

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ

ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

1584

**ΠΛΗΡΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ
ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**

**ELECTRICAL STUDY OF
DETACHED HOUSE**

ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΝΙΚΟΛΕΤΑΤΟΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ

ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΜΙΜΟΣ ΕΥΑΓΓΕΛΟΣ

ΠΑΤΡΑ 2016

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η πλήρης ηλεκτρολογική μελέτη μιας μονοκατοικίας με υπόγειο. Πραγματοποιείται η ηλεκτρολογική σχεδίαση της μονοκατοικίας, η θεωρητική ανάλυση της θεμελιακής γείωσης, ο υπολογισμός για την εύρεση της ισχύς και της διατομής των καλωδίων των γραμμών και η επεξήγηση και συμπλήρωση της Υπεύθυνης Δήλωσης Εγκαταστάτη.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στη παρούσα πτυχιακή εργασία γίνεται η πλήρης ηλεκτρολογική μελέτη μίας μονοκατοικίας αποτελούμενη από υπόγειο και ισόγειο. Πιο συγκεκριμένα:

Στο πρώτο κεφάλαιο αρχικά δίνεται η κάτοψη της υπό μελέτη μονοκατοικίας στην οποία φαίνονται οι βασικοί χώροι και η επίπλωση της. Γνωρίζοντας τις ανάγκες της κατοικίας σε ηλεκτρική ισχύ και βάση των κανόνων σχεδίασης ηλεκτρολογικών κυκλωμάτων, δίνονται οι κατόψεις της οικίας με τα ηλεκτρολογικά κυκλώματά της. Πιο συγκεκριμένα τα ισχυρά και ασθενή ρεύματα καθώς επίσης και η θεμελιακή γείωση η οποία είναι υποχρεωτική στις νέες κατοικίες.

Στο δεύτερο κεφάλαιο αρχικά υπολογίζεται η εγκατεστημένη ισχύς της μονοκατοικίας, βάση της οποίας υπολογίζεται η παροχή της ΔΕΗ λαμβάνοντας υπόψη την χρήση δηλαδή τον συντελεστή ταυτοχρονισμού. Στην συνέχεια πραγματοποιείται θεωρητικά η ηλεκτρολογική μελέτη της μονοκατοικίας. Πιο συγκεκριμένα υπολογίζονται οι διατομές των αγωγών, τα μέσα προστασίας και η πτώση τάσης των γραμμών. Οι θεωρητικοί υπολογισμοί επαληθεύονται μέσω του προγράμματος ADAPT της εταιρίας 4M, όπου και δίνονται τα βασικά αποτελέσματα της μελέτης.

Στο τρίτο κεφάλαιο επεξηγείται και συμπληρώνεται η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη (ΥΔΕ), η οποία είναι απαραίτητη για την ηλεκτροδότηση της μονοκατοικίας.

Στο τέταρτο κεφάλαιο δίδεται η περίληψη και τα συμπεράσματα της πτυχιακής αυτής εργασίας.

Τέλος ως παράρτημα δίδονται τα αποτελέσματα της ηλεκτρολογικής μελέτης που έγινε με το πρόγραμμα ADAPT της εταιρίας 4M.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟ.....	1
1.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ.....	2
1.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	4
1.2.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ.....	8
1.3 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ.....	10
1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	10
1.3.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	10
1.3.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ.....	11
1.3.4 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ...13	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	15
2.1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ.....	15
2.1.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ.....	16
2.1.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΙΣΟΓΕΙΟΥ.....	17
2.2 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ.....	18
2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΔΕΗ.....	23
2.4 ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	25
2.4.1 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	25
2.4.2 ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	26
2.4.3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ..27	
2.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΘΕ ΓΡΑΜΜΗΣ.....	29
2.5.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ.....	29
2.5.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ –ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΓΡΑΜΜΩΝ.....	30
2.5.3 ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	34
2.6 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	35
2.7 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ.....	36
2.7.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΙΝΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ.....	37
2.7.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΙΝΑΚΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ.....	39

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΕ
(ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 384)**

3.1 ΓΕΝΙΚΑ.....	42
3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΥΔΕ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΕΛΟΤ HD 384.....	42
3.2.1 ΒΑΣΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ Υ.Δ.Ε.....	43
3.2.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ HD 384.....	47
3.2.3 ΕΚΘΕΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	65

**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4: ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ
ΜΕΛΕΤΗΣ**

4.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ ΜΕΛΕΤΗΣ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ	67
--	----

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

1.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ ΣΕ ΕΝΑ ΚΤΗΡΙΟ

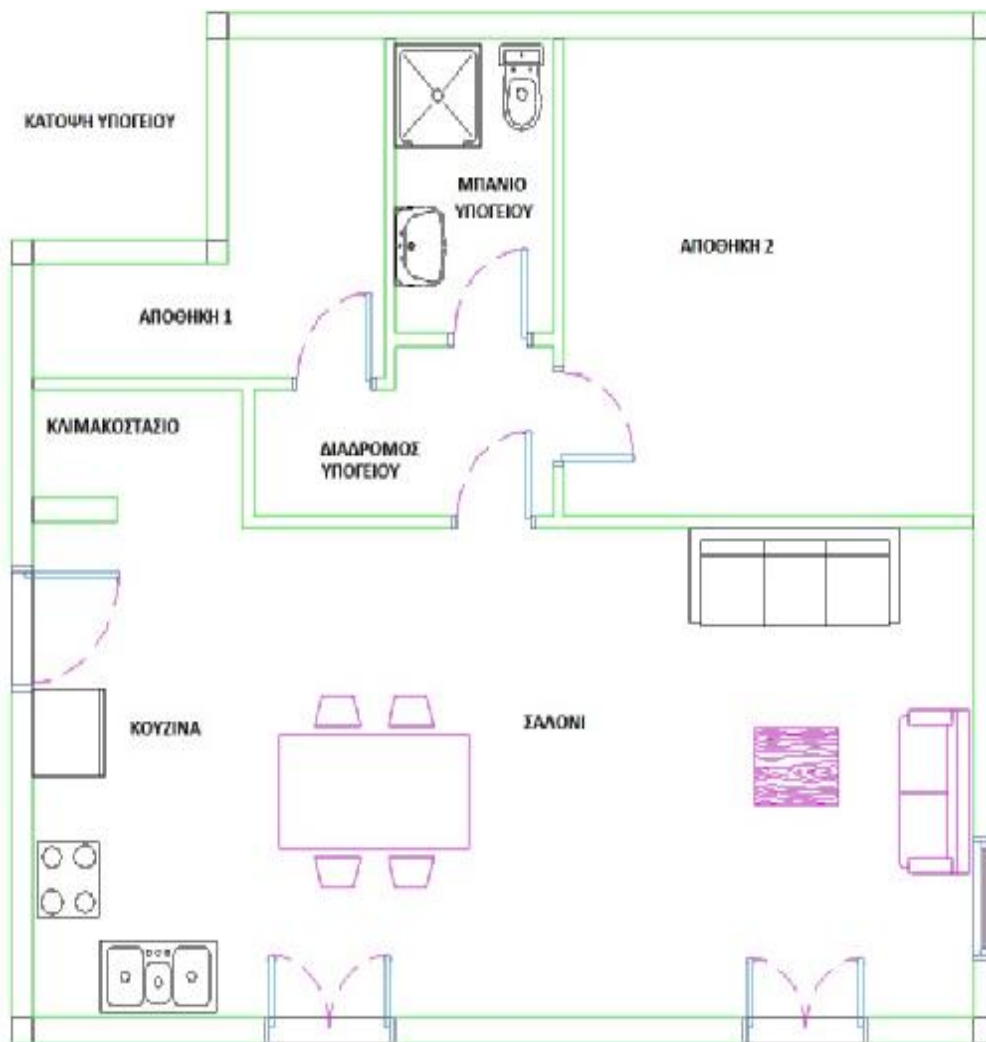
Για τον σωστό και ασφαλή σχεδιασμό ηλεκτρικών γραμμών σε ένα κτήριο, είναι αναγκαίο να ληφθούν υπόψη οι βασικοί κανόνες σχεδίασής τους. Συγκεκριμένα:

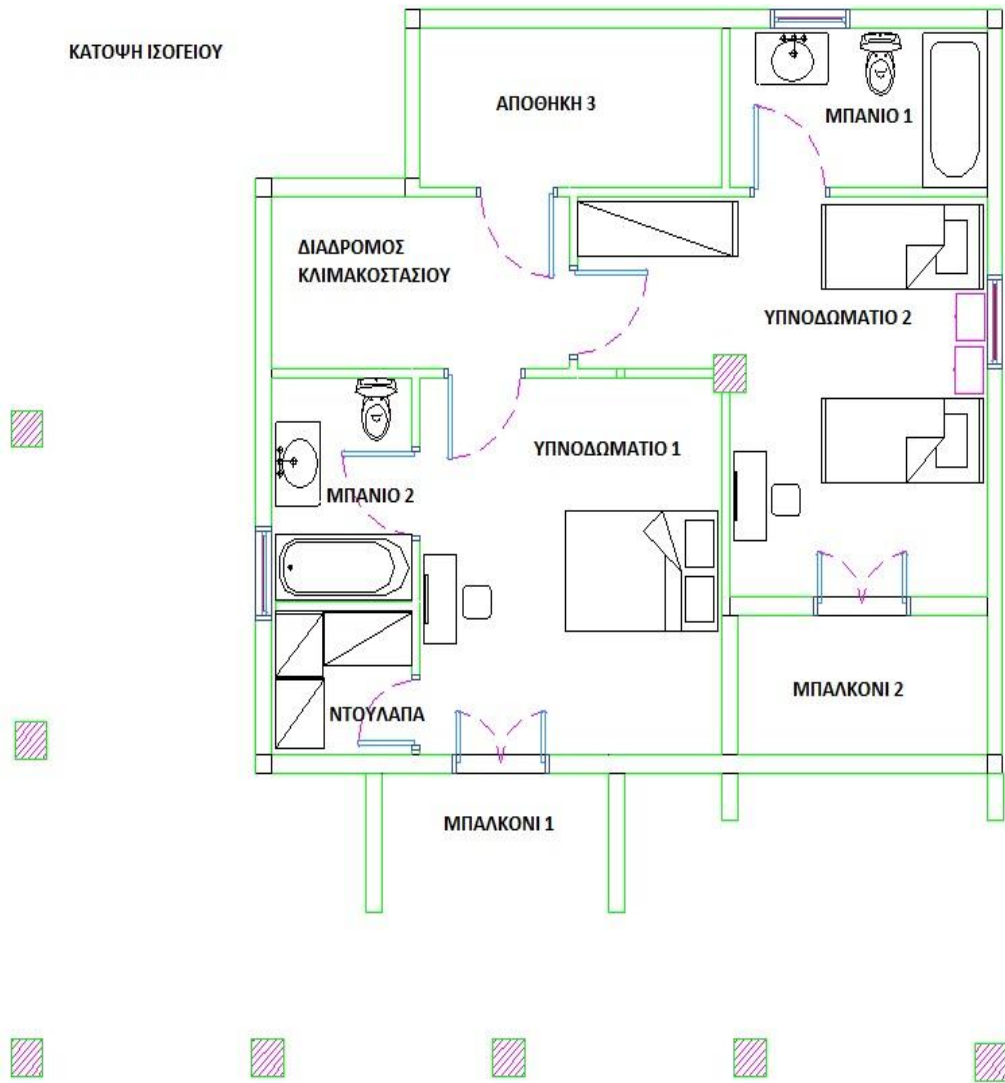
- 1) Η καλωδίωση δεν πρέπει να περνάει από τις δύο πλευρές του τοίχου,
- 2) Η καλωδίωση δεν πρέπει να περνάει εσωτερικά του μπάνιου,
- 3) Η καλωδίωση δεν πρέπει να περνάει στην εξωτερική πλευρά του εξωτερικού τοίχου,
- 4) Διακόπτες δεν πρέπει να τοποθετούνται πίσω από πόρτες,
- 5) Σε χώρους που θέλουν να ελέγξουν τα φωτιστικά σώματα από δύο ή και περισσότερα σημεία (π.χ. διάδρομος, κρεβατοκάμαρα) τοποθετούνται διακόπτες αλερετούρ.
- 6) Η όδευση της καλωδίωσης είναι είτε οριζόντια είτε κάθετα,
- 7) Η αλλαγή κατεύθυνσης μιας καλωδίωσης γίνεται πάντοτε σε κουτί διακλάδωσης, και
- 8) Κατά το σχεδιασμό της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης θα πρέπει να δείχνεται η αντιστοίχιση διακοπών με των φωτιστικών σωμάτων. Για το λόγο αυτό αριθμούνται με το ίδιο αριθμό οι διακόπτες με τα αντίστοιχα φωτιστικά σώματα τα οποία ενεργοποιούν.

1.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Εικόνες 1 και 2 μας δείχνουν την κάτοψη της επιπλωμένης μονοκατοικίας σε μορφή autocad. Με βάση τη κάτοψη αυτή, τη χρήση της οικίας και τις παραπάνω βασικές αρχές πραγματοποιήθηκε ο σχεδιασμός της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης με το πρόγραμμα FINE 4M, όπως φαίνεται στις εικόνες 3 και 4.

ΕΙΚΟΝΑ 1. ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

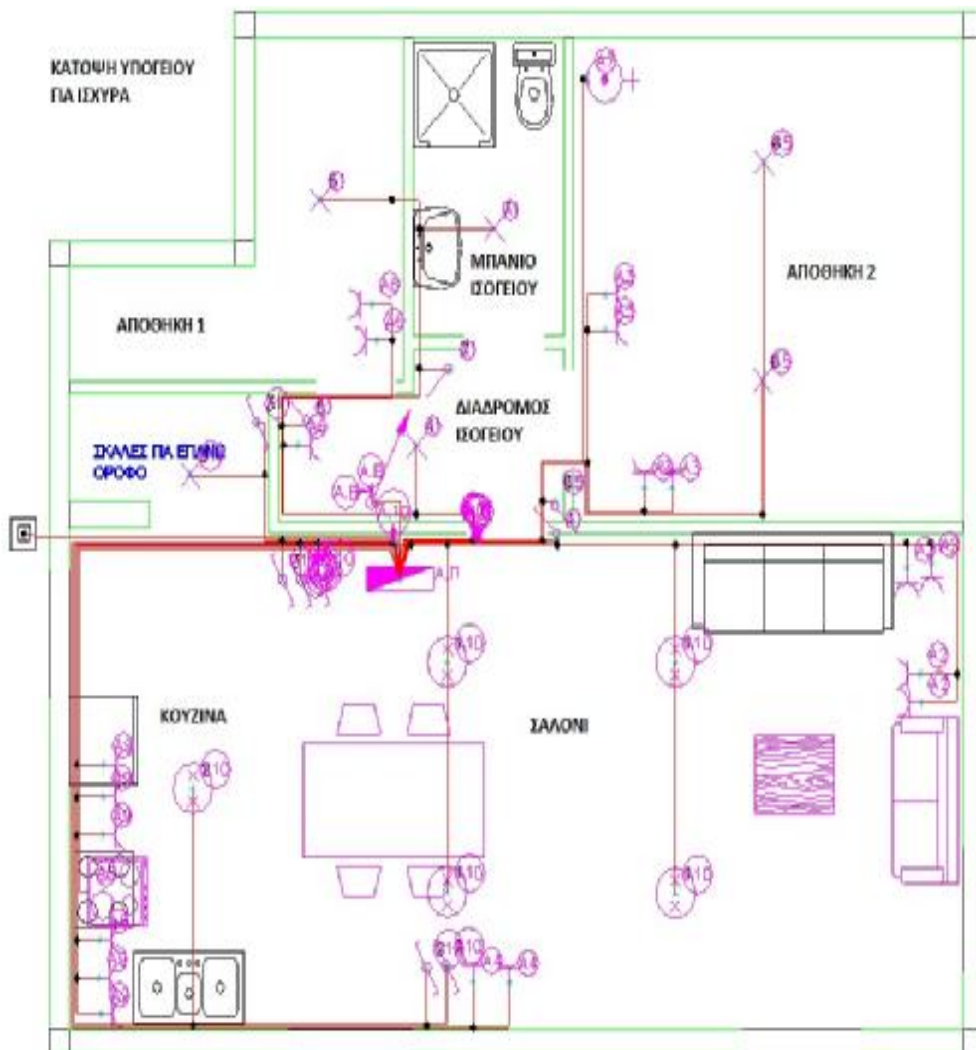


ΕΙΚΟΝΑ 2. ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

1.2.1 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΙΣΧΥΡΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

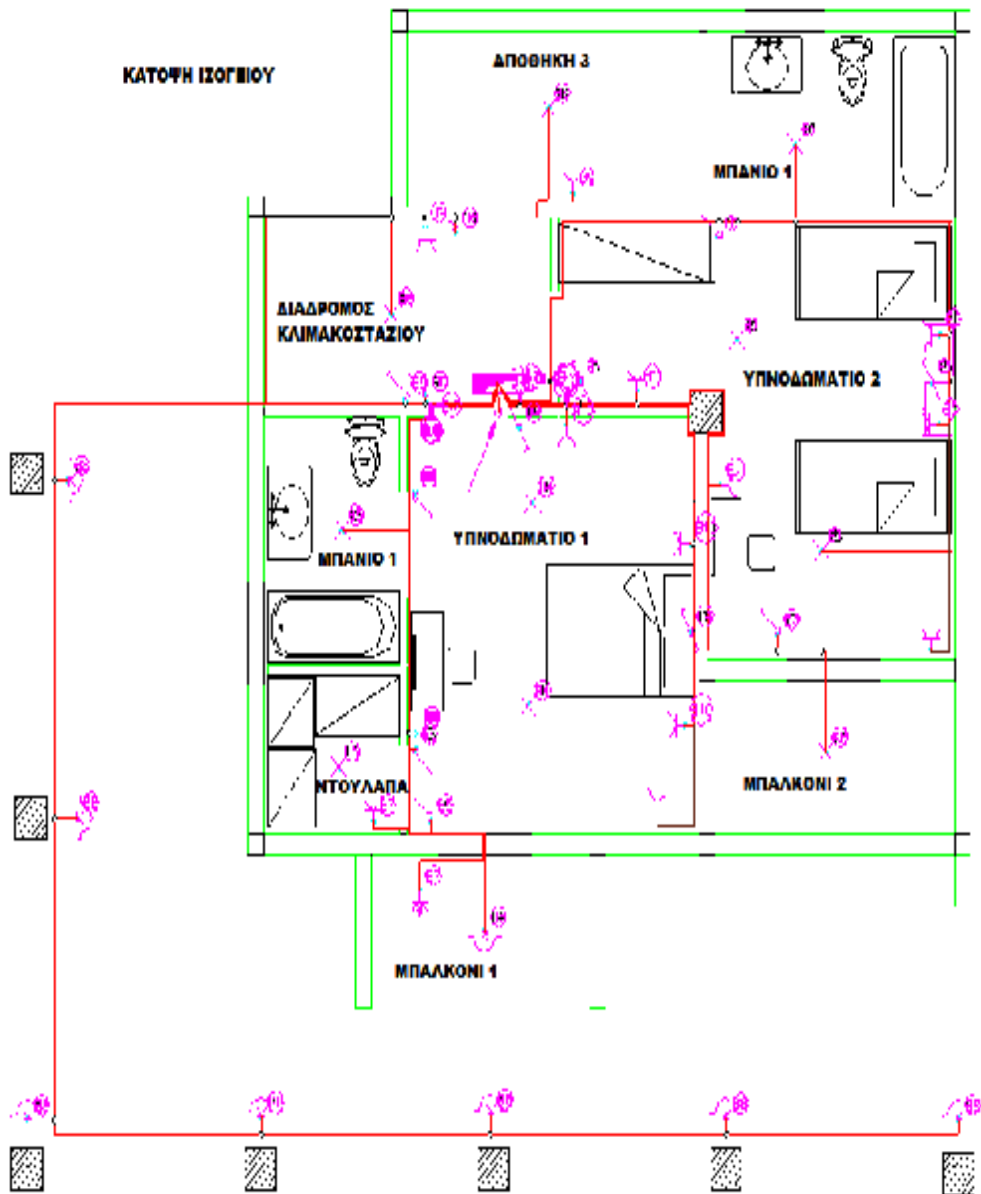
Για την ηλεκτρολογική σχεδίαση της μονοκατοικίας, είναι αναγκαίο να ληφθούν υπόψη τα φορτία της εγκατάστασης. Αυτά καθορίζονται από τη χρήση της κατοικίας. Με βάση την ανάγκη των χρηστών, προβήκαμε στην ηλεκτρολογική σχεδίαση της μονοκατοικίας, όπως φαίνεται στα παρακάτω σχέδια.

ΕΙΚΟΝΑ 3.ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΓΙΑ ΙΣΧΥΡΑ ΦΟΡΤΙΑ



Όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 3, στον χώρο του υπογείου, τοποθετήσαμε φωτιστικά σώματα πάνω από το κλιμακοστάσιο, την κουζίνα και το σαλόνι, τα οποία ελέγχονται από διακόπτες αλερετούρ με την λογική ότι οι χρήστες θα μπορούν να ανοίγουν τον φωτισμό κατά την είσοδο τους στους χώρους αυτούς και να τον κλείνουν καθώς εξέρχονται. Οι αλερετούρ του κλιμακοστασίου έχουν τοποθετηθεί ένας στην είσοδο του κλιμακοστασίου στο υπόγειο και στον χώρο του διαδρόμου του κλιμακοστασίου (όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 4) στο ισόγειο. Για τα φωτιστικά σώματα του διαδρόμου, αποθήκης 1, αποθήκης 2 και του μπάνιου, χρησιμοποιήσαμε απλούς διακόπτες για τον έλεγχο τους. Όσον αφορά τις πρίζες, τοποθετήσαμε στον χώρο της κουζίνας, διότι γίνεται μεγάλη χρήση οικιακών συσκευών όπως αποχυμωτής, μπλέντερ, μίξερ, κ.α. . Επίσης τοποθετήσαμε πρίζες σούκο απλές στο χώρο του σαλονιού, επειδή έχουμε τοποθετήσει πρίζα τηλεόρασης, τηλεφώνου και ιντερνέτ, όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 5 παρακάτω, και με την προοπτική ότι οι χρήστες θα χρησιμοποιούν τις ηλεκτρονικές τους συσκευές στα σημεία αυτά. Τέλος, τοποθετήσαμε πρίζες σούκο απλές στους χώρους του διαδρόμου, αποθήκης 1 και αποθήκης 2. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι πρίζες τοποθετήθηκαν στο 0,60 μέτρα ύψος και οι διακόπτες στο 1,30 μέτρα ύψος.

Όλες αυτές οι παροχές, όπως φαίνεται και στα σχέδια, είναι χωνευτές μέσα στους τοίχους. Τα καλώδια είναι τύπου JIVV-R, οδεύουν σε πλαστικούς ηλεκτρολογικούς σωλήνες. Από όλους τους πίνακες του κτιρίου θα αναχωρούν οι επιμέρους γραμμές του κτιρίου για να τροφοδοτήσουν όλες τις καταναλώσεις 16 του (φωτισμό, πρίζες, θερμοσίφωνες, κουζίνες κ.α) και αυτές οι γραμμές είναι χωνευτές μέσα στους τοίχους του κτηρίου. Οι γραμμές των ισχυρών ρευμάτων σε καμιά περίπτωση δεν θα οδεύουν στους ίδιους σωλήνες με τις γραμμές των ασθενών ρευμάτων (συστήματα ασφαλείας τηλεφωνικές γραμμές κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης κ.α). Πάντα θα οδεύουν σε ξεχωριστή σωλήνα και δεν θα συναντιούνται ποτέ, ούτε στο ίδιο κουτί διακλάδωσης.

ΕΙΚΟΝΑ 4. ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΓΙΑ ΙΣΧΥΡΑ ΦΟΡΤΙΑ

Στον χώρο του ισογείου, όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 4, τοποθετήσαμε φωτισμό ο οποίος ελέγχεται από διακόπτη αλερετούρ στους χώρους διάδρομος κλιμακοστασίου, υπνοδωμάτιο 1 και υπνοδωμάτιο 2. Η λογική της τοποθέτησης των αλερετούρ στην είσοδο των υπνοδωματίων και πάνω από τα κρεβάτια στο χώρο των υπνοδωματίων είναι ότι οι χρήστες να ανοίγουν το φως κατά την είσοδο τους στα υπνοδωμάτια και να το κλείνουν όταν ξαπλώνουν για να κοιμηθούν. Αντίστοιχα, ανοίγουν το φως του υπνοδωματίου όταν ξυπνούν και το κλείνουν κατά την έξοδό τους από το υπνοδωμάτιο. Για τον φωτισμό των χώρων του μπάνιου 1, αποθήκης 3, μπάνιου 2 και ντουλάπας χρησιμοποιήσαμε απλούς διακόπτες. Για το φωτισμό στο μπαλκόνι 1, στο μπαλκόνι 2 και στις κολώνες που βρίσκονται στον εξωτερικό χώρο χρησιμοποιήσαμε στεγανά φωτιστικά σώματα, τα οποία ελέγχονται από απλούς διακόπτες από τους χώρους υπνοδωμάτιο 1, υπνοδωμάτιο 2 και διάδρομος κλιμακοστασίου αντίστοιχα. Με βάση την ΕΙΚΟΝΑ 6 παρακάτω, τοποθετήσαμε απλές πρίζες σούκο στις άκρες των κρεβατιών όπου βρίσκονται οι πρίζες του ιντερνέτ, καθώς και στα καθιστικά όπου βρίσκονται οι τηλεφωνικές πρίζες και για τις τηλεοράσεις. Για τα μπαλκόνια χρησιμοποιήσαμε πρίζες σούκο στεγανές.

Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν σωληνώσεις κατά περίπτωση ως εξής:

- Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες P.V.C. σε όλες τις χωνευτές διαδρομές μέσα σε τοίχους σε ξηρούς χώρους .

- Χαλύβδινοι γαλβανισμένοι σωλήνες νερού ή σωλήνες από σκληρό P.V.C. για τις υπόγειες οδεύσεις προς τα φωτιστικά του περιβάλλοντος χώρου.

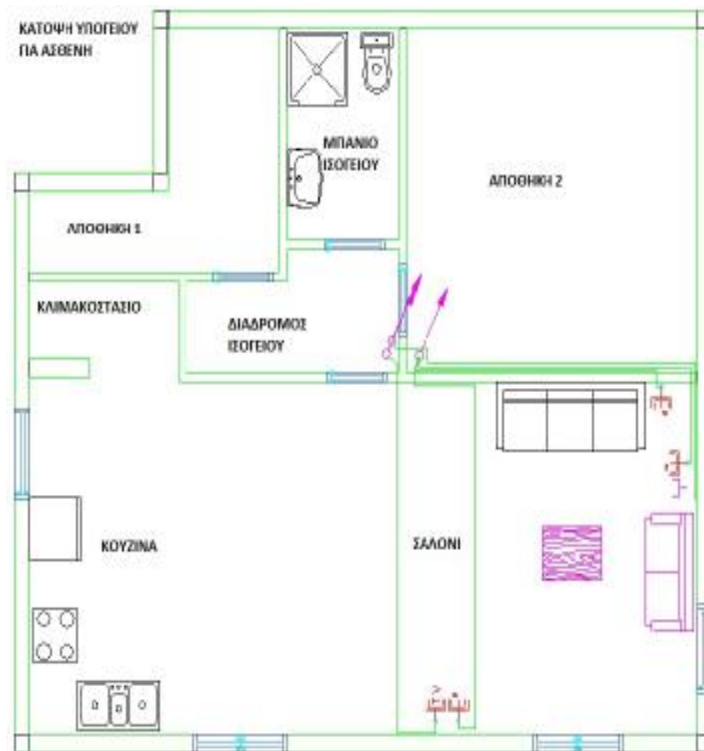
- Η διατομή των σωλήνων θα ποικίλει , ανάλογα με το πλήθος και τη διατομή των διερχόμενων αγωγών .

Οι αγωγοί θα τοποθετηθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες εκτός από τις περιπτώσεις όπου οι κανονισμοί επιβάλλουν να χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες (τυφλά σημεία, χώροι υγροί ,σωλήνες ενσωματωμένοι σε σκυρόδεμα κ.λ.π.)

1.2.2 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Λαμβάνοντας υπόψη τις ανάγκες των χρηστών και την κατανομή του χώρου, προχωρήσαμε στο σχεδιασμό των ασθενών γραμμών της μονοκατοικίας όπως φαίνεται στα παρακάτω σχέδια.

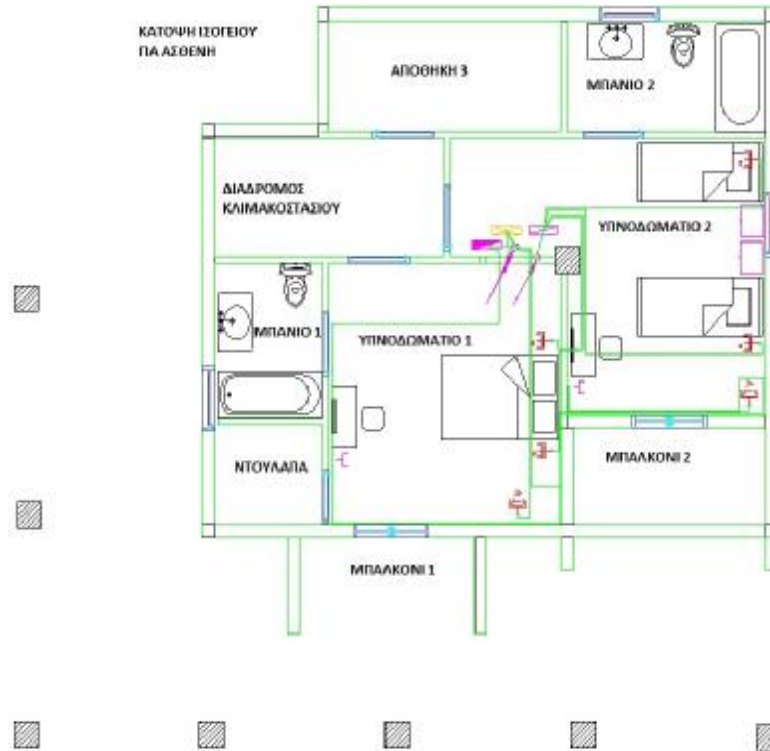
ΕΙΚΟΝΑ 5. ΚΑΤΟΨΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΗ



Όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 5, στον χώρο του υπογείου, και συγκεκριμένα στο χώρο του σαλονιού τοποθετήσαμε πρίζα τηλεόρασης, δορυφορικής και επίγεια, τηλεφώνου και ιντερνέτ. Τέλος, τοποθετήθηκαν αναμονές θυροτηλεόρασης και σημεία ασύρματης πρόσβασης στο ιντερνέτ (wi-fi access point) στους χώρους του διαδρόμου και αποθήκης 2 μέσω καλωδίου utp cat. 6e. Πρέπει να σημειωθεί ότι οι πρίζες τοποθετήθηκαν στο 0,60 μέτρα ύψος και η αναμονή για τη θυροτηλεόραση στο 1,50 μέτρα ύψος.

Όλες αυτές οι παροχές, όπως φαίνεται και στα σχέδια, είναι χωνευτές μέσα στους τοίχους και οδεύουν σε πλαστικούς ηλεκτρολογικούς σωλήνες. Τα καλώδια είναι τύπου utp cat. 6e AWG24 για τα τηλέφωνα, θυροτηλεόραση και το ιντερνέτ (δομημένη καλωδίωση). Για τις τηλεοράσεις είναι ομοαξονικά τύπου RG59 75ΩHM. Οι γραμμές των ασθενών ρευμάτων σε καμιά περίπτωση δεν θα οδεύουν στους ίδιους σωλήνες με τις γραμμές των ισχυρών ρευμάτων.

ΕΙΚΟΝΑ 6. ΚΑΤΟΨΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ ΓΙΑ ΑΣΘΕΝΗ



Στον χώρο του ισογείου, όπως φαίνεται στην ΕΙΚΟΝΑ 6, τοποθετήσαμε στους χώρους υπνοδωμάτιο 1 και υπνοδωμάτιο 2 πρίζες του ιντερνέτ, τηλεφωνικές πρίζες και πρίζες δορυφορικής και επίγειας τηλεόρασης.

Στο διάδρομο τοποθετήθηκαν αναμονές για θυροτηλεόραση και wi-fi access point με καλώδιο utp cat. 6e.

Για την κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα χρησιμοποιηθούν Πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες P.V.C. σε όλες τις χωνευτές διαδρομές μέσα σε τοίχους σε ξηρούς χώρους.

Στους εξωτερικούς χώρους θα χρησιμοποιηθούν ανθυγρα καλώδια που θα πληρούν τις προδιαγραφές προστασίας έναντι μηχανικών καταπονήσεων, ξήρανσης λόγω ηλίου καθώς και άλλων εξωτερικών παραγόντων

Οι αγωγοί θα τοποθετηθούν μέσα σε πλαστικούς σωλήνες εκτός από τις περιπτώσεις όπου οι κανονισμοί επιβάλλουν να χρησιμοποιηθούν χαλυβδοσωλήνες (τυφλά σημεία, χώροι υγροί, σωλήνες ενσωματωμένοι σε σκυρόδεμα κ.λ.π.)

1.3 ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ

1.3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο κυριότερος λόγος για την κατασκευή ενός συστήματος γείωσης είναι η ασφάλεια του χρήστη. Η γείωση των μεταλλικών στοιχείων, των μεταλλικών περιβλημάτων, των μεταλλικών σωλήνων και των άλλων αγωγίμων αντικειμένων εξασφαλίζει ότι σε περίπτωση σφάλματος η κεραυνού δεν θα δημιουργηθούν επικίνδυνες για τον άνθρωπο ηλεκτρικές τάσεις. Δεν είναι όμως μόνο η ασφάλεια του χρήστη ο λόγος κατασκευής της γείωσης. Είναι και η ασφάλεια του εξοπλισμού και η μείωση του ηλεκτρικού θορύβου. Ένα καλό σύστημα γείωσης αυξάνει την αξιοπιστία του εξοπλισμού, μειώνει την πιθανότητα βλάβης λόγω ρευμάτων βραχυκύκλωσης ή κεραυνικών ρευμάτων, διαχέει τα αναπτυσσόμενα ηλεκτροστατικά φορτία στο έδαφος και επιπλέον εξασφαλίζει την σύνδεση όλων των συσκευών ισοδυναμικά δηλαδή χωρίς να υπάρχουν διαφορές τάσης από σημείο σε σημείο και από συσκευή σε συσκευή.

1.3.2 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΓΕΙΩΣΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Αρχικά, πρέπει να αναφέρουμε ότι η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης είναι υποχρεωτική σε όλες τις εγκαταστάσεις μετά από απόφαση του ΥΠΕΧΩΔΕ, η οποία βρίσκεται στο δεύτερο τεύχος του ΦΕΚ 57 της 24/1/2007. Η θεμελιακή γείωση αποτελεί βασικό κομμάτι για την προστασία, την ασφάλεια και την αξιοπιστία μίας εγκατάστασης.

Υπάρχουν διάφορα είδη γειώσεων. Συγκεκριμένα τα είδη αυτά είναι:

- 1) Ουδετέρωση (TN)
- 2) Άμεση γείωση (TT)
- 3) Σύστημα αγείωτου ουδετέρου (IT)
- 4) Μέσω αντίστασης γείωσης κόμβου μετασχηματιστή
- 5) Άλλα λιγότερο γνωστά

Οι συμβολισμοί οι οποίοι αναφέρονται παραπάνω έχουν την εξής σημασία:

T Terra (άμεση σύνδεση ουδετέρου προς Γη)

N Neutral (άμεση σύνδεση αγωγίων/μεταλλικών μερών με τον ουδέτερο)

CCommon (κοινός αγωγός ουδετέρου και προστασίας)

SSafety (Αγωγός προστασίας και ουδέτερος χωριστά)

Το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων που εφαρμόζεται στη γεωγραφική περιοχή που βρίσκεται η εγκατάσταση της οικίας, είναι το TN-S με γειωμένο τον ουδέτερο αγωγό. Πρόκειται δηλαδή για τη μέθοδο που καλείται ουδετέρωση. Γενικότερα το σύστημα

σύνδεσης των γειώσεων που εφαρμόζεται στο ελλαδικό χώρο είναι η «ουδετέρωση» (με εξαίρεση ορισμένες περιοχές της Αττικής όπου εφαρμόζεται το σύστημα άμεσης γείωσης TT).

Ο ουδέτερος αγωγός γειώνεται στο σημείο εισόδου του καλωδίου παροχής στην κτιριακή εγκατάσταση (εντός του μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας). Η εργασία αυτή εκτελείται από εξουσιοδοτημένα συνεργεία της εταιρίας παροχής της ηλεκτρικής ενέργειας, κατά το στάδιο της εγκατάστασης του μετρητή. Υποχρέωση από πλευράς καταναλωτή, είναι η εγκατάσταση και η αναμονή στο χώρο εγκατάστασης του μετρητή, τόσο του καλωδίου τροφοδοσίας της εγκατάστασης όσο και του αγωγού γείωσης.

Με τον όρο αγωγός γείωσης εννοείται ο αγωγός ο οποίος συνδέει το ηλεκτρόδιο γείωσης με τον κύριο ακροδέκτη γείωσης ή τον κύριο ζυγό γείωσης.

Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης ή κύριος ζυγός γείωσης είναι ένα κομβικό σημείο στο οποίο συνδέονται οι αγωγοί γείωσης, οι αγωγοί προστασίας, οι αγωγοί ισοδυναμικής σύνδεσης και οι αγωγοί της γείωσης λειτουργία εφόσον υπάρχουν.

Το σημείο εγκατάστασης του κύριου ακροδέκτη γείωσης βρίσκεται συνήθως πλησίον του χώρου που πρόκειται να εγκατασταθεί ο μετρητής (ή μετρητές εφόσον πρόκειται για πολυκατοικία).

Από τον κύριο ακροδέκτη ή κύριο ζυγό γείωσης θα αναχωρεί ο αγωγός προστασίας PE προς τον κύριο πίνακα και τους υποπίνακες διανομής. Ο αγωγός προστασίας PE, θα πρέπει να μπορεί με τη χρήση εργαλείου να αποσυνδεθεί από τον κύριο ακροδέκτη γείωσης, για την εκτέλεση ελέγχων και μετρήσεων.

Σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.2 του πρότυπου ΕΛΟΤ HD384, για την προστασία έναντι έμμεσης επαφής, όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης, θα πρέπει να συνδεθούν με τη γη μέσω των αγωγών προστασίας PE και υπό τις ειδικές συνθήκες που επιβάλλει το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-S με γειωμένο τον ουδέτερο αγωγό. Τα διαφορετικά μεταξύ τους αγωγίμα μέρη με τα οποία είναι δυνατό να υπάρξει ταυτόχρονη επαφή θα πρέπει να γειώνονται μέσω του ίδιου ηλεκτρόδιου γείωσης.

Επειδή μια διάταξη γείωσης αποτελείται από περισσότερα του ενός τμήματα, θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα ώστε να μην έρχονται σε επαφή ανόμοια μέταλλα τα οποία θα μπορούσαν να σχηματίσουν ηλεκτρολυτικό ζεύγος εκτός και αν λαμβάνονται ειδικά μέτρα για την αποφυγή της διάβρωσης εξαιτίας αυτής της επαφής

1.3.3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ ΓΕΙΩΣΗΣ

Στη μονοκατοικία θα εγκατασταθεί θεμελιακή γείωση. Για την θεμελιακή γείωση θα χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρόδιο γείωσης, το οποίο θα είναι χάλκινο, με ορθογώνια διατομή και θα η ελάχιστη διάστασή του, θα είναι 30*3,5mm. Η ταινία, ύστερα από την τοποθέτησή της, θα πρέπει να περιβάλλεται με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους 50mm.

Θα γίνει χρήση σφιγκτήρων θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά 2 μέτρα ταινίας για την σύνδεση και στήριξη του θεμελιακού γειωτή. Είναι αναγκαία η εξασφάλιση της σωστής και ασφαλούς ηλεκτρικής σύνδεσης του ηλεκτροδίου γείωσης με τον οπλισμό, για να μην δημιουργούνται σπινθήρες μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού. Για την ενίσχυση της θεμελιακής γείωσης, η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές με γειωτές για την επίτευξη αντίστασης γείωσης μικρότερη των 2,70 Ω. Οι γειωτές αυτοί θα πρέπει να είναι από το ίδιο υλικό όπως της θεμελιακής γείωσης και οι αναμονές τους να βρίσκονται μέσα σε φρεάτια τα οποία θα βρίσκονται στο ίδιο ύψος με το έδαφος. Για την επίτευξη της επέκτασης της θεμελιακής γείωσης, θα χρησιμοποιηθούν είτε ακτινικά ηλεκτρόδια, είτε ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδου, είτε ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης και όλα αυτά τα υλικά θα πρέπει να τηρούν τις απαιτήσεις του πρότυπου ΕΛΟΤ EN 50164-2. Όσον αφορά τη διατομή του αγωγού γείωσης, θα είναι ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος με διατομές από 1,5mm έως 35mm. Για αγωγούς κυκλώματος των 50mm, ο αγωγός θα πρέπει να έχει διατομή τουλάχιστον τη μισή διατομή από αυτές των αγωγών κυκλώματος.

Η κάθε γείωση στους πίνακες που βρίσκονται στα κάθε διαμερίσματα και στη κοινόχρηστη παροχή, θα καταλήγει σε χάλκινη μπάρα γείωσης, η οποία θα βρίσκεται τοποθετημένη κοντά στη διάταξη της ΔΕΗ και θα συνδέεται με χάλκινη ταινία με διαστάσεις 30*3,5 τετραγωνικά χιλιοστά ακολουθώντας την πιο σύντομη διαδρομή. Επίσης η γείωση της ΔΕΗ θα συνδεθεί στο ζυγό γείωσης. Αν η σύνδεση της εγκατάστασης του κτηρίου με τη ΔΕΗ γίνεται στο όριο του οικοπέδου, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για την μηχανική προστασία του αγωγού PE και σήμανσής του κατά την υπόγεια όδυσή του από την θεμελιακή γείωση προς τον μετρητή. Ο αγωγός γείωσης θα πρέπει να εγκιβωτίζεται στο σκυρόδεμα, ώστε να έχει μηχανική προστασία και προστασία από τη διάβρωση, ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδιλοδοκών και των υποστυλωμάτων του κτηρίου, ενώ παράλληλα θα στηρίζεται και θα συνδέεται ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2 μέτρα με κατάλληλους σφιγκτήρες. Ακόμη το μήκος της διαδρομής μεταξύ του αγωγού γείωσης από την θεμελιακή γείωση μέχρι και τον ακροδέκτη γείωσης πρέπει να είναι όσο είναι δυνατόν μικρότερο. Το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος πρέπει να άγεται από τον κύριο ακροδέκτη γείωσης χωρίς αυτός να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση και αποσύνδεση των αγωγών θα πρέπει να είναι εφικτή μόνο με τη χρήση εργαλείου, ώστε να μην αποσυνδέεται τυχαία.

1.3.4 ΚΥΡΙΕΣ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

ΚΥΡΙΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Με βάση τον ΕΛΟΤ HD 384 κεφάλαιο 54, η κύρια συμπληρωματική ισοδυναμική σύνδεση είναι η αγώγιμη ή μέσω σπινθηριστών σύνδεση σε ακροδέκτη ή ζυγό γείωσης των:

- 1) Κύριος αγωγός προστασίας PE
- 2) Μεταλλικά δίκτυα που εισέρχονται στο κτήριο όπως:
 - α) χαλύβδινος σωλήνας ύδρευσης
 - β) χαλύβδινος σωλήνας φυσικού αερίου
 - γ) μεταλλικοί μανδύες καλωδίων ηλεκτρικής παροχής
 - δ) μεταλλικοί μανδύες καλωδίων τηλεφωνικής σύνδεσης
- 3) Τα ξένα στοιχεία στο εσωτερικό του κτηρίου όπως:
 - α) δίκτυο πυρόσβεσης
 - β) μεταλλικοί σωλήνες θέρμανσης
 - γ) μεταλλικοί αεραγωγοί κλιματισμού
 - δ) μεταλλικός οπλισμός του κτηρίου
 - ε) οδηγοί του ανελκυστήρα

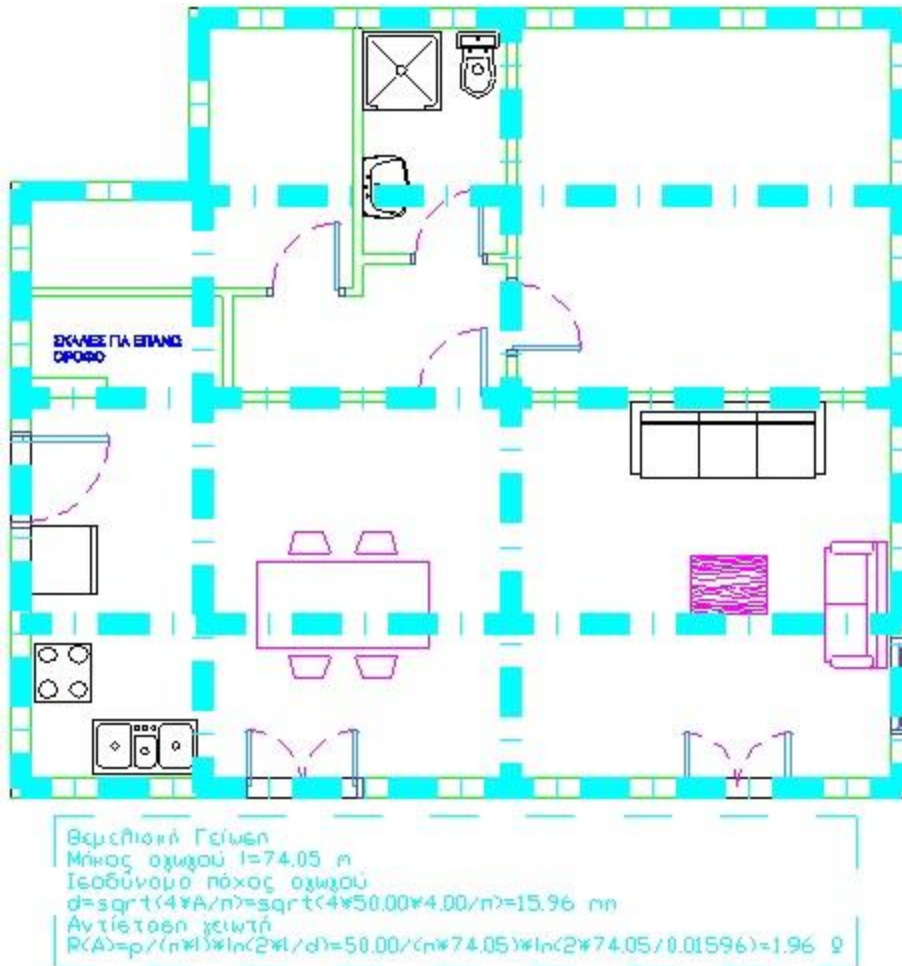
Σε περίπτωση που ο αριθμός των δικτύων που εισέρχονται είναι μεγαλύτερος και τα σημεία στα οποία εισέρχονται βρίσκονται σε μικρή απόσταση, θα ήταν επιθυμητό να προβλέπεται ένας ζυγός ο οποίος θα έχει τις ανάλογες υποδοχές σύνδεσης. Η σύνδεση μεταξύ ζυγού και θεμελιακής γείωσης θα γίνεται με κατάλληλη όδευση ώστε να προβλέψουμε τον αριθμό των ακροδεκτών και των ζυγών, καθώς και τις θέσεις τους στο κτίριο όπου απαιτούνται κύριες ισοδυναμικές συνδέσεις.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η εφαρμογή της συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης γίνεται σε εγκαταστάσεις όπου είναι αδύνατη η εφαρμογή μέτρων προστασίας αυτόματης διακοπής σε περίπτωση εμφάνισης επικίνδυνων τάσεων επαφής 50V εναλλασσομένου ρεύματος είτε 120V συνεχούς ρεύματος είτε σε περίπτωση που είναι αναγκαία η λήψη αυστηρότερων μέτρων προστασίας για μικρότερες τιμές των προαναφερθέντων, όπως σε μπάνια και άλλους ειδικούς χώρους. Ταυτόχρονα προσιτά μέρη όπως: εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη σταθερών συσκευών και ξένα αγώγιμα στοιχεία, στα οποία περιλαμβάνεται ο μεταλλικός οπλισμός του σκυροδέματος του κτιρίου, είναι αναγκαίο να περιλαμβάνονται στις συμπληρωματικές ισοδυναμικές συνδέσεις. Εξίσου αναγκαίο είναι να συνδέονται και οι ακροδέκτες γείωσης των ρευματοδοτών στο ισοδυναμικό σύστημα.

ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

ΚΑΤΟΨΗ ΘΕΜΕΛΙΑΚΗΣ



Από τους υπολογισμούς με βάση το πρόγραμμα FINE 4Μπροέκυψε ότι η θεμελιακή γείωση της μονοκατοικίας ανέρχεται στα 1.96 Ω, δηλαδή μέσα στα επιτρεπτά όρια, όπου η τιμή της θεμελιακής είναι αναγκαίο να είναι μικρότερη των 2,7 Ω όπως αναφέραμε παραπάνω.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΚΑΙ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ

2.1 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΦΟΡΤΙΩΝ Για τον υπολογισμό των γραμμών των πινάκων είναι αναγκαίο να μετρηθούν τα φορτία και η ισχύς που καταναλώνεται από αυτά στη κάθε γραμμή και αναλόγως τη χρήση, θα υπολογίσουμε την συνολική ισχύς.

2.1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	ΙΣΧΥΣ (W)
ΛΑΜΠΙΤΗΡΕΣ	100
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	200
ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	4000
ΚΟΥΖΙΝΑ	6000

Οι σωλήνες θα είναι πλαστικοί εντοιχισμένοι, εκτός από τις διαδρομές για τις οποίες καθορίζεται ότι θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί ηλεκτρολογικοί σωλήνες . Οι εντοιχισμένοι σωλήνες, τα κουτιά διακλαδώσεως και τα κουτιά διακοπών, πριζών κ.α. θα τοποθετούνται πριν από τα κοίλα σοβαντίσματα και σε τέτοιο βάθος ώστε οι σωλήνες να καλύπτονται τελείως από το τελικό επίχρισμα. Τα αυλάκια για την τοποθέτηση των σωλήνων θα ανοίγονται με μεγάλη επιμέλεια ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των οικοδομικών στοιχείων. Απαγορεύεται η αυλάκωση (σκάψιμο) κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η στερέωση των σωλήνων στους τοίχους θα γίνεται με τσιμεντοκονία, απαγορεύεται εντελώς η χρήση γύψου. Δεν επιτρέπονται ενώσεις (ματίσεις) σωλήνων μέσα στο πάχος των τοίχων ή των οροφών. Οι σωληνώσεις που θα εντοιχίζονται στις οροφές από οπλισμένο σκυρόδεμα θα ακολουθούν την φορά του οπλισμού εκτός . Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης και δεν θα σχηματίζουν σιφόνια. Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα στο σημείο εισόδου. Οι αγωγοί θα έχουν χαρακτηριστικά χρώματα για τις φάσεις, τον ουδέτερο και την γείωση σε όλο τους το μήκος. Οι διακλαδώσεις θα γίνονται αποκλειστικά με κάψες ή κλέμες .

2.1.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

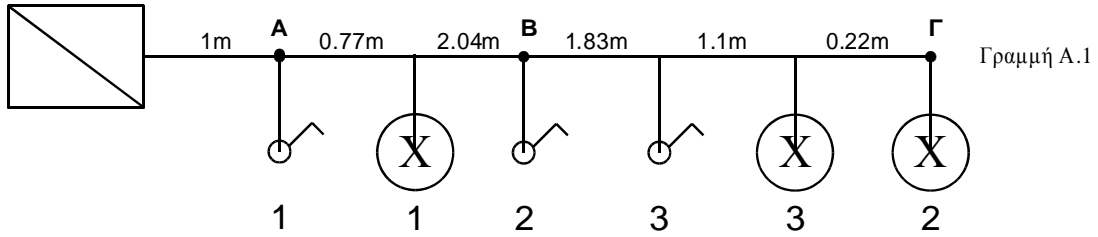
ΓΡΑΜΜΗ	ΙΣΧΥΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (W)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (W)
A1	100	100
A2	200*4	800
A3	200*4	800
A4	200*2	400
A5	100	100
A6	200*3	600
A7	4000	4000
A8	6000	6000
A9	200*6	1200
A10	100*2	200
A11	100	100
ΣΥΝΟΛΙΚΗ		14300

2.1.3 ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΤΙΩΝ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

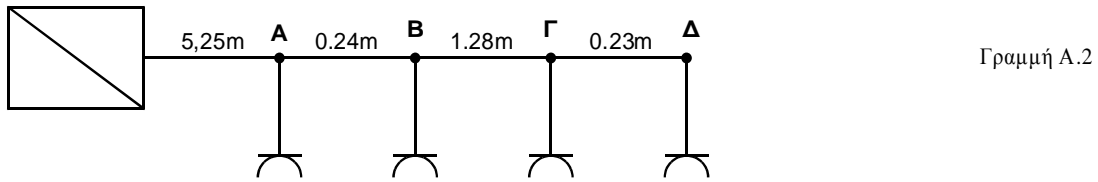
ΓΡΑΜΜΗ	ΙΣΧΥΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (W)	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (W)
B1	100	100
B2	200*2	400
B3	100	100
B4	100	100
B5	100	100
B6	100	100
B7	200*3	600
B8	100*7	700
B9	200*2	400
B10	200*3	600
B11	200*2	400
ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΙΣΧΥΣ		3600

2.2 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΓΡΑΜΜΩΝ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

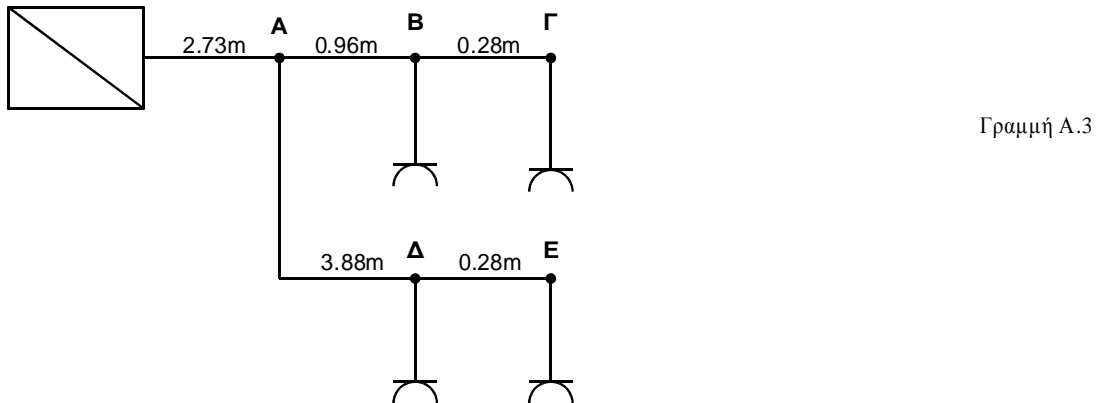
Πίνακας Α.Π



Πίνακας Α.Π

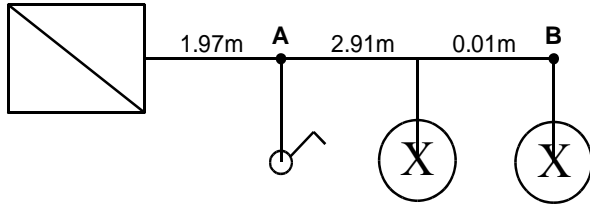


Πίνακας Α.Π



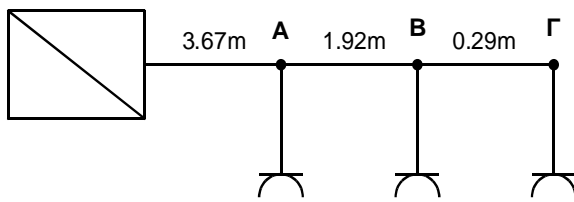
Πίνακας Α.Π





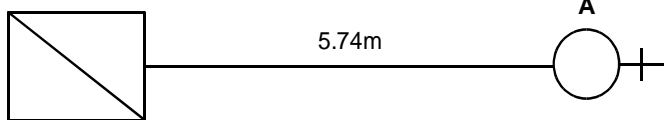
Γραμμή Α.5

Πίνακας Α.Π



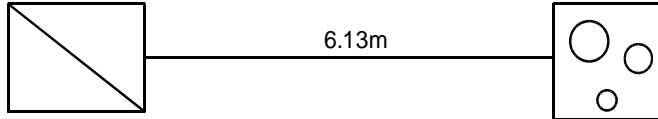
Γραμμή Α.6

Πίνακας Α.Π



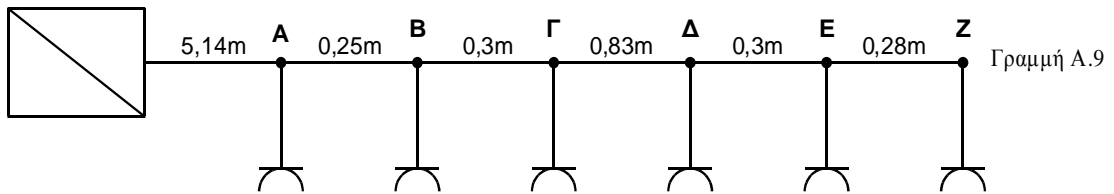
Γραμμή Α.7

Πίνακας Α.Π



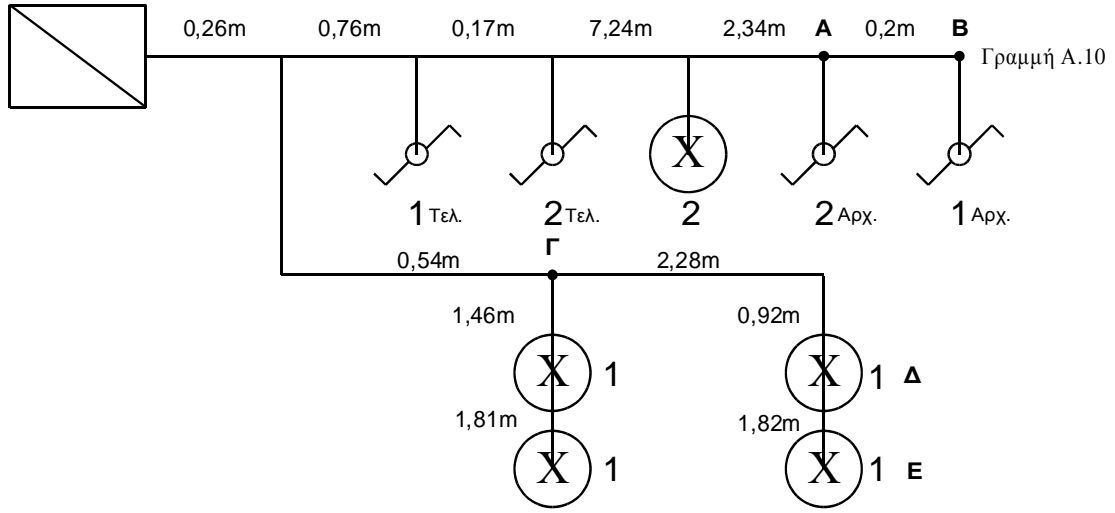
Γραμμή Α.8

Πίνακας Α.Π

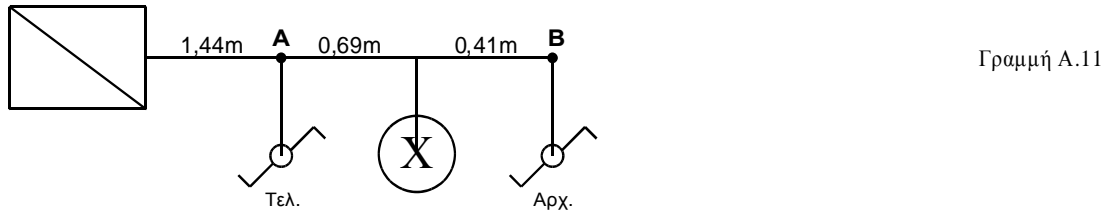


Γραμμή Α.9

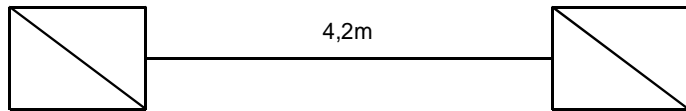
Πίνακας Α.Π



Πίνακας Α.Π

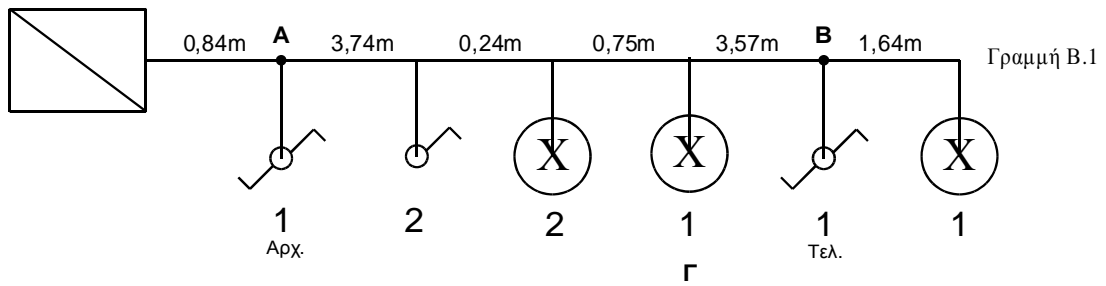


Πίνακας Α.Π

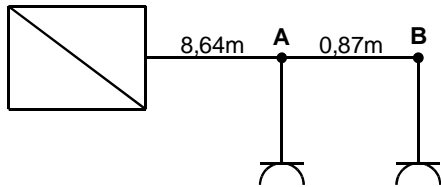


Πίνακας Β.Π

Πίνακας Β.Π

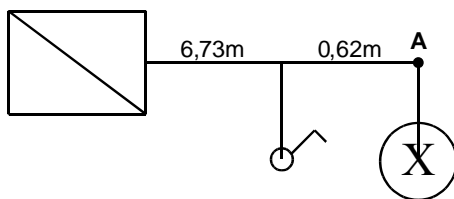


Πίνακας Β.Π



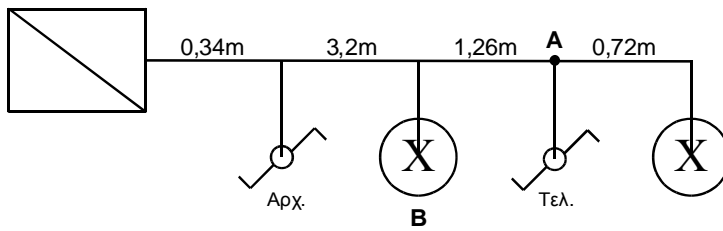
Γραμμή Β.2

Πίνακας Β.Π



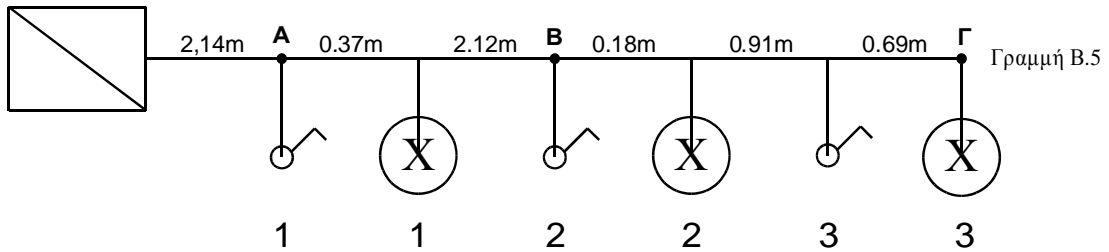
Γραμμή Β.3

Πίνακας Β.Π



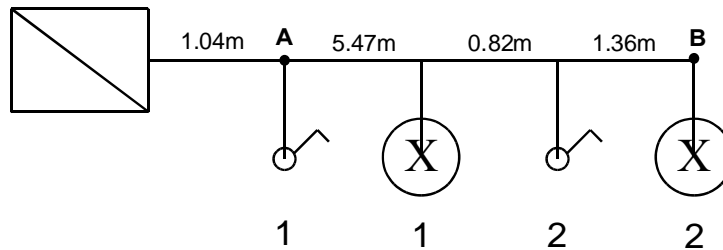
Γραμμή Β.4

Πίνακας Β.Π



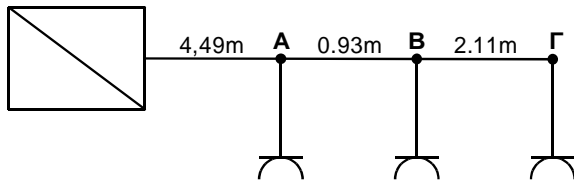
Γραμμή Β.5

Πίνακας Β.Π



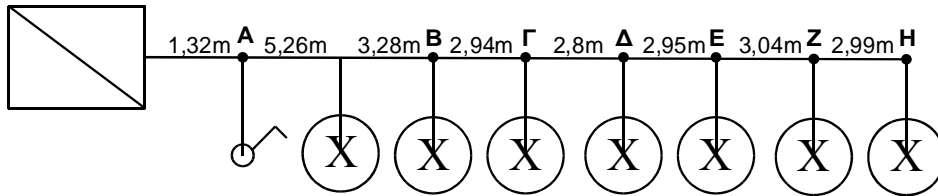
Γραμμή Β.6

Πίνακας Β.Π



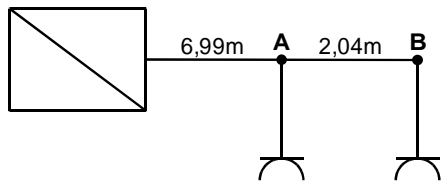
Γραμμή Β.7

Πίνακας Β.Π



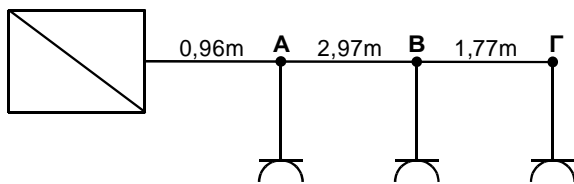
Γραμμή Β.8

Πίνακας Β.Π



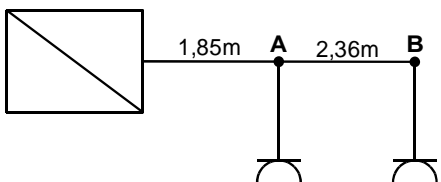
Γραμμή Β.9

Πίνακας Β.Π



Γραμμή Β.10

Πίνακας Β.Π



Γραμμή Β.11

2.3 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΔΕΗ

Αρχικά υπολογίζουμε την συνολική εγκατεστημένη ισχύ και διαιρούμε με το συντελεστή ισχύος της εγκατάστασης 0,98 ώστε να βρούμε την ονομαστική ισχύ.

$$14300+3600=17900W$$

$17900/0,98=18265$ VA είναι η τελική ονομαστική ισχύς την οποία πολλαπλασιάζουμε με τον συντελεστή ταυτοχρονισμού 0,6 και προκύπτει :

$$18265*0,6=10959VA$$

Από την παραπάνω ισχύ ,η οποία ξεπερνά τα 8000 VA που είναι η μέγιστη ισχύ για μονοφασική παροχή, προκύπτει ότι η παροχή της μονοκατοικίας θα είναι τριφασική N2 με ονομαστική ισχύ 12000 VA όπως φαίνεται στον πίνακα παρακάτω της ΔΕΔΔΗΕ για τις παροχές.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΠΟ ΔΕΛΔΗΕ

Είδος παροχής Νο	Μέγεθος παροχής Αριθμός Νο	Ισχύς παροχής (Σ1 σεKVA)	Τύπος Μετρητή	Καλώδιο παροχής Τ.Χ.	Γραμμή Μετρητή- Πίνακα Τ.Χ.	Ασφάλεια Μετρητή	Ασφάλεια Πίνακα
Μονο-φασική	0	8	10/40 15/60	2Χ6	3Χ10	35Α ή 40Α μικρ/τη	35Α
-//-	05	12	15/60	2Χ16	3Χ16	63Α ή 63Α μικρ.	50Α
Τριφασική	1	18	3Χ10/40 3Χ10/60	4Χ6	5Χ10	3Χ32Α 3Χ32Αμικρ	3Χ25Α
-//-	2	25	3Χ10/40 3Χ10/60	4Χ6	5Χ10	3Χ35Α ή 3Χ40Α μικρ.	3Χ35Α
-//-	3	35	3Χ20/60 3Χ10/60	4Χ16	5Χ16	3Χ63Α ή 3Χ63Α μικρ.	3Χ50Α
-//-	4	55	3Χ50/100 3Χ20/100	4Χ25	3Χ25+16 +16	3Χ100Α	3Χ80Α
-//-	5	85	3Χ1.5/6 3Χ1/6	4Χ50	3Χ50+25 +25	3Χ160Α	3Χ125Α
-//-	6	135	3Χ1.5/6 3Χ1/6	Μονοπο λ. 95Cu	3Χ120+70+70	3Χ250Α	3Χ200Α
-//-	7	250	3Χ1.5/6 3Χ1/6	Μονοπο λ. 150Cu	3Χ240+120+120	3Χ400Α	3Χ350Α

2.4 ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΙ ΕΙΔΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384, επιλέγουμε τη διατομή των αγωγών για την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Οι προϋποθέσεις για την ομαλή λειτουργία της εγκατάστασης είναι :

- 1) Οι ελάχιστες διατομές των καλωδίων
- 2) Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμική φόρτιση των αγωγών
- 3) Η επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο τέλος των αγωγών

2.4.1 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

Από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.524.1 προσδιορίζουμε τις ελάχιστες διατομές των καλωδίων όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα :

Είδος ηλεκτρικής γραμμής		Χρήση του κυκλώματος	Αγωγοί	
			Υλικό	Διατομή mm ²
Μόνιμες εγκαταστάσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Κυκλώματα ισχύος και κυκλώματα φωτισμού.	Χαλκός Αλουμίνιο	1,5 16 ⁽¹⁾
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης.	Χαλκός	0,50 ⁽²⁾
	Γυμνοί αγωγοί	Κυκλώματα ισχύος	Χαλκός Αλουμίνιο	10 16
		Κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης.	Χαλκός	4
Εύκαμπτες συνδέσεις	Μονωμένοι αγωγοί ή καλώδια	Τροφοδότηση συγκεκριμένης συσκευής.	Χαλκός	Σύμφωνα με το αντίστοιχο Πρότυπο
		Οποιαδήποτε άλλη χρήση.	Χαλκός	0,75 ⁽³⁾
		Κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης για ειδικές εφαρμογές.	Χαλκός	0,75

Σημειώσεις: 1. Οι συνδετήρες που χρησιμοποιούνται για τους αγωγούς αλουμινίου πρέπει να έχουν δοκιμασθεί και να είναι εγκεκριμένοι για αυτή τη χρήση.
2. Για κυκλώματα ελέγχου και σηματοδότησης που προορίζονται για ηλεκτρονικό εξοπλισμό επιτρέπονται αγωγοί διατομής 0,1 mm²
3. Σε πολυπολικά καλώδια με 7 ή περισσότερους από 7 αγωγούς, εφαρμόζεται η σημείωση 2.

Από αυτόν τον πίνακα προκύπτει πως η ελάχιστη διατομή καλωδίων για φωτισμό είναι $D_{min}=1,5 \text{ mm}^2$. Άρα και η κάθε γραμμή κυκλώματος ισχύος της εγκατάστασης θα πρέπει να λέει ελάχιστη διατομή $1,5 \text{ mm}^2$.

2.4.2 ΜΕΓΙΣΤΗ ΕΠΙΤΡΕΠΤΗ ΘΕΡΜΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Λαμβάνοντας υπόψη το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.523.1.1 και τον πίνακα 52-Γ που παρουσιάζουμε παρακάτω, το μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα που μεταφέρεται συνεχώς από έναν αγωγό πρέπει να έχει ανάλογη τιμή ώστε να μην υπερβαίνει τις παρακάτω θερμοκρασίες :

ΥΛΙΚΟ ΜΟΝΩΣΗΣ	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ C
Πολυβινυλιοχλωρίδιο	70
Πολυαιθυλένιο διασταυρωμένου δεσμού (XLPE) ή Ελαστικό αιθυλενιοπροπυλένιου (EPR)	90

Πίνακας 52-Δ1(HD 384). Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30 °C για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος του Πίνακα 52-Κ1

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,22	1,15
15	1,17	1,12
20	1,12	1,08
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,50	0,71
65	-	0,65
70	-	0,58
75	-	0,50
80	-	0,41

Πίνακας 52-Δ2(HD 384).Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική από 20 °C για τη διόρθωση των τιμών για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52-K3

Θερμοκρασία εδάφους °C	Μόνωση	
	PVC	EPR ή XLPE
10	1,10	1,07
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,80
50	0,63	0,76
55	0,56	0,71
60	0,46	0,65
65	-	0,60
70	-	0,53
75	-	0,46
80	-	0,38

Πίνακας 52-Δ3(HD 384).Συντελεστές διόρθωσης για ειδική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2.5 K.m/WEφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στον Πίνακα 52-K3

Ειδική θερμική αντίσταση K.m/W	1	1,5	2	2,5	3
Συντελεστής διόρθωσης	1,18	1,10	1,05	1	0,96

2.4.3 ΘΕΩΡΗΤΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΕΥΡΕΣΗ ΕΛΑΧΙΣΤΩΝ ΔΙΑΤΟΜΩΝ ΤΩΝ ΓΡΑΜΜΩΝ

Με βάση τον παρακάτω πίνακα,θα επιλέξουμε τις ελάχιστες διατομές των αγωγών της κάθε γραμμής. Για να βρούμε τις διατομές,πρέπει αρχικά να υπολογίσουμε την ένταση του ρεύματος της κάθε γραμμής,την οποία θα υπολογίσουμε με βάση την ισχύ που απορροφά η κάθε γραμμή. Για μονοφασικά φορτία ισχύει :

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

Για τριφασικά φορτία ισχύει :

$$I = \frac{P}{U \cdot \sqrt{3} \cdot \cos \varphi}$$

U= τάση δικτύου (V)

I= ένταση του ρεύματος (A)

P= ισχύς που καταναλώνεται (W)

συν φ= συντελεστής ισχύος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΤΟΜΩΝ

Πίνακας 52-K1(HD 384). Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοιχείων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα		Πολυπολικό καλώδιο						
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό		Σε σωλήνα		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	
PVC	2	3	5	3	6	2	4			
	3	2	4	2	5	1	3			
EPR ή XLPE	2	5	9	6	9	5	8			
	3	5	7	5	8	4	6			
Στήλες										
Χαλκός	mm ²	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1,5	13	13,5	14,5	15,5	17	19	20	22	23
	2,5	17,5	18	19,5	21	23	26	28	30	31
	4	23	24	26	28	31	35	37	40	42
	6	29	31	34	36	40	44	48	51	54
	10	39	42	46	50	54	60	66	69	75
	16	52	56	61	66	73	80	88	91	100
	25	68	73	80	89	96	105	117	119	133
	35	83	89	99	109	117	128	144	146	164
	50	99	108	118	130	141	154	175	175	198
	70	125	136	149	164	179	194	222	221	253
	95	150	164	179	197	216	233	269	265	306
	120	172	188	206	227	249	268	312	305	354
	150	196	216	240	259	285	318	-	371	441
185	223	245	273	295	324	362	-	424	506	
240	261	286	321	346	380	424	-	500	599	
300	298	328	367	396	435	486	-	576	693	
Αλουμίνιο	16	41	43	48	53	58	64	71	72	79
	25	53	57	62	70	73	84	93	90	101
	35	65	70	77	86	90	103	116	112	126
	50	78	84	92	104	110	124	140	136	154
	70	98	107	116	131	140	156	179	174	198
	95	118	129	139	157	170	188	217	211	241
	120	135	149	160	180	197	216	251	245	280
	150	155	170	189	206	226	253	-	283	324
	185	176	194	215	233	256	288	-	323	371
	240	207	227	252	273	300	338	-	382	439
300	237	261	289	313	344	387	-	440	508	

Με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.523.8.1, δίνεται ο παραπάνω πίνακας 52-K1 για εντοιχισμένες και επιτοιχίες ηλεκτρικές γραμμές. Λαμβάνοντας υπόψη την ισχύ της κάθε γραμμής από τους πίνακες των φορτίων που αναφέραμε παραπάνω και χρησιμοποιώντας τον τύπο της έντασης του ρεύματος για μονοφασικά φορτία, θα βρούμε την ένταση του ρεύματος που απορροφά η κάθε γραμμή. Εφόσον το επιτύχουμε αυτό, με βάση την ένταση του ρεύματος της κάθε γραμμής και τον πίνακα των διατομών (52-K1), θα επιλέξουμε την ελάχιστη διατομή καλωδίου της κάθε γραμμής.

Πίνακας 52-K3(HD 384). Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα σε (A) καλωδίων τοποθετημένων στο έδαφος με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE

Αγωγός	mm ²	Μόνωση			
		PVC		EPR ή XLPE	
		Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών			
		2	3	2	3
Χαλκός	1,5	22	18	26	22
	2,5	29	24	34	29
	4	38	31	44	37
	6	47	39	56	46
	10	63	52	73	61
	16	81	67	95	79
	25	104	86	121	101
	35	125	103	146	122
	50	148	122	173	144
	70	183	151	213	178
	95	216	179	252	211
	120	246	203	287	240
	150	278	230	324	271
	185	312	258	363	304
	240	381	297	419	351
300	408	336	474	396	
Αλουμίνιο	16	62	52	73	61
	25	80	66	93	78
	35	96	80	112	94
	50	113	94	132	112
	70	140	117	163	138
	95	166	138	193	164
	120	189	157	220	186
	150	213	178	249	210
	185	240	200	279	236
	240	277	230	322	272
	300	313	260	364	308

2.5 ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΤΗΣ ΚΑΘΕ ΓΡΑΜΜΗΣ

2.5.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΩΝ ΙΣΧΥΟΣ

ΕΙΔΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΣΥΝΤΕΛΕΣΤΗΣ ΙΣΧΥΟΣ
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	0,99
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	0,97
ΚΟΥΖΙΝΑ	1
ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	1

$$I = \frac{P}{U \cdot \cos \varphi}$$

U= τάση δικτύου (V)

I= ένταση του ρεύματος (A)

P= ισχύς που καταναλώνεται (W)

cos φ= συντελεστής ισχύος

Η τάση (U) δικτύου ανέρχεται στα 230 V. Η ισχύς (P) είναι η ισχύς η οποία καταναλώνεται από την κάθε γραμμή. Τέλος ο συντελεστής ισχύος που θα χρησιμοποιήσουμε για τον υπολογισμό του ρεύματος έντασης επιλεγθεί με βάση τον πίνακα συντελεστή ισχύος

2.5.2 ΠΙΝΑΚΑΣΙΣΧΥΟΣ –ΕΝΤΑΣΕΩΣ ΓΡΑΜΜΩΝ

Παρακάτω θα παρουσιαστούν πίνακες με την ισχύ της κάθε γραμμής και το υπολογισμένο ρεύμα έντασης, καθώς και οι διατομές των καλωδίων της κάθε γραμμής.

ΓΡΑΜΜΗ	ΙΣΧΥΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (W)	ΕΝΤΑΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
A1	100	0,44
A2	800	3,59
A3	800	3,59
A4	400	1,79
A5	100	0,44
A6	600	2,69
A7	4000	17,39
A8	6000	26,09
A9	1200	5,38
A10	200	0,88
A11	100	0,44

Με βάση τον πίνακα 52-K1 και τον παραπάνω πίνακα καταλήγουμε στις έξι διατομές:

A1 = 1,5mm²
 A2 = 1,5mm²
 A3 = 1,5mm²
 A4 = 1,5mm²
 A5 = 1,5mm²
 A6 = 1,5mm²
 A7 = 2,5mm²
 A8 = 6mm²
 A9 = 1,5mm²
 A10 = 1,5mm²
 A11 = 1,5mm²

ΓΡΑΜΜΗ	ΙΣΧΥΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (W)	ΕΝΤΑΣΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ (A)
B1	100	0,44
B2	400	1,79
B3	100	0,44
B4	100	0,44
B5	100	0,44
B6	100	0,44
B7	600	2,69
B8	700	3,07
B9	400	1,79
B10	600	2,69

B11	400	1,79
------------	-----	------

Με βάση τον πίνακα 52-K1 και τον παραπάνω πίνακα καταλήγουμε στις έξης διατομές:

$$B1 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B2 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B3 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B4 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B5 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B6 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B7 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B8 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B9 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B10 = 1,5\text{mm}^2$$

$$B11 = 1,5\text{mm}^2$$

Πίνακας 52-Δ3(HD 384).Συντελεστές διόρθωσης γιατην ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στον Πίνακα 52-K1

α/α	Τρόπος τοποθέτησης μονωμένων αγωγών ή καλωδίων	Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυπολικών καλωδίων											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	12	16	20
1	- Ελεύθερα στον αέρα ή - επάνω στην επιφάνεια δομικού υλικού ή - επιτοίχια γυμνά ή σε σωλήνα ή - εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	1,00	0,80	0,70	0,65	0,60	0,57	0,54	0,52	0,50	0,45	0,41	0,38
2	Σε απλή στρώση, σε επαφή με τοίχο ή με δάπεδο ή επάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων	1,00	0,85	0,79	0,75	0,73	0,72	0,72	0,71	0,70	0,70	0,70	0,70
3	Σε απλή στρώση, στερεωμένη απευθείας κάτω από οροφή	0,95	0,81	0,72	0,68	0,66	0,64	0,63	0,62	0,61	0,61	0,61	0,61

Πίνακας 52-E3(HD 384).Συντελεστές διόρθωσης γιατην ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλώματα τοποθετημένα σε οχετούς μέσα στο έδαφος. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος στον Πίνακα 52-K3

A) Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς

Πλήθος καλωδίων	Απόσταση μεταξύ οχετών (α) ^a			
	Μηδενική (σε επαφή)	0,25 m	0,50 m	1,00 m
2	0,85	0,90	0,95	0,95
3	0,75	0,85	0,90	0,95
4	0,70	0,80	0,85	0,90
5	0,65	0,80	0,85	0,90
6	0,60	0,80	0,80	0,90

2.5.3 ΣΥΝΗΘΕΙΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ

ΕΙΔΟΣ ΓΡΑΜΜΗΣ	ΔΙΑΤΟΜΗ(mm ²)
ΦΩΤΙΣΜΟΣ	1,5
ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	2,5
ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΑΣ	4
ΚΟΥΖΙΝΑ	6

Η χρήση των συνήθεις διατομών είναι απαραίτητη για την εξής περίπτωση: Αν παραδείγματος χάρη χρησιμοποιήσουμε μια κουζίνα ή ένα θερμοσίφωνα μικρότερης ισχύος από τις συνήθεις και καταλήξουμε σε μικρότερη διατομή γραμμής από τις συνήθεις,σε περίπτωση αλλαγής του φορτίου σε μεγαλύτερο φορτίο,θα χρειαστεί αλλαγή διατομής καλωδίου σε μεγαλύτερο

Βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ ισχύουν τα εξής:

$$I_{φορτίου} < \eta = I_{μέσου προστασίας} < \eta = I_{διατομής}$$

Άρα για την κατάλληληεύρεση του μέσουπροστασίας θα πρέπει η ονομαστικήένταση του , να είναι μικρότερη ή ίση από την μέγιστηεπιτρεπόμενηένταση που διαρρέει τον αγωγό , όπως δίνεται από τον πίνακα 52-K1.

Παρακάτω δίνονται οι τυποποιημένες διατομές των μέσων προστασίας.

2.6 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΠΙΛΟΓΗ ΔΙΑΚΟΠΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Πίνακας Α. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων τηκτών ασφαλειών.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΤΗΚΤΩΝ ΑΣΦΑΛΕΙΩΝ [A]														
2	4	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100	125	160	200

Πίνακας Β Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων μικροαυτόματων.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΩΝ [A]										
6	10	16	20	25	32	40	50	63	80	100

Πίνακας Γ. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων διακοπτών.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ [A]											
16	20	25	32	35	40	45	50	63	80	100	125

Πίνακας Δ. Τυποποιημένες τιμές ονομαστικών εντάσεων Διακοπτών Διαφυγής Έντασης.

ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΕΣ ΤΙΜΕΣ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΩΝ ΕΝΤΑΣΕΩΝ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΔΙΑΦΥΓΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ [A]						
10	16	25	40	63	80	100

Σύμφωνα με τα παραπάνω, και σύμφωνα με τις διατομές των καλωδίων των γραμμών ο πίνακας των μέσων προστασίας έχει ως εξής:

$$A1 = 1,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 14,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προστ.} = 10 \text{ A}$$

$$A2 = 2,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 19,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 16 \text{ A}$$

$$A3 = 2,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 19,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 16 \text{ A}$$

$$A4 = 2,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 19,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 16 \text{ A}$$

$$A5 = 1,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 14,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 10 \text{ A}$$

$$A6 = 2,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 19,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 16 \text{ A}$$

$$A7 = 4\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 23,0 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 20 \text{ A}$$

$$A8 = 6\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 29,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 25 \text{ A}$$

$$A9 = 2,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 19,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 16 \text{ A}$$

$$A10 = 1,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 14,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 10 \text{ A}$$

$$A11 = 1,5\text{mm}^2 \quad I_{\max}: 14,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προς.} = 10 \text{ A}$$

$$A.\Pi = 6 \text{ mm}^2 \quad I_{\max}: 14,5 \text{ A} \quad \text{Ιμέσου προστ.} = 10 \text{ A}$$

B1 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B2 = 2,5mm ²	I _{max} : 19,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 16A
B3 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B4 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B5 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B6 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B7 = 2,5mm ²	I _{max} : 19,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 16A
B8 = 1,5mm ²	I _{max} : 14,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 10 A
B9 = 2,5mm ²	I _{max} : 19,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 16A
B10 = 2,5mm ²	I _{max} : 19,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 16A
B11 = 2,5mm ²	I _{max} : 19,5 A	ΑΙμέσουπροστ. = 16A
A.Π = 6 mm ²	I _{max} : 29,0A	ΑΙμέσουπροστ. = 25A
A.B = 6 mm ²	I _{max} : 23,0A	ΑΙμέσουπροστ. = 20 A

2.7ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΗ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ

Η απόδοση μιας ηλεκτρικής συσκευής, διάταξης ή μηχανής μπορεί να επηρεαστεί συστηματικά όταν η τάση τροφοδοσίας της είναι μικρότερη από την ονομαστική της .

Σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση θα πρέπει να λαμβάνεται σοβαρά υπόψη η πτώση τάσης κατά μήκος της γραμμής τροφοδοσίας ενός κυκλώματος , ιδιαίτερα όταν αυτή είναι μεγάλη σε μήκος .

Ειδικότερα:

- Στους κινητήρες , η ροπή είναι ανάλογη με την τάση τροφοδοσίας , με αποτέλεσμα η μείωση της τάσης τροφοδοσίας να συνεπάγεται και μείωση της ροπής εκκινήσεις αλλά και της ροπής πλήρους φορτίου.

- Στους λαμπτήρες πυράκτωσης , όσο μεγαλύτερη είναι η πτώση τάσης στη γραμμή τροφοδοσίας τους , τόσο χαμηλότερη είναι και η φωτεινή ένταση που αποδίδουν.

- Στους λαμπτήρες εκκένωσης , μια σημαντική πτώσης τάσης μπορεί να οδηγήσει μέχρι και στο σβήσιμο τους.

- Στις ηλεκτρονικές διατάξεις και συσκευές , οι διακυμάνσεις στην τάση τροφοδοσίας τους προκαλούν ανωμαλίες στη λειτουργία τους .

- Στις ηλεκτρομηχανικές διατάξεις όπως για παράδειγμα σε ένα ηλεκτρονόμο ισχύος , δεν διασφαλίζεται η όπλιση του , στην περίπτωση που η τάση τροφοδοσίας του πηνίου του είναι αρκετά μικρότερη της ονομαστικής.

Λαμβάνοντας υπόψη το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.525.1, η πτώση τάσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4% της ονομαστικής τάσης της εγκατάστασης. Άρα προκύπτει ότι για φασική τάση 230 V , η επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι 9,2 V, ενώ για την πολική τάση 400 V, 16 V.

Επίσης είναι αναγκαίο να θεωρήσουμε σαν μέγιστη πτώση τάσης 1%, δηλαδή 2,3 V, για τις γραμμές ρευματοδοτών και φωτισμού εξαιτίας λειτουργικών λόγων.

2.7.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΙΝΑΚΑ ΥΠΟΓΕΙΟΥ

ΓΡΑ ΜΜΗ	ΤΜΗ ΜΑ	ΑΠΟ ΣΤΑ ΣΗ(m)	ΙΣΧΥΣ (W)	ΤΑ ΣΗ (V)	Cos Φ	ΡΕΥ ΜΑ (A)	ΔΙΑΤΟ ΜΗ (mm ²)	ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ (%)	ΣΥΝΟΛΟ (%)
A1	0-A	2,3	300	230	0,99	1,32	1,5	0,03	
	A-B	2,81	200	230	0,99	0,88	1,5	0,02	
	B-Γ	3,15	100	230	0,99	0,44	1,5	0,01	0,07
A2	0-A	6,95	800	230	0,97	3,59	2,5	0,15	
	A-B	0,24	600	230	0,97	2,69	2,5	0	
	B-Γ	0,28	400	230	0,97	1,79	2,5	0,01	
	Γ-Δ	2,63	200	230	0,97	0,9	2,5	0,01	0,18
A3	0-A	4,03	800	230	0,97	3,59	2,5	0,09	
	A-B	0,96	400	230	0,97	1,79	2,5	0,01	
	B-Γ	2,68	200	230	0,97	0,9	2,5	0,01	
	Γ-Δ	1,04	400	230	0,97	1,79	2,5	0,01	
	Δ-E	2,68	200	230	0,97	0,9	2,5	0,01	0,14
A4	0-A	12,67	400	230	0,97	1,79	2,5	0,13	
	A-B	0,71	200	230	0,97	0,9	2,5	0	0,14
A5	0-A	3,27	200	230	0,99	0,88	1,5	0,03	
	A-B	5,69	100	230	0,99	0,44	1,5	0,03	0,05

A6	0-A	4,97	600	230	0,97	2,69	2,5	0,08	
	A-B	1,92	400	230	0,97	1,79	2,5	0,02	
	B-Γ	2,69	200	230	0,97	0,9	2,5	0,01	0,11
A7	0-A	7,64	4000	230	1	17,40	4	0,58	0,5
A8	0-A	9,83	6000	230	1	26,09	6	0,65	0,65
A9	0-A	6,44	1200	230	0,97	5,38	2,5	0,21	
	A-B	0,25	1000	230	0,97	4,35	2,5	0,01	
	B-Γ	0,3	800	230	0,97	3,57	2,5	0,01	
	Γ-Δ	0,83	600	230	0,97	2,69	2,5	0,01	
	Δ-E	0,3	400	230	0,97	1,79	2,5	0	
	E-Z	2,68	200	230	0,97	0,9	2,5	0,01	0,25
A10	0-A	12,09	500	230	0,99	2,2	1,5	0,27	
	A-B	0,2	400	230	0,99	1,76	1,5	0	
	B-Γ	11,25	300	230	0,99	1,76	1,5	0,2	
	Γ-Δ	3,2	200	230	0,99	0,88	1,5	0,03	
	Δ-E	1,82	100	230	0,99	0,44	1,5	0,01	0,51
A11	0-A	7,16	100	230	0,99	0,44	2,5	0,03	0,03

2.7.2 ΠΙΝΑΚΑΣ ΓΙΑ ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ ΓΡΑΜΜΩΝ ΠΙΝΑΚΑ ΙΣΟΓΕΙΟΥ

ΓΡΑΜΜΗ	ΤΜΗΜΑ	ΑΠΟΣΤΑΣΗ (m)	ΙΣΧΥΣ (W)	ΤΑΣΗ (V)	Cos Φ	ΡΕΥΜΑ (A)	ΔΙΑΤΟΜΗ (mm ²)	ΠΤΩΣΗ ΤΑΣΗΣ (%)	ΣΥΝΟΛΟ (%)
B1	0-A	2,14	300	230	0,99	1,32	1,5	0,03	
	A-B	8,3	200	230	0,99	0,88	1,5	0,07	
	B-Γ	5,61	100	230	0,99	0,44	1,5	0,02	0,13
B2	0-A	9,94	400	230	0,97	1,79	2,5	0,11	
	A-B	3,27	200	230	0,97	0,9	2,5	0,02	0,12
B3	0-A	9,95	100	230	0,99	0,44	1,5	0,44	0,44
B4	0-A	14,3	200	230	0,99	0,88	1,5	0,13	
	A-B	4,13	100	230	0,99	0,44	1,5	0,02	0,14
B5	0-A	3,44	300	230	0,99	1,32	1,5	0,05	
	A-B	2,46	200	230	0,99	0,88	1,5	0,02	
	B-Γ	2,97	100	230	0,99	0,44	1,5	0,01	0,08
B6	0-A	2,34	200	230	0,99	0,88	1,5	0,02	
	A-B	8,82	100	230	0,99	0,44	1,5	0,04	0,06
B7	0-A	5,79	600	230	0,97	2,69	2,5	0,09	
	A-B	0,93	400	230	0,97	1,79	2,5	0,01	
	B-Γ	4,51	200	230	0,97	0,9	2,5	0,02	0,13
B8	0-A	2,62	700	230	0,99	3,07	1,5	0,08	

	A-B	8,54	600	230	0,99	2,64	1,5	0,23	
	B-Γ	2,94	500	230	0,99	2,2	1,5	0,06	
	Γ-Δ	2,8	400	230	0,99	1,76	1,5	0,05	
	Δ-E	2,95	300	230	0,99	1,32	1,5	0,04	
	E-Z	3,04	200	230	0,99	0,88	1,5	0,03	
	Z-H	2,99	100	230	0,99	0,44	1,5	0,01	0,5
B9	0-A	8,29	400	230	0,97	1,79	2,5	0,09	
	A-B	4,44	200	230	0,97	0,9	2,5	0,02	0,11
B10	0-A	2,26	600	230	0,97	2,69	2,5	0,04	
	A-B	2,97	400	230	0,97	1,79	2,5	0,03	
	B-Γ	4,17	200	230	0,97	0,9	2,5	0,02	0,09
B11	0-A	3,15	400	230	0,97	1,79	2,5	0,03	
	A-B	4,76	200	230	0,97	0,9	2,5	0,03	0,06

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΤΩΣΕΩΝ ΤΑΣΗΣ ΓΙΑ ΓΡΑΜΜΗ ΠΙΝΑΚΩΝ Α-Β

A.B	4.2	3296	Πίνακας	0.98		4	0.156	0.156
-----	-----	------	---------	------	--	---	-------	-------

Η συνολική πτώση τάσης για την γραμμή του πίνακα Β ισούται με το άθροισμα της πτώσης τάσης της γραμμής του πίνακα Β και της πτώσης τάσης του καλωδίου που ενώνει τον πίνακα Α και Β. λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η συνολική πτώση τάσης όλων των γραμμών δεν υπερβαίνει τη μέγιστη πτώση τάσης το 4% του κανονισμού του ΕΛΟΤ.

Άρα το κριτήριο της πτώσης τάσης πληρούται σε όλη την ηλεκτρολογική εγκατάσταση της οικίας.

Ο υπολογισμός της πτώσης τάσης γίνεται με 2 τρόπους. Με τον ένα τρόπο χωρίζουμε

την γραμμή σε κομμάτια που διαρρέονται από το ίδιο ρεύμα και βρίσκουμε την πτώση τάσης τους με τον εξής τύπο:

$$\varepsilon\% = \frac{200 \cdot L \cdot I \cdot \cos \varphi}{K \cdot S \cdot V}$$

όπου:

L = μήκος γραμμής

I = ένταση του ρεύματος

S = διατομή αγωγού

Cosφ = συντελεστής ισχύος

k = $1/0,0175\Omega^{-1} \text{ mm}^2\text{m}$

Ο δεύτερος τρόπος είναι με μέθοδο επαλληλίας. Υποθέτουμε πως στη γραμμή υπάρχει μόνο ένα φορτίο κάθε φορά που διαρρέεται με ένταση I_{ik} και με απόσταση L_i από την αρχή της γραμμής. Ο τύπος που μας δίνει την συνολική πτώση τάσης είναι :

$$\varepsilon\% = \frac{200 \cdot \cos \varphi_{\mu}}{K \cdot S \cdot V} \cdot \sum I_i \cdot L_i$$

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΤΩΣΗΣ ΤΑΣΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ

(α' τρόπος)

ΥΠΟΓΕΙΟ

Γραμμή Α1 (Θερμοσίφωνας)

Ø L=4 m

Ø P=4,0 KW

Ø Αγωγοί 3×4 mm²

Ø Ασφάλεια 20A

Ø Διακόπτης 25 A

$$P = U \cdot I \cdot \cos \varphi \Rightarrow I = P / U \cdot \cos \varphi \Rightarrow I = 4000 / 230 \cdot 1 \Rightarrow I = 17,4 \text{ A}$$

$$\Delta U = \rho \cdot l \cdot \cos \varphi / S = 0,0175 \cdot 17,4 \cdot 7,64 \cdot 1 / 4 \Rightarrow \Delta U = 0,58 \text{ V} < 9,2 \text{ V}$$

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

ΥΠΕΥΘΥΝΗ ΔΗΛΩΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΕ (ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 384)

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ΥΔΕ είναι Υπεύθυνη Δήλωση του Ηλεκτρολόγου προς την επιχείρηση διανομής ηλεκτρικής ενέργειας με την οποία δηλώνει ότι η εγκατάσταση που περιγράφεται σε αυτήν:

- Είναι κατασκευασμένη με βάση την ισχύουσα ηλεκτρολογική νομοθεσία, εν προκειμένω το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Έχει ελεγχθεί από τον ίδιο τον ηλεκτρολόγο που την υπογράφει με βάση το ισχύον πρότυπο.
- Παραδίδεται η εγκατάσταση από τον ηλεκτρολόγο στον ιδιοκτήτη ή τον χρηστή της και του παρέχει την προβλεπόμενη ασφάλεια από ηλεκτροπληξία, πυρκαγιά και από κακή λειτουργία.

Η ΥΔΕ είναι υποχρεωτική για αρχικό έλεγχο και για επανέλεγχο κάθε εγκατάστασης. Ο αρχικός έλεγχος πρέπει να πραγματοποιείται πριν από την πρώτη ηλεκτροδότηση ή μετά από σοβαρή τροποποίηση της εγκατάστασης.

Ο επανέλεγχος θα πρέπει να διενεργείται σε χρονικά διαστήματα ανάλογα με την εγκατάσταση

- Για κατοικίες, τουλάχιστον κάθε 14 χρόνια
- Για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους που δεν έχουν εύφλεκτα υλικά τουλάχιστον κάθε 7 χρόνια.
- Για κλειστούς επαγγελματικούς χώρους με εύφλεκτα υλικά τουλάχιστον κάθε 2 χρόνια
- Για χώρους ψυχαγωγίας και συνάθροισης κοινού κάθε 1 χρόνο
- Για Επαγγελματικές Εγκαταστάσεις στο ύπαιθρο (μαρίνες, πισίνες, κάμπινγκ) τουλάχιστον κάθε ένα (1) χρόνο και σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης, πριν από την επανασύνδεση.

3.2 ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΥΔΕ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΕΛΟΤ HD 384

Η Υπεύθυνη Δήλωση Εγκαταστάτη αποτελείται από 4 μέρη:

- Το βασικό έντυπο της Υ.Δ.Ε.
- Το πρωτόκολλο έλεγχου
- Την έκθεση παράδοσης
- Τα μονογραμμικά σχέδια της εγκατάστασης

3.2.1 ΒΑΣΙΚΟ ΕΝΤΥΠΟ Υ.Δ.Ε.

Αφορά: Νέα εγκατάσταση Τροποποίηση
 Επέκταση Επανελέγχο

Προς τη ... **Δ Ε Δ Δ Η Ε**

Περιοχή/Πρακτορείο ... **Κ Ε Φ Α Λ Λ Ο Ν Ι Α Σ / Α Ρ Γ Ο Σ Τ Ο Λ Ι Ο Υ**

Ο υπογράφων αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης

. **Ν Ι Κ Ο Λ Ε Τ Α Τ Ο Σ Κ Ω Ν Σ Τ Α Ν Τ Ι Ν Ο Σ**

δηλώνω υπεύθυνα, με γνώση των συνεπειών των νόμων για ψευδή δήλωση, ότι:

1. Διαθέτω άδεια ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, δεν έχει ανασταλεί η ισχύς της και δεν υπόκειμαι στους περιορισμούς της παραγράφου 3 του άρθρου 6 του Β.Δ. της 4/25 Νοεμβρίου 1949.

2. Η περιγραφόμενη ηλεκτρική εγκατάσταση, παραδίδεται από εμένα σήμερα, σε ασφαλή λειτουργία όπως αναλύεται στο(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), στο πρωτόκολλο ελέγχου και περιγράφεται στην έκθεση παράδοσης.

3. Δίνω την εγγύηση σύμφωνα με το άρθρο 3 του Ν. 4483/ 1965, όπως ισχύει κάθε φορά, ότι αυτή η ηλεκτρική εγκατάσταση θα λειτουργήσει με ασφάλεια και απρόσκοπτα.

4. Έχει(ουν) τοποθετηθεί διάταξη(εις) διαφορικού ρεύματος σε εφαρμογή της ΚΥΑ Φ Α΄50/12081/642/26.7.2006.

5. Έχουν εκτελεστεί οι ηλεκτρικές εργασίες που περιγράφονται στη δήλωση αυτή με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία, έχω ελέγξει την ηλεκτρική εγκατάσταση με βάση την υφιστάμενη Νομοθεσία και την κρίνω ασφαλή και κατάλληλη για χρήση. Τα αποτελέσματα του ελέγχου και των μετρήσεων είναι σύμφωνα με την υφιστάμενη Νομοθεσία και αναλύονται στο(α) αντίστοιχο(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου.

6. Έχω ενημερώσει τον ιδιοκτήτη ή χρήστη της εγκατάστασης για την υποχρέωση επανελέγχου αυτής της ηλεκτρικής εγκατάστασης με βάση τις ισχύουσες σήμερα Υπουργικές Αποφάσεις

7. Ένα ακριβές αντίγραφο της δήλωσης αυτής μαζί με το(α) ηλεκτρολογικό(ά) σχέδιο(α), το(α) πρωτόκολλο(α) ελέγχου και την έκθεση παράδοσης παραδίδονται στον παραπάνω ιδιοκτήτη ή χρήστη, καθώς και τα πρωτότυπα αυτών για τη ... **Δ Ε Δ Δ Η Ε** . . . τα οποία πρέπει να κατατεθούν εντός ενός έτους από την έκδοσή τους και αναλαμβάνω την ευθύνη της φύλαξης ενός αντιγράφου των παραπάνω έως την ημερομηνία του επόμενου επανελέγχου.

Έγγραφα που συνοδεύουν την ΥΔΕ

1. Μονογραμμικό(ά) εγκαταστασης

2. Μονογραμμικό(ά) πίνακα(ων)

3. Πρωτόκολλο ελέγχου

4. Έκθεση παράδοσης

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΥΠΟΒΟΛΗΣ 15 - 11 - 2016

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ:

Αριθ. παροχής/εγκατάστασης:

Όνοματ. ιδιοκτήτη εγκατάστασης: ΓΕΡΑΣΙΜΑΤΟΣ

. ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ

Όνοματ. χρήστη εγκατάστασης: ΓΕΡΑΣΙΜΑΤΟΣ

. ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ

ΤΟΠΟΘΕΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ:

Δήμος ή Κοινότη.: ΚΕΦΑΛΟΝΙΑ

Περιοχή/Διαμέρισμα: ΣΚΑΛΑ

Οδός – Αριθ.: ΑΓ. ΓΕΡΑΣΙΜΟΥ . . 4

Τ.Κ.: 2 8 0 8 6 ΙΣΟΓΕΙΟ + ΥΠΟΓΕΙΟ . . Αρ. διαμερίσμ.:

Κατηγορία χώρου: ΟΙΚΙΑ

Επόμενος επανέλεγχος έως: . . 15 - 11 - 2030 (14 ΧΡΟΝΙΑ)

Άρθρο 5 της Υ.Α Φ.7.5/1816/88 (ΦΕΚ Β' 470/2004)

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΤΗ:

Αριθμός άδειας: 17

Ειδικότητα: . ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ . Κατηγορία: . . Α3 . .

Ημερομηνία έκδοσης: 3 - 7 - 2010

Ημερομηνία λήξης ισχύος:

Όριο ισχύος άδειας σε KW: 200

Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ). . ΑΠΥ Νο 124

Τεχνικά χαρ/καεγκ/σης : τάση(v)/φάση/συχνότητα(Hz)/DC,AC: 400/3/50/AC

Εγκατεστημένη ισχύς (KW) . . .17,9KW

Φωτισμού . 7,9 KW . . Συσκευών . . 10,0 KW . . Κίνησης

Συνολ. εγκατεσ/νη ισχύς παραγωγικής διαδικασίας: . . - - - . KW

(μόνο για Ε.Η.Ε που υπόκεινται στο Ν. 3325/2005)

Ισχύς μεγαλύτερου κινητήρα: . . - - - . KW (εάν υπάρχει)

Ηλεκτροδότηση πίνακα ανελκυστήρα: ΝΑΙ ΟΧΙ

Γραμμή γενικού πίνακα –Μετρητή(πλήθος χδιατ.αγωγών): . . 5 x 10 mm².

Γεν. ασφάλεια ήΑυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα: 3 x 35 A

Σύστημα σύνδεσης γείωσης : (Ουδετερωση)TN

<p>Θεωρήθηκε για το γνήσιο της υπογραφής Αριθ. πρωτοκόλλου θεώρησης Ε.Ε.Τ.Ε.Μ. (Άρθρο 2 παραγ. 2 του Ν.4483/1965, όπως ισχύει)</p> <p>Τόπος . . . Ημερ/νία. . . .</p>	<p>Ο δηλών αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης</p> <p>(Σφραγίδα, υπογραφή)</p> <p>Τόπος Ημερ/νία. . . .</p>
--	---

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΓΙΑ ΤΟΝ ΤΡΟΠΟ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΝΤΥΠΟΥ ΥΔΕ

∅ Το πεδίο *“επόμενοσεπανέλεγχοςέως : ...”*

Αντιστοιχεί με 14 χρόνιαδιότιαναφερόμαστε σε οικία

∅ Το πεδίο *“Αριθ. παροχήςεγκατάστασης: ”*

Αναφέρεται στον αριθμό παροχής εφόσον υπάρχει μετρητής. Στην προκειμένη περίπτωση δεν υπάρχει μετρητής γιατί αναφερόμαστε σε αρχικό έλεγχο πριν από την πρώτη ηλεκτροδότηση.

∅ *“ Τύπος & Αριθ. Φορολ. στοιχείου (ΤΠΥΠ ή ΑΠΥ) ”*

Αναφέρεται στην προκειμένη περίπτωση στην Απόδειξη Παροχής Υπηρεσιών με αριθμό 124 (αποδεικτικό στοιχείο οικονομικής μοιβής για την εργασία που εκπονήθηκε)

∅ *“ Τεχνικά χαρακτηριστικά εγκατάστασης ”*

Συμπληρώνουμε τα στοιχεία :
τάση : για μονοφασική 230 V και για τριφασική 400 V
φάση : για μονοφασική 1 και για τριφασική 3
συχνότητα : 50 Hz
AC ,DC : AC

∅ *“ Εγκατεστημένη ισχύς ”*

Αντιστοιχεί με 17,9 KW που είναι η συνολική εγκατεστημένη ισχύς, όπως υπολογίστηκε στο κεφάλαιο 2.4.

∅ Στο πεδίο του *“ Φωτισμού ”*

Τοποθετούμε την από κοινού υπολογισμένη συνολικής εγκατεστημένης ισχύος (kW) για φωτισμό και ρευματοδοσία, ανεξάρτητα αν η εγκατάσταση είναι ξεχωριστή γραμμή φωτισμού και ξεχωριστή γραμμή ρευματοδοσίας. Στην πράξη στις περισσότερες

εγκαταστάσεις μαζί με τον φωτισμό τοποθετείται και η ρευματοδοσία στην ίδια γραμμή με ασφάλεια 10 A και διατομή καλωδίου 1,5 mm² (μη ενισχυμένες πρίζες μαζί με φωτισμό). Στην συγκεκριμένη εγκατάσταση η ισχύς φωτισμού ισούται με : 1,7 (φωτισμός) + 6,2 (ρευματοδοσία) = 7,9 KW

Ø Στο πεδίο των “Συσκευών”

Τοποθετούμε την ισχύ των σταθερών και μόνιμα συνδεδεμένων συσκευών, εν προκειμένω του θερμοσίφωνα και της κουζίνας η όποια στο σύνολο της ισούται με 10 KW.

Ø “Γραμμή γενικ. πίν.–Μετρητή (πλήθος διατ.αγωγών):

Αντιστοιχεί με 5 x 10 mm² που είναι το πλήθος και η διατομή των αγωγών της γραμμής παροχής από το γενικό πίνακα μέχρι τον μετρητή.

Ø “Γεν. ασφάλεια ή Αυτόμ. διακόπτης ισχύος γεν. πίνακα”

Από τους πίνακες διατομών και φορτίων προκύπτει ότι γενική ασφάλεια ισούται με 3 x 35 A.

Ø “Σύστημα σύνδεσης γείωσης”

Αντιστοιχεί με ουδετέρωση TN, γιατί αυτό το σύστημα χειρουργηθεί η επιχείρηση παροχής ηλεκτρικής ενέργειας (ΔΕΔΔΗΕ)

Ø Στο τελευταίο πεδίο συμπληρώνονται η σφραγίδα και η υπογραφή του υπεύθυνου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη, (δεξιά πεδίο) θεωρημένη για το γνήσιο της υπογραφής του και για την ειδικότητα, την κατηγορία και τη χρονική ισχύ της άδειας του, από το οικείο επαγγελματικό σωματείο (αριστερό πεδίο).

3.2.2 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑ ΕΛΟΤ HD 384

ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗΣ ΤΟΥ ΕΓΓΡΑΦΟΥ

Πρωτόκολλο ελέγχου No 27, με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 & την Κ.Υ.Α. Φ Α' 50/12081/642/26.07.2006	Ιδιοκτήτης & Χρήστης ΓΕΡΑΣΙΜΑΤΟΣ ΓΕΡΑΣΙΜΟΣ
Αρχικός έλεγχος Επανελέγχος	Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης ΝΙΚΟΛΕΤΑΤΟΣ ΚΩΝ/ΝΟΣ

Ø Πρωτόκολλο ελέγχου Νο ...27...

Η Υ.Δ.Ε. (κατά περίπτωση) έχει και ως συνημμένο έγγραφο το πρωτόκολλο ελέγχου κατά ΕΛΟΤ HD 384. Το Πρωτόκολλο ελέγχου αποτελεί μέρος του αρχείου της Υ.Δ.Ε. το οποίο διατηρεί ο εγκαταστάτης και οφείλει να φυλάει έως την ημερομηνία του επόμενου επανελέγχου (άρθρο 7 της Υ.Δ.Ε.). Επομένως πρέπει να αριθμείται. Η αρίθμηση αυτή είναι μοναδική και χαρακτηρίζει μόνο το πρωτόκολλο ελέγχου κατά ΕΛΟΤ HD 384 (ανεξαρτήτως της αρίθμησης της έκθεσης παράδοσης). Η αρίθμηση μπορεί να είναι αριθμός (π.χ. 1, 5, 18, κ.λ.π.) ή αριθμός ανά έτος (π.χ. 12/2011 ή 7/2012, κ.λ.π.).

ΠΡΟΣΟΧΗ: Η μορφή ή κωδικοποίηση αρίθμησης του Πρωτοκόλλου ελέγχου κατά ΕΛΟΤ HD 384 πρέπει να είναι η ίδια ακριβώς με αυτή της Έκθεσης Παράδοσης

Ø Ιδιοκτήτης – Χρήστης

Συμπληρώνουμε το όνομα του ιδιοκτήτη ή το όνομα του χρήστη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και τσεκάρουμε το κουτάκι με την ιδιότητα του φυσικού προσώπου, δηλαδή αν είναι χρήστης ή ιδιοκτήτης ή και τα δυο μαζί. Στη συγκεκριμένη εγκατάσταση ο χρήστης είναι και ιδιοκτήτης.

Ø Αρχικός έλεγχος - Επανελέγχος

Αρχικός έλεγχος.

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται μετά την αποπεράτωσή της και πριν να τεθεί σε λειτουργία από το χρήστη, ώστε να εξακριβωθεί, στο μέτρο του δυνατού, ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις της παρούσας έκδοσης. Ορισμένοι έλεγχοι μπορεί να χρειάζονται να γίνουν και κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Επανελέγχος.

Μέσω των επανελέγχων διαπιστώνεται εάν η κατάσταση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ή τμημάτων της εγκατάστασης έχουν τόσο επιδεινωθεί, ώστε η χρήση της δεν είναι πλέον ασφαλής. Ακόμη, για να διαπιστωθεί εάν η εγκατάσταση πληροί τις απαιτήσεις της κατασκευής της, σε περίπτωση που δεν έχουν καθοριστεί διαφορετικές απαιτήσεις από εθνικές προδιαγραφές ή άλλες απαιτήσεις από δημόσιες αρχές. Παράλληλα θα πρέπει να ερευνώνται οι επιδράσεις από αλλαγές που έχουν γίνει στην εγκατάσταση έναντι της παλαιότερης χρήσης της.

Στο συγκεκριμένο πεδίο τσεκάρουμε το κουτάκι με τον Αρχικό Έλεγχο

∅ *Όνομα υπεύθυνου ηλεκτρολόγου εγκαταστάτη*

Κατηγορία Εγκατάστασης...	Αιτία ελέγχου:	Τροποποίηση	Επέκταση	Αλλαγή κατηγορίας
ΟΙΚΙΑ				
Ονομαστική τάση: 400(V)	Δίκτυο τροφοδοσίας:	ΤΤ-Σύστημα	ΤΝ-Σύστημα	IT-Σύστημα

∅ *Κατηγορία εγκατάστασης : οικία*

Αφορά την κατηγορία εγκατάστασης όπως αυτή παρουσιάζεται στο άρθρο 5 (παράγραφος 3) της Υ.Α. Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ Β' 470/05-03-2004:

§ Κατοικία και ανάλογοι χώροι

§ Κλειστός επαγγελματικός χώρος χωρίς εύφλεκτα υλικά

§ Κλειστός επαγγελματικός χώρος με εύφλεκτα υλικά

§ Ψυχαγωγίας και Συνάθροισης κοινού (Καφετέρια, Θέατρο, κ.λ.π.)

§ Επαγγελματική εγκατάσταση στο ύπαιθρο (μαρίνες, πισίνες, κάμπινγκ, πανηγύρι, κλπ)

Η υπό μελέτη εγκατάσταση είναι οικία και ανήκει στη πρώτη κατηγορία

∅ Αιτία ελέγχου:

Τροποποίηση " Επέκταση " Αλλαγή Κατηγορίας
Συνδυάζεται με την επιλογή του Επανελέγχου και τον αιτιολογεί.

∅ Ονομαστική Τάση : ..400..(V)
Συμπληρώνεται ανάλογα 230 ή 400. (εδώ 400 V)

∅ Δίκτυο τροφοδοσίας: TT – Σύστημα " TN - Σύστημα " IT – Σύστημα

Συμπληρώνεται ανάλογα το σύστημα τροφοδοσίας που εφαρμόζεται από την Δ.Ε.Η. Α.Ε. · TT -Σύστημα: Άμεση Γείωση · TN - Σύστημα: Ουδετέρωση ή ουδετερογείωση· IT - Σύστημα: Αγείωτου Ουδετέρου
Στη συγκεκριμένη περιοχή χρησιμοποιείται το σύστημα της ουδετέρωσης.

1.Οπτικός έλεγχος:	καλά	όχι	καλά	όχι	καλά	όχι
1.1. Μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.5.Όργανα διακοπής & απομόνωσης	<input checked="" type="checkbox"/>	1.9. Κύρια & συμπληρ. Ισοδυναμικές συνδέσεις	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2. Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.6. Επιλογή υλικού βάσει εξωτερικών επιδράσεων	<input checked="" type="checkbox"/>	1.10.1 Σχέδια, διαγράμματα, πινακίδα δοκιμής RCD	<input checked="" type="checkbox"/>
1.3. Επιλογή διατομών αγωγών	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.7. Αναγνώριση αγωγών N & PE	<input checked="" type="checkbox"/>	1.11. Επάρκεια συνδέσεων αγωγών	<input checked="" type="checkbox"/>
1.4. Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων προστασίας	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.8. Δυνατότητα αναγνώρισης, κυκλωμάτων	<input checked="" type="checkbox"/>	1.12. Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών	<input checked="" type="checkbox"/>
Παρατηρήσεις:.....						
.....						
.....						

Σε αυτό το πεδίο θα ασχοληθούμε με τον *Οπτικό Έλεγχο* της εγκατάστασης:

Σκοπός της διενέργειας της οπτικού έλεγχου είναι η εξακρίβωση ότι το μόνιμα συνδεδεμένα υλικό:

- είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις ασφάλειας των αντίστοιχων Προτύπων του υλικού.
- έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά, σύμφωνα με το παρόν Πρότυπο και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- δεν παρουσιάζει ορατές βλάβες που επιδρούν δυσμενώς στην ασφάλεια.

1.1. Μέτρα προστασίας από ηλεκτροπληξία

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Υπάρχει στην εγκατάσταση Διαφορικός Διακόπτης ;
- Είναι εγκατεστημένος ΟΡΘΑ με αποτέλεσμα να ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΕΙ το χρήστη και την εγκατάσταση κατ'επέκταση;
- Είναι όλα τα ενεργά μέρη της εγκατάστασης καλυμμένα με μονωτικό ή αντίστοιχο υλικό ώστε να υπάρχει προστασία έναντι άμεσης επαφής;
- Είναι οι μονώσεις ή τα καλύμματα σε καλή κατάσταση ώστε να παρέχεται η απαιτούμενη προστασία;
- Είναι τα καλύμματα στερεωμένα σωστά;
- Υπάρχει αγωγός προστασίας;
- Χρησιμοποιείται στην εγκατάσταση σωστά;
- Υπάρχουν ισοδυναμικές συνδέσεις;
- Υπάρχει εσφαλμένη εγκατάσταση φωτιστικών ή διακοπών;
- Υπάρχουν φθορές σε ηλεκτρολογικό υλικό;

1.2. Μέτρα προστασίας από πυρκαγιά

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Υπάρχει καλώδιο ισχύος εγκατεστημένο πάνω σε εύφλεκτο υλικό;
- Υπάρχει μη ενδεδειγμένο ηλεκτρολογικό υλικό εγκατεστημένο δίπλα σε πηγές θερμότητας;
- Σε χώρους με εύφλεκτα υλικά, έχουν διατηρηθεί οι απαιτήσεις του ηλεκτρολογικού υλικού;
- Υπάρχει Διαφορικός Διακόπτης;

1.3. *Επιλογή διατομών αγωγών*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Η επιλογή διατομής έγινε με βάση τον Πίνακα των μέγιστων επιτρεπόμενων ρευμάτων από το Πρότυπο;
- Η επιλογή της διατομής εκπληρώνει τις απαιτήσεις για την επιτρεπόμενη πτώση τάσης 4% στην ηλεκτρική γραμμή;
- Η επιλογή της διατομής του αγωγού προστασίας έγινε σύμφωνα με τις απαιτήσεις που θέτει το πρότυπο σε συσχέτισμό με την διατομή του αγωγού της φάσης;
- Ο συρμάτινος αγωγός είναι το ίδιο υλικό σε όλη την εγκατάσταση;

1.4. *Επιλογή & ρύθμιση των διατάξεων προστασίας*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Έχει γίνει η κατάλληλη επιλογή γενικού διακόπτη;
- Έχει γίνει σωστή επιλογή των αυτόματων και αν υπάρχουν των τηκτών ασφαλειών;
- Έχει εγκατασταθεί ορθά ο διαφορικός διακόπτης;
- Έχει επιλεγεί ο κατάλληλος τύπος διαφορικού διακόπτη;
- Αν χρησιμοποιείται και δεύτερος ή και τρίτος διαφορικός διακόπτης, έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά;

1.5. *Όργανα διακοπής & απομόνωσης*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Έχουν εγκατασταθεί σωστά (συρμάτωση) οι Διακόπτες;
- Έχουν εγκατασταθεί σωστά (συρμάτωση) οι Αυτόματες Ασφάλειες;
- Χρησιμοποιείται το Ρελέ ως Διακόπτης απομόνωσης;
- Χρησιμοποιείται η Αυτόματη Ασφάλεια ως Διακόπτης απομόνωσης;
- Για την λειτουργία χειρισμού, κυρίως ενεργοβόρων συσκευών, χρησιμοποιείται το Ρελέ ή οι Αυτόματες Ασφάλειες;

1.6. *Επιλογή υλικού βάσει εξωτερικών επιδράσεων*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Στη βεράντα (ή βεράντες) έχει επιλεγεί το κατάλληλο ηλεκτρολογικό υλικό ,(δείκτης στεγανότητας IP) μιας που επηρεάζεται από τις εξωτερικές συνθήκες;
- Στον κήπο έχει επιλεγεί το κατάλληλο ηλεκτρολογικό υλικό (δείκτης στεγανότητας IP) μιας που επηρεάζεται από τις εξωτερικές συνθήκες;
- Στο χώρο του Λουτρού έχει επιλεγεί και έχει εγκατασταθεί στο σωστό σημείο (ζώνες εγκατάστασης βάση του ΕΛΟΤ HD 384) το κατάλληλο ηλεκτρολογικό υλικό;
- Σε χώρους με αυξημένο κίνδυνο πυρκαγιάς έχει επιλεγεί το κατάλληλο υλικό;
- Σε χώρους με αυξημένα ποσοστά υγρασίας ή σκόνης έχει επιλεγεί το κατάλληλο υλικό (δείκτης στεγανότητας IP);

1.7. *Αναγνώριση αγωγών N & PE*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Έχει επιλεγεί ο κατάλληλος αγωγός για ουδέτερο;
- Έχει επιλεγεί ο κατάλληλος αγωγός για προστασία;
- Μήπως είναι βαμμένος και δεν αναγνωρίζεται εύκολα;
- Υπάρχει ο κατάλληλος χρωματισμός των αγωγών;

1.8. *Δυνατότητα αναγνώρισης. κυκλωμάτων*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Υπάρχει περιγραφή σε κάθε ραγοϋλικό του πίνακα;
- Αναγνωρίζεται από την ύπαρξη ενδεικτικών σημείων οι τροφοδοτήσεις των γραμμών;
- Υπάρχει δυνατότητα αναγνώρισης σε ποιο κύκλωμα αντιστοιχεί το κάθε χειριστήριο;
- Υπάρχει δυνατότητα αναγνώρισης κυκλωμάτων SELV ή PELV (αν υπάρχουν);

1.9. *Κύρια & συμπληρ. Ισοδυναμικές συνδέσεις*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Έχουν συνδεθεί τα μεταλλικά αγωγία μέρη στην κύρια ισοδυναμική σύνδεση;
- Η κύρια ισοδυναμική σύνδεση της εγκατάστασης είναι προσβάσιμη;
- Η κύρια ισοδυναμική σύνδεση της εγκατάστασης είναι σωστά στερεωμένη και οι συνδέσεις των αγωγών είναι σταθερές;
- Οι αγωγοί των ισοδυναμικών συνδέσεων έχουν όλοι την σωστή διατομή, τον κατάλληλο χρωματισμό και την ανάλογη σήμανση;
- Στο χώρο του λουτρού αν υπάρχουν μεταλλικές παροχές, έχει κατασκευαστεί συμπληρωματική ισοδυναμική σύνδεση;

1.10. *Σχέδια, διαγράμματα, πινακίδα δοκιμής RCD*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Υπάρχει σχέδιο ή σκαρίφημα του Πίνακα της εγκατάστασης σύμφωνα με την διάταξη του Προτύπου;
- Υπάρχει πινακίδα δοκιμής του ρελέ;
- Υπάρχει ετικέτα ελέγχου κολλημένη στον γενικό πίνακα που να αναφέρει ημερομηνία ελέγχου ή επανελέγχου;

1.11. *Επάρκεια συνδέσεων αγωγών*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Οι συνδέσεις ή οι διακλαδώσεις των αγωγών είναι επισκέψιμες;
- Είναι προσιτές για έλεγχο και πιθανή συντήρηση;
- Εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεις των αγωγών;
- Προστατεύονται από μηχανική καταπόνηση;

1.12. *Δυνατότητα πρόσβασης & χειρισμών*

Βασικά σημεία ελέγχου:

- Επιλογή και εγκατάσταση σε συνάρτηση με τη δυνατότητα συντήρησης και καθαρισμού
- Διάταξη διακοπής σε περίπτωση ανάγκης, συμπεριλαμβανομένης κράτησης σε περίπτωσης ανάγκης
- Διατάξεις διακοπής σε περιπτώσεις εργασιών συντήρησης

2. Δοκιμές:	καλά	όχι	καλά	όχι	καλά	όχι
2.1. Έλεγχοι, δοκιμές πολικότητας			2.3. Κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων		2.5. Δοκιμές λειτουργίας	
2.2. Δοκιμές λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος			2.4. Κατεύθυνση πεδίου φοράς 3φ πριζών		2.6. Δοκιμές διακοπής & απομόνωσης	

Το πεδίο “2.Δοκιμες” σκοπό έχει τον έλεγχο εκείνου του μέρους της εγκατάστασης που σχετίζεται με την ασφάλεια, είτε μέσω της λειτουργίας αυτής είτε μέσω του χειρισμού της.

Με την μέθοδο των δοκιμών εξακριβώνεται ο έλεγχος διαίρεσης των κυκλωμάτων (ΕΛΟΤ HD 384, παράγραφος 314.1) και ο έλεγχος τροφοδότησης των κυκλωμάτων (ΕΛΟΤ HD 384, παράγραφος 314.2).

Στις περιπτώσεις που κάποια δοκιμή δίνει μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, πρέπει, μετά τον εντοπισμό της αιτίας και την πραγματοποίηση της σχετικής διόρθωσης, να επαναληφθούν τόσο αυτή η δοκιμή όσο και όλες οι προηγούμενες, των οποίων τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να έχουν επηρεασθεί από την ανωμαλία που εντοπίστηκε ή από τη διόρθωση που έγινε.

Επειδή “Δοκιμές” εκτελούνται στο μέτρο που έχουν εφαρμογή (ΕΛΟΤ HD 384 άρθρο 612.1), αν η εγκατάσταση δεν τροφοδοτείται δεν είναι δυνατόν η εκτέλεση των δοκιμών.

Κατά την περίπτωση αρχικού ελέγχου το πεδίο δοκιμών παραμένει κενό (ασυμπλήρωτο). Έως τις ημέρες συγγραφής του παρόντος, δεν προέκυψε από κανέναν φορέα η κατάθεση συμπληρωματικού πρωτοκόλλου μετά την τροφοδότηση από την ηλεκτρική επιχείρηση διανομής ηλεκτρικής ενέργειας το οποίο θα αφορά το πεδίο των δοκιμών. Μελλοντικά μπορεί να προκύψει η απαίτηση αυτή π.χ. από τον φορέα του Ενιαίου Μητρώου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.

Οι δοκιμές θα γίνουν με την βοήθεια και τη χρήση πιστοποιημένων οργάνων. Η παράγραφος 612.1. του ΕΛΟΤ HD 384 καθορίζει ότι τα όργανα μέτρησης πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 61557.

Για την καλύτερη εμπέδωση των τμημάτων δοκιμών και μετρήσεων του πρωτοκόλλου ελέγχου θεωρούμε σκόπιμο την αναφορά σε κάποια όργανα τα οποία καλύπτουν πλήρως αυτές τις απαιτήσεις. Το όργανο που θα παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια των αναλύσεων των δοκιμών και μετρήσεων είναι το TV 455 της TESTBOY.DE.

2. Έλεγχος, δοκιμές πολικότητας

- Στην περίπτωση αυτή εξετάζεται και εξακριβώνεται ότι υπάρχουν διατάξεις οι οποίες τουλάχιστον απομονώνουν τους αγωγούς φάσεων.
- Σε μονοφασικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να ελέγχεται αν υπάρχουν ανεπίτρεπτες αποζεύξεις ουδετέρου, ή ότι η απόζευξη του ουδετέρου γίνεται πραγματικά όπου απαιτείται από το Πρότυπο.
- Εξακριβώνεται πλέον η ορθή συνδεσμολογία των πόλων (π.χ. στις πρίζες, σε σταθερές συσκευές, κ.λ.π.) για την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης. Μία αναστροφή μεταξύ L και PE θα μπορούσε να οδηγήσει σε επικίνδυνες καταστάσεις.
- Δεν καθορίζεται σειρά σύνδεσης αγωγού L και αγωγού N (π.χ. ποιός αγωγός θα βρίσκεται αριστερά ή δεξιά της πρίζας, εκτός και αν απαιτείται από κάποια συσκευή). Ο εγκαταστάτης αποφασίζει αν θα τηρήσει σειρά συνδεσμολογίας για δική του ευκολία σε μελλοντικό έλεγχο.

2.2 Δοκιμές λειτουργίας διατάξεων διαφορικού ρεύματος

Η δοκιμή λειτουργίας της διάταξης διαφορικού ρεύματος μπορεί να γίνεται μέσω του χειριστηρίου δοκιμής (testbutton) το οποίο συνοδεύει την διάταξη. Η δοκιμή αυτή είναι ένας αυτοέλεγχος του διαφορικού διακόπτη ρεύματος η οποία δεν εξασφαλίζει την κατάσταση της εγκατάστασης αλλά μόνο την καλή λειτουργία του ως συσκευή.

Πλέον της δοκιμής λειτουργίας πρέπει να γίνει:

- Έλεγχος διαφορικού ρεύματος λειτουργίας ΙΔΝ
- Έλεγχος συνδεσμολογίας αγωγών επί της διάταξης
- Έλεγχος επιλεκτικότητας στην περίπτωση όπου συνδέονται σε σειρά πλέον της μιας διάταξης διαφορικού ρεύματος
- Έλεγχος θέσης προσιτότητας
- Έλεγχος ύπαρξης πινακίδας οδηγιών δοκιμής προς τον χρήστη της εγκατάστασης
- Έλεγχος δοκιμής ανά εξάμηνο στην περίπτωση όπου δεν υπάρχει άλλη απαίτηση από τον κατασκευαστή.
- Έλεγχος ύπαρξης μέσου παράκαμψης (by-pass)

2.3 Κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων

Με την παρούσα δοκιμή διαπιστώνεται η σωστή κατεύθυνση φοράς των 3φ κινητήρων όπως αυτή ορίζεται από τον κατασκευαστή.

2.4. Κατεύθυνση πεδίου φοράς 3φ πριζών

Με την παρούσα δοκιμή διαπιστώνεται η σωστή κατεύθυνση φοράς του πεδίου 3φ πριζών (διαδοχή φάσεων). Η σωστή διαδοχή φάσεων εγγυάται την σωστή λειτουργία των τριφασικών φορτίων ιδίως όταν αυτά σχετίζονται με κίνηση.

2.5. Δοκιμές λειτουργίας

Η δοκιμή λειτουργίας σχετίζεται με τουλάχιστον με:

- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας ενδεικτικών λυχνίων
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας μέσω οπτικής σήμανσης
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας μέσω ηχητικής σήμανσης
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας φωτισμού ασφαλείας
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας συστήματος πυρανίχνευσης
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας αναγγελίας κινδύνου ή συναγερμού
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας εφεδρικής μονάδας τροφοδότησης
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας τροφοδοτήσεων για συστήματα ασφάλειας
- Δοκιμή και έλεγχος λειτουργίας διατάξεων αλληλομανδαλώσεων

2.6. Δοκιμές διακοπής & απομόνωσης

- Δοκιμή και έλεγχος διατάξεων υπερέντασης
- Δοκιμή και έλεγχος διατάξεων επιτήρησης της μόνωσης
- Δοκιμή και έλεγχος διατάξεων προστασίας έναντι υπερεντάσεων
- Δοκιμή και έλεγχος διατάξεων προστασίας έναντι μείωσης της τάσης
- Δοκιμή και έλεγχος διατάξεων απομόνωσης

Κατά τις δοκιμές πρέπει να δύναται ιδιαίτερη προσοχή:

Δοκιμές μπορούν να γίνουν στην περίπτωση όπου η εγκατάσταση τροφοδοτείται, σε διαφορετική περίπτωση δεν μπορεί να πραγματοποιηθεί το μέρος των δοκιμών. Πρέπει να υπάρχουν φορτία στην εγκατάσταση για εκτέλεση δοκιμών. Πρέπει να αναλαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την ασφάλεια των δοκιμών.

Στο πεδίο "παρατήρηση" (αφορά και τις δοκιμές και τον οπτικό έλεγχο, κ.α.):

Συμπληρώνουμε οποιεσδήποτε σχετικές παρατηρήσεις οι οποίες μπορεί να έχουν ελαστικό χαρακτήρα (άμεση διόρθωση) ή αυστηρό χαρακτήρα οδηγώντας την κατασκευή σε επιδιόρθωση ή επισκευή και νέο επανέλεγχο.

Μετρήσεις πρωτοκόλλου κατά ΕΛΟΤ HD 384

3. Μετρήσεις: 3.1. Συνέχεια αγωγών προστασίας & συνδέσεις κύριας και συμπληρ. ισοδυναμικής σύνδεσης	καλά	όχι	Παρατηρήσεις:
3.5. Αντίσταση γείωσης: 1.96 Ω Είδος γείωσης: θεμελιακή V ράβδος ηλεκτρόδιο c (άλλο)			
Παρατηρήσεις			

3.1. Συνέχεια αγωγών προστασίας & συνδέσεις κύριας και συμπληρ. ισοδυναμικής σύνδεσης.

Για την πραγματοποίηση της μέτρησης της συνέχειας αγωγών προστασίας απαιτείται η χρήση οργάνου το οποίο εφαρμόζει στην έξοδο (και άρα στα προς έλεγχο σημεία) ένα ρεύμα τουλάχιστον 200mA (ή μεγαλύτερο) και εν κενώ τάση μεταξύ 4 και 24V DC ή AC.

Ένα όργανο τύπου “Tester” ή “Τζιτζίκι” δεν πληροί τις προϋποθέσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 (παράγραφος 612.2)

Το όργανο δίνει αποτέλεσμα μέτρησης αντίσταση σε Ω. Όσο πιο κοντά στα μηδέν (0) Ω είναι το αποτέλεσμα τόσο καλύτερη προδιαγράφεται η μέτρηση της συνέχειας. Ø

Η τιμή αντίστασης των αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικής σύνδεσης δεν ορίζεται από το πρότυπο, εξαρτάται από την διατομή των αγωγών όπως και από τις μεθόδους σύνδεσης.

Σκοπός του ελέγχου είναι να εξακριβωθεί ότι υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια μεταξύ ηλεκτροδίου γείωσης, αγωγού γείωσης, αγωγών προστασίας (PE), αγωγών κύριας ισοδυναμικής σύνδεσης και αγωγών συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης.

Η πορεία της μέτρησης αυτής προδιαγράφει τον έλεγχο της συνέχειας όλων των αγωγών προστασίας, κύριας και συμπληρωματικών ισοδυναμικών συνδέσεων (π.χ. λουτρά ή λεβητοστάσια ή κ.λ.π.), ώστε να εξακριβώνεται ότι αυτοί συνδέονται αγωγή και με χαμηλή αντίσταση με το σύστημα γείωσης.

3.5. Αντίσταση γείωσης ..1.96 Ω Είδος γείωσης: θεμελιακή V

Σε αυτό το πεδίο, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 στο μέρος 6 (Έλεγχος των εγκαταστάσεων) συμπληρώνεται η τιμή της αντίστασης γείωσης. (= 1,96 Ω) και το είδος της γείωσης που χρησιμοποιήθηκε (θεμελιακή γείωση).

Στο μέρος των παρατηρήσεων μπορεί να σημειωθεί :

Η μέτρηση αντίστασης γείωσης με βρόχο σφάλματος στην περίπτωση σύνδεσης των γειώσεων TT όπου η θέση της εγκατάστασης (π.χ. μέσα σε πόλη) είναι τέτοια που δεν είναι πρακτικά δυνατή η τοποθέτηση των δύο βοηθητικών ηλεκτροδίων, γνωρίζοντας ότι δίνει τιμή μεγαλύτερη από την πραγματική τιμή της αντίστασης γείωσης.

Στο τελευταίο μέρος των μετρήσεων γίνεται η παρουσίαση συμπλήρωσης των στοιχείων που αφορούν την εγκατάσταση σε σχέση με την Αρίθμηση των κυκλωμάτων, τον Χώρο ή Τμήμα και την Γραμμή τροφοδοσίας.

Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος	Χώρος /Τμήμα εγκατάστασης, Χρήση	Γραμμή τροφοδοσίας/ καλώδιο			3.2 Αντίσταση μόνωσης $R_{iso}(M\Omega)$	
		Τύπος καλωδίου	Αριθ. Αγωγών	Διατομή αγωγού mm ²	Με κατανώσεις	Χωρίς κατανώσεις

Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος

Αριθμούμαι κατ' αύξοντα σειρά (π.χ. 1,2,3,...) ή με όποια κωδικοποίηση χαρακτηρίζει αριθμηση για το "Ηλεκτρικό Κύκλωμα" του οποίου στην συνέχεια θα πραγματοποιήσουμε την υπόλοιπη σειρά μετρήσεων.

Χώρος / Τμήμα εγκατάστασης

Χρήση Αφορά τον χαρακτηρισμό της γραμμής η οποία εξυπηρετεί έναν χώρο ή τμήμα της εγκατάστασης όπως π.χ.: · Γραμμή Παροχής · Γραμμή θερμοσίφωνα κ.λ.π.

Πολλοί από τους χαρακτηρισμούς συνήθως τους συναντάμε στο διαστασιολογημένο μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα που συνοδεύει την Υ.Δ.Ε.

Γραμμή τροφοδοσίας / καλώδιο

Στο παρόν πεδίο θα αποτυπωθεί η πληροφορία των χαρακτηριστικών των αγωγών ή καλωδίων που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση.

Τύπος καλωδίου

Το πρωτόκολλο κατά ΕΛΟΤ HD 384 αναφέρεται σε κατασκευές μετά τις 5 Μαρτίου 2004 (βάση της Υ.Α Φ.7.5/1816/88/27.2.2004, η οποία δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ Β' 470/05-03-2004). Αφορά την κωδικοποίηση τύπου εναρμονισμένων αγωγών ή καλωδίων σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα CENELEC HD 361 S1/S2/S3. Το πρότυπο κατά CENELEC HD 361 S1/S2/S3 εφαρμόστηκε σταδιακά από το 1999 και

περιλαμβάνεται στα πρότυπα ΕΛΟΤ 563-HD 21.3 και HD 21.4, ΕΛΟΤ 563.5 –HD 21.5, ΕΛΟΤ 623.4- HD 22.4 και ΕΛΟΤ 843/A1.

Αριθμ. Αγωγών

Ο αριθμός των αγωγών εκφράζεται από ένα αριθμό ο οποίος εκφράζει το πλήθος τους και αφορούν την γραμμή ή κύκλωμα.

Διατομή αγωγού mm²

Η διατομή του αγωγού εκφρασμένη με αριθμό σύμφωνα με τους πίνακες 52-K1, 52-K2, 52-K3 και 52-Z του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384. Επιτρεπόμενες διατομές για αγωγούς χαλκού είναι: 1,5mm² , 2,5mm² , 4mm² , 6mm² , 10mm² ,16mm² κ.λ.π.

Για παράδειγμα η γραμμή φωτισμού Α1 του υπόγειου συμπληρώνεται ως εξής.:

Αρ. Ηλεκτρικού Κυκλώματος: A1

Χώρος / Τμήμα εγκατάστασης : ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΣΑΛΟΝΙΟΥ

Τύπος καλωδίου: H07 V-U

Αριθμ. Αγωγών: 3

Διατομή αγωγού mm²: 1,5 mm²

3.2. Αντίσταση μόνωσης RISO (MΩ)

Πριν γίνει η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης πρέπει να προσεχθούν:

Για την μέτρηση της αντίστασης μόνωσης απαιτείται η εγκατάσταση να ην τροφοδοτείται από τάση πέραν της επιτρεπόμενης τάσης δοκιμής. Επομένως ο γενικός διακόπτης ή αποζεύκτης πρέπει να είναι εκτός σε σχέση με την τροφοδοσία (ΔΕΗ, Ζεύγος, UPS, ή οποιαδήποτε άλλη).

Η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης γίνεται μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης. Ο ουδέτερος θεωρείται ενεργός αγωγός, εκτός από τις περιπτώσεις συστημάτων TN-C (PEN).

Η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης γίνεται στο σημείο τροφοδότησης της εγκατάστασης. Να επιλεγεί η τάση μέτρησης με βάση τα στοιχεία της εγκατάστασης όπως προκύπτει από τον Πίνακα 61-A του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384.

Να επιλεγεί το σημείο μέτρησης Να επιλεγεί ο τρόπος μέτρησης (όλοι οι αγωγοί ή ξεχωριστά, ανάλογα με τις συνθήκες που επικρατούν στην εγκατάσταση και τις απαιτήσεις του προτύπου).

Να γίνει αποσύνδεση των προστατευτικών διατάξεων από υπερεντάσεις, αν υπάρχουν.

Να αποσυνδεθούν οι σταθερές ηλεκτρικές συσκευές (αν υπάρχουν), εφόσον επηρεάζουν την μέτρηση.

Στην περίπτωση που υπάρχουν μη ηλεκτρονικές συσκευές όπου η γείωσή τους δεν χρησιμοποιείται ως γείωση λειτουργίας, μπορούν να αποσυνδεθούν από την μπάρα της γείωσης προστασίας του πίνακα οι γειώσεις των επιμέρους γραμμών καθώς και οι

ουδέτεροι από την μπάρα του ουδέτερου. Κατά την διάρκεια της μέτρησης το αποτέλεσμα πρέπει να γραφεί στην στήλη “Με καταναλώσεις”.

Συνδεδεμένες συσκευές μπορεί να επηρεάσουν το αποτέλεσμα. Για τον λόγο αυτό πρέπει να τηρηθεί η διαδικασία αναγραφής των τιμών “Με” ή “Χωρίς” καταναλώσεις.

Στην περίπτωση αντίστασης μόνωσης γραμμών SELV (τάση δοκιμής και 250V και $R_{iso} \geq 0,25M\Omega$, βάση Πίνακα 61-A) η μέτρηση πρέπει να γίνει μεταξύ των αγωγών SELV και του αγωγού προστασίας καθώς και μεταξύ των ενεργών αγωγών των άλλων κυκλωμάτων που υπάρχουν στην εγκατάσταση.

Η αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων που τροφοδοτούνται με ηλεκτρικό διαχωρισμό (μετασχηματιστής 1:1 ή 230V/230V) η τάση δοκιμής ρυθμίζεται στα 500V και $R_{iso} \geq 0,5M\Omega$, βάση Πίνακα 61-A. Η μέτρηση πρέπει να γίνει μεταξύ των αγωγών του διαχωρισμένου κυκλώματος καθώς και μεταξύ των διαχωρισμένων αγωγών και του αγωγού προστασίας της εγκατάστασης.

Η μέτρησης αντίστασης μόνωσης δαπέδων ή τοίχων είναι μία ειδική περίπτωση και όπου απαιτείται πλέον του οργάνου χρειάζονται ειδικά ηλεκτρόδια ελέγχου.

Διάταξη προστασίας από υπερένταση		3.3 Διάταξη διαφορικού ρεύματος (RCD)				3.4 Βρόγχος σφάλμ.	Απόκλιση
Είδος/ Χαρακτηριστική	$I_n(A)$	Ονομαστικό ρεύμα $I_n(A)$ & τύπος	$I_{\Delta N}$ (mA)	I_{mess} (mA)	U_{mess} (V)	$Z_s(\Omega)$ ή $I_k(A)$	

Διάταξη προστασίας από υπερένταση

Στο πεδίο αυτό δίνουμε στοιχεία σε σχέση με το ασφαλιστικό μέσο το οποίο μετέχει ως διάταξη προστασίας από υπερένταση για κάθε γραμμή του ηλεκτρικού κυκλώματος σε σχέση με το χώρο ή το τμήμα της εγκατάστασης.

Είδος / Χαρακτηριστική

Επιλογή τηκτών ασφαλειών

Στην περίπτωση όπου έχει τοποθετηθεί τηκτό στην γραμμή πρέπει να συμπληρωθεί το είδος ή η χαρακτηριστική της.

Οι τηκτες ασφάλειες χαρακτηρίζονται από δύο γράμματα του λατινικού αλφαβήτου, ένα μικρό και ένα κεφαλαίο.

Το πρώτο γράμμα (μικρό) μπορεί να είναι g ή a, όπου:

g= πλήρης προστασία σε όλη την περιοχή των ρευμάτων

a= μερική προστασία, μόνο σε υψηλά ρεύματα

το δεύτερο γράμμα (κεφαλαίο) χαρακτηρίζει το υπό προστασία αντικείμενο, όπου:

G =γενική χρήση

L= γραμμές, καλώδια

M= θερμικά (π.χ. κινητήρες)

R= ημιαγωγοί

B= εγκαταστάσεις ορυχείων

Tr= μετασχηματιστές

Επομένως μπορούμε να τις χαρακτηρίσουμε ως gG, gL, aMκ.λ.π.

Ειδικότερα, για τα κυκλώματα τροφοδοσίας των επιμέρους κυκλωμάτων θα χρησιμοποιηθούν μικροαυτόματοι διακόπτες, ενώ ως γενικό ασφαλιστικό μέσο στα κυκλώματα των μικροαυτόματων, θα προτάσσονται τηκτές ασφάλειες σαν εφεδρικό μέσο προστασίας (backup) σε μεγάλα ρεύματα βραχυκυκλωμάτων.

Επιλογή αυτόματων ασφαλειών

Οι αυτόματες ασφάλειες ή μικροαυτόματοι διακόπτες ή MCB (MiniatureCircuitBreaker) χρησιμεύουν στην προστασία των γραμμών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων (υπερεντάσεων).

Περιέχουν δύο διαφορετικές διατάξεις προστασίας (βάση των προτύπων EN 60898-1, IEC 60947- 2):

μια θερμική διάταξη βραδείας αντίδρασης, έναντι υπερφορτίσεων

μια ηλεκτρομαγνητική διάταξη ταχείας αντίδρασης, έναντι βραχυκυκλωμάτων (υπερεντάσεων) Στην περίπτωση υπερφόρτισης ενός κυκλώματος, το ρεύμα που διέρχεται από αυτό, έχει τιμή μεγαλύτερη από αυτήν για την οποία το κύκλωμα έχει σχεδιαστεί. Υπερφόρτιση μπορεί να προκληθεί από την κακή κατάσταση μιας συσκευής, ή από την χρήση μιας συσκευής με ισχύ μεγαλύτερη από αυτήν που το κύκλωμα μπορεί να προσφέρει. Βραχυκύκλωμα έχουμε στην περίπτωση της άμεσης επαφής δύο σημείων ενός κυκλώματος, που έχουν μεταξύ τους διαφορετικό δυναμικό (π.χ. επαφή της φάσεων με τον ουδέτερο στην περίπτωση μιας γραμμής τροφοδοσίας εναλλασσόμενου ρεύματος). Στο βραχυκύκλωμα το ρεύμα που διαρρέει το κύκλωμα, φτάνει σε εξαιρετικά μεγάλες τιμές λόγω μηδενισμού της αντίστασης. Το ρεύμα αυτό ονομάζεται ρεύμα βραχυκύκλωσης ή ονομαστικό ρεύμα απόζευξης (ICU-Rated ultimateshortcircuitbreakingcapacity) και είναι μία κρίσιμη παράμετρος για την επιλογή μικροαυτόματου (αυτόματης ασφάλειας). Είναι η υψηλότερη τιμή ρεύματος (σε kA) που μπορεί να προκύψει από ρεύμα βραχυκύκλωσης όπου ο μικροαυτόματος είναι ικανός να διακόψει (απόζευξη) κάτω από καθορισμένες συνθήκες τάσης αποκατάστασης καθώς και ισχύος.

Τιμές ρεύματος βραχυκύκλωσης (I_{cu}) είναι 3kA, 4,5kA, 6kA, 10kA, 15kA,30kA, 50kA. Η προστασία βραχυκύκλωσης (υπερέντασης), λόγω της απλότητάς της χρησιμοποιείται ως δευτερεύουσα προστασία σε μεγάλα δίκτυα, ενώ έχει το ρόλο πρωτεύουσας προστασίας σε μικρότερα δίκτυα, όπως οι βιομηχανικοί ή οικιακοί καταναλωτές.

Οι μικροαυτόματοι χαρακτηρίζονται με τα γράμματα B, C, D, K, Z πριν από την ονομαστική τιμή ρεύματος. Τα πέντε αυτά γράμματα χαρακτηρίζουν το ρεύμα βραχυκύκλωσης και είναι πολλαπλάσιο του ονομαστικού ρεύματος.

B: Ενεργοποιείται σε ρεύματα από 3 έως και 5 φορές πάνω από το ονομαστικό (χρησιμοποιείται για οικιακές και επαγγελματικές εγκαταστάσεις). Οι ασφάλειες καμπύλης “B” είναι κατάλληλες ιδιαίτερα για κυκλώματα με μεγάλο μήκος αγωγών (κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών).

C: Ενεργοποιείται σε ρεύματα από 5 έως και 10 φορές πάνω από το ονομαστικό (χρησιμοποιείται για κτηριακές εγκαταστάσεις όπως επαγγελματικών βιομηχανικών χώρων). Οι ασφάλειες καμπύλης “C” είναι κατάλληλες ιδιαίτερα για κυκλώματα που περιλαμβάνουν συσκευές με μεγάλο ρεύμα έναυσης (Προβολείς, Κλιματιστικά, κ.λ.π.).

D: Ενεργοποιείται σε ρεύματα από 10 έως και 20 φορές πάνω από το ονομαστικό (χρησιμοποιείται για βιομηχανικές εγκαταστάσεις και εγκαταστάσεις κίνησης). Οι ασφάλειες καμπύλης “D” είναι κατάλληλες για κυκλώματα που περιλαμβάνουν συσκευές με πολύ μεγάλο ρεύμα έναυσης (Μετασχ. Συγκόλλησης, Κινητήρες, κ.λ.π.).

K: Ενεργοποιείται σε ρεύματα από 10 έως και 14 φορές πάνω από το ονομαστικό (για την προστασία φορτίων τα οποία προκαλούν μικρής συχνότητας 400ms έως 2s αυξήσεις ρεύματος σε κανονική λειτουργία όπως Κινητήρες, Μετασχηματιστές).

Z: Ενεργοποιείται σε ρεύματα από 2 έως και 3 φορές πάνω από το ονομαστικό (για φορτία ημιαγωγών ή κυκλωμάτων μετρητικών διατάξεων που χρησιμοποιούν μετασχηματιστές, γενικά για ηλεκτρονικές συσκευές).

Επομένως η επιλογή των αυτόματων ασφαλειών γίνεται βάση των παρακάτω χαρακτηριστικών:

Η ονομαστική τάση του κυκλώματος U_e (π.χ. 230V)

Το ονομαστικό ρεύμα I_n (π.χ. 10A)

Το ονομαστικό ρεύμα απόζευξης (I_{cu}) εκφρασμένο σε kA (π.χ. 10kA), από το οποίο προσδιορίζεται έμμεσα και ο τύπος της ασφάλειας.

In (A)

Η ονομαστική τιμή έντασης του ρεύματος (I_n) καθορίζει την μέγιστη επιτρεπτή τιμή του ρεύματος μέχρι την οποία ο μικροαυτόματος δεν ενεργοποιείται.

Οι τυποποιημένες τιμές της ονομαστικής έντασης των μικροαυτόματων είναι: 10A, 16A, 20A, 25A, 32A, 40A, 50A, 63A, 80A, 100A και 125A. Επίσης υπάρχουν μικροαυτόματοι με χαμηλή τιμή ονομαστικής έντασης, όπως: 0,2A, 0,3A, 0,5A, 0,75A, 1A, 1,6A, 2A, 3A, 4A, 6A και 8A οι οποίοι χρησιμοποιούνται σε ειδικές εφαρμογές.

3.3. Διάταξη διαφορικού ρεύματος (RCD)

Οι Διαφορικοί Διακόπτες Ρεύματος –ΔΔΡ (ή τα διαφορικά ρελέ διαφυγής ή Διαφορικοί Διακόπτες Έντασης –ΔΔΕ ή αντιηλεκτροπληξιακοί διακόπτες ή ResidualCurrentDevice- RCD ή EarthLeakageCircuitBreakers – ELCB) έχουν σχεδιαστεί ώστε να προστατεύσουν τον άνθρωπο από τις έμμεσες επαφές με το ηλεκτρικό ρεύμα και να συνεισφέρουν ως συμπληρωματικό μέσο στην προστασία

από τις άμεσες επαφές (ρελέ μεγάλης ευαισθησίας). Στο σημείο αυτό μετρούνται τα χαρακτηριστικά του ΔΔΡ. Ας μην ξεχνάμε ότι κατά τον “Οπτικό έλεγχο”, ελέγξαμε οπτικά την ύπαρξη του ΔΔΡ και στις “Δοκιμές” δοκιμάστηκε η λειτουργία του πατώντας το μπουτόν TEST.

Ονομαστικό ρεύμα I_n (A) & τύπος

Ονομαστικό ρεύμα (I_n) είναι η τιμή του ρεύματος, με την οποία δηλώνεται ο ΔΔΡ (RCD) από τον κατασκευαστή, την οποία μπορεί να μεταφέρει ο ΔΔΡ (RCD) και να λειτουργεί απρόσκοπτα (ΕΛΟΤ EN 61008-1, 5.2.2), π.χ. $2 \times 40A$, $4 \times 63A$, κ.λ.π. επομένως αναφερόμαστε στην κατάταξη ανάλογα με τον αριθμό των πόλων σε μονοφασικό ή τριφασικό.

Τύπος είναι η επιλογή των διαφόρων τύπων η οποία γίνεται σύμφωνα με το HD 384 και μη αντιτιθέμενους εθνικούς κανόνες ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΕΛΟΤ EN 61008-1, 4.1). Ανάλογα με το ρεύμα του κυκλώματος που προστατεύουν οι διαφορετικοί διακόπτες ρεύματος κατανέμονται σε τύπου AC, A και B.

Ανάλογα με το χρόνο διακοπής οι διαφορικοί διακόπτες ρεύματος κατανέμονται:

- σε άμεσα (για γενική χρήση [G])
- σε χρονοκαθυστέρησης επιλεκτικού τύπου ή τύπου [S].

$I_{\Delta N}$ (mA)

$I_{\Delta N}$ (mA): Πρόκειται για το ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας ($I_{\Delta N}$). Η τιμή του διαφορικού ρεύματος λειτουργίας είναι η τιμή η οποία αναγκάζει τον ΔΔΡ να λειτουργήσει κάτω από προδιαγεγραμμένες συνθήκες. Με την τιμή αυτή δηλώνεται η ονομαστική λειτουργία του ΔΔΡ από τον κατασκευαστή (ΕΛΟΤ EN 61008-1, 5.2.3), π.χ. 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA και 1000mA.

I_{mess} (mA)

I_{mess} (mA): Ρεύμα αποκοπής ή απόζευξης ή διαφυγής ΔΔΡ. Ο συμβολισμός προέρχεται από το Γερμανικό *Imesswert* (Ιμετρούμενο). Εκφράζει την ονομαστική ικανότητα αποκατάστασης και διακοπής, η ενεργός τιμή της συνιστώσας εναλλασσόμενου ρεύματος ενός αναμενόμενου ρεύματος, δηλωμένη από τον κατασκευαστή, κατά την οποία ένας ΔΔΡ μπορεί να αποκαθιστά, μεταφέρει και να διακόπτει κάτω από προδιαγεγραμμένες συνθήκες (ΕΛΟΤ EN 61008-1, 5.2.3).

Το διεθνές πρότυπο το οποίο καλύπτει και τους ηλεκτροτεχνικούς συμβολισμούς (IEC 60027 “Lettersymbolstobeusedinelectricaltechnology”), συμβολίζει αυτή την μέτρηση ως I_{Δ} . Επομένως καλούμαστε με την χρήση ενός πιστοποιημένου οργάνου κατά ΕΛΟΤ EN 61557 να μετρήσουμε αυτή την παράμετρο του διαφορικού διακόπτη και να την τοποθετήσουμε στο ανάλογο πεδίο.

U_{mess} (V)

U_{mess} (V): Τάση επαφής. Ο συμβολισμός προέρχεται από το Γερμανικό *Umesswert* (u μετρούμενο). Εκφράζει την οριακή τάση επαφής πάνω από την τιμή της οποίας

η τάση επαφής (τάση που εμφανίζεται μεταξύ δύο ταυτόχρονα προσιτών μερών, όταν συμβεί ένα σφάλμα μόνωσης) θεωρείται επικίνδυνη.

Επικίνδυνη θεωρείται η τάση επαφής, αν αυτή υπερβαίνει τα 50V, ενδεικνυόμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος, ή τα 120V συνεχούς ρεύματος (ΕΛΟΤ HD 384, 413.1.1).

3.4. Βρόχος σφάλματος

Βρόχος σφάλματος σε σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN:

Όταν δημιουργείται σφάλμα σε σύστημα γείωσης (ή σύστημα τροφοδότησης) ουδετέρωσης (TN), το σφάλμα αυτό θεωρούμε ότι προέρχεται από μία υπερένταση που εμφανίστηκε στο κύκλωμα από σφάλμα μόνωσης με αμελητέα σύνθετη αντίσταση, μεταξύ ενεργών αγωγών οι οποίοι, υπό 64 κανονικές συνθήκες λειτουργίας, έχουν μια διαφορά δυναμικού. Προκύπτει τότε ρεύμα διαφυγής μεταξύ αγωγού φάσης (L) και εκτεθειμένου αγωγίμου μέρους. Σαν αποτέλεσμα έχει να δημιουργηθεί ένας κλειστός δρόμος (βρόχος) μεταξύ του αγωγού προστασίας PE και του σημείου όπου πηγάζει το σφάλμα δηλαδή ο μετασχηματιστής μέσης της ΔΕΗ. Το ρεύμα διαφυγής του κλειστού αυτού δρόμου αναπτύσσεται σε ρεύμα στερεού βραχυκυκλώματος (I_{sc}) ή αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (το οποίο είναι το ρεύμα σφάλματος μεταξύ φάσης και γης, ή μεταξύ φάσεως και ουδετέρου, ή μεταξύ δύο φάσεων). Η τιμή του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώσεως της διάταξης προστασίας που προστατεύει το κύκλωμα.

Για στερεό βραχυκύκλωμα μεταξύ φάσης και ουδετέρου, πρέπει τα μέσα προστασίας (ασφάλειες ή αυτόματοι) γενικά, να διακόπτουν το κύκλωμα σε 5s.

ZS (Ω) ή IK (A)

ZS (Ω): Είναι η σύνθετη αντίσταση του βρόχου του σφάλματος, ο οποίος περιλαμβάνει την πηγή, τον ενεργό αγωγό μέχρι το σημείο του σφάλματος και τον αγωγό προστασίας μεταξύ του σφάλματος και της πηγής.

IK (A): Προέρχεται από το Γερμανικό IKurzschluss (Ιβραχυκύκλωσης) ορίζει την τιμή του αναμενόμενου ρεύματος βραχυκυκλώματος (κατά IEC 61557 συμβολίζεται ως ISC). Ο βρόχος σφάλματος χαρακτηρίζεται από την σύνθετη αντίσταση του αγωγίμου δρόμου εκφρασμένη σε Ω και το αναμενόμενο ρεύμα βραχυκύκλωσης (ISC) σε A.

Απόκλιση

Στο πεδίο των δοκιμών καθώς και σε κάποιες μετρήσεις υπάρχει ο χώρος των παρατηρήσεων για σχολιασμό και αποκλίσεις. Στο τελευταίο τμήμα η στήλη απόκλισης θα μπορούσε να συμπληρωθεί εφόσον υπήρχε ένα συνημμένο έγγραφο το οποίο να περιλαμβάνει κωδικοποίηση των αποκλίσεων των ορίων (min – max) σε σχέση με τις μετρήσεις του παρόντος τμήματος.

3.2.3 ΕΚΘΕΣΗ ΠΑΡΑΔΟΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Όσον αφορά την έκθεση παράδοσης το πρότομήμα της συμπληρώνεται με τα ίδια ακριβώς στοιχεία που τοποθετήθηκαν και στο πρωτόκολλο έλεγχου.

- Ιδιοκτήτης –Χρήστης
- Αρ. Παροχής –Διεύθυνση
- Πρωτόκολλο ελέγχου Νο...
- Κατηγ. Εγκατάστασης:.....
- Αδειούχος ηλεκτρολόγος εγκατάστασης
- Αριθμ. Άδειας, Κατηγορία, Ειδικότητα

Το δεύτερο τμήμα της πρώτης σελίδας (πρώτο φύλλο) αποτελείται από έναν πίνακα χωρισμένο σε γραμμές και στήλες.

Ο πίνακας αυτός έχει ήδη κάποια προτυπώμενα στοιχεία με μορφή τίτλων. Δύο από αυτά αφορούν τον τίτλο ή χαρακτηρισμό των γραμμών και των στηλών.

Γραμμές: Αριθμός ηλεκτρ, συσκευών & υλικών. Αφορά την αρίθμηση των συσκευών και υλικών τα οποία βρίσκονται στην εγκατάσταση όπως αυτή αποτυπώνεται στο μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης.

Στήλες: χώρος / τμήμα εγκατάστασης. Αφορά τον χαρακτηρισμό ή τμημάτων της εγκατάστασης όπως αυτή προκύπτει από το μονογραμμικό σχέδιο της εγκατάστασης.

Για τον λόγο αυτό είναι σκόπιμο στο σχέδιο της εγκατάστασης να έχουμε χαρακτηρίσει ως προς την χρήση τους ή σε σχέση με κάποια άλλη κωδικοποίηση τους χώρους της εγκατάστασης.

Οι γραμμές είναι χωρισμένες σε τρία πεδία:

Ηλεκτρολογικό υλικό

Γραμμές σταθερών ηλεκτρικών συσκευών & κινητήρων

Φωτιστικό σημείο

Κάποιες από αυτές τις γραμμές έχουν προτυπωμένους τίτλους (π.χ. Πίνακας διανομής, διακόπτης διπλός, κ.λ.π.) θέτοντας μία περιγραφή σε σχέση με το χρησιμοποιούμενο υλικό.

Υπάρχει η περίπτωση υλικών τα οποία χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση να μην υπάρχουν στην περιγραφή του τίτλου του υλικού (π.χ. Κεντρικό μπουτόν ρολών, Μπουτόν σεναρίου KNX, Θερμοσυσσωρευτής, Οθόνη αφής KNX, κ.λ.π.). Ο πίνακας αυτός μας δίνει την δυνατότητα να γραφεί ή συμπληρωθεί στα κενά πεδία τίτλων το υλικό που δεν αναγράφεται. Στην περίπτωση συμπλήρωσης των κενών τίτλων συνεχίζεται η συμπλήρωση στην επόμενη σελίδα (επαναλαμβάνοντας τόσες σελίδες όσες χρειάζονται για να καλυφθεί η ανάλυση της εγκατάστασης) και στο πεδίο που αντιστοιχεί (ηλεκτρολογικό υλικό, συσκευές, κ.λ.π.)

Οι στήλες ενώ έχουν κεντρικό τίτλο (Χώρος / τμήμα εγκατάστασης) έχουν κενούς τους επιμέρους. Εκεί θα συμπληρωθεί με κατακόρυφη στοίχιση τα τμήματα ή χώροι της εγκατάστασης όπως αυτοί περιγράφονται στο μονογραμμικό σχέδιο αυτής (π.χ. Χόλ, Υπνοδωμάτιο 1, Βεράντα, Γραφείο 1, Δωμάτιο 4, κ.λ.π.). Στα κουτάκια που σχηματίζονται μεταξύ γραμμής και στήλης θα μπει αριθμός ο οποίος αντιστοιχεί στο αριθμητικό πλήθος του υλικού (ή συσκευών ή κ.λ.π.) ανά χώρο ή τμήμα ανεξαρτήτως κατανομής κυκλώματος. Μεταφέρεται ο αριθμός που προκύπτει από την καταμέτρηση αυτού του υλικού (τεμάχια) μέσα από το μονογραμμικό της εγκατάστασης.

Στο πεδίο “*Ηλεκτρολογικό υλικό*” υπάρχει ο τίτλος “*Πρίζα σούκο*” χωρισμένος σε τρεις υποκατηγορίες μονή, διπλή και τριπλή.

Μονή χαρακτηρίζεται η πρίζα η οποία προέρχεται από συγκεκριμένο σημείο (π.χ. διακλάδωσης, ασφάλεια, κ.λ.π.) και καταλήγει σε μόνο σημείο.

Διπλή χαρακτηρίζεται η πρίζα η οποία προέρχεται από συγκεκριμένο σημείο (π.χ. διακλάδωσης, ασφάλεια, κ.λ.π.) και καταλήγει σε διπλό σημείο. Δεν επιτρέπεται το ξετρύπωμα πλάτη – πλάτη των κουτιών.

Τριπλή χαρακτηρίζεται η πρίζα η οποία προέρχεται από συγκεκριμένο σημείο (π.χ. διακλάδωσης, ασφάλεια, κ.λ.π.) και καταλήγει σε τριπλό σημείο. Δεν επιτρέπεται το ξετρύπωμα πλάτη – πλάτη των κουτιών.

Οι τρεις τελευταίες στήλες έχουν προτυπώμενο του τίτλους “*Σύνολο*”, “*Βαθμός Προστασίας IP*” και “*Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)*”.

Σύνολο: Μεταφέρουμε το άθροισμα που αντιστοιχεί στο πλήθος του ηλεκτρολογικού υλικού για το οποίο αναφέρεται η γραμμή (π.χ. 12 ή 7 ή 26 ή κ.λ.π.)

Βαθμός Προστασίας IP: Ο βαθμός προστασίας συμβολίζεται ως “*IP*” και χαρακτηρίζεται και ως δείκτης στεγανότητας (IngressProtection, βάσει του Προτύπου εφαρμογής IEC 60529 υιοθετημένο ως εθνικό πρότυπο από τον ΕΛΟΤ με κωδικό EN 60529) αποτελείται δε από δύο αριθμητικά ψηφία (π.χ. IP65).

Εγκατεστημένη Ισχύς (KW) :

Σύμφωνα με την στήλη αυτή, όπου προκύπτει υπολογισμός εγκατεστημένης ισχύος για το ηλεκτρολογικό υλικό, συσκευές και κινητήρες και για τα φωτιστικά πρέπει να μεταφέρεται το σύνολό της για την εκάστοτε περίπτωση. Η έκθεση παράδοσης δεν δίνει πλέον προκαθορισμένη ισχύ σε κανένα υλικό (π.χ. πρίζα, κ.λ.π.), συσκευή και κινητήρα ή φωτιστικό. Άρα καλούμαστε να προσδιορίσουμε εμείς την ισχύ αυτών των φορτίων βάσει των πραγματικών στοιχείων της εγκατάστασης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4

ΠΕΡΙΛΗΨΗ - ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

4.1 ΠΕΡΙΛΗΨΗ- ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία ασχολήθηκε με την πλήρη ηλεκτρολογική μελέτη μονοκατοικίας. Πιο συγκεκριμένα, αρχικά έγινε η ηλεκτρολογική σχεδίαση της οικίας, στη συνέχεια με βάση την εγκατεστημένη ισχύ και τον συντελεστή αυτοχρονισμού βρέθηκε η παροχή της ΔΕΗ. Μετά για κάθε γραμμή της οικίας υπολογίστηκαν η διατομή και τα μέσα προστασίας της κάθε γραμμής. Επίσης υπολογίστηκε η μέγιστη πτώση τάσης της κάθε γραμμής για να επιβεβαιωθεί ότι πληρείται το κριτήριο της πτώσης τάσης της οικίας.

Οι παραπάνω θεωρητικοί υπολογισμοί επαληθεύτηκαν με την χρήση του προγράμματος adapt της 4M τα αποτελέσματα του οποίου δίνονται ως παράρτημα.

Τέλος παρουσιάζεται και επεξηγείται ο τρόπος συμπλήρωσης της ΥΔΕ με βάση το ισχύον πρότυπο για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις :ΕΛΟΤ HD384.

Με βάση τα παραπάνω γίνεται σαφές ότι η παρούσα πτυχιακή εργασία έχει πετύχει το σκοπό της.

ΕΠΙΛΟΓΟΣ

Συνοψίζοντας γίνεται κατανοητό ότι η μελέτη μιας ηλεκτρολογικής εγκατάστασης είναι μια σύνθετη διαδικασία που απαιτείται τηρήρηση των ισχυόντων προτύπων.

Οι έλεγχοι και οι επανέλεγχοι που διενεργούνται θα πρέπει να επιβεβαιώνουν και να μπορούν να πιστοποιούν αν η εκάστοτε εγκατάσταση πληρεί τα ελάχιστα όρια ασφαλείας που ορίζει το αναφερόμενο πρότυπο και ότι είναι ασφαλής για τους χρηστές της και για το περιβάλλον της.

Μια μελέτη και κατασκευή ηλεκτρολογικής εγκατάστασης είναι καλή μόνο όταν είναι σωστή και ασφαλής.

Πολλά ατυχήματα από ηλεκτροπληξίες, πυρκαγιές και καταστροφές θα μπορούσαν να αποφευχθούν, αν προηγουμένως είχαν ελεγχθεί συστηματικά και ήταν πιο ασφαλείς οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ ΕΛΟΤ HD 384
- Το Π.Δ. περί κατασκευής και λειτουργείας ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΦΕΚ 89Α/1982 Τις οδηγίες της ΔΕΗ.
- Τους Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Εφημερίδα της Κυβερνήσεως ΦΕΚ 59Β/11.4.55, 293Β/11.5.66, 630Β/25.10.66, 620Β/18.10.66, 118Α/24.6.65, 1525Β/31.12.73 , όπως αυτά έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν μέχρι σήμερα.
- Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS
- Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα
- Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR
- Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς
- Σημειώσεις του εργαστηρίου Εσωτερικών Ηλεκτρολογικών Εγκαταστάσεων Ι
- Νίκος Μ. Κιμουλάκης : Κτιριακές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις «σύμφωνα με τον ΕΛΟΤΗΔ384» . ΑΘΗΝΑ : Εκδόσεις Παπασωτηρίου
- Πέτρος Ντοκόπουλος : Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις καταναλωτών μέσης και χαμηλής τάσης . ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ: Εκδόσεις ΖΗΤΑ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
- Γ. Σαρρής : Έλεγχοι και επανέλεγχοι κτιριακών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων Με βάση τη νέα ΥΔΕ , Εκδόσεις Παπασωτηρίου.
- www.sarrisg.gr
- www.deddie.gr
- www.eetem.gr
- www.hlektrologia.gr

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΜΕ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ADAPT 4M

Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384** "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις", χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\varphi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\varphi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\varphi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U : Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u : Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε Ω
- W : Ενέργεια σε $W \times s$
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα
- $\cos\varphi$: συντελεστής Ισχύος
- A : Διατομή καλωδίου σε mm^2
- l : Μήκος της γραμμής σε m
- t : χρονική διάρκεια σε s
- L : Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm^2)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η

προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως

το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\square t}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

$$I = \frac{V}{z}$$

όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\square 3 V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ της ηλεκτρολογικής μελέτης που έγινε με το πρόγραμμα ADAPT της εταιρίας 4M.

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)	230
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Τυπικά Στοιχεία

Είδος Φορτίου	CosΦ	Ετεροχρονισμός	Πώση Τάσης (%)	Τρόπος Σύνδεσης	Είδος Γραμμής
Φωτισμός	0.99	0.9	2		1
Ρευματοδότες	0.97	0.7	2		1
Θερμοσίφωνας	1	1	2		1
Κουζίνα μονο	1	1	2		1

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
B.Π		3.296	Πίνακας	0.980	123		3		4	20
B.1	8.9	0.300	Φωτισμός	0.99	1	0.276	1		1.5	10
B.2	11.6	0.400	Ρευματοδότες	0.97	2	0.288	1		2.5	16
B.3	9.6	0.100	Φωτισμός	0.99	3	0.099	1		1.5	10
B.4	6.9	0.200	Φωτισμός	0.99	3	0.143	1		1.5	10
B.5	6.1	0.300	Φωτισμός	0.99	1	0.189	1		1.5	10
B.6	9.3	0.200	Φωτισμός	0.99	3	0.193	1		1.5	10
B.7	7.9	0.600	Ρευματοδότες	0.97	2	0.294	1		2.5	16
B.8	16.9	0.700	Φωτισμός	0.99	3	1.225	1		1.5	10
B.9	10.4	0.400	Ρευματοδότες	0.97	1	0.258	1		2.5	16
B.10	5.6	0.600	Ρευματοδότες	0.97	1	0.209	1		2.5	16
B.11	5.5	0.400	Ρευματοδότες	0.97	2	0.137	1		2.5	16
A.Π	6.4	13.38	Πίνακας	0.992	123		3		6	25
A.1	6.7	0.300	Φωτισμός	0.99	1	0.208	1		1.5	10
A.2	8.0	0.800	Ρευματοδότες	0.97	2	0.398	1		2.5	16
A.3	5.1	0.800	Ρευματοδότες	0.97	3	0.253	1		2.5	16
A.4	14.1	0.400	Ρευματοδότες	0.97	1	0.350	1		2.5	16
A.5	7.5	0.200	Φωτισμός	0.99	1	0.155	1		1.5	10
A.6	7.1	0.600	Ρευματοδότες	0.97	2	0.265	1		2.5	16

A.7	8.0	2.000	Θερμοσίφωνα	1	3	0.621	1		4	20
A.8	10.3	4.000	Κουζίνα μονοφασική	1	1	1.066	1		6	25
A.9	7.8	1.200	Ρευματοδότες	0.97	2	0.581	1		2.5	16
A.10	3.5	1.000	Φωτισμός	0.99	2	0.362	1		1.5	10
A.11	4.1	0.100	Φωτισμός	0.99	3	0.042	1		1.5	10
A.B	4.2	3.296	Πίνακας	0.980	123	0.156	3		4	20

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
B.Π		3.296	Πίνακας	0.980	J1VV-R		4		23.00	0.964	22.17	20	5.585
B.1	8.9	0.300	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.318
B.2	11.6	0.400	Ρευματοδότες	0.97	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.793
B.3	9.6	0.100	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.439
B.4	6.9	0.200	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.878
B.5	6.1	0.300	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.318
B.6	9.3	0.200	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.878
B.7	7.9	0.600	Ρευματοδότες	0.97	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.689
B.8	16.9	0.700	Φωτισμός	0.99	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.074
B.9	10.4	0.400	Ρευματοδότες	0.97	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.793
B.10	5.6	0.600	Ρευματοδότες	0.97	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.689
B.11	5.5	0.400	Ρευματοδότες	0.97	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.793

A.Π	6.4	13.38	Πίνακ ας	0.992	J1VV -R		6		29.00	0.964	27.96	25	24.55
A.1	6.7	0.300	Φωτι σμός	0.99	H07V -U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.318
A.2	8.0	0.800	Ρευμ αποδό τες	0.97	H07V -U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	3.586
A.3	5.1	0.800	Ρευμ αποδό τες	0.97	H07V -U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	3.586
A.4	14.1	0.400	Ρευμ αποδό τες	0.97	H07V -U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.793
A.5	7.5	0.200	Φωτι σμός	0.99	H07V -U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.878
A.6	7.1	0.600	Ρευμ αποδό τες	0.97	H07V -U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	2.689
A.7	8.0	2.000	Θερμ οσίφ ωνας	1	H07V -U		4		26.00	0.964	25.06	20	8.696
A.8	10.3	4.000	Κουζί να μονο φασικ ή	1	H07V -U		6		34.00	0.964	32.78	25	17.39
A.9	7.8	1.200	Ρευμ αποδό τες	0.97	H07V -U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.379
A.10	3.5	1.000	Φωτι σμός	0.99	H07V -U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	4.392
A.11	4.1	0.100	Φωτι σμός	0.99	H07V -U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.439
A.B	4.2	3.296	Πίνακ ας	0.980	J1VV -R		4		23.00	0.964	22.17	20	5.585

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π

Όνομα Πίνακα :

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.8	0.99	1.818182	0.9	1.636364
Ρευματοδότες	2.4	0.97	2.474227	0.7	1.731959
ΣΥΝΟΛΑ	4.20	0.98	4.29		3.36

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 1.64

L2 (KVA): 1.44

L3 (KVA): 1.21

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 7.12

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.78

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 4.88

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 5.58

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A): 5.58

Τύπος Καλωδίου: J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A): 23.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας :
0.964

Όδευση :

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων :

Συντελεστής ομαδοποίησης: 1.000
Συντελεστής Διόρθωσης: 0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A): 22.17

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A): 40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A): 20

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 4.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα: IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα: Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π

Όνομα Πίνακα :

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Φωτισμός	1.6	0.99	1.616162	0.9	1.454545
Ρευματοδότες	3.8	0.97	3.917526	0.7	2.742268
Θερμοσίφωνα	2	1	2	1	2
Κουζίνα μονοφασική	4	1	4	1	4
Πίνακας	3.296	0.98	3.363 265	1	3.363 265
ΣΥΝΟΛΑ	14.70	0.99	14.81		13.48

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA): 6.20

L2 (KVA): 4.82

L3 (KVA): 3.88

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 26.97

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης: 0.91

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A): 19.54

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A): 24.55

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%):

Λόγω Κινητήρων (A):

Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A):

Τελικό Ρεύμα (A):	24.55
Τύπος Καλωδίου:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A):	29.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα

Θερμοκρασία περιβάλλοντος: 33

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας :
0.964

Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα

Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων: 1

Συντελεστής ομαδοποίησης:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A):	27.96

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A): 40

Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A): 25

Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²): 6.00

Βαθμός Προστασίας Πίνακα: IP

Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα: Όχι

Τύπος Καλωδίου	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
Ηλ. Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Διακόπτης απλός	8801.1.1	12.00
Αλλέ-ρετούρ	8801.1.4	10.00
Ρευματοδότης Schuko		30.00
Ρευματοδότης στεγανός		1.00

Ηλεκτρικός Πίνακας	2.00
ΠΟΛΥΦΩΤΟ	5.00
ΦΩΣ ΣΤΕΓΑΝΟ ΤΟΙΧΟΥ	8.00
ΦΩΤ.ΣΗΜΕΙΟ ΓΕΝΙΚΑ	16.00
Θερμοσίφωνα	1.00
Κουζίνα μονοφασική	1.00

<u>Όργανα Προστασίας</u>		Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι	10Α	8915.1.2	10.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι	16Α	8915.1.3	10.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι	20Α	8915.1.4	1.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι	25Α	8915.1.5	1.00
ΜΟΝ.Βιδωτέςσυντηκτικέςασ	20Α	8910.1	3.00
ΜΟΝ.Βιδωτέςσυντηκτικέςασ	25Α	8910.1.1	3.00
ΜΟΝ.Ραγοδιακόπτες	40Α	8871.1.1-	2.00
ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες	40Α	8857.1.1-	2.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ	25Α		6.00

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1:	0.208	V	(0.090%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2:	0.398	V	(0.173%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3:	0.253	V	(0.110%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4:	0.350	V	(0.152%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5:	0.155	V	(0.067%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6:	0.265	V	(0.115%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7:	0.621	V	(0.270%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8:	1.066	V	(0.463%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9:	0.581	V	(0.253%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.10:	0.362	V	(0.157%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.11:	0.042	V	(0.018%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1:	0.366	V	(0.159%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2:	0.378	V	(0.164%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3:	0.189	V	(0.082%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4:	0.233	V	(0.101%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5:	0.279	V	(0.121%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.6:	0.283	V	(0.123%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.7:	0.384	V	(0.167%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.8:	1.315	V	(0.572%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.9:	0.348	V	(0.151%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.10:	0.299	V	(0.130%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.11:	0.227	V	(0.099%)
Δυσμενέστερη γραμμή	A-->B.8:	1.315	V	(0.572%)

