τα κυκλώματα φωτισμού θα κατασκευάζονται με αγωγούς διατομής 1,5mm².

Γενικά οι γραμμές θα οδεύουν στα οριζόντια τμήματα σε πλαστικό κανάλι.

1.1.9 ΓΕΙΩΣΕΙΣ – ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στην βάση τοποθέτησης του οικίσκου θα πρέπει να προβλεφθεί εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης με δυο αναμονές $\phi 10$. Οι εν λόγω αναμονές θα συνδέονται αγωγή με τους απαγωγούς (αγωγούς καθόδου) του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας και την μεταλλική κατασκευή του οικίσκου.

Περιμετρικά στην οροφή του οικίσκου θα εγκαθίσταται σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (τύπου κλωβού), που θα περιλαμβάνει την τοποθέτηση περιμετρικά στην οροφή συλλεκτήριου αγωγού $\phi 10$ και τέσσερις απαγωγούς (αγωγούς καθόδου) $\phi 10$.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να δοθεί στη γείωση του οικίσκου η οποία θα πρέπει να είναι περιμετρική σε όλα τα διαμερίσματα ελάχιστης διατομής 30x3mm.

1.1.10 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ

Ο οικίσκος θα είναι εξοπλισμένος με ειδικά διαστασιολογημένα ανοίγματα αερισμού στο διαμέρισμα της ΧΤ . Στο διαμέρισμα του μετασχηματιστή θα υπάρχουν 2 ανεμιστήρες βιομηχανικού τύπου διαστασιολογημένοι ανάλογα με την ισχύ του μετασχηματιστή για επαρκή αερισμό . Ο κάθε ανεμιστήρας θα είναι ικανός να επιτρέπει τον πλήρη αερισμό του χώρου .Ο ένας ανεμιστήρας θα είναι εφεδρικός του άλλου και θα λαμβάνουν εντολή από ανεξάρτητους θερμοστάτες.

1.1.11 ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

- Θα υπάρχει εξοπλισμός για την αποφυγή κύλισης του Μ/Σ (no roll).
- Θα υπάρχει διαχωριστικό panel πολυουρεθάνης μεταξύ των διαμερισμάτων ΜΤ, ΧΤ και Μ/Σ πάχους 40mm.

1.1.12 ΣΥΜΦΩΝΙΑ ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ ΙΕC ΓΙΑ ΕΝΑΝ ΠΛΗΡΗ Υ/Σ

Ο εξοπλισμός που αναφέρθηκε παραπάνω για τον προκατασκευασμένο υποσταθμό (οικίσκο ΜΤ/ΧΤ)θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμαστεί σύμφωνα με :

▪ Προκατασκευασμένοι υποσταθμοί ΜΤ/ΧΤ	IEC 62271-202
▪ Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης	IEC 62271-1
▪ Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα και IAC	IEC 62271-200
▪ Αυτόματοι διακόπτες ισχύος μέσης τάσης AC	IEC 62271-100
▪ Ασφαλειο-αποζεύκτες φορτίου μέσης τάσης	IEC 62271-105
▪ Ρελέ ισχύος μέσης τάσης AC	IEC 62271-106
▪ Αποζεύκτες και γειωτές μέσης τάσης AC	IEC 62271-102
▪ Διακόπτες φορτίου υψηλής τάσης $1\text{kV} < U < 52\text{kV}$	IEC 62271-103
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 1: Μετασχηματιστές έντασης	IEC 61869-2
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 2 :Μετασχηματιστές τάσης	IEC 61869-3
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 3 : Low Power Current Transducers	IEC 60044-8
▪ Ασφάλειες υψηλής τάσης	IEC 60282-1
▪ Ηλεκτρονόμοι προστασίας	IEC 60255
▪ Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα	IEC 61000-4-4
▪ Δείκτης προστασίας περιβλημάτων(IP)	IEC 60529
▪ VPIs για ένδειξη τάσης	IEC 62271-206
▪ Μετασχηματιστές ισχύος	IEC 60076
▪ Πίνακες χαμηλής τάσης	IEC 61439

1.1.13 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ IEC

1.1.14 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ		
Ονομαστική τάση	kV rms	24
Τάση λειτουργίας	kV rms	20
1.1.15 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΣΤΑΘΜΗ ΜΟΝΩΣΗΣ Μ.Τ.		
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας	kV rms	50
Αντοχή σε κρουστική τάση πλήρους κύματος	kV peak	125
1.1.16 ΔΙΚΤΥΟ ΚΑΙ ΜΠΑΡΕΣ Μ.Τ.		
Ονομαστική ένταση	A	630
Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας	kA rms/1s	16
Ικανότητα αποκατάστασης διακοπών/αποζευκτών		

και γειωτή	kA peak	40
ΔΙΚΤΥΟ Χ.Τ.		
Ονομαστική τάση	V	400
Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας	KA rms/ 1s	≤25

Σύμφωνα με τις συστάσεις του IEC, τα παραπάνω χαρακτηριστικά ισχύουν για :

- Υψόμετρο : λιγότερο από 1000 m από την επιφάνεια της θάλασσας
- Θερμοκρασία : από –5 °C μέχρι +40 °C

Για λειτουργία σε πολύ θερμές περιοχές (+50 °C ή 60 °C) είναι απαραίτητη η μείωση απόδοσης (derating) του Μ/Σ και των πινάκων.

1.1.17 ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΚΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ

Για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού σε οποιεσδήποτε κλιματολογικές συνθήκες, τα ακόλουθα μέτρα θα ακολουθούνται κατά την κατασκευή των πεδίων.

- Οι ορατές εξωτερικές επιφάνειες του πεδίου στο εμπρόσθιο μέρος των κυψελών θα είναι κατασκευασμένες από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας (πάχος επικάλυψης : 3μm).
- Στη συνέχεια, οι επιφάνειες θα υπόκεινται σε καθαρισμό με διάλυμα φωσφορικού άλατος, πρώτου κατευθυνθούν στο στάδιο της βαφής. Η βαφή θα είναι από πολυμερισμένο εποξικό πολυεστερικό μίγμα (μέσο πάχος 50μm). Το χρώμα βαφής θα είναι RAL 9003
- Όσον αφορά τις υπόλοιπες επιφάνειες, θα χρησιμοποιείται ζεστή γαλβανισμένη λαμαρίνα με μέσο πάχος επικάλυψης τα 20μm και η οποία θα έχει υποστεί διεργασία χρωμίου.

1.1.18 ΈΛΕΓΧΟΙ-ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές σειράς του εξοπλισμού που θα λαμβάνουν χώρα στο εργοστάσιο κατασκευής, θα γίνονται σύμφωνα με τα πρότυπα IEC και περιλαμβάνουν:

- Συμβατότητα με τα τεχνικά σχέδια.
- Έλεγχος μηχανικής λειτουργίας και μανδαλώσεων.
- Έλεγχος εναλλαξιμότητας κινούμενων μερών
- Διηλεκτρική δοκιμή ΥΤ σε βιομηχανική συχνότητα
- Έλεγχος λειτουργίας κυκλώματος ΧΤ.

1.2 ΚΑΛΩΔΙΟ Μ.Τ. 24 KV ΤΥΠΟΥ N2XSY

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2XSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20KV, δοκιμασμένο στα 31,5 kV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, για σύνδεση υψηλής τάσης και μετασχηματιστή. Ονομαστική τάση: 12 / 20 kV

Προδιαγραφή: IEC 502/83 & VDE 0273/75

Αγωγός : Πολύκλωνος συμπιεσμένος από συρματίδια ανοπτημένου χαλκού

Θωράκιση αγωγού: Ημιαγωγίμο στρώμα (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (X.L.P.E.)

Μόνωση: Δικτυωτό (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (X.L.P.E.)

Θωράκιση μονωμένου αγωγού : Ημιαγωγίμη ταινία, συρματίδια ανοπτημένου χαλκού τυλιγμένα ελικοειδώς και ταινία χαλκού σε ανοικτή ελίκωση

Χρησιμοποιούνται σε μόνιμες εγκαταστάσεις κυρίως σε σταθμούς παραγωγής ενέργειας, σε εσωτερικό και εξωτερικό χώρο, σε αγωγούς, σε νερό και κάτω από το έδαφος.

Μπορεί ακόμα να τοποθετηθεί σε σχάρες καλωδίων, σε πίνακες και σε υποσταθμούς. Επίσης μπορεί εύκολα να τοποθετηθεί σε δύσκολες περιοχές.

Το εσωτερικό στρώμα ανάμεσα στον αγωγό και στη μόνωση από XLPE και στο εξωτερικά συγκολλημένο πάνω στο XLPE στρώμα, διασφαλίζει μια κατασκευή ελεύθερη από μερική ηλεκτρική εκκένωση, με υψηλή λειτουργική αξιοπιστία. Δομή καλωδίου

Τεχνικές πληροφορίες Αγωγοί Στρόγγυλος αγωγός από συστρεμμένα σύρματα καθαρού χαλκού κατά DIN VDE 0295 cl.2 και IEC 60228 cl.2

Μόνωση αγωγών 1η μόνωση: Εσωτερικό ημιαγωγίμο περίβλημα

2η μόνωση: Από κυψελωτή (cross-linked) σύνθεση PE (XLPE) DIX 8 κατά HD 620.1

3η μόνωση: Εξωτερικό ημιαγωγίμο περίβλημα συγκολλημένο στη μόνωση από PE Περιτύλιγμα Από αγωγίμο υλικό Θωράκιση Πλέγμα από χάλκινα σύρματα με μια ή δύο ταινίες τυλιγμένες περιστροφικά Εξωτερικός μανδύας Από σύνθεση DMV6 κατά HD 620 S2, χρώματος κόκκινου

1.3 Μ/Σ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΥΤΟΡΗΤΙΝΗΣ (TRIHAL) ΟΙΚΟΛΟΓΙΚΟΥ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ECO DESIGN(TIER2)

1.3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Τριφασικός μετασχηματιστής διανομής χυτορητίνης, ενδεικτικού. τύπου: Schneider Electric, σειράς Trihal, με τα εξής βασικά χαρακτηριστικά :

- Ο Μ/Σ θα είναι τριφασικός Μ/Σ ξηρού τύπου, κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση, και θα προορίζεται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ.
- Ο μετασχηματιστής έχει σχεδιαστεί για να αντέχει σε μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος +40°C, επομένως η θερμοκρασία περιβάλλοντος δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να υπερβαίνει:
 - 30°C (ημερήσιος μέσος όρος),
 - 20°C (ετήσιος μέσος όρος),
 - 40°C (μέγιστη αποδεκτή θερμοκρασία).
- Μ/Σ θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε υψόμετρο μέχρι 1000 μέτρα. Το πρότυπο αναφέρει 1000 m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας . Το υψόμετρο λειτουργίας θα πρέπει να αναφέρεται στο φύλλο τεχνικών χαρακτηριστικών του μετασχηματιστή, στην περίπτωση διαφοροποίησης από πρότυπο IEC 60076-11 ενότητα 11.2 του IEC60076-2018. Κάθε διόρθωση υψομέτρου στρογγυλοποιείται στον πλησιέστερο ακέραιο αριθμό Κ

1.3.2 ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα ακόλουθα έγγραφα χρησιμοποιούνται ως αναφορά για τον ορισμό και την αξιολόγηση της συμμόρφωσης των επιδόσεων, όσον αφορά ένα δεδομένο μετασχηματιστή. Ο κατασκευαστής θα παρέχει δηλώσεις συμμόρφωσης, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 17050, για τις επιδόσεις που αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή.

Αναφορά	Αντικείμενο
IEC 60076-1	Μετασχηματιστές ισχύος γενικά
IEC 60076-2	Αύξηση θερμοκρασίας
IEC 60076-3	Επίπεδα μόνωσης μετασχηματιστών ισχύος, διηλεκτρικές δοκιμές και εξωτερικές εναέρια καθαρίσεις

IEC 60076-4	Οδηγός μετασχηματιστών ισχύος εναντι κεραυνικών παλμών και δοκιμές διακοπής μετασχηματιστών ισχύος και αντιδραστήρων Power transformer guide to the lightning impulse and switching impulse testing power transformers and reactors
IEC 60076-5	Ικανότητα μετασχηματιστών ισχύος αντοχής σε βραχυκύκλωμα
IEC 60076-11: 2018	Μετασχηματιστές ξηρού τύπου
IEC 60076-16	Μετασχηματιστές για εφαρμογές ανεμογεννητριών
EN50588-1	Μέσης Ισχύος Μετασχηματιστές 50 Hz, με μέγιστη τάση για εξοπλισμό που δεν υπερβαίνει τα 36 kV
IEC 60076-12	Οδηγός φορτίου για μετασχηματιστές ισχύος ξηρού τύπου
IEC 60068-3-3	Περιβαλλοντικές δοκιμές - Μέρος 3-3: Καθοδήγηση - Μέθοδοι αντισεισμικής δοκιμής εξοπλισμού

.

Ο Μ/Σ θα είναι σχεδιασμένος σύμφωνα με τις απαιτήσεις οικολογικού σχεδιασμού όπως αυτές ορίζονται στον Κανονισμό ΕΕ αριθ. 548/2014 της επιτροπής 21^{ης} Μαΐου 2014 (απώλειες κατά Tier2 σε ισχύ από 1^η Ιουλίου 2021) για την εφαρμογή της οδηγίας 2009/125/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου όσον αφορά τους Μετασχηματιστές μικρής, μεσαίας και μεγάλης ισχύος.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ του προμηθευτή τους θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001 και 14001.

1.3.3 ΔΟΚΙΜΕΣ

1.3.3.1 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ (ROUTINE TESTS)

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα τους συνοδεύει σχετικό πιστοποιητικό επιτυχών δοκιμών σειράς:

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Μέτρηση απωλειών κενού και ρεύματος κενού
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές $\leq 10 \text{ pC}$ σε $1.30 U_r$ (U_r = τάση συστήματος).

1.3.3.2 ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ (TYPE TESTS)

Θα πραγματοποιούνται μόνο μετά από ειδική απαίτηση πελάτη.

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 60726-11.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος σύμφωνα με IEC 60076-5.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 60076-10.

1.3.4 ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.3.4.1 ΠΥΡΗΝΑΣ

Θα κατασκευάζεται από ελάσματα πυριτιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξείδιο και προστατευόμενα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

1.3.4.2 ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ Χ.Τ.

Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου, και θα είναι εμποτισμένα σε εποξειδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F.

Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και μεταξύ των στρώσεων.

1.3.4.3 ΤΥΛΙΓΜΑΤΑ Υ.Τ.

Αυτά θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου με κλάση μόνωσης F.

Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκη εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνυδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι ενδελεχώς ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

1.3.4.4 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ Μ.Τ.

Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

1.3.4.5 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ Χ.Τ.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που θα βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Υ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερωμένο αλουμίνιο (κατά την προτίμηση του κατασκευαστή).

1.3.4.6 ΛΗΨΕΙΣ Μ.Τ.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπαράκια χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

1.3.5 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ Μ/Σ

Ο εξοπλισμός του Μ/Σ θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Μεταγωγέα λήψεων 5 θέσεων $\pm 2.5\%$, $\pm 5\%$
- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες στη βάση για ρυμούλκηση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.
- πιστοποιητικά δοκιμών σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

Κατ'επιλογή:

Ψύξη από ανεμιστήρα – αν δηλώνεται στα σχέδια

Εάν απαιτείται εξαναγκασμένη ψύξη (ΑΦ), οι ανεμιστήρες θα πρέπει να εγκαθίστανται κάτω από το πηνίο του μετασχηματιστή για να μειώνουν την υπερβολική θέρμανση που προκαλείται από μη κανονικές συνθήκες λειτουργίας ή/και εγκατάστασης, οι οποίες επίσης αυξάνουν την ονομαστική ισχύ (ΑΦ).

Περίβλημα Μ/Σ:- αν δηλώνεται στα σχέδια

Αυτό το προστατευτικό μεταλλικό περίβλημα αποβλέπει είτε:

- για εσωτερική εγκατάσταση με βαθμό προστασίας IP 31 (σύμφωνα με το IEC : 60529) (εκτός από το κάτω μέρος που μπορεί να είναι IP 21) ή

- για εξωτερική εγκατάσταση με βαθμό προστασίας έως IP 44. Στην περίπτωση εξωτερικής εγκατάστασης θα πρέπει να διευκρινιστούν οι ακραίες καιρικές και περιβαλλοντικές συνθήκες της τοποθεσίας.

Τα μεταλλικά περιβλήματα εσωτερικού χώρου IP31 πρέπει να ακολουθούν το πρότυπο IEC 60076-11 Cl 5.2.4

1.3.6 ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΗ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗ ΤΑΞΙΝΟΜΗΣΗ

Οι μετασχηματιστές πρέπει να είναι περιβαλλοντικής κατηγορίας E4 και κλιματικής κατηγορίας C4, όπως ορίζεται στο IEC 60076-11:2018. Οι κλάσεις E4 και C4 αναφέρονται στην πινακίδα του μετασχηματιστή.

Ο μετασχηματιστής ορίζεται για λειτουργία σε περιβάλλοντα με συχνή συμπύκνωση ή βαριά ρύπανση ή συνδυασμό των δύο. Οι δοκιμές πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11:2018 για την κλιματική κλάση C4 και E4 σύμφωνα με το IEC:60076-11:2018

Ο κατασκευαστής πρέπει να υποβάλει έκθεση δοκιμής από επίσημο εργαστήριο για E4, C4 F1 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11:2018 .

1.3.7 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΦΩΤΙΑΣ

Οι μετασχηματιστές πρέπει να είναι κατηγορίας F1 όπως ορίζεται στο IEC 60076-11: 2018 . Η κλάση F1 θα αναφέρεται στην πινακίδα του μετασχηματιστή.

Ο κατασκευαστής πρέπει να συντάξει έκθεση δοκιμής από επίσημο εργαστήριο για μετασχηματιστή του ίδιου σχεδιασμού με τον παραγόμενο και για τον ίδιο μετασχηματιστή που πέρασε αρχικά τις ανωτέρω κλιματικές και περιβαλλοντικές δοκιμές.

Η δοκιμή αυτή πρέπει να έχει πραγματοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11: 2018.

Όλη η έκθεση δοκιμής (test report) που υποβάλλεται από τον προμηθευτή πρέπει να έχει κλιματολογική, περιβαλλοντική και δοκιμή σε πυρκαγιά στον ίδιο μετασχηματιστή 1 MVA, 24 KV ως ελάχιστη ονομαστική τιμή.

Ο κατασκευαστής πρέπει να υποβάλει έκθεση δοκιμής από επίσημο εργαστήριο για E4, C4 F1 σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076-11:2018 .

1.3.8 ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ

Οι μετασχηματιστές πρέπει να συμμορφώνονται με το επίπεδο αντισεισμικής αντοχής του AG3 K1 κατά το IEC 60076-11.

Ο κατασκευαστής πρέπει να υποβάλει έκθεση δοκιμής από επίσημο εργαστήριο για το Ag3K1.

1.3.9 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ

Ο προμηθευτής παρέχει οδηγίες για το τέλος ζωής, δήλωση REACH και τεκμηρίωση περιβαλλοντικού προφίλ προϊόντος, εάν ζητηθεί. Η οργάνωση της εγκατάστασης παραγωγής δεν πρέπει να ρυπαίνει και θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9001 και ISO 14001. Και τα δύο πιστοποιούνται από επίσημο ανεξάρτητο οργανισμό.

1.3.10 QR CODE

Η πινακίδα του Μ/Σ θα συνοδεύεται από έναν κωδικό QR για να διευκολύνεται η πρόσβαση στα έγγραφα του όπως σχέδια, αναφορές δοκιμών σειράς/ρουτίνας και αναγνώριση του σειριακού αριθμού και αριθμού αναφοράς του μετασχηματιστή.

1.3.11 ΟΛΙΚΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ως προς την προστασία έναντι υπερεντάσεων ο Μ/Σ θα διαθέτει τα παρακάτω:

- Ανάφωση , ένα ανιχνευτή θερμοκρασίας PT100 resistance temperature detector (RTD). Ο αισθητήρας αυτός είναι κατάλληλος για την ακριβή μέτρηση της θερμοκρασίας.
- Ένα ηλεκτρονικό όργανο επιτήρησης θερμοκρασίας μέσω PT100, δύο θέσεων (Alarm & Trip) και πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus RTU .

Ενδεικτικός τύπος : NT935

Η συνεχής θερμική επιτήρηση θα πετυχαίνεται στις συνδέσεις:

- χαμηλής τάσης (x 4 αισθητήρες ενδεικτικού τύπου TH110)
- ή/και μέσης τάσης (x13 αισθητήρες ενδεικτικού τύπου TH110 συνολικά (XT+MT))

Οι αυτοτροφοδοτούμενοι αισθητήρες επικοινωνούν με ασύρματο πρωτόκολλο Zigbee και διασφαλίζουν την ανίχνευση πιθανών χαλαρών συνδέσεων στους ακροδέκτες της χαμηλής τάσης. Ο χρήστης θα μπορεί να δει και να καταγράψει τις θερμοκρασίες (με ακρίβεια 2°C) και εύρους θερμοκρασίας λειτουργίας -15°C μέχρι 105°C.

Οι αισθητήρες θα διασφαλίζουν την ανίχνευση πιθανών χαλαρών συνδέσεων στους ακροδέκτες. Ενδεικτικός τύπος TH110

- Συνεχής επιτήρηση θερμοκρασίας και υγρασίας του περιβάλλοντος εγκατάστασης του μετασχηματιστή με έναν αισθητήρα με ασύρματο πρωτόκολλο επικοινωνίας Zigbee. Οι αισθητήρες θα ανιχνεύουν μη αποδεκτές περιβαλλοντικές τιμές που μπορούν να οδηγήσουν στην πρόωρη γήρανση του μετασχηματιστή.

Ενδεικτικός τύπος : CL110

- Ηλεκτρονικό όργανο (gateway) για την μετατροπή του ασύρματου πρωτοκόλλου Zigbee σε Modbus TCP/IP

Ενδεικτικού τύπου: EcostruxurePanelServer

Η παρακολούθηση αυτή θα ενσωματώνεται στο σύστημα θερμικής παρακολούθησης -που ήδη θα παρέχεται από τον πίνακα μέσης τάσης- για την επιτήρηση ολόκληρου του εξοπλισμού του υποσταθμού μέσω του συστήματος επιτήρησης υποσταθμού (Substation Monitoring Device(SMD)) και μιας οθόνης ελέγχου (HMI) που μπορεί να τοποθετηθεί είτε στον Μ/Σ είτε στον πίνακα ΜΤ.

1.3.12 ΜΕΣΩ SCADA & BMS

Όλα τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα μέσω πρωτοκόλλου Modbus RTU ή Modbus TCP/IP (μέσω αντίστοιχου gateway) στις πλατφόρμες επιτήρησης της εγκατάστασης SCADA ή BMS.

1.3.13 ΕΓΓΥΗΣΗ

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει 5ετή εγγύηση, εφόσον πιστοποιηθεί ότι η εγκατάσταση του Μ/Σ είναι σύμφωνη με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

1.3.14 ΓΕΙΩΣΗ ΥΠΟΣΤΑΘΜΟΥ

Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν: Τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης (πίνακες, σχάρες, μετασχηματιστές, Bus Ducts κλπ.), Τα πλέγματα DARING που τοποθετούνται στα δάπεδα των χώρων υψηλής και χαμηλής τάσης. Οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Μ.Τ. και των υποπινάκων τους. Όλες οι συνδέσεις γενικά θα γίνουν με εξαρτήματα από χαλκό. Σε περίπτωση σύνδεσης μεταξύ ανομοιογενών μετάλλων (χαλκού και επιψευδαργυρωμένου χάλυβα) θα παρεμβάλλεται φύλλο μολύβδου ή κατάλληλο διμεταλλικό εξάρτημα.

TRIAL Eco Design 2021 - 1600 kVA - 20000 V / 400 V - D yn11

Cast resin transformer – Three phases - Type Indoor use - Without enclosure (IP00) - According to EN 50708-2-1 – Certified C4*, E4, F1 * Certified for C4 according IEC 60076-11 (2018), even previously has already tested at -50°C for storage and operation - See details in the brochure at the end of offer

Rated power AN:.....	1600 kVA	Frequency:	50 Hz
Type of operation:	Step-down	Vector group:	D yn11
		Windings HV/LV:.....	according manufacturer optimization

Rated high voltage 1:.....20000 V Rated low voltage 1:400 V (At no-load)

Rated high voltage insulation level:24 kV

Rated low voltage insulation level:1.1 kV

Applied voltage to industrial frequency:.....50 kV

Applied voltage to industrial frequency:10 kV

B.I.L. (1,2 / 50µs):..... 125 kV

B.I.L. (1,2 / 50µs):..... N/A

HV tapping (off-circuit):.....+2,5 +5,0 % (Connecting links)

High voltage connections

Connections type:..... HV upward pointing risers

Cables incoming:Top

Connections location:.....Top

Number of connections:.....3

Low voltage connections

Connections type:..... LV upward pointing risers

Cables incoming:Top

Connections location:.....Top LV connection

Secondary arrival:.....Cable

Number of connections:4

Electrical characteristics

Level of losses: Eco Design 2021

No load losses:1980 W

Load losses (AN) at 120°C:13000 W

Impedance voltage (AN) at 120°C:6 %

Tolerances:Without overtaking of losses

Site conditions

Altitude of operation: ≤ 1000 m

Maximum ambient temperature: 40 °C

Minimum ambient temperature:-25 °C

Monthly average temperature: 30 °C

Yearly average temperature: 20 °C

Thermal characteristics

Thermal insulation class:Class F

Windings temperature rise: 100 K

Electrostatic screen: No

Rectifier supply: No

Dimensions & weights (without enclosure - IP00)

Length (± 200 mm; non contractual):..... 1830 mm

Width (± 200 mm; non contractual):..... 970 mm

Height (± 200 mm; non contractual): 2180 mm

Basic accessories

Flat bi-directional rollers (Ø 125 mm):.....4

Lifting lugs: Yes

Haulage holes on base: Yes

Frame type:Standard

Earthing locations:Yes2 earthing terminals

Routine tests according to IEC 60076 standard

Induced voltage dielectric test: Yes

Applied voltage dielectric test: Yes

Measurement of the no load losses and current: Yes

Measurement of the HV and LV resistances: Yes

Measurement of the load losses and Uk: Yes

Rating plate fixed on HV side (Aluminium in English):1	Measurement of the transformer ratio & vector group: Yes
“ <i>Electrical hazard</i> ” warning labels (T10 warning):2	Measurement of the partial discharge level: Yes
Off-circuit tapings links, acting on highest voltage: Yes	Test report (in English):1
Multilingual installation manual:1	FAT - Factory acceptance tests with customer: No FAT

Additional requested accessories

6 PTC sensors

Ziehl electronic converter

1.4 ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

1.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή καλύπτει τις απαιτήσεις εργοστασιακά προκατασκευασμένων πινάκων Μ.Τ. κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Ο κάθε πίνακας θα αποτελείται από ξεχωριστά πεδία Μ.Τ. που ικανοποιούν τα ακόλουθα κριτήρια :

- τεχνολογία SF6 free :το μέσο διακοπής στους διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες και αυτόματους διακόπτες θα είναι το κενό ή ο καθαρός αέρας.
- επεκτασιμότητα και από τις δύο πλευρές
- ευκολία εγκατάστασης
- ασφάλεια και ευκολία λειτουργίας
- μειωμένες διαστάσεις
- χαμηλό επίπεδο συντήρησης
- ασφάλεια του χειριστή.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι έχει την κατάλληλη εμπειρία στον σχεδιασμό και κατασκευή πινάκων Μ.Τ. Θα πρέπει να αποδείξει με ποινή αποκλεισμού ότι έχει ήδη προμηθεύσει τον ίδιο ή αντίστοιχο εξοπλισμό και βρίσκεται σε λειτουργία το λιγότερο πέντε (5) χρόνια .

1.4.2 ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων που ακολουθούν :

▪ Κοινές προδιαγραφές για πίνακες μέσης τάσης	IEC 62271-1
▪ Πίνακες μέσης τάσης με μεταλλικό περίβλημα και IAC	IEC 62271-200
▪ Αυτόματοι διακόπτες ισχύος μέσης τάσης AC	IEC 62271-100
▪ Ασφαλειο-αποζεύκτες φορτίου μέσης τάσης	IEC 62271-105
▪ Ρελέ ισχύος μέσης τάσης AC	IEC 62271-106
▪ Αποζεύκτες και γειωτές μέσης τάσης AC	IEC 62271-102
▪ Διακόπτες φορτίου υψηλής τάσης $1\text{kV} < U < 52\text{kV}$	IEC 62271-103
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 1: Μετασχηματιστές έντασης	IEC 61869-2
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 2 :Μετασχηματιστές τάσης	IEC 61869-3
▪ Μετασχηματιστές οργάνων – Μέρος 3 : Low Power Current Transducers	IEC 60044-8
▪ Ασφάλειες υψηλής τάσης	IEC 60282-1
▪ Ηλεκτρονόμοι προστασίας	IEC 60255
▪ Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα	IEC 61000-4-4
▪ Δείκτης προστασίας περιβλημάτων(IP)	IEC 60529
▪ VPIs για ένδειξη τάσης	IEC 62271-206

1.4.3 ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 24 kV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης : 16 kA / 1 sec.
- Ονομαστικό ρεύμα μπαρών: 630 A
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο : 16kA / 1 sec (IAC: A-FLR)

1.4.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC, για θερμοκρασίες από -25°C έως $+40^{\circ}\text{C}$ και για μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m.

Μέσονμόνωσης:

Αέρας

Απόλυτη πίεση στους 20°C prn

0,21 Mpa

Τάση	24kV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (1 min)	50kV
Αντοχή σε κρουστική τάση πλήρους κύματος	125kV peak
Ονομαστικό ρεύμα	630 A
Χαρακτηριστική ένταση βραχείας διάρκειας	16kA / 1 sec
Βαθμός προστασίας	IP3X
IK	08

1.4.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΚΑΙ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΙΝΑΚΩΝ Μ.Τ

1.4.5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων Μ.Τ. καταλλήλων για εσωτερική εγκατάσταση. Η κατηγοριοποίηση των πεδίων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο IEC 62271-200.

- Απώλεια συνεχούς λειτουργίας (loss of service continuity) τάξη LSC2A
- Τάξη διαμερισματοποίησης (PI)
- Αντοχή σε εσωτερικό τόξο : 16kA / 1 sec (κατηγοριοποίηση κυψελών Μέσης Τάσης: IAC: A-FLR) για τάση λειτουργίας στα 20kV.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά/σχεδιασμού :

- Εποξειδικό δοχείο σφραγισμένο μέχρι το τέλος της ζωής με χρήση καθαρού αέρα ως σύστημα μόνωσης
- Σφραγισμένο κλειστό σύστημα πίεσης
- Όλες οι συσκευές διακοπής να χειρίζονται από το μπροστινό μέρος του πίνακα
- **Να μην απαιτείται επαναφορά αερίου**

1.4.5.2 ΠΙΝΑΚΑΣ Μ.Τ.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του πίνακα και από τις δύο πλευρές με απλή προσθήκη νέων πεδίων.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας του εξωτερικού περιβλήματος θα είναι IP3X. Η κατασκευή του μεταλλικού σκελετού θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Η εξωτερική βαφή θα γίνεται με τη χρήση

πούδρας εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50μ σε κάθε πλευρά. Το χρώμα θα επιλεγεί από την τυποποιημένη σειρά RAL9003.

Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λ.π.) σύμφωνα με το πρότυπο IEC62271-200.

Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Μ.Τ. Για ευκολία, το πλάτος των πεδίων θα είναι πολλαπλάσιο των 125 mm. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων.

Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση σε όλα τα ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Ο πίνακας Μ.Τ. μπορεί να παρέχει ως επιλογή-αν απαιτείται- συστήματος ανίχνευσης τόξου, σύμφωνα με το IEC 62271-200 8.104.3

1.4.5.3 ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

Κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης. Η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου. Η διασύνδεση θα πραγματοποιείται στο πίσω μέρος του πίνακα και θα τον διατρέχει σε όλο του το πλάτος. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της. Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 62271-200.

1.4.5.4 ΓΕΙΩΣΗ ΤΟΥ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ΙΣΧΥΟΣ

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 62271-102.

Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί όπως το κλείσιμο του γειωτή όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης

φορτίου είναι κλειστός. Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδιών.

1.4.5.5 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΦΟΡΤΙΟΥ

Ο διακόπτης φορτίου θα χρησιμοποιεί τον καθαρό αέρα για μέσο μόνωσης και το κενό σαν μέσο διακοπής. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος.

Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 62271-102 (κλάση μηχανικής αντοχής M2) για έως 10.000 χειρισμούς . Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός – κλειστός – θέση γείωσης), και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του καθαρού αέρα που θα τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 1,1 bar (110kPa).

Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 62271-1 , κεφάλαιο 3.118.2 για συστήματα “στεγανά” (sealed pressure system). Το ποσοστό διαρροής δεν θα υπερβαίνει το 0,1% για την συνολική διάρκεια ζωής που είναι 40 έτη .

Ο διακόπτης φορτίου θα πρέπει να είναι τεχνολογίας SF6-free και θα είναι ίδιων διαστάσεων όπως του SF6.

Ο μηχανισμός του θα μπορεί να αντικατασταθεί με τις μπάρες διανομής υπο τάση, χωρίς να χρειαστεί απομόνωση ολόκληρου του πίνακα ενώ θα είναι σχεδιασμένος για εύκολη εγκατάσταση

(plug & play) και η αναβάθμισή του θα γίνεται σε λιγότερο από 1 ώρα όσον αφορά τις κλειδαριές, βοηθητικές επαφές, πηνία, μοτέρ και τυπικά εξαρτήματα χαμηλής.

Πιο συγκεκριμένα, τα εξαρτήματα που θα μπορούν να τοποθετηθούν είναι :

- κινητήρας τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνία ζεύξης – απόζευξης
- βοηθητικές επαφές
- λουκέτα ή κλειδαριές ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

1.4.5.6 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ (Α.Δ.Ι.)

Ο Α.Δ.Ι. θα είναι τοποθετημένος κατακόρυφα εντός του πεδίου, θα απαιτεί ελάχιστη συντήρηση και υψηλό επίπεδο ηλεκτρικής αντοχής. Σαν μέσο διακοπής ρεύματος θα χρησιμοποιεί το κενό.

Το περίβλημα του κάθε πόλου θα είναι κατασκευασμένο από εποξειδική ρητίνη και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για συστήματα «στεγανά» (sealed pressure system), διάρκειας 40 ετών όπως αυτά ορίζονται στο IEC 62271-1.

Ο Α.Δ.Ι. θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στο πρότυπο IEC 62271-100

- μηχανικής αντοχής (κλάση μηχανικής αντοχής M2 για έως 10.000 χειρισμούς)
- ηλεκτρικής αντοχής, κλάσης E2.

Ο Α.Δ.Ι. θα καλύπτεται από όλα τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα έχει τη διαπίστευση διεθνούς οργανισμού.

Ο μηχανισμός χειρισμού του θα είναι ταχείας λειτουργίας ανεξάρτητος από την ασκούμενη δύναμη του χειριστή και θα περιλαμβάνει :

- μπουτόν ανοίγματος και κλεισίματος
- μηχανική ένδειξη κατάστασης του διακόπτη
- ένδειξη φόρτισης ελατηρίων χειρισμού
- χειριστήριο για τη φόρτιση του ελατηρίου (αποσπώμενο χειριστήριο δεν είναι αποδεκτό)
- βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του Α.Δ.Ι.

Θα είναι δυνατή η εύκολη τοποθέτηση κινητήρα για τη φόρτιση του ελατηρίου και μετά την εγκατάσταση του πεδίου στο χώρο λειτουργίας του.

1.4.5.7 ΜΠΑΡΕΣ

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων.

Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και θα φέρουν μόνωση από PVC.

Η πρόσβαση σ' αυτές θα είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που φέρει προειδοποιητική ένδειξη. Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν θα είναι αποδεκτή.

1.4.5.8 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή.

Καμία άλλη πρόσβαση δεν θα είναι αποδεκτή.

1.4.5.9 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα παρέχει στην μπροστινή όψη του κάθε πεδίου όλους τους απαραίτητους τρόπους για το χειρισμό του αποζεύκτη, διακόπτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή τις ενδείξεις κατάστασης των ασφαλειών Μ.Τ.

Θα υπάρχει επίσης μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών.

Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι προσπελάσιμος ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας.

Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί. Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

1.4.5.10 ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για την λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, κ.λ.π.) του κινητήρα τηλεχειρισμού όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό.

Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον κουτιού βοηθητικού εξοπλισμού στο πάνω μέρος του πεδίου. Το συνολικό ύψος του πεδίου δεν θα υπερβαίνει τα 2050mm.

Και τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

1.4.5.11 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης, συχνότητα, αντοχή σε βραχυκύκλωμα κ.λ.π. Θα είναι κατασκευασμένοι από εποξειδική ρητίνη και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους, ενώ θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC61869-2.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Η κλάση ακρίβειας θα είναι τουλάχιστον 5P10 για προστασία, για διαφορική προστασία 5P20 και μέτρησης 1F5. Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

1.4.5.12 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ (LPCT)

Θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60044-8, ενώ θα πρέπει να έχουν την ίδια αντοχή σε βραχυκύκλωμα με αυτή του πεδίου. Θα πρέπει να τοποθετούνται εύκολα, ενώ θα πρέπει να συνδέονται απευθείας (βυσματωτά) στον ηλεκτρονόμο προστασίας.

Θα πρέπει να είναι τεχνολογίας SF6 free. Αισθητήρες ανίχνευσης ρεύματος LPCT που δεν ικανοποιούν τα παραπάνω κριτήρια δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

1.4.5.13 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΑΣΗΣ

Θα έχουν αντίστοιχα ονομαστικά ηλεκτρικά χαρακτηριστικά με αυτά του πεδίου, δηλ. τάση λειτουργίας, στάθμη μόνωσης κ.λ.π., ενώ θα συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC61869-3.

Ανάλογα με τις ανάγκες θα είναι κατάλληλοι ή για συνδεσμολογία φάση - φάση ή φάση - γή (θα διευκρινίζεται ανά περίπτωση). Η προστασία τους θα γίνεται με τη χρήση ασφαλειών Μ.Τ. ή Α.Δ.Ι.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Θα πρέπει να είναι τεχνολογίας SF6 free. Η κλάση ακρίβειας θα είναι 0.5. Μετασχηματιστές που δεν πληρούν όλα τα παραπάνω κριτήρια δεν γίνονται αποδεκτοί.

1.4.5.14 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Θα ικανοποιεί τις παραγράφους 5.4 του IEC 62271-200. Η καλωδίωση θα πρέπει να είναι κλάσης 2 με 2000V επίπεδο μόνωσης.

Για την ευκολία αναγνώρισης των κυκλωμάτων ελέγχου, θα υπάρχει σήμανση των καλωδίων και στα δύο άκρα. Η ελάχιστη διατομή των καλωδίων θα είναι :

- 2.5mm² για κυκλώματα ρεύματος
- 1 mm² για όλα τα υπόλοιπα

1.4.5.15 ΕΛΕΓΧΟΣ - ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

Όλα τα χρησιμοποιούμενα όργανα, όπως ηλεκτρονόμοι προστασίας (H/N), όργανα μέτρησης κ.λπ., θα τοποθετούνται στα διαμερίσματα χαμηλής τάσης.

Ειδικά οι H/N θα είναι «ολοκληρωμένου τύπου» και θα προσφέρουν προστασία, μέτρηση, έλεγχο και επιτήρηση.

Θα είναι σύμφωνοι με το IEC 60801.4 που θέτει κανόνες για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να αποδείξει ότι αντίστοιχος εξοπλισμός βρίσκεται σε λειτουργία τουλάχιστον τα τρία τελευταία χρόνια.

A. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΣ

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει οθόνη HMI (Human-Machine-Interface) διαστάσεων τουλάχιστον 128x64 (LCD Screen) η οποία θα εξασφαλίζει την εύχρηστη λειτουργία από τον χρήστη, αλλά και εύκολα προσβάσιμη θύρα USB στην μπροστινή όψη του, καθώς και 2 θύρες RJ45.

Στην οθόνη HMI του Η/Ν θα πρέπει να απεικονίζεται το μιμικό διάγραμμα του εξοπλισμού (π.χ. μονογραμμικό του κυκλώματος), εξασφαλίζοντας έτσι την προστασία και τον έλεγχο της εγκατάστασης. Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να επιτρέπει την επιτήρηση και τον έλεγχο μέχρι 4 διαφορετικών διακοπτικών στοιχείων (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποζεύκτες, γειωτές, κ.ά.) καθώς και την επιτήρηση της λειτουργίας επιπλέον ακόμα στοιχείων (4 controlled and 8 monitored objects mimic).

Επίσης, θα πρέπει να είναι εφικτός ο έλεγχός του μέσω των πλήκτρων λειτουργίας του, μέσω ψηφιακών εισόδων, μέσω πρωτοκόλλου επικοινωνίας, μέσω λογισμικού ρύθμισης και εγκατάστασης (setting and configuration tool) αλλά και μέσω Web server ή έξυπνης εφαρμογής Smart APP.

B. ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Οι ενδείξεις μετρήσεων στην οθόνη HMI θα πρέπει να περιλαμβάνουν πέρα των συμβατικών ηλεκτρικών μεγεθών και της ποιότητας ισχύος, τη συνολική αρμονική παραμόρφωση (THD) , τις αρμονικές των ρευμάτων και των τάσεων καθώς και την ανάλυση των αιχμών και των βυθίσεως της τάσης.

Επιπλέον, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει 4 εισόδους για τη μέτρηση της τάσης (Voltage measuring inputs).

Οι μετρήσεις που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πραγματοποιεί είναι οι παρακάτω:

- RMS current values
- RMS voltage values
- RMS active, reactive and apparent power
- Frequency
- Fundamental frequency current values
- Fundamental frequency voltage values
- Fundamental frequency active, reactive and apparent power values
- Power factor
- Energy values active and reactive
- Energy transmitted with pulse outputs
- Demand values: phase currents

- Demand values: active, reactive, apparent power and power factor
- Min and max demand values: phase currents
- Min and max demand values: RMS phase currents
- Min and max demand values: active, reactive, apparent power and power factor
- Maximum demand values over the last 31 days and 12 months: active, reactive, apparent power
- Minimum demand values over the last 31 days and 12 months: active, reactive power
- Max and min values: currents
- Max and min values: voltages
- Max and min values: frequency
- Max and min values: active, reactive, apparent power and power factor
- Harmonic values of phase current and THD
- Harmonic values of voltage and THD
- Voltage sags and swells

C. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Επιπλέον, θα πρέπει να υποστηρίζει τη διασύνδεση με πρωτόκολλο επικοινωνίας, όπως: Modbus TCP, DNP TCP και EthernetIP. Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα άμεσης σύνδεσης με τη χρήση δύο διαφορετικών πρωτοκόλλων επικοινωνίας.

Όταν η διασύνδεση του ηλεκτρονόμου βασίζεται σε πρωτόκολλο Ethernet, θα πρέπει να υποστηρίζει τις λειτουργίες RSTP (Rapid Spanning Tree Protocol) και PRP (Parallel Redundancy Protocol) ώστε να εξασφαλίζει το redundancy του δικτύου της επικοινωνίας.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 16 εισόδους και 8 + SF ψηφιακές εξόδους.

D. ΠΡΟΣΤΑΣΙΕΣ

Ο ηλεκτρονόμος πρέπει να παρέχει τις ακόλουθες προστασίες κατά ANSI code:

- 21FL - Fault locator
- 25 - Synchro-check
- 27 – Undervoltage
- 32R/32L - Directional active under/ reverse power
- 37 - Phase undercurrent
- 38/49T - Temperature monitoring
- 46BC - Cur. unbalance, broken conductor
- 47 - Negative sequence overvoltage protection
- 49 - Thermal overload
- 50/51 - Phase overcurrent
- 50/51N - Earth fault overcurrent
- 50 BF - Breaker failure
- 50HS - Switch On To Fault (SOTF)
- 51V - Voltage dependant overcurrent
- 59 - Overvoltage
- 59N - Neutral voltage displacement
- 60 - CT supervision

- 60FL - VT supervision
- 67 - Directional phase overcurrent
- 67N – Directional earth-fault o/c
- 67NI – Transient intermittent
- 68F2 – Magnetizing inrush detection
- 68H5 – Fifth harmonic detection
- 79 – Auto-recloser
- 81 - Over or under frequency
- 81R - Rate of change of frequency
- 81U - Under frequency
- 86 – Lockout
- 99 – Programmable stages

Εάν υπάρχει ανάγκη να προστεθούν περισσότερες λειτουργίες προστασίας, ο ηλεκτρονόμος πρέπει να δίνει τη δυνατότητα ειδικά προγραμματιζόμενων σταδίων όπου ο χρήστης θα μπορεί ελεύθερα να κάνει τη σύνδεση των τεχνικών μεγεθών (ρεύμα, τάση, συχνότητα αλλά και πραγματική, φαινόμενη και άεργο ισχύ) τόσο για τις ελάχιστες όσο και για τις μέγιστες ενδείξεις αυτών καθώς και τις RMS τιμές τους. Επιπλέον, στο προγραμματισμό των σταδίων λειτουργίας, θα μπορεί να κάνει χρήση της αρνητικής και της θετικής ακολουθίας των ρευμάτων και των τάσεων καθώς και το ποσοστό αρμονικής παραμόρφωσης των ρευμάτων και των τάσεων, καθώς και των επιπέδων θερμικής χωρητικότητας.

Για την ευελιξία του συστήματος προστασίας, ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει 4 ομάδες ρυθμίσεων που θα μπορούν να επιλέγονται κατά περίπτωση με τη χρήση των πλήκτρων μέσω της οθόνης HMI, από ψηφιακές εισόδους, από χρονοδιακόπτες ημέρας/εβδομάδας/μήνα, από προγραμματιζόμενες λογικές ή ακόμα και μέσω πρωτοκόλλου απομακρυσμένης επικοινωνίας.

Ε. ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΕΣ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΥ

Η παραμετροποίηση ή/και ο χειρισμός του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να γίνεται με την εγκατάσταση σε υπολογιστή, ειδικού λογισμικού διαχείρισης (π.χ. σε περιβάλλον Windows) και να δίνεται επίσης η δυνατότητα πρόσβασης, ανάκτησης και ανάλυσης των αποθηκευμένων αρχείων καταγραφής διαταραχών μέσα στον ίδιο τον ηλεκτρονόμο.

Ο Η/Ν θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα πραγματοποίησης «εικονικών μετρήσεων», η οποία θα επιτυγχάνεται με την εικονική έγχυση τάσεων και ρευμάτων μέσω του προγράμματος παραμετροποίησης του. Χρησιμοποιώντας αυτές τις εικονικές μετρήσεις, ο χρήστης θα μπορεί να ενεργοποιεί τα στάδια προστασίας και να ελέγχει με αυτό το τρόπο την αλληλουχία των γεγονότων σε περίπτωση σφάλματος, χωρίς τη χρήση εξειδικευμένης συσκευής έγχυσης.

Ο Η/Ν θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα προγραμματισμού της λειτουργίας του από το χρήστη, με τη χρήση τελεστών όπως AND, INVAND, OR, INVOR, XOR, AND+OR, OR+AND, RS, RS_D και μετρητές με συγκεκριμένα όρια ενεργοποίησης και με δυνατότητα επαναφοράς

F. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να διαθέτει αυτοκόλλητη ετικέτα αναγνώρισης τύπου QR code, ώστε μέσω κινητού τηλεφώνου (smartphone) ή tablet (π.χ. με σκανάρισμα), να παραπέμπεται αυτόματα ο χρήστης στο ευρετήριο των τεχνικών χαρακτηριστικών του Η/Ν και στη βιβλιογραφία που είναι διαθέσιμη για τον εξοπλισμό.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διασφαλίσει ότι οι πρώτες ύλες προέρχονται από αξιόπιστες πηγές, όσον αφορά τη βιώσιμη ανάπτυξη του περιβάλλοντος. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό RoHS, το οποίο θα αναφέρεται στην ευρωπαϊκή οδηγία 2011/65/ΕΕ και θα είναι σε θέση να παρέχει, κατόπιν αιτήματος, το περιβαλλοντικό προφίλ του προϊόντος (P.E.P).

Επίσης, θα πρέπει να είναι διαθέσιμες οι οδηγίες αναφορικά με το τέλος του κύκλου ζωής του προϊόντος οι οποίες θα καθορίζουν τον τρόπο αποσυναρμολόγησης του.

1.4.5.16 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ ΤΑΣΗΣ – VPIS

Κάθε λειτουργία (function) του πίνακα Μ.Τ. θα πρέπει να περιλαμβάνει ενδεικτικό παρουσίας τάσης VPIS (Voltage Presence Indication System) σύμφωνα με το IEC 62271-206 και τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Απεικόνιση της παρουσίας τάσης σε κάθε φάση με ένδειξη LED.
- 3 μεμονωμένες φύσες για σύνδεση Μονάδας Συμμετρίας Φάσεων (Phase Concordance Unit (PCU)). Αυτές οι φύσες θα πρέπει να έχουν σύστημα προστασίας από την υγρασία, θαλασσινό αέρα ή άλλη μόλυνση ώστε όταν η PCU δεν θα είναι συνδεδεμένη όπως επίσης να είναι σχεδιασμένες να μην παρεμβάλουν την οθόνη LED σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ή αστοχία της PCU . Ο κατασκευαστής θα μπορεί να προτείνει μία τέτοια Μονάδας Συμμετρίας Φάσεων (Phase Concordance Unit (PCU)) που να συνεργάζεται με το VPIS.
- Επιπλέον των παραπάνω δύο λειτουργιών, σαν ειδική απαίτηση, το VPIS μπορεί κατ'επιλογή να δίνει έξοδο στο ρελέ παρουσίας τάσης

Σαν συσκευή, θα πρέπει να καλύπτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εύρος λειτουργίας θερμοκρασίας από -25°C έως +85°C σύμφωνα με το IEC 60068-2-14
- Να υπακούει το EN 60068-2-11 για δοκιμή σε salt fog test έως 192 ώρες στους 35°C
- Να υπακούει το EMI/ EMC σύμφωνα με το IEC 61000-4-2 Κριτήριο Β με ±8kV εκκένωση (αέρα) & ±6kV εκκένωση (επαφή)

ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ/ ΘΕΡΜΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Θα πρέπει να παρέχεται σύστημα επιτήρησης/παρακολούθησης της κατάστασης του πίνακα Μ.Τ. και των μετασχηματιστών διανομής , που θα επιτρέπει προληπτική συντήρηση διασφαλίζοντας:

- Μείωση του χρόνου εκτός λειτουργίας

- Μείωση του κινδύνου πυρκαγιάς
- Ενίσχυση ασφάλειας για τον χειριστή και τον εξοπλισμό
- Μείωση των λειτουργικών δαπανών (OPEX)

Το σύστημα πρέπει να διαθέτει στοιχεία για την ανίχνευση μη φυσιολογικών συνθηκών, εκ των προτέρων πριν από την εμφάνιση της βλάβης, τα οποία να παρέχουν τις πληροφορίες σε τοπική ή/και απομακρυσμένη βάση 24 ώρες την ημέρα.

1.4.5.17 ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Ο πίνακας θα διαθέτει σύστημα για την παρακολούθηση της θερμοκρασίας των συνδέσεων ανά πεδίο με την τοποθέτηση ενός αισθητήρα ανα φάση. Οι αισθητήρες θα διασφαλίζουν την ανίχνευση πιθανών χαλαρών συνδέσεων στους ακροδέκτες.

Οι αισθητήρες θερμοκρασίας θα πρέπει να :

- Εγκατασταθούν με άμεση επαφή με το ζεστό σημείο, για να επιτευχθεί η ακρίβεια $\pm 2^{\circ}\text{C}$
- Λειτουργούν από -25°C έως 125°C
- Έχουν αυτονομία (χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, χωρίς μπαταρία)
- Έχουν ασύρματη σύνδεση (πρωτόκολλο επικοινωνίας Zigbee)

Τοπικά οι καταγραφές θερμοκρασίας των αισθητήρων θα είναι προσβάσιμες με εφαρμογή που θα παρέχεται από τον κατασκευαστή, συμβατή με Android smartphone και tablet, σε μέγιστη απόσταση έως 10 μέτρα από τον πίνακα ΜΤ.

Αισθητήρες θερμοκρασίας: ενδεικτικός τύπος TH110

Ενδεικτική εφαρμογή κινητού: Thermal connect app

ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΣΥΝΘΗΚΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ 24/7

Η παρακολούθηση της θερμοκρασίας των συνδέσεων και η επιτήρηση θερμοκρασίας και υγρασίας του περιβάλλοντος του πίνακα Μ.Τ. θα γίνονται απομακρυσμένα .

Πιο συγκεκριμένα θα διαθέτει τα παρακάτω:

- Συνεχής θερμική επιτήρηση των συνδέσεων, τοποθέτηση ενός αισθητήρα ανα φάση που θα επικοινωνεί με ασύρματο πρωτόκολλο επικοινωνίας Zigbee. Οι αισθητήρες θα διασφαλίζουν την ανίχνευση πιθανών χαλαρών συνδέσεων στους ακροδέκτες.
- Ενδεικτικός τύπος TH110
- Συνεχής επιτήρηση θερμοκρασίας και υγρασίας του περιβάλλοντος του πίνακα Μ.Τ. με έναν αισθητήρα που επικοινωνεί με ασύρματο πρωτόκολλο επικοινωνίας Zigbee. Οι αισθητήρες θα ανιχνεύουν μη αποδεκτές περιβαλλοντικές τιμές που μπορούν να οδηγήσουν στην πρόωρη γήρανση του πίνακα Μ.Τ..
- Ενδεικτικός τύπος : CL110

- Δεδομένα συντήρησης και λειτουργίας διαθέσιμα στον ηλεκτρονόμο προστασίας του μετασχηματιστή
 - - χρόνος έναρξης, χρόνος φόρτισης
 - - σφάλματα
 - - Γήρανση του μηχανισμού (αριθμός λειτουργίας)
 - - Γήρανση των κύριων επαφών
- Ηλεκτρονική συσκευή (panel server/gateway) για την μετατροπή του ασύρματου πρωτοκόλλου Zigbee σε Modbus TCP/IP.

Όλα τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα μέσω πρωτοκόλλου Modbus TCP/IP στις πλατφόρμες επιτήρησης της εγκατάστασης SCADA ή BMS.

ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΤΟΞΟΥ

Επιπρόσθετα του χαρακτηριστικού προστασίας εσωτερικού τόξου του πίνακα, θα υπάρχει και σύστημα γρήγορης ανίχνευσης εσωτερικού τόξου. Το σύστημα αυτό θα πρέπει να εξαλείφει το εσωτερικό τόξο το συντομότερο δυνατό συγκριτικά με ένα συμβατικό σύστημα ώστε να μειώνει τη ζημιά του εξοπλισμού. Το τόξο θα πρέπει να εξαλείφεται εντός 100 ms από το σημείο εντοπισμού.

1.4.2. ΔΟΚΙΜΕΣ

1.4.2.1. ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΕΙΡΑΣ

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 62271-200.

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

1.4.2.2. ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΥΠΟΥ

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει όλα τα πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) όπως ορίζει το IEC 62271-200, κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν, επί ποινής αποκλεισμού.

- δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),

- δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στιβαρότητας (mechanical operating tests),
- επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- δοκιμή αντοχής σε εσωτερικό τόξο.

1.4.3. ΠΟΙΟΤΗΤΑ

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει αντίγραφο των εγγράφων που ακολουθούν:

- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 14001

1.4.4. QR CODE – ΤΕΧΝΙΚΟΣ ΦΑΚΕΛΟΣ ΠΙΝΑΚΑ

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

Ενδεικτική εφαρμογή: “Facility Expert”

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

1. Μονογραμμικά διαγράμματα.
2. Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλιών δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
3. Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
4. Έκθεση δοκιμών.
5. Φυλλάδια του κατασκευαστή.
6. Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων.
7. Οδηγίες προγραμματισμού – ρύθμισης των ηλεκτρονόμων προστασίας και των πολυοργάνων καθώς και τις χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών, συμπεριλαμβανομένων και των ασφαλειών τήξης MT.
8. Περιγραφή των μανδαλώσεων.

9. Βασικές οδηγίες συντήρησης.
10. Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
11. Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

Σε περίπτωση που ο πίνακας διαθέτει συσκευές IoT, όπως ηλεκτρονόμους προστασίας με επικοινωνία, συλλέκτες δεδομένων ή/και μετρητές θα πρέπει να συμπεριληφθούν στον τεχνικό φάκελο και τα κάτωθι:

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

1.4.5. ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΩΝ ΤΥΠΩΝ ΠΕΔΙΩΝ

1.4.5.1. ΠΕΔΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ ΔΕΗ ΜΕ ΑΠΟΖΕΥΚΤΗ ΦΟΡΤΙΟΥ, ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ ΓΡΑΜΜΗΣ

Ενδεικτικός τύπος: SCHNEIDER SM- AirSet 24kV/IM500-LA ή ισοδύναμος

Διαστάσεις (ΠxΒxΥ): 500 x 1.030 x 1.600mm

Το πεδίο Εισόδου θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη με μέσο μόνωσης καθαρό αέρα (τεχνολογίας SF6 free) , 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec σε κοινό κέλυφος με το γειωτή.
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Κατάλληλες υποδοχές για σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm².
- Τρία (3) αλεξικέραυνα γραμμής 17.5kV/10kA.
- Τρεις ασύρματους αισθητήρες θερμοκρασίας TH110 στις συνδέσεις των καλωδίων τροφοδοσίας
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.

1.4.5.2. ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΜΤ ΜΕ ΜΕΤ/ΣΤΕΣ ΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΜΕ ΕΞΟΔΟ ETHERNET

Ενδεικτικός τύπος: SCHNEIDER SM6/CM375 ή ισοδύναμος

Διαστάσεις (ΠxΒxΥ) : 375 x 1.030 x 1600mm

Το πεδίο Μετρήσεων θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Τρεις (3) βάσεις ασφαλειών ως 200A.
- Τρεις (3) ασφάλειες για την προστασία των Μ/Σ τάσης 20kV/6.3A
- Τρεις (3) Μ/Σ τάσης $20/\sqrt{3}/0,1/\sqrt{3}$ kV
- Μηχανική ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.
- 1 πολυόργανο μετρήσεων καταγραφής και παρακολούθησης ενεργειακών μεγεθών (ενδ. τύπου Schneider Electric PM8240 ή ισοδύναμου) με δυνατότητα ψηφιακής ένδειξης και έξοδο σε Ethernet, τοποθετημένο στο πάνω μέρος του Πεδίου.
- Στο διαμέρισμα χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνεται όλες οι συσκευές για την διασύνδεση του πίνακα ΜΤ με το κεντρικό σύστημα επιτήρησης της ηλεκτρικής εγκατάστασης (SCADA ή BMS).
- Το πολυόργανο μετρήσεων θα διαθέτει ένα ρελέ εξόδου το οποίο θα ενεργοποιείται όταν γίνεται υπέρβαση προκαθορισμένων ρυθμίσεων που αφορούν Ισχύ, Συνημίτονο, Τάσεις, Εντάσεις και θα χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο/σήμανση των φορτίων.

Το πολυόργανο μετρήσεων θα πραγματοποιεί τις παρακάτω μετρήσεις:

- μέτρηση ρεύματος (I1, I2, I3, IN)
- μέτρηση ρεύματος μεγίστου
- μέτρηση τάσης φάση-φάση (U12, U23, U31)
- μέτρηση συχνότητας
- μέτρηση συνημίτονου (cosφ)
- μέτρηση ισχύος (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)
- μέτρηση ενέργειας (ενεργού – άεργου – φαινόμενης)
- μέτρηση αρμονικών ρεύματος (I1, I2, I3, IN)
- μέτρηση αρμονικών τάσης (U12, U23, U31)
- τα μετρούμενα μεγέθη προβλέπονται μέχρι την 63η αρμονική.

Επιπλέον θα διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- ανίχνευση βυθίσεων & υπερεντάσεων
- αποθήκευση (capture) κυματομορφών
- ανίχνευση πηγής διαταραχών
- τάσεις (trends) & πρόβλεψη καταναλώσεων
- καταγραφή συναγερμών
- δυνατότητα γνωστοποίησης συναγερμών με email
- ενσωματωμένος HTTP διακομιστής (server)

1.4.5.3. ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΝΑΧΩΡΗΣΗΣ ΠΡΟΣ Μ/Σ 20/0.4KV ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΣΤΑΘΕΡΟΥ ΤΥΠΟΥ

Ενδεικτικός τύπος: SCHNEIDER SM-AirSet /DMVL-A/ Easergy P3U30 (Κωδικός REL52003) ή ισοδύναμος

Διαστάσεις (ΠxΒxΥ): 750 x 1230 x 1600mm

Το Πεδίο Προστασίας θα περιλαμβάνει τον κύριο εξοπλισμό που ακολουθεί:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630A.
- Αποζεύκτη με μέσο μόνωσης καθαρό αέρα , 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec σε κοινό κέλυφος με το γειωτή.

- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για τον αποζεύκτη και το γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος με διακοπτικό μέσο το κενό 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec , πηνίο εργασίας.
- Τρείς (3) αισθητήρες ανίχνευσης ρεύματος LPCT .
- Ψηφιακό Ηλεκτρονόμο (H/N) δευτερογενούς προστασίας που θα παρέχει προστασίες και μετρήσεις όπως αναλυτικά αναφέρονται στις προδιαγραφές. Ο H/N θα διαθέτει θύρα επικοινωνίας μέσω πρωτοκόλλου Modbus TCP/IP.
- Τρείς ασύρματους αισθητήρες θερμοκρασίας TH110 στις συνδέσεις των καλωδίων τροφοδοσίας
- Γειωτή καλωδίων 24kV, 630A, 50/125kV, 16kA/1sec με δυνατότητα ζεύξης σε βραχυκύκλωμα.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τις αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες
- Κατάλληλες υποδοχές για τη σύνδεση καλωδίων μέχρι 240mm²,
- Βοηθητικές επαφές ένδειξης κατάστασης του αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή.
- Θα υπάρχει διαμέρισμα χαμηλής τάσης ύψους περίπου 450mm στο πάνω μέρος του Πεδίου, όπου θα περιλαμβάνεται το κύκλωμα αυτοματισμού και προστασίας.
- Θερμαντικό σώμα για την αποφυγή συμπυκνωμάτων με ισχύ 50W, το οποίο θα τροφοδοτείται από τάση τροφοδοσίας 230VAC.

1.4.6. Λειτουργικές μανδαλώσεις με κλειδιά

Ο σκοπός των μανδαλώσεων με κλειδί είναι να εξασφαλίσουν την ασφάλεια του προσωπικού και του εξοπλισμού.

Θα υπάρχει η δυνατότητα μανδαλώσεων με κλειδί για πεδία εξόδου ή βρόχου. Επιπροσθέτως, θα υπάρχει η δυνατότητα σχεδιασμού ειδικής μανδάλωσης με κλειδιά, προσαρμοσμένη στις εκάστοτε ανάγκες.

1.4.7. Ελάχιστες μηχανικές μανδαλώσεις

Στη βασική έκδοση, παρέχονται οι παρακάτω μηχανικές μανδαλώσεις:

Κατάσταση αυτόματων διακοπών	Δράση
Διακοπτικό στοιχείο κλειστό και σε θέση λειτουργίας	Αποτρέπει το κλείσιμο του γειωτή Αποτρέπει το άνοιγμα της πόρτας MT
Γειωτής σε κλειστή θέση	Αποτρέπει το κλείσιμο του αποζεύκτη
Πόρτα MT ανοιχτή	Αποτρέπει το κλείσιμο του αποζεύκτη

Κατάσταση διακοπών ασφαλειοδιακοπών	κι	Δράση
Διακόπτης σε κλειστή θέση		Αποτρέπει το κλείσιμο του γειωτή Αποτρέπει το άνοιγμα της πόρτας MT
Γειωτής σε κλειστή θέση		Αποτρέπει το κλείσιμο του διακόπτη
Πόρτα MT ανοιχτή		Αποτρέπει το κλείσιμο του διακόπτη

Κατάσταση αποζευκτών	Δράση
Αποζεύκτης σε κλειστή θέση	Αποτρέπει το κλείσιμο του γειωτή Αποτρέπει το άνοιγμα της πόρτας MT
Γειωτής σε κλειστή θέση	Αποτρέπει το κλείσιμο του αποζεύκτη
Πόρτα MT ανοιχτή	Αποτρέπει το κλείσιμο του αποζεύκτη

1.5 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ 400/220V

1.5.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ ΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

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

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

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

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

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

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

1.5.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΩΤΟΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ (original manufacturer)

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

1. Έλεγχος της αντοχής των υλικών και των μερών
2. Έλεγχος του βαθμού προστασίας
3. Έλεγχος των διακένων και των αποστάσεων ερπυσμού
4. Έλεγχος της αποτελεσματικότητας του προστατευτικού κυκλώματος
5. Έλεγχος της ενσωμάτωσης του διακοπτικού εξοπλισμού και των εξαρτημάτων
6. Έλεγχος των εσωτερικών ηλεκτρικών κυκλωμάτων και των συνδέσεων

7. Έλεγχος των ακροδεκτών για τους εξωτερικούς αγωγούς
8. Έλεγχος των διηλεκτρικών χαρακτηριστικών
9. Έλεγχος των ορίων αύξησης θερμοκρασίας
10. Έλεγχος του βαθμού αντοχής σε βραχυκύκλωμα
11. Έλεγχος της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας
12. Έλεγχος της μηχανικής λειτουργίας

1.5.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ ΣΥΝΟΛΟΥ (ASSEMBLY MANUFACTURER)

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

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

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

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

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

1.5.3. ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΥΠΕΡΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Κάθε πεδίο του ΓΠΧΤ και κάθε υποπίνακας θα πρέπει να περιλαμβάνει έναν ασύρματο αισθητήρα στο επάνω μέρος, που βοηθά το χρήστη να αποτρέψει την πρόκληση βλάβης στους ηλεκτρικούς πίνακες, αναλύοντας αέρια και σωματίδια στον αέρα και αποστέλλοντας ειδοποιήσεις πριν την εμφάνιση καπνού ή την αλλοίωση των μονώσεων των καλωδίων.

Ο αισθητήρας πρέπει να αναλύει τα αέρια και τα μικροσωματίδια εντός του πίνακα διανομής, συγκεντρώνοντας αέρα (με τη βοήθεια ανεμιστήρα αναρρόφησης) και να εφαρμόζει έναν έξυπνο αλγόριθμο για να αξιολογεί εάν υπάρχει υπερθέρμανση. Όταν ανιχνευθεί υπερθέρμανση, θα πρέπει να αποστέλλει ειδοποιήσεις μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή εφαρμογής στο smartphone, επιτρέποντας την ψηφιακή διαχείριση του πίνακα διανομής.

Η θερμοκρασία και η υγρασία στο εσωτερικό του πίνακα διανομής πρέπει να μετρούνται από τον ασύρματο αισθητήρα και οι τιμές τους θα πρέπει να μεταδίδονται μέσω του δικτύου στο BMS.

Ο αισθητήρας δεν πρέπει να αντικαθιστά οποιαδήποτε διάταξη πυροπροστασίας της εγκατάστασης.

ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

- **IEC/UL 61010-1 και IEC 61010-2-201:** Απαιτήσεις ασφαλείας για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό μέτρησης, ελέγχου και εργαστηριακής χρήσης
- **IEC 61326-1 και IEC61326-2-3:** Ηλεκτρολογικό υλικό για μέτρηση, έλεγχο και εργαστηριακή χρήση - Απαιτήσεις EMC
- **ETSI EN 301 489-1 και ETSI EN 301 489-17:** Πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) για ραδιοεξοπλισμό και υπηρεσίες
- **ETSI EN 300 328:** Συστήματα ευρείας μετάδοσης, εξοπλισμός μετάδοσης δεδομένων που λειτουργεί στη ζώνη των 2,4 GHz, εναρμονισμένο πρότυπο για την πρόσβαση στο ραδιοφάσμα
- **EN 62311:** Αξιολόγηση του ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού που σχετίζεται με τους περιορισμούς έκθεσης του ανθρώπου σε ηλεκτρομαγνητικά πεδία
- **EN IEC 63000:** Τεχνική τεκμηρίωση για την αξιολόγηση των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών προϊόντων όσον αφορά στον περιορισμό των επικίνδυνων ουσιών
- **IEEE 802.15.4:** Πρότυπο IEEE για ασύρματα δίκτυα χαμηλής απόδοσης

- **FCC και IC:** Σήμανση πιστοποίησης που χρησιμοποιείται σε ηλεκτρονικά προϊόντα

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο αισθητήρας πρέπει να τοποθετείται σε ράγα DIN και να περιλαμβάνει δύο λυχνίες LED με κωδικό τριών χρωμάτων και ένα μπουτόν στην πρόσοψη.

Η πλήρης τεχνική τεκμηρίωση και οι λεπτομέρειες της συσκευής θα πρέπει να είναι προσβάσιμες μέσω ενός κωδικού QR στην πρόσοψη της συσκευής.

Κατά τα πρώτα 30 λεπτά, μετά την ενεργοποίηση του αισθητήρα ή μετά τη θέση σε λειτουργία, μπορεί να αποσταλεί μια ειδοποίηση δοκιμής. Στη συνέχεια χρειάζονται άλλες 8 ώρες από τον αισθητήρα για να καθορίσει το ονομαστικό του περιβάλλον, έτσι ώστε να καταστεί πλήρως λειτουργικό.

Ο αισθητήρας μπορεί να παρέχει δείκτη ποιότητας αέρα, ο οποίος κυμαίνεται από 0 έως 10, και να εμφανίζει την τάση εξέλιξης της ποιότητας του αέρα σε πίνακα.

Όταν ο δείκτης ποιότητας αέρα είναι ίσος με 10, ο αισθητήρας αποστέλλει ειδοποίηση μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή εφαρμογής smartphone για να ειδοποιεί το χρήστη ότι έχει εντοπίσει μη φυσιολογική θέρμανση καλωδίων στον πίνακα διανομής.

ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Μια ειδοποίηση ενεργοποιείται όταν ο αισθητήρας ανιχνεύει μη φυσιολογική θέρμανση καλωδίων στον πίνακα διανομής, η οποία μπορεί να προκληθεί από:

- Μία ή περισσότερες χαλαρές συνδέσεις (πολύ υψηλή αντίσταση ή τόξο)
- Καλώδιο εσφαλμένου μεγέθους σε σύγκριση με το ονομαστικό ρεύμα
- Υπερφόρτωση που δεν ανιχνεύεται από τον προστατευτικό εξοπλισμό

Οι ειδοποιήσεις πρέπει να υποδεικνύουν τρία επίπεδα σοβαρότητας, βοηθώντας τον χρήστη να προγραμματίσει την επόμενη ενέργειά του:

- **Χαμηλό επίπεδο:** ένα καλώδιο υπερθερμαίνεται αργά στην εγκατάσταση. Ο χρήστης πρέπει να σχεδιάσει μια επίσκεψη συντήρησης της εγκατάστασης.
- **Μεσαίο επίπεδο:** ένα καλώδιο υπερθερμαίνεται στην εγκατάσταση. Ο χρήστης πρέπει να μεταβεί γρήγορα στην εγκατάσταση για συντήρηση.
- **Υψηλό επίπεδο:** ένα καλώδιο υπερθερμαίνεται πολύ γρήγορα. Ο χρήστης πρέπει να ελέγξει την εγκατάσταση άμεσα.

Ο αισθητήρας θα πρέπει να δύναται να δοκιμάζεται κατά τη θέση σε λειτουργία και εντός των πρώτων 30 λεπτών μετά την ενεργοποίηση. Η συσκευή μπορεί επίσης να δοκιμαστεί όποτε χρειάζεται, μετά την 8ωρη περίοδο περιβαλλοντικής εκμάθησης. Όλες οι δοκιμές πρέπει να πραγματοποιούνται με ένα εξάρτημα που παρέχεται μόνο από τον κατασκευαστή των αισθητήρων. Η συσκευή πρέπει επίσης να διαθέτει αυτο-διάγνωση και να παρέχει δύο τύπους αποτελεσμάτων.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΥΓΡΑΣΙΑΣ

Ο αισθητήρας πρέπει να μπορεί να επικοινωνεί τιμές θερμοκρασίας και υγρασίας μέσω δικτύου, με προκαθορισμένη περίοδο μετάδοσης 60 δευτερολέπτων.

Η ακρίβεια των μετρήσεων θερμοκρασίας θα είναι $\pm 1^{\circ}\text{C}$ και $\pm 9\%$ για τη σχετική υγρασία.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ο αισθητήρας για τον έγκαιρο εντοπισμό υπερθέρμανσης συνδέσεων καλωδίων ή καλωδίων πρέπει να επικοινωνεί ασύρματα με μια μονάδα πύλης/διασύνδεσης για τη μετάδοση των τιμών μέτρησης και των προειδοποιήσεων.

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο αισθητήρας για τον έγκαιρο εντοπισμό υπερθέρμανσης συνδέσεων καλωδίων ή καλωδίων πρέπει να εκτελεί διαδικασία αυτο-διάγνωσης για να παρέχει δύο τύπους διαγνωστικών ελέγχων:

- Μια δευτερεύουσα ειδοποίηση να αποστέλλεται όταν οι στροφές/λεπτό του ανεμιστήρα αναρρόφησης είναι 80% των ονομαστικών, πράγμα που σημαίνει ότι ο ανεμιστήρας είναι φραγμένος.
- Μια κύρια ειδοποίηση να αποστέλλεται όταν η συσκευή είναι ελαττωματική και πρέπει να αντικατασταθεί.

Κατά τις δύο διαγνωστικές ειδοποιήσεις, ο αισθητήρας δεν θα μεταφέρει πλέον καμία μέτρηση. Οι μόνες πληροφορίες που αποστέλλονται είναι το αποτέλεσμα της διάγνωσης.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Ο αισθητήρας για τον έγκαιρο εντοπισμό υπερθέρμανσης συνδέσεων καλωδίων ή καλωδίων θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις προγράμματος PEP ecorpassport® κατά ISO 14025, ώστε να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση με τους ενημερωμένους περιβαλλοντικούς κανονισμούς, επιτρέποντας στο χρήστη να αναπτύσσει και να προωθή μια περιβαλλοντική πολιτική, διατηρώντας παράλληλα την επιχειρηματική του αποδοτικότητα.

1.5.4. ΔΙΑΣΦΑΛΗΣΗ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ

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

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

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

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

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

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

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

1. Μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και ενδεικτικά τοπολογικά σχέδια.
2. Σχέδια όψεων, κατόψεων, πλαγίων όψεων υπό κλίμακα, με τα βάρη κάθε πεδίου, τις ακριβείς θέσεις εισόδου των καλωδίων και τις θέσεις των κοχλίων δεσίματος των πεδίων στις βάσεις τους.
3. Συνδεσμολογικά κυκλωματικά σχέδια αυτοματισμού, προστασίας και μετρήσεων.
4. Έκθεση δοκιμών.
5. Φυλλάδια των κατασκευαστών υλικού για όλα τα κύρια και δευτερεύοντα υλικά.
6. Οδηγίες χρήσης των διακοπτικών στοιχείων.
7. Οδηγίες προγραμματισμού – ρύθμισης των αυτόματων διακοπών, των πολυοργάνων καθώς και τις χαρακτηριστικές καμπύλες προστασιών όλου του διακοπτικού υλικού (Α.Δ.Ι., μικροαυτόματοι διακόπτες)

8. Περιγραφή των μανδαλώσεων.
9. Βασικές οδηγίες συντήρησης.
10. Βασικοί περιορισμοί και απαγορεύσεις για την εγκατάσταση, μεταφορά, χρήση και αποθήκευση.
11. Τιμές ρύθμισης των προστασιών και γενικά όλων των βαθμονομημένων στοιχείων.

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

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

1.6 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ Χ.Τ.

1.6.1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο IEC: 61439-1&2 και να πιστοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που περιγράφονται αναλυτικά στις προδιαγραφές.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με ένα σύστημα επικοινωνίας που θα καθιστά δυνατή την παρακολούθηση και τον έλεγχο των συσκευών προστασίας, την παροχή πληροφοριών για την κατάσταση τους, καθώς και την παροχή πληροφοριών που αφορούν τη συντήρηση του εξοπλισμού, με τη χρήση ανοικτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας ModbusTCP/IP:

- Διαχείριση του κόστους ενέργειας: εξοικονόμηση ενέργειας & βελτιστοποίηση (WAGES)
- Διαχείριση του ηλεκτρικού δικτύου διανομής: προστασία, επιτήρηση και έλεγχος
- Διαχείριση πόρων: βελτιστοποίηση της χρήσης, προληπτική συντήρηση, συναγερμοί εξοπλισμού
- Μετάδοση δεδομένων προς συστήματα όπως BMS, πλατφόρμα ενεργειακής εποπτείας (EcoStruxure Power, PowerMonitoringExpert, FacilityExpert).

Οι ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης με δυνατότητα επικοινωνίας θα διαθέτουν θύρες σύνδεσης EthernetTCP/IP 10/100 Mbps για ζεύξη με το τοπικό δίκτυο επικοινωνίας, το οποίο είναι

εγκατεστημένο στο κτίριο (LAN) και θα προσφέρουν απλή πρόσβαση σε δεδομένα πραγματικού χρόνου της εγκατάστασης, με τη χρήση προγράμματος περιήγησης Internet (webbrowser).

Θα υπάρχει επίσης τοπική πρόσβαση στην πρόσοψη των πινάκων μέσω μιας οθόνης αφής LCD όπου θα μπορεί να γίνεται η πλήρης παρακολούθηση και έλεγχος έως και 8 συσκευών ισχύος.

Θα υπάρχει πρόσβαση στις παρακάτω πληροφορίες:

- Θέση ON/OFF (O/F) / ένδειξη απόξευξης (SD) / ένδειξη βλάβης-απόξευξης (SDE)
- Διαχείριση φορείου: Θέση απόσυρσης
- Οι παρακάτω εντολές θα είναι εφικτές εφόσον αναγράφεται στα σχέδια δυνατότητα τηλεχειρισμού του ΑΔΙ, σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN 60947-5-1
- Ανοικτός/κλειστός/επαναφορά
- Στους αυτόματους διακόπτες ισχύος που αναφέρονται στα σχέδια με μονάδες ελέγχου με μέτρηση και επικοινωνία, θα υπάρχει πρόσβαση στις παρακάτω πληροφορίες:
- στιγμιαίες τιμές και τιμές ζήτησης, μετρητές μεγίστου / ελαχίστου, καταμέτρηση ενέργειας, τιμές ζήτησης ρεύματος και ισχύος, ποιότητα ισχύος
- ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών
- ιστορικό αποξεύξεων και συναγερμών με χρονοσήμανση και πίνακες συμβάντων
- δείκτες συντήρησης
- Συγκέντρωση ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων ελέγχου
- Μέτρηση ενέργειας σύμφωνα με το πρότυπο IEC/EN – 62053-21 & 31

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Σύμφωνα με τα σχέδια
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	400V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50/ 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA – rms/1sec)	Σύμφωνα με τα σχέδια

1.6.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

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

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας χρώματος RAL9003.

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

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

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

1.6.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

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

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

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

1.6.4. ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

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

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

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

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

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

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα, όπως αυτές καθορίζονται στα αντίστοιχα μονογραμμικά σχέδια). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 oC 30s/30s.

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

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

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

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

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

1.6.5. ΣΚΕΛΕΤΟΣ ΚΑΙ ΕΞΩΤΕΡΙΚΑ ΠΑΝΕΛ

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

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

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

1.6.6. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

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

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

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

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

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

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

1.7 ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

1.7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η κατασκευή των πινάκων διανομής χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το Πρότυπο IEC: 61439-1&2 και να πιστοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις που περιγράφονται αναλυτικά στις προδιαγραφές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με μετρητικά συστήματα και gateways που θα καθιστούν δυνατή τη μέτρηση και μετάδοση των δεδομένων κατανάλωσης ισχύος της ηλεκτρικής εγκατάστασης στο κεντρικό σύστημα ενεργειακής εποπτείας με τη χρήση ανοικτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας Modbus TCP/IP. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει ένα (λογισμικό) εργαλείο για τη συνολική δοκιμή του συστήματος, μέσα στα όρια του πίνακα, ολόκληρης της αλυσίδας μετάδοσης των δεδομένων, συμπεριλαμβανομένης της επικοινωνίας.

Το εργαλείο δοκιμής θα παρέχει μια αναφορά που θα περιλαμβάνει τη λίστα όλων των συσκευών που συνδέονται, καθώς και διάγραμμα που περιγράφει το σχεδιασμό του συστήματος με σηματοδότηση των σχετικών διευθύνσεων Modbus.

1.7.2. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ

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

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας χρώματος RAL9003.

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

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

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

διαστάσεις με ύψος από 1530mm έως και 1830mm η στήριξη τους θα είναι επιδαπέδια . Ο χειρισμός τους θα γίνεται από την μπροστινή τους πλευρά και θα είναι επισκέψιμοι από την μπροστινή πλευρά τους.

1.7.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ

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

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

Για να εξασφαλιστεί η μέγιστη προστασία του προσωπικού γύρω από την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, μετώπες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο εμπρός μέρος όλων των στοιχείων εξοπλισμού ελέγχου και προστασίας με επίπεδο προστασίας IP30 ή IP43 ή IP55 (σύμφωνα με ότι δηλώνεται στα αντίστοιχα σχέδια) και IPxxB, για να αποφευχθεί άμεση πρόσβαση στις συσκευές και επακόλουθα στα ρευματοφόρα μέρη.

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

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

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

1.7.4. ΔΙΑΝΟΜΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΗ

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

Σε όσους πίνακες χρησιμοποιηθούν ζυγοί διανομής θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση μόνωσης 1000V, ενώ η ονομαστική τάση λειτουργίας 400V/50Hz. Το ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας των

πινάκων θα είναι έως 630A, ενώ η μέγιστη αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος θα είναι $I_{cw}=25kA/1sec$.

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

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

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

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

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

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

1.8 ΠΙΝΑΚΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

Οι πίνακες τελικής διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από:

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

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

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

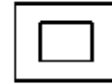
- IP30 για πίνακες χωρίς πόρτα

- IP40 για πίνακες με πόρτα

Ο βαθμός προστασίας θα αναγράφεται στο μονογραμμικό σχέδιο κάθε πίνακα.

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

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



ενεργών στοιχείων στο εσωτερικό η οποία θα επισημαίνεται με το σύμβολο

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

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

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

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

Οι αναχωρήσεις θα αναγνωρίζονται με ετικέτες τοποθετημένες στην πρόσοψη του πίνακα, σε ύψος τουλάχιστον 5cm, σε αντιστοιχία με κάθε συσκευή. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του πίνακα για λόγους συντήρησης πρέπει να είναι δυνατή ανά σειρά, χωρίς την έκθεση κάποιας από τις επόμενες σειρές.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Τα χρώμα των πινάκων θα πρέπει να είναι:

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

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

1.9 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

1.9.1. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΕΡΟΣ (ACB) ΑΠΟ 800 - 6300 A

A. ΓΕΝΙΚΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να είναι της σειράς Masterpact MTZ με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας που παρέχει μετρήσεις ενέργειας ανά φάση και θα επικοινωνεί μέσω δικτύου ModbusTCP/IP της SchneiderElectric ή ισοδύναμος. Θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής για τους αυτόματους διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να έχουν ικανότητα διακοπής που θα προκύπτει από υπολογισμούς λαμβάνοντας υπόψη τη θέση τους στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση και τους πίνακες επιλεκτικότητας και συνεργασίας που παρέχονται από τον κατασκευαστή.

Οι δοκιμές του αυτόματου διακόπτη ισχύος ανοικτού τύπου θα εκτελούνται στο επίπεδο της ονομαστικής ικανότητας διακοπής βραχυκυκλώματος σε λειτουργία (Ics), ενώ το ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) θα είναι ισοδύναμο με την ονομαστική ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να μπορούν να τροφοδοτηθούν και αντίστροφα χωρίς να επηρεάζεται η απόδοση τους. Θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας έως 690VAC (50/60 Hz), ενώ η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι έως 1000VAC (50/60 Hz). Τέλος οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απομόνωση, σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 1 και -2, για την ονομαστική τάση μόνωσης των 1000 V και για κατηγορία υπέρτασης IV.

Πρότυπο	Τίτλος	Πεδίο εφαρμογής
EN /IEC 60947-1 & 2	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης και εξοπλισμός ελέγχου Μέρος 2 : Αυτόματος διακόπτης	Χαρακτηριστικά αυτόματων διακοπτών - λειτουργία και συμπεριφορά σε κανονική χρήση, - λειτουργία και συμπεριφορά σε περίπτωση υπερφόρτισης και

		<p>λειτουργία και συμπεριφορά σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, συμπεριλαμβανομένου συντονισμού σε λειτουργία (διακριτικότητα και προστασία εφεδρείας),</p> <p>- διηλεκτρικές ιδιότητες.</p>
IEC 60947-2, προσάρτημα B	Αυτόματος Διακόπτης που εμπεριέχει προστασία ρευμάτων διαρροής	
IEC 60947-2, προσάρτημα F	Πρόσθετες δοκιμές για αυτόματους διακόπτες με ηλεκτρονική προστασία υπερέντασης	Ηλεκτρονική διάταξη προστασίας (μέτρηση ρεύματος RMS, EMC)
IEC 60947-3	Διακόπτες, αποζεύκτες, διακόπτες-αποζεύκτες και μονάδες συνδυασμού ασφαλειών	<p>Χαρακτηριστικά των διακοπών</p> <p>- λειτουργία και συμπεριφορά υπό κανονικές συνθήκες</p> <p>- λειτουργία και συμπεριφορά σε περίπτωση βραχυκυκλώματος,</p> <p>- διηλεκτρικές ιδιότητες.</p>
IEC 60664-1	Συντονισμός μονώσεων για εξοπλισμό εντός συστημάτων χαμηλής τάσης - Μέρος 1: Αρχές, απαιτήσεις και δοκιμές	Κατηγορία III για ονομαστική τάση μόνωσης μέχρι 690 V, μόνωση κλάσης II ανάμεσα στην πρόσοψη και τα εσωτερικά κυκλώματα ισχύος
IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές δοκιμών και μετρήσεων	Ατρωσία EMC
IEC 61557-12	Συσκευές συνδυαστικής μέτρησης επιδόσεις και επιτήρησης ηλεκτρολογικών παραμέτρων	Κλάση ακρίβειας
IEC 60068-2	Δοκιμές περιβάλλοντος	Αντοχή σε κλιματικές συνθήκες
NIST SP 800-121	Αδυναμίες, απειλές και απαιτήσεις συμμόρφωσης	Cybersecurity

B. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΔΡΑΣΕΙΣ

Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα διατίθενται σε ανακυκλώσιμη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να ακολουθεί μη επιβαρυντικές για το περιβάλλον παραγωγικές διαδικασίες, οι οποίες δεν κάνουν χρήση χλωροφθορανθράκων, χλωριούχων υδρογονανθράκων, κτλ.

Θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι περιβαλλοντικές επιδράσεις και η επεξεργασία των υλικών μετά το τέλος ζωής των προϊόντων. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει οδηγίες για την απομάκρυνση, αποσυναρμολόγηση και επεξεργασία των υλικών κατασκευής των αυτόματων διακοπών αέρος, μετά το τέλος ζωής τους (σύσταση υλικών, βάρος, τοξικότητα).

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες αέρος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να μπορούν να συντηρηθούν. Για να ελαχιστοποιηθεί η συντήρηση, η μηχανική αντοχή της συσκευής θα πρέπει να είναι υψηλότερη από 12.500 κύκλους (Κ - Α) μέχρι ονομαστικής εντάσεως 1600 A, 10.000 κύκλους μέχρι ονομαστικής εντάσεως 3200A, και 5.000 κύκλους για ονομαστική ένταση άνω των 4000A.

Οι αυτόματοι διακόπτες θα είναι σταθερού ή συρόμενου τύπου και θα πρέπει να παρέχεται ελεύθερος χώρος 150mm πάνω από τους φλογοκρόπτες έτσι ώστε να επιτρέπεται η απόσπαση τους.

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι τύπου Α - Κ - Α , δηλαδή με συσσωρευμένη ενέργεια ελατήριου.

Ο χρόνος κλεισίματος θα είναι μικρότερος από ή τουλάχιστον ίσος με 50 ms μέχρι ονομαστικής εντάσεως <1600A και 70ms μέχρι ονομαστικής εντάσεως <4000A.

Οι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν κύριες επαφές, οι οποίες θα πρέπει να εσωκλείονται σε ενισχυμένο πολυεστερικό περίβλημα και να προσφέρουν διπλή μόνωση ως προς τους χειριστές στην μπροστινή όψη τους.

ΚΥΡΙΕΣ ΕΠΑΦΕΣ

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

ΦΛΟΓΟΚΡΥΠΤΕΣ

Οι φλογοκρύπτες θα είναι αφαιρούμενοι και εξοπλισμένοι με μεταλλικά φίλτρα.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα, συμπεριλαμβανομένου και του μηχανισμού φόρτισης του ελατηρίου του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα πρέπει να εγκαθίστανται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς ρυθμίσεις ή χρήση ειδικών εργαλείων (εκτός από κατσαβίδι).

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

Τα πηνία ελέγχου ON/OFF θα διαθέτουν τεχνολογία που θα επιτρέπει την διάγνωση της κατάστασης και της καλωδίωσης τους.

ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

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

“ON” - επαφές ισχύος κλειστές	ελατήρια φορτισμένα
“ON” - επαφές ισχύος κλειστές	ελατήρια αποφορτισμένα
“OFF” - επαφές ισχύος ανοικτές	ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης έτοιμος για όπλιση
“OFF” - επαφές ισχύος ανοικτές	ελατήρια φορτισμένα - διακόπτης μη έτοιμος για όπλιση
“OFF” - επαφές ισχύος ανοικτές	ελατήρια αποφορτισμένα

C. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

ΓΕΝΙΚΑ

Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να καταγράφονται με χρονοσήμανση οι ρυθμίσεις και οι αντίστοιχες τιμές τους.

Οι διατάξεις προστασίας θα προσφέρουν δύο επίπεδα ρυθμίσεων για προστασία LSI.

Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης θα αποτελούν αναπόσπαστα μέρη των ηλεκτρονικών διατάξεων προστασίας:

Προειδοποιητική λυχνία LED για ένδειξη φορτίου που ανάβει πάνω από το 90% του ρυθμισμένου κατωφλίου Ir

Προειδοποιητική λυχνία LED για ένδειξη φορτίου που ανάβει πάνω από το 105% του ρυθμισμένου κατωφλίου Ir

Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να διαθέτουν θύρα επικοινωνίας-δοκιμής για έλεγχο τόσο του ηλεκτρονικού μηχανισμού λειτουργίας, όσο και του μηχανισμού αφόπλισης σύμφωνα με τα πρότυπα της αγοράς (USB), χωρίς την χρήση ειδικού hardware.

Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ενσωματωμένη ασύρματη επικοινωνία για ενδείξεις και ρυθμίσεις προστασίας σύμφωνα με τα πρότυπα της αγοράς (NFC, BLE) συμβατά για σύνδεση με smartphone.

ΤΥΠΟΙ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να εφοδιάζονται με διάταξη προστασίας η οποία προσφέρει το κατάλληλο επίπεδο επιδόσεων ανάλογα με την εφαρμογή.

ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΗΝ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η διάταξη προστασίας θα διαθέτει δυνατότητα μέτρησης (συμπεριλαμβανομένης της ενέργειας) χωρίς επιπλέον στοιχείο (μονάδα), ανεξάρτητα από τον τύπο προστασίας (LI, LSI, LSI_G).

Ο Διακόπτης θα έχει ενσωματωμένη μέτρηση σύμφωνα με τον ορισμό PMD-DD σύμφωνα με το IEC61557-12.

Η διάταξη προστασίας θα παρέχει τη δυνατότητα αναβάθμισης των λειτουργιών μέτρησης μέσω ψηφιακών στοιχείων χρησιμοποιώντας λογισμικό (χωρίς να απαιτείται πρόσθετο hardware)

Ο διακόπτης θα έχει ενσωματωμένη μέτρηση Ενεργούς ενέργειας κλάσης 1 σύμφωνα με το IEC60364-8-1.

Οι ελάχιστες μετρήσεις θα είναι:

Ρεύματα, τάση, συχνότητα, ισχύς, ενέργεια

THD, ασυμμετρία

Η ακρίβεια μέτρησης ολόκληρου του συστήματος μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων των αισθητήρων θα είναι:

Ρεύμα: 0,5%

Τάση: 0.5 %

Ισχύς και ενέργεια: 1%

- Θα χρησιμοποιούνται μετασχηματιστές ρεύματος Rogowski για τη διασφάλιση μετρήσεων ακρίβειας από ασθενή μέχρι και υψηλά ρεύματα.
- Για λόγους ασφαλείας, οι λειτουργίες προστασίας θα υπόκεινται σε ηλεκτρονική διαχείριση ανεξάρτητη της λειτουργίας μέτρησης, από αποκλειστικό κύκλωμα ASIC.
- Οι μετρήσεις θα εμφανίζονται στον ίδιο τον αυτόματο διακόπτη και σε ένα απομακρυσμένο σύστημα μέσω επικοινωνίας ModbusTCP/IP και σε έξυπνες συσκευές χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο (BLE). Επιπλέον αυτών των λύσεων, θα είναι δυνατή η σύνδεση απομακρυσμένης οθόνης .
- Οι διακόπτες συμμορφώνονται με το πρότυπο ISO50001 μέσω ενός σχεδιασμού των λειτουργιών μέτρησης και προστασίας για τη διεξαγωγή ακριβών και επαναληπτικών μετρήσεων κατά τη διάρκεια ζωής του αυτόματου διακόπτη. Οι ενσωματωμένοι αισθητήρες ρεύματος και η διάταξη προστασίας πρέπει να βαθμονομηθούν κατά τη φάση κατασκευής του διακόπτη και δεν πρέπει να υποβάλλονται σε νέα βαθμονόμηση καθ' όλη τη διάρκεια ζωής του αυτόματου διακόπτη.

ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Η διάταξη προστασίας θα παρέχει τη δυνατότητα αναβάθμισης των λειτουργιών προηγμένης προστασίας, μέτρησης και διάγνωσης μέσω των παρακάτω ψηφιακών στοιχείων χρησιμοποιώντας λογισμικό χωρίς άδεια χρήσης και χωρίς πρόσθετο hardware:

- Αποτύπωση κυματομορφής ρευμάτων φάσεων και ουδετέρου
- Ανάλυση μεμονωμένων αρμονικών
- Συναγερμός για σφάλμα γης κατά ANSI 51N/51G
- Ρυθμίσεις περιορισμού ενέργειας (Energy Reduction Maintenance Settings)
- Προστασία αναστροφής ισχύος κατά ANSI 32P
- Προστασία από υπο/υπερτάσεις ANSI 27/59
- Αντιστοίχιση δεδομένων παλαιάς έκδοσης Modbus
- Πλοηγό λειτουργίας

- Πλοηγό επαναφοράς ισχύος

Η αναβάθμιση θα γίνεται χωρίς να απαιτείται η διακοπή λειτουργίας της εγκατάστασης ή να επηρεάζεται η λειτουργία της προστασίας LSI.

Η διάταξη προστασίας θα δίνει τη δυνατότητα 24/7 αναβάθμισης καθ' όλη τη διάρκεια ζωής της συσκευής.

Η διάταξη προστασίας και η διαλειτουργικότητα του διακόπτη θα εγγυώνται την ακεραιότητα του περιεχομένου των ψηφιακών στοιχείων κατά της πειρατείας με κρυπτογράφηση.

D. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας με δυνατότητες μέτρησης και επικοινωνίας θα παρέχουν τις παρακάτω λειτουργίες:

- Ιστορικό σφαλμάτων (τύπος βλάβης, ημερομηνία και ώρα)
- Προ-συναγερμούς
- Η απόζευξη και οι προ-συναγερμοί θα μπορούν να ενεργοποιήσουν έξοδο(υς) ρελέ
- Μητρώο συμβάντων με κατηγοριοποίηση των γεγονότων (προστασία, μέτρηση, συντήρηση...)

Οι λειτουργίες και ενδείξεις θα είναι διαθέσιμες:

- στην ενσωματωμένη οθόνη της συσκευής
- μέσω επικοινωνίας
- μέσω απομακρυσμένης σύνδεσης εντός του χώρου του υποσταθμού
- μέσω σύνδεσης σε υπολογιστή (PC).

ΕΝΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Οι ηλεκτρονικές διατάξεις προστασίας θα εκτελούν σε πραγματικό χρόνο τη διάγνωση των βασικών λειτουργιών του διακόπτη, συμπεριλαμβανομένων των παρακάτω δεικτών συντήρησης:

Ενδείξεις συντήρησης στις λειτουργίες παρακολούθησης του διακόπτη προστασίας κυκλώματος:

- Ελέγχει τη συνέχεια ηλεκτρικού ρεύματος
- Χρόνος κλεισίματος του διακόπτη
- Χρόνος φόρτισης του μηχανισμού ελατηρίου

- Ιστορικό κλεισίματος & ανοίγματος διακόπτη με χρονοσήμανση
- Ενδείξεις συντήρησης στις λειτουργίες της διάταξης προστασίας:
- Συνέχεια εσωτερικών αισθητήρων (CT)
- Αποσύνδεση εξωτερικών αισθητήρων (ENCT, αισθητήρας διαρροής και μονάδες I / O)
- Σφάλμα εσωτερικής διάταξης (ASIC, βύσματα αισθητήρα, εσωτερική μπαταρία, MITOP)
- Αποτυχία ασύρματης επικοινωνίας (Bluetooth [BLE], Ethernet και Zigbee)

Όλοι οι δείκτες συντήρησης συγκεντρώνονται και διατίθενται μέσω ενός απλού δείκτη "ServiceLED" για γρήγορη και εύκολη ενημέρωση του χρήστη σχετικά με την κατάσταση υγείας του διακόπτη.

Αυτές οι λειτουργίες και ενδείξεις θα είναι διαθέσιμες μέσω επικοινωνίας ή λογισμικού.

Προειδοποιητικοί συναγερμοί συντήρησης

Η ηλεκτρονική διάταξη προστασίας πρέπει να παρακολουθεί μόνιμα τη συνέχεια του κυκλώματος και των πηνίων ανοίγματος και κλεισίματος. Σε περίπτωση εντοπισμού σφάλματος, η διάταξη προστασίας θα πρέπει να ενεργοποιεί συναγερμό, ο οποίος θα είναι διαθέσιμος τοπικά και απομακρυσμένα.

ΑΥΤΟΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΤΟΙΜΟΤΗΤΑΣ

- Η ηλεκτρονική διάταξη προστασίας πρέπει να διαθέτει μηχανισμό αυτοδιάγνωσης για την σύνδεση μεταξύ της προστατευτικής διάταξης, των μετασχηματιστών έντασης και του ενεργοποιητή, ώστε να αποφεύγεται η διακοπή λειτουργίας του διακόπτη.
- Ο αυτοδιαγνωστικός έλεγχος θα είναι θετικής λογικής και θα είναι ορατός μέσω μιας πράσινης λυχνίας LED που αναβοσβήνει σε περίπτωση επιτυχούς ελέγχου, ενώ θα παραμένει σβηστή σε περίπτωση αποτυχίας.

E. ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

ΑΤΡΩΣΙΑ ΣΕ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-4 (Ηλεκτρομαγνητικές ταχείες μεταβολές) σχετικά με τα επίπεδα ανοχής έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) κατά τη διάρκεια συνθηκών λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση στα 4.5 kV, 5 kHz και 100 kHz
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-5 (υπέρταση) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής

συμβατότητας (EMC) κατά τη διάρκεια συνθηκών λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση επιπέδου 4

- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να δοκιμάζεται και να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-11 (βύθιση τάσης, πτώση τάσης και διακοπές τάσης - τροφοδοσία εναλλασσόμενου ρεύματος) με αποδεδειγμένη απόδοση
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-13 (αρμονικές και δια-αρμονικές) με αποδεδειγμένο επίπεδο απόδοσης 3
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-18 (κύμα ταλάντωσης) με αποδεδειγμένη απόδοση 2.5 kV_{MC}, 2.5 kV_{MD}, 1 MHz
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-29 (βύθιση τάσης, πτώση τάσης και διακοπή τάσης - παροχή DC) με αποδεδειγμένη απόδοση

ΑΤΡΩΣΙΑ ΣΕ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΟΥΜΕΝΕΣ ΔΙΑΤΑΡΑΧΕΣ

- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-2 (ηλεκτροστατική εκφόρτιση) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση 9.6 kV (επίπεδο 3)
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-3 (ακτινοβολία RF) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση 20 V / m. 80 MHz έως 3 GHz
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-8 (μαγνητικά πεδία συχνότητας) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση 500A / m μόνιμα. 1000A/m για 3 δευτερόλεπτα
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να δοκιμάζεται και να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-9 (μαγνητικά πεδία ώθησης) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση 1000 A/m (8/20 μs κυματομορφή) [επίπεδο 5]
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-4-10 (ταλάντωση μαγνητικού πεδίου) σχετικά με τα επίπεδα ατρωσίας έναντι ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση 100A/m (100 kHz και 1MHz)

ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΙΑΤΑΡΑΧΩΝ

- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου IEC 61000-3-2 (όριο εκπομπών αρμονικού ρεύματος) για την εκπομπή σε ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) σε συνθήκες λειτουργίας με αποδεδειγμένη απόδοση επιπέδου A.
- Ο διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου πρέπει να συμμορφώνεται με τους ορισμούς του προτύπου CISPR 11/22 (εκπομπή) για την εκπομπή σε ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) κατά τη διάρκεια λειτουργικών συνθηκών με αποδεδειγμένη απόδοση επιπέδου A.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ο αυτόματος διακόπτης ισχύος ανοικτού τύπου θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας ModbusTCP/IP που σχετίζονται με:

1. Διαχείριση ενέργειας: εξοικονόμηση ενέργειας & βελτιστοποίηση
2. Διαχείριση δικτύου ηλεκτρικής διανομής: προστασία, παρακολούθηση και έλεγχος
3. Διαχείριση εξοπλισμού και περιουσίας: βελτιστοποίηση χρήσης, προληπτική συντήρηση, συναγερμούς εξοπλισμού
4. Διαβίβαση δεδομένων σε διακομιστή BMS ή πλατφόρμα ενεργειακής εποπτείας EcoStruxure

Η διασύνδεση επικοινωνίας του αυτόματου διακόπτη θα παρέχει θύρες EthernetTCP / IP 10/100 Mbps που θα συνδέονται σε τοπικό δίκτυο (LAN) και θα προσφέρουν πρόσβαση στα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο χρησιμοποιώντας ένα πρότυπο πρόγραμμα περιήγησης στο διαδίκτυο.

1.9.2. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 630 - 1600 A

A. ΓΕΝΙΚΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι η σειρά CompactNS με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας και μετρήσεων Micrologic 5.0E και επικοινωνία modbus της SchneiderElectric ή ισοδύναμος. Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου (MCCB) θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα πρότυπα IEC 60947 -1 και -2 ή με ισοδύναμα πρότυπα των χωρών-μελών της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα πιστοποιητικά ικανότητας διακοπής των αυτόματων διακοπών ισχύος (εκτός των αυτομάτων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος) θα πρέπει να είναι διαθέσιμα για την κατηγορία B σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60947 – 2. Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται με την ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) να είναι τουλάχιστον ίση με το 50% της ικανότητας διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) και το ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου (Icw) να είναι ίσο με 25 kA/ 0.5 sec (εκτός των αυτόματων διακοπών τύπου περιοριστή ρεύματος).

Η ικανότητα διακοπής μέγιστου βραχυκυκλώματος (Icu) κάθε αυτόματου διακόπτη ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με την τιμή της ικανότητας διακοπής σε λειτουργία (Ics) στο σημείο της εγκατάστασης ενός ηλεκτρικού κυκλώματος, εκτός και αν ο αυτόματος διακόπτης ισχύος που προηγείται, καθιστά εφικτή την διασφάλιση συνεργασίας (όπως καθορίζεται και στο Παράρτημα Α του Προτύπου IEC 60947 - 2). Σε αυτή την περίπτωση, η συνεργασία ανάμεσα στους δυο αυτόματους διακόπτες ισχύος θα επιβεβαιώνεται και θα διασφαλίζεται από αντίστοιχες δοκιμές.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 690 VAC (50/60 Hz).

Η ονομαστική τάση μόνωσης θα πρέπει να είναι 750 VAC (50/60 Hz).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα διατίθενται και εναλλακτικά σε τύπο διακόπτη φορτίου - αποζεύκτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η αντίστροφη τροφοδοσία του αυτόματου διακόπτη ισχύος χωρίς μείωση της απόδοσης του έως τα 500 VAC.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα είναι σταθερού τύπου και τριπολικοί ή τετραπολικοί (με προστασία και του ουδετέρου σε όποιο από τα παρακάτω επίπεδα: ουδέτερος χωρίς προστασία (4P3D), προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων (4P3D + N/2) ή προστασία ουδετέρου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων

B. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ & ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

- Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα αφόπλισης σε σφάλμα, που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα πρέπει να χειρίζονται από μία λαβή η οποία θα δείχνει ευκρινώς τις τρεις θέσεις της συσκευής: συσκευή σε λειτουργία (ON), συσκευή εκτός λειτουργίας (OFF), συσκευή σε αφόπλιση (TRIPPED).
- Εφόσον απαιτείται, ο αυτόματος διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με περιστροφικό Χειριστήριο.
- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε η λαβή του αυτόματου διακόπτη να δείχνει την πραγματική κατάσταση των επαφών ώστε να εξασφαλίζεται η ένδειξη θετικού χειρισμού ανοίγματος.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα έχουν διπλή μόνωση στην πρόσοψη επιτρέποντας έτσι την επιτόπου εγκατάσταση βοηθητικών εξαρτημάτων χωρίς να χρειάζεται να απομονωθεί η συσκευή.

- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα όπως πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης και βοηθητικές επαφές θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εύκολα στον αυτόματο διακόπτη.
- Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα πρέπει να είναι τύπου snap-in”.

C. ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΓΕΝΙΚΑ

Η μονάδα ελέγχου θα είναι ηλεκτρονικού τύπου για ακρίβεια των μετρήσεων των ρευμάτων. Οι αισθητήρες ρεύματος θα είναι μη – μαγνητικού τύπου ή τύπου Rogovsky για την διασφάλιση της ακρίβειας των μετρήσεων μέχρι και της τιμής του ρεύματος Isc.

Η μονάδα ελέγχου θα υπολογίζει ενεργές τιμές ρευμάτων (rms) και θα διαθέτει μνήμη θερμικής κατάστασης για την αποθήκευση των αυξήσεων της θερμοκρασίας στην περίπτωση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων ή σφαλμάτων προς γη.

Η μονάδα ελέγχου θα πρέπει υποχρεωτικά να παρέχει λειτουργίες μέτρησης ενέργειας και επικοινωνίας.

ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Η μονάδα ελέγχου θα πληρεί τα παρακάτω ως στάνταρ :

1. Προστασία μακρού χρόνου (LT) ρυθμιζόμενη σε βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
2. Προστασία βραχέως χρόνου (ST) ρυθμιζόμενη σε πολλαπλάσια βήματα της ονομαστικής έντασης και με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
3. Στιγμιαία προστασία (INST) ρυθμιζόμενη έως 15 φορές το ονομαστικό ρεύμα και με θέση OFF.

Οι ρυθμίσεις έντασης και χρονικής καθυστέρησης θα εμφανίζονται σε Ampere&sec αντίστοιχα πάνω στην ψηφιακή οθόνη.

ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ

Μία ψηφιακή οθόνη θα δείχνει τις ενεργές τιμές της έντασης (rms) για κάθε φάση.

Ένα ραβδόγραμμα με LED θα δείχνει συγχρόνως τη φόρτιση κάθε φάσεως.

Η μέγιστη τιμή των ρευμάτων των φάσεων θα αποθηκεύεται και θα εμφανίζεται στην οθόνη ακόμη και μετά την αφόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Ελάχιστες απαιτήσεις μετρήσεων:

- Ρεύμα και Ενέργεια
- Ζήτηση ρεύματος , μέγιστη ζήτηση ρεύματος
- Τάση, ενεργός και άεργος ισχύς , συντελεστής ισχύος
- Ζήτηση ισχύος, μέγιστη ζήτηση ισχύος
- Ακρίβεια του συστήματος μέτρησης , συμπεριλαμβανομένων των μετασχηματιστών :
- Ρεύμα: 1,5%
- Τάση: 0.5 %
- Ισχύς και ενέργεια : 2%

Οι μετρήσεις θα απεικονίζονται πάνω στη μονάδα ελέγχου του διακόπτη, μέσω δικτύου επικοινωνίας modbus και στη πρόσοψη του πίνακα μέσω τοπικής οθόνης

ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Τα τελευταία δέκα (10) σήματα «trips» και «alarms» θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δυο (2) καταχωρητές «registers» οι οποίοι θα παρέχουν πληροφορία τοπικά (ημερομηνία και ώρα, τύπος του σφάλματος ή συναγερμός «alarm»).

Ενδείκτες συντήρησης, όπως φθορά κύριων επαφών και κύκλοι λειτουργίας, θα πρέπει να απεικονίζονται στην πρόσοψη του αυτόματου διακόπτη, όταν αυτό ζητείται από το χειριστή.

ΔΕΙΚΤΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να διαθέτει τους παρακάτω δείκτες συντήρησης :

- Μετρητής χειρισμών λειτουργίας και απόπλισης λόγω σφάλματος
- Μετρητής ωρών λειτουργίας,
- Προφίλ φόρτισης

Οι παραπάνω λειτουργίες θα είναι διαθέσιμες μέσω του δικτύου επικοινωνίας modbus και της τοπικής οθόνης απεικόνισης των μετρήσεων.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να επικοινωνήσει τα ακόλουθα δεδομένα μέσω δίαυλου επικοινωνίας modbus:

- Κατάσταση λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη αέρος (ανοιχτή / κλειστή, , άνοιγμα σε σφάλμα, έτοιμος για όπλιση)

- Ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου
- Αιτία σφάλματος
- Τις μετρήσεις τις οποίες επεξεργάζεται η μονάδα ελέγχου: ρεύμα, τάση, συχνότητα, ισχύ.

Ο αυτόματος διακόπτης αέρος θα πρέπει να μπορεί να ελεγχθεί απομακρυσμένα, τροποποιώντας από απόσταση τις ρυθμίσεις του, εντός του εύρους ζώνης των μετρήσεων, όπως αυτές παρέχονται προς ρύθμιση στο εμπρόσθιο μέρος του διακόπτη, συμπεριλαμβάνοντας και τις ρυθμίσεις προστασίας και συναγερμών «alarms».

Οι λειτουργίες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ανεξάρτητες από την μονάδα ελέγχου.

1.9.3. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΑΠΟ 100 - 630 A

A. ΓΕΝΙΚΑ

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

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

B. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Πρότυπο	Τίτλος	Χρήση
EN /IEC 60947-1 & 2	Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης Μέρος 2 : Αυτόματοι διακόπτες	Χαρακτηριστικά αυτόματων διακοπών; - λειτουργία και συμπεριφορά υπό

		<p>κανονικές συνθήκες</p> <p>- λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες υπερφόρτισης</p> <p>- λειτουργία και συμπεριφορά υπό συνθήκες βραχυκυκλώματος , συμπεριλαμβανομένου το συντονισμό των συσκευών σε λειτουργία (επιλεκτικότητα και cascading)</p> <p>- διηλεκτρικές ιδιότητες</p>
IEC 60947-2, παράρτημα B	Αυτόματοι διακόπτες με ενσωματωμένη προστασία από διαρροή προς γη	
IEC 60947-2, παράρτημα F	Συμπληρωματικοί έλεγχοι για αυτόματους διακόπτες με ηλεκτρονική προστασία από υπερφόρτιση	Ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (μέτρηση ενεργού τιμής ρεύματος, EMC)
IEC 60664-1	Συντονισμός μόνωσης για εξοπλισμό μέσα σε συστήματα χαμηλής τάσης – Μέρος 1: Αρχές , απαιτήσεις και έλεγχοι	Κατηγορία υπέρτασης IV για ονομαστική τάση μόνωσης έως και 690 V, κλάση μόνωσης II μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος
IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές ελέγχου και μέτρησης	Ατρωσία EMC
IEC 61557-12	Απόδοση συσκευών που συνδυάζουν μέτρηση και επιτήρηση ηλεκτρικών μεγεθών	Κλάση ακριβείας
IEC 60068-2	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι	Κλιματική αντοχή
IEC 755	Γενικές απαιτήσεις για συσκευές προστασίας από διαρροή προς γη	Κλάση A RCD

C. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

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

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

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

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

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

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

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

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης “pushtotrip”, στην πρόσοψή τους, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

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

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

ΠΕΡΙΟΡΙΣΜΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ, ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ, ΑΝΤΟΧΗ

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

- $10^6 A^2 s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- $5 \times 10^6 A^2 s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Οι αυτόματοι διακόπτες, που η ονομαστική ένταση του πλαισίου τους είναι ίση με την ονομαστική ένταση της μονάδας ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία, για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kARMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

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

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

ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

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

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

Θα πρέπει να είναι δυνατή η απομακρυσμένη ένδειξη του τρόπου λειτουργίας «χειροκίνητο/αυτόματο».

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

Ο χρόνος όπλισης («κλείσιμο») του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να είναι μικρότερος από 80 ms.

- Το «κλείσιμο» του αυτόματου διακόπτη από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την αφόπλιση (trip) εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το «άνοιγμα» προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- Ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα πρέπει να είναι τύπου αποθήκευσης ενέργειας.
- Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:
 - ο μηχανισμός τηλεχειρισμού θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
 - στην πρόσοψη του μηχανισμού τηλεχειρισμού θα παρέχεται δυνατότητα «θετικής ένδειξης» της κατάστασης των κύριων επαφών (ON&OFF)

- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως πηνία (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές, ως εξής:
 - οι θέσεις εγκατάστασης των βοηθητικών εξαρτημάτων θα πρέπει να είναι απομονωμένες από τα κυκλώματα ισχύος
 - όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι κουμπωτά (τύπου «snap-in») με κλέμες
- όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα (βοηθητικές επαφές, πηνία) θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών από 100 έως 630A . Πιο συγκεκριμένα, θα πρέπει να υπάρχει **μόνο** ένας τύπος βοηθητικής επαφής, ενώ ο τρόπος λειτουργίας της (ένδειξη ON/OFF, ένδειξη σφάλματος κτλ) θα προσδιορίζεται από την θέση εγκατάστασης της στον αυτόματο διακόπτη.
 - η συντομογραφία λειτουργίας του βοηθητικού εξαρτήματος (OF/SD/SDE/MX/MN) και η σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.

Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη .

Η προσθήκη μηχανισμού τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γενικά

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

- Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.
- Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να μπορούν εύκολα να αντικαθίστανται και να ασφαλίζονται στον αυτόματο διακόπτη χωρίς να είναι απαραίτητη η αφαίρεση του διακόπτη από τον πίνακα.
- Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 105°C.
- Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες και να είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαίας επέμβασης στις ρυθμίσεις.
- Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

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

Μονάδες ελέγχου

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

- Θα πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση των βασικών προστασιών μέσω κομβίων χωρίς τη χρήση βοηθητικής τάσης τροφοδοσίας.
- Οι μονάδες ελέγχου θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη θερμικής κατάστασης
- Οι παρακάτω λειτουργίες επιτήρησης φορτίου θα πρέπει να είναι ενσωματωμένες στις ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου:
 - 2 λυχνίες LED που δείχνουν το ποσοστό φόρτισης της συσκευής:
 - Το πρώτο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 90% του I_r ,
 - Το δεύτερο LED ανάβει για ρεύμα πάνω από το 105% του I_r .
 - Βύσμα ελέγχου για τη δοκιμή της λειτουργίας της ηλεκτρονικής μονάδας και του μηχανισμού απόπλισης με χρήση εξωτερικής συσκευής.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία αυτοελέγχου της ηλεκτρονικής μονάδας, των μετασχηματιστών έντασης και του μηχανισμού ενεργοποίησης. Ο αυτοέλεγχος θα πρέπει να είναι διακριτός μέσω ενός πράσινου LED που θα αναβοσβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος διεξάγεται σωστά ενώ θα σβήνει στην περίπτωση που ο αυτοέλεγχος θα αποτυγχάνει.
- Ο αυτόματος διακόπτης θα πρέπει να μπορεί να εξοπλιστεί με βοηθητική επαφή για την ένδειξη της αιτίας απόπλισης (σφάλμα μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου).

1.9.4. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΩΡΙΣ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ (ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ)

Προστασία μακρού χρόνου (LT):

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

Προστασία βραχέως χρόνου (ST):

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

Η χρονική καθυστέρηση θα είναι σταθερή στα 40ms.

Στιγμιαία προστασία (INST):

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

1.9.5. ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕ ΡΥΘΜΙΣΗ ΧΡΟΝΟΥ, ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ MODBUS Η' ETHERNET (ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ)

Προστασία μακρού χρόνου (LT):

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

Ρύθμιση χρονικής καθυστέρησης από 0,5s@6Ir έως 16s@6Ir

Προστασία βραχέως χρόνου (ST):

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

Η χρονική καθυστέρηση θα είναι ρυθμιζόμενη από 0 έως 0,4s με επιλογή I2t ON ή OFF

Στιγμιαία προστασία (INST)

Ρυθμιζόμενη τιμή μεταξύ 1.5 I_n έως 11 ή 15 I_n ανάλογα με το μέγεθος του διακόπτη.

A. ΜΕΤΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

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

- Ρεύμα (Φάσεων, Ουδετέρου, μέση τιμή, μέγιστο), τάση, ισχύ, ενέργεια, ολική αρμονική παραμόρφωση έντασης.
- Η ακρίβεια για το πλήρες σύστημα μέτρησης, συμπεριλαμβανομένων των αισθητήρων θα πρέπει να είναι :
 - Ρεύμα: Κλάση 1 κατά IEC 61557-12
 - Τάση: 0.5 %
 - Ισχύς και ενέργεια: Κλάση 2 κατά IEC 61557-12
- Θα πρέπει να γίνεται χρήση μετασχηματιστών έντασης Rogowski ώστε να διασφαλίζεται η ακριβής μέτρηση από χαμηλά έως υψηλά ρεύματα
- Για λόγους ασφαλείας, οι λειτουργίες προστασίας θα ελέγχονται ηλεκτρονικά ανεξάρτητα από τη λειτουργία μέτρησης από εξειδικευμένο ASIC.
- Οι μετρήσεις θα απεικονίζονται στον ίδιο τον διακόπτη και σε απομακρυσμένο σύστημα μέσω επικοινωνίας EthernetTCP/IP ή Modbus. Επιπλέον, θα είναι δυνατή η σύνδεση με απομακρυσμένη οθόνη αφής στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα, η οποία θα συνδέεται μέσω δικτύου EthernetTCP/IP και θα παρέχει λειτουργίες για την απεικόνιση των παρακάτω:

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

1.9.6. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΝΑΝΤΙ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΠΡΟΣ ΓΗ

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

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

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

1.9.7. ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

- Η οργάνωση της γραμμής παραγωγής και συναρμολόγησης θα πρέπει να πιστοποιείται σύμφωνα με τα πρότυπα ISO 9002 και ISO 14001 .
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να είναι σχεδιασμένοι σύμφωνα με αρχές σχεδίασης φιλικές προς το περιβάλλον, πληρώντας το πρότυπο ISO 14062 .Ειδικότερα τα υλικά κατασκευής θα πρέπει να μην περιέχουν αλογόνα.
- Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν εύκολη αποσυναρμολόγηση και ανακύκλωση στο τέλος ζωής τους, και να ανταποκρίνονται στις περιβαλλοντολογικές οδηγίες RoHS και WEEE.

1.9.8. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ (MCCB) ΕΩΣ 160 A

A. ΓΕΝΙΚΑ

Οι αυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν ονομαστική τάση λειτουργίας 800V και ονομαστική τάση μόνωσης 800 V (AC 50/60 Hz) και θα εγκαθίστανται σε ράγα DIN.

B. ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

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

IEC 61000-4-1	Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) Τεχνικές ελέγχου και μέτρησης	Ατρωσία EMC
IEC 61557-12	Απόδοση συσκευών που συνδυάζουν μέτρηση και επιτήρηση ηλεκτρικών μεγεθών	Κλάση ακριβείας
IEC 60068-2	Περιβαλλοντικοί έλεγχοι	Κλιματική αντοχή
IEC 755	Γενικές απαιτήσεις για συσκευές προστασίας από διαρροή προς γη	Κλάση A RCD

C. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ

ΑΣΦΑΛΕΙΑ

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- Μονάδες ελέγχου
- Οι μονάδες ελέγχου θα είναι θερμομαγνητικές και θα προσφέρουν:
 - Ρυθμιζόμενη (μεταβλητή) θερμική προστασία από 0,7 έως 1,0 φορές της ονομαστικής τιμής τους.
 - Σταθερή μαγνητική προστασία

1.9.9. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

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

Τα αντικεραυνικά πρέπει να εγκαθίστανται κοντά στην αρχή της εγκατάστασης ή στον γενικό πίνακα, ενώ πρόσθετα αντικεραυνικά μπορεί να είναι απαραίτητα για να προστατεύεται ευαίσθητος εξοπλισμός και όταν η απόσταση από το γενικό πίνακα, όπου είναι εγκατεστημένο το πρωτεύον αντικεραυνικό, μέχρι τον επόμενο πίνακα διανομής είναι μεγαλύτερη από 10 μέτρα. Αυτά τα συμπληρωματικά (δευτερεύοντα) αντικεραυνικά πρέπει να συνεργάζονται με το αντικεραυνικό στην είσοδο.

A. ΟΡΙΣΜΟΙ

SPD	Συσκευή αντικεραυνικής προστασίας
MOV	Varistor μεταλλικού οξειδίου (Metal-oxide varistor)
GDT	Σωλήνα εκτόνωσης αερίου (Gasdischargetube)
ESG	Ενσωματωμένου σπινθηριστή (Encapsulated spark gap)
I_{imp}	Αντοχή σε κρουστικό ρεύμα για αντικεραυνικά Τύπου 1
I_n	Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης για αντικεραυνικά Τύπου 2
I_{max}	Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης για αντικεραυνικά Τύπου 2
U_c	Μέγιστη συνεχής τάση λειτουργίας
U_e	Τάση λειτουργίας
TOV; U_T	Μεταβατική υπέρταση

U_P	Επίπεδο τάσης προστασίας
U_{OC}	Τάση ανοικτού κυκλώματος για αντικεραυνικά Τύπου 2
I_{PE}	Ρεύμα διαρροής
I_{SCCR}	Ρεύμα βραχυκυκλώματος
SCPD	Συσκευή προστασίας υπερεντάσεων
CM	Κοινή λειτουργία (φάση προς γη και ουδέτερος προς γη)
DM	Διαφορική λειτουργία (φάση προς ουδέτερο)

B. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Αντικεραυνικά Τύπου 2 πρέπει να χρησιμοποιούνται σε όλες τις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης αν δεν είναι εγκατεστημένο αντικεραυνικό Τύπου 1+2. Η εγκατάσταση σε κάθε ηλεκτρικό πίνακα, αποτρέπει τη διάδοση των υπερτάσεων στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και προστατεύει τα φορτία. Τα αντικεραυνικά Τύπου 2 πρέπει να τοποθετούνται:

- Στην είσοδο των υπο-πινάκων διανομής
- Στην είσοδο των πινάκων τελικής διανομής
- Στην είσοδο των πινάκων ηλεκτρικού ελέγχου
- Στην είσοδο των πινάκων ελέγχου φωτισμού

Αντικεραυνικά Τύπου 1+2 πρέπει να χρησιμοποιούνται σε εγκαταστάσεις εμπορικών και βιομηχανικών κτιρίων και εγκαταστάσεις υποδομών, όπου υπάρχει ο κίνδυνος οι υπερτάσεις να έχουν συνέπειες για την αξιοπιστία του συστήματος παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, τη συνέχεια των διεργασιών, τη λειτουργικότητα των συστημάτων. Το ρεύμα εκφόρτισης ανά πόλο δεν πρέπει να είναι χαμηλότερο από $I_{imp}=12,5kA$ σύμφωνα με το IEC 62305. Τα αντικεραυνικά Τύπου 1+2 πρέπει να τοποθετούνται:

Στην είσοδο όλων των γενικών πινάκων διανομής

Στην είσοδο των κέντρων ελέγχου ισχύος

Στην είσοδο όλων των κέντρων ελέγχου κινητήρων

Στην είσοδο των πινάκων διανομής σε εξωτερικό χώρο

Αντικεραυνικά Τύπου 3 πρέπει να εγκαθίστανται υποχρεωτικά κοντά σε ευαίσθητα φορτία ως συμπληρωματική προστασία αυτής που παρέχουν τα αντικεραυνικά Τύπου 2 ή Τύπου 1+2 αν η

απόσταση σε μήκος καλωδίου είναι μεγαλύτερη από 10 μέτρα. Τα αντικεραυνικά Τύπου 3 πρέπει να τοποθετούνται:

Στην είσοδο των πινάκων τελικής διανομής που τροφοδοτούν ευαίσθητα φορτία

Στα κουτιά ρευματοδοτών ευαίσθητων φορτίων

Ενσωματωμένα σε ρευματοδότες

Η προστασία έναντι μεταβατικών υπερτάσεων (TOV) πρέπει να χρησιμοποιείται όταν αυτό ορίζεται στο ηλεκτρικό διάγραμμα σε συνδυασμό με συσκευή απόζευξης στην είσοδο.

Ο αριθμός των πόλων του αντικεραυνικού θα πρέπει να επιλέγεται σύμφωνα με το σύστημα γείωσης της εγκατάστασης:

Σύστημα γείωσης	TN-C	TN-S	TN-C-S	IT	TT
1 φάσης	1 πόλος	1+N πόλοι	2 πόλοι	1 πόλοι	1 πόλοι
3 φάσεων	3 πόλοι	3+N πόλοι	4 πόλοι	3 πόλοι	3 πόλοι

Αν η συσκευή δεν είναι κατάλληλη για χρήση σε οποιοδήποτε σύστημα γείωσης πρέπει να σημειώνεται με σαφήνεια πάνω στη συσκευή.

Ο αριθμός των πόλων του αντικεραυνικού θα πρέπει να επιλέγεται ώστε να εξασφαλίζει προστασία σε κοινή (CM) και/ή διαφορική (DM) λειτουργία:

	TT	TN-C	TN-S	IT
Φάση προς ουδέτερο (DM)	Συνίσταται	-	Συνίσταται	-
Φάση προς γη (PE or PEN) (CM)	Ναι	Ναι	Ναι	Ναι
Ουδέτερος προς γη (PE) (CM)	Ναι	-	Ναι	Ναι με διανεμημένο ουδέτερο

Ως εξωτερική συσκευή προστασίας υπερέντασης πρέπει να χρησιμοποιείται αυτόματος διακόπτης ονομαστικού μεγέθους που ορίζεται από τον κατασκευαστή. Η συσκευή προστασίας υπερέντασης πρέπει να δοκιμάζεται και να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή με βάση:

Ικανότητες αντοχής σε κυματομορφές I_{max} και I_{imp}

Ικανότητες αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cu} και I_{cn} σύμφωνα με το επίπεδο ρεύματος βραχυκυκλώματος στο σημείο εγκατάστασης του αντικεραυνικού.

Η Σηματοδότηση του τέλους ζωής του αντικεραυνικού πρέπει να είναι ενσωματωμένη στο αντικεραυνικό ως ηλεκτρική ξηρή επαφή.

C. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 1+2

Τα αντικεραυνικά τύπου 1+2 , σειρά iPRD1 της SchneiderElectric ή ισοδύναμη, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 1+2:

Με $I_{max}=12.5kA$ πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Κατά το πρότυπο IEC 61643-11	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.1.1	I_{imp}	12,5/50kA – N/PE
§ 8.3.5	Συσκευή απόζευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 80A καμπύλη C, * η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή * Το ρεύμα I_{cu} του αποζεύκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I_n	20kA
§ 8.3.3	U_p (L-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
§ 8.3.3	U_p (N-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
	Χρόνος απόκρισης	<25nS
§ 8.3.5	I_{sccr}	Όχι χαμηλότερο από 50kA

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

§ 6.5	U _c	350V AC
	U _e	230/400 V AC ±10 %
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P+N, 3P, 3P+N
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
-----------------	----------------	------

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών 850 °C ± 15 K;
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	>10M Ω
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως +60°C
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας; - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση

	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250VAC/ 0.25 A
--	---	--

D. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 2

Τα αντικεραυνικά τύπου 2 , σειρά iPRDSchneiderElectric ή ισοδύναμη, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 2 πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Με ξεχωριστό μικροαυτόματο

Κατά το πρότυπο IEC 61643-1	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.3.3	I _{max}	65kA
§ 8.3.5	Συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 50A καμπύλη C, <ul style="list-style-type: none"> - η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή - το ρεύμα I_{cu} του αποξεύκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I _n	20kA
§ 8.3.3	U _p (L-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,5kV
§ 8.3.3	U _p (N-PE)	Όχι υψηλότερη από 1,4kV
§ 8.3.5	I _{sc cr}	Όχι χαμηλότερο από 50kA

§ 6.5	U_c	350V AC
§ 7.2.2	$I_{PE} (L-PE)$	600μA (για 1,2,3,4 πόλους)
§ 7.2.2	$I_{PE} (N-PE)$	3μA (για 1+N and 3P+N πόλους)
	U_e	230/400 V AC $\pm 10\%$
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P, 2P, 1P+N, 3P, 3P+N, 4P
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C, IT

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών $850\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 15\text{ K}$
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	$>10\text{M } \Omega$
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως $+60^{\circ}\text{C}$
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²
	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει

		αντικατάσταση φυσιγγίου
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή Α/Κ (NO/NC) 250VAC/ 0.25 A

Ε. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΑ ΤΥΠΟΥ 3

Τα αντικεραυνικά τύπου 3, σειρά iPRD8 SchneiderElectric ή ισοδύναμος, θα πρέπει να παρέχονται όπου ορίζεται και υποδεικνύεται στα ηλεκτρικά διαγράμματα (σχέδια).

Τα αντικεραυνικά τύπου 3 πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία MOV και GDT με προστασία σε κοινή και διαφορική λειτουργία.

Τιμές ρεύματος και επιπέδων προστασίας:

Κατά το πρότυπο IEC 61643-1	Χαρακτηριστικό	Τιμή
§ 8.3.3	I_{max}	8kA
§ 8.3.5	Συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού	Μικροαυτόματος διακόπτης 20A καμπύλη C, <ul style="list-style-type: none"> - η συνεργασία πρέπει να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή - Το ρεύμα I_{cu} του αποξεύκτη πρέπει να είναι ικανό για αντοχή σε βραχυκύκλωμα του επιπέδου που ορίζεται στο συγκεκριμένο σημείο διασύνδεσης
§ 6.2	I_n	2,5kA
§ 8.3.3	U_p (L-PE)	$\leq 1,2kV$
§ 8.3.3	U_p (N-PE)	$\leq 1,4kV$
§ 8.1.4	U_{oc}	$> 10kV$

§ 8.3.5	I _{sc}	> 50kA
§ 6.5	U _c	350V AC
§ 8.3.2	I _{PE} (L-PE)	600μA (για 1,2,3,4 πόλους)
	I _{PE} (N-PE)	3μA (για 1+N and 3P+N πόλους)
§ 8.3.8	U _T (L-N)	>330V AC / 5 s
	U _T (L-PE)	>440V AC / 5 s
	U _e	230/400 V AC ±10 %
	Αριθμός πόλων	Κατ' επιλογή: 1P,2P,1P+N, 3P, 3P+N, 4P
	Σύστημα γείωσης	Κατ' επιλογή: TT, TN-S, TN-C, IT

Χαρακτηριστικά εγκατάστασης και περιβάλλοντος

Κατά το πρότυπο	Χαρακτηριστικό	Τιμή
IEC 61643-11 § 8.5.4	Αντοχή σε υπερβολική θερμοκρασία και φωτιά	Αντοχή μονωτικού υλικού εξωτερικών μερών 850 °C ± 15 K
IEC 61643-11 § 8.3.7	Διηλεκτρική αντοχή	2,2kV
IEC 61643-11 § 8.3.6	Αντίσταση μόνωσης	>10M Ω
IEC 60529	Βαθμός προστασίας	IP20 (ενσωματωμένος)
	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25°C ως +60°C
	Επίπεδο υγρασίας	5 % ως 95 %
	Ακροδέκτες σύνδεσης	2,5 ως 35 mm ²

	Εγκατάσταση σε ράγα 35mm	Δυνατότητα σύνδεσης των φάσεων της συσκευής από πάνω ή από κάτω
	Δείκτης κατάστασης λειτουργίας	Μηχανικός: - λευκός σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας - κόκκινος όταν πρέπει να γίνει αντικατάσταση φυσιγγίου
	Απομακρυσμένη σηματοδότηση κατάστασης	Ενσωματωμένη επαφή A/K (NO/NC) 250VAC/ 0.25 A

F. ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΟΥ

Το σύστημα απομακρυσμένης επιτήρησης πρέπει να είναι συνδεδεμένο ηλεκτρικά μέσω της ενσωματωμένης επαφής A/K σηματοδότησης της κατάστασης του αντικεραυνικού και των επαφών A/K σηματοδότησης κατάστασης της συσκευής απόξευξης.

G. ΣΗΜΑΝΣΗ

Κάθε αντικεραυνικό όταν εγκαθίσταται πρέπει να φέρει ορατές σημάνσεις με τις εξής πληροφορίες :

Όνομα κατασκευαστή

Κωδικός

Σήμανση συνδέσεων

Ένδειξη συντήρησης “Red = Replace”

Τύπος αντικεραυνικού κατά IEC 61643-11 § 7.1.1

[□] Τύπος 1:

[□] Τύπος 2:

[□] Τύπος 3:

Κάθε προϊόν θα φέρει σήμανση σε οποιαδήποτε πλευρά με τις ακόλουθες πληροφορίες:

Τύπος 1	Τύπος 2	Τύπος 3
I_{imp} , kA (10/350)	I_{max} , kA (8/20)	U_{oc}
I_n , kA		
U_p , kV		
U_n , V		
U_c , V		
Ονομαστική τιμή ρεύματος συσκευής απόξευξης		
Συμμόρφωση με IEC61643-11:2011 & EN 61643-11:2012		

Η. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Για κάθε τύπο προϊόντος πρέπει να παρέχεται πληροφόρηση για:

Εφαρμογή σε σύστημα(τα) γείωσης

Σύνδεση με συσκευή απόξευξης αντικεραυνικού

Σύνδεση με αγωγό γείωσης για πίνακες μεταλλικούς και μονωμένους κλάσης

Σύνδεση απομακρυσμένης σηματοδότησης

Στοιχεία συντήρησης

Ι. ΔΙΚΑΙΟΛΟΓΗΤΙΚΑ

Για κάθε τύπο προϊόντος θα πρέπει να παρέχεται:

Πιστοποίηση	Αντίγραφο των πιστοποιητικών δοκιμών CBIEC 61643-11: 2011, EN 61643-11:2012
Χαρακτηριστικά προϊόντος	Θα παρέχονται με αντίγραφο της σελίδας καταλόγου Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά Χαρακτηριστικά λειτουργίας

	Ονομαστικές τιμές αντοχής Ηλεκτρικό διάγραμμα
Στοιχεία εγκατάστασης	Τα στοιχεία εγκατάστασης θα παρέχονται στη συσκευασία του αντικεραυνικού Αυτοκόλλητο(α) με σήμανση “Riskofdielectrictestfailure” θα παρέχεται στη συσκευασία του αντικεραυνικού
Συνεργασία	Μελέτη συνεργασίας μεταξύ αντικεραυνικών που εγκαθίστανται σε διαφορετικά σημεία της εγκατάστασης

1.9.10. ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ (MCB) ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΑΠΟ 1 - 63 A

A. ΓΕΝΙΚΑ

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς IEC 60947-2 και να είναι κατάλληλοι για λειτουργία σε απαιτητικές εφαρμογές. Σ' αυτή την περίπτωση, ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται τα ακόλουθα επίπεδα επιδόσεων:

- -καταλληλότητα για απομόνωση (παράγραφος 7.2.7)
- -ονομαστική τάση μόνωσης (παράγραφος 4.3.1.2) : 500 V
- -βαθμός ρύπανσης (Τμήμα 1, παράγραφος 6.1.3.2) : 3
- -ονομαστική τάση κρουστικής αντοχής (παράγραφος 4.3.1.3) : 6 kV

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες (MCB) θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35 mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Μικροαυτόματοι από τους οποίους προηγείται όργανο ελέγχου διαρροής (RCD) είναι απαραίτητα διπολικοί ή τετραπολικοί και τροφοδοτούνται από τα καλώδια που διέρχονται από το RCD.

Η ικανότητα διακοπής των διακοπτών MCB θα πρέπει να είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας).

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

Για εξασφάλιση της μεγαλύτερης δυνατής διάρκειας ζωής, οι μηχανισμοί ζεύξης πρέπει να είναι σχεδιασμένοι να κάνουν την ταχύτητα κλεισίματος της επαφής πλήρως ανεξάρτητη από την ενέργεια του χειριστή.

Οι θέσεις της επαφής πρέπει να σηματοδοτούνται με σαφήνεια στην πρόσοψη των συσκευών και να υπάρχει η σήμανση:

“I – ON”, συμβολίζοντας κλειστές επαφές συσκευής, κύκλωμα ενεργοποιημένο,

“O – OFF” , με πράσινο φόντο, συμβολίζοντας ανοικτές επαφές συσκευής, κύκλωμα σε απόξευση.

Για την ασφάλεια μη ειδικευμένου προσωπικού, τα προσβάσιμα μέρη των συσκευών, όταν είναι μέσα σε κατάλληλο πίνακα, πρέπει να έχουν :

βαθμό προστασίας IP30 (κατά IEC 60529)

μόνωση κλάσης II (κατά IEC 60364).

Οι συσκευές προστασίας πρέπει όλες να παρέχουν μια ξεχωριστή σηματοδότηση, που να δίνει τη δυνατότητα διάγνωσης του λόγου για τη θέση OFF: χειροκίνητη λειτουργία ή απόπλιση λόγω σφάλματος.

B. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

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

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

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

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος.

Όπου ορίζεται, οι μικροαυτόματοι θα είναι βυσματικής συνδέσεως, (Plug – n) συνοδευόμενοι από την αντίστοιχη βάση.

C. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΔΙΑΡΡΟΗ

Τύπος δικτύου	: AC
Ευαισθησία διαρροής ως προς γη	: 30 mA
Κατηγορία	: Τύπος AsI
Τοποθεσία συσκευής στο σύστημα	: Αναχώρηση
Συχνότητα δικτύου	: 50/60 Hz
[Ue] ονομαστική τάση λειτουργίας	: 230...415 V AC 50/60 Hz
Τεχνολογία απόπλισης διαρροής	: Ανεξάρτητα τάσης

[Ui] ονομαστική τάση μόνωσης	: 690 V AC 50/60 Hz	συμμόρφωση με IEC 60947-2
[Uimp] ονομαστική αντοχή σε κρουστική τάση	: 8 kV	συμμόρφωση με IEC 60947-2
Στήριξη τοποθέτησης	: Συμμετρική ράγα DIN 35 mm	

1.9.11. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ

Ο διακόπτης διαρροής θα είναι τετραπολικός για τριφασικά κυκλώματα, ονομαστικής έντασης 25A έως 100A, σύμφωνα με IEC/EN 61008-1.

Η ονομαστική τιμή της ικανότητας διακοπής και αποκατάστασης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 1.5 kA τόσο για ρεύματα βραχυκύκλωσης ενεργών αγωγών (Im) όσο και για ρεύματα βραχυκύκλωσης γης (Idm).

Τα ονομαστικά υποθετικά ρεύματα βραχυκύκλωσης (Inc και Idc) πρέπει να είναι μεγαλύτερα ή ίσα με το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης (Isc σύμφωνα με το IEC 60364). Ο κατασκευαστής πρέπει να εγγυάται ότι αυτές οι τιμές δεν διαφέρουν από την ονομαστική ικανότητα διακοπής του μικροαυτόματου διακόπτη που παρέχει προστασία έναντι βραχυκυκλώματος στο διακόπτη διαρροής.

Οι διακόπτες διαρροής που τοποθετούνται πριν από τα ακόλουθα φορτία πρέπει να έχουν ενισχυμένο επίπεδο απόδοσης ώστε να περιορίζουν τις διακοπές στις ελάχιστες απαιτούμενες για την ασφάλεια των χρηστών:

- σετ φωτιστικών φθορισμού και αλογόνου τροφοδοτούμενα με ενέργεια Χ.Τ ή πολύ χαμηλής τάσης,
- ηλεκτρονικοί υπολογιστές και σταθμοί εργασίας,
- κινητήρες που οδηγούνται από μονοφασικούς ρυθμιστές στροφών,

Η ενίσχυση της απόδοσης σημαίνει ότι ο διακόπτης διαρροής δεν θα αφοπλίζει στις ακόλουθες καταστάσεις:

- συνεχές ρεύμα διαρροής 1 kHz, 8 φορές υψηλότερο από το όριο αφόπλισης (trip) (σύμφωνα με το IEC 60479-1),
- ρεύματα διαρροής και μεταβατικές υπερτάσεις λόγω κεραυνών, εναλλαγών κατάστασης διακοπών, εκφορτίσεις πυκνωτών, κτλ.:
- 5 kV αιχμή τάσης για 1.2/50 μs (IEC/EN 61000-4-5),
- 5 kA ρεύμα διαρροής για κυματομορφή 8/20 μs (IEC/EN 61008),
- 400 A ρεύμα διαρροής για φθίνουσα ημιτονοειδή κυματομορφή 0.5 μs / 100 kHz (IEC/EN 61008),
- ρεύμα διαρροής ίσο με 5 φορές την τιμή του ρεύματος διαρροής λειτουργίας, για διάρκεια μικρότερη ή ίση των 10 ms,

- Διαταραχές πολύ υψηλής συχνότητας (ξεκινώντας από 150 kHz).

Οι διακόπτες διαρροής θα πρέπει να αφοπλίζουν για ρεύματα σφάλματος με DC συνιστώσες (τύπος A σύμφωνα με το IEC 60755). Το ίδιο απαιτείται για διακόπτες διαρροής που βρίσκονται μετά από UPS. Οι διακόπτες διαρροής που προστατεύουν τριφασικούς ρυθμιστές στροφών πρέπει να είναι τύπου B-Si σύμφωνα με το IEC 60755.

1.9.12. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ 1P+N (RCBO)

Περιγραφή πόλων	1Π + Ο (1P+N)
[In] ονομαστικό ρεύμα	10 έως 40 A (σύμφωνα με τα σχέδια)
Τεχνολογία συσκευής αφόπλισης	Θερμο-μαγνητικό
Κωδικός καμπύλης	C
Ευαισθησία διαρροής ως προς γη	30 mA, στιγμιαίο
Κατηγορία προστασίας διαρροής ως προς γη	Τύπος A-SI
Ικανότητα διακοπής	6000 A I _{cn} σε 230 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με EN/IEC 61009-2-1
Καταλληλότητα για απομόνωση	Καταλληλότητα για απομόνωση , συμμόρφωση με EN/IEC 60947-2
Συχνότητα δικτύου	50/60 Hz
[Ue] ονομαστική τάση λειτουργίας	230 V AC 50/60 Hz
Όριο αφόπλισης μαγνητικού	5...10 x I _n
Τεχνολογία αφόπλισης διαρροής	Ανεξάρτητα τάσης
[Ics] Ονομαστική ικανότητα διακοπής σε λειτουργία	6000 A 100 % x I _{cn} σε 230 V AC 50/60 Hz συμμόρφωση με EN/IEC 61009-2-1
[Ui] Ονομαστική τάση μόνωσης	400 V AC 50/60 Hz
[Uimp] Ονομαστική αντοχή σε	4 kV

κρουστική τάση

Στήριξη τοποθέτησης	Ράγα DIN
Ύψος	85 mm
Πλάτος	36 mm
Βάθος	73 mm
Μηχανική διάρκεια ζωής	20000 cycles
Ξεκτρική αντοχή	Ηλεκτρική αντοχή 2120000 cycles
Πρότυπα	EN/IEC 61009-2-1
Πιστοποιήσεις προϊόντος	CE
Βαθμός προστασίας IP	IP20 conforming to IP40 (πίνακαςγιαυλικάράγας) conforming to IEC 60529
Βαθμός ρύπανσης	Βαθμός μόλυνσης 3
Κατηγορία υπέρτασης	III συμμόρφωση με IEC 60364

1.9.13. ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Ο μετρητής ισχύος πρέπει να είναι τύπου ράγας και να έχει μέγιστο βάθος 70 mm όταν εγκατασταθεί στη ράγα DIN.

Ο μετρητής ισχύος πρέπει να διαθέτει οπίσθιο φωτισμό και να τροφοδοτείται με τάση: εύρος 100/173 έως 277/480 VAC (+ / - 20%), 45 έως 65 Hz, ή 100 έως 300 VDC.

Θα πρέπει να παρέχει μέτρηση της τιμής για την τάση για μονοφασικό με ουδέτερο / τριών φάσεων με ή χωρίς δίκτυο ουδετέρου: 50/80 VAC σε 330/570 VAC, στην περίπτωση που θα συνδέεται με εξωτερικό μετασχηματιστή τάσης, ο λόγος θα πρέπει ανέρχεται έως το 1 MV.

Ο μετρητής ισχύος θα πρέπει να συνδέεται με μετασχηματιστές έντασης : x/5A ή x/1A.

Θα πρέπει να μετρά τα μεγέθη : I, In, U, V, PQS, PF, Hz, ενεργό / αεργό / φαινομένη εισερχόμενη και εξερχόμενη ενέργεια, την ζήτηση ισχύος ή ρεύματος, τρέχουσα και μεγίστη αιχμή της ζήτησης, min-max και THD (μέχρι 15η αρμονική).

Ο μετρητής ισχύος θα πρέπει να καταγράφει τιμές ενέργειας & ισχύος με την χρονική σφραγίδα τους σε εσωτερική μνήμη.

Ο αναλυτής ενέργειας θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα εξής πρότυπα:

IEC61557-12, EN61557-12, IEC61010-1, IEC62052-11, IEC62053-21, IEC62053-22, IEC62053-23, EN50470-1, EN50470-3.

Για μετρητές ρεύματος με λόγο CT x/5A, η ακρίβεια των μετρήσεων θα είναι:

- Ενεργός ενέργεια: 0,5 S Class σύμφωνα με το IEC 62053-22 και IEC 61557-12 PMD/Sx/K55/0.5 ($I_{max} = 6 \text{ A}$, $A = 5$, $I_{st} = 0,005 \text{ A}$)
- Άεργος ενέργεια: Class 2 για λόγο CT x/5A σύμφωνα με το IEC 62053-23 και IEC 61557-12 PMD/Sx/K55/0.5 ($I_{max} = 6 \text{ A}$, $A = 5$, $I_{st} = 0,005 \text{ A}$)
- Ρεύμα: + / -0,3% από 0.5A έως 6A
- Τάση: + / -0,3% από 50V σε 330V (Ph-N)
- Ενεργός / φαινόμενη ισχύς: + / -0,5%
- Άεργος ισχύς: + / -2%
- Συντελεστής ισχύος: + / -0.005 από 0.5A έως 6A
- Συχνότητα: + / -0,05% 45-65 Hz.

Για μετρητές ρεύματος με λόγο CT x/1A, η ακρίβεια της μέτρησης θα είναι:

- Ενεργός ενέργεια: Κλάση 1 σύμφωνα με το IEC 62053-21 και IEC 61557-12 PMD/Sx/K55/0.5 ($I_{max} = 1.2 \text{ A}$, $I_n = 1 \text{ A}$, $I_{st} = 0,002 \text{ A}$)
- Ρεύμα: + / -0,5% από 0,1 A σε 1.2A
- Ενεργός / φαινόμενη ισχύς: + / -1%
- Συντελεστής ισχύος: + / -0.005 από 0.1A σε 1.2A

Ο μετρητής πρέπει να έχει μια θύρα επικοινωνίας Modbus μέσω RS485. Ένας δείκτης πρέπει να είναι διαθέσιμος για τη διάγνωση της κατάστασης της επικοινωνίας.

Ο μετρητής πρέπει να έχει 15 ρυθμιζόμενους συναγερμούς με την χρονοσήμανση τους.

Ο μετρητής πρέπει να είναι multi-tariff έως και 4 τιμολογίων. (Ta, Tb, Tc and Td), με ένα χρονοπρόγραμμα που υποστηρίζει μέχρι 4 χρονικές περιόδους (T1, T2, T3 and T4).

Ο μετρητής θα είναι εξοπλισμένος με εσωτερικό ρολόι για τον έλεγχο των κοστολογίων, βασιμένο σε κρύσταλλο Quartz, χρονικό σφάλμα < 2.5s/ημέρα στους 25 βαθμούς Κελσίου.

Χρόνος αναμονής εκτός τροφοδοσίας > 5 λεπτών στους 25 βαθμούς Κελσίου.

Ο μετρητής ισχύος πρέπει να έχει πρόσοψη με προστασία IP40 και περίβλημα με IP20.

Για να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των αγαθών και των ανθρώπων, η κατηγορία εγκατάστασης του μετρητή ισχύος πρέπει να είναι III, καθώς και ο βαθμός ρύπανσης 2. Η κατανάλωση δεν θα υπερβαίνει τα 10 VA.

Ο μετρητής πρέπει έχει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας -25 ° C έως +55 ° C.

1.9.14. ΔΙΑΚΟΜΙΣΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ - GATEWAY

Ο Διακομιστής Ενέργειας προορίζεται να παρέχει επικοινωνία μεταξύ των συσκευών επικοινωνίας και μιας πλατφόρμας λογισμικού

- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να είναι συμβατός με εργαλεία όπως το EcoStruxurePowerCommission για αρχική διαμόρφωση του πίνακα (ρύθμιση παραμέτρων των διαφορετικών συσκευών).
- Ο τελικός χρήστης θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιήσει τον Διακομιστή Ενέργειας για να έχει πρόσβαση σε ηλεκτρικές συσκευές Modbus και τιμές ασύρματων συσκευών σε πραγματικό χρόνο μέσω των EcoStruxurePowerMonitoringExpert, EcoStruxurePowerOperations, EcoStruxureBuildingOperation ή άλλης πλατφόρμας λογισμικού.
- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να έχει ενσωματωμένους καταλόγους Modbus για πίνακα συνδεδεμένων ασύρματων συσκευών για να βελτιστοποιείται η επικοινωνία από το σύστημα προς τις ασύρματες συσκευές.

Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να παρέχει επίσης υπηρεσίες για λειτουργική αποτελεσματικότητα:

- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να έχει ενσωματωμένες ιστοσελίδες για παρακολούθηση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο και να εμφανίζει ειδοποιήσεις για συνδεδεμένες συσκευές κατά τη χρήση.
- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να έχει ενσωματωμένες ιστοσελίδες για ανάλυση ιστορικού μετρήσεων για έως και 3 χρόνια.
- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να επιτρέπει επεξεργάσιμα όρια για συναγερμούς για ηλεκτρικές μετρήσεις και μετρήσεις περιβάλλοντος.
- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να μπορεί να στέλνει ειδοποιήσεις και συναγερμούς μέσω email στους Χρήστες.
- Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλές ταυτόχρονες συνδέσεις και να ανοίγουν έως και 64 ταυτόχρονες συνεδρίες TCP.

Ο Διακομιστής Ενέργειας θα πρέπει να έχει μία 32GB μνήμη για καταγραφή μετρήσεων έως και 3 χρόνια.

A. ΠΡΟΤΥΠΑ

Η πύλη θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα παρακάτω πρότυπα:

Ραδιοεπικοινωνία / τηλεπικοινωνία & ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα:

- Βόρεια Αμερική: FCC Κλάσης B
- IEC: EN 55032, CISPR 11, EN301-489
- Wi-Fi: IEEE 802.11 a/b/g/n
- Ασύρματη: IEE 802.15.4

Ασφάλεια

- IEC: IEC 61010-1
- Βόρεια Αμερική: UL61010-1

Διακομιστής ενέργειας

- IEC: 62974-1

Λειτουργικό Περιβάλλον

Η πύλη θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασιακό εύρος από -25°C έως + 70°C.

Η πύλη θα πρέπει να έχει πρωτόκολλο IP20 & IP40 (μπροστινό πλαίσιο).

Η πύλη πρέπει να είναι OVCIII .

Η πύλη θα πρέπει να χαρακτηρίζεται από Βαθμό Ρύπανσης 2 .

Τροφοδοσία

Η πύλη θα πρέπει να μπορεί να χειρίζεται ένα μεγάλο εύρος τιμών τροφοδοσίας:

- 110 με 240 VAC / DC (+/-10%)

Θύρα Ethernet

Η πύλη θα πρέπει να έχει δύο Ethernet θύρες, που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε στην ίδια τοπολογία είτε διαχωρισμένες (με μία διεύθυνση IP για κάθε θύρα).

Θύρα Ethernet 1 πρέπει να είναι διαμορφωμένη ως:

- DHCP πρωτόκολλο (μεταγωγική λειτουργία)
- Στατική διεύθυνση IP (μεταγωγική ή ξεχωριστή λειτουργία)

Θύρα Ethernet 2 πρέπει να είναι διαμορφωμένη ως:

- DHCP client (μεταγωγική λειτουργία)
- Διακομιστής DHCP (ξεχωριστή λειτουργία)
- Στατική διεύθυνση IP (μεταγωγική ή ξεχωριστή λειτουργία)

Θύρα Modbus

Η πύλη θα πρέπει να έχει μία θύρα σειριακής γραμμής Modbus με ένα 4-pin κοχλιωτό σύνδεσμο.

Wi-Fi

Η πύλη θα πρέπει να υποστηρίζει το Wi-Fi :

- ως σημείο πρόσβασης χωρίς κάποια υποδομή Wi-Fi για εγκατάσταση
- ως λειτουργία υποδομής για σύνδεση μέσω του δικτύου Wi-Fi του πελάτη στο σύστημα ελέγχου

Όταν χρησιμοποιείται Wi-Fi σε μεταλλικό περίβλημα, προτείνεται μια εξωτερική κεραία ως ξεχωριστό εξάρτημα.

Ασύρματο δίκτυο IEEE 802.15.4

Η πύλη θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEEE 802.15.4 για να υποστηρίζει διάφορες ασύρματες συσκευές.

Η ασύρματη επικοινωνία θα πρέπει να κρυπτογραφείται σε AES128 bit CCM και να χρησιμοποιείται μόνο τοπολογία αστέρα (χωρίς πλέγμα).

Οι ασύρματες συσκευές πρέπει να επικοινωνούν ασύρματα με την πύλη (χωρίς καλώδια επικοινωνίας) με περιορισμένη ιστροπική ακτινοβολούμενη ισχύ έως 0dBm (ή 1mW).

Η πύλη θα πρέπει να επικοινωνεί με έως και 100 ασύρματες συσκευές.

B. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ (ΣΤΟ ΚΤΙΡΙΟ)

Η πύλη θα πρέπει να είναι συμβατή με ράγα τύπου 'Ο' DIN. Το μέγεθος του στη ράγα DIN δε θα πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 72mm.

Η πύλη θα πρέπει να συνδέεται εύκολα: Οι θύρες θα πρέπει να είναι εξοπλίζονται με αφαιρούμενους βιδωτούς συνδέσμους ή συνδέσμους plug-in.

Η πύλη πρέπει να παρέχει ένα αυτόματο σημείο σύνδεσης γείωσης μέσω της ράγας DIN.

C. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Η πύλη θα πρέπει να σχεδιαστεί μέσω ενός ασφαλούς κύκλου ανάπτυξης σύμφωνα με το IEC 62443-4-1.

Οι χρήστες θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να ορίσουν τους κωδικούς πρόσβασης τους, ακολουθώντας τις βέλτιστες τεχνικές ασφαλείας στον κυβερνοχώρο (Cybersecurity).

Ένας κωδικός πρόσβασης που θα περιέχει γράμματα, αριθμούς και ειδικούς χαρακτήρες καθίσταται υποχρεωτικός για την πύλη στο στάδιο λειτουργίας.

Η πύλη θα πρέπει να ενσωματώνει ένα μοναδικό πιστοποιητικό γνησιότητας της συσκευής που θα βοηθά στο να αποδεικνύεται ότι πρόκειται για γνήσιο υλικό από τον κατασκευαστή. Το πιστοποιητικό θα αποθηκεύεται σε πιστοποιημένο ελεγκτή ασφαλείας EAL6+.

Η πρόσβαση στη πύλη στη σελίδα σύνδεσης θα λειτουργεί χρησιμοποιώντας πρωτόκολλο HTTPS.

Ο κωδικός του χρήστη θα πρέπει να αποθηκεύεται κρυπτογραφημένος.

Η πύλη θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αλλάζει και να ξεχωρίζει τη γραμμή LAN και WAN μέσα σε ένα δίκτυο.

Η πύλη θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εγκατάστασης πιστοποιητικών διακομιστή ιστού.

Η πύλη θα πρέπει να δέχεται μόνο υπογεγραμμένο υλικολογισμικό από τον Διακομιστή Ενέργειας της.

Η πύλη θα παρέχει την επιλογή απενεργοποίησης ασύρματων συνδέσεων, θυρών ή πρωτοκόλλων που δεν χρησιμοποιούνται.

1.9.15. ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΥΛΙΚΑ ΡΑΓΑΣ ΠΙΝΑΚΩΝ ΤΕΛΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ

A. ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι ραγοδιακόπτες (μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί ή τετραπολικοί 415/250V@50Hz) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτή των μικροαυτομάτων της παραπάνω παραγράφου. Θα συνδυάζουν τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Έλεγχο (άνοιγμα και κλείσιμο κυκλωμάτων υπό φορτίο).
- Απόξευση

Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν ως διακόπτες χειρισμού και απομόνωσης συσκευών, θα είναι ονομαστικής έντασης 40Α έως 125Α, σύμφωνα με IEC/60947-3.

B. ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΡΕΛΕ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων φωτισμού με τηλεχειρισμό μέσω μπουτόν, από δυο-τρία ή και περισσότερα σημεία, όπου προβλέπεται τέτοια διάταξη, θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 16Α, διπολικοί, τάσης χειρισμού 230VAC, 50Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, θα ανέρχεται στους 200.000 κύκλους Α-Κ για κατηγορία χρήσης AC21. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να διαθέτουν τοπικό έλεγχο μέσω χειριστηρίου I/O στη μετώπη τους για να διευκολύνονται οι λειτουργίες συντήρησης.

Οι τηλεδιακόπτες θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN 669-1 και 669-2-2.

C. ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ (ΡΕΛΕ ΡΑΓΑΣ)

Για το χειρισμό κυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ονομαστικής έντασης 16Α έως 100Α, μονοπολικοί έως τετραπολικοί, τάσης χειρισμού 230VAC, 50Hz. Η διάρκεια ζωής των επαφών τους, ανάλογα με το είδος του φορτίου θα ανέρχεται στους 100.000 κύκλους Α - Κ. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εγκατεστημένοι μέσα στους πίνακες, σύμφωνα με τις προδιαγραφές EN61095

D. ΔΙΠΛΟ ΜΠΟΥΤΟΝ ΧΕΙΡΙΣΜΟΥ (ON-OFF) Η ΜΟΝΟ ΦΩΤΕΙΝΟ ΜΠΟΥΤΟΝ

Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε πίνακα, τάση λειτουργίας επαφών 250V AC, και ονομαστικής έντασης 20Α. Τα μπουτόν θα είναι σύμφωνα προς τις προδιαγραφές IEC60669-1 IEC60947-5-1. Ανάλογα με τα σχέδια των πινάκων, θα χρησιμοποιούνται μονά ή διπλά μπουτόν ή μονά μπουτόν με ενδεικτικό LED.

E. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΠΙΝΑΚΑ

Ο ρευματοδότης τοποθετείται σε ράγα μέσα σε πίνακα επιτρέποντας την τροφοδότηση φορητών εργαλείων ή συσκευών, μονοφασικός 250VAC/16Α, σύμφωνα με το πρότυπο VDE0620.

F. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΧΡΟΝΟΔΙΑΚΟΠΤΗΣ

Ο προγραμματιζόμενος αναλογικός ηλεκτροκίνητος χρονοδιακόπτης κυκλικής λειτουργίας θα είναι ημερήσιος, τύπου ράγας, 16Α/230V, με 1 κανάλι εξόδου και θα έχει εφεδρεία 100 ωρών. Ο χρονοδιακόπτης θα διαθέτει δυνατότητα παράκαμψης του προγράμματος.

Ο προγραμματιζόμενος ηλεκτρονικός χρονοδιακόπτης κυκλικής λειτουργίας θα είναι εβδομαδιαίος, τύπου ράγας, 16A/230V, με 2 κανάλια εξόδου, ενώ θα έχει εφεδρεία 6 χρόνια. Θα διαθέτει δυνατότητα αυτόματης αλλαγής μεταξύ θερινής και χειμερινής ώρας, η ρύθμιση της οποίας θα γίνεται με βάση την γεωγραφική τοποθεσία. Θα διαθέτουν τη δυνατότητα προσωρινής ή μόνιμης παράκαμψης του προγράμματος.

1.9.16. ΣΥΣΤΟΙΧΙΑ ΠΥΚΝΩΤΩΝ

1.9.17. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρακάτω άρθρο καθορίζει τις απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο εξοπλισμού διόρθωσης συντελεστή ισχύος καθώς και του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού.

Η εγκατάσταση του τριφασικού πίνακα αντιστάθμισης θα πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό ενώ θα παρέχεται, από τον κατασκευαστή, όλη η απαραίτητη πληροφορία για την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρηση του.

1.9.18. ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων τρεχουσών εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

IEC 60831 : Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.

IEC 61921: Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.

IEC 60439-1: Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.

IEC 60947: Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.

Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες

Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.

IEC 60269: Ασφάλειες X. T.

IEC 60289: Πηνία

IEC 60529: Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)

UL 810: Πυκνωτές

1.9.19. ΜΕΤΑΦΟΡΑ

Στην συσκευασία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να τοποθετείται ειδικός μηχανισμός για τον έλεγχο κραδασμών. Σε περίπτωση πτώσης του πίνακα ο μηχανισμός ελέγχου κραδασμών θα πρέπει να σπάει.

Η μεταφορά θα γίνεται με κρίκους ανύψωσης (προ-εγκατεστημένοι στον πίνακα), ή με περονοφόρο ανυψωτή (ο σχεδιασμός της βάσης του πίνακα θα πρέπει να επιτρέπει τέτοιο χειρισμό).

Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

1.9.20. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

1.9.20.1. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται έτσι ώστε να λειτουργεί στις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 40°C

Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 35°C

Ετήσιος μέσος όρος: 25°C

Ελάχιστη θερμοκρασία: -5°C

Σε περίπτωση υψηλότερων θερμοκρασιών, τα στοιχεία του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να υπερ-διαστασιολογούνται.

Με υπερ-διαστασιολογημένα στοιχεία (πυκνωτές, πηνία, ανεμιστήρες), ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι ικανός να αντέχει τις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

Μέγιστη θερμοκρασία: 50°C

Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 45°C

Ετήσιος μέσος όρος: 35°C

Ελάχιστη θερμοκρασία: -5°C

ΥΨΟΜΕΤΡΟ

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να σχεδιάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα.

1.9.20.2. ΥΓΡΑΣΙΑ

Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40°C.

1.9.20.3. ΒΑΘΜΟΣ ΡΥΠΑΝΣΗΣ

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815.

Ορισμός «κλάσης 3» : παρουσία αγώγιμης ρύπανσης ή παρουσία ξηρής μη αγώγιμης ρύπανσης η οποία καθίσταται αγώγιμη λόγω υγροποίησης.

1.9.21. ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.9.21.1. ΔΙΚΤΥΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ονομαστική τάση συστήματος: 400 ή 415 V

Ανοχή Τάσης: +/- 10 %

Συχνότητα λειτουργίας: 50 Hz

1.9.21.2. ΜΟΛΥΝΣΗ ΛΟΓΩ ΑΡΜΟΝΙΚΩΝ

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

1.9.22. ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Η τάση τροφοδοσίας του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι: 400/415V, 3 φάσεις, 4 καλώδια, 50Hz.

Τα κυκλώματα ελέγχου, οι ανεμιστήρες, και οι αντι-συμπυκνωτικοί θερμαντήρες θα λειτουργούν με μονοφασική τάση 400/230 V, 50 Hz.

1.9.23. ΠΥΚΝΩΤΕΣ

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρος 1&2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα.

Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης όπως επίσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Η χρήση PCB και λαδιού για την διαπότιση του πυκνωτή δεν θα είναι αποδεκτά.

Οι απώλειες του πυκνωτή σε Watts δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.5 W/kVar, συμπεριλαμβάνοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.

1.9.24. ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ

Τα μονοφασικά στοιχεία, από τα οποία θα συνίσταται ο τριφασικός πυκνωτής, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστό πλαστικό περίβλημα.

Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα με το πρότυπο UL810.

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

1.9.25. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται σε εργοστάσια που διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 και ISO 14001. Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά απαίτηση.

1.9.26. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ανοχή τιμής χωρητικότητας: -5, + 10 %

Επίπεδο μόνωσης:

- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz : 4 kV
- Αντοχή σε παλμό 1.2 / 50 μs: 15 kV

Κλάση θερμοκρασίας: -25 / D

Θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου:

- Μέγιστη: 55°C
- Μέση θερμοκρασία (στο 24ωρο) : 45°C
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 35°C

Επιτρεπτές υπερφορτίσεις ρεύματος: 30 % μόνιμα

Επιτρεπτές υπερτάσεις:

- 8 ώρες σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 10 %
- 30 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 15 %
- 5 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 20 %
- 1 λεπτό σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 30 %

1.9.27. ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να αποτελείται από σιδερένιο τριφασικό πυρήνα με τυλίγματα αλουμινίου ή χαλκού.

Όλα τα τμήματα του πηνίου θα πρέπει να καλύπτονται από βερνίκι για προστασία από διάβρωση.

Τα στραγγαλιστικά πηνία θα πρέπει να συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC 60289.

Ανοχή: +/- 5 %

Ανοχή μεταξύ φάσεων: $L_{μεγ.}/L_{ελαχ} < 1.07$

Σειρά συντονισμού: 2.7 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 13.7 %), 3.8, 4.3 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 5.4 %)

Επιτρεπτή υπερφόρτιση θεμελιώδους ρεύματος: 1.1 φορές το ονομαστικό ρεύμα (I₁)

Επίπεδο μόνωσης: 1.1 kV σύμφωνα με το IEC 76

Τάση δοκιμής (τύλιγμα με πυρήνα): 3.3 kV 1 min

Απόσταση μεταξύ ακροδεκτών και γης: 20 mm

1.10. ΚΑΛΩΔΙΑ

1.10.1. ΚΑΛΩΔΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Οι καλωδιώσεις ελέγχου θα πρέπει να πραγματοποιούνται με αγωγούς με μόνωση XLPE 1000 V.

Η διατομή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 1.5 mm² εκτός από τους αγωγούς τροφοδοσίας του οργάνου αυτόματης αντιστάθμισης που θα πρέπει να είναι 2.5 mm². Στο Παράρτημα 2 παρατίθεται

πίνακας με τις ελάχιστες διατομές καλωδίων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης και του υλικού κατασκευής των αγωγών (χαλκός ή αλουμίνιο).

Για την ευκολότερη αναγνώριση των αγωγών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σήμανση σε κάθε καλώδιο.

1.10.2. ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΟΣ

Το καλώδιο ισχύος θα πρέπει να είναι μαύρο με μόνωση XLPE 1000 V.

1.11. ΕΡΜΑΡΙΟ

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικός εξοπλισμός) θα πρέπει να τοποθετείται σε μεταλλικό περίβλημα (ερμάριο) με βαθμό προστασίας IP 31 (IP21D στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τεχνητός εξαερισμός).

Η πόρτα του ερμαρίου θα πρέπει να μπορεί να μανδαλώνει για την αποφυγή πρόσβασης στον εξοπλισμό διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι άμεσης επαφής στην περίπτωση που η πόρτα του ερμαρίου είναι ανοιχτή.

Ο εξαερισμός θα είναι φυσικός ή τεχνητός. Στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού αυτός θα ελέγχεται από αισθητήριο θερμοκρασίας. Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

Κάθε ερμάριο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ακροδέκτη γείωσης υπό τη μορφή σπειροειδούς κοχλία, διαμέτρου 10mm, προσαρμοσμένο με δύο παξιμάδια και ροδέλες.

1.11.1. ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Πρότυπο IEC :	60439-1 και 61921
Βαθμός προστασίας:	IP 31 (IP21D στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού) Εσωτερικού τύπου
Επίπεδο μόνωσης:	0.69 kV
Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz	2.5 kV
Επίπεδο βραχυκ. για 1 sec:	35 kA
Στυπιοθλίπτες:	Όχι τρυπημένοι

1.11.2. ΠΑΧΟΣ ΕΡΜΑΡΙΟΥ

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου θα πρέπει να είναι 1 ή 1.5 mm.

Ωστόσο κάποια μεταλλικά μέρη και συσκευές στο εσωτερικού του ερμαρίου μπορούν να έχουν μικρότερο πάχος.

1.11.3. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ

Τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου θα πρέπει να πλένονται σε ελάχιστη θερμοκρασία 40°C για την απομάκρυνση της λίπανσης και θα ξεπλένονται με νερό.

1.11.4. ΒΑΨΙΜΟ

Το βάψιμο του ερμαρίου θα πρέπει να γίνεται με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας, πάχους 30 μm, που θα παρέχει προστασία από μηχανικές και χημικές καταπονήσεις.

Το χρώμα του ερμαρίου θα πρέπει να είναι RAL 9001.

1.11.5. ΠΙΝΑΚΙΔΑ

Στο εσωτερικό του ερμαρίου θα πρέπει να υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

Άεργος ισχύς

Ονομαστική τάση

Συχνότητα

Συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60439-1 και IEC 61921

1.11.6. ΣΗΜΑΝΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικό υλικό, στραγγαλιστικά πηνία) θα πρέπει να διαθέτει σήμανση για την εύκολη αναγνώριση του.

1.11.7. ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Σε κάθε περίπτωση για την κύρια απομόνωση του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να χρησιμοποιείται ένας αυτόματος διακόπτης στην είσοδο, ο οποίος θα πρέπει να έχει κατάλληλο μέγεθος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων.

1.11.8. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο του κατασκευαστή σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα IEC.

Οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

Δοκιμές σειράς για τον πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

- Επιθεώρηση για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές
- Διηλεκτρική δοκιμή: 2.5 kV για 1 λεπτό
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 500V

Δοκιμές σειράς για τις μονάδες πυκνωτών:

- Δοκιμή αντοχής τάσης μεταξύ ακροδεκτών: 2.15 Un (2 sec)
- Μέτρηση χωρητικότητας
- Μέτρηση απωλειών γωνίας σε όμοιους πυκνωτές

1.11.9. ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές ρεύματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 44, θα πρέπει να έχουν έξοδο 5A και να είναι κλάσης 1, 5 VA κατ' ελάχιστο.

1.12. ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται.

Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με τα κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσσα και όχι με τέμνον εργαλείο. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

1.13. ΕΠΙΤΟΙΧΑ ΚΑΝΑΛΙΑ

Ισχύει η ΕΤΕΠ «ΠΛΑΣΤΙΚΑ ΚΑΝΑΛΙΑ ΚΑΛΩΔΙΩΝ» ΕΛΟΤ ΤΠ 1501 ΤΠ 04-20-01-06

Το κανάλι θα είναι λευκού χρώματος από PVC, πλάτους 80 έως 195 mm, ύψους 35 έως 65 mm (διαστάσεις σύμφωνα με την απαιτούμενη χωρητικότητα) και μήκους 2m για την προστασία, τη διανομή και τη σύνδεση σε πρίζες ηλεκτρικών αγωγών και καλωδίων, ασθενών και ισχυρών ρευμάτων, σε μόνιμες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Ο ενιαίος εσωτερικός χώρος, προαιρετικά, θα μπορεί να χωριστεί σε δύο ή τρία τμήματα, το κάθε τμήμα με δικό του ανεξάρτητο κάλυμμα. Με την τοποθέτηση τους, το σύστημα επιτρέπει την πλήρη και συνεχή προστασία των αγωγών σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100.

Στην εγκατάσταση θα χρησιμοποιηθούν τα εξαρτήματα που τα συνοδεύουν ώστε να είναι σύμφωνη με την Ευρωπαϊκή προδιαγραφή (NF για παράδειγμα) και ο τρόπος σύνδεσης να αποκλείει τον κίνδυνο δυσμενών συνεπειών (βραχυκύκλωμα, εκδήλωση πυρκαγιάς κλπ.) μέσα από σχισμές, κενά, και γενικά κακή εφαρμογή καναλιού και εξαρτημάτων.

Η στερέωση της βάσης θα γίνει με ειδικές σφήνες στα προχαραγμένα σημεία στήριξης.

Το κανάλι θα φέρει εύκαμπτο κάλυμμα ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη και συνέχεια ακόμη και σε εσωτερικές ή εξωτερικές γωνίες.

Αφαίρεση του καλύμματος θα γίνεται μόνο με τη βοήθεια εργαλείου, σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 68-104.

Το διακοπτικό υλικό θα στηρίζεται στο κανάλι μέσω στιβαρής βάσης σύμφωνα με την προδιαγραφή NF C 15-100., αποκλείοντας την απευθείας στήριξη.

Τα εξαρτήματα του καναλιού έχουν κατασκευή κατά τέτοιο τρόπο ώστε οι αγωγοί που τα διατρέχουν (χαλκός,οπτικές ίνες), να τηρούν τις απαιτήσεις των πρότυπων ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 σχετικά με την ελάχιστη απαιτητή ακτίνα καμπυλότητας για εγκαταστάσεις δομημένης καλωδίωσης cat. 5e και cat. 6a αλλά και τον συνεχή διαχωρισμό των ισχυρών με ασθενή ακόμη και σε γωνίες.

Υλικό κατασκευής : PVC (χλωριούχο πολυβινύλιο) παρθένο υλικό (μη αναγεννημένο) με καλύτερη αντοχή στην γήρανση.

1.14. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ – ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ – ΜΠΟΥΤΟΝ

Τα παραπάνω υλικά θα είναι σύμφωνα με τα ΕΛΟΤ EN 61058, ΕΛΟΤ EN 557, ΕΛΟΤ EN 50075, ΕΛΟΤ EN 60309, τις οδηγίες της ΔΕΗ και τους κανονισμούς IEC83, IEC908, VDE 620 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες), IEC 309, VDE 0623, DIN 49440, DIN 49458 (ρευματοδότες και ρευματολήπτες βιομηχανικής χρήσης).

Θα είναι κατάλληλα για λειτουργία σε ηλεκτρικό δίκτυο 400V/230V/50Hz, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Οι κοινοί διακόπτες φωτισμού πλήκτρου θα είναι κατά DIN 42200 10A/250V.

Οι κοινοί ρευματοδότες θα είναι τύπου SCHUKO 16A/250V κατά DIN 49440.

Τα στεγανά υλικά θα είναι κλάσεως IP44 και σύμφωνα με το VDE 632. Τα άλλα χαρακτηριστικά θα είναι σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές.

Οι ρευματοδότες θα είναι μονοφασικοί ονομαστικών χαρακτηριστικών 16A/250V και 3φασικοί τεσσάρων ή πέντε επαφών 16A/400V ή 32A/400V.

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

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

Παρόμοιοι είναι και οι στεγανοί ρευματοδότες, κατάλληλοι για ορατή ή χωνευτή εγκατάσταση.

Οι τριφασικοί ρευματοδότες θα είναι στεγανού τύπου 32A/400V.

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

1.15. ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ ΟΔΕΥΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Οι αγωγοί – καλώδια εκτός εδάφους 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 (σπιράλ): 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 (σπιράλ): 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.

1.16. ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ ΒΑΡΕΩΣ ΤΥΠΟΥ

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 Φ90 Φ110 Φ160 Φ200

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 διακλάδωσης 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

1.17. ΕΥΚΑΜΠΤΟΙ ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ ΣΩΛΗΝΕΣ

Όπου απαιτείται θα χρησιμοποιούνται εύκαμπτοι πλαστικοί σωλήνες "σπирάλ" 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

1.18. ΣΩΛΗΝΕΣ 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: -25ο C/ +60οC

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% .

1.19. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ (UPS) Έως 3kVA/3kW ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΥΣ MODULAR ΣΥΣΣΩΡΕΥΤΕΣ

Θα εγκατασταθεί για τις ανάγκες των χρηστών ένα ανεξάρτητο σύστημα UPS τριφασικής εισόδου και τριφασικής εξόδου με ονομαστική ισχύ εξόδου 3kVA/3kW. Το σύστημα αυτό θα εξυπηρετεί το κρίσιμο φορτίο όπως πληροφοριακό και τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό, και τους χρήστες. Το ζητούμενο UPS θα πρέπει υποχρεωτικά να πληρεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

- το UPS θα πρέπει να παρέχει πλήρη προστασία έναντι των διακυμάνσεων του ρεύματος που παρέχεται είτε από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ είτε από το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (διακυμάνσεις της τάσης, της συχνότητας καθώς και άλλων ποιοτικών μεγεθών εκτός των προβλεπόμενων ορίων).
- σε περίπτωση υπερφόρτισης ή διακοπής λειτουργίας του UPS, το σύστημα θα εξασφαλίζει την αυτόματη και αδιάλειπτη μετάβαση του φορτίου στην τροφοδοσία bypass μέσω του ενσωματωμένου στατικού διακόπτη. Η μεταγωγή του φορτίου στον μετατροπέα θα εκτελείται αυτόματα με την επαναφορά του UPS σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας. Η μεταγωγή του φορτίου μέσω του στατικού διακόπτη θα μπορεί να εκτελεστεί επίσης χειροκίνητα από τον χειριστή, μέσω του μενού του UPS.
- η χειροκίνητη μεταφορά του φορτίου στην τροφοδοσία by-pass με χρήση του maintenance by-pass θα εξασφαλίζει για λόγους συντήρησης του συστήματος, την ηλεκτρική απομόνωση της εξόδου του μετατροπέα και του στατικού διακόπτη. Συμπληρωματικά, η συγκεκριμένη λειτουργία θα εξασφαλίζει την εκτέλεση δοκιμών στο UPS χωρίς να διακοπεί η παροχή τροφοδοσίας στο φορτίο.
- Το UPS θα πρέπει να διαθέτει κεντρικό αυτόματο στατικό διακόπτη παράκαμψης συνεχούς λειτουργίας (static by-pass).
- Η ζητούμενη ισχύς του UPS θα πρέπει να είναι 3kVA με $\cos\phi=1,0$ (3kW για θερμοκρασία του χώρου του UPS ως 40°C χωρίς απομείωση της ισχύς εξόδου του UPS). Το ζητούμενο UPS θα πρέπει να έχει υποχρεωτικά τρία (3) τουλάχιστον modular battery modules 12V/7Ah τεχνολογίας VRLA, εγκατεστημένα εντός της ίδιας καμπίνας του UPS, για την επίτευξη του ζητούμενου χρόνου αυτονομίας τουλάχιστον 15min στο 85% του ονομαστικού φορτίου (.
- οι ανοχές της τάσης εισόδου του UPS θα πρέπει να είναι από 304V ως 477V.
- οι ανοχές της συχνότητας εισόδου του UPS θα πρέπει να είναι: 45-65Hz με 10Hz/sec slew rate.
- να υποστηρίζει το UPS στην είσοδο χαμηλό συντελεστή αρμονικών (THDI) < 4.0%.
 - θα πρέπει το UPS να είναι σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

α) IEC 62040-1: 2008-06, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 1: General and safety requirements for UPS IEC 62040-1: 2013-01, 1st edition amendment 1

β) IEC 62040-2: 2005-10, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 2: Electromagnetic compatibility (EMC) requirements

γ) IEC 62040-3: 2011-03, 2nd edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 3: Method of specifying the performance and test requirements

δ) IEC 62040-4: 2013-04, 1st edition Uninterruptible Power Systems (UPS) - Part 4: Environmental aspects – Requirements and reporting

και να διαθέτει τις παρακάτω πιστοποιήσεις: CE, RCM, EAC, WEEE

- θα πρέπει στο UPS να υπάρχει υποχρεωτικά οι παρακάτω δυνατές επικοινωνίες:
 - θύρα RS232
 - θύρα RS485
 - θύρα USB
 - ξηρές επαφές
 - κάρτα δικτύου Ethernet για την απομακρυσμένη διαχείριση και παρακολούθηση μέσω web εφαρμογής υποστηρίζοντας τουλάχιστον τα παρακάτω πρωτόκολλα HTTP, HTTPS, Telnet, SSH, SNMP v1&3.
- θα υποστηρίζεται ψύξη βεβαιωμένη μέσω εσωτερικών ανεμιστήρων.
- να παρέχει δυνατότητα ηχητικής σήμανσης συναγερμών και δυνατότητα εύκολης σίγασης.
- δυνατότητα παραγωγής και αποθήκευσης συναγερμών. Κατά ελάχιστο: υπερβάσεις θερμοκρασίας, υπερβάσεις λειτουργικών παραμέτρων της τάσεως εισόδου, εξόδου και συσσωρευτών.

1.20. ΣΧΑΡΕΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

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	100 X 60	1,5 mm
2	200 X 60	1,5 mm
3	300 X 60	1,5 mm
4	400 X 60	1,5 mm
5	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 χαλυβδόελασμα 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 χαλυβδόελασμα γαλβανισμένο σε θερμό λουτρό πάχους τουλάχιστον 3mm μονοί ή διπλοί ανάλογα με τα φορτία των εσχάρων, 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 ανοξείδωτες.

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 του νέου κτηρίου 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 NYM ή NYY 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.

1.21. ΦΡΕΑΤΙΑ

Τα φρεάτια επιθεωρήσεως ή αλλαγής κατευθύνσεως του δικτύου θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα.

Ο πυθμένας τους, θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα 200 Kg τσιμέντου πάχους 10 cm.

Οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα κατασκευασθούν από σκυρόδεμα 300 Kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10 cm.

Τέλος ο πυθμένας και οι πλευρικές επιφάνειες των φρεατίων θα επιχριστούν με τσιμεντοκονία των 600 kg τσιμέντου.

Τα φρεάτια θα καλύπτονται με χυτοσιδηρό κάλυμμα βαρέως τύπου (C 250 ή D400 κατά ΕΛΟΤ EN 124) και στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετείται λίπος πριν από την τοποθέτηση του καλύμματος.

1.22. ΣΤΕΓΑΝΟ ΓΡΑΜΜΙΚΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ 2X16W - 1270MM

Στεγανό γραμμικό φωτιστικό LED με υλικό πλαισίου και κάλυμμα από πολυκαρβονικό υλικό. Το φωτιστικό θα διαθέτει ενσωματωμένο τροφοδοτικό και συσσωρευτές τεχνολογίας LiFePO₄ για λειτουργία και σαν φωτιστικό ασφαλείας με δυνατότητα συνεχούς (maintained) ή μη συνεχούς (non maintained) λειτουργίας, για απευθείας σύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Θα διαθέτει λειτουργία αυτόματης δοκιμής και ο χρόνος αυτονομίας θα είναι τρεις (3) ώρες. Ο χρόνος επαναφόρτισης των συσσωρευτών μετά από πλήρη εκφόρτιση, θα είναι μικρότερος από 24 ώρες.

Η ονομαστική τάση λειτουργίας του θα είναι 220-240VAC, ενώ η ονομαστική ισχύς δεν θα είναι μεγαλύτερη από 58W. Ο συντελεστής ισχύος λ του φωτιστικού θα είναι τουλάχιστον 0,90 ($\lambda \geq 0,90$) και η συνολική αρμονική παραμόρφωση του ρεύματος δεν θα είναι μεγαλύτερη από 20% ($THDI \leq 20\%$). Η φωτεινή του ροή σε κανονική λειτουργία θα είναι τουλάχιστον 8.000 Lm με απόδοση του φωτιστικού (και όχι της φωτεινής πηγής) τουλάχιστον 135 Lm/W. Σε περίπτωση διακοπής της τάσης δικτύου, το φωτιστικό θα συνεχίσει αδιάλειπτα την λειτουργία του με φωτεινή ροή τουλάχιστον 500 Lm. Η θερμοκρασία χρώματος θα είναι 4000K. Η γωνία δέσμης θα είναι μεταξύ 100ο και 110ο και ο δείκτης απόδοσης χρωμάτων Ra θα είναι μεγαλύτερος του 80 ($Ra > 80$). Η τυπική απόκλιση χρωματικής συνάφειας δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5 ($\leq 5\text{ sdc}$). Η διάρκεια ζωής του φωτιστικού L70/B50 θα είναι τουλάχιστον 70.000h στους 25°C, ενώ οι κύκλοι μεταγωγής (ON/OFF) θα είναι τουλάχιστον 100.000.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP65 και η αντοχή του σε κρούση δεν θα είναι μικρότερη από IK08. Οι διαστάσεις του δεν θα είναι μεγαλύτερες από: Μήκος Χ Πλάτος Χ Ύψος = (1270 Χ 85 Χ 70)mm.

Το φωτιστικό θα φέρει ένδειξη CE, σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές οδηγίες ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) 2014/30/EU και ασφάλειας χαμηλής τάσης (LVD) 2014/35/EU, από ανεξάρτητο διαπιστευμένο φορέα πιστοποίησης (π.χ. TÜV, DEKRA κ.λπ.). Επίσης, θα συμμορφώνεται με τα πρότυπα EN 60598-1:2015 (General requirements and tests) και EN 60598-2-22:2014 (Luminaires for emergency lighting). Το φωτιστικό θα συμμορφώνεται κατά RoHS σύμφωνα με την οδηγία 2011/65/EU, με δήλωση συμμόρφωσης του κατασκευαστή και η φωτοβιολογική του ασφάλεια κατά IEC TR 62778 θα είναι RG 0.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά θα προκύπτουν από τα επίσημα τεχνικά φυλλάδια του κατασκευαστή, τα οποία θα βρίσκονται άμεσα διαθέσιμα, στην επίσημη ιστοσελίδα του στο διαδίκτυο. Απαιτείται η ηλεκτρονική διεύθυνση του υλικού στην επίσημη σελίδα του κατασκευαστή. Τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία δεν αναφέρονται στα εν λόγω έντυπα, δεν λαμβάνονται υπ' όψη.

Ο κατασκευαστής των φωτιστικών θα πρέπει να είναι πιστοποιημένος από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, κατά ISO 9001:2015 και ISO 14001:2015. Το φωτιστικό θα καλύπτεται με εγγύηση τουλάχιστον τριών (3) ετών.

1.23. ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΜΕ ΑΝΑΚΛΑΣΤΗΡΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Πλεονεκτήματα προϊόντος

Φωτεινό, στιβαρό και ανθεκτικό

Ασφαλής και πολύ ομοιόμορφος φωτισμός, λόγω του ματ και σκληρυμένου διαχύτη γυαλιού

Χωρίς εκπομπή φωτισμού προς τα πάνω (ULOR 0%) όταν είναι τοποθετημένος σε κλίση 0°

Έως και 90% εξοικονόμηση ενέργειας σε σύγκριση με προβολείς λαμπτήρων αλογόνου

Εγγύηση 5 ετών

Τομείς εφαρμογής

Αντικατάσταση για προβολείς με λαμπτήρες αλογόνου

Εξωτερική χρήση (IP65)

Βιομηχανία

Δημόσιοι χώροι

Περιοχές κατασκευών

Προσόψεις κτιρίων

Χαρακτηριστικά προϊόντος

Συμμετρική κατανομή φωτός με βάση ανακλαστήρα με γωνία δέσμης 100° x 100°

Ενσωματωμένο σύστημα έναυσης ευρείας τάσης, κατάλληλο για 100 - 277 VAC

Προστασία από υπέρταση: έως και 6 kV (L/N-PE), 4 kV (L-N)

Βάση στήριξης με γωνία 30° και ευρεία περιοχή περιστροφής

Μεμβράνη εξαερισμού για βελτιστοποίηση της ανταλλαγής αέρα, χωρίς συμβιβασμούς στην προστασία IP

Προεγκατεστημένο, εύκαμπτο καλώδιο 1 m (H05RN-F), τυλιγμένο μονό καλώδιο 3 x 1,0 mm²

Τεχνικά δεδομένα

Ονομαστική κατανάλωση: 495,00 W

Ονομαστική τάση: 100...277 V

Συχνότητα δικτύου: 50...60 Hz

Ονομαστικό ρεύμα: 1000 mA

Ποσοστό απόδοσης φωτισμού προς τα επάνω, 0

Φωτεινή ροή, 41.000 lm

Τυπική γωνία κλίσης στην κορυφή του στύλου, 0°

Τυπική γωνία κλίσης σε πλευρική τοποθέτηση, 0°

Συσχετισμένη θερμοκρασία χρώματος - CCT (ονομαστική), 4000 K

Απόδοση φωτεινότητας (ονομαστική) (ονομ.), 134 lm/W

Δείκτης χρωματικής απόδοσης (CRI), 70

Χρώμα πηγής φωτός, 740 Ουδέτερο λευκό

Τύπος καλύμματος οπτικού συστήματος, Επίπεδο γυαλί

Διάχυση φωτεινής δέσμης φωτιστικού, 17° - 5° x 132°

Τύπος οπτικού συστήματος εξωτερικού χώρου, Κατανομή εξαιρετικά ευρείας δέσμης 50

Ρεύμα εκκίνησης, 13 A

Χρόνος εκκίνησης, 1,32 ms

Κατανάλωση ενέργειας, 305 W

Συντελεστής ισχύος (Κλάσμα), 0.98

Σύνδεση, Μονάδα σύνδεσης 5 πόλων

Καλώδιο, -

Πλήθος ανά MCB (16 A Τύπος B) (μέγ.), 3

Βαθμός προστασίας από τις εισροές IP66 [Με προστασία κατά της διείσδυσης σκόνης, πίδακα νερού]

Κωδικός προστασίας από μηχ. Κρούσεις IK08 [5 J Ανθεκτικό στους βανδαλισμούς]

Surge Protection (Common/Differential)

Επίπεδο προστασίας φωτιστικού από υπέρταση έως 4 kV σε διαφορετική λειτουργία και 4 kV σε κοινή λειτουργία Sustainability rating Lighting for circularity

Κατηγορία προστασίας IEC

Κατηγορία ασφαλείας I

1.24. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΜΟΝΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Ακροκιβώτιο από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό ή κράμα αλουμινίου κατάλληλο για μονό βραχίονα. Θα φέρει στο κάτω μέρος τουλάχιστον δύο τρύπες για καλώδιο NYΥ 4x10 mm² στο επάνω δε μέρος θα φέρει τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι NYM 4x2,5mm² και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες προκειμένου να εξασφαλισθεί σταθερή επαφή των αγωγών. Επίσης, θα υπάρχουν οι απαιτούμενοι μικροαυτόματοι των 6 A καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος. Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με την βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο κοχλιών επίσης.

Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική αύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτή, για την πλήρη εφαρμογή του πώματος. Οι διαστάσεις του ακροκιβωτίου θα είναι κατάλληλες ώστε να παρέχεται χώρος για εγκατάσταση δύο αυτομάτων ασφαλειών των 6 A. Το ακροκιβώτιο θα έχει προστασία τουλάχιστον IP44.

1.25. ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΔΙΠΛΟΥ ΒΡΑΧΙΟΝΑ

Ακροκιβώτιο από κατάλληλο ανθεκτικό πλαστικό ή κράμα αλουμινίου κατάλληλο για μονό βραχίονα. Θα φέρει στο κάτω μέρος τουλάχιστον δύο τρύπες για καλώδιο NYΥ 4x10 mm² στο επάνω δε μέρος θα φέρει τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι NYM 4x2,5mm² και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες προκειμένου να εξασφαλισθεί σταθερή επαφή των αγωγών. Επίσης, θα υπάρχουν οι απαιτούμενοι μικροαυτόματοι των 6 A καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης του φωτιστικού σώματος. Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με την βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με την βοήθεια δύο κοχλιών επίσης. Το πώμα θα φέρει περιφερειακά στεγανοποιητική αύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτή, για την πλήρη εφαρμογή του πώματος. Οι διαστάσεις του ακροκιβωτίου θα είναι κατάλληλες ώστε να παρέχεται χώρος για εγκατάσταση τριών αυτομάτων ασφαλειών των 6 A. Το ακροκιβώτιο θα έχει προστασία τουλάχιστον IP44.

1.26. ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ ΙΣΤΟΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΥΨΟΥΣ 12,00 Μ

Προμήθεια, μεταφορά επί τόπου και εγκατάσταση γαλβανισμένων χαλυβδίνων ιστών οδοφωτισμού, κατασκευασμένων κατά ΕΛΟΤ EN 40-5 "Στύλοι φωτισμού - Μέρος 5: Απαιτήσεις για χαλύβδινους ιστούς φωτισμού" και σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ 05-07-01-00 "Υποδομή Οδοφωτισμού" και 05-07-02-00 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα". Στην τιμές μονάδας περιλαμβάνονται και οι εξής επιμέρους εργασίες/υλικά: - Η εκσκαφή τάφρων σε κάθε είδους έδαφος και η επανεπίχωση τους. - Οι σωλήνες διέλευσης καλωδίων με το ενσωματωμένο σύρμα οδηγό (HDPE κατά ΕΛΟΤ EN 61386 "Συστήματα σωληνώσεων για διαχείριση καλωδίων" ή γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατά ΕΛΟΤ EN 10255). - Η προστασία των σωλήνων διέλευσης καλωδίων είτε με σκυρόδεμα είτε με άμμο λατομείου, με βάση την τυπική διατομή της μελέτης. - Τα ειδικά φρεάτια έλξης και επίσκεψης καλωδίων με το κάλυμμά τους κατά ΕΛΟΤ EN 124 πλήρως τοποθετημένα. - Οι χάλκινοι αγωγοί γείωσης και το αναλογούν ποσοστό των πλακών γείωσης. - Οι ακροδέκτες των αγωγών γείωσης. - Όλα τα προβλεπόμενα από την μελέτη καλώδια τροφοδοσίας του ιστού. - Η προμήθεια και προσκόμιση επί τόπου του χαλύβδινου ιστού και της προκατασκευασμένης βάσης του από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ενσωματωμένο κλωβό αγκύρωσης από γαλβανισμένες εν θερμώ ράβδους και φρεάτιο έλξης καλωδίων με χυτοσιδηρό κάλυμμα κατά ΕΛΟΤ EN 124, διαμορφωμένης σύμφωνα με τα Πρότυπα Κατασκευής Εργων (ΠΚΕ). - Το ακροκιβώτιο του ιστού, μονό ή πολλαπλό, με την θυρίδα και την διάταξη μανδάλωσής της. - Η ανέγερση και στερέωση του ιστού στους κοχλίες αγκύρωσης με οκτώ περικόχλια, επάνω και κάτω, με χρήση καταλλήλου ανυψωτικού εξοπλισμού (τα κάτω είναι περικόχλια κατακορύφωσης και τα άνω περικόχλια ασφαλείας, τύπου Nyloc). - Η πλήρωση του κενού κάτω από την βάση του ιστού με μη συρρικνούμενη τσιμεντοκονία, μετά το αλφάδιασμα και την σύσφιγξη των κοχλίων. - Οι απαιτούμενες ηλεκτρικές συνδέσεις.

Χαλύβδινοι ιστοί φωτισμού οδών (ιστοί οδοφωτισμού) κωνικής κυκλικής διατομής 14mm/m με πλάκα και χωρίς πλάκα έδρασης.

Υλικό

Χάλυβας θερμής έλασης ποιότητας S235JR κατά EN 10025. Θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR κατ' ελάχιστο και πάχους 4 mm τουλάχιστον. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι μία, ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυσκόλληση (όχι επαγωγική) σε λοξοτημένα ελάσματα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Δεν επιτρέπεται καμία εγκάρσια ραφή. Η διάμετρος της βάσης δεν θα είναι μικρότερη από Φ150 mm και η διάμετρος της κορυφής θα είναι Φ60 mm περίπου. Στην κορυφή του ιστού θα τοποθετηθεί ανοξειδωτή διακοσμητική σφαίρα μέσω μούφας από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο για προσαρμογή στη διατομή του ιστού. Ο ιστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα (1,0x1,0x1,2 m), όπου θα στερεώνεται. Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα κυκλικής διατομής Φ400 mm και ελάχιστου 15 mm, η οποία θα είναι από υλικό ποιότητας S235JR. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου Φ150 mm (όπως η διάμετρος του ιστού στην βάση του) για την διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) κυκλικές οπές διαμέτρου Φ28 mm, για την στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου M24 mm. Η έδραση του ιστού θα ενισχύεται με 4 τρίγωνα σε διάταξη σταυρού, συγκολλημένα στην πλάκα έδρασης και στον κορμό του ιστού. Ο ιστός θα σφηνώνεται μέσα στην οπή της πλάκας έδρασης και θα συγκολλείται εσωτερικά και

εξωτερικά. Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο M24 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα ίσο προς 750 mm περίπου, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 100 mm περίπου καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα αγκυρώνονται στην πλάκα έδρασης που προδιαγράφηκε ανωτέρω και θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 235 mm περίπου. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνιές 30x30x3 mm που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σε αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και χιαστί λίγο πριν από το σπείρωμα τους. Τα αγκύρια στο εκτεθειμένο τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm (που θα βυθίζεται μέσα στο σκυρόδεμα), όπως τα περικόχλια και οι ροδέλες (2 ανά αγκύριο) θα είναι προστατευμένα με θερμό γαλβάνισμα. Η πλάκα και τα αγκύρια του ιστού θα καλύπτονται πλήρως με το κάλυμμα προστασίας από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο ποιότητας AS12F, βάσης Φ400 mm και ύψους 140 mm περίπου. Το κάλυμμα θα είναι διαιρετό και θα αποτελείται από 2 μέρη που θα συναρμολογούνται και θα αποσυναρμολογούνται εύκολα μέσω κοχλίων. Σε απόσταση 800 mm περίπου από τη βάση του ιστού θα υπάρχει θύρα επίσκεψης καθαρών διαστάσεων 300 x 80 mm, για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου. Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού και θα κλειδώνει με ειδική κλειδαριά και δικό της κλειδί για εύκολο άνοιγμα – κλείσιμο (το οποίο θα παραδοθεί στην Υπηρεσία Επίβλεψης). Το πορτάκι θα πρέπει να παρέχει στεγανότητα P154 τουλάχιστον στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Η αντοχή του ιστού στην περιοχή της θυρίδας δεν πρέπει να επηρεάζεται, αν αποδειχθεί αυτό μετά από στατική μελέτη αντοχής θα πρέπει να γίνει περαιτέρω ενίσχυση της περιοχής. Ο σιδηροϊστός θα είναι γαλβανισμένος εσωτερικά και εξωτερικά εν θερμώ μετά το πέρας της κατασκευής. Ο ιστός θα γαλβανίζεται σε λουτρό ψευδαργύρου που έχει μήκος μεγαλύτερο από το ύψος του ιστού. Πριν το γαλβάνισμα οι ιστοί θα εκλέγονται, θα καθαρίζονται και θα τροχίζονται από τυχόν οξείες ακμές. Η διαδικασία γαλβανίσματος θα γίνεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα θερμού γαλβανίσματος EN ISO 1461/2009, ASTM A123/A123M και ASTM 153/ A153M. Για τους ιστούς θα παραδοθεί στατική μελέτη στην Υπηρεσία. Οι ιστοί θα φέρουν σήμανση CE και θα κατασκευασθούν κατά τρόπο που να ικανοποιούν τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40. Για ελέγχους που δεν καλύπτονται από το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40 παραπέμπουμε στον Ευρωκώδικα 1. Το εργοστάσιο κατασκευής των ιστών θα διαθέτει πιστοποιητικό συστήματος διαχείρισης ποιότητας ISO 9001:2008. Βαφή Ο ιστός θα βαφεί με ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα σκόνης (πούδρα) σε απόχρωση RAL που θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία. Το χρώμα θα είναι μεγάλης αντοχής στο χρόνο, στα χτυπήματα, στην ηλιακή ακτινοβολία, στις αλλαγές των καιρικών συνθηκών και στην θερμοκρασία. Το πάχος της βαφής θα είναι από 50 έως 210μm. Το χρώμα σκόνης πρέπει να συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας

Προστασία

Γαλβάνισμα εν θερμώ (σε μπάνιο μεγαλύτερο του μήκους του ιστού) βάσει Διεθνούς Προτύπου EN ISO 1461.

Πιστοποιητικά

Πιστοποίηση CE από ανεξάρτητο κοινοποιημένο - εγκεκριμένο Ευρωπαϊκό Φορέα (ΦΕΚ 1557/B/17-08-2007 και EN-40). Βάσει του ΦΕΚ 1557-B-17.08.2007 η σήμανση CE στους ιστούς φωτισμού είναι

υποχρεωτική. Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο που πρέπει να εφαρμόζεται ώστε να φέρουν σήμανση CE οι ιστοί φωτισμού είναι το EN40-5 για τους χαλύβδινους ιστούς και το EN40-6 για τους ιστούς αλουμινίου.

Πάκτωση ιστών

Η πάκτωση των ιστών θα γίνει σύμφωνα με τις προδιαγραφές της μελέτης του ιστού και τις εντολές της Υπηρεσίας. 11.2 Η στήριξη του ιστού θα γίνει σε αγκύρια σε προετοιμασμένη βάση από σκυρόδεμα. Θα φέρει ασφαλιζόμενη θυρίδα σχήματος ορθογωνικού και διαστάσεων αναλόγων του ακροκιβωτίου. Στο εσωτερικό του ιστού και στο ύψος της θυρίδας θα πρέπει να προβλέπεται η κατάλληλη στήριξη του ακροκιβωτίου. Στον ίδιο επίσης χώρο πρέπει να συγκολληθεί κοχλίας κατάλληλος για την στερέωση ακροδέκτη (KOS) του αγωγού γειώσεως με το οποίο ο ιστός θα γεφυρώνεται προς το σύστημα γειώσεως του δικτύου για λόγους προστασίας. 11.3 Στο κάτω τμήμα ιστού, θα προβλέπεται άνοιγμα διαστάσεων για τη διέλευση υπογείου καλωδίου τροφοδοτήσεως του ιστού. Οι διαστάσεις των ιστών θα εναρμονίζονται με τις προδιαγραφές της μελέτης, τυχόν αποκλίσεις θα τεκμηριώνονται από την στατική μελέτη του ιστού που θα κατατεθεί στην Υπηρεσία.

1.27. ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΛΥΚΟΦΩΤΟΣ - ΦΩΤΟΚΥΤΤΑΡΟ

Γενικά:

Οι διακόπτες λυκόφωτος προορίζονται να ενεργοποιούνται, δηλαδή να μετάγουν τη μεταγωγική επαφή εξόδου τους (CO επαφή), όταν η φωτεινή ένταση του περιβάλλοντος στο οποίο εκτίθεται το φωτοαισθητήριο τους ξεπεράσει μία προκαθορισμένη στάθμη φωτεινότητας. Χρησιμοποιούνται κυρίως για την αυτόματη ενεργοποίηση του φωτισμού όταν σκοτεινιάσει και το σβήσιμο του φωτισμού όταν ξημερώσει.

Διαθέτουν δυνατότητα καθυστέρησης χρόνου, για αποφυγή ενεργοποίησης σε παροδικά φαινόμενα, όπως αστραπές, διερχόμενα αυτοκίνητα κ.λ.π., αλλά και χρονοκαθυστέρηση στην απενεργοποίηση. Είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εμπορικά καταστήματα για την αυτόματη ενεργοποίηση του φωτισμού της βιτρίνας με το που σκοτεινιάσει ή για την απενεργοποίηση του φωτισμού μίας μεγάλης εγκατάστασης με το που ξημερώνει, για τον περιορισμό της κατανάλωσης ενέργειας.

Πλεονεκτήματα:

Εκδόσεις για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή σε στύλο κοντά στον προς έλεγχο φωτισμό (max. 100 m).

Χρονοκαθυστέρηση στην ενεργοποίηση και απενεργοποίηση.

Εκτυπωμένο διάγραμμα σύνδεσης και τεχνικά χαρακτηριστικά στην πλάγια όψη της συσκευής.

Έλεγχος φωτισμού ή φωτεινών επιγραφών καταστημάτων σε οικιακές και επαγγελματικές εφαρμογές.

Χαρακτηριστικά:

Διαθέτουν μεταγωγικές επαφές εξόδου με ένταση 16 A.

Ρύθμιση φωτεινότητας από 2 έως 200 Lux.

Βαθμός στεγανότητας αισθητηρίων: IP 54.

Φορτίο 1.000 W/800 W LED.

Διαθέτουν δύο LED: ένδειξης κατάστασης επαφής και ένδειξης καθορισμένου κατωφλιού φωτεινότητας.

TL1 Διακόπτης λυκόφωτος

Λειτουργία: Λυκόφωτος

Τάση τροφοδοσίας: 110 ... 230 V AC

Μέγιστη ισχύς μεταγωγής: 1000 W, 300 W, 300 W, 100 W

Χρώμα: Λευκό

1.28. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Συνεχούς/μη συνεχούς λειτουργίας 220-240VAC-50/60Hz με LEDs, επιλεγόμενης αυτονομίας 1/3/8 ωρών, μέγιστη φωτεινότητας φωτεινής πηγής 350lm IP40

Τα φωτιστικά ασφαλείας θα πρέπει να είναι αυτοελεγχόμενα, συνεχούς και μη συνεχούς λειτουργίας (υπάρχει η δυνατότητα εσωτερικής επιλογής για την λειτουργία τους μέσω σύνδεσης L1) με LEDs.

Η αυτονομία των φωτιστικών θα πρέπει να ορίζεται από τον χρήση μέσω εσωτερικών διακοπών (dipswitches) σε 1/3/8 ώρες. Η φωτεινή πηγή των φωτιστικών θα πρέπει να έχει φωτεινότητα 300 lm στο δίκτυο καύσε εφεδρεία 350 lm για αυτονομία 1 ώρας, 295 lm για αυτονομία 3 ωρών και 95 lm για αυτονομία 8 ωρών. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι κλάσης προστασίας IP40. Η απόσταση θέασης θα είναι στα 25m. Η τοποθέτηση θα γίνεται εύκολα σε οροφή ή σε τοίχο και θα υπάρχει η δυνατότητα χωνευτής τοποθέτησης σε ψευδοροφή.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 1838

Τάση τροφοδοσίας: 220-240VAC/50-60Hz

Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 4.5W/4.7VA

Διαστάσεις: 270x147x88mm

Υλικά κατασκευής: Polycarbonate, Flame-retardant/PC

Συνεχούς/μη συνεχούς λειτουργίας 220-240VAC-50/60Hz με LEDs, επιλεγόμενης αυτονομίας 1/3/8 ωρών, μέγιστη φωτεινότητας φωτεινής πηγής 350lm IP65

Τα φωτιστικά ασφαλείας θα πρέπει να είναι αυτοελεγχόμενα, συνεχούς και μη συνεχούς λειτουργίας (υπάρχει η δυνατότητα εσωτερικής επιλογής για την λειτουργία τους μέσω σύνδεσης L1) με LEDs.

Η αυτονομία των φωτιστικών θα πρέπει να ορίζεται από τον χρήση μέσω εσωτερικών διακοπών (dipswitches) σε 1/3/8 ώρες. Η φωτεινή πηγή των φωτιστικών θα πρέπει να έχει φωτεινότητα 300 lm

στο δίκτυο και σε εφεδρεία 350 lm για αυτονομία 1 ώρας, 295 lm για αυτονομία 3 ωρών και 95 lm για αυτονομία 8 ωρών. Το φωτιστικό θα πρέπει να είναι κλάσης προστασίας IP65. Η απόσταση θέασης θα είναι στα 25m. Η τοποθέτηση θα γίνεται εύκολα σε οροφή ή σε τοίχο και θα υπάρχει η δυνατότητα χωνευτής τοποθέτησης σε ψευδοροφή.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 1838

Τάση τροφοδοσίας: 220-240VAC/50-60Hz

Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 4.5W/4.7VA

Διαστάσεις: 270x147x88mm

Υλικά κατασκευής: Polycarbonate, Flame-retardant/PC

1.28.1. ΑΥΤΟΝΟΜΑ ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΗΜΑΝΣΗΣ

Τα φωτιστικά σήμανσης ασφαλείας θα πρέπει να είναι αυτόνομα, αυτοελεγχόμενα, συνεχούς και μη συνεχούς λειτουργίας (υπάρχει η δυνατότητα εσωτερικής επιλογής για τη λειτουργία τους μέσω διακοπών) με LEDs. Η αυτονομία των φωτιστικών θα πρέπει να ορίζεται από τον χρόνο λειτουργίας μέσω εσωτερικών διακοπών (dipswitches) σε 1/3/8 ώρες. Η φωτεινή πηγή των φωτιστικών θα πρέπει να έχει φωτεινότητα 80 lm στο δίκτυο και σε εφεδρεία 250 lm για αυτονομία 1 ώρας, 110 lm για αυτονομία 3 ωρών και 15 lm για αυτονομία 8 ωρών. Η κλάση προστασίας θα είναι IP54. Η απόσταση θέασης θα είναι στα 22m. Η τοποθέτηση θα γίνεται εύκολα σε οροφή, σε ψευδοροφή ή σε τοίχο, καθώς και απομακρυσμένα μέσω ντιζών ή πλαστικών στηριγμάτων.

Πρέπει να είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με: EN 60598-1, EN 60598-2-22, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 1838

Τάση τροφοδοσίας: 220-240VAC/50-60Hz

Μέγιστη κατανάλωση ισχύος: 3,9W/4,4VA

Διαστάσεις φωτιστικού: 260x35x180mm

Υλικά κατασκευής: Polycarbonate, Plexiglass

1.29. ΚΑΛΩΔΙΑ

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 70o C και κατά το βραχυκύκλωμα σε 160 oC.Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε εσωτερικούς χώρους, σε σωλήνες, στο περιβάλλοντα χώρο.

Καλώδιο HO5VV-U

Περιγραφή: Θα είναι ανθυγρά τάσεως 300/500 V τάσεως δοκιμής 2 KV με χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους (U) διατομής 1,5 mm² με εξωτερική επένδυση PVC και εσωτερική ελαστική σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ, IEC και V.D.E. 2.1.3. Αγωγός χάλκινος 25 mm² Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος, για γείωση υπόγειου δικτύου, διατομής: 25mm² . (Συμπεριλαμβάνονται τα εξαρτήματα συνδέσεως (σέλες, ταυ, κ.λ.π.) για την κατασκευή του συστήματος γείωσης).

Αγωγός χάλκινος 16 -95 mm² Αγωγός γυμνός χάλκινος πολύκλωνος, για την σύνδεση του υπογείου δικτύου γειώσεως με τα ακροκιβώτια που ευρίσκονται μέσα στους ιστούς. (Συμπεριλαμβάνονται τα εξαρτήματα συνδέσεως (σέλες, ταυ, κ.λ.π.) για την κατασκευή του συστήματος γείωσης).

Ηλεκτρόδιο γειώσεως

Ηλεκτρόδιο γειώσεως επιχαλκωμένο ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή με πάχος επιχαλκώσεως 250μm Ø14mm x 150cm, αποτελούμενης από επιχαλκωμένο ηλεκτρόδιο με όλα τα μικροϋλικά που χρειάζονται, σφικτήρες γειώσεως κ.λ.π.

Cable structure Technical data Cores Solid or stranded of copper wires according to DIN VDE 0295 cl.1 or cl.2 Core insulation PVC Color coding Up to 5 cores, color coding according to DIN VDE 0293 For cables with 7 cores and up, black cores with white numbering Green/Yellow earthing core -J in the outer layer Wrapping Massive filling of thermoplastic Outer sheath PVC according to HD 603.1, black color, self extinguishing and flame retardant according to DIN VDE 0482 and IEC 60332-1 NYY-J with earthcore NYY-O without earthing core Specifications DIN VDE 0276 part 603 Temperature range Flexing from -5°C up to +50°C Fixed installation from -30°C up to +70°C Nominal voltage U_o/U 0.6/1 kV Minimum bending radius For single core 15 x cable Ø For multi core 12 x cable Ø re = round conductor, single-wire rm = round conductor, multiple-wires se = solid, sectional core sm = stranded, section

Γυμνός πολύκλωνος συμπίεσμένος αγωγός από χαλκό CU 16-120mm², κατάλληλος για γειώσεις.

Διατομή 16-95mm²

Προστασία επιφάνειας Επιχαλκωμένα

Τύπος καλωδίου CU

Υλικό Χαλκός

1.30. ΓΕΙΩΣΗ

Όλα τα υλικά που θα εγκατασταθούν στα έργα θα πρέπει να έχουν περάσει με επιτυχία τις δοκιμές που απαιτούνται από τα παρακάτω πρότυπα: • Χάλκινος αγωγός γείωσης : ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”.

• Χάλκινος αγωγός συλλεκτηρίου Συστήματος : ΕΛΟΤ/EN 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. • Ράβδοι γείωσης : ΕΛΟΤ/EN 62561

– 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes”. • Σφικκτήρες αγωγού - αγωγού : ΕΛΟΤ/ΕΝ 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”. • Σφικκτήρες χάλκινου αγωγού γείωσης με ράβδο γείωσης : ΕΛΟΤ/ΕΝ 62561 – 2 “Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components”. • Στηρίγματα συλλεκτήριου αγωγού και αγωγών καθόδου : ΕΛΟΤ/ΕΝ 62561 – 4 “Lightning Protection Components (LPC), Part 4: Requirements for conductors fasteners”. Επιπλέον, δελτία δοκιμών των κυρίων υλικών που θα εγκατασταθούν στο έργο θα πρέπει να κατατεθούν στο φάκελο της τεχνικής προσφοράς (αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος, σφικκτήρες αγωγών συλλεκτηρίου, ράβδοι γείωσης, στηρίγματα τοιχοποιίας). Τα δελτία δοκιμών θα πρέπει να προέρχονται από διαπιστευμένο εργαστήριο. Μαζί με τα δελτία δοκιμών θα πρέπει να κατατεθεί το πιστοποιητικό και το πεδίο εργαστηρίου δοκιμών. Αγωγοί γης

Θα είναι διαμέτρου 8mm (διατομής 50mm²), από γυμνό ανοπτημένο χαλκό ή χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι.

Στηρίγματα αγωγών συνδέσεως

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και με τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής των χάλκινων αγωγών. Τα στηρίγματα θα είναι φτιαγμένα ειδικά από αγωγούς Φ8, μήκους 30cm και κατάλληλα για πάκτωση σε κατασκευή από σκυρόδεμα.

Τεμάχια διακλαδώσεως – Ταυ – Τεμάχια συνδέσεως

Θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, πλήρη με τους κοχλίες τους κατάλληλα για αγωγούς Φ8.

Σύνδεσμοι

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και κατάλληλοι για συνδέσεις Φ8 με Φ16. Θα φέρουν και τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής με τους χάλκινους αγωγούς.

Αγωγοί προς γη

Θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, θα είναι δε από γαλβανισμένο χάλυβα διαμέτρου 16mm, μήκους 1,75m, με πεπλατισμένα άκρα που θα φέρουν δύο οπές για την σύνδεση.

Διαχωριστικά τεμάχια

Θα τοποθετηθούν επάνω από τους αγωγούς προς γη και χρησιμεύουν για την αποσύνδεση των γειώσεων (για έλεγχο). Η κατασκευή αυτών θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο χάλυβα και θα φέρουν κανονικούς συνδέσμους.

Σφικκτήρας σύνδεσης αγωγών Φ8-10mmSt/tZn

Σφικκτήρας τύπου “H” (Heavyduty), κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 62561-1 για τη σύνδεση στρογγυλών ή πολύκλωνων αγωγών. Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Ο σφικκτήρας αποτελείται από δύο πλακίδια διαστάσεων 60x60x4mm και ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων 60x60x2mm το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στους αγωγούς ώστε να αυξάνεται η

επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) διαστάσεων M8x30mm, κατά EN 24017 και τέσσερα περικόχλια M8 από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), κατά EN 24032.

Σφιγκτήρας, σύνδεσης ταινιών έως 30mm βαρέως τύπου διαστάσεων 60x60mmSt/tZn

Σφιγκτήρας τύπου "H" (Heavyduty) κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1, για τη σύνδεση αγωγών μορφής ταινίας. Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Ο σφιγκτήρας αποτελείται από δύο εξωτερικά πλακίδια διαστάσεων 60x60x4mm και ένα ενδιάμεσο πλακίδιο διαστάσεων 60x60x2mm το οποίο παρεμβάλλεται ανάμεσα στους αγωγούς ώστε να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) διαστάσεων M8x30mm, κατά EN 24017 και τέσσερα περικόχλια M8 από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), κατά EN 24032.

Ισοδυναμική γέφυρα, διαστάσεων 170x50x40mmPVC/Cu-A

Ζυγός γείωσης από κράμα χαλκού (Cu-A), τύπου "H" (Heavyduty) κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1. Ο ζυγός βρίσκεται εντός πλαστικού καλύμματος, έχει διαστάσεις 135x14x10mm και φέρει :Μία υποδοχή για αγωγό Ø8mm (50mm²). Η σύσφιξή του αγωγού επιτυγχάνεται μέσω μίας εξάγωνης βίδας M8x20mm, κατά EN 24017.Επτά υποδοχές για αγωγούς διατομής από 6mm² έως 25mm². Η σύσφιξη του αγωγού σε κάθε υποδοχή επιτυγχάνεται μέσω δύο βιδών M4x10mm, κατά EN ISO1207.Μία υποδοχή για αγωγό Ø8-10mm ή αγωγό μορφής ταινίας διαστάσεων έως 30x3,5mm. Η σύσφιξη πραγματοποιείται μέσω δύο εξάγωνων βιδών M6x20mm, κατά EN 24017.

Τρίγωνο γείωσης

Τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί όπου απαιτηθεί από την εγκεκριμένη μελέτη (π.χ στον ουδέτερο του H/Z, επικουρικά της θεμελιακής, μετασχηματιστής τάσης).

Τα ηλεκτρόδια γείωσης του τριγώνου θα είναι ράβδοι γείωσης COOPERWELD διαμέτρου τουλάχιστον Φ19 και μήκους έως 3m. υποχρεωτικά από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό πάχους τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνεται μέσω ορειχάλκινων σωληνωτών συνδετήρων με κωνικές ή κοχλιωτές υποδοχές. Τα τρία ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό 70mm² σε βάθος 1m. Οι τρεις ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, με απόσταση 3m η μία από την άλλη.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον 16mm² και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από την διατομή του ουδετέρου του αγωγού της κύριας παροχής.

Στο ηλεκτρόδιο γείωσης στο οποίο συνδέεται ο κεντρικός αγωγός γείωσης, θα συνδεθεί μέσω μονωμένου καλωδίου κατάλληλης διατομής θυσιαζόμενο ανόδιο ψευδαργύρου για την προστασία του τριγώνου και το οποίο θα επιθεωρείται τακτικά. Το ανόδιο ψευδαργύρου θα είναι τοποθετημένο σε απόσταση 1.00m από το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης, ο αγωγός γείωσης από ηλεκτρόδιο σε ηλεκτρόδιο, όπως και ο αγωγός σύνδεσης από το ηλεκτρόδιο στο ανόδιο, θα οδεύουν σε βάθος 60cm από την επιφάνεια του

εδάφους, μέσα σε χαντάκι βάθους 1.00m και πλάτους 0.50m. Επάνω από κάθε ηλεκτρόδιο και από το ανόδιο ψευδαργύρου θα υπάρχει κτιστό ή προκατασκευασμένο πλαστικό φρεάτιο 30x30cm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Ταινία γείωσης St/Zn

Ταινία γείωσης κατά DIN 48,801 από χάλυβα St 37-2 κατά DIN 17.100 με τάση εφελκυσμού >433 N/mm², θερμά επιψευδαργυρωμένη St/Zn κατά DIN 50.976, κατάλληλη για θεμελιακή και περιμετρική γείωση. Πάχος γαλβανίσματος 300gr/m² κατά ENV 61.024-1. Οι ακμές της ταινίας είναι στρογγυλεμένες και όχι τετράγωνες και αιχμηρές. Η συγκράτηση της ταινίας γίνεται με ορθοστάτες ή με κατάλληλους σφικτήρες οπλισμού. Διαστάσεις (πλάτος 30mm, πάχος 3,5 mm)

Ταινία γείωσης Cu

Κατασκευασμένη από 99,9% ηλεκτρολυτικό χαλκό E-Cu 57 κατά BS 1432, DIN 40.500 T4 και τάση εφελκυσμού >200 N/mm². Έχει υποστεί ειδική επεξεργασία ώστε να είναι ιδιαίτερα μαλακή ώστε να μπορεί να κουρμπαραστεί χωρίς να τσακίσει. Οι ακμές της ταινίας είναι στρογγυλεμένες και όχι τετράγωνες και αιχμηρές. Διαστάσεις (πλάτος 30mm, πάχος 4 mm)

Αγωγός St με επικάλυψη PVC

Όταν ο αγωγός αλλάζουν μέσο δηλαδή βγαίνουν από το σκυρόδεμα και συνεχίζουν στον αέρα για να μην υφίσταται ηλεκτροχημική διάβρωση τοποθετείται ο επενδεδυμένος με PVC αγωγός. Διαστάσεις (Διάμετρος 8mm)

Ταινία 30x3,5mmSt/tZn 500 gr/m² (St/tZn) ρολό 29 m (0,865Kgr/m)

Αγωγός μορφής ταινίας, διαστάσεων 30x3,5mm κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2 . Κατασκευάζεται από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Χρησιμοποιείται ως αγωγός γείωσης.

Σημείο άμεσης γείωσης με αναμονή ταινίας

Σημείο άμεσης γείωσης με συγκολλημένο πολύκλωνο αγωγό χαλκού ο οποίος καταλήγει σε λάμα 30 x 3,5 mmSt/Zn. Ο χάλκινος αγωγός είναι επενδεδυμένος με θερμό συστελλόμενο PVC ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί στη θεμελίωση χωρίς το κίνδυνο διάβρωσης του οπλισμού. Όλες οι συγκολλήσεις έχουν γίνει με την εξωθερμική μέθοδο. Το ελεύθερο άκρο μπορεί να συνδεθεί στη θεμελιακή γείωση. Διαστάσεις (Μήκος 1000mm, Διατομή 70mm²)

Αρπαγή ταχύ σύνδεσμος οπλισμού

Χρησιμοποιείται στις θεμελιακές γειώσεις για τη συγκράτηση της ταινίας 30 x 3,5 mmSt/Zn πριν τη σκυροδέτηση. Κατασκευάζεται από χάλυβα DIN 17.100 θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 50.976 St/Zn. Διαστάσεις (Μήκος 62mm, Πλάτος 50mm, Ύψος 51mm)

Κλασσικός σύνδεσμος οπλισμού

Χρησιμοποιείται στις θεμελιακές γειώσεις για τη συγκράτηση της ταινίας γειώσεως 30x3,5 mm ή του αγωγού Φ8 στο σιδηρό οπλισμό της θεμελίωσης πριν τη σκυροδέτηση. Κατασκευάζεται από χάλυβα

κατά DIN 17,100, θερμά επιψευδαργυρωμένο κατά DIN 50.976 St/Zn. Η συγκράτηση των δυο ελασμάτων γίνεται με 2 κασονόβιδες M10x30 St/Zn.

Διαγώνιος σύνδεσμος οπλισμού

Ορθοστάτης ταινίας γείωσης

Κατασκευάζεται από χάλυβα DIN 50,976 κατά DIN 48,833A. Διαστάσεις (Μήκος 250mm, Πάχος 70μm)

Λυόμενος σύνδεσμος κατά DIN 48.837 αγωγών Φ8-10. Η σύσφιξη γίνεται με δύο κοχλίες M8 Inox, οι οποίοι βιδώνουν στο προδιαμορφωμένο σπείρωμα στην κατώτερη πλάκα. Διαστάσεις (Μήκος 111mm, Πλάτος 25mm)

Λυόμενος σύνδεσμος αγωγών Φ8-10 ταινιών

Λυόμενος σύνδεσμος κατά DIN 48.837 αγωγών Φ8-10 ταινιών . Η σύσφιξη γίνεται με δύο κοχλίες M10x25 InoxV2A, οι οποίοι βιδώνουν στο προδιαμορφωμένο σπείρωμα στην κατώτερη πλάκα.

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως αγωγού Φ8-10/ αγωγού Φ8-10

Σφικτήρας βαρέου τύπου κατά DIN 48.845. Διαστάσεις (Μήκος 60mm, Πλάτος 60mm)

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως αγωγού Φ8-10/ ταινίας 30

Σφικτήρας βαρέου τύπου κατά DIN 48.845. Διαστάσεις (Μήκος 60mm, Πλάτος 60mm)

Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ταινίας 30 / ταινίας 30

Σφικτήρας βαρέου τύπου κατά DIN 48.845. Διαστάσεις (Μήκος 60mm, Πλάτος 60mm)

Σφιγκτήρας πολλαπλών χρήσεων

Σφικτήρας βαρέου τύπου κατά DIN 48.845. Διαστάσεις (Μήκος 40mm, Πλάτος 40mm)

Έλασμα γεφύρωσης

Έλασμα γεφύρωσης κατά DIN 48.841. Διαστάσεις (Μήκος 82mm, Πλάτος 30mm, Ύψος 24 mm)

Σύνδεσμος μεταλλικών επιφανειών

Σύνδεσμος μεταλλικών επιφανειών. Διαστάσεις (Διάμετρος 8-10mm, Πάχος 1-8mm)

Εξάρτημα γεφύρωσης μεταλλικών επιφανειών

Έλασμα γεφύρωσης κατά DIN 48.841. Διαστάσεις (Μήκος 170mm, Πλάτος 30mm)

Κλασσικό στήριγμα αγωγού Φ8-10

Στήριγμα δαγκάνα αγωγού σε μεταλλική στέγη

Βάση – Στήριγμα αγωγού μονωμένου δώματος

Στήριγμα μονόκλωνου αγωγού Φ8-10 mm ή αντίστοιχα πολύκλωνου αγωγού 50-70 mm², κατάλληλο για στερέωση και συγκόλληση επί μονωμένου δώματος. Κατασκευάζεται κατά DIN 48.829 και αποτελείται από τσιμεντένιο κύβο, ο οποίος εδράζεται σε ξεχωριστή βάση από PVC. Διαστάσεις (Διάμετρος Φ8)

Κάλυμμα για ισοδυναμικό ζυγό

Διαστάσεις (Μήκος 640 mm, Πλάτος 40 mm, αναμονές 18, πάχος 3 mm)

Ηλεκτρόδιο γείωσης 3/4"x3000mmE-Cu με ελάχιστο πάχος ηλεκτρολυτικής επιχάλκωσης 254μm
Ράβδος γείωσης, διαμέτρου σπειρώματος 3/4" (20 mm),κατά ΕΛΟΤ IEC/EN 62561-2, 17,2 mm διαμέτρου κορμού και μήκους 3000mm. Κατασκευάζεται από χάλυβα ο οποίος επιχάλκωνεται ηλεκτρολυτικά. Η ράβδος φέρει σπείρωμα στις δύο άκρες της ώστε να είναι δυνατή η επιμήκυνση της με τη χρήση συνδέσμου επιμήκυνσης από κράμα χαλκού, κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6330017. Η σύνδεση της ράβδου με τον αγωγό πραγματοποιείται με κοχλιωτό σφικτήρα από κράμα χαλκού, κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 6330117.

Σφικτήρας ηλεκτροδίου γείωσης Cu-A

Σφικτήρας τύπου "H" (Heavyduty),κατά ΕΛΟΤ EN 62561-1, για σύνδεση μεταξύ επιχάλκωμένης ράβδου γείωσης Ø14 mm (με κατάλληλο σπείρωμα) και αγωγού κυκλικής διατομής ή πολύκλωνου. Κατασκευάζεται από κράμα χαλκού (Cu-A).

Πλάκα γείωσης, διαστάσεων 500x500x3mm + 1m αγωγού 35mm² πολύκλωνου χαλκού, Cu
Πλάκα γείωσης από χαλκό (Cu) κατά ΕΛΟΤ EN 62561-2.Έχει διαστάσεις 500x500x3mm (Μήκος x Πλάτος x Πάχος). Στην πλάκα είναι συγκολλημένος, με εξώθερμη κόλληση, πολύκλωνος αγωγός χαλκού διατομής 35mm², και μήκους περίπου 1m.

1.31. ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΟ ΙΟΝΙΣΜΟΥ

Θα τοποθετηθούν σε ιστό κατάλληλου ύψους, έτσι ώστε το συνολικό ύψος να είναι τουλάχιστον 12 m , ώστε να καλύπτει αποτελεσματικά, σε συνδυασμό με τους κλωβούς faraday των κτιρίων, το σύνολο των έργων σε επίπεδο προστασίας τουλάχιστον κατηγορίας III.

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου φέρει διάταξη ασφαλείας για την προστασία των κυκλωμάτων της, κατά την στιγμή της πτώσης και σύλληψης του κεραυνού.

Όλος ο μηχανισμός του διακένου, του εξωτερικού σπινθηριστή και των κυκλωμάτων της κεφαλής, βρίσκεται εντός υδατοστεγούς περιβλήματος.

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου φέρει διάταξη ασφαλείας για την προστασία των κυκλωμάτων της, κατά την στιγμή της πτώσης και σύλληψης του κεραυνού.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Αυτεπαγωγή : >20H

Χωρητικότητα : 200pF

Σταθερά L/C : 8-10msec

Διάκενο οδηγού σπινθηριστή : 0,1mm

Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εσ.): 2mm

Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εξ.): 40mm

Περιοχές λειτουργίας σε εντάσεις κεραυνικού πεδίου: 5– 200 KV/m (στιγμιαία)

Βάρος κεφαλής: 9 κιλά

Μήκος: 85cm – Φ40

Σύνδεσμος κεφαλής αλεξικέραυνου: εσωτ. σπειρ. 1+1/4"

Υλικό κεφαλής: INOX 304 A

OPR 60

Battery Type: Industrial

Battery Weight: 4 g

Dimensions Product Net Width:7.4 cm

Product Net Height: 17 cm

Product Net Depth / Length:78 mm

Product Net Weight:2.1 kg

ULCertificate: 2CTC437025G1701

Σύστημα γείωσης

Για το διασκορπισμό του κεραυνικού ρεύματος στο έδαφος σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα, κατασκευάζεται σύστημα γείωσης με τιμή αντίστασης μικρότερης των 10Ω. Στις περιπτώσεις που η ειδική αντίσταση του εδάφους είναι μεγάλη και δεν επιτυγχάνεται η επιθυμητή αντίσταση από το προβλεπόμενο μήκος γειωτή η γείωση μπορεί να κατασκευαστεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 62305-3 : 2006, στο οποίο προβλέπεται μήκος γειωτή εξαρτώμενο από την ειδική αντίσταση του εδάφους και της απαιτούμενης στάθμης προστασίας

Η επισήμανση του γειωτή, για την προστασία του από φθορές που πιθανό να υποστεί από εκσκαφές για την εγκατάσταση άλλων υπόγειων εγκαταστάσεων, πραγματοποιείται με τις ειδικές πινακίδες σήμανσης.

Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα που προτείνονται στη συνέχεια για την γείωση ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων ΕΛΟΤ EN 50164-1 και ΕΛΟΤ EN 50164-2.

Το σύστημα γείωσης ανάλογα με την θέση έδρασης του αλεξικεραύνου (επί οροφής του κτηρίου ή επί εδάφους) θα κατασκευασθεί με τον ακόλουθο τρόπο:

Γειωτής "Ε"

Στις περιπτώσεις περιορισμένου χώρου, σκληρού εδάφους ή έδρασης σε ιστό εδάφους συνιστάται η κατασκευή συστήματος γείωσης τύπου "Ε".

Στην περίπτωση μικρής αγωγιμότητας του εδάφους, ο γειωτής θα πρέπει να τοποθετηθεί κατ' ελάχιστον σε βάθος 100cm και να επιχωθεί κατά 50cm, με μίγμα βελτιωτικού TERRAFILL™ σε αναλογία 20% TERRAFILL™ και 80% σκυροδέματος.

Η σύνδεση του γειωτή “Ε”, με τον χάλκινο αγωγό καθόδου 50mm² , πραγματοποιείται με χάλκινο σφικτήρα.

1.32. ΤΕΥΧΟΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ Energy & Power Management (Ενδεικτικό σε περίπτωση που απαιτηθεί σε επίπεδο εφαρμογής)

1.32.1. Λογισμικό – Γενικά

1. Θα πρέπει να παρέχετε ένα λογισμικό που θα έχει σχεδιαστεί, για να αποτελέσει ένα σημείο σύνδεσης για την διαχείριση ενέργειας και ισχύος (EPMS – Energy&PowerManagementSystem) μιας εγκατάστασης. Το λογισμικό θα διαθέτει εξειδικευμένα εργαλεία συλλογής, αποθήκευσης, οπτικοποίησης, ανάλυσης και αναφοράς δεδομένων ειδικά σχεδιασμένα για τις παρακάτω εφαρμογές διαχείρισης ενέργειας:
 - a. Παρακολούθηση και ειδοποιήσεις (alarm)
 - b. Παρακολούθηση και συμμόρφωση της ποιότητας του ηλεκτρικού δικτύου.
 - c. Παρακολούθηση των πολλαπλών πηγών τροφοδοσίας.
 - d. Παρακολούθηση ρυθμίσεων των αυτόματων διακοπών ισχύος.
 - e. Ανάλυση ενεργειακής χρήσης και ενεργειακή συγκριτική αξιολόγηση (Benchmarking).
 - f. Ανάλυση ενεργειακών επιδόσεων της εγκατάστασης.
2. Το λογισμικό οφείλει να υποστηρίζει απευθείας (χωρίς κάποια πρόσθετη εγκατάσταση ή διαμόρφωση του απαιτούμενου λογισμικού) τουλάχιστον 133 συσκευές για την παρακολούθηση της κατανομής ισχύος και της ποιότητας ηλεκτρικής ενέργειας (αναλυτές ενέργειας, αυτόματοι διακόπτες, ρελέ προστασίας, UPS, ενεργά φίλτρα αρμονικών, πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης, αισθητήρων θερμοκρασίας).
 - a. Όλοι οι καταχωρητές μετρήσεων των συσκευών θα πρέπει να είναι προ-ρυθμισμένοι εντός του λογισμικού με έτοιμες ονομασίες για κάθε μετρούμενο μέγεθος – δεν θα απαιτείται καμία επιπρόσθετη ρύθμιση στους καταχωρητές των συσκευών.
 - b. Όλες οι απευθείας υποστηριζόμενες συσκευές θα συνοδεύονται από ένα εργοστασιακό σετ γραφικών εντός του λογισμικού – δεν θα απαιτείται καμία επιπρόσθετη δημιουργία γραφικών για τις συσκευές αυτές.

3. Το λογισμικό θα μπορεί να επεκταθεί και να προστεθούν επιπλέον δυνατότητες μέσα από την ενεργοποίηση αδειών χρήσης.
4. Το λογισμικό πληροί κριτήρια της πιστοποίησης LEED, όπως παρακάτω:
 - a. Οι μετρητές είναι μόνιμα συνδεδεμένοι και έχουν τη δυνατότητα καταγραφής και εκπομπής δεδομένων σε διαστήματα μικρότερα της μίας ώρας
 - b. Οι μετρητές καταγράφουν την κατανάλωση ενέργειας
 - c. Οι μετρητές έχουν τη δυνατότητα να γνωστοποιούν την καταγραφή σε ωριαία, μηνιαία και ετήσια βάση
 - d. Το σύστημα συλλογής δεδομένων χρησιμοποιεί τοπικό δίκτυο, ασύρματης επικοινωνίας ή παρόμοιας τεχνολογίας
 - e. Το σύστημα μπορεί να αποθηκεύει δεδομένα για διάστημα μεγαλύτερο των 36 μηνών και να υπάρχει δυνατότητα απομακρυσμένης πρόσβασης
5. Το λογισμικό θα πρέπει να πιστοποιεί ότι συμμορφώνεται με το πρότυπο IEC62443 σχετικά με την ασφάλεια των πληροφοριακών συστημάτων (cybersecurity) σύμφωνα με το: IEC62443-4-1 και IEC62443-4-2 (SL1).
6. Το λογισμικό θα είναι σχεδιασμένο ώστε να μπορεί να συνδυαστεί με συστήματα κτιριακού αυτοματισμού (Building Management System) του ίδιου κατασκευαστή, παρέχοντας ενεργειακές πληροφορίες .

1.32.2. Βασικά στοιχεία αρχιτεκτονικής, του λογισμικού ενεργειακής παρακολούθησης:

- Server (H/Y ή VM) σε περιβάλλον Microsoft Windows, στον οποίο θα βρίσκεται εγκατεστημένο το λογισμικό και η SQL βάση δεδομένων για την αποθήκευση όλων των διαθέσιμων μεγεθών.
- Web clients (Thin Clients) για την απεικόνιση όλων το πληροφοριών/αναλύσεων σε περισσότερα από ένα σημεία.
- Συσκευές πεδίου, οι οποίες θα είναι συνδεδεμένες με τον server σε επίπεδο Modbus TCP/IP.

1.32.3. Λογισμικό – Παρακολούθηση σε πραγματικό χρόνο:

1. Το λογισμικό θα υποστηρίζει τη δημιουργία διαγραμμάτων για την απεικόνιση του δικτύου, και ένα ολοκληρωμένο σύνολο γραφικών διαγραμμάτων για όλες τις άμεσα διασυνδεδεμένες συσκευές.
2. Το λογισμικό θα παρέχει ένδειξη σε πραγματικό χρόνο της συνολικής ζήτησης (aggregated value) που μετριέται από μία ή περισσότερες συσκευές σε μια προκαθορισμένη ζώνη.

- a. Η ζήτηση για την προκαθορισμένη ζώνη να μπορεί να εκφραστεί χρησιμοποιώντας είτε Kilowatts είτε δείκτες Kilowatts/Area.
 - b. Η ζήτηση για μια προκαθορισμένη ζώνη θα συγκρίνεται με τέσσερα (4) διαμορφώσιμα όρια χρησιμοποιώντας μια διαφορετική χρωματική κλίμακα για κάθε ένα από αυτά. Τα όρια αυτά θα μπορούν να διαμορφωθούν περαιτέρω ώστε να επιτρέπουν τη χρήση διαφορετικών τιμών κατά τη διάρκεια μιας περιόδου On-Peak σε σύγκριση με μια περίοδο Off-Peak.
3. Το λογισμικό θα επιτρέπει στους web-clients/thin-clients να δημιουργούν γρήγορα και εύκολα διαδραστικές απεικονίσεις (dashboards), όλων των μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο.
- a. Θα εμφανίζουν dashboard σε μορφή tabular και trendline, ώστε να είναι εφικτή η σύγκριση μετρήσεων μεταξύ των διαφορετικών διασυνδεδεμένου εξοπλισμού.
 - b. Θα επιτρέπουν στους χρήστες να δημιουργούν, να τροποποιούν, να προβάλλουν και να μοιράζονται dashboards απευθείας από το πρόγραμμα περιήγησης του web-client, χωρίς την ανάγκη ξεχωριστής εφαρμογής λογισμικού.
 - c. Θα υποστηρίζουν τόσο φυσικές συσκευές όσο και virtual συσκευές που έχουν οριστεί εντός του λογισμικού.
 - d. Θα υποστηρίζουν την εξαγωγή δεδομένων σε πραγματικό χρόνο υπό την μορφή αρχείου Excel, απευθείας από το περιβάλλον του web-client.

1.32.4. Λογισμικό – Ανάλυση συναγερμών και συμβάντων καθώς και ειδοποιήσεων

1. Το λογισμικό θα μπορεί να παρέχει μια εφαρμογή ανάλυσης των συμβάντων που αφορούν την ισχύ, βασισμένη στο web περιβάλλον (web-client) που θα διαθέτει, αλλά δε θα περιορίζεται μόνο σε αυτά, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - a. Αυτόματη και έξυπνη ομαδοποίηση συμβάντων σε συγκεκριμένους συναγερμούς καθώς και ομαδοποίηση πολλαπλών συναγερμών που προκύπτουν από διαφορετικές συσκευές με κατηγοριοποίηση ως «συμβάντα» για την απλοποίηση της ανάλυσης.
 - b. Αυτόματη κατηγοριοποίηση των συναγερμών και των συμβάντων σε προκαθορισμένες κατηγορίες όπως EnergyManagement, LoadLoss, Diagnostics, και άλλα.
 - c. Προκαθορισμένες και εύκολες στην χρήση προβολές των συμβάντων, συναγερμών και των διαταραχών με στόχο την απλοποίηση τους ώστε να είναι εφικτή η κατανόηση, η ιεράρχηση, η προτεραιοποίηση και η εξειδικευμένη ανάλυση.
 - d. Δυνατότητα δημιουργίας ιδιωτικών ή κοινόχρηστων προβολών συμβάντων, συναγερμών και διαταραχών με χρήση συντελεστών κανονικοποίησης.
 - e. Αναδυόμενα παράθυρα με λεπτομερείς πληροφορίες σχετικά με το πού, τι και πότε συνέβη ένας συναγερμός ή ένα συμβάν, καθώς και άλλες σχετικές πληροφορίες, συμπεριλαμβανομένων και των λεπτομερειών για την ποιότητα ενέργειας και μια

σύνοψη γραφημάτων όλων των κυματομορφών που σχετίζονται με τον συναγερμό ή το εκάστοτε συμβάν.

2. Το λογισμικό θα μπορεί να παρέχει μια γραφική απεικόνιση χρονοδιαγράμματος των συναγερμών και άλλων συμβάντων που διέπουν μια «διαταραχή» στο δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας. Η προβολή του χρονοδιαγράμματος αυτού θα μπορεί να:
 - a. Απεικονίσει τους συναγερμούς που έχουν συμβεί με μια χρονική αλληλουχία ώστε να πετύχει την καλύτερη ανάλυση της διαταραχής.
 - b. Απεικονίσει την αρχή και το τέλος ενός συναγερμού με χρωματικά στοιχεία υπόδειξης.
 - c. Διαθέτει ένα παράθυρο ανάλυσης στο οποίο μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένας κέρσορας χρόνου, ο οποίος χρησιμοποιεί διαφορετικό χρώμα για να υποδείξει τις περιοχές όπου εντοπίζονται οι πιο σημαντικοί συναγερμοί κατά τη διάρκεια εξέλιξης του φαινομένου
 - d. Απεικονίσει pre- & post-event high speed RMS δεδομένα τα οποία επικοινωνούνται μέσω των συμβατών συσκευών (αναλυτές ενέργειας με εξειδικευμένες λειτουργίες).
3. Το λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα web-based Smart Waveform Analyzer περιβάλλον, με τις εξής δυνατότητες:
 - a. Κανάλια Toggle on/off Voltage/Current.
 - b. Υπολογισμό RMS, zoom, pan, εξαγωγή σε CSV.
 - c. Διαδραστικό διάγραμμα φάσεων και διαγράμματα αρμονικών (voltage & current).
 - d. Δυνατότητα σύγκρισης πολλαπλών κυματομορφών (waveforms).
 - e. Επιλογή δύο σημείων σε μια κυματομορφή (waveform) και σύγκριση των τιμών αυτών.
4. Το λογισμικό θα περιλαμβάνει ένα εργαλείο απεικόνισης συναγερμών ώστε να είναι εφικτή η εμφάνιση του συνολικού αριθμού των συναγερμών με κατηγοριοποίηση του αριθμού των συναγερμών υψηλής, μεσαίας και χαμηλής προτεραιότητας και θα επιτρέπει την εύκολη πλοήγηση στο πρόγραμμα προβολής συναγερμών με ένα μόνο κλικ.
5. Το λογισμικό θα πρέπει να έχει ένα web-based Alarm Configuration interface το οποίο θα επιτρέπει την δημιουργία έξυπνων ειδοποιήσεων, με τις παρακάτω δυνατότητες:
 - a. Αναλογικά και ψηφιακά setpoints σε πραγματικό χρόνο, με δυνατότητα χρονοκαθυστερήσεων καθώς και προσθήκης προσαρμοσμένων ετικετών.
 - b. Έξυπνα Over/Under setpoints, ειδικά ρυθμισμένων συναγερμών για την ενέργεια, τα WAGES και την ισχύ, βασιζόμενα στα ιστορικά δεδομένα και στις διαφοροποιήσεις των τιμών βάσει χρόνου, περιόδων και συγκριτικών μεγεθών (Same Hour of Day and/or Same Day of Week).

- c. Συναγερμοί απώλειας επικοινωνίας με την δυνατότητα επιλογής του χρόνου απόκρισης και των προσαρμοσμένων ετικετών.
- d. Προγραμματισμό του interface για τους τελικούς χρήστες ώστε να διαμορφώνουν αν είναι ενεργοί ή όχι οι έξυπνοι συναγερμοί λογισμικού.

1.32.5. Λογισμικό – Data analysis και οπτικοποίηση πληροφορίας

1. Το λογισμικό θα περιλαμβάνει μια διαδραστική web-based εφαρμογή, η οποία θα παρέχει αυτόματες ενημερώσεις δεδομένων στους πίνακες ελέγχου (dashboards), οι οποίοι ενδέχεται να περιλαμβάνουν όχι μόνο δεδομένα ενέργειας και ισχύος, αλλά και δεδομένα νερού, αέρα, φυσικού αερίου, ηλεκτρισμού και ατμού (WAGES), ιστορικά δεδομένα, δεδομένα ποιότητας δικτύου, δεδομένα αποδοτικότητας, καθώς και εικόνες και γραφήματα από οποιαδήποτε προσβάσιμη διεύθυνση URL.
2. Οι χρήστες θα μπορούν να δημιουργήσουν, να τροποποιήσουν, να παρακολουθήσουν και να μοιραστούν του πίνακες ελέγχου (dashboards), συμπεριλαμβανομένων των γραφημάτων, αναπαραστάσεων της εκάστοτε κλίμακας, των μετρήσεων, των χρονικών περιόδων κ.α, χρησιμοποιώντας μόνο τη web εφαρμογή και χωρίς την ανάγκη για επιπρόσθετη εφαρμογή ή την ανάγκη για πρόσθετο προγραμματισμό.
3. Το λογισμικό θα υποστηρίζει οθόνες κυλιόμενης προβολής (kiosk) με επιμέρους dashboards και παρουσιάσεις διαφανειών, ώστε να εκτελούνται σε συνεχόμενη λειτουργία και να εναλλάσσονται μέσω καθορισμένων πινάκων ελέγχου σε ένα ρυθμιζόμενο χρονικό διάστημα.
 - a. Οποιαδήποτε προβολή γραφημάτων μπορεί να δημιουργηθεί και να ρυθμιστεί ώστε να εμφανίζεται σε οποιονδήποτε υπολογιστή χρησιμοποιώντας ένα πρόγραμμα περιήγησης (browser).
4. Οι πίνακες ελέγχου (dashboards) θα παρέχουν μια βιβλιοθήκη κλασικών γραφημάτων ενέργειας και αναπαράστασης των τιμών όπως τα γραφήματα Bar, Pie, Trend, RealTime&WebPortal.
5. Το λογισμικό θα περιλαμβάνει μια διαδραστική εφαρμογή αναφορών (reports) web-enabled, η οποία επιτρέπει τη δημιουργία, την τροποποίηση, την αποθήκευση και τη διαχείριση των αναφορών, βασισμένη σε έτοιμα προ-ρυθμισμένα πρότυπα (έως και 64 πρότυπα) τα οποία σχεδιάστηκαν για να καλύπτουν την κατανομή κόστους ενέργειας, επαλήθευση λογαριασμών διαφορετικών παρόχων και άλλα.
6. Το εργαλείο εξαγωγής αναφορών θα μπορεί να υποστηρίξει αυτόματη διανομή (μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή κοινόχρηστου φακέλου) βάσει χρονοδιαγράμματος ή βάσει συμβάντος ή μη αυτόματης εξαγωγής δεδομένων χρησιμοποιώντας τις ακόλουθες μορφές εξόδου: .csv, .xlsx, .pdf, .tiff, .html, .xml.

1.32.6. Λογισμικό – Τεχνική υποδομή

- Το λογισμικό θα έχει την δυνατότητα να μπορεί να εγκατασταθεί σε ένα φυσικό Η/Υ ή σε κάποιο ψηφιακό εξοπλισμό (virtualmachine) και θα μπορεί να υποστηρίξει πληθώρα λειτουργικών συστημάτων Windows OS, συμπεριλαμβανομένων λειτουργικών συστημάτων κατηγορίας WindowsServer&non-Server.
- Το λογισμικό θα έχει τη δυνατότητα να υποστηρίξει πληθώρα εκδόσεων βάσης δεδομένων SQL, συμπεριλαμβανομένων των Enterprise, Standard&Express.
- Η πλατφόρμα λογισμικού θα απαιτεί μόνο SQLServerDatabaseEngineServices& βασικά εργαλεία διαχείρισης της βάσης και όχι την εγκατάσταση επιπρόσθετων στοιχείων SQL όπως AnalysisServices ή ReportingServices.
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά γύρω από το cybersecurity:
 - a. Κρυπτογράφηση της μετάδοση δεδομένων μεταξύ του server της πλατφόρμας λογισμικού και των web-clients, χρησιμοποιώντας TransportLayerSecurity (TLS) version 1.2.
 - b. Καθιέρωση ασφαλούς ελέγχου πιστοποίησης (authentication) μεταξύ του server της πλατφόρμας λογισμικού και των web-clients, χρησιμοποιώντας πιστοποιητικά CertificationAuthority (CA).
 - c. Κρυπτογράφηση και κατακερματισμός των credentials του συστήματος με χρήση του AES256 και SHA-512 αντίστοιχα.
 - d. Δυνατότητα εγκατάστασης σε περιβάλλον συμβατό με το FederalInformationProcessingStandard (FIPS).
 - e. Application Whitelisting.
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει ενσωμάτωση με το WindowsActiveDirectory για χρήστες και ομάδες χρηστών από πολλαπλούς τομείς (domains) του δικτύου, με σκοπό την διευκόλυνση των παρακάτω:
 - a. Login στην πλατφόρμα λογισμικού χρησιμοποιώντας Windowscredentials.
 - b. Επιβολή πολιτικής κωδικού πρόσβασης μέσω των Windows (πολυπλοκότητα και λήξη).
 - c. Role-Based Access Control (RBAC).
- Το λογισμικό θα συλλέγει δεδομένα, με έξυπνο και αυτοματοποιημένο τρόπο, από συσκευές, συμπεριλαμβανομένων των συμβάντων, trends και κυματομορφών από τύπους συσκευών που το υποστηρίζουν απευθείας:
 - a. Χωρίς την ανάγκη παραμετροποίησης του λογισμικού ή χρήσης εξωτερικών δεδομένων.

- b. Τα ενσωματωμένα χρονικά αποτυπώματα, υψηλής ανάλυσης (1ms), θα πρέπει να συλλέγονται χωρίς υποβάθμιση ή τροποποίηση ακόμη και για συσκευές που υποστηρίζουν συγχρονισμό ρολογιού μέσω GPS, IRIG-B, NTP ή PTP (PrecisionTimeProtocol).
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει τον ορισμό λογικών συσκευών (logical devices) η λειτουργία των οποίων βασίζεται σε εισόδους/εξόδους συσκευών ή σε κανάλια συσκευών που αντιπροσωπεύουν μια συσκευή κατάντι, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - a. Software user interface for device and measurement mapping.
 - b. Bulk-import capability to create large numbers of logical devices without manual single-device configuration.
- Το λογισμικό θα μπορεί να υποστηρίξει τη συγκέντρωση ιστορικών δεδομένων και δεδομένων πραγματικού χρόνου, εντός καθορισμένων προβολών ιεραρχίας (πχ. Tenants/Racks/Circuits, PDUs/RPPs/Panels, Buildings/Floors/Rooms, ή οποιαδήποτε άλλη προβολή), έχοντας τις παρακάτω δυνατότητες:
 - a. Web-based, end user interface.
 - b. Αυτόματη και έξυπνη συγκέντρωση δεδομένων σε όλους τους κόμβους της ιεραρχίας για οπτικοποίηση δεδομένων σε πίνακες ελέγχου (dashboards), τη δημιουργία trends και αναφορών (reports).
 - c. Δημιουργία εικονικών συσκευών (virtualmeters) για την ενεργοποίηση εφαρμογών όπως netmetering, κατανομή κοινής περιοχής και επιμερισμός αυτών.
 - d. Ενημέρωση των ονομασιών των κόμβων και των σχετικών χρονικών παραθύρων στην ιεραρχία για να αντικατοπτρίζονται σωστά και να αναφέρονται με ακρίβεια οποιεσδήποτε αλλαγές των εγκαταστάσεων (π.χ. μετακίνηση ενοικιαστή – μετακόμιση).
 - e. Δυνατότητα μαζικής εισαγωγής για δημιουργία και επεξεργασία μεγάλων ιεραρχιών χωρίς τη δυνατότητα αυτοματοποιημένης ρύθμισης των συσκευών.
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει την ενοποίηση Modbus σε επίπεδο συσκευής με τις ακόλουθες δυνατότητες:
 - a. Modbusmaster για την δυνατότητα read/write των καταχωρητών σε συσκευές Modbus για τις εφαρμογές παρακολούθησης.
 - b. Υποστήριξη τουλάχιστον 70 Modbus data formats συμπεριλαμβανομένων 16bit Signed/Unsigned Integers (S16-21, S16-12, U16-21, U16-12, S16-1-15), 16bit Signed/Unsigned Array (U16-21-ARRAY U16-12-ARRAY), 32bit Signed/Unsigned Integers Big-Endian and Little-Endian (S32-4321, S32-1234, U32-4321, U32-1234), 64bit Signed/Unsigned Integers (S64-21-87, U64-21-87, S64-87-21, U64-87-21), Signed/Unsigned Modulo10000 (S32-M10k-4321, S32-M10k-1234, U32-M10k-4321,

U32-M10k-1234, S64-M10k-21-87, U64-M10k-21-87, S48-M10k-21-65, U48-M10k-21-65, S48-M10k-65-21, U48-M10k-65-21), Signed/Unsigned Modulo1000 (S64-M1K-87-21 U64-M1K-87-21), IEEE Float/Swapped Float (F32-4321, F32-1234, F64-87-21, F64-12-78), ASCII/ASCII Reverse, Packed Boolean/ Masked Boolean, Inverted Masked Boolean, Binary Coded Decimal (BCD, Packed BCD), Formats for Power Factor (PF Nexus, PF32, PF_ALT), Formats for Date-Time (DateTime4_UTC, DateTime4_LOCAL, DateTime4, DateTime3_UTC, DateTime3_LOCAL, DateTime3, DateTime_YMDhms_UTC, DateTime_YMDhms_LOCAL, DateTime_YMDhms, DateTime_IEC870_UTC, DateTime_IEC870_LOCAL, DateTime_IEC870, DateTime3_IEC870_UTC, DateTime3_IEC870_LOCAL, DateTime3_IEC870, DateTime3_MDYhms_UTC, DateTime3_MDYhms_LOCAL, DateTime3_MDYhms, DateTime4_MDYhms_UTC, DateTime4_MDYhms_LOCAL, DateTime4_MDYhms, DateTime2_s2000, DateTime3_s2000, DateTime4_shmMDY, DateTime6_smhDMY, DateTime7_YMDhms, DateTime8_MDYdowhmsc, DateTime6_MDYhmms, DateTime_NSX2_UTC, DateTime_NSX2_LOCAL, DateTime_NSX3_UTC, DateTime_NSX3_LOCAL).

- Το λογισμικό θα υποστηρίζει τη διαλειτουργικότητα των WebServices με τις ακόλουθες δυνατότητες:
 - a. WebServicesServer για κοινή χρήση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο, ιστορικών δεδομένων (πχ timestampedtrenddata) και δεδομένων συναγερμού (πχ timestampedeventstrings) από την πλατφόρμα λογισμικού σε άλλες εφαρμογές WebServicesClient.
 - b. Interface χρήστη για διαμόρφωση και ιεράρχηση των WebServices.
 - c. Παροχή δυνατότητας αναγνώρισης συναγερμών από πιστοποιημένους και εξουσιοδοτημένους χρήστες.
- Το λογισμικό θα πρέπει να έχει ένα εργαλείο εξαγωγής, μετατροπής και φόρτωσης δεδομένων (ETLengine) για την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των συστημάτων, ή των βάσεων δεδομένων με τις ακόλουθες δυνατότητες:
 - a. Interface χρήστη για τον καθορισμό πληροφοριών σύνδεσης, μορφών δεδομένων, mappings μετρήσεων και χρονοδιαγραμμάτων.
 - b. Υποστήριξη για εισαγωγή δεδομένων από αρχεία.csv και .xml, βάσεις δεδομένων WonderwareHistorian και άλλες βάσεις δεδομένων τρίτων μέσω συνδέσεων OleDb.
- Το λογισμικό θα μπορεί να υποστηρίζει εφαρμογές εντός του συστήματος που χρησιμοποιούν object-oriented αντικειμενοστραφή μηχανή ικανή για λογικές και για αριθμητικές συναρτήσεις, databasequeries, εισαγωγή δεδομένων από XML, σύνθετους λογικούς συναγερμούς και καταγραφή δεδομένων, ειδοποιήσεις ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

- Το λογισμικό θα μπορεί να παραμένει συνδεδεμένο κατά τη διάρκεια όλων των λειτουργιών διαχείρισης του συστήματος (συμπεριλαμβανομένων των επικοινωνιών, της καταγραφής και των συναγερμών) και δεν θα απαιτεί από τον χειριστή να θέτει το σύστημα εκτός σύνδεσης, το διάστημα που γίνεται η προσθήκη, η τροποποίηση, η αφαίρεση συσκευών, η δημιουργία, η τροποποίηση ή κατάργηση γραφικών διαγραμμάτων, πινάκων εργαλείων (dashboards), πινάκων και αναφορών (reports).
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει τη διαχείριση της διαμόρφωσης του λογισμικού ακόμα και όταν είναι εκτός σύνδεσης για να επιτύχει αποτελεσματικές διαμορφώσεις συστήματος και αναβαθμίσεις με την χρήση διεπαφής χρήστη για τη δημιουργία, την αντιγραφή και την ανάπτυξη έργων διαμόρφωσης λογισμικού.
- Το λογισμικό θα μπορεί να υποστηρίξει διεθνής γλώσσες για τις περιφερειακές ρυθμίσεις.
- Το λογισμικό θα παρέχει εργοστασιακή υποστήριξη για τις ακόλουθες γλώσσες: Κινέζικα (Απλοποιημένα), Κινέζικα (Παραδοσιακά), Αγγλικά, Γαλλικά, Γερμανικά, Ιταλικά, Ρωσικά, Ισπανικά, Πολωνικά, Τσέχικα, Πορτογαλικά, Σουηδικά, Νορβηγικά (Bokmål) και Τουρκικά.
- Το λογισμικό θα υποστηρίζει τη δυνατότητα αλλαγής της προεπιλεγμένης γλώσσας ανά πάσα ώρα και στιγμή απευθείας από τον web-client χωρίς την ανάγκη πρόσθετης εγκατάστασης ή προηγούμενης διαμόρφωσης του λογισμικού.

2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

2.1. ΚΑΛΩΔΙΑ SFTP - CATEGORY 6A -7

Για την δομημένη καλωδίωση στους χώρους ενδιαφέροντος θα χρησιμοποιηθούν καλώδια κατηγορίας 6Α.και κατηγορίας 7

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 δοκιμάζονται σύμφωνα με τις πιο πρόσφατες προδιαγραφές Κατηγορίας 6Α σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά, διεθνή και αμερικανικά πρότυπα καλωδίων και πληρούν την ποιότητα και

κριτήρια απόδοσης που απαιτούνται για την υποστήριξη όλων των εφαρμογών έως 500 MHz.

Τα καλώδια θα πρέπει :

Να είναι πλήρως συμβατά με τα standard της κατηγορίας 6Α & 7 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.

2.2. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ / 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.

2.3. ΔΙΚΤΥΑΚΟΙ ΜΕΤΑΓΩΓΕΙΣ (NETWORK SWITCHES) 12, 24 ΘΥΡΩΝ

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 με τους οπτικούς μεταγωγείς και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

Δικτυακοί μεταγωγείς είκοσι τεσσάρων (12, 24) θυρών:

Θαείναι managed

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

Θα διαθέτουν διπλά τροφοδοτικά

Θα υποστηρίζουν PoE+

Θαδιαθέτουν Forwarding performance ≥ 96 Mpps

Θαδιαθέτουν Switching capacity ≥ 128 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.

2.4. ΚΑΛΩΔΙΑ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

Στην εγκατάσταση της κατακόρυφης καλωδίωσης, για τη διασύνδεση με την οριζόντια καλωδίωση των ορόφων, θα χρησιμοποιηθεί οπτική ίνα single mode 8 ινών.

Η οπτική ίνα θα είναι τύπου MULTI MODE 50/125 OM3 και έχει κατά ελάχιστο τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε εσωτερικό ή εξωτερικό χώρο.

Θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση με αέρα σε πλαστικούς αγωγούς καλωδίων

Θα είναι κατάλληλη για εγκατάσταση σε σχάρες καλωδίων ή σε ανοιχτό προστατευμένο χαντάκι.

Θα έχουν προστασία από την υγρασία μέσω ξηρών διογκώσιμων στοιχείων.

Θα διαθέτουν στρώμα γυάλινων νημάτων που θα χρησιμοποιούνται ως στοιχεία που θα προσφέρουν επιπλέον αντοχή σε εφελκυσμό διηλεκτρική προστασία από τρωκτικά και αποτροπή περιφερειακής διείσδυσης νερού.

Θα είναι ελεύθερα αλογόνου χαμηλού καπνού (FR LSZH) ώστε να είναι κατάλληλα για εγκατάσταση εντός κτηρίων.

Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για εφαρμογές FT Tx.

Να διαθέτουν χρωματικό κώδικα.

Να υπάρχουν εκδόσεις με 12 ή 24 ίνες τοποθετημένες σε ένα κεντρικό σωλήνα (Central Loose tube).

Τα καλώδια οπτικών ινών θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω μηχανικά και περιβαλλοντικά χαρακτηριστικά :

Αντίσταση σύνθλιψης (βραχυπρόθεσμη) 2000 N/10cm

Αντοχή σε εφελκυσμό 1500 N

Αντοχή σε κρούση 10 N. m, 3 impacts spaced, R= 30 mm

Συστροφή $\pm 180^\circ$, 3 cycles, 50 N

Στατική κάμψη R= 10 x D, 5 turns, 3 cycles

Δυναμική κάμψη R= 15 x D, 50 N, 30 cycles

Κύκλος θερμοκρασίας -20°C έως +70°C

Υδατοστεγανότητα 3m cable, 1 m water column, 24 h

Διάδοση πυρκαγιάς σε κάθετο μονό καλώδιο 1m cable, 60 seconds

Οξύτητα αερίων καύσης 1.0 g sheath, 30 minutes, 935°C

Συμπεριφορά πυρκαγιάς κατά EN 13501-6 Euro class : Eca

Διάμετρος επένδυσης 125.0 0.7 μm

2.5. ΟΠΤΙΚΟΙ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΕΣ

Για τις ανάγκες εγκατάστασης της κατακόρυφης καλωδίωσης θα εγκατασταθούν οπτικοί κατανεμητές πλήρως συμμορφούμενοι με τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

Συρταρωτή μορφή κατανεμητή top patching διαχείρισης.

Μη διάτρητη μεταλλική αρθρωτή μπροστινή θύρα διαστάσεων όσο και η πρόσοψη.

Κατάλληλα για την υποδοχή 48 οπτικών ινών σε δύο U με αντίστοιχα splicing & patching συρτάρια/κασετίνες.

Κάθε συρτάρι/κασετίνα θα μπορεί να αφαιρείται χωρίς να διακόπτεται η λειτουργία οπτικών ινών στο παράπλευρο συρτάρι/κασετίνα.

Κατάλληλοι για τις προς τερματισμό οπτικές ίνες μονόινα οπτικά καλώδια (pig tails) με εργοστασιακά προεγκατεστημένους ακροδέκτες τύπου SC/APC. Όλοι οι ακροδέκτες θα είναι καλλυμένοι με αυτοσυγκρατούμενο πλαστικό καπάκι προστασίας.

Τα μονόινα οπτικά καλώδια (pig tail) είναι μμήκους τουλάχιστον 1,5m, με max insertion loss 0.3 db, με κεραμικό ferrule και συνοδεύονται από θερμοσυστελλόμενο σωληνίσκο και μεταλλικό στέλεχος προστασίας αυτού, κατάλληλο για fusion splicing.

Εργονομικά σχεδιασμένο ώστε να παρέχεται η δυνατότητα εργασιών –οποιαδήποτε στιγμή και όχι μόνο κατά την αρχική εγκατάσταση, με διαθέσιμο χώρο για συγκολλήσεις (splices) ινών και ασφαλή αποθήκευση περισσευούμενου μήκους οπτικών ινών κατά ελάχιστον 1,5 μ οπτική ίνα για κάθε πόρτα.

Προστατευτικά κάμψης των οπτικών ινών με ακτίνα κάμψης ≥ 3 εκ

Ο σχεδιασμός θα εξασφαλίζει μηχανική και περιβαλλοντική προστασία των οπτικών ινών.

Θα διαθέτουν εργοστασιακό σημείο γείωσης.

Θα συνοδεύονται από οτιδήποτε υλικό είναι αναγκαίο για την ορθή εγκατάστασή τους.

Θα διαθέτουν αντιδιαβρωτική προστασία σύμφωνη με τα σχετικά IEC standards.

Θερμοκρασία λειτουργίας: από $\leq -20^{\circ}\text{C}$ έως και $\geq +55^{\circ}\text{C}$

Συμμόρφωση με το πρότυπο IEC 61753-1 ως προς τις κάτωθι δοκιμές. Απαιτείται η κατάθεση των σχετικών test report του κατασκευαστή.

Pigtails with connectors:

Change of temperature, IEC 61300-2-22

Fiber/cable retention, IEC 61300-2-4

Mating durability, IEC 61300-2-2

Οπτικοί κατανεμητές:

Change of temperature, IEC 61300-2-22

Assembly and disassembly IEC 61300-2-33

Cable bending, IEC 61300-2-37

2.6. ΟΠΤΙΚΟΙ ΠΟΜΠΟΔΕΚΤΕΣ SFP

Για την διασύνδεση των οπτικών μεταγωγέων μέσω οπτικών θα απαιτηθούν κατάλληλοι οπτικοί πομποδέκτες SFP. Οι πομποδέκτες θα είναι του ιδίου κατασκευαστή με τους μεταγωγείς και θα διαθέτουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Transmission rate [bit/s]: 10Gbit/s
- Τύπος οπτικής ίνας: single mode
- Connector type: LC
- Θερμοκρασία λειτουργίας: από 0°C έως 70°C

2.7. RACK 24 U

Σε κάθε όροφο ή διαφορετικό επίπεδο, θα εγκατασταθεί τουλάχιστο ένα Rack χωρητικότητας 24U. Το Rack αυτό θα είναι το σημείο συγκέντρωσης της οριζόντιας καλωδίωσης και συγχρόνως, το σημείο διασύνδεσης με τη κατακόρυφη καλωδίωση. Το Rack διαστάσεων βάσης τουλάχιστον 600x600mm θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1.5mm, βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος μαύρου, θα φέρει το σήμα «CE» και θα συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά. Η πόρτα του rack θα είναι κατασκευασμένη από γυαλί ή πλεξιγκλάς. Η πόρτα, καθώς και οι αφαιρούμενες πλευρές του rack θα κλειδώνουν με κλειδί. Στο εσωτερικό του rack θα είναι εγκατεστημένα (Rack mount) δύο (2) πολύπριζα με ασφάλεια 16A, με 8 πρίζες σούκο και διακόπτη.

2.8. RACK 12 U

Σε κάθε όροφο ή διαφορετικό επίπεδο, θα εγκατασταθεί τουλάχιστο ένα Rack χωρητικότητας 12U. Το Rack αυτό θα είναι το σημείο συγκέντρωσης της οριζόντιας καλωδίωσης και συγχρόνως, το σημείο διασύνδεσης με τη κατακόρυφη καλωδίωση. Το Rack διαστάσεων βάσης τουλάχιστον 600x600mm θα είναι κατασκευασμένο από λαμαρίνα πάχους τουλάχιστον 1.5mm, βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή χρώματος μαύρου, θα φέρει το σήμα «CE» και θα συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά. Η πόρτα του rack θα είναι κατασκευασμένη από γυαλί ή πλεξιγκλάς. Η πόρτα, καθώς και οι αφαιρούμενες πλευρές του rack θα κλειδώνουν με κλειδί. Στο εσωτερικό του rack θα είναι εγκατεστημένα (Rack mount) δύο (2) πολύπριζα με ασφάλεια 16A, με 8 πρίζες σούκο και διακόπτη.

2.9. ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος θα γίνει σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 B. 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 EIA/TIA 568 B.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 TIA 606 ή EN 50174.

Rack Elevatins όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.

Αναλυτικός Πίνακας Υλικών

Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης με γειωσόμετρο.

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

3. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (BMS) (ενδεικτικά σε περίπτωση που απαιτηθεί στη μελέτη εφαρμογής)

3.1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών και των εργασιών εγκατάστασης του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Στο αντικείμενο του αναδόχου περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι κάτωθι εργασίες:

- Προμήθειας του νέου εξοπλισμού του συστήματος, δηλαδή περιφερειακών οργάνων ελέγχου, πινάκων αυτοματισμού (ΑΚΕ), κεντρικού σταθμού παρακολούθησης, που προβλέπονται στο τεύχος τεχνικής περιγραφής και το Παράρτημα των σημείων ελέγχου της εγκατάστασης.
- Εγκατάστασης ή αναβάθμισης του προβλεπόμενου εξοπλισμού του συστήματος, δηλαδή οργάνων αυτοματισμού, τοπικών μονάδων ελέγχου και σταθμού παρακολούθησης.
- Κατασκευής των απαραίτητων καλωδιώσεων για την σύνδεση των αισθητηρίων, ενεργοποιητών και λοιπών οργάνων ελέγχου με τους πίνακες αυτοματισμού (ΑΚΕ).
- Κατασκευής του δικτύου επικοινωνίας μεταξύ των πινάκων αυτοματισμού (ΑΚΕ) και του κεντρικού σταθμού παρακολούθησης με εγκατάσταση νέων καλωδίων και χρησιμοποιώντας την εγκατάσταση δομημένης καλωδίωσης κορμού του κτιρίου και πάντα σε συνεννόηση με το τμήμα IT αυτού.
- Ο προγραμματισμός του συστήματος σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή, τα λοιπά τεύχη της μελέτης και τις πρόσθετες παρατηρήσεις της Επίβλεψης.
- Η εκκίνηση και ο έλεγχος ορθής λειτουργίας του συστήματος.
- Η παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία.
- Η εκπαίδευση του προσωπικού στη λειτουργία του συστήματος. Συγκεκριμένα θα περιλαμβάνεται η εκμάθηση του προγράμματος λειτουργίας αλλά και των εφαρμογών αυτοματισμού που έχουν προγραμματιστεί στα ΑΚΕ σε ικανό αριθμό ανθρώπων, που θα οριστούν από την επίβλεψη του έργου. Η διάρκεια και ο τρόπος των μαθημάτων αυτών θα εγκριθεί από την επίβλεψη πριν από την έγκριση του συστήματος.
- Η διαχείριση και η στοιχειώδης συντήρηση του συστήματος έως την πλήρη παράδοση του.

3.2. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

ANSI	Αμερικανικό Ινστιτούτο Εθνικών Προτύπων
ASC	Ελεγκτής για συγκεκριμένη εφαρμογή αυτοματισμού
AOWS	Πιστοποιημένος κατά BTL κεντρικός σταθμός παρακολούθησης με προχωρημένες ικανότητες.

ASHRAE	Αμερικανικός Σύλλογος Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού
BACnet	Ανοικτό πρωτόκολλο επικοινωνίας δικτύων για την παρακολούθηση και έλεγχο των Η/Μ συστημάτων στα κτίρια
BMS	Σύστημα διαχείρισης Η/Μ εγκαταστάσεων κτιρίων
B-AAC	Advanced Application Controller (ΠροφίλΕλεγκτήΚτιρίουκατά BACnet)
B-ASC	Application Specific Controller (ΠροφίλΕλεγκτήΚτιρίουκατά BACnet)
B-BC	Building Controller (ΠροφίλΕλεγκτήΚτιρίουκατά BACnet)
BIBB	Συλλογή υπηρεσιών Bacnet για την διαλειτουργικότητα μεταξύ των συνδρομητών ενός δικτύου
BSI	Βρετανικό ίδρυμα προτύπων
BTL	Εργαστήριο δοκιμών και πιστοποίησης BACNet
CAV	Σύστημα αερισμού σταθερής παροχής
CIBSE	Σύλλογος Μηχανικών Υπηρεσιών Κτιρίων
CPU	Κεντρική μονάδα επεξεργασίας
EMI	Ηλεκτρομαγνητική Παρεμβολή
ELV	Εξαιρετικά χαμηλή τάση
FCU	Τοπική μονάδα κλιματισμού ανεμιστήρα στοιχείου
HMI	Φορητή μονάδα παρακολούθησης εγκαταστάσεων
HVAC	Θέρμανση, εξαερισμός και κλιματισμός
ICT	Τεχνολογία πληροφοριών και επικοινωνιών
IEE	Ινστιτούτο Ηλεκτρολόγων Μηχανικών
ISO	Διεθνής Οργανισμός Προτύπων
ID	Ταυτοποίηση
I/O	Είσοδος / Έξοδος

ISA	Διεθνής Σύλλογος για τον Αυτοματισμό
LAN	Τοπικό δίκτυο επικοινωνίας
LCD	Οθόνη υγρών κρυστάλλων
LED	Δίοδος εκπομπής φωτός
LSZH	Χαμηλού καπνού και μηδενικής περιεκτικότητας σε αλογόνο
LV	Χαμηλή τάση
MCC	Κέντρο ελέγχου κινητήρων (Πίνακας κίνησης)
MEP	Μηχανολογικές, Ηλεκτρολογικές, Υδραυλικές Εγκαταστάσεις
NEMA	Εθνική Ένωση Κατασκευαστών Ηλεκτρολογικών προϊόντων Αμερικής
OEM	Γνήσιος κατασκευαστής εξοπλισμού.
OLE	Σύνδεση και ενσωμάτωση αντικειμένων
OPC	OLE για έλεγχο διαδικασίας
OSHA	Νόμος για την ασφάλεια και την υγεία στην εργασία
OVS	Πιστοποιημένος κατά BTL κεντρικός σταθμός παρακολούθησης
PC	Προσωπικός υπολογιστής
PCI	Θύρα διασύνδεσης περιφερειακών σε ηλεκτρονικό υπολογιστή
PICS	Δήλωση συμμόρφωσης εφαρμογής πρωτοκόλλου
RAID	Πλεονάζουσα σειρά δίσκων (Τεχνολογία αποθήκευσης δεδομένων σε δίσκους)
RAM	Μνήμη τυχαίας προσπέλασης
RFI	Παρεμβολή ραδιοσυχνοτήτων
RH	Σχετική υγρασία
RTD	Θερμόμετρο αντίστασης
SOAP	Πρωτόκολλο Πρόσβασης Απλού Αντικειμένου

SQL	Γλώσσα δομημένων ερωτημάτων διαχείρισης βάσεων δεδομένων
SVGA	Super Video Graphics Adapter
UPS	Αδιάλειπτη παροχή ρεύματος
VAV	Σύστημα αερισμού μεταβλητού όγκου αέρα
VFD	Οδηγός μεταβλητής ρύθμισης στροφών
WAN	Δίκτυο επικοινωνίας ευρείας περιοχής
XML	Γλώσσα σήμανσης, με έμφαση στην απλότητα, τη γενικότητα και τη χρησιμότητα στο διαδίκτυο.

3.3. ΟΡΙΣΜΟΙ

Οι παρακάτω ορισμοί ισχύουν για τις λέξεις:

- 1). Όταν βρίσκονται σε κεφαλαία ή πεζά.
- 2). Στο ενικό και στον πληθυντικό.
- 3). Σε όλους τους γραμματικούς χρόνους.

ASC: Ελεγκτής σχεδιασμένος για συγκεκριμένη εφαρμογή με περιορισμένο αριθμό εισόδων/εξόδων. Είναι γενικά δύο τύπων: Παραμετροποιούμενος σε συγκεκριμένη εφαρμογή και «ελεύθερα» προγραμματιζόμενος.

ΑΠΟΚΛΕΙΣΜΟΣ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ: Μια λειτουργία που καταστέλλει τις συνθήκες δευτερεύοντος συναγερμού όταν ενεργοποιείται ένας συναγερμός υψηλότερου επιπέδου. Χρησιμοποιείται για την αποτροπή κατάστασης αλληπάλληλων συναγερμών.

ΑΛΓΟΡΙΘΜΟΣ: Μια λογική διαδικασία που περιλαμβάνει μαθηματικές πράξεις για την επίλυση ενός προβλήματος.

ΑΝΑΛΟΓΙΚΟ: Μια συνεχώς μεταβαλλόμενη τιμή σήματος (ρεύμα, θερμοκρασία, ταχύτητα κ.λπ.).

ΑΝΑΔΟΧΟΣ: Το πρόσωπο ή η εταιρεία που συνάπτει συμβατική συμφωνία για την εκτέλεση του Έργου όπως αυτό ορίζεται στα τεύχη δημοπράτησης. Ο Ανάδοχος μπορεί να αναθέσει τμήμα του έργου σε έναν υπεργολάβο, όπως έναν ειδικό συστημάτων ελέγχου, αλλά αυτό δεν τον απαλλάσσει κατά κανέναν τρόπο από την πλήρη ευθύνη του να παραδώσει το Έργο.

BACNET: Πρότυπο ανοιχτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας δικτύου αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων που αναπτύχθηκε από την ASHRAE (ASHRAE SSPC / 135) και το οποίο είναι πλέον πρότυπο κατά ISO και ANSI. Το BACNet μπορεί να λειτουργεί μέσω πολλών “φυσικών οδών” συμπεριλαμβανομένων της δομημένης καλωδίωσης Ethernet, και της σειριακής επικοινωνίας MS/TP. Οι συνδρομητές ενός

δικτύου BACNet πρέπει να αναφέρονται στην λίστα UL και BTL και να συμμορφώνονται πλήρως με το πρότυπο ASHRAE BACNet SSPC / 135 και όλους τους άλλους ισχύοντες κώδικες.

BACNET OBJECT: Ένα φυσικό ή εικονικό σημείο με ένα σύνολο σχετικών ιδιοτήτων, όπως ένας αισθητήρας θερμοκρασίας που έχει ιδιότητες π.χ., όνομα, τρέχουσα τιμή, μέγιστες και ελάχιστες τιμές, υψηλά και χαμηλά όρια συναγερμού κ.λπ.

BACNET CONFORMANCE: Περιγραφή των δυνατοτήτων μιας συσκευής για τη μετάδοση πληροφοριών σε άλλες συσκευές σε δίκτυο BACnet που απαιτούνται για την συμμόρφωση του ως προς το BACnet. Συνήθως είναι ένα σύνολο απαιτήσεων που πρέπει να πληρούνται προκειμένου μια συσκευή να συμμορφώνεται με το πρότυπο BACnet. Υπάρχουν 6 επίπεδα συμμόρφωσης για τυπικά αντικείμενα και υπηρεσίες BACnet. Όσο υψηλότερη είναι η κατηγορία συμμόρφωσης, τόσο περισσότερα χαρακτηριστικά καλύπτονται. Οι συσκευές BACnet που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος βάσει αυτής της εργολαβίας πρέπει να είναι κλάσης συμμόρφωσης 3 τουλάχιστον. Θα προτιμηθεί η υψηλότερη κατηγορία συμμόρφωσης κατά την αγορά.

BACNET INTEROPERABILITY BUILDING BLOCKS (BIBBS): Το BIBB καθορίζει ένα μικρό μέρος της λειτουργικότητας BACnet που απαιτείται για την εκτέλεση μιας συγκεκριμένης εργασίας. Τα BIBB έρχονται σε ζεύγη, "Α" και "Β", τα οποία αντικατοπτρίζουν τη φύση του πελάτη / διακομιστή. Το "Α" BIBB αντιπροσωπεύει τον πελάτη, δηλαδή τη συσκευή που ζητά πληροφορίες ή διατάζει μια ενέργεια. Το "Β" BIBB αντιπροσωπεύει τον διακομιστή, δηλαδή τη συσκευή που παρέχει τις πληροφορίες ή εκτελεί την εντολή. Για να είναι διαλειτουργικές 2 συσκευές, το "Α" BIBB και το "Β" BIBB πρέπει να είναι τα ίδια.

BACNET / IP: Υλοποίηση του ανοικτού πρωτοκόλλου επικοινωνίας δικτύου αυτοματισμού και ελέγχου κτιρίων πάνω σε δίκτυο Ethernet, που συμμορφώνεται με το Παράρτημα J του προτύπου ASHRAE SSPC / 135.

ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: Οδηγίες που εκτελούνται από μηχανή και χρησιμοποιούνται για τον εντοπισμό και την απομόνωση δυσλειτουργιών συστήματος ή/και εξαρτημάτων.

ΔΙΑΚΡΙΤΟ, DISCRETE: Σήμα δύο καταστάσεων όπου ένα υψηλό επίπεδο αντιπροσωπεύει μια κατάσταση "ON" και ένα χαμηλό επίπεδο σήματος μια κατάσταση "OFF".

ΔΙΑΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ: Η ικανότητα συστημάτων από διαφορετικούς κατασκευαστές και διαφορετικών τύπων να ανταλλάσσουν πληροφορίες μεταξύ τους χωρίς να χάνεται καμία από τις ανεξάρτητες λειτουργικές δυνατότητες τους και χωρίς την ανάγκη σύνθετου προγραμματισμού.

ΔΙΕΠΑΦΗ ΑΝΘΡΩΠΟΥ-ΜΗΧΑΝΗΣ (HMI): Η διεπαφή ανθρώπου-μηχανής επιτρέπει στον χειριστή να οπτικοποιεί, να διαχειρίζεται, να ελέγχει, να παρακολουθεί ή / και να προγραμματίζει το σύστημα ελέγχου.

ΔΙΚΤΥΟ: Ένα σύστημα ελεγκτών που συνδέονται μεταξύ τους σε ένα δίαυλο επικοινωνίας. Ένα δίκτυο επιτρέπει την κοινή χρήση πληροφοριών μεταξύ όλων των μονάδων ελέγχου. Επιπλέον, ένα δίκτυο παρέχει κεντρική παρακολούθηση και έλεγχο ολόκληρου του συστήματος από οποιαδήποτε θέση μονάδας ελέγχου.

ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ: Μια συσκευή που δρομολογεί μηνύματα που προορίζονται για έναν κόμβο σε άλλο τμήμα sub-net ή τομέα του δικτύου ελέγχου. Η συσκευή ελέγχει την κυκλοφορία μηνυμάτων με βάση τη διεύθυνση κόμβου και την προτεραιότητα.

ΕΙΚΟΝΙΚΟ ΙΔΙΩΤΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ (VPN): Ένα δίκτυο που χρησιμοποιεί κρυπτογράφηση και άλλες τεχνολογίες για την παροχή ασφαλών επικοινωνιών μέσω του Διαδικτύου ή ενός Intranet.

ΕΙΣΟΔΟΣ / ΞΕΟΔΟΣ = I / O: Συσκευές που συνδέονται με έναν ελεγκτή για να παρέχουν δεδομένα εισόδου στον ελεγκτή ή να λάβουν δεδομένα εξόδου από αυτόν. Οι συσκευές εισόδου αναφέρονται συχνά ως αισθητήρες, μεταδότες ή πρωτεύοντα στοιχεία ελέγχου και οι εξοδοί αναφέρονται συχνά ως ενεργοποιητές ή τελικά στοιχεία ελέγχου. Μια I / O μπορεί να είναι διακριτή (on / off), αναλογική (το σήμα ποικίλλει σε ένα εύρος) ή μπορεί να λαμβάνει ή μεταδίδει δεδομένα χρησιμοποιώντας ένα δίκτυο ή μια άλλη ψηφιακή σύνδεση.

ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΥΤΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ BMS: Πρόσωπο ή εταιρεία που παρέχει υπηρεσίες συμβούλου, προμήθεια, εγκατάσταση, προγραμματισμό, δοκιμή, θέση σε λειτουργία, εκπαίδευση χειριστών του κεντρικού συστήματος ελέγχου κτιρίων.

ΕΝΣΩΜΑΤΩΣΗ = INTEGRATION: Διασύνδεση και δημιουργία επικοινωνίας για την ουσιαστική μεταφορά δεδομένων μεταξύ δύο συσκευών που βασίζονται σε ένα τυπικό πρωτόκολλο ή μέσω της χρήσης μιας πύλης βασισμένης σε πρότυπα.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ PEER-TO-PEER: Απευθείας επικοινωνία μεταξύ συνδρομητών που λειτουργούν στο ίδιο επίπεδο επικοινωνίας ενός δικτύου, χωρίς παρέμβαση από ενδιάμεσες συσκευές όπως κεντρικός υπολογιστής ή διακομιστής.

ΕΠΙΠΕΔΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BUILDING MANAGEMENT LEVEL): Ανώτερο επίπεδο συστήματος ελέγχου. Γενικά περιέχει σταθμούς παρακολούθησης χειριστή, σταθμούς εργασίας προγραμματισμού του συστήματος, διακομιστές και εξοπλισμό δικτύου. Βλέπε σχέδια αρχιτεκτονικής συστήματος για λεπτομέρειες.

ΙΔΙΟΚΤΗΤΗΣ: Το φυσικό πρόσωπο ή η εταιρεία που παραγγέλλει την εκτέλεση του έργου. Αυτή η οντότητα θα αναλάβει την κυριότητα του ολοκληρωμένου έργου σύμφωνα με τα έγγραφα της σύμβασης.

ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ ΕΛΕΓΧΟΥ: Περιλαμβάνει τα καλώδια και τους αγωγούς που απαιτούνται σε μια εγκατάσταση κεντρικού συστήματος ελέγχου H/M εγκαταστάσεων κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων κυκλωμάτων ελέγχου κινητήρων, μανδαλώσεων, ενεργοποιητών, αισθητήρων, επαφών, διακοπών και παρόμοιων συσκευών. Περιλαμβάνει δηλαδή όλες τις καλωδιώσεις από κόμβο σε κόμβο, ή από κόμβο σε αισθητήρες και γενικά όλα τα σημεία ελέγχου του έργου που ορίζονται στην τεχνική περιγραφή και τα λοιπά τεύχη και απαιτούνται για την εκτέλεση των προγραμμάτων αυτομάτου ελέγχου κάθε εγκατάστασης που ελέγχεται ή επιτηρείται από το σύστημα. Δεν περιλαμβάνει καλωδίωση γραμμών ισχύος. Όλες οι καλωδιώσεις γραμμών ισχύος αποτελούν ευθύνη του υπεργολάβου ηλεκτρολογικών. Ο προμηθευτής του εξοπλισμού του συστήματος θα παρέχει πίνακα απαιτήσεων γραμμής τροφοδοσίας που θα δείχνει το απαιτούμενο φορτίο και τις προτιμώμενες θέσεις.

ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ (OWS): Ένας υπολογιστής διεπαφής μεταξύ χειριστή και κεντρικού συστήματος ελέγχου που περιέχει εξειδικευμένο λογισμικό για την παρακολούθηση και ρύθμιση λειτουργίας των ελεγχόμενων μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ: Ο τρόπος λειτουργίας ενός ελεγκτή όταν παρακολουθεί και ρυθμίζει αυτόματα τα I / O βάσει προγραμματισμένης λογικής.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ (OS): Λογισμικό που ελέγχει την εκτέλεση προγραμμάτων υπολογιστών και το οποίο παρέχει προγραμματισμό, εντοπισμό σφαλμάτων, ελέγχους εισόδου / εξόδου, συλλογή, αποθήκευση, διαχείριση δεδομένων και συναφείς υπηρεσίες.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ: Γενικός όρος που χρησιμοποιείται για εκείνα τα στοιχεία των υπολογιστικών συστημάτων που είναι άυλα και όχι φυσικά. Ο όρος "λογισμικό" αναφέρεται στα προγράμματα που εκτελούνται από τα συστήματα υπολογιστών ως διαφορετικά από το φυσικό υλικό των συστημάτων υπολογιστών και περιλαμβάνει οποιαδήποτε προγράμματα όπως λειτουργικά συστήματα, προγράμματα εφαρμογών, λειτουργικές ακολουθίες και βάσεις δεδομένων.

NATIVE BACNET: Αυτός ο όρος χρησιμοποιείται για να υπονοήσει ότι οι συσκευές BACnet (δηλαδή οι ελεγκτές και ο σταθμός παρακολούθησης) επικοινωνούν μόνο στο πρωτόκολλο BACnet και δεν απαιτούν gateway για μετατροπή πρωτοκόλλου. Οι συσκευές BACnet θα είναι συνδεδεμένες σε δίκτυο peer-to-peer.

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟΣ I / O: Εξοπλισμός εισόδου / εξόδου (I / O) που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία από και προς τον υπολογιστή και για τη δημιουργία έντυπων αντιγράφων εξόδων συστήματος και μαγνητικών αρχείων. Τα περιφερειακά περιλαμβάνουν HMI, εκτυπωτές, σκληρούς δίσκους, δίσκους και μόντεμ κ.λπ.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ: Ένας ελεγκτής που δεν έχει προ-εγκατεστημένη εφαρμογή. Απαιτείται ένα εργαλείο λογισμικού δημιουργίας εφαρμογών για τη δημιουργία και τη φόρτωση μιας εφαρμογής στον ελεγκτή.

ΠΥΛΗ, GATEWAY: Μια συσκευή που περιέχει ένα πρόγραμμα οδήγησης για την μετατροπή των δεδομένων από ένα πρωτόκολλο επικοινωνίας σε ένα δεύτερο πρωτόκολλο επικοινωνίας.

ΣΥΝΟΛΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ: Προμήθεια, εφοδιασμός, εγκατάσταση, δοκιμή και εγγύηση.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΤΙΡΙΩΝ: Ένας συλλογικός όρος που αναφέρεται σε όλα τα στοιχεία του συστήματος ελέγχου εντός μιας εγκατάστασης.

ΥΠΕΡΓΟΛΑΒΟΣ: Το φυσικό πρόσωπο ή η εταιρία που έχει συμβληθεί με τον εργολάβο, όχι τον ιδιοκτήτη, για να εκτελέσει τμήμα ή όλη την εργασία που ορίζεται από την προδιαγραφή σύμφωνα με τη σύμβαση.

ΦΟΡΗΤΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ: Ένας φορητός υπολογιστής που επιτρέπει τη διεπαφή του χειριστή με το σύστημα για τη διευκόλυνση της διαχείρισης δικτύου, της λειτουργίας κόμβων, της διάγνωσης και της γενικής διεπαφής χειριστή με το BMS.

ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ: Ο τρόπος λειτουργίας όταν ο Χειριστής ελέγχει χειροκίνητα σήματα εξόδου καθώς και προγραμματικά σημεία, ψευδοσημεία, όπως setpoints και χρονοπρογράμματα.

XIF: "Εξωτερικό αρχείο διεπαφής" περιέχει το περιεχόμενο της τεκμηρίωσης ενός προϊόντος του κατασκευαστή.

XML / SOAP: Το Simple Object Access Protocol (SOAP) είναι ένα απλό πρωτόκολλο βασισμένο σε γλώσσα eXtensible Mark-up Language (XML) που επιτρέπει στις εφαρμογές να ανταλλάσσουν πληροφορίες μέσω HTTP. Ή πιο απλά: το SOAP είναι ένα πρωτόκολλο για πρόσβαση σε μια υπηρεσία Web.

3.4. ΔΙΑΤΑΞΗ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η διάταξη του συστήματος είναι αυτή που προβλέπεται στο τεύχος Τεχνικής Περιγραφής και αποτελείται από πλήρες σύστημα διαχείρισης κτιριακού αυτοματισμού (BMS) συμπεριλαμβανομένων όλων των απαραίτητων εξαρτημάτων και λογισμικών προκειμένου να εκτελούνται οι αλγόριθμοι λειτουργίας των Η/Μ εγκαταστάσεων. Όλος ο εξοπλισμός του συστήματος (Servers, σταθμοί εργασίας, ελεγκτές) θα επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο BACnet όπως περιγράφεται από την τυποποίηση ASHRAE Standard 135-2007. Το σύστημα θα παρέχει ένα γραφικό, web-based, περιβάλλον λειτουργίας το οποίο θα επιτρέπει την άμεση πρόσβαση σε οποιαδήποτε ελεγχόμενη εγκατάσταση μέσω ενός κοινού προγράμματος φυλλομετρητή (Web browser). Ο Ανάδοχος θα συμπεριλάβει στην λύση του σταθμούς εργασίας OWSs ή AOWS, ελεγκτές, οι οποίοι θα έχουν την δυνατότητα τοπικής και απομακρυσμένης αρχιτεκτονικής και θα επιτρέπουν μελλοντικές επεκτάσεις τόσο σε σήματα εισόδων/εξόδων όσο και σε προγράμματα ελέγχου.

3.5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

Ο προμηθευτής του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να εγκαταστήσει τις απαραίτητες άδειες λειτουργίας σε χρήστες και σημεία ελέγχου. Για να είναι δυνατές μελλοντικές επεκτάσεις οι άδειες θα πρέπει να περιλαμβάνουν 5 Web-based χρήστες και εγκατεστημένη επιπλέον εφεδρεία 10% επί των τελικών σημείων ελέγχου που προβλέπονται να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση. Οι Web-based χρήστες θα έχουν πρόσβαση σε όλα τα σημεία και τα γραφικά και θα είναι σε θέση να λαμβάνουν και να αναγνωρίζουν συναγερμούς. Επίσης θα μπορούν να ρυθμίσουν επιθυμητές τιμές διαφόρων μεγεθών και παραμέτρους του συστήματος. Όλες οι καταγραφές μεγεθών, οι αναφορές τα μιμικά και οι υπόλοιπες οθόνες οι οποίες δημιουργούνται από έναν σταθμό εργασίας θα πρέπει να είναι διαθέσιμες για επίβλεψη μέσω του web-browser χωρίς επιπρόσθετες αλλαγές. Το web-based διαλειτουργικό θα πρέπει να συμμορφώνεται με το B-OWS BACnet προφίλ.

Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου και παρακολούθησης πρέπει να εγκατασταθούν όλα τα απαιτούμενα προγράμματα για την λειτουργία του συστήματος. Το πρόγραμμα ελέγχου θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα να συνδεθούν ταυτόχρονα σε αυτόν χρήστες και μηχανικοί για προγραμματισμό, τροποποιήσεις, ή καθημερινή παρακολούθηση λειτουργίας.

Από τον σταθμό εργασίας ο μηχανικός του συστήματος θα μπορεί να δημιουργήσει νέα ή να μετατρέψει γραφικά χωρίς κανένα περιορισμό.

3.6. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ

Ο Κεντρικός σταθμός είναι υπεύθυνος για την παρουσίαση και αξιοπιστία των δεδομένων ενώ οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές είναι υπεύθυνοι για την συλλογή και μεταφορά των δεδομένων.

Η παρακολούθηση εμπεριέχει τους συναγερμούς, τις αναφορές τις γραφικές απεικονίσεις, την μακροχρόνια συλλογή δεδομένων, την αυτόματη συλλογή δεδομένων και χειροκίνητες λειτουργίες όπως η ρύθμιση χρονοπρογραμμάτων και setpoints.

Όλες οι πληροφορίες είναι διαθέσιμες με την μορφή γραφικών ή με την μορφή κειμένου και αποθηκεύονται εντός των δικτυακών ελεγκτών / διακομιστών. Οι γραφικές απεικονίσεις θα υποστηρίζουν κινούμενα αντικείμενα ή δυναμικές μεταβολές χρωμάτων προκειμένου να ενημερώνουν κατάλληλα τους χρήστες για το είδος των προβλημάτων και την ακριβή τους θέση εντός του συνολικού συστήματος ελέγχου.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΧΡΗΣΤΩΝ

Το λογισμικό θα επιτρέπει τη δημιουργία ενός προσαρμοσμένου προγράμματος περιήγησης που αντιστοιχείται με τον κάθε χρήστη κατά την σύνδεση του σε κάθε σταθμό εργασίας. Επιπλέον, θα είναι δυνατόν να δημιουργεί προσαρμοσμένους χώρους εργασίας που αναφέρονται σε συγκεκριμένες ομάδες χρηστών. Αυτό το περιβάλλον θα υποστηρίζει τη δημιουργία «hot-spots» στα οποία ο χρήστης θα μπορεί να συνδεθεί για να δει / επεξεργαστεί οποιοδήποτε αντικείμενο στο σύστημα ή να εκτελέσει οποιοδήποτε πρόγραμμα επεξεργασίας αντικειμένου ή εργαλείου που περιέχεται στο λογισμικό. Επιπλέον, αυτό το περιβάλλον θα είναι σε θέση να ρυθμιστεί έτσι ώστε, να γίνει η επιφάνεια εργασίας του χρήστη για τον υπολογιστή - με όλα τα link που χρειάζεται ένας χρήστης για να τρέξει άλλες εφαρμογές. Αυτό, σε συνδυασμό με τις δυνατότητες των Windows για την ασφάλεια των χρηστών, θα επιτρέπει σε ένα διαχειριστή του συστήματος να ρυθμίσει τους λογαριασμούς των χρηστών έτσι ώστε να περιορίζει τα δικαιώματα τους όχι μόνο στο λογισμικό του συστήματος ελέγχου, αλλά να μπορεί επίσης να περιορίσει και το τι μπορεί να κάνει στον υπολογιστή ή/και στο δίκτυο LAN ή WAN. Η λειτουργία αυτή μπορεί να μας εξασφαλίσει ότι για παράδειγμα ένας χρήστης δεν μπορεί να απενεργοποιήσει κάποιους συναγερμούς ή να εγκαταστήσει τρίτα προγράμματα στον υπολογιστή.

ΑΣΦΑΛΕΙΑ ΧΡΗΣΤΩΝ

Το λογισμικό θα παρέχει την δυνατότητα ώστε ο κάθε χρήστης να έχει ένα μοναδικό όνομα χρήστη και κωδικό πρόσβασης. Ο συνδυασμός ονόματος χρήστη / κωδικού πρόσβασης θα συνδέεται με μια σειρά από δυνατότητες στο λογισμικό, οι οποίες θα ορίζονται μόνο από τον διαχειριστή του συστήματος. Τα σύνολα των δυνατοτήτων θα κυμαίνονται από Προβολή μόνο, Αναγνώριση Συναγερμών, Ενεργοποίηση / Απενεργοποίηση και Αλλαγή τιμών, Προγραμματισμός και Διαχείριση. Επιπλέον, το λογισμικό θα επιτρέπει τη δυνατότητα να προστίθενται / αφαιρούνται μέλη από

συγκεκριμένα Domains των Microsoft Windows έτσι ώστε να επιτρέπουν στο τμήμα IT του κτιρίου να βοηθάει στην πρόσβαση των χρηστών.

ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το λογισμικό θα βασίζεται σε ένα οικείο παραθυρικό περιβάλλον όπως αυτό των Windows τόσο για τους χρήστες όσο και για τους προγραμματιστές προκειμένου να δουν ή να αλλάξουν οποιοδήποτε αντικείμενο του συστήματος. Επιπλέον, θα υπάρχει η δυνατότητα να εμφανίζει την αρχιτεκτονική του συστήματος με την μορφή “δέντρου” με όλους τους ελεγκτές (δικτυακούς ή αυτόνομους), τα σήματα και τους συναγερμούς που διαχειρίζονται, τα γραφικά και τις αναφορές με ένα εύκολα κατανοητό τρόπο. Όλα τα ονόματα των αντικειμένων θα είναι αλφαριθμητικά και χρησιμοποιούν τους περιορισμούς ονοματολογίας των Windows.

Το περιβάλλον παραμετροποίησης θα υποστηρίζει την λειτουργία αντιγραφής / επικόλλησης και εισαγωγής / εξαγωγής συγκεκριμένων δεδομένων ή και όλης της βάσης δεδομένων. Το σύστημα επίσης θα μπορεί να δημιουργεί συντομεύσεις και εφόσον κάποιος χρήστης επιθυμεί να μετατρέψει το αρχικό αντικείμενο το σύστημα θα εμφανίζει παράθυρο ερώτησης για το αν ο χρήστης επιθυμεί οι αλλαγές να μεταφερθούν αυτόματα στα αρχεία των συντομεύσεων.

ΈΓΧΡΩΜΕΣ ΓΡΑΦΙΚΕΣ ΠΑΡΑΣΤΑΣΕΙΣ

Το σύστημα θα επιτρέπει τη δημιουργία έγχρωμων γραφικών παραστάσεων για την προβολή των μηχανολογικών και ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, ή σχηματικές αναπαραστάσεις του κτιρίου. Αυτά τα γραφικά θα περιέχουν πληροφορίες από τη βάση δεδομένων συμπεριλαμβανομένων οποιωνδήποτε χαρακτηριστικών που σχετίζονται με το σημείο (μονάδες κ.λπ.). Επιπλέον οι χρήστες θα είναι σε θέση να δώσουν εντολές ή να αλλάξουν setpoint από ένα γραφικό με τη χρήση του ποντικιού.

Σημαντικές υποστηριζόμενες λειτουργίες του προγράμματος δημιουργίας των γραφικών απεικονίσεων θα είναι :

- Δυνατότητα εισαγωγής αρχείων .gif, .png, .bmp, .jpeg, .tif, και CAD για χρήση ως φόντο, δυναμική απεικόνιση ή στατική φωτογραφία.
- Δυνατότητα στον χρήστη για διαμόρφωση κάθε γραφικού.
- Γραφικά αντικείμενα τεχνολογίας Scalable Vector Graphics (SVG).
- Ενσωματωμένη βιβλιοθήκη κινούμενων αντικειμένων, όπως διαφράγματα, ανεμιστήρες, αντλίες, κουμπιά, διακόπτες, μετρητές τα οποία θα μπορούν να "συρθούν" πάνω σε κάποιο γραφικό με τη χρήση ενός λογισμικού διαμόρφωσης "μάγος". Αυτά τα αντικείμενα επιτρέπουν στους χρήστες να αλληλοεπιδρούν με τις γραφικές απεικονίσεις με τρόπο που μιμείται τα μηχανικά ισοδύναμα τους όπως αυτά υπάρχουν στους πίνακες ελέγχου στο πεδίο.

- Χρησιμοποιώντας το ποντίκι, οι χρήστες θα είναι σε θέση να προσαρμόσουν ρυθμίσεις, να ξεκινήσουν ή να σταματήσουν τον εξοπλισμό, να τροποποιήσουν τις παραμέτρους βρόχου PID, ή να τροποποιήσουν χρονοδιαγράμματα.
- Μεταβολές καταστάσεων ή αλλαγές σε συνθήκες συναγερμού είναι σε θέση να επισημανθούν με τα κατάλληλα αντικείμενα στα γραφικά, μεταβάλλοντας το μέγεθος, το χρώμα, το κείμενο ή την αυτόματη μεταφορά σε μια άλλη οθόνη.
- Οι χρήστες θα είναι σε θέση να πλοηγηθούν από το ένα γραφικό στο άλλο επιλέγοντας ένα αντικείμενο με το ποντίκι χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση ειδικών μενού.
- Θα είναι δυνατή η δημιουργία και η αποθήκευση σε βιβλιοθήκες, αντικειμένων που χρησιμοποιούνται τόσο για την δημιουργία γραφικών όσο και για την δημιουργία προγραμμάτων σε μορφή η οποία θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ξανά.

Επιπλέον, το τμήμα επεξεργασίας γραφικών του λογισμικού θα παρέχει τις ακόλουθες δυνατότητες:

- Δημιουργία και αποθήκευση σελίδων.
- Ομαδοποίηση και διαχωρισμός αντικειμένων.
- Τροποποίηση υπαρχόντων αντικειμένων.
- Τροποποίηση υπαρχόντων γραφικών σελίδων.
- Περιστροφή και “αντικατοπτρισμός” συμβόλων.
- Εμφάνιση αναλογικών δυναμικών δεδομένων σε δεκαδική μορφή.
- Εμφάνιση ψηφιακών δυναμικών δεδομένων χρησιμοποιώντας περιγραφές.
- Δημιουργία κίνησης με τη χρήση κινουμένων σχεδίων Gif ή αρχεία JavaScript.
- Εμφάνιση ένδειξης “χειροκίνητης” λειτουργίας σε μία σελίδα.
- Δημιουργία συνδέσμων με άλλες σελίδες.
- Δημιουργία συνδέσμων με ιστοσελίδες.
- Δημιουργία συνδέσμων με χρονοπρογράμματα.
- Δημιουργία συνδέσμων με οποιοδήποτε εκτελέσιμο αρχείο *.exe στον σταθμό εργασίας.
- Αντιστοίχιση χρώματος φόντου.
- Αντιστοίχιση χρώματος προσκήνιου.
- Εμφάνιση αντικειμένου συναγερμού σε ένα γραφικό.

- Τροποποίηση χρώματος σύμβολου / κείμενο / τιμής ως συνάρτηση ενός αναλογικού σήματος.
- Τροποποίηση χρώματος σύμβολου / κείμενο / τιμής ως συνάρτηση ενός ψηφιακού σήματος.
- Τροποποίηση χρώματος σύμβολου / κείμενο / τιμής ως συνάρτηση μίας ψηφιακής κατάστασης.
- Όλα τα σύμβολα της προμηθεύτρια εταιρείας που θα χρησιμοποιούνται για την δημιουργία γραφικών απεικονίσεων θα πρέπει να αποθηκευτούν σε συγκεκριμένη βιβλιοθήκη για μετέπειτα χρήση από τον τελικό χρήστη.

ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Το λογισμικό θα επιτρέπει την αυτόματη συλλογή δεδομένων και την δημιουργία αναφορών από οποιονδήποτε δικτυακό ελεγκτή / διακομιστή. Η συχνότητα συλλογής θα μπορεί να παραμετροποιείται από τον τελικό χρήστη.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Το λογισμικό θα είναι σε θέση να δεχθεί συναγερμούς απευθείας από τους δικτυακούς ελεγκτές / διακομιστές και τους ελεγκτές πεδίου, ή να δημιουργεί συναγερμούς με βάση την αξιολόγηση των στοιχείων στους ελεγκτές και την σύγκριση τους με όρια ή εξισώσεις. Κάθε συναγερμός (ανεξάρτητα από την προέλευση του) θα ενσωματώνεται στο συνολικό σύστημα διαχείρισης συναγερμών και θα εμφανίζεται σε όλες τις τυποποιημένες αναφορές συναγερμών, θα είναι διαθέσιμος για αναγνώριση από τον χρήστη και θα εμπεριέχει την επιλογή για αυτόματη εμφάνιση γραφικών, ή αναφορών.

Στις δυνατότητες διαχείρισης των συναγερμών συμπεριλαμβάνονται:

- Επίπεδα χαρακτηρισμού συναγερμών. Κάθε επίπεδο θα καθορίζει ένα μοναδικό σύνολο παραμέτρων για τον έλεγχο, την καταγραφή, την εμφάνιση την διανομή και την αναγγελία του συναγερμού.
- Αυτόματη καταγραφή του συναγερμού στην βάση δεδομένων μαζί με το κωδικό όνομα, την περιγραφή, την τιμή, τον ελεγκτή που δημιούργησε τον συναγερμό, την ώρα που προέκυψε, την ώρα που αναγνωρίστηκε, το όνομα του χρήστη που έκανε την αναγνώριση ή το όνομα του χρήστη που «αποσιώπησε» τον συναγερμό.
- Ηχητική ειδοποίηση στην ενεργοποίηση του συναγερμού καθώς και στην αποκατάσταση του.
- Αποστολή email σε οποιονδήποτε αναφέρεται σε σχετική λίστα παραληπτών email στον σταθμό εργασίας, είτε στην ενεργοποίηση του συναγερμού ή/ και όταν ο συναγερμός επαναλαμβάνεται επειδή ο χρήστης δεν έχει αναγνωρίσει τον συναγερμό εντός ενός προ-ρυθμισμένου χρονικού διαστήματος. Η ικανότητα αποστολής email σε περιπτώσεις συναγερμού θα είναι εσωτερική τυποποιημένη λειτουργία του λογισμικού σε συνεργασία με την εφαρμογή του λειτουργικού συστήματος (MAPI).

- Οδήγηση συναγερμών σε συγκεκριμένους παραλήπτες, σε συγκεκριμένες ώρες και ημέρες. Για παράδειγμα ένας σημαντικός συναγερμός «υψηλής θερμοκρασίας» θα δύναται να παραμετροποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να οδηγείται στο τμήμα συντήρησης κατά την διάρκεια του ωραρίου λειτουργίας (Δευτέρα έως Παρασκευή, 08:00 έως 16:00) και σε ένα κεντρικό σταθμό συλλογής συναγερμών σε όλες τις άλλες ημέρες και ώρες.
- Θα είναι δυνατή η αναδρομολόγηση ενός συναγερμού σε άλλο χρήστη εφόσον ο πρώτος δεν αναγνωρίσει τον συναγερμό εντός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος.
- Παραμετροποίηση οθόνης ενεργών συναγερμών για κάθε χρήστη σύμφωνα με τα δικαιώματα του.
- Αναζήτηση ενεργών συναγερμών με πληκτρολόγηση ενός κειμένου για την εύρεση ενός συναγερμού ή / και επιλογή από μια συγκεκριμένη λίστα ενεργειών αντιμετώπισης συγκεκριμένων συναγερμών.
- Επιβεβαίωση λίστας ελέγχου ώστε ένας χρήστης να πρέπει να διανύσει όλα τα βήματα πριν αναγνωρίσει ένα συναγερμό.
- Ανάθεση αντιμετώπισης ενός συναγερμού από ένα χρήστη σε άλλο.

ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΑΝΑΦΟΡΩΝ

Η δημιουργία αναφορών θα γίνεται με την βοήθεια ενός Server ο οποίος θα μπορεί να διαχειριστεί μεγάλο αριθμό δεδομένων και να δημιουργήσει σημαντικές και χρήσιμες αναφορές για όλα τα επίπεδα διοίκησης και διαχείρισης του κτιρίου προκειμένου να γίνει ανάλυση και βελτιστοποίηση κάθε εγκατάστασης.

Οι σημαντικότερες δυνατότητες του Server αναφορών θα είναι:

- Δημιουργία και προβολή αναφορών στον σταθμό παρακολούθησης.
- Βιβλιοθήκη προκαθορισμένων αυτόματων αναφορών που θα οδηγεί κατάλληλα τους χρήστες ώστε να δηλώσουν τα απαραίτητα στοιχεία πριν την δημιουργία των αναφορών. Οι ιδιότητες και οι ρυθμίσεις που θα αποδίδονται σε αυτές τις αναφορές θα είναι δυνατόν να αποθηκευτούν σε κατάλληλους πίνακες αναφορών ώστε να είναι εύκολη η χρήση τους στο μέλλον.
- Δημιουργία τυποποιημένων αναφορών με εργαλεία, όπως το Microsoft Report Builder 2.0 ή Visual Studio.
- Εισαγωγή/εξαγωγή αναφορών στο σύστημα.
- Χειροκίνητη ή και αυτόματη δημιουργία αναφορών.
- Αποστολή αναφορών αυτόματα μέσω email σε πληθώρα παραληπτών σε μορφή όπως Microsoft Word, Excel, ή και Adobe.pdf.
- Οι αναφορές θα μπορούν να είναι οποιουδήποτε μεγέθους, να περιέχουν οποιοδήποτε χαρακτηριστικό και να προέρχονται από οποιοδήποτε ελεγκτή.

- Ενσωμάτωση από τους διαχειριστές του συστήματος στις αναφορές οποιασδήποτε εικόνας ή λογότυπου.
- Εκτέλεση «τρίτων» λογισμικών κάθε φορά που δημιουργείται μία αναφορά.
- Μανδάλωση της δημιουργίας μιας αναφοράς με το σύστημα διαχείρισης συναγερμών έτσι ώστε οποιαδήποτε προκαθορισμένη αναφορά να εμφανίζεται σε οποιαδήποτε συνθήκη συναγερμού προκύψει.

Οι προκαθορισμένες αναφορές που θα συμπεριλαμβάνονται στο σύστημα είναι:

- Αναφορά ενεργειών ανά Server.
- Αναφορά ενεργειών ανά χρήστη.
- Αναφορά πλήθους συναγερμών ανά κατηγορία.
- Αναφορά πλήθους συναγερμών ανά τύπο.
- Αναφορά συναγερμών ανά Server.
- Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- Αναφορά πρόσφατων συναγερμών.
- Αναφορά σφαλμάτων συστήματος.
- Αναφορά συχνότερων ενεργειών.
- Αναφορά συχνότερων συναγερμών.
- Αναφορά συχνότερων σφαλμάτων συστήματος.
- Αναφορά σύγκρισης καταγραφών.
- Αναφορά συνδέσεων χρηστών.
- Αναφορά χρηστών και ομάδων.

Σε επίπεδο ενεργειακών αναφορών θα συμπεριλαμβάνονται :

- Αναφορά Ενεργειακού ημερολόγιου παρακολούθησης καταναλώσεων: Θα παρέχει μία δυναμική αναφορά που θα εμφανίζει την κατανάλωση της ενέργειας για μία ή περισσότερες ημέρες.
- Αναφορά Ενεργειακής κατανομής καταναλώσεων: Θα παρέχει μία αναφορά κατανομής καταναλώσεων χρησιμοποιώντας υπομετρήσεις.
- Αναφορά παρακολούθησης καταναλώσεων: Θα εμφανίζει την κατανάλωση σε σχέση με προκαθορισμένους στόχους.

ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Από τον σταθμό εργασίας θα είναι δυνατόν να οριστούν χρονοπρογράμματα για οποιονδήποτε ελεγκτή στο δίκτυο. Η εμφάνιση των χρονοπρογραμμάτων θα είναι με την μορφή ημερολογίου και

θα εμφανίζονται είτε με γραφική μορφή είτε με μορφή πίνακα. Σημαντικότερα χαρακτηριστικά των χρονοπρογραμμάτων θα είναι:

- Χρονοπρογράμματα ή αργίες θα μπορούν να οριστούν προκαταβολικά για το λιγότερο ένα χρόνο νωρίτερα.
- Για την αλλαγή του χρονοπρογράμματος μίας συγκεκριμένης ημέρας ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει την συγκεκριμένη ημέρα και να κάνει τις κατάλληλες τροποποιήσεις.
- Επιπρόσθετα, κάθε χρονοπρόγραμμα θα εμφανίζεται στην οθόνη είτε με την μορφή έτους, είτε μήνα, είτε εβδομάδας είτε ημέρας. Η εναλλαγή μεταξύ αυτών θα γίνεται με απλή επιλογή μέσω του «ποντικιού». Επίσης θα είναι δυνατόν από την οθόνη ενός μήνα να μεταβούμε σε έναν άλλο και να δούμε ή να τροποποιήσουμε τα χρονοπρογράμματα.
- Τα χρονοπρογράμματα που θα αναφέρονται σε ένα συγκεκριμένο ελεγκτή θα αποθηκεύονται στην μνήμη του (RAM). Οποιαδήποτε αλλαγή γίνει μέσω του σταθμού εργασίας θα ανανεώνει αυτόματα το αντίστοιχο χρονοπρόγραμμα εντός του ελεγκτή.
- Θα είναι δυνατόν να οριστεί ένα «πρωτεύον» χρονοπρόγραμμα έτσι ώστε άλλα χρονοπρογράμματα να ενημερώνονται σύμφωνα με αυτό.
- Θα είναι δυνατόν να οριστεί μία λίστα με εξαιρέσεις – αργίες οι οποίες θα απευθύνονται είτε σε συγκεκριμένες ημέρες είτε σε συγκεκριμένες περιόδους.

ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΕΝΕΡΓΕΙΩΝ

Ο σταθμός εργασίας θα μπορεί αυτόματα να καταγράφει κάθε ενέργεια (γεγονός και χρονική στιγμή) την οποία εκτελεί κάποιος χρήστης είτε αυτή είναι είσοδος ή έξοδος από το σύστημα, είτε είναι η αλλαγή της τιμής κάποιου σημείου, είτε είναι η αλλαγή ενός προγράμματος, είτε είναι η ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση μίας λειτουργίας, είτε είναι η εμφάνιση ενός γραφικού, είτε είναι η δημιουργία μίας αναφοράς ή η αλλαγή ενός χρονοπρογράμματος κλπ.

Από τις καταγραφές αυτές θα υπάρχει διαθέσιμο ένα ιστορικό των συναγερμών αλλά και των παραπάνω ενεργειών των χρηστών με ελάχιστη χωρητικότητα τα τελευταία 5000 καταγεγραμμένα γεγονότα εντός του συστήματος.

Στο ιστορικό αυτό θα μπορούν να αποθηκεύονται συγκεκριμένα φίλτρα αναζήτησης γεγονότων τα όποια εμφανίζονται και παραμετροποιούνται από το σταθμό εργασίας.

WEB-BASED ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Για την καθημερινή λειτουργία το σύστημα ελέγχου θα είναι προσβάσιμο μέσω ενός τυπικού πλοηγού (web browser) από οπουδήποτε στον κόσμο επιτρέποντας στους τεχνικούς και στους χρήστες να επιβλέψουν οποιοδήποτε μέρος του συστήματος.

Το web πρόγραμμα περιήγησης θα εμφανίζει τα ίδια γραφικά όπως στον σταθμό εργασίας, παρουσιάζοντας τις ενδείξεις με δυναμικό τρόπο πάνω σε κατόψεις, σχέδια ή γραφικές απεικονίσεις.

Το πρόγραμμα γραφικής περιήγησης θα υποστηρίζει την εντολοδότηση των σημάτων καθώς και την αλλαγή ρυθμίσεων ή την ενεργοποίηση/απενεργοποίηση του εξοπλισμού.

Μέσω του προγράμματος περιήγησης οι χρήστες θα μπορούν να πλοηγηθούν μέσα στο σύστημα και να αλλάξουν τιμές ή καταστάσεις οποιουδήποτε σημείου σε οποιοδήποτε ελεγκτή. Οι αλλαγές θα εφαρμόζονται άμεσα στον ελεγκτή και η αλλαγή θα καταγράφεται στην database του συστήματος.

Για την διαχείριση των συναγερμών μέσω του webstation, μία δυναμική οθόνη εμφάνισης συναγερμών, όμοια με αυτή των συναγερμών του σταθμού εργασίας θα εμφανίζεται εφόσον το επιτρέπουν τα δικαιώματα του κάθε χρήστη. Οι χρήστες θα μπορούν να λάβουν συναγερμούς, να αναγνωρίσουν συναγερμούς και να «αποσιωπήσουν» συναγερμούς μέσω του webstation.

Εφόσον το επιθυμεί ένας συγκεκριμένος χρήστης θα έχει την δυνατότητα να επισυνάψει κείμενο στην καταγραφή του συναγερμού πριν τον αναγνωρίσει και τα επισυναπτόμενα να είναι ορατά σε άλλους χρήστες μαζί με πιθανές λίστες ελέγχου.

Μέσω του προγράμματος περιήγησης, οι χρήστες θα μπορούν να τροποποιήσουν τα χρονοπρογράμματα ή τους χρόνους αφής και σβέσης των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων.

Οι λογαριασμοί των χρηστών που θα έχουν δημιουργηθεί μέσω τοπικών σταθμών εργασίας θα ισχύουν και για το webstation και έτσι οι χρήστες δεν θα είναι υποχρεωμένοι σε απομνημόνευση περισσότερων του ενός κωδικού πρόσβασης για τον λογαριασμό τους.

Όλες οι εντολές και η δραστηριότητα μέσω του προγράμματος περιήγησης θα καταγράφονται και υπάρχει η δυνατότητα οι καταγραφές αυτές να προσπελαστούν κατηγοριοποιημένες ανά χρήστη, ημερομηνία ή και τα δύο.

ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΑ ΚΕΝΤΡΑ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΑΚΕ) ΚΑΙ ΥΠΟΠΙΝΑΚΕΣ (ΤΥΠΕ)

Στα απομακρυσμένα κέντρα ελέγχου (Τοπικοί πίνακες αυτοματισμού) και υπο-πίνακες ελέγχου θα συνδεθούν όλα τα προς έλεγχο σημεία του εξοπλισμού που θα εγκατασταθούν στην περιοχή ελέγχου κάθε Πίνακα.

Τα ΑΚΕ θα περιέχουν όλους τους απαραίτητους ελεγκτές DDC, τα δομοστοιχεία εισόδων και εξόδων που θα υπερκαλύπτουν τα προβλεπόμενα από τη μελέτη σημεία ελέγχου και την προβλεπόμενη εγκατεστημένη εφεδρεία, switches δικτύου, τροφοδοτικά, μετασχηματιστές, κλέμμες, καλωδιώσεις κλπ. Θα έχουν ελάχιστο βαθμό προστασίας IP65 όταν είναι απευθείας εκτεθειμένοι στις περιβαλλοντικές συνθήκες, ή IP54 διαφορετικά.

Οι τοπικοί πίνακες ελέγχου, θα έχουν μονοφασική τροφοδοσία 230V/50Hz από κατά προτίμηση αδιάλειπτη τροφοδοσία και γενικό διακόπτη στην είσοδο. Θα έχουν επίσης εσωτερικό φωτισμό και ρευματοδότη τροφοδοσίας βοηθητικού εξοπλισμού προγραμματισμού και δοκιμής, ασφαλισμένο με ανεξάρτητο μικροαυτόματο και ρελέ διαρροής RCD 30mA. Οι ψηφιακές έξοδοι θα παραδίδονται σε μορφή ψυχρής επαφής από ενσωματωμένα ή εξωτερικά ρελέ που θα εγκαθιστά ο προμηθευτής του συστήματος.

Εφόσον δεν είναι κατασκευαστικά διαχωρισμένες έτσι, οι εσωτερικές κλέμμες των ηλεκτρονικών στοιχείων θα καλωδιωθούν σε εξωτερικές κλεμμοσειρές ώστε να προκύψουν οι ακόλουθες ομάδες κλεμμών,

- Κλέμμες εξαιρετικά χαμηλής τάσης,

(Παθητικές αναλογικές εισοδοι και ψηφιακές εισοδοι)

- Κλέμμες εξαιρετικά χαμηλής τάσης με εξωτερική τροφοδοσία,

(Ενεργητικές αναλογικές εισοδοι και έξοδοι και ψηφιακές έξοδοι με τάση 24Vac)

- Κλέμμες χαμηλής τάσης με εξωτερική τροφοδοσία

(Ψηφιακές έξοδοι με τάση 230Vac)

Μεταξύ των ομάδων θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστη απόσταση 50mm. Οι τύποι των δομοστοιχείων (modules) που θα χρησιμοποιηθούν στους πίνακες θα είναι τέτοιοι που να εξασφαλίζουν ευελιξία και προσαρμογή στις επί τόπου αλλαγές και επεκτάσεις μικρής κλίμακας (της τάξης του 10%).

Οι τοπικοί υπο-πίνακες ελέγχου αποτελούν απομακρυσμένη επέκταση των τοπικών πινάκων και δεν περιλαμβάνουν ελεγκτές DDC, αλλά μόνο δομοστοιχεία επικοινωνίας και εισόδων - εξόδων. Για λόγους λειτουργικότητας και ελέγχου η παροχή των υπο-πινάκων θα γίνεται από τον ομόλογο κεντρικό πίνακα με 24Vac που θα προστατεύεται στην αναχώρηση με μικροαυτόματο 6A. Στην είσοδο των 24V σε κάθε υπο-πίνακα θα παρεμβάλλεται διακόπτης φορτίου.

Οι τοπικοί πίνακες αναλαμβάνουν τη μετατροπή των εντολών από τον Η/Υ σε εντολές προς τις συσκευές και την μετατροπή των μετρήσεων από το αισθητήριο σε σήματα προς τον Η/Υ. Με αυτόν τον τρόπο χρησιμοποιούνται τα ίδια αισθητήρια τόσο για την μετάδοση και την καταγραφή των πληροφοριών προς το σταθμό παρακολούθησης όσο και για τον τοπικό έλεγχο του εξοπλισμού.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΙ ΕΛΕΓΚΤΕΣ DDC

Οι ελεγκτές DDC ανήκουν σύμφωνα με το BACnet σε τρεις κατηγορίες (profiles).

BACNET BUILDING CONTROLLERS (B-BC)

Δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές που θα συνδέονται απευθείας με το επίπεδο διαχείρισης κτιρίου μέσω Ethernet σε ελάχιστη ταχύτητα 100mbps και παρέχουν επικοινωνία με τους αυτόνομους ελεγκτές πεδίου ή/και τις κάρτες εισόδων εξόδων.

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα συνδυάζουν ταυτόχρονα λειτουργίες ελέγχου (Control) λειτουργίες Routing και λειτουργίες Server σε μία μόνο συσκευή.

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα παρέχουν το απαραίτητο διαλειτουργικό μεταξύ LAN ή WAN και των ελεγκτών πεδίου και θα παρέχουν συνολικές λειτουργίες εποπτείας για τις συσκευές ελέγχου που θα είναι συνδεδεμένες σε αυτούς.

Επίσης θα είναι υπεύθυνοι για την παρακολούθηση και των έλεγχο των Η/Μ εγκαταστάσεων που θα είναι συνδεδεμένες απευθείας σε αυτούς. Θα υποστηρίζουν γραφικές απεικονίσεις, καταγραφές

δεδομένων, διαγράμματα, οθόνες συναγερμών και κάθε δυνατή πληροφορία η οποία θα είναι διαθέσιμη και στον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα διαθέτουν ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση του επεξεργαστή (CPU) και του δικτύου Ethernet.

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα είναι ικανοί να εκτελέσουν όλες τις απαραίτητες εφαρμογές προκειμένου να παρέχουν:

- Λειτουργίες ημερολογίου.
- Χρονοπρογράμματα.
- Καταγραφές.
- Παρακολούθηση συναγερμών και δρομολόγηση τους σε παραλήπτες.
- Αυτόματος συγχρονισμός ώρας με “Μάνα ρολογιών” ή Internet site.
- Ενσωματωμένη δυνατότητα πλήρους επεξεργασίας δεδομένων από πρωτοκόλλα BACnet, Modbus, και LonWorks.
- Λειτουργίες διαχείρισης δικτύου για όλες τις LonWorks συσκευές.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα διαθέτουν μικροεπεξεργαστές των 32 bits (ή άλλου μεγαλύτερου πολλαπλάσιου των 8 bits). Οι μικροεπεξεργαστές θα είναι multi-tasking, multi-user.

ΜΝΗΜΗ

Το λειτουργικό σύστημα του ελεγκτή, τα προγράμματα εφαρμογών και όλα τα άλλα τμήματα της παραμετροποιήσιμης βάσης δεδομένων, θα αποθηκεύονται σε μία μη μεταβατική μνήμη FLASH.

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα διαθέτουν μνήμη RAM τουλάχιστον 64MB. Η μνήμη αυτή θα χρησιμοποιούνται για τις εφαρμογές και τα ιστορικά δεδομένα καθώς και αποθήκευση αντιγράφων ασφαλείας.

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν τις απαραίτητες θύρες για επικοινωνία:

- με το δίκτυο επιπέδου διαχείρισης κτιρίου,
- με τα αρθρωτά δομοστοιχεία εισόδων εξόδων,
- με ελεγκτές τρίτων συστημάτων για ενσωμάτωση εγκαταστάσεων μέσω πρόσθετων βοηθητικών πρωτοκόλλων όπως Modbus RTU, KNX/TP, ή άλλο ανάλογα με την εφαρμογή.

Κάθε δικτυακός ελεγκτής/διακομιστής θα είναι εξοπλισμένος με τα παρακάτω για λόγους συνδεσιμότητας

- Τουλάχιστον μία θύρα 10/100 Mbps Ethernet για επικοινωνία με το επίπεδο διαχείρισης του Κτιρίου και το Internet.
- Δύο θύρες RS-485 για σειριακή επικοινωνία με συσκευές BACnet MSTP ή Modbus-RTU.
- Μία θύρα TP/FT για επικοινωνία με συσκευές LonWorks.
- Θύρα USB.
- Θύρα για σύνδεση τοπικής ή φορητής μονάδας παρακολούθησης.

ΡΟΛΟΙ ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΟΥ ΧΡΟΝΟΥ (RTC)

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου με υποστήριξη μπαταρίας ή πυκνωτή, αποδεκτού σφάλματος έως το πολύ 10 δευτερολέπτων ανά ημέρα. Το ρολόι πραγματικού χρόνου θα παρέχει την τρέχουσα ώρα, ημέρα, ημέρα εβδομάδας, μήνα και έτος. Κάθε ελεγκτής θα έχει το δικό του UTC offset, το οποίο θα καθορίζεται από το τοπικό time zone και θα περιλαμβάνει και τις αλλαγές θερινής και χειμερινής ώρας.

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ

Το τροφοδοτικό του κάθε ελεγκτή θα είναι κατάλληλης ισχύος προκειμένου να τροφοδοτήσει τον ίδιο αλλά και τις απαραίτητα δομοστοιχεία εισόδων/εξόδων.

ΕΠΑΝΕΚΚΙΝΗΣΗ ΜΕΤΑ ΑΠΟ ΔΙΑΚΟΠΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ

Μετά από διακοπή ρεύματος οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα επανεκκινούν αυτόματα και χωρίς καμία εξωτερική επέμβαση, θα ανανεώνουν τις απαραίτητες λειτουργίες τους βασιζόμενοι στις τρέχουσες συνθήκες, θα συγχρονίζουν αυτόματα το ρολόι τους και θα εφαρμόζουν τις ειδικές ρουτίνες εκκίνησης μηχανημάτων όπου θα έχει γίνει ο αντίστοιχος προγραμματισμός.

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Κάθε δικτυακός ελεγκτής/διακομιστής θα διαθέτει ενσωματωμένη μπαταρία ή άλλη ηλεκτρική διάταξη με διάταξη επαναφόρτισης, προκειμένου να διασφαλίζει την μνήμη RAM του ελεγκτή. Η διάταξη θα παρέχει υπολογισμένη υποστήριξη για την RAM αλλά και για το ρολόι του ελεγκτή για τουλάχιστον 30 ημέρες. Σε περίπτωση διακοπής ρεύματος ο δικτυακός ελεγκτής/ διακομιστής πρώτα θα προσπαθήσει να εκκινήσει από την μνήμη RAM. Αν η μνήμη έχει απωλέσει τα δεδομένα της τότε ο ελεγκτής θα προσπαθήσει να εκκινήσει το πρόγραμμα από την εφαρμογή που θα είναι αποθηκευμένη στη μνήμη FLASH.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟ

Το λειτουργικό σύστημα θα ελέγχει την επικοινωνία μεταξύ των ελεγκτών, των στοιχείων εισόδων εξόδων, των πιθανών ενσωματωμένων τρίτων συστημάτων και θα παρέχει οπτική σήμανση τοπικής αναγγελίας συναγερμού, έλεγχο επικοινωνίας και αλγορίθμους διάγνωσης, υπέρβασης, διόρθωσης, καταγραφής και αναφοράς σφαλμάτων προς τον σταθμό Παρακολούθησης.

Η εκκίνηση και η παραμετροποίηση των ελεγκτών/διακομιστών θα μπορεί να γίνει μέσω ενσωματωμένου Web Server με σύνδεση ethernet και χρήση υπολογιστή ή άλλης φορητής συσκευής με πρωτόκολλο TCP/IP.

Οι ελεγκτές/διακομιστές θα μπορούν να λειτουργούν αυτόνομα και ανεξάρτητα από τον σταθμό παρακολούθησης ή άλλους ελεγκτές. Με τον τρόπο αυτό θα εξασφαλίζεται ο αδιάκοπος έλεγχος των υπολοίπων εγκαταστάσεων σε περίπτωση βλάβης ενός ελεγκτή ή του σταθμού παρακολούθησης.

ΓΛΩΣΣΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΧΡΗΣΤΩΝ

Το λογισμικό του ελεγκτή θα επιτρέπει στον προγραμματιστή να τροποποιήσει όλες τις εφαρμογές, «ελεύθερα προγραμματιζόμενος». Αυτό θα περιλαμβάνει όλους τους αλγόριθμους, τις λειτουργίες ακολουθίας, τα προγράμματα ελέγχου, τις παραμέτρους και τις ρυθμίσεις. Ο “πηγαίος” κώδικας θα βασίζεται τόσο σε functional blocks και θα επιτρέπει την ρύθμιση προγραμμάτων ελέγχου, χρονοπρογραμμάτων, συναγερμών, αναφορών, ρύθμιση επικοινωνιών, τοπικές οθόνες, μαθηματικούς υπολογισμούς και ιστορικές καταγραφές.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Τα προγράμματα ελέγχου θα περιλαμβάνουν, βασικούς αλγόριθμους, σειρά αλγορίθμων εξοικονόμησης ενέργειας, ελέγχου τιμών κλπ.

Κάθε δικτυακός ελεγκτής/διακομιστής θα επεξεργάζεται τα προγράμματα ελέγχου σε μια επαναλαμβανόμενη κυκλική διαδικασία. Κάθε πρόγραμμα, εφόσον απαιτείται, θα μπορεί να επηρεάζει κάποιο άλλο πρόγραμμα ή λειτουργία και θα έχει πλήρη πρόσβαση σε όλα τα I/O του επεξεργαστή. Η εκτέλεση των προγραμμάτων δεν θα διακόπτεται από την κανονική χρήση του ελεγκτή από τους χρήστες. Στην κανονική χρήση θα συμπεριλαμβάνεται η τροποποίηση και αποθήκευση προγραμμάτων καθώς και εκτύπωση αλγορίθμων για αποθήκευση.

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν την ικανότητα να εκτελέσουν τους ακόλουθους προελεγμένους αλγόριθμους:

- Κλειστόβρόγχο Proportional, Integral και Derivative (PID)
- Έλεγχο δύο θέσεων (On/Off)
- Ψηφιακό Φίλτρο
- Υπολογισμό Αναλογίων (Ratio Calculation)
- Προστασία εξοπλισμού από διαδοχικά on/off (Cycling Protection)

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν την ικανότητα εκτέλεσης μαθηματικών πράξεων (+, -, *, /), δυνάμεων, τετραγωνικών ριζών, εκθετικών λογαρίθμων, δυαδικών πράξεων ή και συνδυασμό αυτών. Οι ελεγκτές θα είναι ικανοί να εκτελέσουν σύνθετες “λογικές” πράξεις, συμπεριλαμβανομένων λειτουργιών όπως >, <, =, and, or, xor, κλπ. Οι πράξεις αυτές θα είναι σε θέση να χρησιμοποιηθούν στις ίδιες εξισώσεις με τους μαθηματικούς τελεστές.

ΥΠΟΡΟΥΤΙΝΕΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

Οι δικτυακοί ελεγκτές / διακομιστές θα έχουν τη δυνατότητα να εκτελέσουν τις ακόλουθες ρουτίνες διαχείρισης ενέργειας:

- Time of Day Scheduling
- Calendar Based Scheduling
- Holiday Scheduling
- Temporary Schedule Overrides
- Optimal Start
- Optimal Stop
- Night Setback Control
- Enthalpy Switchover (Economizer)
- Peak Demand Limiting
- Temperature Compensated Duty Cycling
- CFM Tracking
- Heating/Cooling Interlock
- Hot/Cold Deck Reset
- Hot Water Reset
- Chilled Water Reset
- Condenser Water Reset
- Chiller Sequencing

ΚΑΤΑΓΡΑΦΕΣ (TREND LOGS)

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν την δυνατότητα να καταγράφουν τοπικά οποιοδήποτε μετρούμενο μέγεθος, υπολογισμένη τιμή ή μεταβλητή του συστήματος σε χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται από τους χρήστες και θα ποικίλουν από 1 δευτερόλεπτο έως 1440 λεπτά ή θα καταγράφουν βασισμένοι σε συγκεκριμένη αλλαγή κατάστασης άλλης μεταβλητής. Κατ' ελάχιστο 1000 μεταβλητές θα μπορούν να αποθηκευτούν σε κάθε μία από αυτές τις καταγραφές. Κάθε καταγραφή θα μπορεί να αποθηκεύει είτε την στιγμιαία μέτρηση, είτε την μέση τιμή της μέτρησης σε μίας συγκεκριμένη περίοδο, είτε την μέγιστη ή ελάχιστη τιμή της περιόδου αυτής.

Τα καταγεγραμμένα δεδομένα θα έχουν την δυνατότητα να μεταφερθούν σε ένα υψηλότερο επίπεδο αρχειοθέτησης τα οποία θα ενημερώνονται είτε σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα που θα καθορίζονται από τους χρήστες είτε με χειροκίνητες εντολές.

Η διαχείριση της αντικατάστασης ενός ηλεκτρικού μετρητή προκειμένου να διασφαλιστεί η ακρίβεια των δεδομένων και η ομαλή συνέχεια της καταγραφής θα εξασφαλίζεται από τους δικτυακούς ελεγκτές/διακομιστές.

Κάθε “φυσική” είσοδος ή/και έξοδος θα μπορεί να καταγράφεται αυτόματα χωρίς την ανάγκη χειροκίνητης δημιουργίας καταγραφής και κάθε μία από αυτές τις καταγραφές θα βασίζεται στην αλλαγή κατάστασης του σήματος και θα αποθηκεύει 1500 τιμές πριν προχωρήσει σε κυκλική αντικατάσταση των δεδομένων.

Η παρουσίαση των καταγεγραμμένων τιμών θα γίνεται από τον δικτυακό ελεγκτή. Θα είναι διαθέσιμη η πληροφορία της χρονικής στιγμής της καταγραφής όπως επίσης είναι παραμετροποιήσιμη η μορφή του διαγράμματος, δηλαδή η χρονική περίοδος αρχής τέλους, το χρώμα και το πάχος της κυματομορφής.

ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Η διαχείριση των συναγερμών από τους δικτυακούς ελεγκτές/διακομιστές είναι θα γίνεται ως εξής:

- Για κάθε σημείο του συστήματος θα μπορούν να δημιουργηθούν συναγερμοί βασισμένοι σε υψηλά/χαμηλά όρια ή σε σύγκριση με άλλες τιμές. Όλοι οι συναγερμοί θα ελέγχονται σε κάθε κύκλο λειτουργίας του ελεγκτή και θα δημιουργούν στις κατάλληλες οθόνες τα απαραίτητα μηνύματα ή αναφορές.
- Δεν θα υπάρχει περιορισμός στον αριθμό των σημάτων που θα μπορούν να δημιουργήσουν συναγερμό.
- Οι συναγερμοί θα μπορούν να προκύψουν από μία συγκεκριμένη κατάσταση ή περισσότερες ενός σήματος.
- Οι συναγερμοί θα έχουν διαβάθμιση προτεραιότητας, κρίσιμοι και λιγότερο κρίσιμοι, ή προειδοποίηση και συναγερμός.
- Οι συναγερμοί θα μπορούν να εμφανίζονται στον χρήστη με μία πλήρως παραμετροποιήσιμη σειρά όπως για παράδειγμα, κατά προτεραιότητα, ανά χρονική στιγμή, ανά κατηγορία κλπ.
- Οι συναγερμοί θα εμφανίζονται σε κάποιον χρήστη μόνο διαβαθμισμένης εισόδου στον ελεγκτή ανεξάρτητα με το αν ο χρήστης βρίσκεται σε τοπικό σταθμό εργασίας ή στο Web-station.
- Η διαχείριση των συναγερμών θα υποστηρίζει την δημιουργία και επιλογή συγκεκριμένου λόγου αναγνώρισης καθώς και την εμφάνιση οδηγιών κατάλληλων εργασιών για την αντιμετώπιση του σφάλματος που προέκυψε. Λίστες ελέγχου θα είναι επίσης δυνατόν να δημιουργηθούν προκειμένου να οδηγήσουν τον χρήστη σε συγκεκριμένο τρόπο αντιμετώπισης του σφάλματος. Κατά την αναγνώριση του συναγερμού θα είναι δυνατή η

ανάθεση της επίλυσης σε ένα χρήστη του συστήματος με τέτοιο τρόπο ώστε ο χρήστης αυτός να γίνεται υπεύθυνος για την επίλυση του σφάλματος.

- Οι συναγερμοί θα έχουν την δυνατότητα να δρομολογηθούν σε οποιοδήποτε σταθμό εργασίας BACnet ο οποίος θα συμμορφώνεται με το Bacnet προφίλ B-OWS, ή B-AWS και θα χρησιμοποιεί πρωτόκολλο BACnet/IP.

WEB SERVER

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν ενσωματωμένο Web Server για να εξυπηρετήσουν ιστοσελίδες που περιέχουν τις πληροφορίες των σημάτων ελέγχου.

ΥΠΟΣΤΗΡΙΖΟΜΕΝΑ “ΑΝΟΙΚΤΑ” ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ

Όλοι οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα υποστηρίζουν γηγενώς τα πρωτόκολλα BACnet/IP, BACnet MS/TP, Modbus TCP, Modbus RTU (RS-485 και RS-232).

ΕΠΕΚΤΑΣΙΜΟΤΗΤΑ

Οι δικτυακοί ελεγκτές/διακομιστές θα έχουν αρθρωτή αρχιτεκτονική και θα επιτρέπουν την διαμόρφωση του οποιουδήποτε συστήματος με χρήση δομοστοιχείων εισόδων / εξόδων. Η διαμόρφωση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η χρήση όλων των ειδών των σημάτων συμφωνά με τυποποιημένες κάρτες I/O.

Εφόσον οι ελεγκτές/διακομιστές διαθέτουν και ενσωματωμένα σημεία εισόδων/εξόδων, τα χαρακτηριστικά τους θα συμφωνούν με αυτά της επόμενης παραγράφου.

ΔΟΜΟΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΙΣΟΔΩΝ / ΕΞΟΔΩΝ (I/O MODULES)

ΓΕΝΙΚΑ

Κάθε δικτυακός ελεγκτής/διακομιστής θα μπορεί να υποστηρίξει δομοστοιχεία, τοπικά εντός του ίδιου πίνακα, ή απομακρυσμένα σε διαφορετικό πίνακα, που περιλαμβάνουν τροφοδοτικά, στοιχεία επικοινωνίας, και εισόδους/εξόδους.

Τα δομοστοιχεία εισόδων/εξόδων θα αποτελούνται από δύο μέρη. Την βάση στήριξης με ενσωματωμένες τις κλέμμες σύνδεσης και το ηλεκτρονικό μέρος που θα βυσματώνεται στην βάση. Η αντικατάσταση του ηλεκτρονικού τμήματος θα μπορεί να γίνει με τον ελεγκτή σε κανονική λειτουργία. Ο αριθμός των I/O σε κάθε δομοστοιχείο θα διαφέρει ανάλογα το μοντέλο του δομοστοιχείου. Για μεγαλύτερη ευελιξία θα υπάρχουν μοντέλα μιας κατηγορίας σημάτων, π.χ ψηφιακές εισοδοί, ή περισσότερων κατηγοριών σημάτων π.χ δηλαδή τόσο εισόδους όσο και εξόδους.

ΛΥΧΝΙΕΣ

Στα δομοστοιχεία ψηφιακών εισόδων / εξόδων για κάθε σημείο θα υπάρχει ένδειξη LED της κατάστασης του. Το χρώμα του ενδεικτικού θα παραμετροποιείται από το λογισμικό όσον αφορά το χρώμα που αντιστοιχεί (Off, κόκκινο, πράσινο) στην κατάσταση του σήματος.

ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Όλες οι ψηφιακές εξόδους, προαιρετικά, θα μπορούν να εφοδιαστούν με χειροκίνητους διακόπτες τριών θέσεων ώστε να επιτρέπεται η επιλογή κατάστασης της εξόδου HAND, OFF ή AUTO. Αυτοί οι διακόπτες θα είναι ενσωματωμένοι ή θα βυσματώνουν μεταγενέστερα στα δομοστοιχεία ψηφιακών εξόδων. Θα ενημερώνουν τον ελεγκτή για την θέση τους ώστε να είναι διαθέσιμη στον σταθμό εργασίας ανά πάσα στιγμή. Όλες οι αναλογικές εξόδους, προαιρετικά, θα εφοδιάζονται με ποτενσιόμετρο που θα επιτρέπει τον χειροκίνητο έλεγχο του σήματος σε οποιαδήποτε θέση μεταξύ μέγιστης και ελάχιστης. Η μεταγωγή σε κατάσταση αυτόματης λειτουργίας θα γίνεται όταν το ποτενσιόμετρο είναι στην θέση 0 V, ή όταν ο μεταγωγικός διακόπτης τριών θέσεων της εξόδου είναι σε θέση OFF.

ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Η αναγνώριση του κάθε μοντέλου δομοστοιχείου από τους δικτυακούς ελεγκτές/διακομιστές θα γίνεται αυτόματα.

ΤΥΠΟΙ ΕΙΣΟΔΩΝ

Στα δομοστοιχεία οι είσοδοι θα είναι δύο τύπων Digital input και Universal Input.

Σε κάθε Universal Input θα μπορούν να συνδεθούν τα παρακάτω σήματα:

- Θερμοστοιχεία (-50 έως +150 0C)
- Ψυχρές επαφές
- Παλμοί (max 25 Hz)
- 0 - 10 Volt
- 0 – 20mA
- Αντίσταση (10 Ω έως 10 kΩ ή 10 kΩ έως 60 kV)

Σε κάθε Digital input θα μπορούν να συνδεθούν ψυχρές επαφές ή παλμοί (max 25 Hz).

ΤΥΠΟΙ ΕΞΟΔΩΝ

Στα δομοστοιχεία οι εξόδους θα είναι δύο τύπων Digital output και Analog output.

Ανάλογα με το μοντέλο του δομοστοιχείου θα μπορούμε να έχουμε ψηφιακές ή αναλογικές εξόδους, με ή χωρίς διακόπτες χειροκίνητης λειτουργίας.

Γενικά θα υποστηρίζονται τα παρακάτω σήματα:

- Αναλογική έξοδος 0-10 V
- Αναλογική έξοδος 0-20 mA
- Ψηφιακή έξοδος τύπου Form-A (απλή επαφή)
- Ψηφιακή έξοδος τύπου Form-C (μεταγωγική επαφή)

ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ – ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ

Οι ελεγκτές/διακομιστές πρέπει να διαθέτουν τις πιο κάτω πιστοποιήσεις – εγκρίσεις:

Συμμόρφωση με BTL ως B-BC, AMEV AS-A, EN 60730-1, EN 60730-2-9.

Συμμόρφωση με Ethernet Protocol versions IEEE 802.3.

Υποστήριξη πρωτοκόλλων επικοινωνίας BACnet IP και BACnet MS/TP σύμφωνα με το ANSI / ASHRAE 135-2010

BACNET ADVANCED APPLICATION CONTROLLERS (B-AAC)

Ελεύθερα προγραμματιζόμενοι ελεγκτές πεδίου με ενσωματωμένο αριθμό σημάτων εσόδων εξόδων, που εγκαθίστανται στο controller level.

Η επικοινωνία τους εξασφαλίζεται με σειριακή επικοινωνία RS485 BACnet Master Slave / Token Passing. Η σύνδεση τους με το management level πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης στους δικτυακούς ελεγκτές/διακομιστές ή δρομολογητών BACnet routers. Η μικρότερη υποστηριζόμενη ταχύτητα είναι τα 76.8kbps. Αυτές οι συσκευές θα πρέπει να συμμορφώνονται με την τυποποίηση BACnet 135-2007.

BACNET APPLICATION SPECIFIC CONTROLLERS (B-ASC)

Παραμετροποιούμενοι ελεγκτές πεδίου για συγκεκριμένη εφαρμογή ελέγχου, π.χ έλεγχος FCU με ενσωματωμένο περιορισμένο για την εφαρμογή αριθμό σημάτων εσόδων εξόδων, που εγκαθίστανται στο controller level.

Η επικοινωνία τους εξασφαλίζεται με σειριακή επικοινωνία RS485 BACnet Master Slave / Token Passing. Η σύνδεση τους με το management level πραγματοποιείται μέσω σύνδεσης στους δικτυακούς ελεγκτές/διακομιστές ή δρομολογητών BACnet routers. Η μικρότερη υποστηριζόμενη ταχύτητα είναι τα 76.8kbps. Αυτές οι συσκευές θα πρέπει να συμμορφώνονται με την τυποποίηση BACnet 135-2007.

ΔΙΚΤΥΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ BACNET/IP

Όλοι οι ελεγκτές που συνδέονται στο management level θα διαθέτουν βιομηχανικού τύπου ethernet switch για την μεταξύ τους επικοινωνία με καλώδιο UTP Cat6A. Για την επικοινωνία με τον κεντρικό σταθμό παρακολούθησης λόγω απόστασης θα χρησιμοποιηθεί το σύστημα δομημένης καλωδίωσης του κτιρίου. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει ο Ανάδοχος να έρθει σε επικοινωνία με το τμήμα IT του κτιρίου για τις πόρτες των switches που θα χρησιμοποιηθούν από την εγκατάσταση του κτιρίου και τέλος την ονοματοδοσία των διευθύνσεων IP.

ΣΥΝΤΟΝΙΣΜΟΣ

Η ακριβής θέση εγκατάστασης των αισθητηρίων χώρου ή αεραγωγού κλπ θα καθοριστεί μεταξύ του εργολάβου και κατόπιν προμηθευτή και του συστήματος αυτοματισμού πριν την έναρξη της εγκατάστασης.

Θα πρέπει να υπάρχει συντονισμός μεταξύ των προμηθευτών διαφόρων συστημάτων όπως πχ Συναγερμός – Φωτισμός – Πυρανίχνευση κλπ και του προμηθευτή του συστήματος αυτόματου ελέγχου προκειμένου να εξασφαλιστεί η διαλειτουργικότητα μεταξύ των συστημάτων.

Θα πρέπει να υπάρχει συντονισμός μεταξύ της υπηρεσίας IT του τελικού χρήστη και του προμηθευτή του συστήματος κτιριακού αυτοματισμού σχετικά με τον τύπο της καλωδίωσης και τις απαραίτητες διευθύνσεις TCP/IP που πρέπει να οριστούν.

ΕΚΚΙΝΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΚΑΙ COMMISSIONING

Κάθε φυσικό σημείο της εγκατάστασης θα δοκιμαστεί τόσο για την ορθή λειτουργία του ως εξοπλισμός όσο και ως μέρος του προγράμματος ελέγχου της εγκαταστάτης στην οποία ανήκει. Η ημερομηνία επιτυχούς ολοκλήρωσης των ελέγχων του συστήματος θα αποτελεί την ημερομηνία εκκίνησης της εγγύησης καλής λειτουργίας. Μία έγγραφη αναφορά θα πρέπει να παραδοθεί στον τελικό χρήστη η οποία θα επιβεβαιώνει την λειτουργία του συστήματος σύμφωνα με την μελέτη και τις προδιαγραφές.

Ο εγκαταστάτης του συστήματος ελέγχου θα δοκιμάσει και θα ενεργοποιήσει όλο τον ελεγχόμενο εξοπλισμό παρουσία του προμηθευτή του εξοπλισμού, του εργολάβου και του τελικού χρήστη.

Ο εγκαταστάτης του συστήματος ελέγχου θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες προκειμένου να ισορροπήσει και να ρυθμιστεί το σύστημα του κλιματισμού (δίκτυα αέρα και νερού) από τον εργολάβο που θα αναλάβει την εργασία αυτή.

Οι αναφορές των δοκιμών εκκίνησης του συστήματος θα φέρουν ημερομηνία μαζί με οποιοδήποτε σχετικό σχόλιο όπως τάσεις δοκιμών, αποκλίσεις, ρυθμίσεις κλπ.

Οι απαιτούμενες εργασίες εκκίνησης του συστήματος περιλαμβάνουν :

- Μέτρηση τροφοδοσίας στους πίνακες (πρωτεύον και δευτερεύον).
- Επιβεβαίωση ορθής σύνδεσης των ελεγκτών.
- Επιβεβαίωση ορθής σύνδεσης καλωδίων.
- Επιβεβαίωση ορθής σήμανσης εξοπλισμού και καλωδίων.
- Επιβεβαίωση τοπολογίας ελεγκτών και μονάδων I/O. Επιβεβαίωση ορθής γείωσης των θωρακίσεων των καλωδίων και επιβεβαίωση ορθής εγκατάστασης τερματικών μονάδων.
- Επιβεβαίωση ορθής λειτουργίας σημάτων
- Επιβεβαίωση ορθής βαθμονόμησης αναλογικών αισθητηρίων και αναφορά μίας ένδειξης.
- Επιβεβαίωση ορθής κατάστασης κάθε ψηφιακού σήματος σε ηρεμία και αναφορά μίας κατάστασης.
- Επιβεβαίωση εκτέλεσης πλήρους κίνησης για τα ελεγχόμενα από αναλογική έξοδο σήματα.

- Επιβεβαίωση ορθής αλλαγής κατάστασης για τα ελεγχόμενα από ψηφιακή έξοδο σήματα.
- Αναφορά ρυθμίσεων για τους αλγόριθμους κλειστού βρόγχου (πχ PID).

Η αναφορά των δοκιμών εκκίνησης και της πιστοποίησης καλής λειτουργίας θα πρέπει να παραδοθεί άμεσα με την ολοκλήρωση των δοκιμών.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να εκπαιδεύσει επιτόπου του έργου τους εκπροσώπους του τελικού χρήστη καθώς και το προσωπικό συντήρησης για 16 ώρες σχετικά με τις βασικές λειτουργίες και τους κατάλληλους χειρισμούς του λογισμικού.

Ειδικότερα, στην εκπαίδευση θα περιλαμβάνονται :

- Περιγραφή του συστήματος
- Λογισμικό και λειτουργίες
- Πρόσβαση στο σύστημα
- Δυνατότητες λογισμικού
- Αλλαγή επιθυμητών ρυθμίσεων
- Χρονοπρογραμματισμός
- Εμφάνιση γραφικών
- Δημιουργία αναφορών
- Workstation maintenance
- Παρουσίαση αλγόριθμων λειτουργίας συμπεριλαμβανομένων εκκινήσεων και παύσεων εξοπλισμού ρυθμίσεις και παραμετροποίηση.
- Συντήρηση.

ΕΓΓΥΗΣΗ

Όλα τα μέρη του συστήματος θα καλύπτονται από εγγύηση για προβλήματα σχετικά με ελαττωματικά υλικά και ποιότητα εργασιών για ένα χρόνο από την ολοκλήρωση των εργασιών. Τα έξοδα επισκευής, αντικατάστασης ή επαναπρογραμματισμού θα βαρύνουν τον προμηθευτή του συστήματος για εργασίες εντός ωραρίου λειτουργίας σε εργάσιμες μέρες και ώρες. Όλες οι διορθωτικές αλλαγές που γίνονται εντός του χρόνου εγγύησης θα πρέπει να μεταφέρονται και στα as built έγγραφα και σχέδια τόσο των χρηστών όσο και των κατασκευαστών.

