

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**

**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ
ΑΡΙΘΜΟΣ ΠΤΥΧΙΑΚΗΣ:1662**

**ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΚΑΙ ΤΕΧΝΟΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
ΜΟΝΟΚΑΤΟΙΚΙΑΣ**



**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΔΗΜΑ ΗΡΑΚΛΗ 6619
ΕΠΟΠΤΕΥΩΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ ΔΡΟΣΟΠΟΥΛΟΣ**

ΠΑΤΡΑ-2018

©2018, All rights reserved.

©2018, Copyright από Ηρακλή Δήμα.

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης για μία μονοκατοικία με τρία υπνοδωμάτια, σαλόνι, κουζίνα, μπάνιο και γκαράζ. Η μελέτη και κατασκευή νέων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων πρέπει να γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384, το οποίο παρουσιάζεται επιγραμματικά στην αρχή της εργασίας.

Ακολουθεί η εκπόνηση της τεχνικής μελέτης της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης. Καθορίζονται τα φορτία τα οποία πρόκειται να τροφοδοτηθούν από την εγκατάσταση και αφού συμπεριληφθούν ο συντελεστής ισχύος, ταυτοχρονισμού και ένα ποσοστό εφεδρείας για μελλοντική επέκταση υπολογίζεται η εγκατεστημένη ισχύς και προσδιορίζεται η παροχή που πρέπει να ζητηθεί από τον Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε..

Αρχής γενομένης από τη γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα υπολογίζεται η διατομή για όλα τα ηλεκτρικά κυκλώματα και το μέσο διακοπής – ασφάλισης. Για τον υπολογισμό των καλωδίων των γραμμών λαμβάνεται υπόψη το θερμικό ρεύμα του κάθε κυκλώματος και η πτώση τάσης. Ζητούμενο είναι το καλώδιο να είναι ικανό να φορτίζεται μόνιμα με το θερμικό ρεύμα του κυκλώματος και η υπολογιζόμενη πτώση τάσης να είναι μικρότερη από 4%. Αναφορικά με την επιλογή υλικού διακοπής – ασφάλειας πρέπει να προστατεύεται το καλώδιο, ως εκ τούτου το ονομαστικό ρεύμα του διακόπτη να είναι μικρότερο ή ίσο του ρεύματος που είναι ικανό να φέρει το καλώδιο μόνιμα.

Κατόπιν, επιλέγεται ο διακόπτης διαρροής ρεύματος που πρόκειται να εγκατασταθεί στον γενικό πίνακα κατ' απαίτηση του προτύπου, έτσι ώστε να ασφαλίσει όλα τα κυκλώματα του πίνακα. Το κριτήριο επιλογής είναι το ονομαστικό ρεύμα του Δ.Δ.Ρ. να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από αυτό του γενικού διακόπτη του πίνακα, το ρεύμα διαρροής να είναι 30mA, ενώ επιλέγεται Δ.Δ.Ρ. τύπου A ο οποίος είναι πιο αξιόπιστος από τους AC.

Ακολουθεί ο τρόπος εγκατάστασης του γενικού πίνακα ο οποίος θα τοποθετηθεί στο χωλ της κατοικίας και περιλαμβάνει τα διακοπτικά στοιχεία για όλα τα κυκλώματα της κατοικίας.

Επιπλέον, γίνεται μελέτη του συστήματος γείωσης. Επιλέγεται η τοποθέτηση θεμελιακής γείωσης και η σύνδεσή της στο ακροκιβώτιο του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. στην κλέμμη γείωσης. Με τον τρόπο αυτό, όλα τα μεταλλικά μη ενεργά μέρη της εγκατάστασης, καθώς και οι σωληνώσεις θέρμανσης, ύδρευσης και οι καλωδίωση του τηλεφωνικού δικτύου θα βρίσκονται στο ίδιο επίπεδο δυναμικού με τη γη. Η επιθυμητή τιμή της αντίστασης γείωσης είναι κάτω από 10Ω ώστε να εξασφαλίζεται ικανοποιητική προστασία των χρηστών σε περίπτωση άμεσης επαφής με μεταλλικό μη ενεργό περίβλημα συσκευής το οποίο βρίσκεται υπό τάση εξαιτίας εμφάνισης σφάλματος.

Η ηλεκτρολογική μελέτη κλείνει με τα σχέδια της εγκατάστασης όπου αποτυπώνονται οι θέσεις των φορτίων, του γενικού πίνακα και οι οδεύσεις για τη δημιουργία των προαναφερθέντων κυκλωμάτων.

Τέλος, προκειμένου να γίνει οικονομική μελέτη της εγκατάστασης συγκεντρώθηκαν τιμές από γνωστούς προμηθευτές ηλεκτρολογικού υλικού. Στα υλικά που προϋπολογίζονται δεν έχουν ληφθεί υπόψη τυχόν μικροϋλικά (μονωτικές ταινίες, βίδες, ακροχιτώνια, δεματικά κ.α.) καθώς το κόστος τους είναι μικρό και δεν είναι γνωστή η απαιτούμενη ποσότητα εκ των προτέρων. Αντί αυτού έγινε υπολογισμός ενός ποσού περί το 7% επί της αξίας των υλικών. Επιπλέον, υπολογίζεται ένα 5% ως ποσό που θα καλύψει τυχόν απρόβλεπτα έξοδα.

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Η εκπόνηση μια πτυχιακής εργασίας δεν αποτελεί το έργο ενός μόνο ανθρώπου αλλά πολλών άμεσων και έμμεσων παραγόντων που διαμόρφωσαν τις συνθήκες για την ολοκλήρωση της.

Αρχικά θα ήθελα να ευχαριστήσω όλο το διδακτικό προσωπικό του τμήματος για την πνευματική παρακίνηση και όρεξη για ενασχόληση και αγάπη για τον τομέα της ηλεκτρολογίας και γενικά για ότι με διδάξαν πολλά χρήσιμα πράγματα τα όποια θα με βοηθήσουν στη ζωή μου. Συγκεκριμένα θα ήθελα να ευχαριστήσω τον επιβλέποντα καθηγητή κ. Αναστάσιο Δροσόπουλο για την επίβλεψη, την καθοδήγηση και την υποστήριξη καθ όλη την διάρκεια της παρούσας πτυχιακής εργασίας και περαιτέρω φοιτητικής διδασκαλίας και παρακολούθησης. Ήταν πάντα διαθέσιμος να μου μετάδοση της γνώσεις και της συμβουλές του και επίσης των ευχαριστώ για την εποικοδομητική συνεργασία μας καθ όλη τη διάρκεια των φοιτητικών μου σπουδών.

Τέλος τα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου για τη συνεχή στήριξη, κατανόηση και εμπιστοσύνη κατά τη διάρκεια της φοιτητικής μου σταδιοδρομίας.

Περιεχόμενα

Εισαγωγή	8
1. Θεωρητική ανασκόπηση – Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384	9
2. Ηλεκτρολογική μελέτη κατοικίας.....	10
2.1. Φορτία φωτισμού.....	11
2.2 Φορτία συσκευών	12
2.3 Φορτία ρευματοδοτών	12
2.4 Υπολογισμός εγκατεστημένης ισχύος.....	13
2.4.1 Συντελεστής ισχύος	14
2.4.2 Συντελεστής ταυτοχρονισμού.....	14
2.4.3 Εφεδρεία (μελλοντική επέκταση).....	15
2.5 Υπολογισμός ζητούμενης παροχής ΔΕΔΔΗΕ.....	15
2.6 Γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα.....	16
2.6.1 Διατομή καλωδίου	16
2.6.2 Επιλογή διακοπτικού υλικού	20
2.7 Εγκατάσταση διακόπτη διαφορικού ρεύματος.....	20
2.8 Υπολογισμός διατομής, πτώσης τάσης και μικροαυτόματου κυκλωμάτων..	21
2.9 Γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας	24
2.10 Ρευματοδότες, διακόπτες, διακλαδώσεις.....	25
2.11 Σύστημα γείωσης.....	27
2.11.1 Εγκατάσταση γείωσης	28
2.12 Μελέτη κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων.....	31
2.12.1 Κύκλωμα τηλεφωνικού δικτύου	31
2.12.2 Κύκλωμα κουδουνιού	32
2.13 Κάτοψη κατοικίας	33
2.14 Υπόμνημα ηλεκτρολογικών συμβόλων.....	34
2.15 Θέσεις φορτίων – γενικού πίνακα	35

2.16	Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων– ισχυρά (συσκευές και ρευματοδότες).....	36
2.17.	Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων– ισχυρά (φωτισμός).....	37
2.18.	Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ισχυρά)	38
2.19.	Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ασθενή)	39
2.20.	Μονογραμμικό σχέδιο - γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας	40
3.	Οικονομική μελέτη	41
3.1.	Ηλεκτρολογικό υλικό	42
3.2.	Φωτιστικά	43
3.3.	Συνολικό κόστος υλικών	43
4	Αναφορές	44
5	Πίνακες	45
6	Εικόνες.....	45
7	Παράρτημα.....	47
7.1	Τεχνικά χαρακτηριστικά υλικού.....	47

Εισαγωγή

Η παρούσα εργασία πραγματεύεται την τεχνική και οικονομική μελέτη της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μιας μονοκατοικίας. Η ηλεκτρολογική μελέτη είναι μέλημα του ηλεκτρολόγου - μηχανικού – μελετητή και εκπονείται με κριτήρια την εξυπηρέτηση των αναγκών των χρηστών της εγκατάστασης και την ασφάλεια τόσο αυτών όσο και της κατοικίας εν γένει.

Η εκπόνηση της μελέτης βασίζεται στο ισχύον πρότυπο του ΕΛΟΤ HD384 το οποίο αποτελεί νόμο του Κράτους. Για την εκπόνηση δε, γίνεται αρχικά ο υπολογισμός της συνολικής ισχύος της εγκατάστασης, δίδοντας ένα ικανοποιητικό περιθώριο εφεδρείας για μελλοντική επέκταση αυτής, ο οποίος θα οδηγήσει στον υπολογισμό της απαιτούμενης ισχύος από τον διαχειριστή του δικτύου – Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.

Θα πρέπει να γίνει μελέτη του συστήματος γείωσης και εφόσον πρόκειται για νεότευκτη κατοικία θα τοποθετηθεί θεμελιακή γείωση. Περνώντας στο εσωτερικό της κατοικίας και έχοντας καταρτίσει μία λίστα με τα απαιτούμενα φορτία γίνεται ο σχεδιασμός των οδεύσεων των κυκλωμάτων. Στο σημείο αυτό εκτός από το θερμικό ρεύμα των παροχικών καλωδίων θα πρέπει να γίνει και έλεγχος της πτώσης τάσης.

Κατόπιν, γίνεται ο σχεδιασμός και η χωροθέτηση του γενικού ηλεκτρολογικού πίνακα. Τέλος, για να ολοκληρωθεί η μελέτη πρέπει να γίνει και σχεδιασμός τυχόν ασθενών κυκλωμάτων (συναγερμός, τηλεφωνικές γραμμές κ.α.).

Όσον αφορά την οικονομική μελέτη που συνοδεύει την παραπάνω τεχνική, συγκεντρώνονται στοιχεία που αφορούν στο κόστος των προτεινόμενων υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, για τα οποία θα πρέπει οπωσδήποτε να επισυνάπτονται φυλλάδια με τις τεχνικές τους προδιαγραφές.

1. Θεωρητική ανασκόπηση – Το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και συγκεκριμένα η μελέτη, κατασκευή, τροποποίηση και ο έλεγχος αυτών πληρούν αυστηρές προϋποθέσεις. Ο παλαιότερος Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Κ.Ε.Η.Ε.) αντικαταστάθηκε το 2004 από το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 με τίτλο «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις». Το συγκεκριμένο πρότυπο έχει ισχύ νόμου και προδιαγράφει τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις αποσκοπώντας στην ασφαλή λειτουργία τους.

Αξίζει να αναφερθεί ότι με τη θεσμοθέτηση του νέου προτύπου, αυτό τέθηκε σε άμεση ισχύ για όλες τις νέες εγκαταστάσεις και για τυχόν τροποποιήσεις παλαιότερων εγκαταστάσεων, ενώ για τη συμμόρφωση παλαιότερων εγκαταστάσεων με το πρότυπο δόθηκε περίοδος προσαρμογής δύο ετών (καταληκτική ημερομηνία συμμόρφωσης 3/2006).

Αναφορικά με την παρούσα μελέτη συνοψίζουμε στα παρακάτω σημαντικά σημεία από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 και την σχετική νομοθεσία:

- Η κατασκευή όλων των νέων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων γίνεται υποχρεωτικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384(1)
- Τοποθετούνται διατάξεις διαφορικού ρεύματος έτσι ώστε να καλύπτονται όλα τα κυκλώματα της εγκατάστασης σε νέες και παλιές εγκαταστάσεις(2)
- Ως βασική μέθοδος γείωσης για τα νέα κτήρια ορίζεται η θεμελιακή γείωση(1)(2)

2. Ηλεκτρολογική μελέτη κατοικίας

Για την εκπόνηση της ηλεκτρολογικής μελέτης ακολουθούνται τα βήματα που περιεγράφηκαν στην εισαγωγή του κειμένου. Αρχικά θα γίνει ο υπολογισμός της εγκατεστημένης ισχύος της εγκατάστασης προκειμένου να υπολογιστεί η ζητούμενη παροχή από τον Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε..

Συγκεκριμένα, για να είναι εφικτός ο υπολογισμός της εγκατεστημένης ισχύος θα προδιαγραφούν όλα τα φορτία που πρόκειται να περιλαμβάνονται στην εγκατάσταση (φωτισμός, συσκευές, ρευματοδότες).

Κατόπιν, γίνεται υπολογισμός της απαιτούμενης διατομής των καλωδίων όλων των κυκλωμάτων, αρχής γενομένης με τη γραμμή μετρητή Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. – Γενικού πίνακα και ακολούθως με τα επιμέρους κυκλώματα για όλα τα φορτία της εγκατάστασης. Για τον υπολογισμό της διατομής λαμβάνονται υπόψη δύο κριτήρια:

- ικανότητα μόνιμης φόρτισης καλωδίου (A)
- πτώση τάσης

Για τα παραπάνω δίνεται ένα σύντομο θεωρητικό υπόβαθρο, επιλύεται το πρόβλημα υπολογισμού της διατομής για δυο κυκλώματα και ακολούθως παρατίθενται όλα τα αποτελέσματα σε σχετικούς πίνακες.

Στη συνέχεια γίνεται ο σχεδιασμός του συστήματος γείωσης. Ακολουθεί η μελέτη των κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων της εγκατάστασης (θυροτηλέφωνο).

Η μελέτη κλείνει με τη δημιουργία λίστας απαιτούμενων υλικών. Σκοπός της λίστας είναι η κατάρτιση προϋπολογισμού για το κόστος των απαιτούμενων υλικών προκειμένου να υλοποιηθεί η προς μελέτη ηλεκτρική εγκατάσταση. Για τη συγκέντρωση των τιμών έχουν χρησιμοποιηθεί δύο εκ των πιο γνωστών εμπορικών καταστημάτων ηλεκτρολογικού υλικού όπου γίνεται η υπόθεση αγοράς των υλικών με μία ονομαστική έκπτωση χωρίς αυτή να είναι ορθή καθώς κυμαίνεται ανάλογα με τον κατασκευαστή που θα υλοποιήσει το έργο.

2.1. Φορτία φωτισμού

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα φωτιστικά που πρόκειται να εγκατασταθούν στην κατοικία. Η ισχύς κάθε φωτιστικού είναι ενδεικτική και ακολουθεί δεύτερος πίνακας με την πραγματική ισχύ των λαμπτήρων που πρόκειται να εγκατασταθούν. Εξάιρεση αποτελούν μόνον το φωτιστικό του μπάνιου (τύπου απλικά), το οποίο πρόκειται να εγκατασταθεί επί σχετικού επίπλου μπάνιου, και το φωτιστικό του γκαράζ (γραμμικό φωτιστικό οροφής).

χώρος	Περιγραφή	ποσότητα
δωμάτια	Φωτιστικό κρεμαστό 1X40W E27 230V Λευκό	4
χωλ	Φωτιστικό κρεμαστό 1X70W E27 230V Νίκελ IP20	5
μπάνιο	Φωτιστικό LED 1X14W 3000K 230V IP20 Λευκό	1
γκαράζ	Φωτιστικό γραμμικό στεγανό LED X39W 240V 1200mm IP65	1
σαλόνι	ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ MASSIVE ΚΑΝΤΟ 5-ΦΩΤΟ	3
Σύνολο		

Πίνακας 1: Φορτία φωτισμού



Εικόνα 1: Φωτιστικό κρεμαστό 1X40W E27 230V Λευκό



Εικόνα 2: Φωτιστικό κρεμαστό 1X70W E27 230V Νίκελ IP20



Εικόνα 3: ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ MASSIVE ΚΑΝΤΟ 5-ΦΩΤΟ



Εικόνα 4: Φωτιστικό γραμμικό στεγανό LED X39W 240V 1200mm IP65



Εικόνα 5: Φωτιστικό LED 1X14W 3000K 230V IP20 Λευκό



Εικόνα 6: Λαμπτήρας LED E27

Οι λαμπτήρες που πρόκειται να εγκατασταθούν σε όλα τα φωτιστικά είναι τύπου LED ισχύος 10W. Στο χωλ και την κουζίνα πρόκειται να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες 4000K (φωτισμός ημέρας), ενώ στα υπνοδωμάτια και το σαλόνι πρόκειται να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες 3000K (θερμός φωτισμός). (3) Αναλυτικά η ισχύς του φωτισμού υπολογίζεται σε:

χώρος	ισχύς (W)	ποσότητα	σύνολο (W)
μπάνιο	14	1	14
γκαράζ	39	2	78
λοιποί χώροι	10	23	230
Σύνολο			322

Πίνακας 2: Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού

2.2 Φορτία συσκευών

Πρόκειται να εγκατασταθούν σταθερές συσκευές οι οποίες θα τροφοδοτηθούν με μόνιμη παροχή.

Οι σταθερές συσκευές που θα τοποθετηθούν υπολογίζονται παρακάτω:

χώρος	ισχύς (W)	ποσότητα	σύνολο (W)
κουζίνα	6000	1	6000
πλυντήριο	1500	1	1500
θερμοσίφωνο	2000	1	2000
Σύνολο			9500

Πίνακας 3: Φορτία - εγκατεστημένη ισχύς σταθερών συσκευών - παροχών

2.3 Φορτία ρευματοδοτών

Οι ρευματοδότες χωρίζονται σε δύο κατηγορίες: ομάδες ρευματοδοτών και ένας ενισχυμένος ρευματοδότης, όπου οι χρήστες της κατοικίας μπορούν να συνδέουν φορητές συσκευές με μεγάλη ισχύ (όπως μίξερ, εργαλεία χειρός). Ο ενισχυμένος ρευματοδότης πρόκειται να εγκατασταθεί στον χώρο της κουζίνας. Η κουζίνα έχει επιλεγεί βάση του γεγονότος ότι οι συσκευές χειρός που χρησιμοποιούνται στην συχνά υπερβαίνουν σε ισχύ τα 2kW.

Στον παρακάτω πίνακα γίνεται καταγραφή των φορτίων που υπολογίζεται ότι θα λειτουργούν στην εγκατάσταση:

φορτίο	ισχύς (W)	τεμάχια	σύνολο (W)
υπολογιστής	500	2	1000
τηλεόραση	250	4	1000
ηλεκτρική σκούπα	1500	1	1500
σιδερωτήριο	1000	1	1000
φούρνος μικροκυμάτων	500	1	500
ενισχυμένη παροχή	2000	1	2000
απορροφητήρας	500	1	500
Σύνολο			7500

Πίνακας 4: Φορτία ρευματοδοτών

Οι ομάδες ρευματοδοτών θα αποτελούνται από έως και πέντε ρευματοδότες. Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζεται η εγκατεστημένη ισχύς σε ρευματοδότες:

ομάδα/ρευματοδότης	ποσότητα	σύνολο (W)
ομάδα των πέντε ρευματοδοτών	3	5500
ενισχυμένος ρευματοδότης	1	2000
Σύνολο		7500

Πίνακας 5: Εγκατεστημένη ισχύς ρευματοδοτών

2.4 Υπολογισμός εγκατεστημένης ισχύος

Για τον υπολογισμό της εγκατεστημένης ισχύος της κατοικίας έχει προηγηθεί η συγκέντρωση όλων των φορτίων και συσκευών που πρόκειται να διαθέτει η κατοικία. Κατόπιν, πρέπει να ληφθούν υπόψη ο συντελεστής ισχύος, ο συντελεστής ταυτοχρονισμού της εγκατάστασης και η πιθανότητα μελλοντικής επέκτασης της εγκατάστασης (εφεδρεία).

Κατόπιν καθορισμού των παρακάτω συντελεστών πρέπει να υπολογιστεί η φαινόμενη ισχύς της εγκατάστασης, καθώς οι τυποποιημένες παροχές του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. κατηγοριοποιούνται βάση φαινόμενης ισχύος.

$$\text{Φαινόμενη Ισχύς} = \frac{\text{Ενεργός Ισχύς}}{\text{Συντελεστής Ισχύος}}$$

2.4.1 Συντελεστής ισχύος

Ο συντελεστής ισχύος των φορτίων ούτως ώστε να υπολογιστεί ο συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης. Ο ελάχιστος αποδεκτός, από τον Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε., συντελεστής ισχύος ισούται με 0,85. Δεδομένης της χρήσης λαμπτήρων LED, οι οποίοι έχουν συντελεστή ισχύος περί το 0,95, καθώς και δεδομένου ότι οι καινούριες συσκευές έχουν συντελεστές ισχύος περί το 0,9 υπολογίζεται ότι ο συνολικός συντελεστής ισχύος της εγκατάστασης ισούται με 0,9.

Ο συντελεστής ισχύος αναγράφεται στις πινακίδες ηλεκτρικών χαρακτηριστικών κάθε συσκευής και είναι γνωστός ως powerfactor, p_f ή απλούστερα $\cos\phi$.

2.4.2 Συντελεστής ταυτοχρονισμού

Ο συντελεστής ταυτοχρονισμού είναι ένα νούμερο το οποίο εκφράζει το ποσοστό των εγκατεστημένων φορτίων τα οποία πρόκειται να λειτουργούν ταυτόχρονα. Ο συντελεστής ταυτοχρονισμού είναι ένα ποσοστό και λαμβάνει τιμές από 0% μέχρι 100% ή 0 έως 1 σε δεκαδική μορφή.

Για τον ακριβή υπολογισμό του συντελεστή ταυτοχρονισμού πρέπει να καταρτιστεί ακριβές χρονοδιάγραμμα λειτουργίας των φορτίων της κατοικίας. Το παραπάνω σε κάθε περίπτωση δεν είναι εφικτό καθώς η χρήση των φορτίων εξαρτάται από πολλούς αστάθμητους παράγοντες (πλήθος ανθρώπων στο χώρο, ημέρα, ώρα, εποχή κ.α.) Ως εκ τούτου χρησιμοποιούνται εμπειρικές τιμές.

Στον παρακάτω πίνακα περιλαμβάνονται εμπειρικοί συντελεστές ταυτοχρονισμού:

Αριθμός τροφοδοτούμενων ηλεκτρικών κυκλωμάτων - εγκαταστάσεων (μετρητών)	Τιμή συντελεστή ταυτοχρονισμού (g)	Αριθμός τροφοδοτούμενων ηλεκτρικών κυκλωμάτων - εγκαταστάσεων (μετρητών)	Τιμή συντελεστή ταυτοχρονισμού (g)
1 - 3	1	28 - 30	0,42
4 - 6	0,86	31 - 33	0,41
7 - 9	0,73	34 - 36	0,39
10 - 12	0,63	37 - 39	0,38
13 - 15	0,57	40 - 45	0,37
16 - 18	0,53	46 - 48	0,36
19 - 21	0,49	49 - 54	0,35
22 - 24	0,46	55 - 63	0,34
25 - 27	0,44	64 - 72	0,33

Πίνακας 6: Τιμές συντελεστή ταυτοχρονισμού (4)

Από τον παραπάνω πίνακα λαμβάνεται συντελεστής ταυτοχρονισμού:

$$g = 0,53$$

2.4.3 Εφεδρεία (μελλοντική επέκταση)

Συνυπολογίζεται η πιθανότητα μελλοντικής επέκτασης της εγκατάστασης έτσι ώστε η ζητούμενη παροχή να είναι ικανή να καλύψει αυτή την περίπτωση.

Για σκοπούς εφεδρείας υπολογίζεται ένα ποσοστό 10% επί της υπολογιζόμενης εγκατεστημένης ισχύος.

2.5 Υπολογισμός ζητούμενης παροχής Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.

Από τους παραπάνω παραγράφους υπολογίζουμε την εγκατεστημένη ισχύ της κατοικίας.

Οι χρησιμοποιούμενοι συντελεστές είναι:

- $\cos\phi=0,9$
- $g=0,53$
- εφεδρεία 10% ήτοι συντελεστής 1,1

Φορτία	Ενεργός Ισχύς (W)
Φωτισμός	322
Συσκευές	9500
Ρευματοδότες	7500
Σύνολο	17322

Πίνακας 7: Συνολική εγκατεστημένη ενεργός ισχύς

Υπολογίζεται:

$$S = \frac{P}{\cos\phi} = \frac{17322}{0,9} = 19.246VA = 19,24kVA$$

$$S_{\text{ταυτόχρονα,εφεδρεία}} = S \times g \times \text{εφεδρεία} = 19,24 \times 0,53 \times 1,1 = 11,22kVA$$

Παροχή		Ασφάλειες			Διατομή καλωδίου παροχής				
No	kVA	Μετρητ. ασφ. A	Μετρητ. μικρ. A	Ελάχ. αναχ. δικτύου XT A	Μετρητής A	Συγκεντρωτικά θ.Ν. (Cu) mm ²	X - LPE mm ²	Ελάχ. διατομή γραμμής πίνακα-μετρητή που προστατεύεται από υπερφόρτιση A	Ελάχιστη ισχύς Μ/Σ kVA
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ									
03	8	35	40	63	10/40	2 x 6	-	3 x 10	50
05	12	63	63	80	15/60	2 x 16	-	3 x 16	50
ΤΡΙΦΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ									
1	15	25	25	63	3 x 10/40 3 x 10/60	4 x 6	-	5 x 6	50
2	25	35	40	63	3 x 10/40 3 x 10/60	4 x 6	-	5 x 10	50
3	35	63	63	100	3 x 20/60 3 x 10/60	4 x 16	-	5 x 16	100 (75)
4	55	100	-	160	3 x 50/100 3 x 20/100	4 x 25	-	3x25 + 16 + 16 (5)	100
5	85	160	-	250	3 x 1.5/6 3 x 1/6	4 x 50	3x95 Al + 35 Cu	3x50 + 25 + 25 (5)	160
6	135	250	-	400	3 x 1.5/6 3 x 1/6	Μονοπολ. +50 Cu	3x150 Al + 50 Cu	3x120 + 70 + 70 (5)	250

Πίνακας 8: Τυποποιημένες παροχές Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.(5)

Από τον παραπάνω πίνακα επιλέγεται μονοφασική παροχή νούμερο 05 με συμφωνημένη ισχύ 12kVA.

2.6 Γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα

Από τον πίνακα 8, προκύπτει ότι η γενική ασφάλεια του πίνακα της κατοικίας θα είναι 1x50A και η γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα θα είναι κατ' ελάχιστον 3x16mm².

2.6.1 Διατομή καλωδίου

Το παροχικό καλώδιο από τον μετρητή μέχρι τον γενικό πίνακα θα οδεύει εντός σπιράλ μεσαίου τύπου, κατάλληλο για υπόγεια ταφή, διατομής Φ23.

Έλεγχος επάρκειας καλωδίου διατομής 3x16mm².

2.6.1.1 Ρεύμα μόνιμης φόρτισης

Το ρεύμα μόνιμης φόρτισης της γραμμής μετρητή – γενικού πίνακα υπολογίζεται:

$$I_{\text{μόνιμο}} = \frac{S}{V} = \frac{11220}{230} = 48,78A$$

Από τον πίνακα 9 προκύπτει ότι το καλώδιο διατομής 3x16mm² έχει ικανότητα μόνιμης φόρτισης 56A όταν αυτό είναι εντοιχισμένο εντός σωλήνα.

Μόνωση	Πλήθος Φορτιζόμενων αγωγών	Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν								
		Μονωμένοι αγωγοί σε σωλήνα			Πολυπολικό καλώδιο					
		Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	Γυμνό			Σε σωλήνα			
				Εντοιχισμένο	Επιτοίχιο	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	68	73	80	88	91	100
	25	68	73	80	89	95	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

Πίνακας 9: Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε Α) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοίχιων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών - Μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE(6)

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 10: Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30°C (6)

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

Σημειώσεις: 1. Αυτοί οι συντελεστές εφαρμόζονται σε ομοιόμορφες ομάδες ισοφορτισμένων καλωδίων
2. Όταν η οριζόντια απόσταση γειτονικών καλωδίων υπερβαίνει το διπλάσιο της διαμέτρου τους δεν απαιτείται καμία διόρθωση.
3. Οι ίδιοι συντελεστές χρησιμοποιούνται για:
ομάδες δύο ή τριών μονοπολικών καλωδίων και πολυπολικά καλώδια.
4. Αν ένα σύστημα περιλαμβάνει διπολικά και τριπολικά καλώδια, το συνολικό πλήθος των καλωδίων λαμβάνεται ως πλήθος κυκλωμάτων και ο αντίστοιχος συντελεστής πολλαπλασιάζεται επί τις τιμές του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται από τους Πίνακες για διπολικά και για τριπολικά καλώδια αντιστοίχως.
5. Αν μια ομάδα αποτελείται από ν μονοπολικά καλώδια μπορεί να θεωρηθεί είτε ως ν/2 κυκλώματα δύο φορτιζόμενων αγωγών είτε ως ν/3 κυκλώματα τριών φορτιζόμενων αγωγών.

Πίνακας 11: Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους

Από πίνακα 10 και λαμβάνεται συντελεστής 0,94 για θερμοκρασία περιβάλλοντος 35°C και από πίνακα 11 αντίστοιχα συντελεστής 1 για τοποθέτηση ενός κυκλώματος εντός σωλήνα.

Ως εκ τούτου, η ικανότητα μόνιμης φόρτισης του παροχικού καλωδίου υπολογίζεται:

$$I_n = I_{\varepsilon\pi} \times \theta_1 = 56 \times 0,94 = 52.64A$$

Το καλώδιο διατομής 3x16mm² κρίνεται επαρκές όσον αφορά στην μόνιμη φόρτισή του με το μόνιμο ρεύμα της εγκατάστασης:

$$I_n \geq I_{\mu\acute{o}\nu\iota\mu\omicron}$$

2.6.1.2 Πτώση τάσης

Σύμφωνα με το άρθρο 525.1 του ΕΛΟΤ HD384, η πτώση τάσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 4% στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος.

Ο μετρητής πρόκειται να εγκατασταθεί σε τοίχιο επί της περιφραξής της κατοικίας και υπολογίζεται όδευση μήκους 30m μέχρι τον γενικό πίνακα της κατοικίας εντός του επιχρίσματος του τοίχου της περιφραξής και κατόπιν εντός του επιχρίσματος των εσωτερικών τοίχων της κατοικίας. Ως εκ τούτου, η πτώση τάσης υπολογίζεται:

$$\Delta U = \frac{2 \times \rho \times l \times I \times \cos\varphi}{S \times n} = \frac{2 \times 0,017 \times 30 \times 48,78 \times 0,9}{16 \times 1} = 2,8V$$

$$\Delta U\% = \frac{U - \Delta U}{U} = \frac{230 - 2,8}{230} = 0,99\% < 4\%$$

όπου

- ✓ ρ = ειδική αντίσταση αγωγού (για χαλκό 0,017)
- ✓ l = μήκος αγωγού (m)
- ✓ I = ονομαστική ένταση ρεύματος που διαρρέει τον αγωγό
- ✓ $\cos\varphi$ = συντελεστής ισχύος
- ✓ S = διατομή αγωγού σε mm²
- ✓ n = αριθμός αγωγών στην ίδια φάση

Συνεπώς, το καλώδιο διατομής 3x16mm² κρίνεται επαρκές:

- πληροί το κριτήριο ικανότητας φόρτισης με το ονομαστικό ρεύμα της εγκατάστασης
- πληροί το κριτήριο της πτώσης τάσης

2.6.2 Επιλογή διακοπτικού υλικού

Όπως αναφέρεται στην παράγραφο 2.6, η γενική ασφάλεια στον πίνακα της εγκατάστασης θα είναι 1x50A κατά απαίτηση του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε..

Τα 50A κρίνονται επαρκή καθώς:

$$I_{\text{μικροαυτόματου}} \leq I_n$$

Ως γενική ασφάλεια θα χρησιμοποιηθεί μικροαυτόματος διακόπτης 50A καμπύλης C.

2.7 Εγκατάσταση διακόπτη διαφορικού ρεύματος

Στα άρθρα της ομάδας 412 του προτύπου ΕΛΟΤ HD384, προβλέπεται η υποχρεωτική προστασία όλων των κυκλωμάτων της ηλεκτρικής εγκατάστασης με διατάξεις διαφορικού ρεύματος με ικανότητα διακοπής σε περίπτωση διαρροής 30mA. (2)

Στα κυκλώματα με ονομαστικό ρεύμα κάτω από 100A, εγκαθίσταται διακόπτης διαφυγής ρεύματος. Ο Δ.Δ.Ρ. εξασφαλίζει τη διακοπή της τροφοδοσίας σε περίπτωση άμεσης επαφής ενός ανθρώπου, εξαιτίας απερισκεψίας ή εξαιτίας αποτυχίας όλων των υπολοίπων διακοπτικών μέσων, με ενεργά μέρη της εγκατάστασης. Επιπλέον, προστατεύει την εγκατάσταση από πυρκαγιά· καθώς οι ασφάλειες και οι μικροαυτόματοι δεν διακόπτουν ένα κύκλωμα σε περίπτωση διαρροής ρεύματος, ο Δ.Δ.Ρ. αντιλαμβάνεται τη διαρροή η οποία μπορεί να προκαλέσει ανάφλεξη των καλωδίων.

Στην υπό μελέτη εγκατάσταση πρόκειται να εγκατασταθεί διπολικός Δ.Δ.Ρ. με ονομαστικό ρεύμα 63A και ευαισθησία σε διαρροή 30mA. Το ονομαστικό ρεύμα του Δ.Δ.Ρ. επιλέγεται έτσι ώστε να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από αυτό του γενικού διακόπτη. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η ικανότητα λειτουργίας του Δ.Δ.Ρ. όταν το διαρρέον ρεύμα είναι μικρότερο ή ίσο από το ονομαστικό του ρεύμα.



Εικόνα 7: Δ.Δ.Ρ. 63A διπολικός με $I_{\Delta N}=30\text{mA}$, τύπου A

Επιλέγεται Δ.Δ.Ρ. τύπου Α, ο οποίος έχει την ικανότητα να λειτουργεί παρουσία παραμόρφωσης της ημιτονοειδούς μορφής της τάσης. Οι συσκευές που εγγέουν παραμόρφωση του ημιτόνου της τάσης είναι όσες περιέχουν ηλεκτρονικά ισχύος, όπως οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές σε μία κατοικία.

2.8 Υπολογισμός διατομής, πτώσης τάσης και μικροαυτόματου κυκλωμάτων

Ο υπολογισμός της διατομής και του υλικού διακοπής – ασφάλειας γίνεται με τρόπο όμοιο με αυτό που ακολουθήθηκε για τη γραμμή μετρητή – γενικού πίνακα. Ενδεικτικά ακολουθεί ο υπολογισμός για μία ακόμη γραμμή.

Κύκλωμα 6:

- Ρεύμα γραμμής:

$$I_6 = \frac{W_6}{V} = \frac{2000}{230} = 8,7A$$

- Επιλογή καλωδίου
 - Θερμικό ρεύμα

Από τον πίνακα 9 επιλέγεται καλώδιο 2,5mm² με ικανότητα μόνιμης φόρτισης 17,5Α εγκατεστημένο εντός εντοιχισμένου σωλήνα.

Από τον πίνακα 10 και τον πίνακα 11 λαμβάνονται συντελεστές:

- Για 25°C θερμοκρασία περιβάλλοντος: 1,06
- Για γειτνίαση με άλλα τέσσερα κυκλώματα εντός του ίδιου σωλήνα: 0,6

Υπολογίζεται εκ νέου η ικανότητα φόρτισης του καλωδίου λαμβάνοντας υπόψη τους παραπάνω συντελεστές:

$$I_n = I_k \times \theta_1 \times n_1 = 17,5 \times 1,06 \times 0,60 = 11,13A$$

$$I_n \geq I_6$$

άρα η επιλεγμένη διατομή επαρκεί όσον αφορά στο θερμικό ρεύμα

ο Πτώση τάσης

Χρησιμοποιούμε τον τύπο της παραγράφου 2.6.1.2 και ως απόσταση χρησιμοποιείται το χειρότερο σενάριο, όπου ο πιο απομακρυσμένος ρευματοδότης βρίσκεται σε απόσταση 30m από τον πίνακα:

$$\Delta U = \frac{2 \times \rho \times l \times I \times \cos\varphi}{S \times n} = \frac{2 \times 0,017 \times 30 \times 8,7 \times 0,9}{2,5 \times 1} = 3,19V$$
$$\Delta U\% = \frac{U - \Delta U}{U} = \frac{230 - 3,19}{230} = 0,98\% < 4\%$$

Άρα το καλώδιο είναι επαρκές τόσο από άποψη θερμικού ρεύματος όσο και από άποψη πτώσης τάσης.

Κλείνοντας, ακολουθεί ο υπολογισμός του καλωδίου για τη γραμμή πίνακας – Μ/Σ κουδουνιού:

$$I_{12} = \frac{W_{12}}{V} = \frac{16}{230} = 0,07A$$

Δεδομένου ότι η γραμμή πίνακα – Μ/Σ κουδουνιού ανήκει στα ισχυρά κυκλώματα, εμπίπτει στην πρόβλεψη του ΕΛΟΤ HD384, σύμφωνα με τον οποίο η ελάχιστη διατομή για ισχυρά κυκλώματα είναι 1,5mm².

Η πτώση τάσης προκύπτει ομοίως με παραπάνω:

$$\Delta U = \frac{2 \times \rho \times l \times I \times \cos\varphi}{S \times n} = \frac{2 \times 0,017 \times 5 \times 0,07 \times 0,9}{1,5 \times 1} = 0,007V$$
$$\Delta U\% = \frac{230 - 0,07}{230} = 0,99\% < 4\%$$

Ο υπολογισμός της γραμμής Μ/Σ κουδουνιού και του ίδιου του κουδουνιού και του μπουτόν ακολουθεί σε επόμενη παράγραφο. Ωστόσο, εμπίπτει στα κυκλώματα PELV.

Κυκλώματα κατοικίας

Αριθμός κυκλώματος	Φορτία	Ισχύς (W)	Ονομαστικό ρεύμα γραμμής (A)	Απόσταση (m)	Πτώση τάσης (%)	Διακοπτικό μέσο/ασφάλεια/μικροαυτόματος	Διατομή καλωδίου (mm ²)
1	ΑΦΙΞΗ ΔΕΗ	-	48,78	30	2,72	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C50A 1P	ΝΥΥ 3Χ16
2	ΠΛΥΝΤΗΡΙΟ	1500	6,52	25	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C16A 1P	ΝΥΜ 3Χ2,5
3	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	152	0,66	30	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 10A 1P	ΝΥΜ 3Χ1,5
4	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	170	0,74	30	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 10A 1P	ΝΥΜ 3Χ1,5
5	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	170	0,74	30	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 10A 1P	ΝΥΜ 3Χ1,5
6	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	2000	8,7	25	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 16A 1P	ΝΥΜ 3Χ2,5
7	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	2000	8,7	25	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 16A 1P	ΝΥΜ 3Χ2,5
8	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	2000	8,7	25	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 16A 1P	ΝΥΜ 3Χ2,5
9	ΕΝΙΣΧΥΜΕΝΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ	2000	8,7	20	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 16A 1P	ΝΥΜ 3Χ2,5
10	ΚΟΥΖΙΝΑ	6000	26,1	20	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 32A 1P	ΝΥΜ 3Χ6
11	ΘΕΡΜΟΣΙΦΩΝΟ	2000	8,7	35	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 20A 2P	ΝΥΜ 3Χ4
12	Μ/Σ ΚΟΥΔΟΥΝΙΟΥ	16	<0,1	5	<1	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜ ΑΤΟΣ C 6A 1P	ΝΥΜ 3Χ1,5

Πίνακας 12: Κυκλώματα, διατομές και μικροαυτόματοι

Τα καλώδια για τη δημιουργία κυκλωμάτων πρόκειται να οδεύσουν εντός πλαστικού σωλήνα ελαφριού τύπου διατομής Φ20. Για τα σημεία όπου ο σωλήνας πρέπει να στρίψει θα χρησιμοποιηθεί πλαστικός σωλήνας σπирάλ ίδιας διατομής και ρακόρ για τη σύνδεση των δύο.



KOUVIDIS

Εικόνα 8: Πλαστικός σωλήνας σπирάλ Φ20



KOUVIDIS

Εικόνα 9: Πλαστικός σωλήνας Φ20

2.9 Γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας

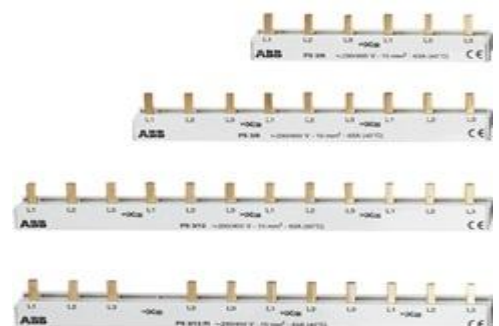
Επιλέγεται η εγκατάσταση επίτοιχου πλαστικού πίνακα δύο σειρών, με χωρητικότητα 26 στοιχείων και κλάση προστασίας από νερό και σκόνη IP40. Όπως φαίνεται στον πίνακα 12 πρόκειται να εγκατασταθούν 11 κυκλώματα τα οποία καταλαμβάνουν χώρο ίσο με 12 στοιχεία. Σε αυτά τα στοιχεία προστίθεται ο γενικός Δ.Δ.Ρ. ο οποίος καταλαμβάνει δύο στοιχεία καθώς και μία ενδεικτική λυχνία. Ο επιπλέον χώρος θα χρησιμοποιηθεί για μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης. Για λόγους εργονομίας τα κυκλώματα θα τοποθετηθούν ανά πέντε στις δύο σειρές του πίνακα.



Εικόνα 10: Επίτοιχος πίνακας δύο σειρών
IP40



Εικόνα 7: Καλώδιο
NYAF 1x16mm²



Εικόνα 8: Μονοφασική γέφυρα 12
στοιχείων - 63A

Η παροχή της ΔΕΗ διακόπτεται και ασφαρίζεται με τον μικροαυτόματο διακόπτη C 50A και κατόπιν συνδέεται στον γενικό Δ.Δ.Ρ., στον οποίο συνδέεται και ο ουδέτερος της παροχής. Από την έξοδο του Δ.Δ.Ρ. εξέρχεται ένας ουδέτερος αγωγός ο οποίος συνδέεται στην μπάρα ουδετέρου. Επιπλέον, από την έξοδο του Δ.Δ.Ρ. αναχωρούν δύο μονοπολικά καλώδια NYAF 16mm² για την σύνδεση της πάνω και κάτω σειράς στοιχείων. Για την τροφοδότηση όλων των στοιχείων της κάθε σειράς τοποθετούνται δύο μονοφασικές γέφυρες 63A.

Η γείωση της παροχής καθώς και οι γειώσεις των φορτίων συνδέονται στην μπάρα γείωσης του πίνακα.

2.10 Ρευματοδότες, διακόπτες, διακλαδώσεις

Επιλέγονται ρευματοδότες Schneider Electric σούκο 1x16A με παιδική ασφάλεια (έτσι ώστε να μην μπορούν να εισέλθουν αιχμηρά αντικείμενα στις οπές του ρευματοδότη) και μονοί και διπλοί διακόπτες Schneider Electric οι οποίοι θα εγκατασταθούν εντός των τοίχων.

Στις θέσεις των ρευματοδοτών και των διακοπών θα τοποθετηθούν πλαστικά κιβώτια για διακόπτες της 4M όπου θα εισέλθουν τα καλώδια για την τροφοδοσία των ρευματοδοτών.

Αναφορικά με τις διακλαδώσεις, αυτές θα γίνουν σε ύψος άνω των 2m εντός πλαστικών κιβωτίων για διακλαδώσεις της 4M όπου θα εισέλθουν τα καλώδια της παροχής και θα διακλαδωθούν με χρήση κλεμμών 2,5mm².



Εικόνα 9: Ρευματοδότης σούκο



Εικόνα 10: Μονός διακόπτης φωτισμού



Εικόνα 11: Διπλός διακόπτης φωτισμού



Εικόνα 12: Κλέμμα 2,5mm²



 KOUVIDIS

Εικόνα 13: Πλαστικό κιβώτιο διακόπτη



 KOUVIDIS

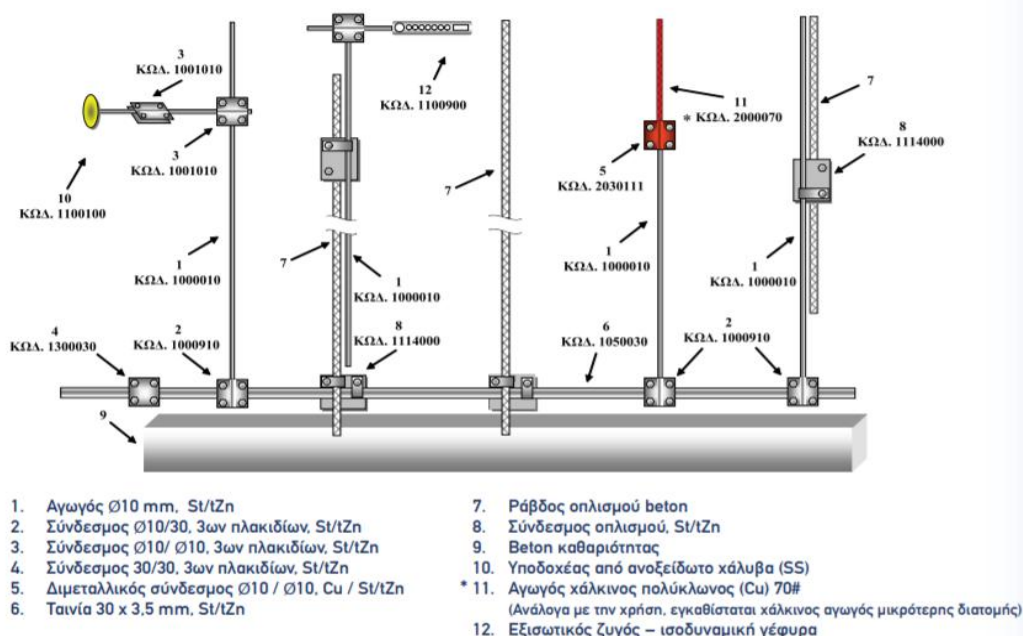
Εικόνα 14: Πλαστικό κιβώτιο διακλάδωσης

2.11 Σύστημα γείωσης

Το σύστημα γείωσης αποσκοπεί στην ελαχιστοποίηση του ρεύματος που μπορεί να ρέει μέσω ενός ανθρώπου ο οποίος έρχεται σε άμεση επαφή με το μεταλλικό περίβλημα συσκευής το οποίο διαρρέεται από ρεύμα διαρροής εξαιτίας σφάλματος. Όσο μικρότερη είναι η τιμή της αντίστασης γείωσης τόσο μεγαλώνει το ρεύμα που διαρρέει το σύστημα γείωσης και επακόλουθα μειώνεται το ρεύμα που ρέει μέσω του ανθρώπου. Μία γενικά αποδεκτή τιμή αντίστασης γείωσης είναι οποιαδήποτε τιμή μικρότερη από 10Ω.

Σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384, στα νέα κτήρια το σύστημα γείωσης πρέπει να είναι υποχρεωτικά θεμελιακή γείωση. Η θεμελιακή γείωση αποτελείται από:

- ένα περιμετρικό ηλεκτρόδιο τύπου ταινίας, η οποία τοποθετείται περιμετρικά εντός του σκυροδέματος των θεμελίων
- λήψεις, οι οποίες αποτελούνται από αγωγούς γείωσης οι οποίοι συνδέονται στην ταινία γείωσης και φτάνουν στο επίπεδο της κατοικίας προκειμένου να συνδεθούν στα μεταλλικά σασί των συσκευών και σε όλα τα μεταλλικά μη ενεργά μέρη της εγκατάστασης (σωληνώσεις θέρμανσης, ύδρευσης, τηλεφωνικό δίκτυο)
- έναν αγωγό γείωσης ο οποίος οδηγείται προς σύνδεση στο τοίχιο όπου βρίσκεται ο μετρητής του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. εκεί ο αγωγός συνδέεται στην κλέμμα γείωσης όπου συνδέεται και ο αγωγός γείωσης που έρχεται από τον Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε.



Εικόνα 15: Τυπική διάταξη θεμελιακής γείωσης(7)

Διευκρινίζεται ότι οι λήψεις τοποθετούνται πλησίον των θέσεων των πινάκων διανομής ή τοποθετείται μία λήψη για δημιουργία ισοδυναμικής σύνδεσης μεταξύ της θεμελιακής γείωσης και της κλέμματος γείωσης στο κυτίο του μετρητή του Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε..

Στην υπό μελέτη κατοικία τοποθετείται μία λήψη.

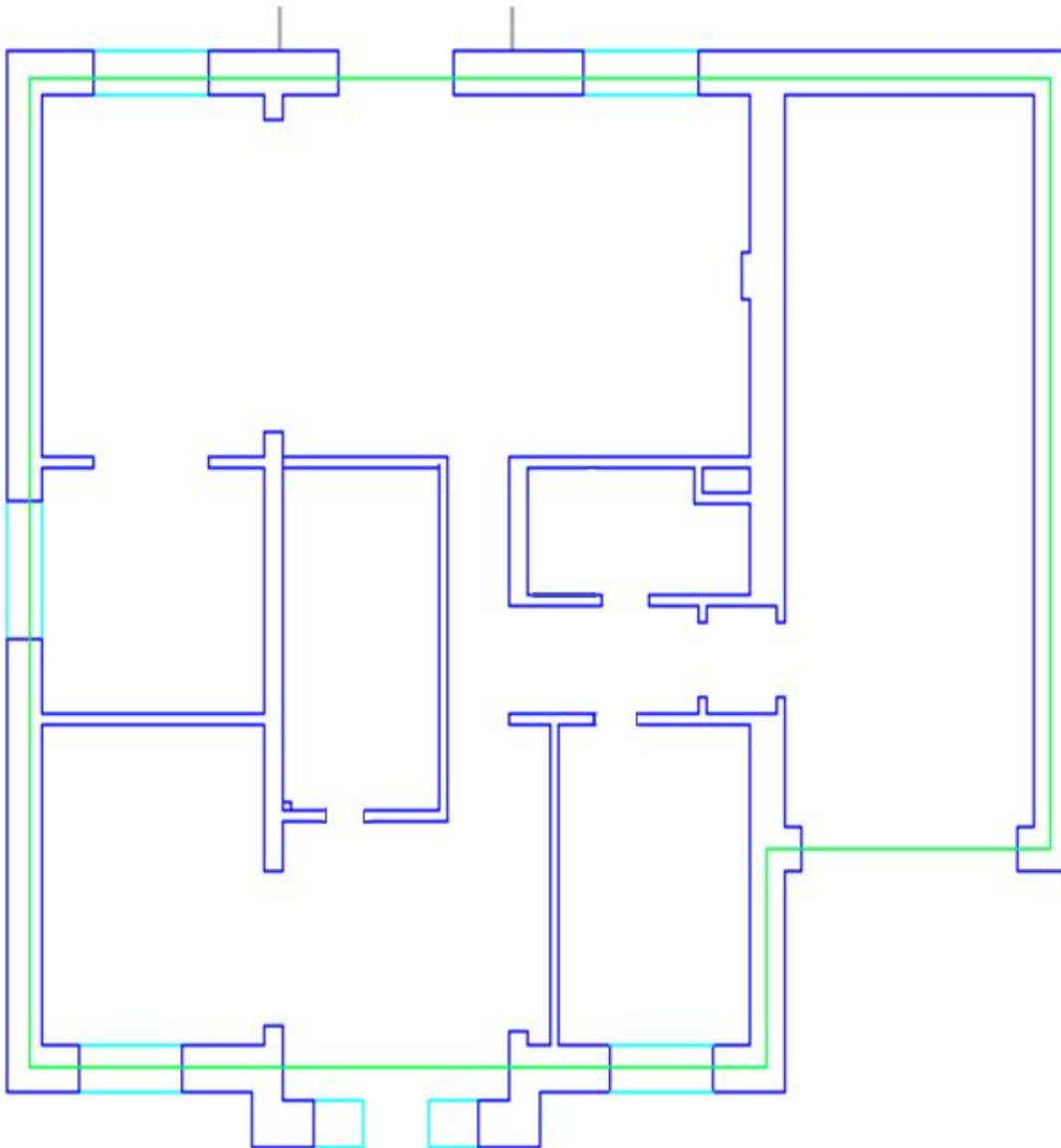


Εικόνα 16: Εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης (7)

2.11.1 Εγκατάσταση γείωσης

Η εγκατάσταση της χαλύβδινης ταινίας διαστάσεων 30x3.5mm θερμα επιψευδαργυρωμένη με πάχος επιψευδαργύρωσης 500gr/m² θα πραγματοποιηθεί στο εξωτερικό σιδηρικό οπλισμό περιμετρικά από τα εξωτερικά συνδετήρια στοιχεία του κτηρίου με μορφή κλειστού δακτυλίου (περιμετρικά του κτηρίου εντός των θεμελίων του). Σε περίπτωση όπου οι διαστάσεις του κτηρίου είναι μεγάλες θα πρέπει να εγκατασταθεί η χαλύβδινη ταινία και στα εσωτερικά συνδετήρια δοκάρια και στοιχεία της θεμελίωσης, για να μην απέχει πάνω από 10m από τον γειωτή κάποιο σημείο. Η χαλύβδινη ταινία συνδέεται με τον σιδηρικό οπλισμό του θεμελίου με ειδικούς χαλύβδινους συνδέσμους, ανά διαστήματα των 2m και οδεύεται ευθεία. Σε περίπτωση που έχουμε αλλαγή της κατεύθυνσης της ταινίας θα πρέπει να πραγματοποιηθούν δυο επιπλέον συνδέσεις, σε απόσταση τον 50cm πριν και μετά την αλλαγή κατεύθυνσης. Όταν η χαλύβδινη ταινία διακόπτεται συνδέεται ,συνεχίζεται και επιμηκώνεται με την παρεμβολή ειδικών συνδέσμων 3 πλακιδίων.

Ακολουθεί το σχέδιο της θεμελιακής γείωσης, όπου αναπαρίσταται η θέση της ταινίας γείωσης:



















Εικόνα 17: Ταινία γείωσης

Τρεις βασικοί κανόνες για την επιτυχή τοποθέτηση της ταινίας γείωσης είναι:

- τοποθέτηση με τη μεγάλη επιφάνεια της ταινίας κάθετα στο έδαφος
- η ταινία να καλύπτεται από σκυρόδεμα για τουλάχιστον 5 εκατοστά
- απαγορεύεται η συγκόλληση και η συγκράτηση της ταινίας επί του οπλισμού του σκυροδέματος με σύρμα

Για την κατασκευή της γειώσεως απαιτούνται τα παρακάτω υλικά(7):

περιγραφή	εικόνα
ταινία διαστάσεων 30x3,5 mm, χαλύβδινη θερμά επιμεταλλωμένη (St/tZn)	
αγωγός (St/tZn) Ø10 mm	
σύνδεσμος σπλισμού (St/tZn)	
Σύνδεσμος ταινίας 30 / ταινίας 30 mm (30/30), 3ων πλακιδίων, (St/tZn)	
Σύνδεσμος αγωγού Ø10 / ταινίας 30 mm, (Ø10/30), 3ων πλακιδίων, (St/tZn)	
Σύνδεσμος αγωγού Ø10/αγωγού Ø10 mm, (Ø10/Ø10), 3ων πλακιδίων, (St/tZn)	
Διμεταλλικός σύνδεσμος, αγωγού Ø10 /αγωγού Ø10 mm, (Ø10/ Ø10), 3ων πλακιδίων,(Cu - St/tZn -με ενδιάμεσο πλακίδιο INOX)	
εξισωτικός ζυγός (ισοδυναμικής γέφυρας)	
Υποδοχέας από ανοξείδωτο χάλυβα	

περιγραφή	εικόνα
Διμεταλλική ταινία (CU/AL) πλάτους 40mm - μήκους 500mm	
Εύκαμπτος χάλκινος αγωγός 70mm ²	
Ηλεκτροδίο γείωσης Ø14x1.500mm με πάχος επιχάλκωσης 250 μm	
Σφιγκτήρας ηλεκτροδίου Ø14 mm	
Αντιδιαβρωτική ταινία πλάτος 50mm – μήκος 10mm	
Σύνδεσμος επί μεταλλικών άκμων	
Φρεάτιο γείωση (PVC)	

Πίνακας 13: Υλικά για την κατασκευή θεμελιακής γείωσης

2.12 Μελέτη κυκλωμάτων ασθενών ρευμάτων

Εκτός από τα κυκλώματα που περιγράφονται παραπάνω και αφορούν στις ηλεκτρικές συσκευές της κατοικίας, εγκαθίστανται και άλλα κυκλώματα τα οποία λειτουργούν σε μικρότερη τάση. Αυτά είναι τα κυκλώματα ασθενών ρευμάτων και για την προς μελέτη κατοικία έχουμε τρία κυκλώματα, αυτό του κουδουνιού, τηλεόρασης και του τηλεφώνου.

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία αυτών των κυκλωμάτων, όπου αυτή χρειάζεται, εγκαθίστανται μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης καθώς τα κυκλώματα αυτά λειτουργούν σε τάση κάτω από 50V εναλλασσόμενη ή συνεχή.

2.12.1 Κύκλωμα τηλεφωνικού δικτύου

Για τη δημιουργία τηλεφωνικού δικτύου πρόκειται να τοποθετηθούν μονοί ρευματοδότες τύπου RJ11, ένας σε κάποια δωμάτια και ένας στο χώρο του χωλ. Η εξωτερική τηλεφωνική γραμμή, που φτάνει από τον πάροχο δικτύου, θα συνδεθεί στον καταναμητή της οικίας και από τον καταναμητή θα αναχωρήσουν ξεχωριστές γραμμές

για κάθε τηλεφωνικό ρευματοδότη. Συνολικά εγκαθίστανται τέσσερις τηλεφωνικοί ρευματοδότες, στα τρία υπνοδωμάτια και χωλ.



Εικόνα 18: Τηλεφωνικό καλώδιο Y2x0,8mm²



Εικόνα 19: Μονός ρευματοδότης τηλεφώνου

Το καλώδιο που θα χρησιμοποιηθεί είναι τύπου διατομής 2x0,8mm².

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής (rack) θα εγκατασταθεί στο χώρο του γκαράζ:

- σε αυτόν τερματίζει η γραμμή τηλεφώνου από τον πάροχο
- από αυτόν ξεκινούν οι γραμμές προς κάθε τηλεφωνική πρίζα

2.12.2 Κύκλωμα κουδουνιού

Το κύκλωμα του κουδουνιού τροφοδοτείται από τον γενικό πίνακα μέσω μετασχηματιστή 230VAC/12VAC. Ο Μ/Σ τοποθετείται στο χωλ επάνω από το κουδούνι εντός πλαστικού πίνακα τεσσάρων στοιχείων και τροφοδοτείται με παροχή 3x1,5mm² και μικροαυτόματο C6 μονοπολικό.

Έξω από την κεντρική πόρτα τοποθετείται ένα μπουτόν και στο εσωτερικό, στο χώρο του χωλ τοποθετείται το κουδούνι.



**Εικόνα 20: Κουδούνι 100db
12VAC**

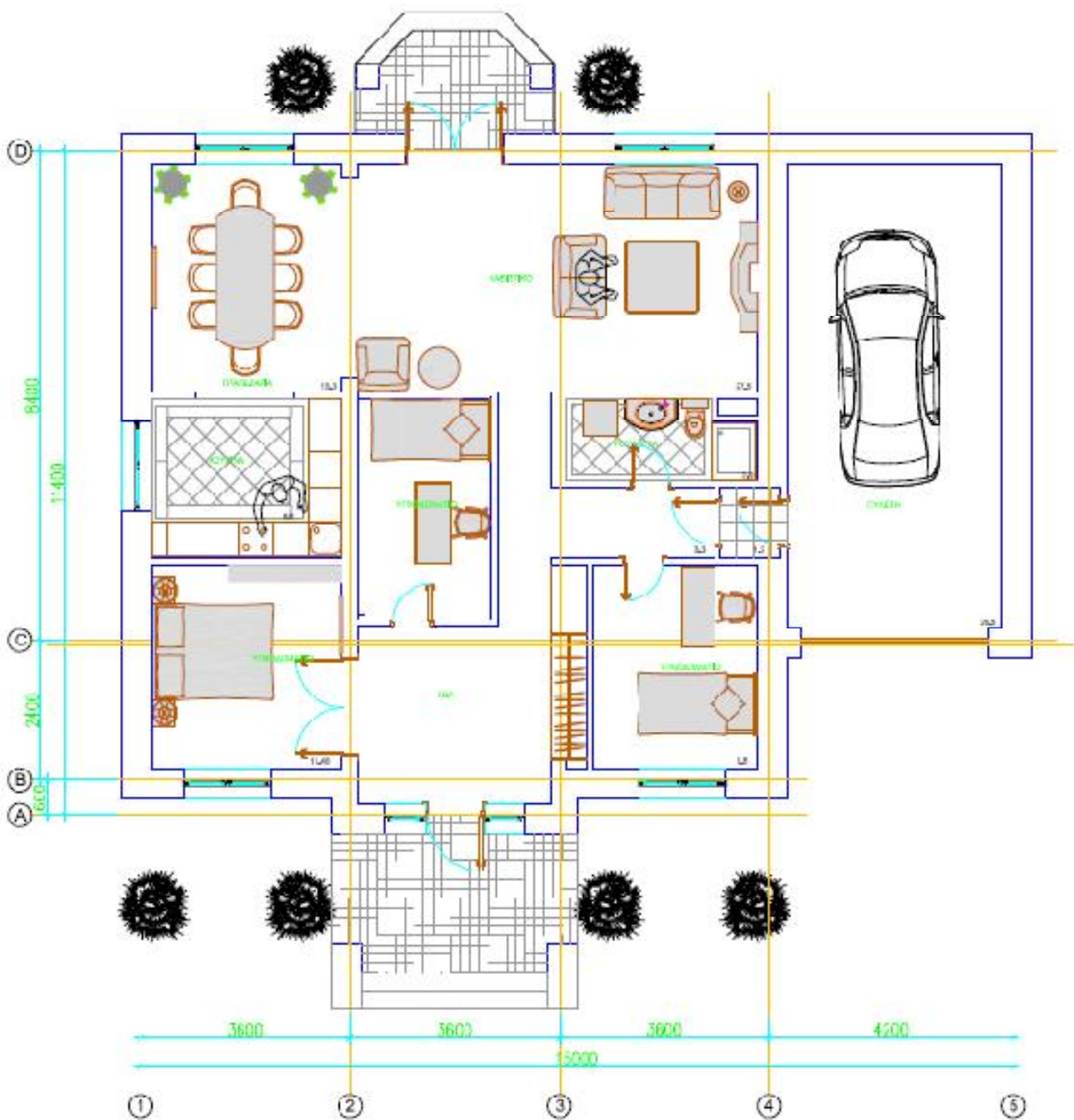


Εικόνα 21: Μπουτόν κουδουνιού

















**Εικόνα 22: Μετασχηματιστής
230/12V AC**

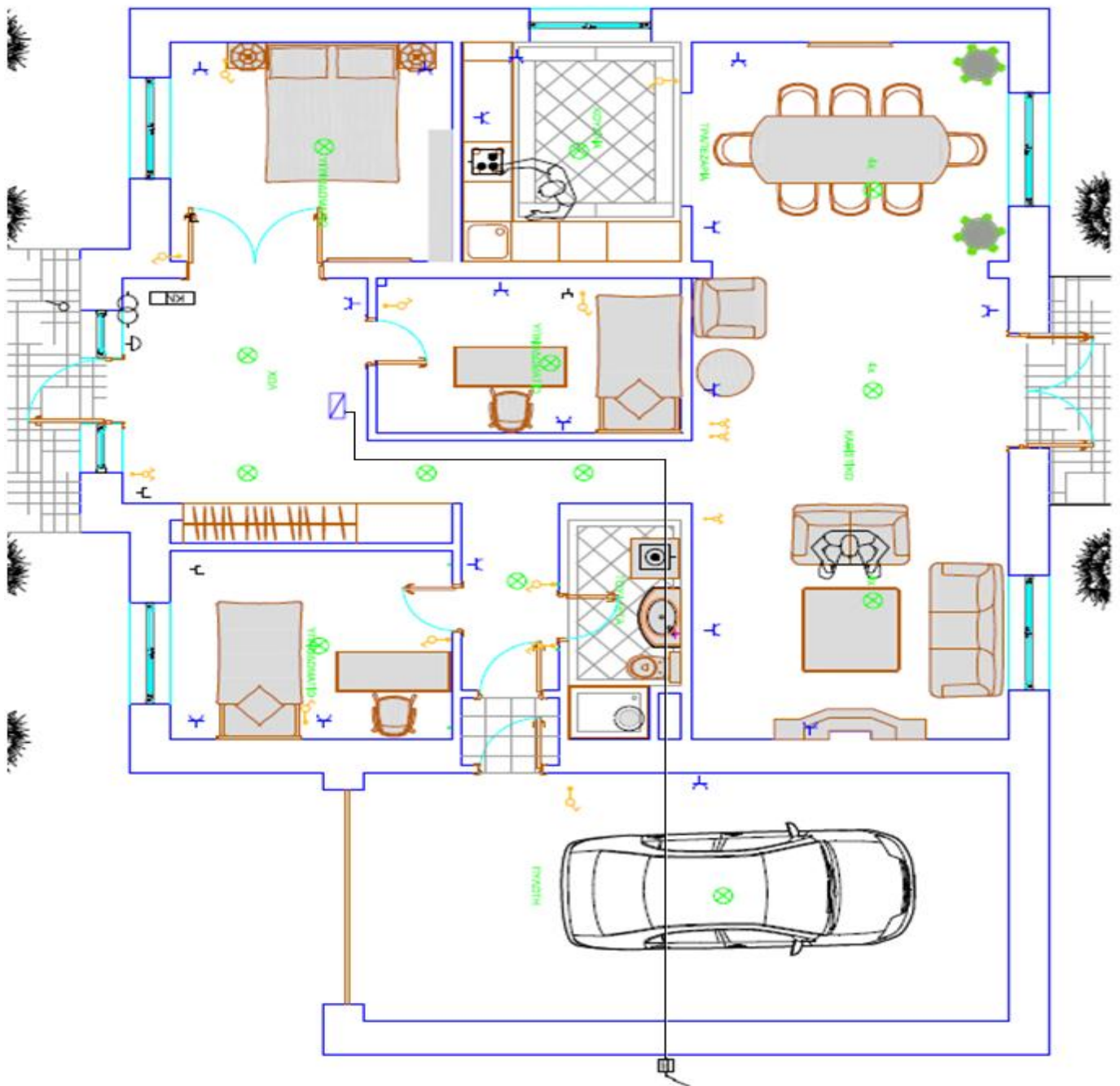
2.13 Κάτοψη κατοικίας



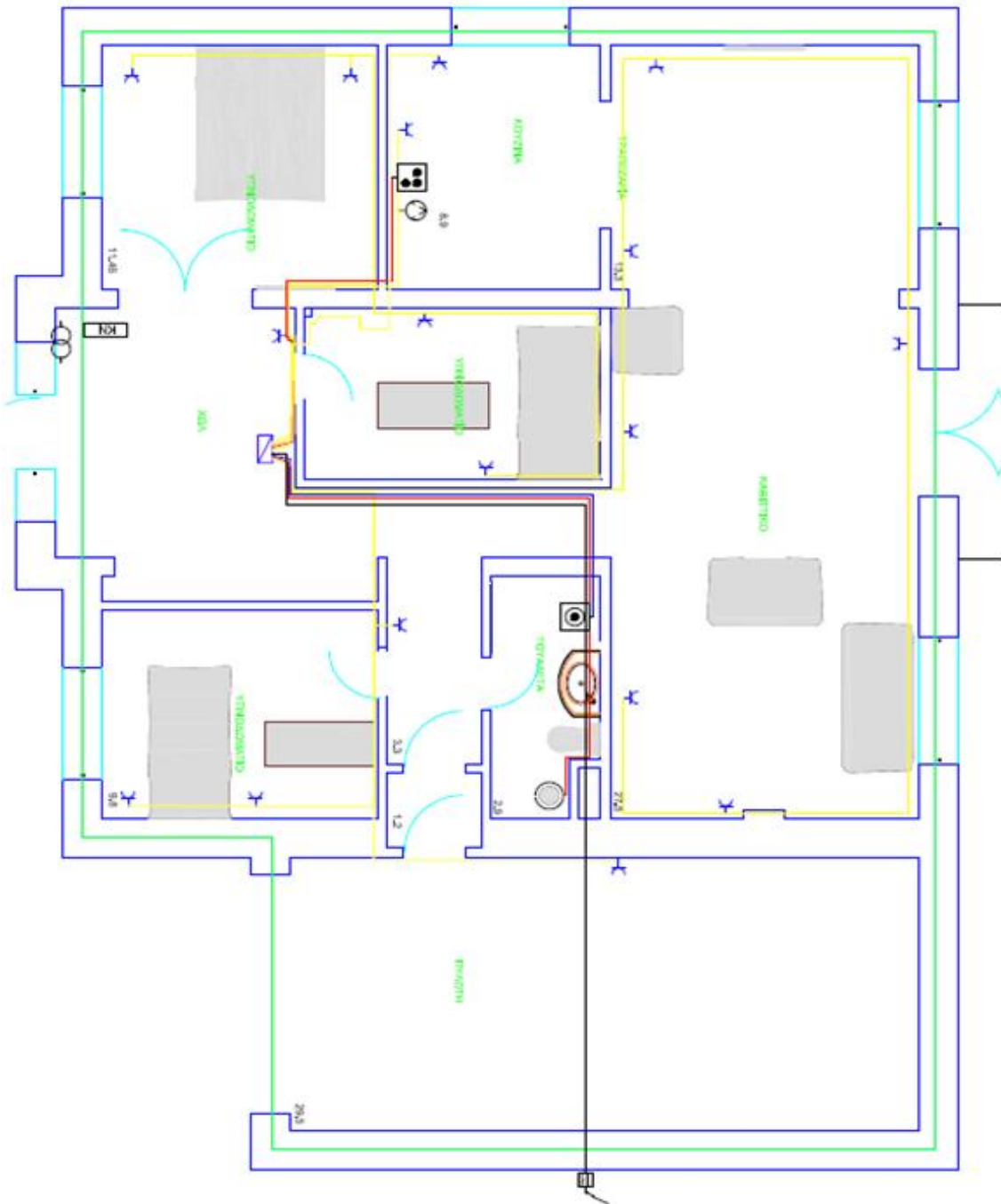
2.14 Υπόμνημα ηλεκτρολογικών συμβόλων

	ηλεκτρολογικός πίνακας
	ρευματοδότης σούκο στεγανός
	ρευματοδότης σούκο
	μονός διακόπτης
	διπλός διακόπτης
	φωτιστικό σώμα
	μετασχηματιστής 230/12V
	κουδούνι 100db
	μπουτόν κουδουνιού
	πλυντήριο ρούχων
	θερμοσίφωνο - boiler
	κουζίνα
	μονός ρευματοδότης RJ11
	κατανεμητής τηλεφώνου

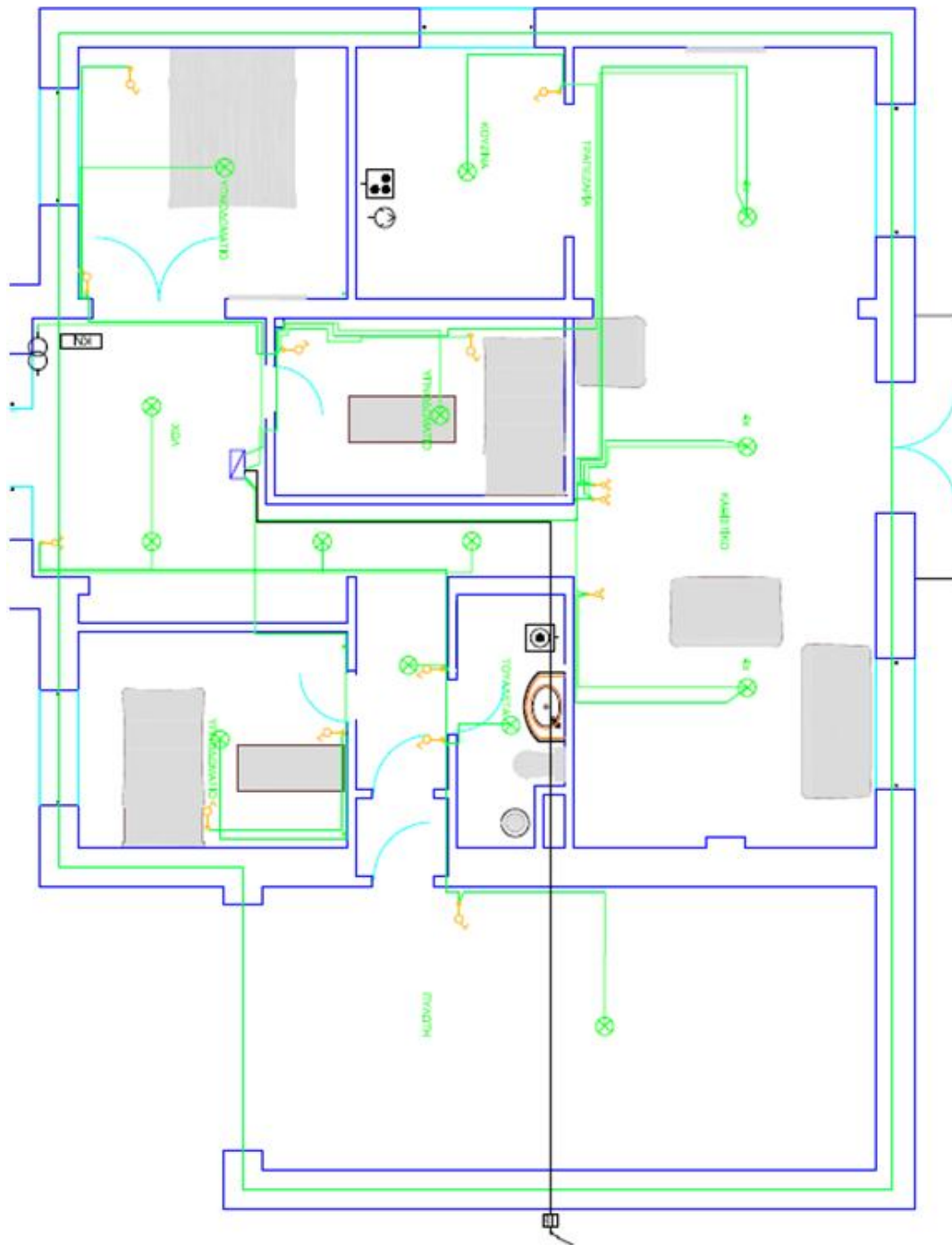
2.15 Θέσεις φορτίων – γενικού πίνακα



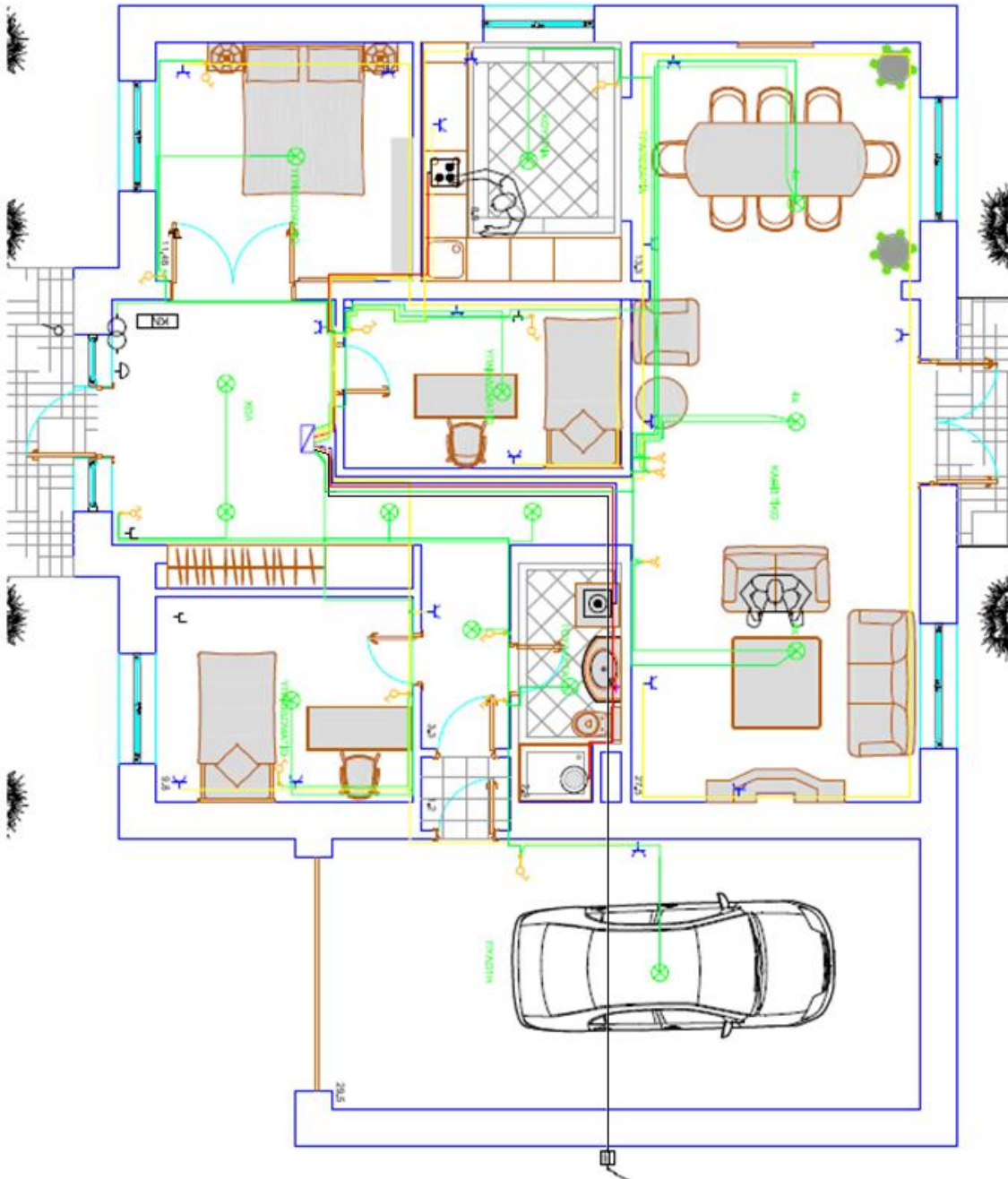
2.16 Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων-ισχυρά (συσκευές και ρευματοδότες)



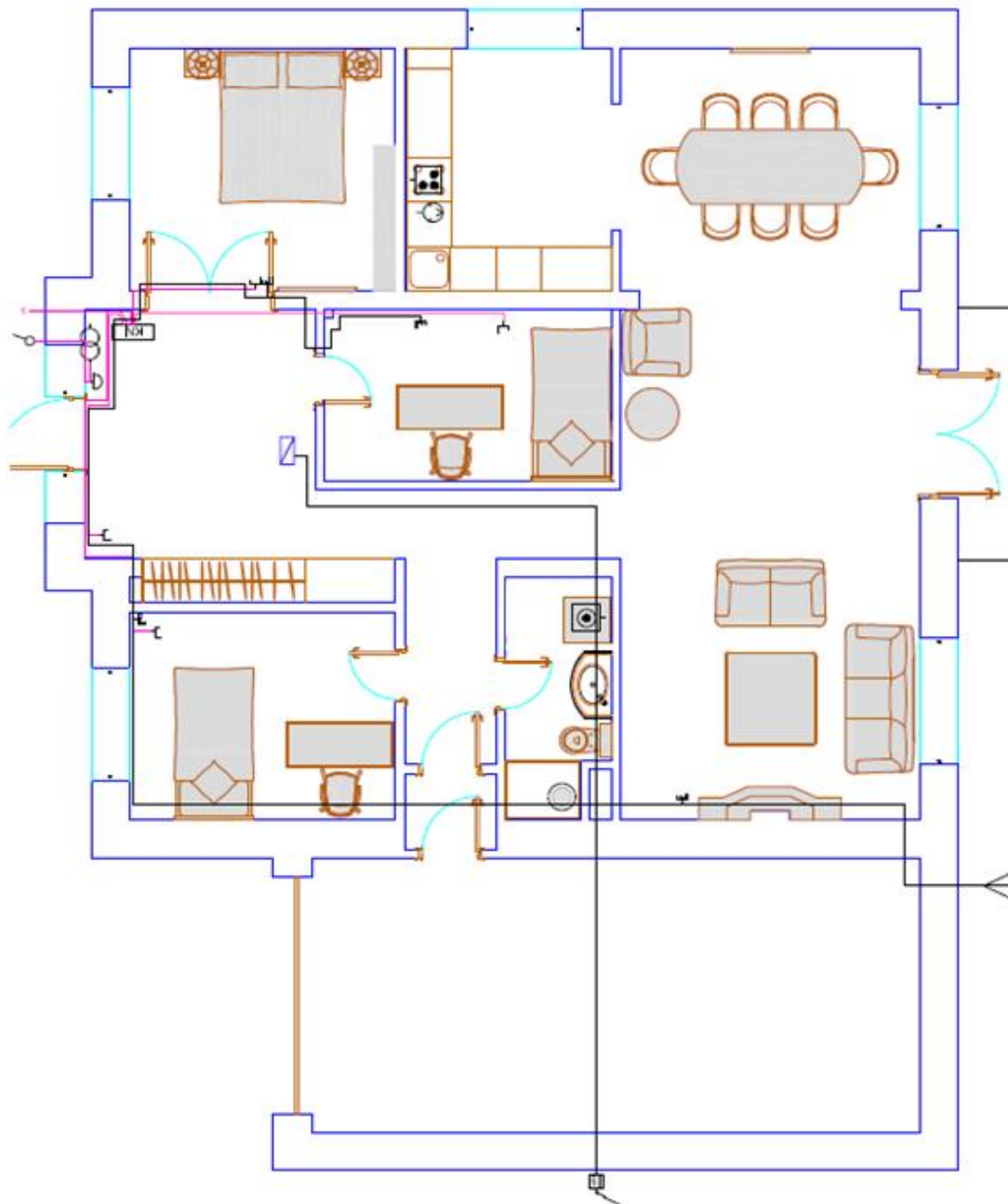
2.17. Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων- ισχυρά (φωτισμός)



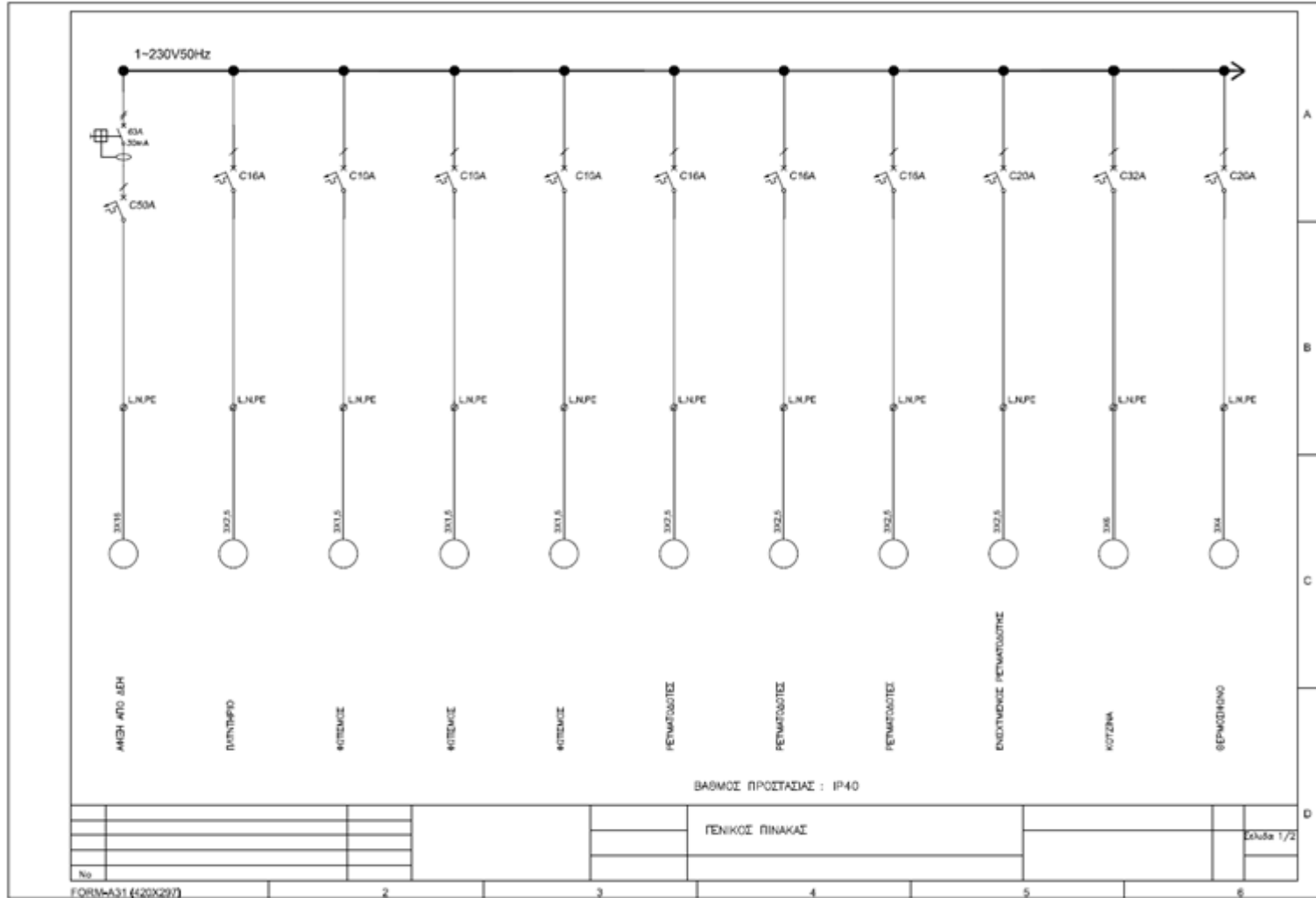
2.18. Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ισχυρά)

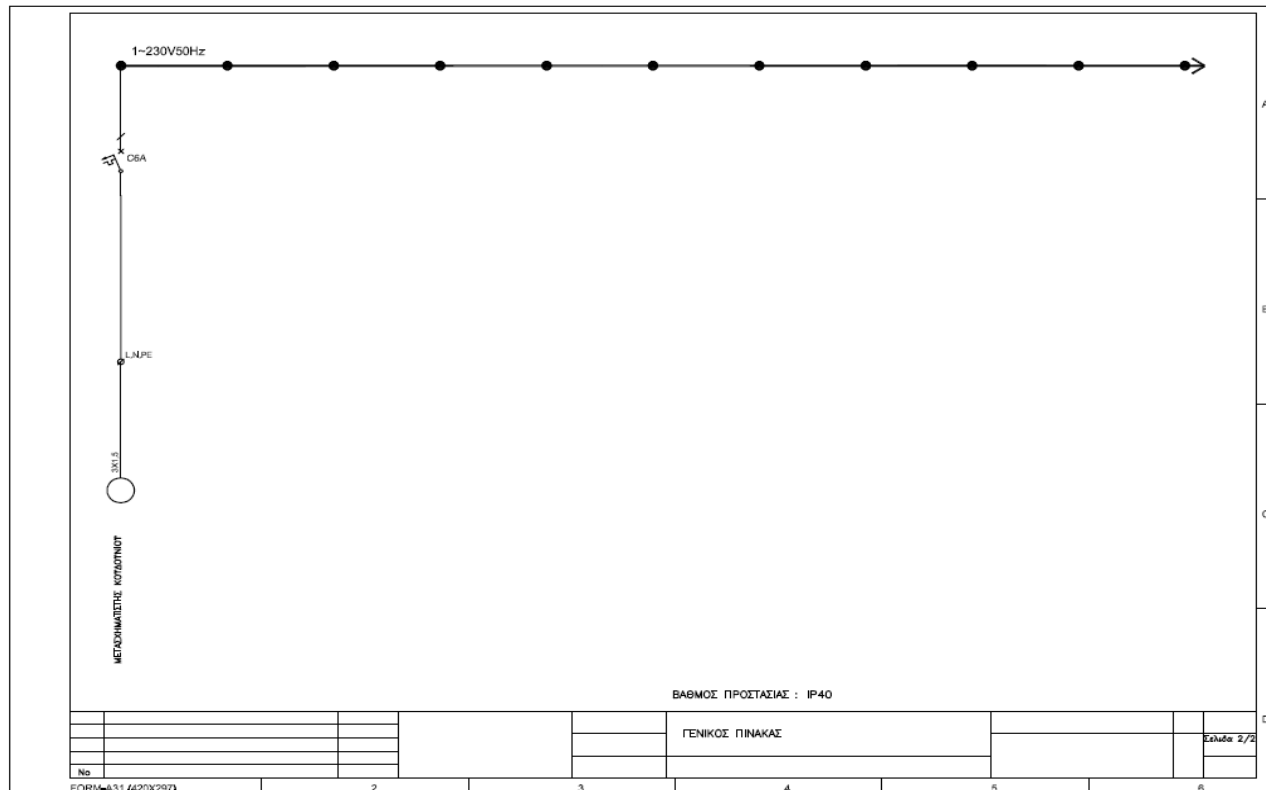


2.19. Σχεδιασμός οδεύσεων ηλεκτρικών κυκλωμάτων (ασθενή)



2.20. Μονογραμμικό σχέδιο - γενικός ηλεκτρολογικός πίνακας





3. Οικονομική μελέτη

Για την εκπόνηση της οικονομικής μελέτης πρέπει να γίνει υπολογισμός του κόστους των απαιτούμενων υλικών για την υλοποίηση της παραπάνω τεχνικής μελέτης. Στους παρακάτω πίνακες έχουν συγκεντρωθεί τιμές από γνωστούς προμηθευτές ηλεκτρολογικού υλικού και έχει γίνει η υπόθεση ότι δίνεται έκπτωση 20% επί της τιμής λιανικής σε όλα τα υλικά.

3.1. Ηλεκτρολογικό υλικό

περιγραφή	τιμή αρχική	τιμή τελική	μονάδα μέτρησης	ποσότητα	τιμή
Καλώδιο μονοπολικό NYAF H07V-K PVC 16mm ² Μαύρο	1,56 €	1,25 €	μέτρα	10	12,50 €
NYM A05VV-U 3X1,5mm ²	0,56 €	0,45 €	μέτρα	150	67,50 €
NYM A05VV-U 3X2,5mm ²	0,86 €	0,69 €	μέτρα	100	69,00 €
NYM A05VV-U 3X4mm ²	1,29 €	1,03 €	μέτρα	80	82,40 €
0,6/1kV NYU J1VV-R3X16mm ²	4,95 €	3,96 €	μέτρα	30	118,80 €
Πίνακας διανομής Επίτοιχος 2Σ. 26Στ. IP40	55,25 €	44,20 €	τεμάχια	1	44,20 €
Διακόπτης διαρροής 2P 63A 0,03A	76,67 €	61,34 €	τεμάχια	1	61,34 €
Μικροαυτόματος 1P C10A 6kA	3,24 €	2,59 €	τεμάχια	3	7,77 €
Μικροαυτόματος 1P C16A 6kA	3,14 €	2,51 €	τεμάχια	5	12,55 €
Μικροαυτόματος 1P C20A 6kA	3,24 €	2,59 €	τεμάχια	1	2,59 €
Μικροαυτόματος 1P C32A 6kA	3,24 €	2,59 €	τεμάχια	1	2,59 €
Μικροαυτόματος 1P C6A 6kA	3,35 €	2,68 €	τεμάχια	1	2,68 €
Γέφυρα φάσης 1P 12X10mm ² 63A	1,48 €	1,18 €	τεμάχια	2	2,36 €
Σωλήνας σπирάλ πλαστικός 23mm Μπλε	1,12 €	0,90 €	μέτρα	30	27,00 €
Σωλήνας ευθύγραμμος πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι	1,93 €	1,54 €	μέτρα	300	462,00 €
Σωλήνας σπирάλ πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι	0,40 €	0,32 €	μέτρα	25	8,00 €
Κουτί Χωνευτό Διακλάδωσης 73mm Μπλε	0,15 €	0,12 €	τεμάχια	50	6,00 €
Κουτί Χωνευτό Διακόπτη 4M 60mm Μπλε	0,24 €	0,19 €	τεμάχια	25	4,75 €
Κλεμμοσειρά 12X2,5mm ² Λευκή (Σειρά 12τεμ.)	0,95 €	0,76 €	τεμάχια	4	3,04 €
Πρίζα Σούκο 2M Με ασφάλεια παιδιών 16A 250V Λευκή IP20	5,28 €	4,22 €	τεμάχια	17	71,74 €
Διακόπτης Κ/Ρ 10A 2M Λευκός IP20	3,21 €	2,57 €	τεμάχια	4	10,28 €
Διακόπτης Απλός 10A 2M Λευκός IP20	1,66 €	1,33 €	τεμάχια	10	13,30 €
Τηλεφωνικός καταναμητής Επίτοιχος Γκρι IP43	36,59 €	29,27 €	τεμάχια	1	29,27 €
Καλώδιο τηλεφωνικό 2x0,8	0,14 €	0,11 €	μέτρα	100	11,00 €
Μηχανισμός, πλακίδιο μονής πρίζας τηλεφώνου 2M RJ11 6(4) Λευκό	5,89 €	4,71 €	τεμάχια	5	23,55 €
Πλακίδιο Κουδουνιού Λευκό	8,36 €	6,69 €	τεμάχια	1	6,69 €
Μετασχηματιστής κουδουνιού 230V 12V 16W	18,49 €	14,79 €	τεμάχια	1	14,79 €
Κουδούνι 100dB 12V Λευκό	11,90 €	9,52 €	τεμάχια	1	9,52 €
Μικροαυτόματος 1P C50A 6kA 230V	7,38 €	5,90 €	τεμάχια	1	5,90 €
Σύστημα γείωσης	700 €	700 €	κατ' αποκοπή	1	700 €
Σύνολο					1.893,11 €

3.2.Φωτιστικά

χώρος	περιγραφή	τιμή αρχική	τιμή τελική	μονάδα μέτρησης	ποσότητα	τιμή
δωμάτια	Φωτιστικό κρεμαστό 1X40W E27 230V Λευκό	24,9	19,92	τεμάχια	4	79,68 €
χολ	Φωτιστικό κρεμαστό 1X70W E27 230V Νίκελ IP20	66,43	53,144	τεμάχια	5	265,72 €
τουαλέτα	Φωτιστικό LED 1X14W 3000K 230V IP20 Λευκό	17,12	13,696	τεμάχια	1	13,70 €
γκαράζ	Φωτιστικό γραμμικό στεγανό LED X39W 240V 1200mm IP65	78,08	62,464	τεμάχια	1	62,46 €
σαλόνι	ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ MASSIVE ΚΑΝΤΟ 5-ΦΩΤΟ	69,9	55,92	τεμάχια	3	167,76 €
	Λάμπα LED Κλασική 10W 1055lm E27 230V 4000K	3,71	2,968	τεμάχια	23	68,26 €
Σύνολο						657,58 €

3.3. Συνολικό κόστος υλικών

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΙΜΗ
ηλεκτρολογικό υλικό (§3.1)	1.885,34€
φωτιστικά (§3.2)	657,58€
μικροϋλικά	200€
υποσύνολο	2.750,69 €
απρόβλεπτα 5%	137,5€
Τελικό σύνολο	2.888€

4 Αναφορές

1. Κ.Υ.Α. ΦΑ' 50/12081/642. 26/07/2006.
2. Υ.Α. 999. σ.λ. : ΥΠΕΧΩΔΕ, 03/01/2007.
3. *TOTEE 20701-1*. σ.λ. : ΤΕΕ, 2010.
4. *ΔΕΗ*.
5. ti-soft. *τυποποιημένες παροχές χαμηλής τάσης*. [Ηλεκτρονικό] <http://www.ti-soft.com/el/support/help/electrical/knowledgebase/lowvoltage/paroxes/typopoihmenes-paroxes-xamhlhs-tashs>.
6. ΕΛΟΤ. *HD384*. 2004.
7. ΠΙΤΤΑΣ. *ΘΕΜΕΛΙΑΚΗ ΓΕΙΩΣΗ*. 2010.

5 Πίνακες

Πίνακας 1: Φορτία φωτισμού	11
Πίνακας 2: Εγκατεστημένη ισχύς φωτισμού	12
Πίνακας 3: Φορτία - εγκατεστημένη ισχύς σταθερών συσκευών - παροχών.....	12
Πίνακας 4: Φορτία ρευματοδοτών.....	13
Πίνακας 5: Εγκατεστημένη ισχύς ρευματοδοτών.....	13
Πίνακας 6: Τιμές συντελεστή ταυτοχρονισμού (4)	14
Πίνακας 7: Συνολική εγκατεστημένη ενεργός ισχύς.....	15
Πίνακας 8: Τυποποιημένες παροχές ΔΕΔΔΗΕ(5).....	16
Πίνακας 9: Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε Α) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επιτοίχιων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών - Μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE(6)..	17
Πίνακας 10: Συντελεστές διόρθωσης για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30°C (6).....	18
Πίνακας 11: Συντελεστές διόρθωσης για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους.....	18
Πίνακας 12: Κυκλώματα, διατομές και μικροαυτόματοι	23
Πίνακας 13: Υλικά για την κατασκευή θεμελιακής γείωσης.....	31

6 Εικόνες


Εικόνα 1: Φωτιστικό κρεμαστό 1X40W E27 230V Λευκό.....	11
Εικόνα 2: Φωτιστικό κρεμαστό 1X70W E27 230V Νίκελ IP20	11
Εικόνα 3: ΚΡΕΜΑΣΤΟ ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ MASSIVE ΚΑΝΤΟ 5-ΦΩΤΟ.....	11
Εικόνα 4: Φωτιστικό γραμμικό στεγανό LED X39W 240V 1200mm IP65	11
Εικόνα 5: Φωτιστικό LED 1X14W 3000K 230V IP20 Λευκό.....	11
Εικόνα 6: Λαμπτήρας LED E27	11
Εικόνα 7: Καλώδιο NYAF 1x16mm ²	24
Εικόνα 8: Μονοφασική γέφυρα 12 στοιχείων - 63A	24
Εικόνα 9: Ρευματοδότης σούκο	26
Εικόνα 10: Μονός διακόπτης φωτισμού.....	26
Εικόνα 11: Διπλός διακόπτης φωτισμού.....	26

Εικόνα 12: Κλέμμα 2,5mm ²	26
Εικόνα 13: Πλαστικό κιβώτιο διακόπτη	26
Εικόνα 14: Πλαστικό κιβώτιο διακλάδωσης	26
Εικόνα 15: Τυπική διάταξη θεμελιακής γείωσης(7).....	27
Εικόνα 16: Εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης (7)	28
Εικόνα 17: Ταινία γειώσεως	29
Εικόνα 18: Τηλεφωνικό καλώδιο Υ2x0,8mm ²	32
Εικόνα 19: Μονός ρευματοδότης τηλεφώνου	32
Εικόνα 20: Κουδούνι 100db 12VAC	32
Εικόνα 21: Μπουτόν κουδουνιού	32
Εικόνα 22: Μετασχηματιστής 230/12V AC	32

7 Παράρτημα

7.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά υλικού Ηλεκτρολογικός πίνακας

Πίνακας κενός Επίτοιχος 2Σ. 26Στ. IP40



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:


SKU: PRA29213

EAN CODE: 3303432371913

Μέθοδος τοποθέτησης	Επίτοιχος	Χρώμα	Λευκό
Τύπος μετώπης	Κλειστό	Υλικό κατασκευής	Πλαστικό
Βαθμός προστασίας (IP)	IP40	Πλάτος	336mm
Υψος	450mm	Βάθος	30mm
Αριθμός RAL	9003	Με πλάκα στερέωσης	ΟΧΙ
Βάθος ενσωμάτωσης	95mm	Αριθμός σειρών	2
Έλεγχος EMC	ΟΧΙ	Δυνατότητα επέκτασης	ΝΑΙ
Διαφανής	ΝΑΙ	Ράγα DIN	ΝΑΙ
Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	26		

Διακόπτης διαρροής ρεύματος

Διακόπτης διαρροής 2P 63A 0,03A τύπου A



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:


SKU: A9R61263

EAN CODE: 3606480089565

Μέθοδος τοποθέτησης	Ράγα DIN (DRA)	Τύπος ρεύματος διαρροής	A
Ευχρότητα	50/60 Hz	Βαθμός προστασίας (IP)	IP20
Βάθος ενσωμάτωσης	73,5mm	Ονομαστικό ρεύμα	63A
Ονομαστική τάση	240V	Αριθμός πόλων	2
Ονομαστικό ρεύμα σφάλματος	0,03A	Επιλεκτική προστασία	ΟΧΙ
Μέγεθος κατασκευής DIN43880	2	Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	2
Μικρή καθυστέρηση σφάλματος	ΟΧΙ	Δυνατότητα πρόσθ. εξοπλισμού	ΝΑΙ

Καλώδιο NYY 0,6/1kV NYY J1VV-R3X16mm²

Καλώδιο 0,6/1kV 3X16mm² Μαύρο



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

ΤΥΠΟΣ:


SKU: NYY3G16

EAN CODE:

Μόνωσης πυρήνα	PVC	Ταυτοποίηση πυρήνα	Χρώμα
Χρώμα μανδύα	Μαύρο	Σχήμα αγωγού	Στρογγυλό
Υλικό Αγωγού	Cu, γυμνά	Υλικό εξωτερικού περιβλήματος	PVC
Κατηγορία αγωγού	Κλάσης 1 = στερεοί	Ονομαστική διατομή αγωγού	16mm ²
Ονομαστική τάση U	1kV	Με γείωση	ΝΑΙ
Θερμοκρασία σε κίνηση	5-70°C	Θερμοκρασία σε εγκατάσταση	70°C
Ονομαστική τάση U0	0,6kV	Αριθμός πυρήνων	3
Εξωτερική διάμετρος	19,3mm		

Καλώδιο NYM A05VV-U 3X4mm²

Καλώδιο εσωτερικών εγκαταστάσεων 3X4mm²



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

ΤΥΠΟΣ:



SKU: NYM3G4

EAN CODE:

Μόνωσης πυρήνα	PVC	Ταυτοποίηση πυρήνα	Χρώμα
Χρώμα μανδύα	Γκρι	Υλικό Αγωγού	Cu, γυμνά
Υλικό εξωτερικού περιβλήματος	PVC	Ονομαστική διατομή αγωγού	4mm ²
Ονομαστική τάση U	500V	Με γείωση	ΝΑΙ
Θερμοκρασία σε κίνηση	5-70°C	Θερμοκρασία σε εγκατάσταση	40-70°C
Ονομαστική τάση U0	300V	Αριθμός πυρήνων	3
Μέγ. Θερμοκρασία αγωγού	+70°C	Εξωτερική διάμετρος	10,8mm

Καλώδιο NYM A05VV-U 3X2,5mm²

Καλώδιο εσωτερικών εγκαταστάσεων 3X2,5mm²

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

ΤΥΠΟΣ:



SKU: NYM3G2,5

EAN CODE:

Μόνωσης πυρήνα	PVC	Ταυτοποίηση πυρήνα	Χρώμα
Χρώμα μανδύα	Γκρι	Υλικό Αγωγού	Cu, γυμνά
Υλικό εξωτερικού περιβλήματος	PVC	Ονομαστική διατομή αγωγού	2,5mm ²
Ονομαστική τάση U	500V	Με γείωση	NAI
Θερμοκρασία σε κίνηση	5-70°C	Θερμοκρασία σε εγκατάσταση	40-70°C
Ονομαστική τάση U0	300V	Αριθμός πυρήνων	3
Μέγ. θερμοκρασία αγωγού	+70°C	Εξωτερική διάμετρος	9,4mm

Καλώδιο NYM A05VV-U 3X1,5mm²

Καλώδιο εσωτερικών εγκαταστάσεων 3X1,5mm²

ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

ΤΥΠΟΣ:

SKU: NYM3G1,5

EAN CODE:

Μόνωσης πυρήνα	PVC	Ταυτοποίηση πυρήνα	Χρώμα
Χρώμα μανδύα	Γκρι	Υλικό Αγωγού	Cu, γυμνά
Υλικό εξωτερικού περιβλήματος	PVC	Ονομαστική διατομή αγωγού	1,5mm ²
Ονομαστική τάση U	500V	Με γείωση	NAI
Θερμοκρασία σε κίνηση	5-70°C	Θερμοκρασία σε εγκατάσταση	40-70°C
Ονομαστική τάση U0	300V	Αριθμός πυρήνων	3
Μέγ. θερμοκρασία αγωγού	+70°C	Εξωτερική διάμετρος	9,1mm

Μικροαυτόματος 1P C6A 6kA

Μικροαυτόματος 1P 6A 6kA Τύπου C



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:

SKU: A9K24106

EAN CODE: 3606480087189

Τύπος τάσης	AC	Χαρακτηριστικό απόζευξη	C
Συχνότητα	50Hz	Ονομαστικό ρεύμα	6A
Κατηγορία περιορισμού ρεύματος	3	Κατηγορία υπέρτασης	2
Βαθμός ρύπανσης	2	Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	1
Με διακοπή ουδετέρου(N)	ΟΧΙ	Βραχυκύκλωμα διακοπής EN 60898	6kA
Αριθμός πόλων (σύνολο)	1		

Μικροαυτόματος 1P C10A 6kA

Μικροαυτόματος 1P 10A 6kA Τύπου C



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:

SKU: A9K24110

EAN CODE: 3606480087059

Τύπος τάσης	AC	Χαρακτηριστικό απόζευξη	C
Συχνότητα	50Hz	Ονομαστικό ρεύμα	10A
Κατηγορία περιορισμού ρεύματος	3	Κατηγορία υπέρτασης	2
Βαθμός ρύπανσης	2	Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	1
Με διακοπή ουδετέρου(N)	ΟΧΙ	Βραχυκύκλωμα διακοπής EN 60898	6kA
Αριθμός πόλων (σύνολο)	1		

Μικροαυτόματος 1P C16A 6kA

Infosheet

Μικροαυτόματος 1P 16A 6kA Τύπου C



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:

SKU: A9K24116

EAN CODE: 3606480087103

Τύπος τάσης	AC	Χαρακτηριστικό απόζευξη	C
Συχνότητα	50Hz	Ονομαστικό ρεύμα	16A
Κατηγορία περιορισμού ρεύματος	3	Κατηγορία υπέρτασης	2
Βαθμός ρύπανσης	2	Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	1
Με διακοπή ουδετέρου(N)	OXI	Βραχυκύκλωμα διακοπής EN 60898	6kA
Αριθμός πόλων (σύνολο)	1		

Μικροαυτόματος 1P C20A 6kA

Infosheet

Μικροαυτόματος 1P 20A 6kA Τύπου C



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:

SKU: A9K24120

EAN CODE: 3606480087202

Τύπος τάσης	AC	Χαρακτηριστικό απόζευξη	C
Συχνότητα	50Hz	Ονομαστικό ρεύμα	20A
Κατηγορία περιορισμού ρεύματος	3	Κατηγορία υπέρτασης	2
Βαθμός ρύπανσης	2	Αριθμός στοιχείων πλατ. 17,5mm	1
Με διακοπή ουδετέρου(N)	OXI	Βραχυκύκλωμα διακοπής EN 60898	6kA
Αριθμός πόλων (σύνολο)	1		

Μικροαυτόματος 1P C50A 6kA

Infosheet

Μικροαυτόματος 1P 50A 6kA 230V Τύπου C



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ:

SKU: A9F74150

EAN CODE: 3606480079528

Τύπος τάσης	AC	Χαρακτηριστικό απόζευξη	C
Βαθμός προστασίας (IP)	IP20	Συχνότητα	50Hz
Βάθος ενσωμάτωσης	78,5mm	Ονομαστικό ρεύμα	50A
Ονομαστική τάση	230V	Κατηγορία υπέρτασης	4
Βαθμός ρύπανσης	3	Αριθμός στοιχειων πλατ. 17,5mm	1
Με διακοπή ουδετέρου(N)	ΟΧΙ	Βραχυκύκλωμα διακοπής EN 60898	6kA
Ικανότητα διακοπής IEC60947-2	10kA	Δυνατότητα πρόσθ. εξοπλισμού	ΝΑΙ
Αριθμός πόλων (σύνολο)	1		

Σωλήνας ευθύγραμμος πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι

Infosheet

Σωλήνας ευθεία πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ΚΟΥΒΙΔΗΣ

ΤΥΠΟΣ: SILCOR

SKU: 1015020

EAN CODE: 5205650100079

Χρώμα	Ανοιχτό γκρι	Υλικό	PVC, UV-σταθεροποιημένο
Αντοχή σε κρούση	Ελαφρύς (κατηγορία 2)	Κατηγορία αντοχής σε θλίψη	Ελαφρύς (κατηγορία 2)
Αντοχή σε κάμψη	Ακαμπτο	Εξωτερική διάμετρος	20mm
Ελεύθερα αλογόνου	ΟΧΙ	Εσωτερική διάμετρος	18,2mm
Θερμοκρασία λειτουργίας	-25-60°C	Χωνευτό	ΝΑΙ
Επίτοχο	ΝΑΙ	Για εγκατάσταση σε σκυρόδεμα	ΟΧΙ
Εγκατάσταση μηχανημάτων	ΟΧΙ	Υπόγεια εγκατάσταση (κονίαμα)	ΟΧΙ
Εξωτερική εγκατάσταση	ΟΧΙ	Για τοποθέτηση σε ξύλο	ΝΑΙ
Κοίλος τοίχος	ΝΑΙ	Υπόγειο	ΟΧΙ
Έκδοση με επιβραδυντικό φλόγας	ΝΑΙ	Με μανίκι	ΟΧΙ
Εσωτερική επίστρωση	ΟΧΙ		

Σωλήνας σπιδάλ πλαστικός 23mm Μπλε

Infosheet

Σωλήνας σπιδάλ πλαστικός 28,5mm Μπλε



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ΚΟΥΒΙΔΗΣ

ΤΥΠΟΣ: DUROFLEX

SKU: 2021023

EAN CODE: 5205650100482

Χρώμα	Μπλε	Αντίσταση σε φωτιά κατά UL94	V0
Υλικό	PVC	Βαθμός προστασίας (IP)	IP54
Αντοχή σε κάμψη	Διαμορφώσιμο	Εξωτερική διάμετρος	28,5mm
Ανθεκτικά στο λάδι	ΝΑΙ	Ανθεκτικά στις ακτίνες UV	ΝΑΙ
Ελεύθερα αλογόνου	ΟΧΙ	Εσωτερική διάμετρος	23mm
Αντοχή σε συμπίεση	750N	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25-60°C
Επιτάχυνση φλόγας	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με UR	ΟΧΙ
Εγκεκριμένο σύμφωνα με CSA	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο κατά DIN 5510	ΟΧΙ
Έγκριση με το Vd TUV / GGVS	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με το LUL	ΟΧΙ
Σύμφωνα με το Lloyd's TA	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με UTAC	ΟΧΙ
Ονομαστική διάμετρος	23mm	Σχισμές κατά μήκος	ΟΧΙ
Να κλείνει (δύο τμημάτων)	ΟΧΙ	Σύμφωνα με το DIN EN 61386-23	ΟΧΙ
Σύμφωνα με το NF F 16-101	ΟΧΙ		

Σωλήνας σπιδάλ πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι

Infosheet

Σωλήνας σπιδάλ πλαστικός 20mm Ανοιχτό γκρι



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ΚΟΥΒΙΔΗΣ

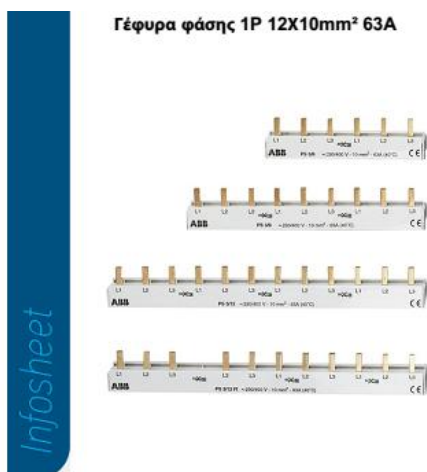
ΤΥΠΟΣ: SIFLEX

SKU: 2015020

EAN CODE: 5205650100406

Χρώμα	Ανοιχτό γκρι	Αντίσταση σε φωτιά κατά UL94	V0
Υλικό	PVC	Βαθμός προστασίας (IP)	IP66
Αντοχή σε κάμψη	Διαμορφώσιμο	Εξωτερική διάμετρος	20mm
Ανθεκτικά στο λάδι	ΝΑΙ	Ανθεκτικά στις ακτίνες UV	ΟΧΙ
Ελεύθερα αλογόνου	ΟΧΙ	Εσωτερική διάμετρος	14,8mm
Αντοχή σε συμπίεση	320N	Θερμοκρασία λειτουργίας	-25-60°C
Επιτάχυνση φλόγας	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με UR	ΟΧΙ
Εγκεκριμένο σύμφωνα με CSA	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο κατά DIN 5510	ΟΧΙ
Έγκριση με το Vd TUV / GGVS	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με το LUL	ΟΧΙ
Σύμφωνα με το Lloyd's TA	ΟΧΙ	Εγκεκριμένο σύμφωνα με UTAC	ΟΧΙ
Ονομαστική διάμετρος	20mm	Σχισμές κατά μήκος	ΟΧΙ
Να κλείνει (δύο τμημάτων)	ΟΧΙ	Σύμφωνα με το DIN EN 61386-23	ΟΧΙ
Σύμφωνα με το NF F 16-101	ΟΧΙ		

Γέφυρα φάσης 1P 12X10mm² 63A



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ABB

ΤΥΠΟΣ:

SKU: PSH1/12

EAN CODE: 4016779651868

Τύπος ηλεκτρικής σύνδεσης	Περωνωτή	Μονωμένο	ΝΑΙ
Αριθμός φάσεων	1	Διατομή	10mm ²
Ονομαστικό μόνιμο ρεύμα I _n	63A	Μήκος	212mm
Συσκευές με βοηθητικό διακόπτη	ΟΧΙ	Με μπάρα ουδετέρου (N)	ΟΧΙ
Αριθμός συνδέσεων	12	Μέγ. ονομαστική τάση U _e	400V

Καλώδιο NYAF H07V-K PVC 16mm²



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ:

ΤΥΠΟΣ:

SKU: NYAF1X16ΜΠΛΕ

EAN CODE:

Μόνωσης πυρήνα	PVC	Κατηγορία αγωγού	Κατηγορία 5 = εύκαμπτοι
Χρώμα πυρήνα	Μπλε	Ονομαστική διατομή αγωγού	16mm ²
Ονομαστική τάση U	750V	Θερμοκρασία σε κίνηση	5-70°C
Ονομαστική τάση U ₀	450V	Εξωτερική διάμετρος	7mm

Κουτί Χωνευτό Διακλάδωσης 73mm Μπλε

Infosheet

Κουτί χωνευτό Μπλε



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ΚΟΥΒΙΔΗΣ

ΤΥΠΟΣ:

SKU: 3010101

EAN CODE: 5205650104008

Μέθοδος τοποθέτησης	Χωνευτός	Χρώμα	Μπλε
Σχήμα	Στρογγυλό	Τύπος κατασκευής	Κουτί σύνδεσης καλωδίων
Υλικό	Πλαστικό	Βαθμός προστασίας (IP)	IP30
Για διάμετρο σωλήνα	20mm	Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ
Διάμετρος	73mm	Εσωτερικό βάθος	32mm
Με κλείδωμα	ΟΧΙ	Αριθμός εισόδων	8
Άγκιστρο ανάρτησης φωτιστικού	ΟΧΙ	Με άκρα καρφιών	ΟΧΙ
Με βίδες	ΟΧΙ	Αντιανεμικό	ΟΧΙ
Είσοδο από το πίσω	ΟΧΙ	Κλείδωμα Ρίρε	ΟΧΙ
Σταθερή θέση σύσφιγξης	ΟΧΙ		

Κουτί Χωνευτό Διακόπτου 4Μ 60mm Μπλε

Infosheet

Κουτί χωνευτό Μπλε



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ΚΟΥΒΙΔΗΣ

ΤΥΠΟΣ:

SKU: 3011002

EAN CODE: 5205650101694

Μέθοδος τοποθέτησης	Χωνευτός	Χρώμα	Μπλε
Σχήμα	Στρογγυλό	Προστασία επιφάνειας	Ανεπεξέργαστα
Τύπος κατασκευής	Κουτί σύνδεσης καλωδίων	Υλικό	Πλαστικό
Βαθμός προστασίας (IP)	IP30	Για διάμετρο σωλήνα	20mm
Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ	Διάμετρος	60mm
Εσωτερικό βάθος	42mm	Με κλείδωμα	ΟΧΙ
Αριθμός εισόδων	7	Άγκιστρο ανάρτησης φωτιστικού	ΟΧΙ
Με βίδες	ΟΧΙ	Αντιανεμικό	ΟΧΙ
Είσοδο από το πίσω	ΝΑΙ	Κλείδωμα Ρίρε	ΟΧΙ
Σταθερή θέση σύσφιγξης	ΟΧΙ		

Πρίζα Σούκο 2Μ Με ασφάλεια παιδιών 16Α 250V Λευκή IP20

Infosheet

Πρίζα Σούκο Με ασφάλεια παιδιών 16Α 250V Λευκή



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ: MERTEN

SKU: MTN2300-0319

EAN CODE: 3606480303173

Μέθοδος τοποθέτησης	Χωνευτός	Χρώμα	Λευκή
Τύπος	Σούκο	Κάλυμμα	Πλακίδιο
Τύπος σύνδεσης	Σφικκτήρα Plug	Προστασία επιφάνειας	Ανεπεξέργαστα
Ποιότητα υλικών	Θερμοπλαστικό	Ειδική παροχή ηλεκτρ. ρεύματος	Καμία ειδική παροχή
Υλικό	Πλαστικό	Τύπος στερέωσης	Με νύχι & βίδα
Αποτύπωμα/ένδειξη	Χωρίς αποτύπωμα	Τύπος επιφάνειας	Γυαλιστερός
Βαθμός προστασίας (IP)	IP20	Ονομαστικό ρεύμα	16Α
Ονομαστική τάση	250V	Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ
Αριθμός θέσεων	1	Με κλειδίωμα	ΟΧΙ
Με καπάκι	ΟΧΙ	Με ασφάλεια παιδιών	ΝΑΙ
Επιγραφή	ΟΧΙ	Μηχανισμός εξαγωγής	ΟΧΙ
Λειτουργία απενεργοποίησης	ΟΧΙ	Βύσμα σε περιστροφή	ΟΧΙ
Προστασία υπέρτασης	ΟΧΙ	Προστασία από ρεύμα αστοχίας	ΟΧΙ
Για βαριές συνθήκες κατά VDE	ΟΧΙ	Κωδικός RAL	9010
Διαφανές	ΟΧΙ	Με ασφάλεια	ΟΧΙ
Πλάτος συσκευής	71mm	Ύψος συσκευής	71mm
Βάθος συσκευής	40mm	Με φωτισμό λειτουργίας	ΟΧΙ
Με φωτισμό προανατολισμού	ΟΧΙ		

Διακόπτης Απλός 10Α 2Μ Λευκός IP20

Infosheet

Διακόπτης Απλός Πλήκτρου 10Α 250V Λευκός



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ: UNICA

SKU: MGU3.201.18

EAN CODE: 8420375125139

Μέθοδος τοποθέτησης	Χωνευτός	Μέθοδος συναρμολόγησης	Μηχανισμός, μετώπη
Τρόπος λειτουργίας	Πλήκτρου	Χρώμα	Λευκός
Τύπος σύνδεσης	Αυτόματος ακροδέκτης	Προστασία επιφάνειας	Ανεπεξέργαστα
Ποιότητα υλικών	Θερμοπλαστικό	Υλικό	Πλαστικό
Τύπος στερέωσης	Με νύχι & βίδα	Σύστημα καλωδίωσης	Απλός
Τύπος επιφάνειας	Γυαλιστερός	Βαθμός προστασίας (IP)	IP20
Ονομαστική τάση	250V	Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ
Ονομαστικό ρεύμα	10Α	Επιγραφή	ΟΧΙ
Ένδειξη λειτουργίας	ΟΧΙ	Φωτιζόμενος	ΟΧΙ
Αριθμός πλήκτρων	1	Κωδικός RAL	9003
Ρεύμα για λαμπτήρες φθορισμού	10ΑΧ		

Διακόπτης Κ/Ρ 10Α 2Μ Λευκός IP20

Infosheet

Διακόπτης Κομματατέρ Πλήκτρου 10Α 250V Λευκός



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ: UNICA

SKU: MGU3.211.18

EAN CODE: 8420375125498

Μέθοδος τοποθέτησης	Χωνευτός	Μέθοδος συναρμολόγησης	Μηχανισμός, μετώπη
Τρόπος λειτουργίας	Πλήκτρου	Χρώμα	Λευκός
Τύπος σύνδεσης	Αυτόματος ακροδέκτης	Προστασία επιφάνειας	Ανεπεξέργαστα
Ποιότητα υλικών	Θερμοπλαστικό	Υλικό	Πλαστικό
Σύστημα καλωδίωσης	Κομματατέρ	Τύπος επιφάνειας	Γυαλιστερός
Βαθμός προστασίας (IP)	IP20	Ονομαστική τάση	250V
Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ	Ονομαστικό ρεύμα	10Α
Επιγραφής	ΟΧΙ	Ένδειξη λειτουργίας	ΟΧΙ
Φωτιζόμενος	ΟΧΙ	Αριθμός πλήκτρων	2
Κωδικός RAL	9003	Ρεύμα για λαμπτήρες φθορισμού	10ΑΧ
Διακόπτης μπουτόν	ΟΧΙ		

Μηχανισμός, πλακίδιο μονής πρίζας τηλεφώνου 2Μ RJ11 6(4) Λευκό

Infosheet

Μηχανισμός, πλακίδιο πρίζας τηλεφώνου Λευκό



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: SCHNEIDER-ELECTRIC

ΤΥΠΟΣ: UNICA


SKU: MGU3.492.18

EAN CODE: 8420375126617

Μέθοδος τοποθέτησης	Κουμπωτό	Μέθοδος συναρμολόγησης	Μηχανισμός, πλακίδιο
Χρώμα	Λευκό	Χρήση	πρίζας τηλεφώνου
Υλικό	Πλαστικό	Τύπος επιφάνειας	Ματ
Βαθμός προστασίας (IP)	IP20	Ελεύθερα αλογόνου	ΝΑΙ
Με καπάκι	ΟΧΙ	Με κάλυμμα για τη σκόνη	ΟΧΙ

Τηλεφωνικός κατανεμητής Επίτοιχος Γκρι IP43

Τηλεφωνικός κατανεμητής Επίτοιχος Γκρι IP43



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: CENTRAL

ΤΥΠΟΣ:


SKU: 80-85-954C

EAN CODE: 5206218200248

Μέθοδος τοποθέτησης	Επίτοιχος	Χρώμα	Γκρι
Τύπος	Κουτί διανομής	Υλικό	Πλαστικό
Βαθμός προστασίας (IP)	IP43	Πλάτος	205mm
Ύψος	205mm	Βάθος	110mm
LSA	ΝΑΙ		

Κουδούνι 100dB 12V Λευκό

Κουδούνι 100dB 12V Λευκό



ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ: ALIBERTI

ΤΥΠΟΣ:

SKU: M-350/2/A

EAN CODE:

Χρώμα υλικού κατασκευής	Λευκό	Είδος ρεύματος	AC
Υλικό κατασκευής	Πλαστικό	Βαθμός προστασίας (IP)	IP20
Ονομαστική τάση	12V	Ένταση ήχου	100dB
Ενσωματωμένη μπαταρία	ΟΧΙ		