

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

**ΑΠΟΠΕΡΑΤΩΣΗ 3ου ΟΡΟΦΟΥ ΚΑΙ
ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ &
ΧΩΡΩΝ Η/Μ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΝΕΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ
ΣΧΟΛΗΣ ΑΣΤΥΦΥΛΑΚΩΝ ΚΑΙ
ΑΣΤΥΝΟΜΙΚΗΣ Δ/ΝΣΗΣ ΓΡΕΒΕΝΩΝ**

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

**ΣΥΜΠΛ. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**



ΑΝΚΟ ΔΥΤΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ Α.Ε.
ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΣ ΟΡΓΑΝΙΣΜΟΣ
ΤΟΠΙΚΗΣ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Φον Καραγιάννη 1-3, 50131 Κοζάνη
τηλ 2461. 024022 fax 2461. 038628
e-mail: anko@anko.gr



ΚΩΔΙΚΟΣ ΔΡΑΣΗΣ: 330/EPR

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ: ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Τ.Π.Μ. 1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	4
1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	4
1.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ	4
1.3	ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ	4
1.4	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	5
1.5	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	5
1.5.1	Δοκιμές προσωρινής παραλαβής.....	5
1.5.2	Δοκιμές οριστικής παραλαβής	6
Τ.Π.Μ. 2	ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	7
2.1	ΓΕΝΙΚΑ	7
2.2	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	7
2.3	ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ	8
2.4	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	8
Τ.Π.Μ. 3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗΣ	9
3.1	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	9
3.1.1	Χαρακτηριστικά πινάκων	9
3.1.2	Πίνακες χαμηλής τάσης	10
3.1.3	Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης.....	12
3.1.4	Πίνακες τύπου ερμαρίου (ειδικότερες απαιτήσεις).....	16
3.1.5	Βαθμός προστασίας	17
3.1.6	Έλεγχοι και δοκιμές	17
3.2	ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ	19
3.2.1	Γενικά.....	19
3.2.2	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου	19
3.2.3	Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων	21
3.2.4	Ηλεκτρονόμοι	24
3.2.5	Ραγοδιακόπτες φορτίου	26
3.2.6	Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι).....	27
3.2.7	Αυτόματοι διακόπτες διαρροής προς γη.....	29
3.2.8	Ασφάλειες.....	30
3.2.9	Ενδεικτικές λυχνίες.....	30
3.2.10	Τροφοδοτικά ράγας.....	31
3.2.11	Ρελέ ρευματώθησης (κασάνιας).....	32
3.2.12	Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων	32
3.3	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	37
3.3.1	Διακόπτες	37
3.3.2	Ρευματοδότες.....	37
3.3.3	Ανιχνευτές κίνησης	38
3.4	ΚΙΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ.....	38

3.5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ – ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ	38
3.5.1	Στάθμες φωτισμού	38
3.5.2	Φωτιστικά σώματα	38
3.5.3	Ηλεκτρικά όργανα - Λαμπτήρες	46
3.6	ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	47
3.6.1	Γενικά περιλαμβανόμενες δαπάνες	47
3.6.2	Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.....	47
3.6.3	Ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια	48
3.6.4	Φωτιστικά Σώματα, Όργανα και Συσκευές	48
3.6.5	Ηλεκτρικοί Πίνακες.....	48

Τ.Π.Μ. 4 ΓΕΙΩΣΕΙΣ 49

4.1	ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ	49
4.2	ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	49
4.3	ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ.....	49

Τ.Π.Μ. 5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ 50

5.1	ΓΕΝΙΚΑ	50
5.2	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	50
5.2.1	Κεραία τηλεόρασης	50
5.2.2	Κεραία ραδιοφώνου	51
5.2.3	Ενισχυτές επίγειων σημάτων ιστού και ενδιάμεσοι	51
5.2.4	Τροφοδοτικά	52
5.2.5	Διακλαδωτές.....	52
5.2.6	Πρίζες τηλεόρασης - ραδιοφώνου	53
5.2.7	Καλωδιώσεις κύριας διανομής – κορμού	53
5.2.8	Καλωδιώσεις δευτερεύουσας διανομής.....	54
5.2.9	Πλαστικά κανάλια – πλαστικοί σωλήνες – εσχάρες καλωδίων	55
5.3	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	55
5.4	ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	55

Τ.Π.Μ. 6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ 56

6.1	ΓΕΝΙΚΑ	56
6.2	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	56
6.2.1	Καμπίνες διανομής (racks)	57
6.2.2	Πρίζα φωνής ή δεδομένων.....	60
6.2.3	Internet Access Point.....	60
6.3	ΘΑΛΑΜΟΙ ΚΑΡΟΤΗΛΕΦΩΝΩΝ	61
6.4	ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ	61
6.4.1	Καλώδιο UTP Cat 6	61
6.4.2	Πλαστικά κανάλια – πλαστικοί σωλήνες – εσχάρες καλωδίων	61
6.5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	61
6.6	ΔΟΚΙΜΕΣ.....	62

6.7	ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	62
6.8	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ.....	63
6.9	ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ.....	63

Τ.Π.Μ. 1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Οι παρακάτω Τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία όλου του αναγκαίου εξοπλισμού :

- των ισχυρών ρευμάτων
- των ασθενών ρευμάτων

Συντάχθηκε
ΤΑΤΣΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Αποτελούν αναπόσπαστο μέρος των Τεχνικών Προδιαγραφών όλες οι ΕΤΕΠ (Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) εφόσον υπάρχουν τέτοιες, τις οποίες ο ανάδοχος οφείλει κατά προτεραιότητα να εφαρμόζει σε κάθε περίπτωση.

1.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟΝ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ

Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλάξιμα μεταξύ τους.

Στο σώμα του εξοπλισμού θα είναι τυπωμένα ανάγλυφα ή θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον τύπο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και όπου απαιτείται, τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά λειτουργίας του.

Όλος ο εξοπλισμός, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν τελείως εγκατεστημένα και συνδεδεμένα και σε κατάσταση άριστης λειτουργίας, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές αλλά και τις λειτουργικές απαιτήσεις.

Ο βασικός εξοπλισμός θα συνοδεύεται από οδηγίες εγκατάστασης, λειτουργίας και συντήρησης σε ελληνική γλώσσα. Θα συνοδεύεται επίσης με τα απαραίτητα έντυπα στα οποία προσδιορίζονται τα λειτουργικά τους χαρακτηριστικά.

1.3 ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΛΗΘΟΥΝ

Ο ανάδοχος υποχρεούται πριν προχωρήσει σε οποιαδήποτε παραγγελία υλικού για τον εξοπλισμό να υποβάλει στην Υπηρεσία λεπτομερή τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού.

Οι κατασκευάστριες εταιρείες όλων των υλικών θα διαθέτουν σε ισχύ ISO9001 για τη διαδικασία που αφορά την κατασκευή των υλικών του έργου, τα δε υλικά θα φέρουν σήμανση CE και θα συνοδεύονται από τα σχετικά πιστοποιητικά.

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των προδιαγραφών αυτών. Για όλο τον εξοπλισμό και υλικά πρέπει να υποβληθούν τουλάχιστον τα στοιχεία: οίκος κατασκευής, τύπος και περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος αν απαιτείται, στην ελληνική γλώσσα.

Ο Ανάδοχος μπορεί να υποβάλλει μαζί με τα ανωτέρω στοιχεία αιτιολογημένες προτάσεις για ενδεχόμενες τροποποιήσεις της μελέτης προς όφελος του έργου, χωρίς αυτό να σημαίνει αλλαγή των οικονομικών όρων του τιμολογίου.

Με την περαίωση του έργου ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία:

- Οδηγίες λειτουργίας της εγκατάστασης και συντηρήσεως αυτής σύμφωνα με την οριστική διαμόρφωση της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.
- Σχέδια όπως κατασκευάστηκαν της εγκατάστασης, κατόψεις, λειτουργικά διαγράμματα κ.λ.π. σύμφωνα με τις απαιτήσεις της επίβλεψης.

1.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει τον εξοπλισμό σύμφωνα με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών και τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής του και σύμφωνα με όσα προβλέπονται στα Πρότυπα και στους κανονισμούς κάθε εγκατάστασης.

Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμία πρόσθετη αποζημίωση.

Η δαπάνη μεταφοράς επί τόπου του έργου και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού γίνεται με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία και θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και εάν δεν μνημονεύεται ρητά στο Τιμολόγιο.

1.5 ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε:

- Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού που θα γίνουν στο εργοστάσιο του κατασκευαστή. Η δαπάνη για τις δοκιμές αυτές βαρύνει τον ανάδοχο, ο οποίος θα φροντίσει για την μεταφορά του εξοπλισμού όπου χρειάζεται.
- Δοκιμές που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής, καθώς και οι δοκιμές της σωστής λειτουργίας των μερών της εγκατάστασης.
- Δοκιμές που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγυήσεως εφόσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκατάστασης κρίνεται ικανοποιητική.

1.5.1 Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τον Ανάδοχο, παρουσία της επίβλεψης και θα γίνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα και εγκαταστάσεις.

Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν λειτουργικές δοκιμές, σύμφωνα και με τις προδιαγραφές.

Η Υπηρεσία εκτός από τις δοκιμές αυτές μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής, που θα κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας ή σύνδεσης με κοινωφελή δίκτυα γενικότερα, βαρύνουν τον ανάδοχο.

Σε κάθε περίπτωση τηρούνται και συμπληρώνονται όλα τα σχετικά έγγραφα δοκιμών.

1.5.2 Δοκιμές οριστικής παραλαβής

Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.

Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα, μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά θα προσκομισθούν από τον ανάδοχο, ο οποίος θα διαθέσει και το απαραίτητο τεχνικό προσωπικό, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας ή σύνδεσης με κοινωφελή δίκτυα γενικότερα, βαρύνουν τον εργοδότη.

Σε κάθε περίπτωση τηρούνται, συμπληρώνονται και παραδίδονται για έλεγχο όλα τα σχετικά έγγραφα δοκιμών.

Τ.Π.Μ. 2 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι εργασίες που περιγράφονται σ' αυτές τις προδιαγραφές περιλαμβάνουν, την προμήθεια, μεταφορά, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Πίνακες και υποπίνακες διανομής χαμηλής τάσης.
- Δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης.
- Υλικά ηλεκτρικών Πινάκων.
- Καλωδιώσεις, εσχάρες, πλαστικά κανάλια διανομής και σωλήνες όδευσης καλωδίων, φρεάτια.
- Εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων, φωτισμός, ρευματοδότες, διακόπτες, συσκευές, μηχανήματα κ.α.
- Εγκαταστάσεις δικτύων ασθενών ρευμάτων.

Στις προδιαγραφές που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Ο Ανάδοχος αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

2.2 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Διανομή ενέργειας χαμηλής τάσης	400/230	V (50 Hz)
Κινητήρες > 0.37 KW	400	V (3 φάσεις)
Κινητήρες < 0,37 KW	230	V (1φάση)
Φωτισμός	230	V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί	230	V (1 φάση)
Ρευματοδότες τριφασικοί	400	V (3 φάσεις)

Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος

40

°C

2.3 ΣΥΝΔΕΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΤΗΣ ΔΕΗ

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει στην Επίβλεψη πριν την προσωρινή παραλαβή, με δικές του δαπάνες, κάθε έγγραφο που απαιτείται από το Δημόσιο ή ΝΠΔΔ για τη σύνδεση της εγκατάστασης στο δίκτυο της ΔΕΗ.

Επίσης ο ανάδοχος υποχρεούται στην πληρωμή της δαπάνης ηλεκτρικής ενέργειας που θα απαιτηθεί κατά την κατασκευή του έργου μέχρι και την ολοκλήρωση του.

2.4 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΡΟΣ ΥΠΟΒΟΛΗ ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Με την περαίωση του έργου ο ανάδοχος πρέπει να παραδώσει στην Υπηρεσία:

- Οδηγίες λειτουργίας της εγκατάστασης και συντηρήσεως αυτής σύμφωνα με την οριστική διαμόρφωση της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.
- Σχέδια όπως κατασκευάστηκαν της εγκατάστασης, ηλεκτρικά σχέδια πινάκων, διαδρομών καλωδίων κλπ.
- Πιστοποιητικά ΔΕΗ.
- Πιστοποιητικά συνήθων δοκιμών των συσκευών.
- Πιστοποιητικά δοκιμών εγκαταστάσεων.
- Πιστοποιητικά δοκιμών αγωγιμότητας του εδάφους και μέτρησης αντιστάσεων γείωσης.

Τ.Π.Μ. 3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

3.1 ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

3.1.1 Χαρακτηριστικά πινάκων

Στους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης περιλαμβάνονται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και οι Υποπίνακες Διανομής (Υ.Δ.) όπου υπάρχουν ομαδοποιημένες καταναλώσεις ανά είδος χώρου ή ανά είδος καταναλώσεων σύμφωνα με τη μελέτη και τις ειδικές προδιαγραφές.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι τα ακόλουθα:

Περιγραφή	:	Απαιτήση
Ονομαστική ένταση λειτουργίας	:	Σύμφωνα με τη μελέτη
Σύστημα διανομής	:	3P+N+G ή 1P+N+G
Ονομαστική τάση λειτουργίας	:	400 V ($\pm 10\%$) ή 230 V
Τάση μόνωσης κύριων ζυγών	:	690 V
Συχνότητα λειτουργίας	:	50 - 60 Hz (- 4%, + 2%)
Σύστημα γείωσης	:	TN (ή TT-IT)
Είδος ζυγών φάσεων, ουδέτερου, γείωσης	:	Χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (τρεις φάσεις, ουδέτερος, γείωση), οι ζυγοί γείωσης και ουδέτερου θα εκτείνονται σε όλο το μήκος του πίνακα
Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	:	24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με PLC και/ή 230V AC για τα λοιπά στοιχεία
Θερμοκρασία Περιβάλλοντος στο εσωτερικό των πινάκων	:	45°C
Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών)	:	25 kA κατ' ελάχιστο και σύμφωνα με τα μεγέθη που προκύπτουν από τη μελέτη.

Σημειώνεται ότι η ικανότητα διακοπής των μέσων σε περίπτωση βραχυκλώματος εξαρτάται από το μέγεθος του μετασχηματιστή τροφοδότησης της γραμμής χαμηλής τάσης, τα στοιχεία του μετασχηματιστή και της γραμμής παροχής. Ο διακοπτικός εξοπλισμός να είναι ικανότητας τουλάχιστον σύμφωνα με τους υπολογισμούς.

Οι πίνακες θα φέρουν υποχρεωτικά σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. η σήμανση "CE" πρέπει να βρίσκεται επάνω στην πινακίδα αναγνώρισης του κάθε ηλεκτρικού πίνακα.

Επίσης ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων πρέπει να διαθέτει Πιστοποιητικό διαχείρισης ποιότητας σε ισχύ EN ISO 9001 για την κατασκευή και συναρμολόγηση ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης.

3.1.2 Πίνακες χαμηλής τάσης

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα κατασκευασθεί για ελεύθερα τοποθέτηση εντός κλειστού χώρου. Θα είναι επισκέψιμος εκ των έμπροσθεν.

Τα πεδία που θα απαρτίζουν τον πίνακα θα είναι ξεχωριστά και θα ενώνονται έτσι ώστε να συγκροτούν ενιαίο σύνολο. Η όλη κατασκευή θα είναι βαμμένη με ηλεκτροστατική βαφή.

Τα πεδία του πίνακα θα είναι κατασκευασμένα κατά τέτοιο τρόπο ώστε σε κάθε ερμάριο να υπάρχει μια διαμορφωμένη από χαλυβδοέλασμα πλάκα (πλάτη) για να τοποθετείται ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός, διακόπτες, ασφάλειες κ.λ.π. Η πλάτη αυτή θα έχει την δυνατότητα ρύθμισης του βάθους τοποθέτησης ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε πεδίου ώστε να καλύπτει όργανα διαφορετικού βάθους.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος για την τάση και το ρεύμα λειτουργίας και σύμφωνα με τις επιπλέον απαιτήσεις για ασφαλή λειτουργία. Θα έχει όλους του ζυγούς φάσεων, ουδέτερου ή/και γείωσης από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής σύμφωνα με τη μελέτη.

Οι ζυγοί θα είναι βαμμένοι με βερνίκι τριών χρωμάτων (π.χ. καφέ – μαύρο – γκρι για τις φάσεις), μπλε για τον ουδέτερο και κίτρινο της μπάρας γείωσης. Γενικά οι ζυγοί των φάσεων τοποθετούνται στο επάνω μέρος του πίνακα, το οποίο θα είναι διαχωρισμένο από τον υπόλοιπο χώρο και αυτοί του ουδέτερου και γείωσης στο κάτω. Ο διαχωρισμός αυτός θα πραγματοποιηθεί με μονωτικό διαχωριστικό υλικό. Όλοι οι ζυγοί θα φέρουν ικανοποιητικό αριθμό οπών ανάλογα με τις απαιτήσεις της διανομής. Θα υπάρχει πάντοτε σε όλο το πίνακα, η αυτή διαδοχή των φάσεων ειδικά για τις τροφοδοσίες των μεγάλων καταναλωτών (L1 αριστερά, L2 στο μέσο και L3 δεξιά).

Οι ζυγοί σε όλη τους την διαδρομή θα είναι της ίδιας διατομής. Οι ζυγοί θα είναι προστατευμένοι με μονωτικό υλικό έναντι επαφής καθ' όλον το μήκος που είναι δυνατή τυχόν επαφή με τους ανθρώπους που θα τον χειρίζονται και θα φέρει κατάλληλη σήμανση.

Οι θύρες του πίνακα θα είναι μεταλλικές από λαμαρίνα DKP του ίδιου πάχους και θα φέρουν μεταλλικούς μεντεσέδες στερεωμένους πλευρικώς. Επίσης θα υπάρχει εύκαμπτο πολύκλωνο καλώδιο για την αγωγή σύνδεση των θυρών 6mm² τουλάχιστον. Θα υπάρχει η δυνατότητα μετά το κλείσιμο της πόρτας να κλειδώνει το πόμολο αυτής. Θα φέρουν κατάλληλες εγκοπές, ώστε να βγαίνουν έξω οι λαβές χειρισμού των κυρίως διακοπών ή όπου αλλού απαιτείται. Τα χειριστήρια των διακοπών και τα όργανα ενδείξεως θα στερεωθούν επί της εμπρόσθιας όψεως του πίνακα.

Η κατασκευή του πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατή η άνετη αφαίρεση και επισκευή των οργάνων των διακοπών.

Όλα τα όργανα, διακόπτες, κ.λ.π. που είναι τοποθετημένα στην πρόσοψη του πίνακα θα φέρουν κάτωθι αυτών ετικέτα με το όνομά τους.

Οι διαστάσεις των πεδίων ποικίλουν και εξαρτώνται από τις διατάξεις που φέρουν στο εσωτερικό τους. Οι διαστάσεις που προτείνονται είναι ενδεικτικές και ενδέχεται να διαφοροποιηθούν μετά την αιτιολογημένη πρόταση από τον ανάδοχο και την έγκριση της επίβλεψης, χωρίς όμως πρόσθετη αποζημίωση από εκείνη που προβλέπεται στα τιμολόγια του έργου.

Όλες οι αναχωρήσεις από τους ζυγούς πέραν των 63Α θα πραγματοποιούνται με αντίστοιχους διατομής μπάρες χαλκού και όχι με την χρήση καλωδίου. Όλες οι αναχωρήσεις που θα πραγματοποιούνται με μπάρες χαλκού θα συνδέονται με βίδες ανοξείδωτες σε δύο διαφορετικά σημεία με την βοήθεια γκρόβερ και ροδέλας αναλόγου διατομής. Όλες οι συνδέσεις των οργάνων και άλλων μικρών αναχωρήσεων από τους ροηφόρους αγωγούς δεν θα πραγματοποιούνται με αγωγό μικρότερο των 6mm².

Η εσωτερική συνδεσμολογία του πίνακα θα είναι άριστης τεχνικής και αισθητικής απόψεως, τα καλώδια θα ακολουθούν σύντομες διαδρομές και θα είναι καλώς στερεωμένα ομαδικά ή μεμονωμένα με άκρα καλώς προσαρμοσμένα με την χρήση ακροδεκτών χωρίς διασταυρώσεις και ομαδοποιήσεις αδικαιολόγητες.

Όλα τα καλώδια εισόδου και εξόδου θα εισέλθουν από το κάτω μέρος αυτού (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια της μελέτης) και μετά το πέρας των εργασιών εφόσον υπάρχουν οπές στα δάπεδα θα κλειστούν με υλικό μονωτικό και ανασταλτικό στην μετάδοση της φωτιάς.

Σε όλα τα πεδία θα προβλεφθεί χώρος για την τοποθέτηση των κλεμμοσειρών όπου θα καταλήγουν τα καλώδια όλων των βοηθητικών επαφών. Σε κάθε πεδίο θα υπάρχει αριθμημένη κλεμμοσειρά για μεταφορά σημάτων. Οι κλέμμες θα είναι τύπου ράγας 2.5mm².

Η πραγματοποίηση του αυτοματισμού των μικρών κινητήρων αστέρα - τριγώνου θα γίνεται με την βοήθεια των βοηθητικών επαφών των κυρίως ρελέ και όχι με την χρήση ηλεκτρονικής μονάδας αστέρα - τριγώνου.

Για την καλή σήμανση των φάσεων θα χρησιμοποιηθεί πάντοτε του ιδίου χρώματος καλώδιο για κάθε φάση ξεχωριστά, (καφέ, μαύρο, γκρι για τις φάσεις – μπλέ για τον ουδέτερο, κιτρινοπράσινο για τη γείωση).

Το βοηθητικά κυκλώματα θα ασφαρίζονται ξεχωριστά με μικροαυτόματους 10Α που θα είναι τοποθετημένοι εντός των πεδίων. Θα υπάρχει επίσης πριν τον μικροαυτόματο, ραγοδιακόπτης 25Α.

Ο γενικός πίνακας μετά το πέρας των εργασιών θα συνοδεύεται με μια σειρά σχεδίων ηλεκτρολογικών και προσπέκτους των τοποθετημένων υλικών.

Για να εξασφαλισθεί η καλή κατασκευή των πινάκων σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Υπηρεσίας ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να υποβάλλει σχέδια προς έγκριση πριν την κατασκευή τους στον επιβλέποντα του έργου όπου θα φαίνονται :

- Οι εξωτερικές διαστάσεις του πίνακα.
- Η διάταξη των οργάνων κ.λ.π.
- Ο τύπος υλικών
- Οι ηλεκτρολογικές συνδέσεις και ηλεκτρικές γραμμές ισχύος και αυτοματισμού.

Ισχύοντες κανονισμοί : EN 60439-1.

3.1.3 Δομή πινάκων Χαμηλής Τάσης

3.1.3.1 Μεταλλικά μέρη

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe ελάχιστου πάχους 1,5mm.

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα 1,5 mm) πρέπει να είναι προσθαφαιρετό (τύπος ενιαίου ταμπλά). Οι μετωπικές πόρτες θα έχουν μηχανισμό κλειδώματος. Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστου πλάτους 1cm. Στο εσωτερικό των πινάκων θα γίνει πρόβλεψη για την στήριξη των καλωδίων που αναχωρούν με την τοποθέτηση ειδικών στηριγμάτων από γαλβανισμένα διάτρητα ελάσματα. Οι πίσω, πλάι και πάνω πλευρές των πινάκων πρέπει να είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες θα εξασφαλίζουν την στεγανοποίηση τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται από την κάτω πλευρά, η οποία είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την είσοδο των καλωδίων αποκλείοντας ταυτόχρονα την είσοδο τρωκτικών. Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με κατάλληλες μάπες ώστε να μπορούν να υπερυψωθούν χωρίς να σημειώνεται η παραμικρή μόνιμη παραμόρφωση ή μερική καταστροφή της μεταλλικής κατασκευής. Ο κάθε πίνακας θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα χωριζόμενο σε πεδία.

Κάθε πεδίο θα εδράζεται επί ξεχωριστής μεταλλικής τυποποιημένης βάσης ώστε να επιτυγχάνεται υπερύψωση του πεδίου κατά τουλάχιστον 10 cm. Στη βάση αυτή, θα εφαρμόζεται

μεταλλική πλάκα με διανοιγμένες τις απαραίτητες οπές για τη διέλευση των καλωδίων και επί αυτής, επόμενη, μεταλλική (ή μεταλλικές) αφαιρούμενη πλάκα που θα προσαρμόζεται στην προηγούμενη μέσω παρεμβύσματος και βίδωση για την διέλευση των καλωδίων μέσω στυπιοθλιπτών (base – top – base strip), ώστε να εξασφαλίζεται ο απαιτούμενος βαθμός προστασίας.

3.1.3.2 Κύριοι ζυγοί διανομής

Η διανομή ενέργειας μέσα στον πίνακα θα γίνεται χρησιμοποιώντας στο επάνω μέρος του πίνακα τρεις ζυγούς. Οι ζυγοί θα είναι ένας για κάθε φάση και θα τοποθετηθούν με οριζόντια την μεγάλη πλευρά της διατομής τους και μετά την τοποθέτησή τους και την εκτέλεση συνδέσεων, θα μονωθούν με εποξειδικές ρητίνες ή άλλο κατάλληλο τρόπο, θα βαφτούν με χρώματα όμοια προς αυτά που θα χρησιμοποιηθούν για την διάκριση των φάσεων και στους άλλους πίνακες φέροντας τις ενδείξεις L1, L2, L3.

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

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

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

3.1.3.3 Μπάρες Ουδετέρου - Γείωσης

Στο κάτω μέρος του πίνακα θα τοποθετηθούν δύο μπάρες, οι οποίες θα αποτελέσουν την μπάρα του ουδετέρου και την μπάρα της γείωσης του πίνακα. Η μπάρα της γείωσης, διαστάσεων σύμφωνα με τη μελέτη, θα συνδεθεί αγωγή προς την σιδηροκατασκευή σε όλες τις θέσεις στήριξης της. Θα γειωθεί πάνω στο δίκτυο γείωσης και θα συνδεθούν με αυτήν οι αγωγοί γείωσης των γραμμών που αναχωρούν καθώς και το εσωτερικό μέρος κάθε ερμαρίου. Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα.

Η μπάρα του ουδετέρου θα είναι διαστάσεων ίδιων με αυτές των μπάρων των φάσεων και θα συνδέονται με αυτή οι ουδέτεροι αγωγοί όλων των γραμμών του πίνακα που χρησιμοποιούν

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

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

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

3.1.3.4 Εσωτερικές καλωδιώσεις πινάκων

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

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται με εύκαμπτους αγωγούς με ελάχιστη διατομή 1,5 mm².

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

Από τις κεντρικές μπάρες θα τροφοδοτούνται τα πεδία με μονοπολικούς μονωμένους αγωγούς με κατάλληλα χρώματα (αυτά που τηρούνται ενιαία για την διάκριση των φάσεων και του ουδέτερου) και διατομής ίσης τουλάχιστον με την διατομή της εξυπηρετούμενης γραμμής. Οι συνδέσεις προς τους ζυγούς θα γίνονται με περαστές βίδες ανοξείδωτες ½ in x 40 mm με την παρεμβολή ανοξείδωτης «ροδέλας» προς την πλευρά της κεφαλής της βίδας και ανοξείδωτης ασφαλιστικής ροδέλας («γρόβερ») προς την πλευρά του περικοχλίου.

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

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

καθώς και στα κουτιά σύνδεσης των κινητήρων. Η αρίθμηση αυτή θα είναι ίδια με αυτή των σχεδίων «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΚΕ», που αναφέρονται στο μητρώο του έργου.

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

3.1.3.5 Συνδέσεις καλωδίων

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

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

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με διαιρετούς ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2.5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες (marking). Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή παρόμοιο) και όχι απ' ευθείας στον αγωγό. Τα χρώματα των κλεμμών θα είναι τα ακόλουθα:

Είδος κλέμματος	:	Χρώμα
Κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 400 V, 230 V	:	μπεζ
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου 24 V DC, αναλογικών σημάτων	:	κόκκινη
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου ουδετέρου	:	μπλε
κλέμμα σύνδεσης καλωδίου γείωσης	:	κίτρινη ή κίτρινη/πράσινη
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	-55° – 110° C

3.1.3.6 Πρόσθετος εξοπλισμός πινάκων

Σε περίπτωση που απαιτείται πρόσθετος εξαερισμός βεβαισμένος ή μη των ηλεκτρικών πεδίων λόγω διατάξεων αύξησης της θερμοκρασίας στο εσωτερικό τους (π.χ. πεδία με ρυθμιστές στροφών), το εξωτερικό κέλυφος κάθε πίνακα θα έχει περσιδωτά ανοίγματα κυκλοφορίας αέρα στο άνω μέρος, έτσι ώστε το κεκλιμένο κάλυμμα να μην επιτρέπει την διαβροχή των εσωτερικών τοιχωμάτων και θυρών επίσκεψης του πίνακα.

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

3.1.4 Πίνακες τύπου ερμαρίου (ειδικότερες απαιτήσεις)

Όλοι οι πίνακες διανομής τύπου ερμαρίου προβλέπονται μεταλλικοί, κατάλληλοι για επίτοιχη ή χωνευτή τοποθέτηση προστασίας IPXX σύμφωνα με τη μελέτη.

Οι πίνακες θα κατασκευασθούν, θα συναρμολογηθούν και θα προκαλωδιωθούν στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο κατασκευής τους και θα μεταφερθούν στο κτίριο έτοιμοι για σύνδεση με όλο των ενσωματούμενο εξοπλισμό τους. Οι συνδέσεις των εισερχόμενων εξωτερικών γραμμών θα γίνονται στο πάνω μέρος τους σε κλεμμοσειρές (ουδετέρου, γείωσης, φάσεων) χωρίς καμία επέμβαση στο εσωτερικό των πινάκων. Εξαίρεση μπορεί να αποτελεί το παροχετευτικό καλώδιο που αν λόγοι τεχνικοί το επιβάλουν είναι δυνατόν να εισέρχεται από το κάτω μέρος του πίνακα. Οι σειρές τοποθέτησης των κλεμμοσειρών θα προστατεύονται από αφαιρούμενο μεταλλικό κάλυμμα. Κάθε σειρά των ηλεκτρικών πινάκων θα είναι σε θέση να φιλοξενήσει υλικά τουλάχιστον 12 στοιχείων των 17,5mm.

Όλες οι δοκιμές των πινάκων θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Όλοι οι πίνακες θα ελεγχθούν για την πληρότητα και καταλληλότητα των υλικών και τον τρόπο κατασκευής. Σε όλους τους πίνακες θα ελεγχθεί η επάρκεια της μόνωσης με εφαρμογή της ανάλογης τάσης δοκιμής για 1min σύμφωνα με το EN 60439-1, EN 60439-3.

Οι πίνακες θα δοκιμασθούν σε διάσπαση της μόνωσης με τάση από 1,5KV μέχρι 3KV. Θα πληρούν τις προδιαγραφές κατά EN και θα συνοδεύονται από όλα τα πιστοποιητικά δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής τους.

Για την ικανότητα του εξοπλισμού διακοπής σε βραχυκύκλωμα λαμβάνονται υπόψη και οι υπολογισμοί της μελέτης (δες σχετικό τεύχος).

Ισχύουν και όσες άλλες δοκιμές αναφέρονται στις προδιαγραφές.

Για τους πίνακες θα χρησιμοποιηθεί χαλυβδολαμαρίνα 10/10mm τουλάχιστον.

Οι βάσεις στερεώσεως των οργάνων θα στερεωθούν με κοχλίες στο ερμάριο (είτε απ' ευθείας στην πίσω πλευρά του ερμαρίου είτε μέσω γωνιακών στηριγμάτων πλευρικώς), ώστε να είναι εύκολη η αποκοχλίωση ολόκληρης της πλάκας με τα έπ' αυτής όργανα μετά την αποσύνδεση των καλωδίων και γραμμών.

Οι θύρες των πινάκων και υποπινάκων θα είναι μεταλλικές από χαλυβδολαμαρίνα του ίδιου πάχους με τη χαλυβδολαμαρίνα ερμαρίου και θα φέρονται σε ισχυρής κατασκευής μεταλλικούς γυγγλισμούς (μεντεσέδες) είτε πλευρικά στερεωμένους είτε στις πάνω και κάτω πλευρές. Στην τελευταία αυτή περίπτωση οι άξονες θα περιστρέφονται σε ειδική υποδοχή από teflon ή άλλο κατάλληλο πλαστικό έδρανο χωνευτό στα χείλη του ερμαρίου. Σε ορισμένες περιπτώσεις ανάλογα τις απαιτήσεις της μελέτης οι θύρες μπορεί να είναι από πλαστικό διαφανές ή αδιαφανές κ.ο.κ.

Όλοι οι πίνακες θα φέρουν στον βασικό εξοπλισμό τους μονωτικά καλύμματα, ράγες κατά DIN με 12 θέσεις ανά σειρά και μπαρέτες συνδέσεως γειώσεως και ουδετέρου τουλάχιστον 63Α ανά στήλη και οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα απαιτείται για την έντεχνη κατασκευή του πίνακα και την ασφαλή είσοδο και έξοδο των καλωδίων (π.χ. στυπιοθλίπτες)

Θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 400V και ονομαστικού ρεύματος τουλάχιστον 125A.

Οι θύρες των πινάκων θα φέρουν μηχανισμό κλειδώματος - ξεκλειδώματος με πλαστικό κλειδί (μπετούγια).

Ολόκληρη η μεταλλική κατασκευή (ερμάρια, βάσεις στερεώσεως οργάνων, ελάσματα) θα βαφεί στο εργοστάσιο κατασκευής με μία στρώση βασικού χρώματος (αστάρι) και μία στρώση βάσεως εποξειδικής ρητίνης χρώματος RAL 9010 ή άλλης απόχρωσης αρεσκείας της επίβλεψης

3.1.5 Βαθμός προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν κατά περίπτωση βαθμό προστασίας, EN 60529, τουλάχιστον ανάλογα με το χώρο τοποθέτησης τους και συγκεκριμένα

- Για χώρους γραφείων όχι μικρότερο του IP43.
- Για χώρους εγκαταστάσεων όχι μικρότερο του IP55.
- Για εξωτερικούς ή επικίνδυνους εκρηκτικούς χώρους όχι μικρότερο του IP65.

Ο βαθμός προστασίας θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται ο βαθμός προστασίας με πλαίσιο - πόρτα με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού από τη πρόσοψη.

Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτρικών πινάκων έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IK 07, όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

3.1.6 Έλεγχοι και δοκιμές

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

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

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

Πριν την παραγγελία του εξοπλισμού, ο Ανάδοχος οφείλει να προσκομίσει στην Υπηρεσία, για έγκριση τα παρακάτω στοιχεία και πληροφορίες:

- Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και δοκιμών σειράς της παρούσας

Ο Ανάδοχος πριν την προσκόμιση των πινάκων Χαμηλής Τάσης στο έργο, θα πρέπει να υποβάλει στην Υπηρεσία τα κατασκευαστικά σχέδια και λεπτομερή ηλεκτρολογικά διαγράμματα.

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας.
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα (δυναμική καταπόνηση).
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης («Test Υψηλής Τάσης»).
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας (μπάρα ή αγωγός γείωσης)
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού (μεταξύ ενεργών αγωγών και μεταξύ ενεργών αγωγών και γείωσης).
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας των κινητών μερών (ανοιγοκλεισίματα).
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας IP (σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529).

Επίσης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων.
- Διηλεκτρική δοκιμή («Test Υψηλής Τάσης»).
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης (Megger Test).

Θα πρέπει να γίνουν οι εξής έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των Ηλεκτρικών Πινάκων και τις δοκιμές αυτών με ευθύνη του Αναδόχου:

- Έλεγχος αντιστοιχίας πινάκων και σχεδίων «ΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ».
- Γενικός έλεγχος πίνακα.
- Έλεγχος βαφής.

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

Μετά την τοποθέτηση των πινάκων Χαμηλής Τάσης πρέπει να συντάξει τα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης τόσο των επιμέρους τμημάτων του εξοπλισμού, όσο και των πλήρως κατασκευασμένων πινάκων.

3.2 ΥΛΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΙΝΑΚΩΝ

3.2.1 Γενικά

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

Όλα τα υλικά των ηλεκτρικών πινάκων θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό σήμανσης “CE”, ενώ ο κατασκευαστής τους θα διαθέτει Πιστοποίηση κατά ISO 9001.

3.2.2 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πόλοι	:	3, 4 (σύμφωνα με τη μελέτη) κατάλληλος για προστασία, γραμμών, μετασχηματιστών, ζεύξη γραμμών 400V κ.λ.π.
Τάση λειτουργίας	:	690 V, 50 Hz
Ονομαστική τάση μόνωσης	:	1000 V, 50 Hz

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Ονομαστική ένταση	:	σύμφωνα με τη μελέτη για θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C
Ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα	:	σύμφωνα με τη μελέτη
Ικανότητα ζεύξεως	:	Διπλάσια ή το πολύ ίση με την ικανότητα διακοπής
Μηχανική αντοχή	:	> 20.000 χειρισμοί
Τρόπος χειρισμού	:	χειροκίνητος με την βοήθεια εξωτερικού μοχλού με σαφή οπτικό έλεγχο της θέσεως του και δυνατότητα ασφαλίσεως στη θέση εκτός
Στοιχεία υπερφορτίσεως	:	θερμικά ένα σε κάθε φάση ρυθμιζόμενα σύμφωνα με τη μελέτη
Στοιχεία βραχυκυκλώσεως	:	ηλεκτρομαγνητικά ένα σε κάθε φάση με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
Τύπος διακόπτη	:	Σταθερού τύπου
Βοηθητικές επαφές	:	2 NC, 2 NO
Κανονισμοί Πρότυπα	:	IEC 947-4-1 IEC 947-1 IEC 947-2 IEC 292-1 VDE 0660 IEC 157-1.

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

οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και απόπλιση (TRIPPED),

3.2.3 Αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (Ics) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (Icu).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα έχουν ρυθμιζόμενη θερμική και σταθερή μαγνητική προστασία. Θα συνοδεύονται από τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (σήμανσης, πτώσης θερμικού, βραχυκυκλώματος, ένδειξης κατάστασης διακόπτη).

Οι αυτόματοι διακόπτες μπορούν να διατίθενται χωρίς θερμικό στοιχείο, μόνο με μαγνητική προστασία. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει μετά το ρελέ ισχύος να εγκαθίσταται ιδιαίτερο θερμικό προστασίας του κινητήρα με ξεχωριστές ανεξάρτητες επαφές για τη σήμανση.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τα παρακάτω κατασκευαστικά χαρακτηριστικά:

- για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα πρέπει να είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, ανεξάρτητες από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα,
- ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη,
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και απόπλιση (TRIPPED),
- για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 947-2, παράγραφος 7-27 θα πρέπει:

ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί ώστε η λαβή να είναι στη θέση OFF μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες.

στη θέση OFF η λαβή θα πρέπει να δείχνει την κατάσταση απόζευξης.

- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση “απόζευξης” εξάρτημα κλειδώματος,
- οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν αφόπλισης, “push to trip”, για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν αφόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 947-2, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς
- οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένοι ώστε, να εγκαθίστανται με ασφάλεια επιτόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία τάσης (εργασίας ή έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι 2 KW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως και έναντι διακοπής φάσεως.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 2 KW και μέχρι 75 KW θα προστατεύονται με τριπολικό θερμικό στοιχείο υπερεντάσεως, έναντι διακοπής φάσεως και ρυθμιζόμενα μαγνητικά τυλίγματα. Εναλλακτικά μπορούν να προστατεύονται από τριφασικό ηλεκτρονόμο προστασίας κινητήρων.

Κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 75 KW θα προστατεύονται με ηλεκτρονική μονάδα προστασίας κινητήρα. Η μονάδα αυτή θα περιέχει ένα ισοδύναμο θερμικό κύκλωμα, αθροιστικό των απωλειών σιδήρου και χαλκού του κινητήρα. Βάσει των απωλειών αυτών θα παράγει τη χαρακτηριστική καμπύλη θερμοκρασίας του κινητήρα κατά το στάδιο της εκκίνησης, της λειτουργίας και της ψύξεως. Η μονάδα πρέπει να παρακολουθεί τη χαρακτηριστική αυτή κατά τη διακοπή της ρευματοδότησης και να αναλαμβάνει πάλι στο σωστό σημείο της καμπύλης μόλις η ηλεκτροδότηση αποκατασταθεί. Η χαρακτηριστική αυτή καμπύλη πρέπει να επιδέχεται ρύθμιση, ώστε να ανταποκρίνεται σε διαφορετικούς χρόνους εκκίνησης του κινητήρα.

Οι διακόπτες κλειστού τύπου για την προστασία των κινητήρων θα έχουν τα παρακάτω γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πόλοι	:	3
Ονομαστικής τάσης	:	690 V AC, 50 Hz
Ονομαστικό ρεύμα διάταξης	:	16, 25, 50, 160 - 630A
Ονομαστικής τάσης μόνωσης	:	750 V AC, 50 Hz
Ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα	:	50 kA
Προστασία έναντι υπερφόρτισης	:	1.50 ... 1.15 x I _n
Προστασία έναντι σφάλματος ως προς γη	:	0.1 ... 0.35 x I _n
Προστασία έναντι διακοπής φάσεως	:	2 – 3 sec
Προστασία έναντι υπερτάσεων κατά την εκκίνηση του κινητήρα	:	50 ms, 6-10 x I _n
Προστασία έναντι υπερφορτίσεως, διακοπής μιας φάσεως, σφάλματος ως προς γη	:	NAI
Προστασία επιτυχούς εκκινήσεως έναντι πτώσεως θερμικών	:	NAI
Στοιχεία υπερφορτίσεως	:	θερμικά ένα σε κάθε φάση ρυθμιζόμενα σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο της μελέτης
Στοιχεία βραχυκυκλώσεως	:	ηλεκτρομαγνητικά ένα σε κάθε φάση με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση.
Κλάση Μόνωσης	:	II, IEC 664
Πρότυπα - Κανονισμοί	:	IEC 947-4-1 IEC 947-1 IEC 947-2 IEC 292-1

Περιγραφή	:	Απαίτηση
		VDE 0660

3.2.4 Ηλεκτρονόμοι

3.2.4.1 Ηλεκτρονόμοι ισχύος (τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος χρησιμοποιούνται για τον έλεγχο κυκλωμάτων ισχύος. Θα είναι τριπολικοί για τη ζεύξη – απόζευξη των τριών φάσεων (π.χ. τριφασικοί κινητήρες) ή τετραπολικοί όπου απαιτείται ζεύξη – απόζευξη και του ουδετέρου (π.χ. συστήματα διανομής, μεταγωγικοί διακόπτες δικτύου – ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα φέρουν διάταξη αυτοσυγκράτησης και επαφή για λειτουργία ενδεικτικής λυχνίας, θα είναι προστασίας IP-00 και κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα.

Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα φέρουν τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές (NO+NC).

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Ονομαστικό ρεύμα κατηγορίας λειτουργίας AC1, AC3, 400V, 550C (A)	:	σύμφωνα με τη μελέτη
Ονομαστική ισχύς AC1, AC3, 400V (KW)	:	σύμφωνα με τη μελέτη
Ονομαστική τάση μονώσεως	:	1000 V
Κρουστική τάσης μονώσεως	:	8 kV
Ονομαστική τάση λειτουργίας	:	690 V, 1000 V
Μέγιστη μηχανική συχνότητα χειρισμών	:	3600 κύκλοι /h >5.000.000 χειρισμοί
Ονομαστική τάση λειτουργίας των πηνίων	:	230 V
Περιοχή λειτουργίας των πηνίων	:	0,8 - 1,1 V τάσεως λειτουργίας
Ονομαστική ισχύς των πηνίων κατά την ζεύξη	:	< 250/0,36 (VA/cosφ)
Ονομαστική ισχύς των πηνίων στη συγκράτηση	:	< 25/0,3 (VA/cosφ)

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πρότυπα - Κανονισμοί		IEC 947-4-1
		VDE 0660
		NFC 63-110
	:	RB 5424
		IEC 158-1
		EN 50005
		EN 50012

3.2.4.2 Βοηθητικά ρελέ (βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος)

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα χρησιμοποιούνται για τον χειρισμό βοηθητικών κυκλωμάτων και κυκλωμάτων ελέγχου. Θα είναι τετραπολικοί και θα διαθέτουν αυτοκαθαριζόμενες βοηθητικές επαφές (4NO, 3NO+1NC, 2NO+2NC).

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά στοιχεία:

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Ονομαστικό ένταση AC15, 400V	:	3 A
Θερμικό ρεύμα 40°C	:	16 A
Ονομαστική τάση μονώσεως	:	690 V
Μέγιστη μηχανική συχνότητα χειρισμών	:	6000 κύκλοι /h >20.000.000 χειρισμοί
Ονομαστική τάση λειτουργίας των πηνίων	:	230/400 V
Περιοχή λειτουργίας των πηνίων	:	0,5 - 1,1 V τάσεως λειτουργίας
Ονομαστική ισχύς των πηνίων κατά την ζεύξη	:	< 70 VA
Ονομαστική ισχύς των πηνίων στη συγκράτηση	:	< 8/2 VA/W

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πρότυπα - Κανονισμοί	:	IEC 947-4-1 IEC 947-5-1 VDE 0660 NFC 63-110 RB 5424 IEC 158-1 EN 50005 EN 50012

3.2.5 Ραγοδιακόπτες φορτίου

Οι ραγοδιακόπτες φορτίου θα είναι κατάλληλοι για χειρισμό υπό φορτίο. Θα διαθέτουν ακροδέκτες διπλής λειτουργίας με δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με αγωγό και μπάρα χαλκού.

Οι ραγοδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πόλοι	:	1, 2, 3, 4
Ονομαστική τάση	:	230/400 V
Ονομαστική ένταση	:	25 έως 125 A
Ικανότητα απόξευξης σε βραχυκύκλωμα	:	15 x I _n
Μέγιστο στιγμιαίο ρεύμα	:	20 x I _n (1 sec)
Μηχανική διάρκεια ζωής	:	10.000 χειρισμοί
Ηλεκτρική διάρκεια ζωής	:	5.000 χειρισμοί
Μόνωση	:	DIN VDE 0110, μέρος 1& 2

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πρότυπα – Κανονισμοί	:	IEC 947-3 DIN VDE 06660 DIN VDE 0633 DIN 43880 AS 1775 BS 5419

3.2.6 Αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι)

Για την προστασία των αγωγών των καλωδίων και του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού από υπερεντάσεις και βραχυκυκλώματα θα χρησιμοποιηθούν αυτόματες ασφάλειες (μικροαυτόματοι) κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα. Η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας ρεύματος-χρόνου θα επιλέγεται ανάλογα με την εφαρμογή σύμφωνα με τα EN 60898, DIN VDE 0641 μέρος 11 για χαρακτηριστικές B, C, D, σύμφωνα με τα EN 60947-2, DIN VDE 0660 για χαρακτηριστικές K, Z, E, όπως παρακάτω:

Χαρακτηριστική τύπου B

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής B καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα ωμικών φορτίων, γραμμών φωτισμού και παρόμοιων φορτίων.

Χαρακτηριστική τύπου C

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα ωμικά φορτία και φορτία ελαφρώς επαγωγικά.

Χαρακτηριστική τύπου D

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής D καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα φορτία ισχυρώς επαγωγικά και φορτία με υψηλά ρεύματα εκκίνησης.

Χαρακτηριστική τύπου K

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Κ καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα κυκλωμάτων τροφοδοσίας κινητήρων, λαμπτήρων χαμηλής τάσης, ηλεκτρονικών μπάλαστ, κλιματιστικών, μετασχηματιστών ελέγχου κ.α.

Χαρακτηριστική τύπου Ζ

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Ζ καλύπτουν ανάγκες προστασίας γραμμών διανομής κτιριακών και βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα διατάξεων ημιαγωγών, κυκλωμάτων μετασχηματισμού τάσης και ιδιαίτερα ευαίσθητων συσκευών.

Χαρακτηριστική τύπου Ε

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Ε καλύπτουν ανάγκες όπου είναι απαραίτητη η αντικατάσταση των τηκτών ασφαλειών που τοποθετούνται ως επικεφαλής στην εγκατάσταση με σκοπό την αύξηση της ικανότητας διακοπής σε βραχυκύκλωμα.

Οι μικροαυτόματοι θα φέρουν μηχανισμό για την αυτόματη απόξευση σε περίπτωση υπερεντάσεως και υπερφορτίσεως (διμεταλλικό ρελέ) χαρακτηριστικών αναλόγως με τον προορισμό της προστασίας γραμμής ή συσκευής με αντίστοιχα χαρακτηριστικά.

Οι μικροαυτόματοι θα έχουν τα παρακάτω γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά.

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πόλοι	:	1, 2, 3, 4, 1+NA, 3+NA
Ονομαστική τάση	:	230/400 V AC
Ονομαστικές εντάσεις	:	0.5 ... 63 A
Μέγιστη τάσης λειτουργίας	:	Un +10%
Συχνότητα λειτουργίας	:	50..60Hz
Μηχανική διάρκεια ζωής	:	>20.000 χειρισμοί
Μόνωση	:	DIN VDE 0110, μέρος 1& 2
Ικανότητα διακοπής σε βραχυκύκλωμα	:	3, 4.5, 6, 10, 25, 50 kA ανάλογα με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στη θέση τοποθέτησης

Οι μικροαυτόματοι είναι δυνατόν να συνοδεύονται από διάφορα εξαρτήματα ανάλογα με την χρήση τους και τις απαιτήσεις της μελέτης όπως, πηνία έλειψης τάσης, βοηθητικές επαφές, επαφές σήμανσης,

3.2.7 Αυτόματοι διακόπτες διαρροής προς γη

Η εγκατάσταση διατάξεων διαφορικού ρεύματος καθίσταται υποχρεωτική για πρόσθετη προστασία από ηλεκτροπληξία σε όλες τις Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις (Ε.Η.Ε.) που αναφέρονται στο πεδίο εφαρμογής του άρθρου 103 του Προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

Οι διακόπτες διαρροής προς γη θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά.

Περιγραφή	:	Απαίτηση
Πόλοι	:	2, 4
Ονομαστική τάση	:	230 V AC, 230/400 V AC
Μέγιστη τάσης λειτουργίας	:	$U_n + 10\%$
Συχνότητα λειτουργίας	:	50..60Hz
Ονομαστικό διαφορικό ρεύμα	:	30, 100, 300, 500 mA
Τάση λειτουργίας ελέγχου (Test)	:	100 V AC ... 264 V AC
Απόξευση	:	$0.5 \dots 1 \times I_{\Delta N}$ AC
Χρόνος απόξευξης	:	≤ 40 ms
Τάση διάσπασης	:	4kV έως 63A 6kV έως 100A
Διηλεκτρική αντοχή	:	2kV έως 63A 2.5kV έως 100A
Κλάση υπέρτασης	:	III έως 63A, IV έως 100A
Μηχανική διάρκεια ζωής	:	>10.000 έως 63A >5.000 έως 100A
Test ελέγχου καλής λειτουργίας	:	NAI
Πρότυπα - Κανονισμοί	:	DIN VDE 0664

Περιγραφή	:	Απαίτηση
		IEC 61008
		EN 61008
		BS 4296/1983

3.2.8 Ασφάλειες

3.2.8.1 Ασφάλειες τήξης NEOZED

Θα είναι τάσεως 400V AC, διαστάσεων φυσιγγιού κατά DIN 49552 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE 0636 Μέρος 1 και 4 και IEC Publication 269-1, 269-3 και 269-3A.

Θα έχουν ικανότητα αποζεύξεως τουλάχιστον 50 KA και χαρακτηριστική ρεύματος - χρόνου σύμφωνα με VDE 0636.

Οι βάσεις και τα βιδωτά πώματα των ασφαλειών θα είναι από πορσελάνη τάσεως 400V, διαστάσεων κατά DIN 49524 αντίστοιχα, με κοχλίωση E14 για ονομαστικές εντάσεις μέχρι 16A και E18 για εντάσεις μέχρι 63A και M30x2 για εντάσεις μέχρι 80A.

3.2.8.2 Μαχαιρωτές συντηκτικές ασφάλειες

Θα είναι τάσεως 500 V AC, διαστάσεων κατά DIN 43620, οι μεν προστασίας γραμμών κατά VDE 0636 και 0660 και οι προστασίας κινητήρων και τηλεχειριζόμενων διακοπών κατά VDE 0660 ρεύματος βραχυκυκλώσεως μεγαλύτερου των 100 kA σε 690 V AC.

Οι χαρακτηριστικές καμπύλες των ασφαλειών προστασίας γραμμών θα είναι κλάσεως gL κατά VDE 0636 και της προστασίας κινητήρων κλάσεως aM κατά VDE 0660, (εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά).

Το εύτηκτο στοιχείο θα περικλείεται σε κεραμικό υλικό. Οι βάσεις των ασφαλειών αποτελούνται από ισχυρές επάργυρες επαφές με ειδικά ελατήρια που εξαφανίζουν υψηλές δυνάμεις επαφής.

Θα συνοδεύονται απαραίτητως από διαχωριστικά φάσεων και μονωτική χειρολαβή για την τοποθέτηση και αφαίρεση των ασφαλειών.

3.2.9 Ενδεικτικές λυχνίες

Οι ενδεικτικές λυχνίες των πινάκων τύπου ερμαρίου μπορεί να είναι μορφής και διαστάσεων όπως οι μικροαυτόματοι κατά VDE 0632, πλάτους 18 mm και κατάλληλες για ενσφήνωση (κούμπωμα snap-on) σε ράγα 35 mm.

Όλες οι ενδεικτικές λυχνίες θα ασφαλίζονται.

Τα χρώματα των ενδεικτικών λυχνιών θα εκλεγούν σύμφωνα με την λειτουργία που δείχνουν ως εξής:

Χρωματισμός	Κατάσταση	Περιγραφή
ΚΟΚΚΙΝΟ	Κατάσταση όχι κανονική	Ένδειξη ότι η μηχανή σταμάτησε από σφάλμα (υπερένταση, υπερτάχυνση κ.λ.π.) Εντολή σταματήματος
ΚΙΤΡΙΝΟ	Προσοχή-Προειδοποίηση	Ορισμένα μεγέθη πλησιάζουν τη μέγιστη ή ελάχιστη επιτρεπόμενη τιμή τους (ρεύμα, θερμοκρασία, στάθμη, πίεση κ.λ.π.)
ΠΡΑΣΙΝΟ ή ΑΣΠΡΟ	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία	Ετοιμότητα μηχανής Όλος ο απαραίτητος βοηθητικός εξοπλισμός λειτουργεί Τα διάφορα μεγέθη έχουν την κανονική τιμή τους Ο κύκλος λειτουργίας τελείωσε και υπάρχει ετοιμότητα για επαναλειτουργία
ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

3.2.10 Τροφοδοτικά ράγας

Μετασχηματιστής απομόνωσης συνεχούς λειτουργίας για γενική χρήση, τροφοδοσία μετρητών, ηλεκτρικών διατάξεων και κυκλωμάτων χαμηλής τάσης (SELV) για τοποθέτηση σε ράγα.

- Ονομαστική τάση πρωτεύοντος : 230V AC
- Ονομαστική τάση δευτερεύοντος : 12/24V DC
- Ισχύς : 25, 40, 63 VA
- Πιστοποιήσεις : 2002/95/EC, CE
- Κλάση : T

3.2.11 Ρελέ ρευματώθησης (καστάνιας)

Τα ρελέ καστάνιας αλλάζουν την κατάσταση των επαφών τους με κάθε ρευματώθηση που δίνεται στο πηνίο τους μέσω μπουτόν ανοικτής επαφής, Συνοδεύονται από τις αντίστοιχες κάθε φορά βοηθητικές επαφές

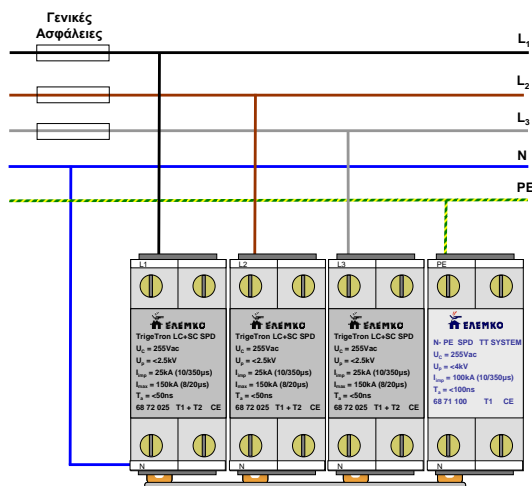
- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 12, 24, 230V AC
- Ονομαστική ένταση λειτουργίας : 16, 32 A
- επαφές : 1NO, 2NO, 1NO +1NC, 1CO, 2CO, 2SNO
- Πιστοποιήσεις : 2002/95/EC, CE
- Κλάση : K

3.2.12 Απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Στον ΓΠΧΤ θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγί κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1+T2 μεταξύ φάσεων και ουδετέρου αγωγού (L – N) (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 150) οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2\text{kV}$ ώστε να παρέχουν προστασία σε συσκευές κατηγορίας II) και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T1 μεταξύ ουδετέρου και αγωγού προστασίας (N – PE) (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 51 200) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κεραυνικών ρευμάτων οφειλόμενων σε άμεσα κεραυνικά πλήγματα). Οι απαγωγί θα τοποθετηθούν στην άφιξη από τον Μετασχηματιστή και μετά τον διακόπτη ισχύος Χαμηλής Τάσης. Η γείωση των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση.

Για τριφασικό δίκτυο ο τρόπος συνδεσμολογίας των απαγωγών παρουσιάζεται ενδεικτικά στην παρακάτω εικόνα.



Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών πρωτεύουσας και δευτερεύουσας προστασίας (T1+T2) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γείωσης TN και TT

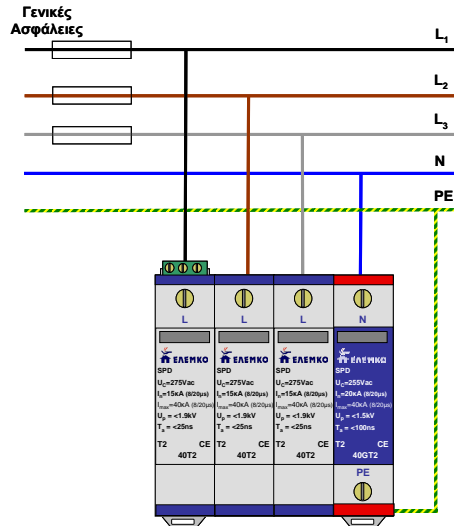
Η σύνδεση των απαγωγών θα πρέπει να εκτελεστεί με αγωγό ίδιας διατομής με τον παροχικό, παράλληλα προς την τροφοδοσία και μετά τις γενικές ασφάλειες του πίνακα εφόσον αυτές ικανοποιούν τις απαιτήσεις του απαγωγού.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

Υποπίνακες Χαμηλής Τάσης

Στους τριφασικούς υποπίνακες θα τοποθετηθεί ένας τετραπολικός απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου T2 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 447) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει δευτερεύουσα προστασία (δυνατότητα απαγωγής κρουστικών ρευμάτων οφειλόμενων σε έμμεσα κεραυνικά πλήγματα και στάθμης προστασίας $U_p < 2,2\text{kV}$ ώστε να παρέχει προστασία σε συσκευές κατηγορίας II). Η στήριξη του Απαγωγού θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση του θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας του παρουσιάζεται ενδεικτικά στην παρακάτω εικόνα.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

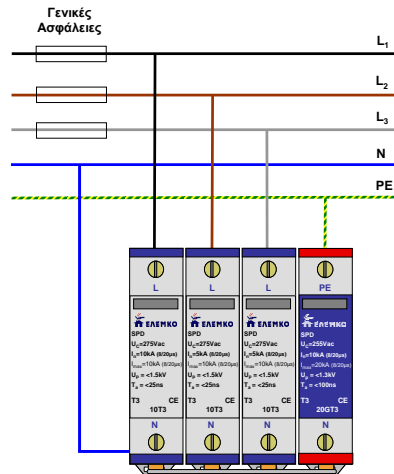


Εγκατάσταση τετραπολικών απαγωγών δευτερεύουσας προστασίας (T2) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γείψεων TN και TT

Υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές

Στους τριφασικούς υποπίνακες που τροφοδοτούν ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (π.χ. πίνακες UPS) θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 112) οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 118) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5kV$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους θα πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται ενδεικτικά στην παρακάτω εικόνα.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.



Εγκατάσταση μονοπολικών απαγωγών λεπτής προστασίας (T3) σε τριφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

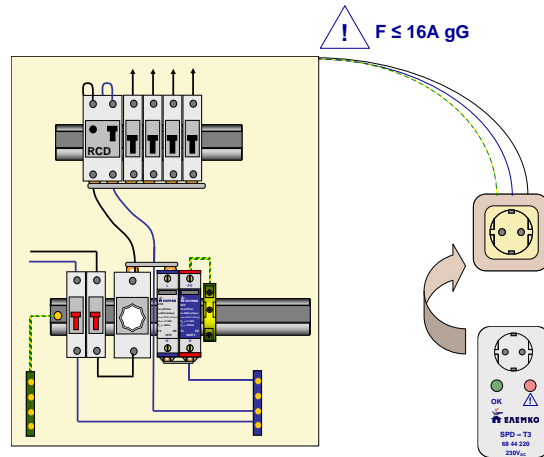
Επιτηρητής τάσης ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (H/Z)

Για την προστασία του επιτηρητή τάσης του H/Z θα τοποθετηθούν τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τεχνολογίας ημιαγωγών, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 112) οι οποίοι θα συνδεσμολογηθούν μεταξύ φάσεων και ουδετέρου και ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων διακοπτικού τύπου με διάκενα, τύπου T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 118) ο οποίος θα συνδεσμολογηθεί μεταξύ ουδετέρου και γείωσης. Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5\text{kV}$). Η στήριξη των Απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN. Η γείωση τους πρέπει να είναι κοινή με τη γείωση του πίνακα, δίχως να δημιουργούνται βρόχοι, προτιμώντας την συντομότερη όδευση. Ο τρόπος συνδεσμολογίας τους παρουσιάζεται ενδεικτικά στην προηγούμενη εικόνα.

Οι απαγωγοί θα πρέπει να έχουν αντοχή σε υπερτάσεις μεγάλης διάρκειας (TOV) τουλάχιστον 1450V.

Τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών

Για την τοπική προστασία ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών (πχ τηλεφωνικό κέντρο, BMS κλπ) θα τοποθετηθούν απαγωγοί τύπου schuko, T3 (ενδεικτικού κωδικού 68 44 220), οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5\text{kV}$). Ο τρόπος τοποθέτησής τους παρουσιάζεται ενδεικτικά στην επόμενη εικόνα.



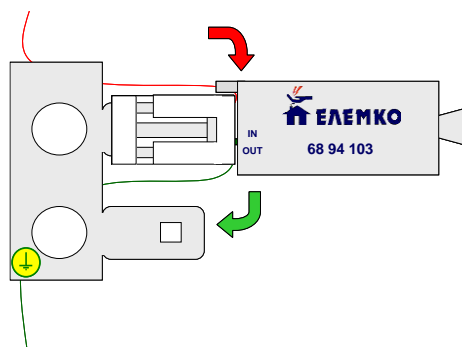
Εγκατάσταση απαγωγού σε μορφή Schuko λεπτής (T3) προστασίας σε μονοφασικό σύστημα για συστήματα σύνδεσης γειώσεων TN και TT

Τηλεφωνικό κέντρο

Θα τοποθετηθούν απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων τόσο από την πλευρά της τροφοδοσίας του από τη χαμηλή τάση όσο και από την πλευρά της εισόδου των ενεργών τηλεφωνικών ζευγών. Η γείωση όλων των απαγωγών θα πρέπει να είναι κοινή. Τα μη ενεργά καλώδια θα πρέπει να γειωθούν και αυτά στην κοινή γείωση.

Τροφοδοσία. Θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων τύπου schuko, T3 (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 44 220) ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει λεπτή προστασία σε ευαίσθητες ηλεκτρονικές συσκευές (στάθμη προστασίας $U_p < 1,5\text{kV}$).

Τηλεφωνικά ζεύγη από ΟΤΕ. Σε κάθε ενεργό ζεύγος καλωδίων θα τοποθετηθεί ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 103). Οι απαγωγοί θα βυσματωθούν επί κατάλληλων οριολωρίδων 10 θέσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 001) οι οποίες με τη σειρά τους θα τοποθετηθούν επί μεταλλικής βάσεως 10 θέσεων (ενδεικτικού κωδικού ΕΛΕΜΚΟ 68 94 010), μέσω της οποίας θα συνδεθούν με το σύστημα γείωσης.



Εγκατάσταση απαγωγού τηλεφωνικού κέντρου

3.3 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

3.3.1 Διακόπτες

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

Οι διακόπτες θα είναι των ακόλουθων τύπων:

- Μονοπολικοί 10A, 230V.
- Διπολικοί, 10A, 230V.
- Αλλέ-ρετούρ ή κομμιτατέρ, 10A, 230V.
- Με κομβίο φωτιζόμενο (μπουτόν)

Στους χώρους που ανήκουν κατά τους κανονισμούς στην κατηγορία των ξηρών, οι διακόπτες θα είναι χωνευτοί σε πλαστικό κανάλι διανομής, χρώματος σε συμφωνία με την επίβλεψη και τη διαμόρφωση του χώρου, τετράγωνοι, και στους χώρους της κατηγορίας των πρόσκαιρα ή μόνιμα υγρών, οι διακόπτες θα είναι ορατοί στεγανοί, (με πλήκτρο επίσης).

Τα πιεστικά κουμπιά (μπουτόν) που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι έντασης λειτουργίας 6 A. Τα μπουτόν θα είναι χωνευτά σε πλαστικό κανάλι διανομής χρώματος ανάλογα με τον πίνακα παροχής (ΔΕΗ – Η/Ζ) και σε συμφωνία με την επίβλεψη και τη διαμόρφωση του χώρου, τετράγωνα.

Όλοι οι διακόπτες θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και ίδιας σειράς.

3.3.2 Ρευματοδότες

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

- Στους χώρους γραφείων, οι ρευματοδότες θα είναι χωνευτοί σε πλαστικό κανάλι διανομής, τετράγωνοι, χρώματος ανάλογα με τον πίνακα παροχής (ΔΕΗ – Η/Ζ – UPS) και σε συμφωνία με την επίβλεψη και τη διαμόρφωση του χώρου,.
- Σε χώρους που πρέπει η εγκατάσταση να είναι στεγανή, οι ρευματοδότες θα είναι στεγανοί, τετράγωνοι, χρώματος σε συμφωνία με την επίβλεψη και τη διαμόρφωση του χώρου.
- Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι ασφαλείας.

3.3.3 Ανιχνευτές κίνησης

Ανιχνευτής κίνησης IR για τη σύνδεση με εσωτερική/εξωτερική εγκατάσταση φωτισμού IP44 σε συστήματα 220V

- Δυνατότητα ενεργοποίησης λειτουργίας μόνο τη νύχτα
- Ακτίνα δράσης : 12m max
- Ύψος εγκατάστασης : 0.5 - 3m
- Μέγιστο φορτίο : 1100W
- Χρόνος λειτουργίας : 5 sec - 3 min
- Εύρος εστίασης : 180°

3.4 ΚΙΤΙΑ 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 και το χώρο εγκατάστασης τους, χωνευτά ή επίτοιχα ορατά.

Τα πλαστικά κουτιά θα είναι από άκαυστο υλικό.

Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι από σκληρό PVC για τις συνήθεις τοποθεσίες.

Για υγρές τοποθεσίες, εξωτερικές επιφάνειες τοίχων, επικίνδυνες περιοχές, κ.λ.π., τα κουτιά θα είναι πλαστικά στεγανά τουλάχιστον IP44 με στεγανοποιητική φλάντζα.

Τα κουτιά θα στερεώνονται με βίδες και παξιμάδια, με εκτονωτικά βύσματα σε τσιμέντο ή τσιμεντόλιθο, με χιαστί μπουλόνια σε κοίλους κτιστούς τοίχους και με βίδες αγκίστρου σε μεταλλικές επιφάνειες.

3.5 ΦΩΤΙΣΜΟΣ – ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

3.5.1 Στάθμες φωτισμού

Οι απαιτούμενες μέσες στάθμες φωτισμού των διαφόρων χώρων θα είναι:

Χώροι υγιεινής, αποθήκες	200 LUX
Λοιποί βοηθητικοί χώροι και διάδρομοι	200 LUX

3.5.2 Φωτιστικά σώματα

Τα εξαρτήματα των φωτιστικών θα παραδοθούν πλήρη μαζί με όλα τα κανονικά παρελκόμενα που υποδεικνύει ο κατασκευαστής και με ό,τι άλλα προαιρετικά παρελκόμενα θεωρηθούν απαραίτητα.

Σε όλους τους χώρους με πιθανή υγρασία θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα στεγανά, προστασίας IP44 ή IP55.

Τα απολύτως εκτεθειμένα σε καιρικές συνθήκες ή συνθήκες υγρασίας φωτιστικά θα είναι προστασίας τουλάχιστον IP65.

Τα φωτιστικά στις αποθήκες ασφαλείας θα είναι αντιβανδαλιστικού τύπου με αντοχή στην κρούση τουλάχιστον IK10

Τα μεταλλικά φωτιστικά σώματα θα πρέπει να έχουν δυνατότητα γείωσης. Οι προστατευτικές επικαλύψεις και βαφές θα έχουν γίνει στο εργοστάσιο.

Ενδεικτικά χαρακτηριστικά των φωτιστικών που θα εγκατασταθούν στα κτήρια δίδονται στο Παράρτημα προτεινόμενων φωτιστικών. Σε κάθε περίπτωση τα εγκαθιστώμενα φωτιστικά θα εγκρίνονται, πριν την προμήθεια τους, από την επίβλεψη.

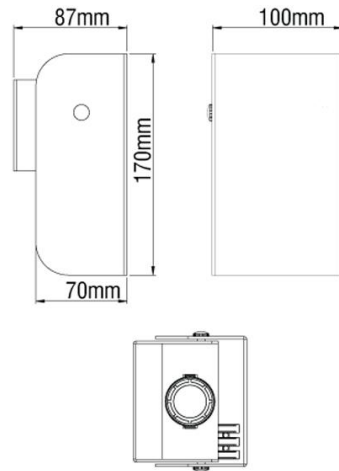
Οι διαστάσεις που δίνονται στους παρακάτω τύπους φωτιστικών είναι ενδεικτικές.

ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ 2.1.3



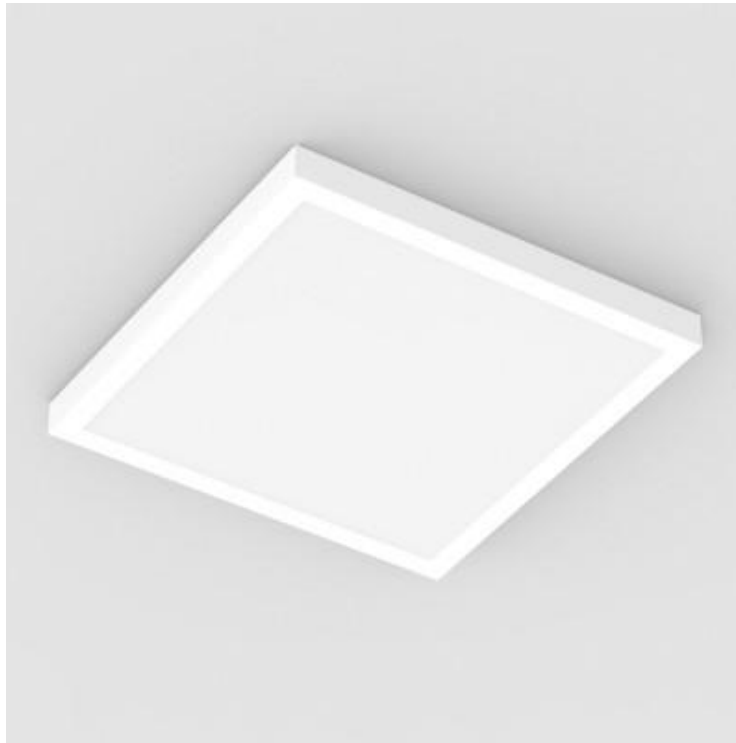
- Σκελετός από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο
- Κάλυμα από αμβρολισμένο γυαλί
- Λυχνιολαβή E27
- Λαμπτήρες LED A60 10-15W 4000K
- Προστασίας IP44
- Διαστάσεων 21x32cm (Μ x Π)

ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ 2.20.1



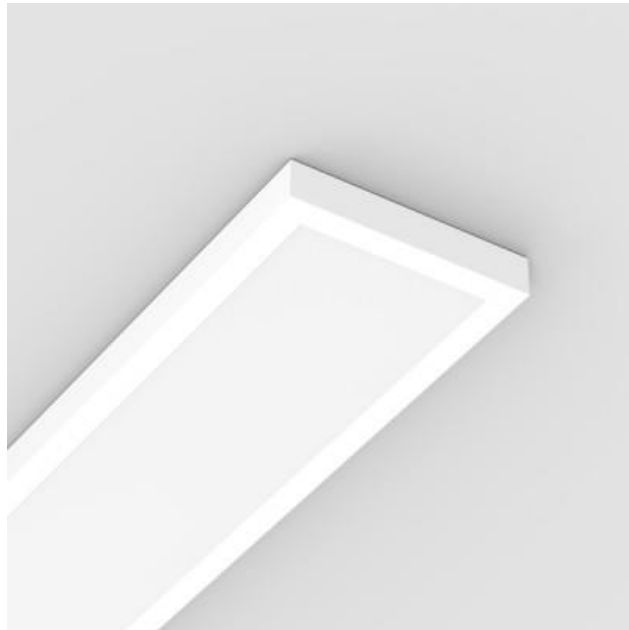
- Σώμα από αλουμίνιο, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε επιλεγμένο χρώμα
- Κινητό κάλυμμα 90° μοιρών
- Λυχνιολαβή E27, σύνδεση για λειτουργία με 230V/50Hz
- Λαμπτήρες LED A60 10-15W ή G45 6-10W
- Προστασίας IP23
- Διαστάσεων 170 x 100 x 87 cm (Μ x Π x Β)

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ 9.11.1



- Σκελετός από ατσάλι, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό
- Κάλυμμα PMMA υψηλής απόδοσης
- LED τελευταίας γενιάς ισχύος 30-40W
- Φωτεινή απόδοση 4500-5000lm
- Βαθμός απόδοσης φωτιστικού $\geq 120\text{L/W}$
- CRI ≥ 80
- Θερμοκρασία χρώματος 4000 K
- Απουσία υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας
- Τροφοδοτική διάταξη 230V 50/60Hz με ηλεκτρονικό μπάλαστ
- Προστασίας IP40 Class I
- Διάρκεια λειτουργίας 50000h ($E \geq 70\%$ της ονομαστικής)
- Ενδεικτικές διαστάσεις 600x600x50 (ΜxΠxΥ)
- Ενδεικτικός τύπος Foglio Q H S Led 36W 5000 lm Neutral (οροφής)
(PETRIDIS-LIGHTING))

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ 9.11.2



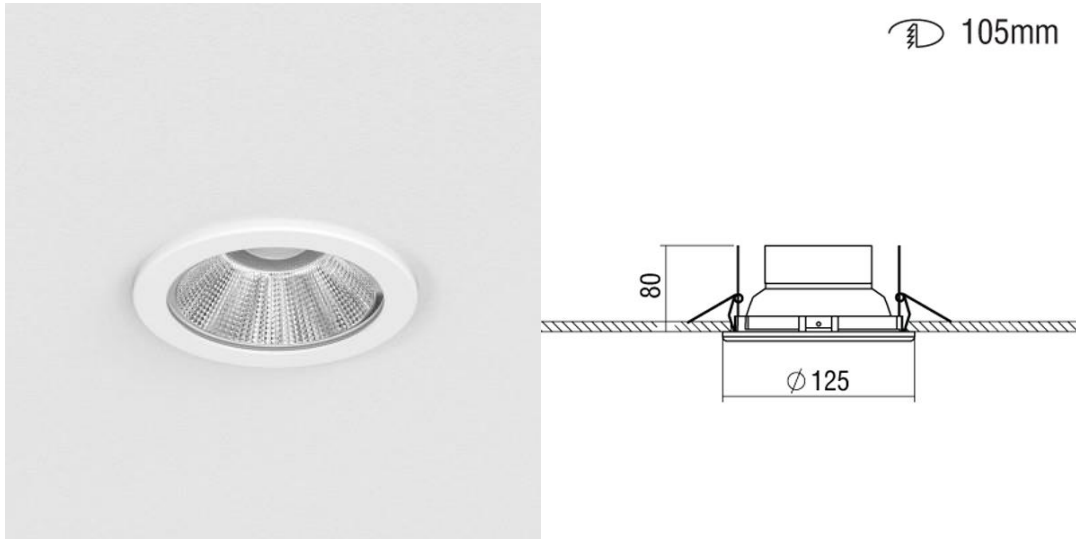
- Σκελετός από ατσάλι, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό
- Κάλυμμα PMMA υψηλής απόδοσης
- LED τελευταίας γενιάς ισχύος 35-45W
- Φωτεινή απόδοση 3500-4000lm
- Βαθμός απόδοσης φωτιστικού $\geq 120\text{L/W}$
- CRI ≥ 80
- Θερμοκρασία χρώματος 4000 K
- Απουσία υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας
- Τροφοδοτική διάταξη 230V 50/60Hz με ηλεκτρονικό μπάλαστ
- Προστασίας IP40 Class I
- Διάρκεια λειτουργίας 50000h ($E \geq 70\%$ της ονομαστικής)
- Ενδεικτικές διαστάσεις 1200x300x50 (ΜxΠxΥ)
- Ενδεικτικός τύπος Foglio Q H S Led 42W 4000 lm Neutral (οροφής)
(PETRIDIS-LIGHTING))

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ 10.5.2



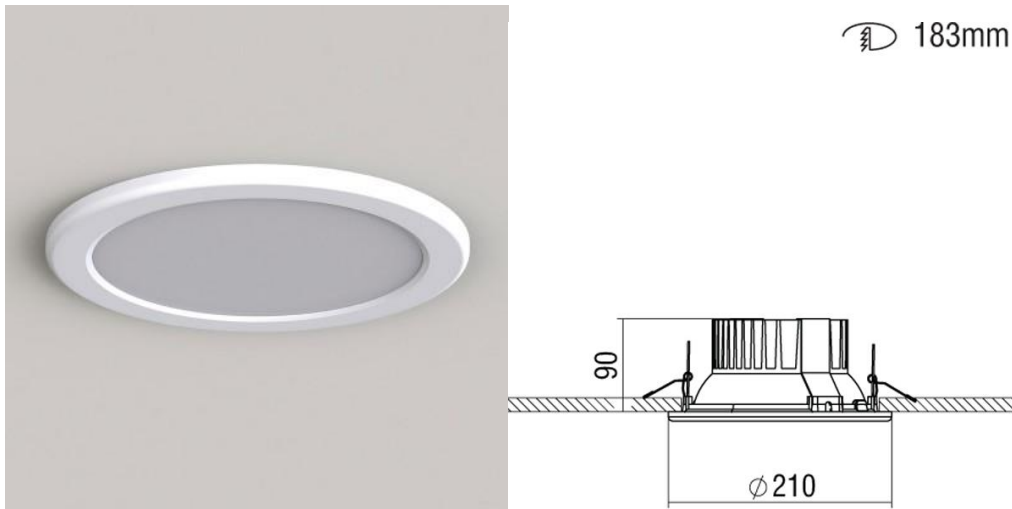
- Σκελετός από ατσάλι, βαμμένο ηλεκτροστατικά σε χρώμα λευκό
- Κάλυμμα PMMA υψηλής απόδοσης
- LED τελευταίας γενιάς ισχύος 25-30W
- Φωτεινή απόδοση 3000-3500lm
- Βαθμός απόδοσης φωτιστικού $\geq 120\text{L/W}$
- CRI ≥ 80
- Θερμοκρασία χρώματος 4000 K
- Απουσία υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας
- Τροφοδοτική διάταξη 230V 50/60Hz με ηλεκτρονικό μπάλαστ
- Προστασίας IP20 Class I
- Διάρκεια λειτουργίας 50000h ($E \geq 70\%$ της ονομαστικής)
- Ενδεικτικές διαστάσεις 600x600x70 (ΜxΠxΥ)
- Ενδεικτικός τύπος Foglio Q Led 28W 3100 lm Neutral (ψευδοροφής)
(PETRIDIS-LIGHTIING))

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ 10.6.1



- Σκελετός από χυτοπρεσσαριστό ανοδιωμένο αλουμίνιο
- LED τελευταίας γενιάς ισχύος 10-15W
- Φωτεινή απόδοση 900-1200lm
- Βαθμός απόδοσης φωτιστικού $\geq 90\text{L/W}$
- CRI ≥ 80
- Θερμοκρασία χρώματος 4000 K
- Απουσία υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας
- Τροφοδοτική διάταξη 230V 50/60Hz με ηλεκτρονικό μπάλαστ
- Προστασίας IP20 Class I
- Διάρκεια λειτουργίας 50000h ($E \geq 70\%$ της ονομαστικής)
- Ενδεικτικός τύπος LUNA ROUND 125 LED CHIP ECO MINI (ψευδοροφής)
(PETRIDIS-LIGHTING))

ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ LED ΨΕΥΔΟΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ 10.6.2



- Σκελετός από χυτοπρεσσαριστό ανοδιωμένο αλουμίνιο
- LED τελευταίας γενιάς ισχύος 20-25W
- Φωτεινή απόδοση 2300-2800lm
- Βαθμός απόδοσης φωτιστικού $\geq 90\text{L/W}$
- CRI ≥ 80
- Θερμοκρασία χρώματος 4000 K
- Απουσία υπέρυθρης και υπεριώδους ακτινοβολίας
- Τροφοδοτική διάταξη 230V 50/60Hz με ηλεκτρονικό μπάλαστ
- Προστασίας IP20 Class I
- Διάρκεια λειτουργίας 50000h ($E \geq 70\%$ της ονομαστικής)
- Ενδεικτικός τύπος LUNA ROUND 210 LED CHIP (ψευδοροφής) (PETRIDIS-LIGHTING))

3.5.3 Ηλεκτρικά όργανα - Λαμπτήρες

3.5.3.1.1 Στραγγαλιστικά πηνία

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για την ονομαστική ισχύ του λαμπτήρα. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι πλήρως ηλεκτρονικό (Full Electronic Control Gear), κατάλληλο για τους λαμπτήρες του φωτιστικού χωρίς starter και πυκνωτή.

Το συν φ πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,95.

Το στραγγαλιστικό πηνίο θα έχει μακρά διάρκεια ζωής. Έτσι η θερμοκρασία του τυλίγματος θα διατηρείται σε χαμηλά επίπεδα με την εξασφάλιση μεγάλης επιφάνειας απαγωγής της θερμότητας και όχι με ελάττωση του ρεύματος από το τύλιγμα.

Κατά τα λοιπά θα πληρούνται οι προδιαγραφές VDE 0712.

3.6 ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

3.6.1 Γενικά περιλαμβανόμενες δαπάνες

Οι τιμές μονάδας των διαφορών εργασιών της εγκατάστασης περιλαμβάνουν την προμήθεια, προσκόμιση επί τόπου και πλήρη εγκατάσταση όλων των αναγκαίων υλικών και μικρούλικων, την δαπάνη των κάθε φύσης δοκιμών, καθώς και κάθε άλλη εργασία σχετική με την εγκατάσταση, που αναφέρεται ή όχι στα σχετικά τιμολόγια, απαραίτητη όμως για την πλήρη και άρτια λειτουργία της εγκατάστασης όπως και την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΗ.

Στις τιμές μονάδας περιλαμβάνονται ακόμη και τα κάθε φύσης έξοδα που αφορούν τα εργαλεία καθώς και τα μηχανήματα για την εκτέλεση των παραπάνω εργασιών.

Οι τιμές μονάδας των καλωδίων και σωληνών περιλαμβάνουν και την προμήθεια και τοποθέτηση όλων των μικρούλικων (ακροδέκτες, κοχλίες, κασσίτερος, κλπ.) κάθε εργασία κοπής, σύνδεσης μεταξύ των και μετά των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης, δοκιμής και καθαρισμού, καθώς και κάθε δαπάνη για την διάνοιξη, διαμόρφωση, αποκατάσταση τυχόν ζημιών που θα προκληθούν και των διελεύσεων των καλωδίων.

Οι τιμές μονάδας των ηλεκτρικών πινάκων, περιλαμβάνουν την συναρμολόγηση, μεταφορά, στερέωση τους και σύνδεση τους επί των διαφορών στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

Οι τιμές μονάδας των αυτομάτων διακοπών ασφαλειοαποζευκτών, διακοπών, οργάνων μέτρησης, γειώσεων, κλπ. περιλαμβάνουν τη μεταφορά, στερέωση τους, σύνδεση επί των διαφόρων στοιχείων της εγκατάστασης και γενικά κάθε εργασία για την πλήρη λειτουργία της εγκατάστασης.

3.6.2 Σωληνώσεις Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων

Οι κάθε φύσης ηλεκτρικές σωληνώσεις, εντοιχισμένες, ορατές, υπόγειες και οι εσχάρες θα περιλαμβάνονται κατά αναλογία στην τιμή των καλωδίων και δεν θα επιμετρούνται ξεχωριστά. Θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στην κατασκευή σωληνώσεων και εσχάρων και δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα:

- Η διάνοιξη αυλακών για τον εντοιχισμό των σωληνώσεων και η επαναφορά των τοίχων στην αρχική τους κατάσταση.
- Τα εξαρτήματα σχηματισμού σωληνώσεων ή εσχάρων (καμπύλες, γωνίες κ.α.) εκτός των κουτιών διακλάδωσης, οργάνων διακοπής κλπ. που επιμετρούνται ιδιαίτερα
- Τα σιδηρά στηρίγματα στερέωσης ή ανάρτησης των ορατών σωληνώσεων και εσχάρων στους τοίχους, στις οροφές ή σε άλλες κατασκευές.

3.6.3 Ηλεκτρικοί αγωγοί και καλώδια

Το μήκος των αγωγών που θα τοποθετηθούν μέσα στις σωληνώσεις θα λαμβάνεται ίσο προς το μήκος της αντίστοιχης σωλήνωσης πολλαπλασιαζόμενο επί τον αριθμό των αγωγών που διέρχονται μέσα στην σωλήνωση χωρίς άλλη προσαύξηση.

Η πιο πάνω επιμέτρηση θα γίνεται για κάθε είδος και διατομή αγωγού. Τα τμήματα των αγωγών που προεξέχουν για να συνδεθούν στους πίνακες διανομής ή στις ηλεκτρικές συσκευές δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα, θεωρούμενα ότι περιλαμβάνονται σαν συμβατική προσαύξηση στις μονάδες προμήθειας και τοποθέτησης των διαφόρων τύπων ηλεκτρικών αγωγών.

Επίσης δεν θα επιμετρούνται ιδιαίτερα τα ακροπέδιλα που τοποθετούνται στα άκρα των πολύκλωνων αγωγών για την σύνδεση τους στους ακροδέκτες των ηλεκτρικών συσκευών.

Τα ηλεκτρικά καλώδια θα επιμετρούνται κατ' είδος και διατομή σε μέτρα πραγματικού αξονικού μήκους. Τα κουτιά διακλάδωσης των καλωδίων επιμετρούνται ιδιαίτερα σε τεμάχια.

3.6.4 Φωτιστικά Σώματα, Όργανα και Συσκευές

Τα φωτιστικά σώματα, οι ρευματοδότες, τα κουτιά διακλάδωσης και οργάνων διακοπής, οι διακόπτες φωτισμού, οι αυτόματοι διακόπτες, οι ασφαλειοαποξεύκτες, οι ασφάλειες, οι διακόπτες πάσης φύσεως, οι διατάξεις προστασίας, εκκίνησης και ελέγχου κινητήρων, τα πάσης φύσης όργανα μέτρησης, οι ενδεικτικές λυχνίες και κάθε όργανο που εγκαθίστανται σε πίνακα ή στα κυκλώματα φωτισμού και κίνησης, επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως τοποθετημένα σε κατάσταση λειτουργίας.

Οι ηλεκτρικές συσκευές επιμετρούνται κατά τεμάχια πλήρως εγκατεστημένα.

Τα εξαρτήματα στερέωσης και σύνδεσης των ηλεκτρικών συσκευών με τα ηλεκτρικά δίκτυα, θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στις τιμές προμήθειας και τοποθετήσεις, κάθε συσκευής και δεν επιμετρούνται ιδιαίτερα.

3.6.5 Ηλεκτρικοί Πίνακες

Τα όργανα διακοπής, ασφάλισης, ένδειξης, μέτρησης κλπ. όλων των πινάκων επιμετρούνται όπως αναφέρεται στην προηγούμενη παράγραφο.

Οι τυποποιημένοι ηλεκτρικοί πίνακες τύπου STAB επιμετρούνται κατά τεμάχια, ανάλογα με τις διαστάσεις τους όπως αναφέρεται στο τιμολόγιο.

Οι ζυγοί των πινάκων περιλαμβάνονται στην τιμή τους.

Τ.Π.Μ. 4 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

4.1 ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ - ΟΡΙΣΜΟΙ

Η παρούσα περιγραφή αναφέρεται στις γειώσεις των κτιρίων, των ηλεκτρικών πινάκων κ.τ.λ. εξοπλισμού των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές και ειδικότερα περιλαμβάνει:

- Τις γειώσεις προστασίας των Ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων των έργων.
- Τις γειώσεις των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων.

4.2 ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι γυμνοί αγωγοί γείωσης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλκό γείωσης με αγωγιμότητα 98% σε σχέση με τον καθαρό χαλκό και θα είναι πολύκλωνοι.

Οι αγωγοί γείωσης των ηλεκτρικών καλωδίων θα είναι μεμονωμένοι αγωγοί της αυτής μόνωσης και κατασκευής με τους λοιπούς αγωγούς του κυκλώματος.

Οι συνδετήρες των αγωγών γείωσης με τις ράβδους γείωσης θα είναι ορειχάλκινοι τύπου ασφαλείας και κατασκευασμένοι από το ίδιο εργοστάσιο που κατασκεύασε και τις ράβδους γείωσης.

Σύμφωνα με τα σχετικά άρθρα του ΕΛΟΤ HD384 και τον Πίνακα 54-B η διατομή των αγωγών γείωσης, εφ' όσον οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή μικρότερη από 16mm², θα είναι της αυτής διατομής. Εάν οι αγωγοί του κυκλώματος έχουν διατομή 16 ως 35mm², ο αγωγός γείωσης θα είναι 16mm², ενώ για διατομές αγωγών κυκλωμάτων μεγαλύτερες από 35mm² ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Χάλκινη επικασιτερωμένη ταινία θα χρησιμοποιηθεί για να εξασφαλισθεί η μεταλλική συνέχεια των φλαντζωτών σωληνώσεων, των βιδωτών κατασκευών, των εσχάρων κτλ. και στις συνδέσεις μεταξύ πλακών και αγωγού από χαλκό και τις κατασκευές ή τις συσκευές που υπόκεινται σε κραδασμούς ή διστολές. Οι συνδέσεις πρέπει να πραγματοποιούνται εξ' ολοκλήρου στον αέρα και το μήκος πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 20 - 50 cm.

4.3 ΓΕΙΩΣΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΥΔΕΤΕΡΩΝ ΚΟΜΒΩΝ

Ο αγωγός γείωσης των ουδετέρων κόμβων θα είναι καλώδιο τύπου J1VV (NYY). Η διατομή του καλωδίου γείωσης ουδετέρων κόμβων πρέπει να είναι ανάλογη με τους ενεργούς αγωγούς και ποτέ μικρότερη των 35 mm².

Τ.Π.Μ. 5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΟΡΑΣΗΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην εγκατάσταση δικτύου τηλεόρασης και ραδιοφώνου για την εξυπηρέτηση των χώρων που προβλέπονται από τη μελέτη. Βασικά τμήματα της εγκατάστασης είναι:

- Κεντρική κεραία τηλεόρασης.
- Κεντρική κεραία ραδιοφώνου.
- Γαλβανισμένος σιδηροϊστός με όμοια υλικά στήριξης και στερέωσης.
- Κεντρικός ενισχυτής και ενδιάμεσοι ενισχυτές με τα αντίστοιχα τροφοδοτικά και την παροχέτευση από τον ηλεκτρικό πίνακα (ασφάλιση, καλώδιο τροφοδοσίας).
- Διακλαδωτές είδους ανάλογοι της διανομής.
- Πρίζες τηλεόρασης και ραδιοφώνου τερματικές ή διέλευσης
- Καλωδιώσεις κύριας διανομής σήματος.
- Καλωδιώσεις δευτερεύουσας διανομής σήματος.
- η παροχέτευση από τον ηλεκτρικό πίνακα (ασφάλιση, καλώδιο τροφοδοσίας) όλων των συστημάτων και υποσυστημάτων.
- Αναλογούσες εσχάρες, πλαστικά κανάλια διανομής και όδευσης, προστατευτικοί σωλήνες.

5.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όλος ο εξοπλισμός είναι ασφαλής για χρήση, συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά σήμανσης CE, τον τεχνικό φάκελο συμμόρφωσης και τεκμηρίωσης, ISO 9001 για τον κατασκευαστή τους και κατασκευάζεται σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN. Όλος ο εξοπλισμός είναι του ίδιου κατασκευαστή ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη συνεργασία μεταξύ των διαφόρων διατάξεων.

5.2.1 Κεραία τηλεόρασης

Η κεραία τηλεόρασης αποτελείται από στοιχεία και στελέχη υποστήριξης κατασκευασμένα από αλουμίνιο, όλα προσυναρμολογημένα. Συνοδεύεται από ιστό στερέωσης του ίδιου κατασκευαστή ανάλογα τη θέση και τις συνθήκες τοποθέτησης και κουτί σύνδεσης από πολυπροπυλένιο ή πολυστυρένιο, βαθμού στεγανότητας IP55. Σύνθετη αντίσταση 75Ω, φής τύπου F.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κανάλια	-	21-69
Απολαβή	dB	16
Λόγος εμπρόσθιου - οπίσθιου λωβού	dB	≥25
Άνοιγμα γωνίας	H° V°	23 22

Φορτίο ανέμου (για ταχύτητες 130/150 km/h)	N	133/182
Ενδεικτικού τύπου IKUSI SGF-016		

5.2.2 Κεραία ραδιοφώνου

Η κεραία ραδιοφώνου αποτελείται από στοιχεία και στελέχη υποστήριξης κατασκευασμένα από αλουμίνιο, όλα προσυναρμολογημένα. Συνοδεύεται από ιστό στερέωσης του ίδιου κατασκευαστή ανάλογα τη θέση και τις συνθήκες τοποθέτησης και κουτί σύνδεσης από πολυπροπυλένιο ή πολυστυρένιο, βαθμού στεγανότητας IP55. Σύνθετη αντίσταση 75Ω, τερματική σύνδεση με βίδα και σφικτήρα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Εύρος συχνοτήτων	MHz	87.5-108
Τύπος	-	YAGI (3 στοιχείων)
Απολαβή	dB	6
Λόγος εμπρόσθιου - οπίσθιου λωβού	dB	≥15
Άνοιγμα γωνίας	H° V°	70 110
Φορτίο ανέμου (για ταχύτητες 130/150 km/h)	N	70/96
Ενδεικτικού τύπου IKUSI FM (BII) IKS-3E/FM		

5.2.3 Ενισχυτές επίγειων σημάτων ιστού και ενδιάμεσοι

Γενικά υπολογίζεται ενισχυτής ώστε στην τελευταία σύνδεση να μην υπάρχει απώλεια σήματος μεγαλύτερη των 60 dB. Σε κάθε περίπτωση περιλαμβάνονται και οι ενδιάμεσοι ενισχυτές γραμμής εφόσον απαιτηθούν τέτοιοι ώστε το σήμα να διατηρηθεί στα επιθυμητά επίπεδα. Επιτυγχάνεται πολύ υψηλή ενίσχυση του σήματος. Αποτελείται από μεταβλητούς εξασθενητές Interstage. Περιλαμβάνεται κουτί από πολυπροπυλένιο ή πολυστυρένιο, βαθμού στεγανότητας IP55, με πλαστικό σφικτήρα και διατάξεις αντικεραυνικής προστασίας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Είσοδοι RF	-	2
Εύρος συχνοτήτων	-	FM - UHF
Απολαβή	dB	FM:22 UHF: 40
Ρύθμιση απολαβής	dB	0 .. 15
Συντελεστής θορύβου	dB	FM:≤5 UHF: ≤2

Στάθμη εξόδου	dBμV	105
Απόρριψη της BII (FM)	dB	-
Απομόνωση εισόδου	dB	≥26
Τάση λειτουργίας	VDC	+24
Κατανάλωση	mA	30
Ενδεικτικού τύπου IKUSI SBA-220		

5.2.4 Τροφοδοτικά

Τροφοδοτικό 24Vdc. Επίπεδο προστασίας ηλεκτρικής ασφάλειας Class II. Τροφοδοσία από το δίκτυο με διπολικό φίς και ένδειξη LED.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τύπος ρύθμισης	-	γραμμικός
Τροφοδοσία (50 Hz)	VAC	230 - 240
Τάση εξόδου	VDC	±24 (±5%)
Μέγ. τροφοδοσία εξόδου	mA	100
Εύρος συχνοτήτων	MHz	40 - 862
Αριθμός εξόδων RF	-	2
Απώλεια εισόδου RF	dB	≤ 5
Μέγ. κατανάλωση	W	5.5
Ενδεικτικού τύπου IKUSI APB-624		

5.2.5 Διακλαδωτές

Διακλαδωτής 2, 3, 4, 6, 8 εξόδων, ορατός ή χωνευτός, κατάλληλος για ομαδικές εγκαταστάσεις. Σε περίπτωση χωνευτού διακλαδωτή περιλαμβάνεται και μπουάτ με καπάκι για τη στερέωση του. Θωρακισμένοι, κατασκευασμένοι από μεταλλικό χυτό κουτί με δυνατότητα γείωσης. Συνδέσεις με βύσμα F, εύρος συχνοτήτων 5-2300 MHz.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αριθμός εξόδων			2	3	4	6	8
Απώλεια εισόδου	5-862 MHz	dB	≤ 3.8	≤ 6.7	≤ 8.2	≤ 10.1	≤ 13.0
	950-1550 MHz		≤ 4.7	≤ 7.3	≤ 8.7	≤ 12.9	≤ 15.0
	1551-2300 MHz		≤ 5.6	≤ 8.2	≤ 9.1	≤ 15.2	≤ 16.9
Απομόνωση εξόδου	5-300 MHz	dB	≥ 28	≥ 28	≥ 34	≥ 25	≥ 27
	301-862 MHz		≥ 24	≥ 24	≥ 28	≥ 25	≥ 27

	950-2300 MHz		≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 24	≥ 24
Απομόνωση επιστροφής	dB		≥ 12	≥ 12	≥ 10	≥ 10	≥ 10
Ενδεικτικού τύπου IKUSI UDV splitters							

5.2.6 Πρίζες τηλεόρασης - ραδιοφώνου

Κατσκευασμένες από χυτό ανθεκτικό κάλυμμα, στερέωση σε ηλεκτρολογικό κουτί που περιλαμβάνεται, με όψη καπάκι ή επίτοιχες στεγανές τουλάχιστον IP55 ή κατάλληλες για διανομή σε πλαστικό κανάλι τύπου DLP Legrand mosaic με όλα τα υλικά στερέωσης και όψεων.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

TV-RD – Πρίζες Στήλης

Κάλυμμα			NAI
Εύρος συχνοτήτων		MHz	5 – 862
Απώλεια εξόδου (±0.5 dB)	είσοδος - TV	dB	7.5
	είσοδος - RD		27.5
Μέγιστη απώλεια διέλευσης		dB	2.5
Απομόνωση	έξοδος - TV	dB	> 26
	έξοδος - RD		> 44
Απομόνωση TV-RD		dB	> 20

TV-RD – Τερματικές Πρίζες

Κάλυμμα			NAI
Τεχνολογία			Φίλτρα LC
Εύρος συχνοτήτων		MHz	TV: 5 - 68 και 118 - 1000 RD: 87.5 - 108
Απώλεια εξόδου	είσοδος - TV	dB	≤ 1
	είσοδος - RD		≤ 3
Απομόνωση TV-RD		dB	> 10

5.2.7 Καλωδιώσεις κύριας διανομής – κορμού

CATV Καλώδια Κύριων Γραμμών

Εσωτερικός αγωγός (χαλκός) / διάμετρος	mm	3.15
Διηλεκτρικό (πολυαιθυλένιο) / διάμετρος	mm	13
Διάμετρος εξωτερικού αγωγού	mm	Al (tube) / 13.7
Εξωτερικός μανδύας (μαύρος) / διάμετρος	mm	15.4

Μέγ. Εξασθένιση στους 20°C		
100 MHz	dB	2.1
200 MHz		3.0
500 MHz		4.9
600 MHz		5.4
750 MHz		6.1
862 MHz		6.5
950 MHz		7.5
1750 MHz		10.2
2150 MHz		11.5

5.2.8 Καλωδιώσεις δευτερεύουσας διανομής

Ομοαξονικά Καλώδια

Εσωτερικός αγωγός (χαλκός) / διάμετρος	mm	1.13
Διηλεκτρικό (πολυαιθυλένιο) / διάμετρος	mm	4.8
Διάμετρος εξωτερικού αγωγού	mm	Cu (tape) + Cu (braid) 6.1
Εξωτερικός μανδύας / διάμετρος	mm	Λευκό PVC 6.8
Εξασθένιση / 100m	dB	
47 MHz		3.7
100 MHz		5.3
230 MHz		8.0
470 MHz		11.9
862 MHz		16.6
950 MHz		17.5
1750 MHz		24.5
2150 MHz		27.5

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες καλωδιώσεις σύνδεσης, με τους απαραίτητους τερματισμούς και αναχωρήσεις, φισ και κουτιά διακλάδωσης.

Τα καλώδια οδεύουν σε ανεξάρτητη σχάρα ασθενών ρευμάτων εντός της ψευδοροφής, επίτοιχα ή εντοιχισμένα εντός προστατευτικών σωληνώσεων, ή σε πλαστικά κανάλια διανομής, που περιλαμβάνονται κατά αναλογία (αναγόμενα) στην εγκατάσταση του εξοπλισμού. Τα καλώδια της ίδιας εγκατάστασης δένονται κατά ομάδες και σημειώνονται ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης. Στην αρχή και το τέλος τους αριθμοδομούνται ώστε να είναι εύκολη η αναγνώριση τους σε ενδεχόμενες μετέπειτα επεμβάσεις. Η όδευση των καλωδιώσεων γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Σε καμία περίπτωση τα

καλώδια δεν πρέπει να φαίνονται ορατά σε τοίχους (π.χ. χρήση αυτοκόλλητων πλαστικών καναλιών, χύμα κ.α.)

5.2.9 Πλαστικά κανάλια – πλαστικοί σωλήνες – εσχάρες καλωδίων

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές:

ΕΤΕΠ 40-20-01-01, 40-20-01-02, 40-20-01-03, 40-20-01-06

5.3 ΔΟΚΙΜΕΣ

Όλος ο εξοπλισμός δοκιμάζεται και τίθεται σε λειτουργία σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή παρουσία της επίβλεψης και με την συμπλήρωση των απαραίτητων εγγράφων δοκιμής.

Επίσης το Προσωπικό εκπαιδεύεται για την ορθή χρήση του εξοπλισμού.

5.4 ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, εγκατάσταση και σύνδεση όλων των υλικών και μικρούλικών της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων, του κυρίως εξοπλισμού αλλά και των οδεύσεων των γραμμών, των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων, των εσχάρων και των πλαστικών καναλιών διανομής και όδευσης, των κυτίων διακλάδωσης, του εξοπλισμού τροφοδοσίας, γειώσεων, αντικεραυνικής προστασίας, των στηριγμάτων και του λοιπού εξοπλισμού σύμφωνα με τη μελέτη.

Επίσης περιλαμβάνονται οι εργασίες εγκατάστασης και δοκιμών για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία και οτιδήποτε άλλο απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη, τις προδιαγραφές και τους σχετικούς κανονισμούς, οι μετρήσεις, οι εγγυήσεις και οι πιστοποιήσεις. Περιλαμβάνονται οι εκσκαφές και επανεπιχώσεις και οι λοιπές οικοδομικές εργασίες και αποκαταστάσεις και οτιδήποτε άλλο απαιτηθεί για την έντεχνη, ορθή και πλήρη κατασκευή των παραπάνω.

Η εγκατάσταση επιμετρείται και πληρώνεται κατά αποκοπή σε ένα τεμάχιο.

Τ.Π.Μ. 6 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ ΚΑΙ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην εγκατάσταση δικτύου φωνής και δεδομένων. Το δίκτυο εξυπηρέτηση φωνής και δεδομένων είναι ίδιας δομής. Βασικά τμήματα της εγκατάστασης είναι:

- Ψηφιακό τηλεφωνικό κέντρο με όλα τα παρελκόμενα του.
- Καμπίνες διανομής (racks) και τοποθέτησης του εξοπλισμού πλήρεις.
- Πρίζες φωνής ή δεδομένων.
- Ασύρματα σημεία internet access points.
- Θάλαμοι καρτοτηλεφώνων.
- Κατανεμητές οριολωρίδων.
- Κατανεμητές patch panels.
- Οργανωτές καλωδίων.
- Προστατευτικά πολύπριζα ασφαλείας.
- Οπτικοί κατανεμητές optical patch panel.
- Switches Gigabit Ethernet.
- Patch cords ή optical cords
- Καλωδιώσεις ή οπτικές ίνες σύνδεσης οριζόντιας ή κατακόρυφης διανομής αντίστοιχα.
- η παροχέτευση από τον ηλεκτρικό πίνακα (ασφάλιση, καλώδιο τροφοδοσίας) όλων των συστημάτων και υποσυστημάτων.
- Αναλογούσες εσχάρες, πλαστικά κανάλια διανομής και όδευσης, προστατευτικοί σωλήνες.

6.2 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Όλος ο εξοπλισμός είναι ασφαλής για χρήση, συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά σήμανσης CE, τον τεχνικό φάκελο συμμόρφωσης και τεκμηρίωσης, ISO 9001 για τον κατασκευαστή τους και κατασκευάζεται σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα EN. Η εγκατάσταση του εξοπλισμού για το δίκτυο φωνής και δεδομένων, ακολουθεί τους κανόνες δομημένης καλωδίωσης.

Όλα τα υλικά είναι εργοστασιακής προέλευσης, του ίδιου κατασκευαστή με εξαίρεση τα καλώδια και αποκλείονται ιδιοκατασκευές.

Όλα τα προσφερόμενα υλικά διαθέτουν πιστοποίηση των ανεξάρτητων εργαστηρίων UL και βρίσκονται με απλή αναφορά στην ιστοσελίδα www.ul.com/database. Τα χρησιμοποιούμενα καλώδια μπορούν εναλλακτικά να φέρουν πιστοποίηση του οίκου ETL.

Τα υλικά παραδίδονται σε συσκευασία που διαθέτει αριθμό ποιοτικού ελέγχου.

Ο εγκαταστάτης / κατασκευαστής του καλωδιακού συστήματος να είναι πιστοποιημένος συνεργάτης του οίκου κατασκευής του καλωδιακού συστήματος και να προσκομίζονται γνήσια αντίγραφα πιστοποιητικών εκπαίδευσης του τεχνικού προσωπικού.

Τα υλικά του οίκου κατασκευής να έχουν χρησιμοποιηθεί σε εγκαταστάσεις στην Ελλάδα, άνω των 1000 πριζών στο δημόσιο και ιδιωτικό τομέα, και να υπάρχουν τουλάχιστον δύο εγκαταστάσεις που έχουν ολοκληρωθεί και καλύπτονται από προγράμματα εγγύησης.

Ο οίκος κατασκευής να έχει παρουσία στην Ελλάδα με μηχανικό που να μπορεί να ελέγχει το εγκατεστημένο σύστημα και να παρέχει υπηρεσίες εκπαίδευσης.

Ο οίκος κατασκευής να διαθέτει αναφορές στην Ελλάδα σε όλο το φάσμα εφαρμογών δομημένης καλωδίωσης (CAT5e UTP, CAT6 UTP, CAT5e FTP, CAT5e SFTP, CAT6 SFTP, CAT7 SFTP, Fiber).

6.2.1 Καμπίνες διανομής (racks)

Οι καμπίνες διανομής (racks) δέχονται τις μετώπες μικτονόμησης επάνω στις οποίες τερματίζονται απευθείας οι πρίζες RJ 45 και το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του συστήματος. Επιπλέον μπορούν να φιλοξενήσουν, μέρος ή το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του συστήματος (πχ switch, server κ.α.).

Είναι μεταλλικά ερμάρια φυσικού ή τεχνητού εξαερισμού με πολυεστερική επένδυση για υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στα χημικά.

Διαθέτουν:

- διάφανη, γυάλινη πόρτα ασφαλείας με δυνατότητα αντιστροφής φοράς,
- μεταλλικά αποσπώμενα πλευρικά καλύμματα χωρίς βίδες,
- μεταλλική αποσπώμενη πλήρη πίσω πόρτα ακόμα και όταν βρίσκεται κοντά σε τοίχο,
- διάτρητη μεταλλική αποσπώμενη πίσω πόρτα, σε περίπτωση όπου τα ερμάρια θα δέχονται server,
- κλειδαριές και στις τέσσερις πλευρές του ερμαρίου,
- έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων στην οροφή (ανάλογα με το βάθος του ερμαρίου),
- βάση για επιδαπέδια στήριξη ύψους 100 mm με βίδες ευθυγράμμισης, για ρύθμιση ύψους σε περίπτωση στήριξης σε πάτωμα με κλίση, ρόδες με φρένα και ρεγουλατόρους,
- συρτάρια, βάσεις εξοπλισμού, εσχάρες διανομής, στηρίξεις, βούρτσες, φωτισμό,
- ισοδυναμικές γειώσεις προστασίας,
- προστατευτικά πολύπριζα ασφαλείας και τροφοδοσία από το πλησιέστερο ηλεκτρικό πίνακα (μικροαυτόματος, καλώδιο, φως),
- τεχνητό αερισμό ενσωματωμένο σε περίπτωση ερμαρίου με ενεργό εξοπλισμό, διπλοί ανεμιστήρες με τους αντίστοιχους θερμοστάτες για την απαγωγή θερμότητας από τις καμπίνες διανομής και τοποθέτησης του εξοπλισμού.

Η παρτίδα παραγωγής αναγράφεται επάνω στη συσκευασία του προϊόντος, προκειμένου να είναι εφικτή η σύνδεση με την αντίστοιχη αναφορά ποιοτικού ελέγχου.

Στη συσκευασία των προϊόντων περιέχονται τεχνικές οδηγίες εγκατάστασης, για διευκόλυνση του εγκαταστάτη.

Εφαρμοζόμενα πρότυπα

Τα ερμάρια καλωδίωσης (κατανεμητές) θ συνοδεύονται από πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 της γραμμής παραγωγής του συγκεκριμένου προϊόντος.

Επιπλέον τα ερμάρια φέρουν πιστοποιητικά συμμόρφωσης σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 60529, IEC 62262, IEC 60950-1, EIA-310-D, IEC 60950-1, IEC60917-1, IEC60917-2-1

Τα ερμάρια μπορούν να ενσωματωθούν σε εγκαταστάσεις για τις οποίες υπάρχει απαίτηση συμφωνίας με τα πρότυπα:

- EN 50173-1, EN 50174-1&2, ISO IEC 11801

Στήριξη υλικών

Ο παθητικός και ο ενεργός εξοπλισμός στηρίζονται σε σασί 19", ενώ κάθε ερμάριο μπορεί να δεχθεί έως 2 σασί για την τοποθέτηση rack mounted συσκευών.

Τα σασί μπορούν να μετακινηθούν:

- οριζοντίως, παρέχοντας δυνατότητα ρύθμισης της απόστασης από τη γυάλινη πόρτα του ερμαρίου
- καθέτως σε ερμάρια πλάτους άνω των 800 mm, προκειμένου να στηρίξουν εξοπλισμό 23"

Τα ερμάρια μπορούν να δεχθούν βάρος των υλικών εξοπλισμού έως 500 kg.

Επεκτασιμότητα

Τα ερμάρια διατίθενται είτε σε μεμονωμένη είτε σε επεκτάσιμη μορφή ώστε να σχηματίζουν συστοιχία ερμαρίων.

Τα ερμάρια επέκτασης διαθέτουν κιτ συναρμολόγησης για την γρήγορη και εύκολη σύνθεση της συστοιχίας, και προσφέρονται χωρίς πλευρικά καλύμματα αλλά με κιτ συναρμολόγησης.

Στερέωση μεταλλικού ερμαρίου

Το ερμάριο στερεώνεται σε 4 ροδάκια ώστε να διευκολύνεται η μετακίνησή του, τα οποία ενσωματώνονται σταθερά σε αυτό και μπορούν να δεχθούν βάρος εξοπλισμού εντός του ερμαρίου έως 210 kg.

Επιπλέον, δίνεται η δυνατότητα στήριξης σε πρόσθετη βάση, η οποία σταθεροποιεί το ερμάριο κατά την εξαγωγή βαρέως εξοπλισμού από τα ράφια.

Γείωση

Όλα τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου (μεταλλικό σασί 19", μεταλλικά πλευρικά καλύμματα, μεταλλική οροφή) γειώνονται εύκολα βάσει των ισχύοντων προτύπων και κανονισμών. Περιλαμβάνονται οι απαραίτητες γειώσεις.

Εξαερισμός

Το ερμάριο διαθέτει στη μεταλλική οροφή έως 4 πλήρεις πλάκες εισόδου καλωδίων, κάθε μία από τις οποίες μπορεί να αντικατασταθεί με κάλυμμα 2 ή 3 ανεμιστήρων 230 VAC. Τοποθετείται θερμοστάτης ο οποίος στηρίζεται με μαγνήτη στα πλευρικά τοιχώματα του ερμαρίου.

Ο αριθμός των απαιτούμενων ανεμιστήρων εξαρτάται από τις διαστάσεις του ερμαρίου, την απαγόμενη θερμότητα λόγω του ενεργού εξοπλισμού και υπολογίζεται βάσει πινάκων που δίνει ο κατασκευαστής.

Επιπλέον, υπάρχει δυνατότητα φυσικού εξαερισμού αντικαθιστώντας ένα ή περισσότερα καλύμματα με κάλυμμα με περσίδες, ή χρησιμοποιώντας kit υπερύψωσης της οροφής.

Προστασία από είσοδο σκόνης ή άλλων αντικειμένων

Οι πλάκες εισόδου καλωδίων της οροφής μπορούν προτείνεται να αντικατασταθούν με πλάκες με βούρτσα ή αφρώδη ελαστικό σύνδεσμο για την προστασία από την είσοδο σκόνης ή άλλων αντικειμένων.

Συγκράτηση καλωδίων

Δίνεται η δυνατότητα πλευρικής (εξωτερικής) τοποθέτησης μεταλλικών πλαισίων για τη συγκράτηση των διερχόμενων καλωδίων. Επιπλέον, υπάρχει δυνατότητα εσωτερικής τοποθέτησης σχαρών διέλευσης καλωδίων, με στήριξη απευθείας στο σασί ή στο πλάι για τακτοποίηση των καλωδίων εντός του ερμαρίου και για άψογο αισθητικό αποτέλεσμα.

Προστασία καλωδίων μικτονόμησης

Η προστασία και η τακτοποίηση των καλωδίων μικτονόμησης εντός του ερμαρίου γίνεται με τη βοήθεια οριζόντιων και κάθετων οδηγών (μετώπες διέλευσης) οι οποίοι στηρίζονται στο σασί 19" και διαθέτουν πλαστικούς δακτυλίους μέσω των οποίων θα οδεύουν τα καλώδια.

Εσωτερικός φωτισμός

Τοποθετείται kit φωτισμού στο εσωτερικό του ερμαρίου.

6.2.2 Πρίζα φωνής ή δεδομένων

Οι πρίζες φωνής (voice) ή δεδομένων (data) είναι ξεχωριστές μεταξύ τους (όχι διπλές).

Είναι πρίζα RJ45 cat6 –250MHz για καλώδιο UTP/FTP/SFTP. Είναι πλήρως συμβατή και πιστοποιημένη σύμφωνα με το πρότυπο IEC /ISO 11801 ed.2.0, CENELEC EN 50173 και ANSI/TIA/EIA-568-B.1/B.2.1.

Φέρει χρωματισμό ανάλογα με την κατηγορία (μαύρο για κατηγορία 6). Φέρει γρήγορη σύνδεση ανά ζεύγος καλωδίων χωρίς τη χρήση εργαλείου, με αυτόματη απογόμωση και σύνδεση των ζευγών, με ημιπεριστρεφόμενο ενσωματωμένο οπίσθιο κάλυμμα που συμπιέζει και συγκρατεί το καλώδιο δίνοντας τη δυνατότητα οπτικού ελέγχου και εύκολης αποσύνδεσης / επανασύνδεσης των ζευγών σε περίπτωση λάθους.

Θα διαθέτει τυπωμένο κύκλωμα και θα διατίθεται σε δύο τύπους μονής και διπλής παροχής RJ45 αντάππορα.

Είναι κατάλληλη όπου απαιτείται για τοποθέτηση σε πλαστικό κανάλι διανομής ενδεικτικού τύπου DLP Legrand mosaïc. Σε άλλες δε περιπτώσεις μπορεί να είναι χωνευτή ή ορατή προστασίας τουλάχιστον IP55.

Οι μηχανισμοί των τύπων FTP και SFTP θα φέρουν 9η επαφή για γείωση κάθε μηχανισμού και επιπλέον εξωτερική θωράκιση για τον τύπο SFTP. Θα είναι συμβατή με σειρά διακοπτικού υλικού ώστε οι πρίζες στις θέσεις εργασίας να είναι ομοιόμορφες.

Η πρίζα θα πρέπει να συνοδεύεται από τα ακόλουθα πιστοποιητικά:

- Σήμα ποιότητας ευρωπαϊκού εθνικού οργανισμού πιστοποίησης.
- Πιστοποιητικό ποιότητας ISO για την γραμμή παραγωγής του προϊόντος.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης με την προδιαγραφή ISO/IEC 11801.
- Ed.2.0, CENELEC EN50173, ANS/TIA/EIA-568-B.2, cat6 από ανεξάρτητο διεθνές εργαστήριο.

6.2.3 Internet Access Point

Για τη διαμόρφωση ασύρματου δικτύου internet σε διάφορους χώρους εγκαθίσταται access points και σύνδεση τους με το δίκτυο δεδομένων. Ενδεικτικού τύπου Linksys LAPAC 1200.

http://downloads.linksys.com/downloads/datasheet/en/LAPAC1200_LAPAC1750_English.pdf

6.2.3.1 Data switch, optical switch

Τα data switch είναι Business managed Gigabit Switch, με 24 ή 48 ports και τουλάχιστον 2 ST ή SFP optical ports. Ενδεικτικού τύπου Linksys LGS528 και LGS552.

http://downloads.linksys.com/downloads/datasheet/en/LGS528_LGS552_English.pdf

6.3 ΘΑΛΑΜΟΙ ΚΑΡΟΤΗΛΕΦΩΝΩΝ

Το είδος των θαλάμων τοποθέτησης συσκευών καρτοτηλεφώνων και οι αντίστοιχες συσκευές θα προσδιορισθούν σύμφωνα με τις εκάστοτε απαιτήσεις του φορέα, ώστε να εξασφαλίζονται τα θέματα προστασίας, ασφάλειας χρήσης και επικοινωνίας.

6.4 ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Όλες οι καλωδιώσεις θα συνοδεύονται από τις απαραίτητες έντυπες πιστοποιήσεις. Για τη διανομή του δικτύου θα γίνει χρήση των παρακάτω καλωδιώσεων:

6.4.1 Καλώδιο UTP Cat 6

Καλώδιο δεδομένων για την οριζόντια διανομή δεδομένων με πιστοποίηση.

- Συμφωνία με τις απαιτήσεις Cat 6
- Πρότυπο EN 50288 και ISO IEC 61156-5, CE
- Class E link EN 50173 ed-2, ISO 11801 ed-2
- TIA/EIA-568-B.2-1
- Εγγυημένη επίδοση στα 250MHz
- Τεχνολογίας central cross για διατήρηση γεωμετρίας και επίδοση
- Απλή ταινία για EMC επίδοση
- Gigabit Ethernet
- Συμμόρφωση με RoHS EC Directive 2002/95/EC
- Απλής δομής
- Πορτοκαλί
- Μεταλλική ταινία (ALU/PET)
- 4 x 2 x 24 AWG
- Χαρακτηριστική αντίσταση : 100 Ohm
- Καθυστέρηση μετάδοσης, max 100 MHz : 537,6 ns/100m
- Ασυμμετρία : 45 ns/100m

6.4.2 Πλαστικά κανάλια – πλαστικοί σωλήνες – εσχάρες καλωδίων

- Σύμφωνα με τις προδιαγραφές:

ΕΤΕΠ 40-20-01-01, 40-20-01-02, 40-20-01-03, 40-20-01-06

6.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες καλωδιώσεις σύνδεσης, τύπου και διατομών σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του εξοπλισμού.

Τα καλώδια οδεύουν σε σχάρα ασθενών ρευμάτων εντός της ψευδοροφής, εντός προστατευτικών σωληνώσεων επίτοιχα ή εντοιχισμένα, εντός πλαστικών καναλιών διανομής ή όπου αυτό απαιτηθεί τα καλώδια οδεύουν υπόγεια εντός προστατευτικών σωληνώσεων (καλώδια παρόχων δικτύου).

Τα καλώδια της ίδιας εγκατάστασης δένονται κατά ομάδες και σημειώνονται ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης.

Στην αρχή και το τέλος τους αριθμοδορούνται ώστε να είναι εύκολη η αναγνώριση τους σε ενδεχόμενες μετέπειτα επεμβάσεις. Η όδευση των καλωδιώσεων γίνεται σύμφωνα με τους κανονισμούς των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Σε καμία περίπτωση τα καλώδια δεν πρέπει να φαίνονται ορατά σε τοίχους (π.χ. χρήση αυτοκόλλητων πλαστικών καναλιών, χύμα κ.α.)

6.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

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

Με την ολοκλήρωση παραδίδονται:

- Κατόψεις συστήματος όπου εμφανίζονται οι οδεύσεις, οι θέσεις των πριζών και η σήμανση τους κατά TIA 606 ή EN 50174.
- Rack Elevations όπου αποτυπώνεται η κατασκευή κάθε rack.
- Πρωτότυπες μετρήσεις των οργάνων (αποκλείονται τα αρχεία τύπου doc) σε ηλεκτρονική μορφή τόσο για το σύστημα χαλκού όσο για το σύστημα οπτικών ινών.
- Αναλυτικός Πίνακας Υλικών
- Πιστοποιητικό μέτρησης γείωσης ασθενών ρευμάτων με γειωσόμετρο.
- Πιστοποιητικά calibration των οργάνων πιστοποίησης, μοντέλο, αριθμό σειράς, έκδοση λογισμικού.

Η παράδοση της εγγύησης από τον οίκο κατασκευής των υλικών γίνεται εντός τετραμήνου.

Όλος ο εξοπλισμός θα δοκιμαστεί και θα τεθεί σε λειτουργία σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή παρουσία της επίβλεψης και με την συμπλήρωση των απαραίτητων εγγράφων δοκιμής.

Επίσης το Προσωπικό θα εκπαιδευτεί για την ορθή χρήση του εξοπλισμού.

6.7 ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα πρότυπα που χρησιμοποιούνται για την ανάπτυξη του καλωδιακού συστήματος είναι:

- EIA/TIA 568 B.1,
- EIA/TIA 568B.2,
- EIA/TIA 568 B.3,
- EN 50174,
- TSB 67 Level II,
- TSB 95

6.8 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΟΜΗΜΕΝΗΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΗΣ

Η πιστοποίηση του καλωδιακού συστήματος γίνεται σύμφωνα με τα πρότυπα TSB 67, TSB 95 και τις νέες διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 B.2 όπως ισχύει από τις 12 Απριλίου 2001 ή όπως αναθεωρήθηκε μετέπειτα. Η πιστοποίηση γίνεται με διακριβωμένο όργανο και αφορά τόσο το χαλκό όσο τις οπτικές ίνες.

- Η πιστοποίηση χαλκού γίνεται με μετρήσεις ανά basic link ή permanent link όπως αυτό ορίζεται στο πρότυπο EIA/TIA 568 B.2 για συστήματα CLASS E new 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 των οπτικών links γίνεται με εφαρμογή των προτύπων EIA/TIA 568 B.3 το οποίο ενσωματώνει τις διατάξεις του προτύπου EIA/TIA 568 A παράρτημα Η. Χρησιμοποιώντας είτε ειδικό προσαρμογέα στο όργανο πιστοποίησης χαλκού είτε OTDR πρέπει να υπολογιστούν τα μήκη και η απόσβεση σε dB.

Το πέρασμα των καλωδίων γίνεται με προσοχή ώστε να αποφεύγονται τσακίσματα και τραβήγματα που υποβιβάζουν το NEXT του καλωδίου.

Τυχόν παράλληλες οδεύσεις με ισχυρά ρεύματα θα αντιμετωπιστούν σύμφωνα με τις διατάξεις του EIA/TIA 569 και EN 50174.

Προβλέπεται αναλυτική σήμανση του δικτύου σύμφωνα με τις υποχρεωτικές διατάξεις του EN

6.9 ΤΡΟΠΟΣ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Περιλαμβάνεται η προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά, εγκατάσταση και σύνδεση όλων των υλικών και μικροϋλικών της εγκατάστασης ασθενών ρευμάτων, του κυρίως εξοπλισμού αλλά και των οδεύσεων των γραμμών, των καλωδίων, των σωληνώσεων προστασίας των καλωδίων, των εσχάρων και των πλαστικών καναλιών διανομής και όδευσης, των κυτίων διακλάδωσης, του εξοπλισμού τροφοδοσίας, γειώσεων και αντικεραυνικής προστασίας, των στηριγμάτων και του λοιπού εξοπλισμού σύμφωνα με τη μελέτη.

Επίσης περιλαμβάνονται οι εργασίες εγκατάστασης και δοκιμών για παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία και οτιδήποτε άλλο απαιτείται σύμφωνα με τη μελέτη, τις προδιαγραφές και τους σχετικούς κανονισμούς, οι μετρήσεις, οι εγγυήσεις και οι πιστοποιήσεις. Περιλαμβάνονται οι εκσκαφές και επανεπιχώσεις και οι λοιπές οικοδομικές εργασίες και αποκαταστάσεις, η σύνδεση με τα δίκτυα των παρόχων και η κατασκευή φρεατίων πλήρη, και οτιδήποτε άλλο απαιτηθεί για την ένταξη, ορθή και πλήρη κατασκευή των παραπάνω

Η εγκατάσταση επιμετρείται και πληρώνεται κατά αποκοπή σε ένα τεμάχιο.

Συντάχθηκε
ΤΑΤΣΙΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ