



Α.Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΑΣ

“ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ”

“WIRELESS MANAGEMENT LIGHTING OF BUILDING”



Επιβλέπων Καθηγητής: Μαλατέστας Παντελής
Σπουδαστής: Ρόκος Ανδρέας ΑΜ:39619

Αθήνα
Μάιος- 2014

ΕΥΧΑΡΙΣΤΙΕΣ

Θα ήθελα να ευχαριστήσω, πρώτα από όλα τη μητέρα μου, που με παρότρυνε να διευρύνω το μαθησιακό μου επίπεδο, παίρνοντας την απόφαση να φοιτήσω, και να έρθω σε αυτή την σχολή, καθώς και την κ. Όλγα Πολυχρονιάδου που μου έδωσε τα κατάλληλα εφόδια για να ανοίξω νέους ορίζοντες, θέτοντας υψηλούς στόχους. Τον αγαπημένο μου φίλο Χρυσοβαλάντη Λιόγλου για την απεριόριστη βοήθειά του και συμπαράσταση.

Εν κατακλείδι, θα ήθελα να ευχαριστήσω, όλο το εκπαιδευτικό προσωπικό του Α.Τ.Ε.Ι. Πειραιά, εκείνους που λατρεύουν τη δουλειά τους και το αντικείμενο αυτής και με έκαναν να το λατρέψω και εγώ με τις γνώσεις που μας μετέδωσαν.

Copyright © Ρόκος Ανδρέας

Ανώτατο Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό

Ίδρυμα Πειραιά Με επιφύλαξη

παντός δικαιώματος.

All rights reserved.

Απαγορεύεται η αντιγραφή, αποθήκευση και διανομή της παρούσας εργασίας, εξολοκλήρου ή τμήματος αυτής για εμπορικό σκοπό. Επιτρέπεται η ανατύπωση, αποθήκευση και διανομή για σκοπό μη κερδοσκοπικό, εκπαιδευτικής ή ερευνητικής φύσης, υπό την προϋπόθεση να αναφέρεται η πηγή προέλευσης και να διατηρεί το παρόν μήνυμα.

Ερωτήματα που αφορούν τη χρήση της εργασίας για κερδοσκοπικό σκοπό πρέπει να απευθύνονται προς τον συγγραφέα.

Οι απόψεις και τα συμπεράσματα που περιέχονται σε αυτό το έγγραφο εκφράζουν το συγγραφέα και δεν πρέπει να ερμηνευτεί πως αντιπροσωπεύουν τις επίσημες θέσεις του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Πειραιά.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Ευχαριστίες	1
Περιεχόμενα.....	3
Πρόλογος.....	5
Περίληψη.....	7
1 ^ο Κεφάλαιο “ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ ”	
1.1 ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ.....	10
1.2 ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	13
1.3 ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ.....	23
1.4 “ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ “.....	24
1.5 “ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ“.....	25
1.6 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ.....	26
1.7 ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	28
2 ^ο Κεφάλαιο “ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (Ε.Λ.Ο.Τ. HD384)”	
2.1 ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384.....	29
2.2 ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384 ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ.....	50
2.3 ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΤΟΥ ΠΑΡΑΔΟΘΕΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ.....	51
2.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384.....	58
3 ^ο Κεφάλαιο “ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ”	
3.1 ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ.....	62
3.2 ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΣ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	65
3.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΕΙ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΓΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΣΕ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	75
4 ^ο Κεφάλαιο ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ	
4.1 ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	78

4. 2 ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	83
4. 3 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	87
4. 4 ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	89
5 ^ο Κεφάλαιο ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΠΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	
5. 1 ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΟΔΗΓΗΣΑΝ ΣΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ.....	103
5.2 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ....	106
5. 3 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	108
5. 4 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	114
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	117

ΛΙΣΤΑ ΠΙΝΑΚΩΝ

Πίνακας 1.1 τυποποιημένες παροχές από την εταιρία ηλεκτροδότησης.....	11
Πίνακας 2.1_ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης.....	54
Πίνακας 3.1 σύμβολα που έχουν χρησιμοποιηθεί για την σχεδίαση μέσω σχεδιαστικού προγράμματος (AutoCAD).....	65
Πίνακας 4.1 τιμές υλικών για την κατασκευή συμβατικού πίνακα από την schneider electric.....	80
Πίνακας 4.2 τιμές καλωδίων για την ενσυρμάτωση συμβατικής εγκατάστασης από την Nexans	81
Πίνακας 4.3 τιμές διακοπτικού υλικού και υλικού προστασίας αγωγών από την Κουβίδης και την Legrand για συμβατική εγκατάσταση.....	82
Πίνακας 4.4 κόστος εγκατάστασης συμβατικής διαχείρισης φωτισμού.....	82
Πίνακας 4.5 τιμές υλικών για την κατασκευή πίνακα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού από την schneider electric.....	84
Πίνακας 4.6 τιμές για τον τηλεχειρισμό και το μετασχηματιστή ράγας από το διαδίκτυο.....	85
Πίνακας 4.7 τιμές για τον τηλεχειρισμό και το μετασχηματιστή ράγας από το διαδίκτυο.....	85
Πίνακας 4.8 τιμές καλωδίων από την Nexans	86
Πίνακας 4.9 κόστος εγκατάστασης ασύρματης διαχείρισης φωτισμού.....	87
Πίνακας 4.10 οικονομική διάφορα μεταξύ ασύρματης και σωματικής εγκατάστασης.....	88
Πίνακας 4.11 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 800kwh την τετραμηνία.....	90
Πίνακας 4.12 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 1600kwh την τετραμηνία.....	90
Πίνακας 4.13 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 2000kwh την τετραμηνία.....	91
Πίνακας 4.14 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 3000kwh την τετραμηνία.....	91
Πίνακας 4.15 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση άνω των 3000kwh την τετραμηνία.....	92

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα εργασία, μελετά και παρουσιάζει, έναν ασύρματο **τρόπο διαχείρισης του φωτισμού σε μια κατοικία**.

- Στο πρώτο κεφαλαίο θα δούμε την **λειτουργία του ασυρμάτου συστήματος** διαχείρισης φωτισμού, τα **υλικά** που θα χρειαστούμε για την υλοποίηση της εγκατάστασης και θα αναλύσουμε την **λειτουργία κάθε εξαρτήματος** χωριστά.
- Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στην **νομοθεσία και τα πρότυπα** που πρέπει να πληρή μια ηλεκτρολογική εγκατάσταση σύμφωνα με τον **Ε.Λ.Ο.Τ. HD384**.
- Στο τρίτο κεφαλαίο θα παρακολουθήσουμε τις **διαφορές μεταξύ** μιας συμβατικής **ηλεκτρολογικής εγκατάστασης**, με μια εγκατάσταση που διαθέτει σύστημα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού καθώς και τον **τρόπο μετατροπής** της.
- Στο τέταρτο κεφάλαιο θα δούμε μια **οικονομοτεχνική μελέτη**, για την οικονομική διαφορά που προκύπτει από την εγκατάσταση ενός ασύρματου συστήματος, διαχείρισης φωτισμού σε μια νέα εγκατάσταση συγκρίνοντάς την με μια συμβατική.
- Στο πέμπτο κεφάλαιο θα δούμε μερικούς από τους λόγους που οδήγησαν στην σχεδίαση και την υλοποίηση της εγκατάστασης με ασύρματο τρόπο διαχείρισης φωτισμού και μερικές **προτεινόμενες εφαρμογές** της. Τέλος θα αναφερθούμε σε ένα κύκλωμα αυτόματης διαχείρισης φωτισμού που προτείνεται για τον χώρο του μπάνιου.

Λέξεις κλειδιά: Ασύρματο σύστημα διαχειριστή φωτισμού, Ε.Λ.Ο.Τ. HD384, Μετατροπή, Οικονομοτεχνική μελέτη, Εφαρμογές

SUMMARY

This project, introduce us, a wireless way to control the lights of a house.

- On the first chapter, you will see **how a wireless lighting system works**, all **materials** you will need in order to install it and how every part work separately.
- On the second chapter we will mention the statute and the standards an electrical installation must rule according to E.Λ.Ο.Τ. HD384.
- On the third chapter we will distinguish the differences between a contractual electrical installation and a wireless lighting system, as well the conversion mode.
- On the fourth chapter you will see a methodology of techno-economic design, and the economic difference between a wireless lighting installation and a contractual one.
- On the fifth chapter you will see some reasons which led us to design and install the wireless lighting system and some suggested applications. In the end we will mention an automatic lighting circuit which is recommended for the bathroom space.

Key words: wireless lighting system, E.Λ.Ο.Τ. , HD384, transmute , methodology of techno-economic design , application

ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Στόχος της παρούσας εργασίας είναι, να γίνει η διαχείριση του φωτισμού ευκολότερη για τον χρήστη.

- Στο πρώτο κεφάλαιο, θα δούμε όλα τα υλικά που θα χρειαστούμε για την υλοποίηση της εγκατάστασης, με ποιον τρόπο συνδέονται αυτά τα υλικά καθώς και τη λειτουργία καθενός από αυτά ξεχωριστά. Ακόμα, θα δούμε την σειρά με την οποία πρέπει να τοποθετηθούν τα στοιχεία σε ένα πινάκα ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και θα αναφερθούμε στην προστασία που μας παρέχει κάθε στοιχείο. Τέλος θα αναφερθούμε στην λειτουργία του ασυρμάτου συστήματος διαχείρισης φωτισμού και θα παρακολουθήσουμε την λειτουργία του συστήματος σε σχέδια.

- Στο δεύτερο κεφάλαιο θα αναφερθούμε στα πρότυπα που πρέπει να πληρή κάθε εγκατάσταση ώστε να είναι ασφαλής και λειτουργική για τον χρήστη. Τα πρότυπα αυτά προκύπτουν από τον Ε.Λ.Ο.Τ. HD384. Τέλος, θα εξετάσουμε αν οι μετατροπές που πρέπει να γίνουν στην εγκατάσταση, ώστε να τοποθετηθεί το ασύρματο σύστημα διαχείρισης φωτισμού, πληρούν όλες τις συνθήκες ασφάλειας ακολουθώντας το πρότυπο του Ε.Λ.Ο.Τ. HD384.

- Στο τρίτο κεφάλαιο, θα μελετήσουμε αναλυτικά τις διαφορές μεταξύ του τρόπου εγκατάστασης σε μια οικία, η οποία διαθέτει συμβατική μέθοδο διαχείρισης του φωτισμού της, με μια άλλη που διαθέτει ασύρματο σύστημα διαχείρισης φωτισμού. Ακόμα θα δούμε το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα, για κάθε μια περίπτωση (στους πίνακες έχουν τοποθετηθεί μόνο φωτιστικά, και όχι οι υπόλοιπες καταναλώσεις) καθώς και τμήμα από τις δυο εγκαταστάσεις σε πολυγαμικά σχέδια. Τέλος, θα αναφέρουμε όλες τις εργασίες που θα χρειαστεί να γίνουν σε μια συμβατική εγκατάσταση, προκειμένου να τοποθετήσουμε το προαναφερόμενο σύστημα.

- Στο τέταρτο κεφάλαιο, θα παρακολουθήσουμε μια οικονομοτεχνική μελέτη που θα παρουσιάζει την οικονομική διαφορά που προκύπτει με την χρήση άλλων υλικών που είναι απαραίτητα για την λειτουργία του συστήματος, καθώς και την μείωση του κόστους που προκύπτει λόγω της μείωσης των καλωδίων και την μη τοποθέτηση διακόπτων. Με βάση την παραπάνω μελέτη θα δούμε αν συμφέρει η εγκατάσταση αυτή. Τέλος δούμε διάφορους τρόπους για να μειώσουμε τις ενεργειακές μας ανάγκες. Καθώς και μερικούς από τους περιαιτολογικούς και οικονομικούς λόγους για να επενδύσουμε σε προϊόντα με μικρότερη κατανάλωση και που μπορεί να συντέλεση στο ασύρματο σύστημα διαχείρισης φωτισμού στην εξοικονόμηση ενέργειας.
- Στο πέμπτο κεφαλαίο, αναφερόμαστε στους λόγους που οδήγησαν στον σχεδιασμό της εγκατάστασης. Ο κυριότερος λόγος όμως, είναι να διευκολυνθούν τα άτομα με ειδικές ανάγκες ή με οποιαδήποτε άλλη ιδιαιτερότητα αναγκών και ειδικότερα για τους ανθρώπους με κινητικές δυσκολίες είτε αυτές είναι μόνιμες είτε προσωρινές. Ακόμα θα αναφερθούμε σε ένα κυκλώμα το οποίο συμπεριλαμβάνεται στην εργασία. Πρόκειται για ένα σύστημα αυτόματης διαχείρισης στο φωτισμό του μπάνιου, που θα εξοικονομήσει ενέργεια από την άσκοπη χρήση του φωτισμού καθώς και να δηλώνει αν ο χώρος είναι καταλυμένος. Τέλος θα δώσουμε μερικά παραδείγματα για την εφαρμογή του συστήματος αυτού, σε διάφορες περιπτώσεις.

1^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΚΥΚΛΩΜΑΤΟΣ “

1.1 “ΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ “

Το κυριότερο μέρος μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης είναι ο σωστός σχεδιασμός της από τον μηχανικό. Τα βήματα που πρέπει να ακολουθηθούν σε μια εγκατάσταση είναι τα εξής:

1) **Σχεδίαση της εγκατάστασης** που θα δείχνει τα σημεία που θα τοποθετηθούν οι διακόπτες και οι πρίζες καθώς και οι σταθερές ηλεκτρικές συσκευές (κουζίνα, θερμοσίφωνα κ.α.). Ακόμα θα ήταν καλό στο σχέδιο να υπάρχουν και τα έπιπλα συμβάλλοντας σε μια καλύτερη σχεδίαση της εγκατάστασης.

2) **Υπολογισμός της ισχύος** που θα χρειαστεί για να τροφοδοτηθεί σωστά η εγκατάσταση. Έχοντας πλέον υπολογίσει την συνολική εγκατεστημένη ισχύ ο μηχανικός ζητεί από την εταιρία ηλεκτροδότησης το κατάλληλο μέγεθος παροχής. Οι τυποποιημένες παροχές της ΔΕΗ δίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Πινάκας 1.1 τυποποιημένες παροχές από την εταιρία ηλεκτροδότησης

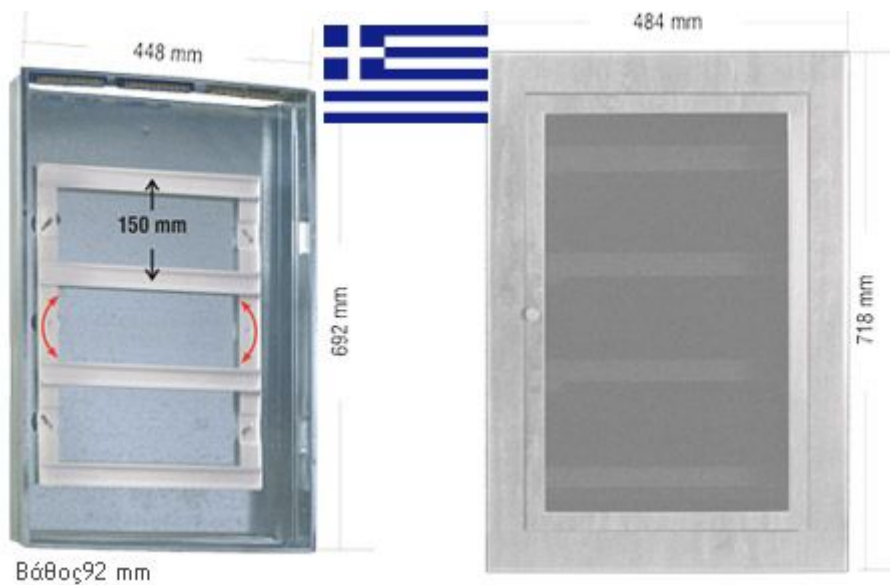
Στοιχεία Μεμονωμένων Καταναλωτών ΧΤ - Τροφοδότηση από ιδιαίτερο Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ ή από ιδιαίτερη αναχώρηση ΧΤ.

Μέγεθος Παροχής (No)	Ισχύς Παροχής (kVA)	Προστασία Μετρητή		Μετρητής		Καλώδιο Παροχής mm ² Cu	Ελάχιστη διατομή γρ. μετρητή - πίνακα	Ασφα. πέλδι (A)	Υψισταθμός		Γείωση Πολυκλωστή mm ² Cu
		Ασφάλειο (A)	M/A (A)	Πολικός τύπος (A)	Νέος Τύπος (A)				Ελάχ. ασφ. αναχ/σης (A)	Ελάχιστη ισχύς Μ/Σ (kVA)	
ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ											
03	8	35	40	10/40	15/40	2x6	3x10	35	63(40)	50	16
05	12	63	63	15/60	15/60	2x16	3x16	50	80	50	16
ΤΡΙΦΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΟΧΕΣ											
1	15	25	25	3x10/40	3x10/60	4x6	5x6	25	63(40)	50	16
2	25	35	40	3x10/40	3x10/60	4x6	5x10	35	63(40)	50	16
3	35	-(1)	-(1)	3x20/60	3x10/60	4x16	5x16	50	63	50	16
4	55	-(1)	-(1)	3x50/100	3x20/100	4x25	3x25+16+16 (3)	30	100	100 (2)	16
5	85	-(1)	-(1)	3x1,5/6 ΜΣ 200/5	3x1/6 ΜΣ 200/5	4x50 ή XLPE 3x95 Al+ 35 Cu	3x50+25+25 (3)	125	160	100	25 Τριγωνική
6	135	-(1)	-(1)	3x1,5/6 ΜΣ 200/5	3x1/6 ΜΣ 200/5	Μονοφ. 95 τx Cu ή XLPE 3x150 AL+ 50 Cu	3x120+70+70 (3)	200	250	160	70 Τριγωνική
7	250	-(1)	-(1)	3x1,5/6 ΜΣ 400/5	3x1/6 ΜΣ 400/5	Μονοφ. 150 τx Cu ή XLPE 2(3x150 AL- 50 Cu)	3x240+2x120 (3) Μονοφ. 150 τx Cu	315 355	400	250	120 Τριγωνική

Παρατηρήσεις

1. Στους καταναλωτές με παροχές Νο 3 μέχρι Νο 7 δεν τοποθετούνται ασφάλειες μετρητή.
2. Επιτρέπεται Μ/Σ 50 kVA με ασφάλειες αναχώρησης 60 A για μεμονωμένο καταναλωτή με ένα κινητήρα 35 ή 40 HP από ιδιαίτερο Υ/Σ ΜΤ/ΧΤ χωρίς παρεμβολή δικτύου ΧΤ και με $l_s < 2,5$ lt.
3. Οι μειωμένες διατομές οσδεύονται και γείωσης ισχύουν για αγωγούς μέσα σε σωλήνα ή μαλάκια (άρθρο 19 ΚΕΗΕ).
4. Τα καλώδια γραμμής μετρητού - πίνακα θα είναι από Cu πολυκλωστό.

3) Πρέπει να γίνει επιλογή της **χωρητικότητας του πινάκα** με βάση του αριθμού των στοιχείων που θα τοποθετηθούν σε αυτόν.



4) Τέλος ο μηχανικός πρέπει να ασφαλίσει με κατάλληλο ασφαλειο/διακοπτικό υλικό όλη την εγκατάσταση και της γραμμές των καταναλώσεων της. Καθώς και να μελετήσει βάση των διατομών και του μήκους κάθε γραμμής την πτώση τάσης, η τιμή της οποίας δεν πρέπει να υπερβεί το 4% της ονομαστικής τάσης. Σε περίπτωση που η πτώση τάσης σε ολόκληρη την εγκατάσταση ή τμήματος αυτής υπερβαίνει το 4%, ένας τρόπος αντιμετώπισης είναι η αύξηση της διατομής.



1.2 “ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ - ΠΙΝΑΚΑ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ”

Βασική προϋπόθεση για να μπορέσουμε να **εγκαταστήσουμε το ασύρματο σύστημα** διαχείρισης φωτισμού είναι να υπάρχουν **χωριστές γραμμές φωτισμού και πριζών.**

Εκτός τα βασικά υλικά που πρέπει να έχει ένας συμβατικός ηλεκτρικός πίνακας που είναι :

- 1)γενικός διακόπτης
- 2)γενική ασφάλεια
- 3)ρελέ διαφορικής εντάσεως
- 4)απαραίτητο ασφαλειο/διακοπτικό υλικό

Για την κατασκευή του νέου πίνακα θα χρειαστούμε ακόμα 3 υλικά.

1)Ένα τηλεχειρισμό 8 ή 12 καναλιών .Δεν υπάρχει περιορισμός στην επιλογή των καναλιών του τηλεχειρισμού αφού υπάρχουν στο εμπόριο με περισσότερα ή λιγότερα κανάλια από 12. Ακόμα μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε 2 τηλεχειρισμούς κοινής συχνότητας και διαχωρισμένης κωδικοποίησης καναλιών ούτως ώστε να αυξήσουμε τον αριθμό των λαμπτήρων. Εμείς όμως θα διαχειριστούμε με 7 κανάλια όλο τον φωτισμό της εγκατάστασης όποτε επιλεγούμε 12 κάρναλο .



Ο λόγος που χρησιμοποιούμε 12-κάναλο τηλεχειρισμό για 7 γραμμές φωτισμού είναι λόγω του ότι μπορεί να γίνει μελλοντική επέκταση στον φωτισμό της εγκατάστασης για την διαχείριση περισσότερων φωτιστικών συστημάτων.

RF Wireless Remote Control Radio Controller / Transmitter & Receiver

Package Include:

1 x Receiver: S12CA-DC09 / S12CA-DC12 / S12CA-DC24 (12 Channel / 12 Control Modes)
1 x Transmitter: CV-12
1 x User manual

Feature:

Wireless control, easy to install
Control Lights, Motors, Fans, electrically operated Doors/Locks/Windows/Blinds/Cars or Other Appliances with AC110-240V or DC0-28V
You can turn on/off the receiver with transmitter (remote control) from any place within a reliable distance; the wireless RF signal can pass through walls, floors and doors.
With characteristics of reverse power protection and over current protection
Audible / visual indication
Use microcontroller model of EM78P447, an 8-bit microprocessor designed and developed with low power and high speed CMOS technology.
Use ULN2003 to drive relay, with strong anti-interference.
Reliable control: The transmitter (Encoding) and the receiver (Decoding) use an 8-bit code.
One/several transmitters can control one/several receivers simultaneously.
If you use two or more receivers in the same place, you can set them with different codes.
Transmitting Frequency: 315MHz / 433MHz

Model No.: S12CA DC09 / S12CA DC12 / S12CA DC24

Channel: 12 CH

12 Control Modes: Toggle, Momentary, Latched, Toggle + Momentary + Latched, Toggle + Latched, Momentary + Latched, Toggle + Momentary

Coding Type: Fixed code

Coding Setting: By learning

Operating Voltage: DC12V±1V (S12CA-DC12), DC9V±1V (S12CA-DC09), DC24V±1V (S12CA-DC24)

Working Voltage Range of Relay: AC110-240V or DC0-28V

PCB Size: 94mm x 73mm x 18mm

Case Size: 100mm x 80mm x 30mm

Static Current: ≤8mA

Maximum Working Current: 5A / each channel

Transmitter:

Model No.: CV-12

Channel: 12 CH

Remote Control Distance: 500m / 1500ft (theoretically)

Encode: Fixed code by soldering

Unit size: 110mm x 50mm x 18mm

Power Supply: 1 x 23A -12V battery (included, can be used for 12 months)

Γενικά χαρακτηριστικά :

Τηλεχειρισμός 12 καναλιών ελεγχόμενος από τον 8-bit μικροελεγκτή, EM78P447. Το κάθε κανάλι μπορεί να λειτουργήσει σε καταστάσεις On / Off ,Push On-Push Off Μπουτονιέρα(MODE:Toggle switch, Momentary, Latched). Πολύ μικρές διαστάσεις δέκτη. Κατάλληλο για τον έλεγχο μπαρών – ταινιών LED σε κρυφούς φωτισμούς κλπ. Τάση τροφοδοσίας 12V DC. Συχνότητα λειτουργίας 433 MHz. Εμβέλεια >500μ (ανοιχτό πεδίο).

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

- Εμβέλεια τηλεχειρισμού >500μ (ανοιχτό πεδίο)
- Τάση τροφοδοσίας δέκτη 12V DC
- Τάση τροφοδοσίας πομπού 12V DC (με μπαταρία LR23)
- Ρεύμα επαφών rele: 12 x 12VDC-14VDC/125VAC(20A)
- Συχνότητα εκπομπής 433 MHz

Τρόποι λειτουργίας :

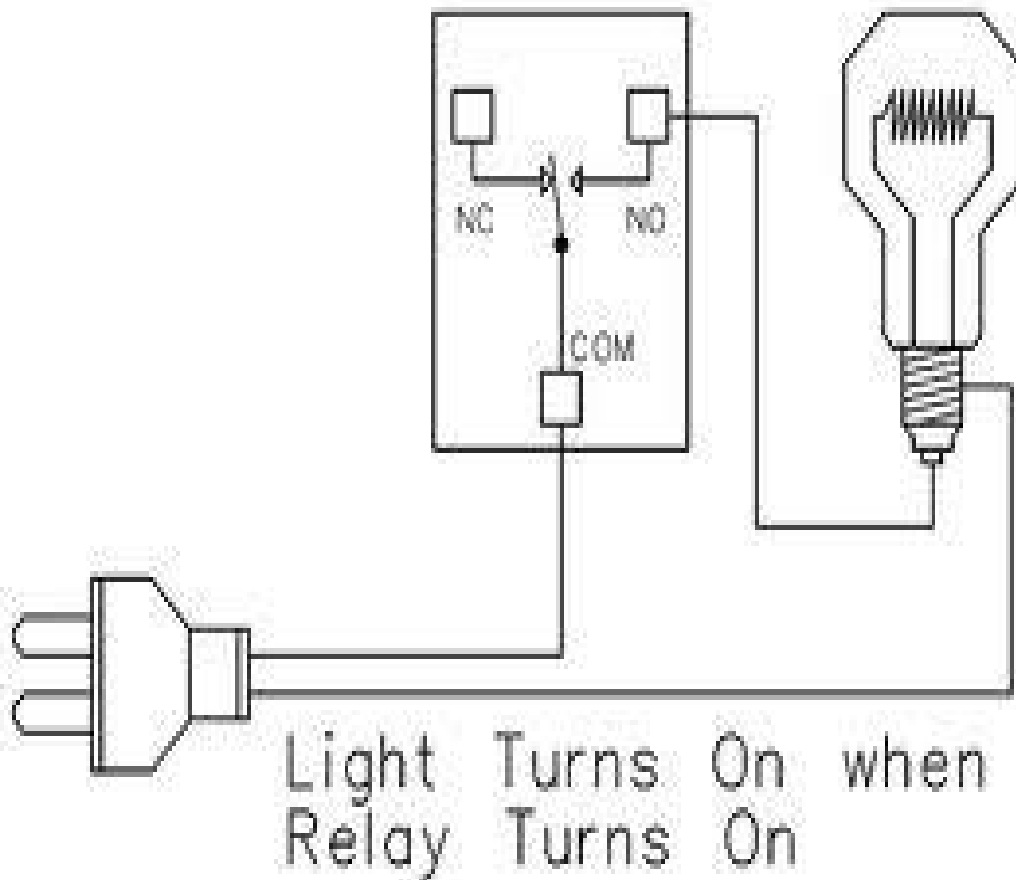
- (Momentary) Κάθε κανάλι ανεξάρτητο ON - OFF , δηλαδή στο πρώτο πάτημα το συγκεκριμένο κανάλι κλείνει (επαφή) και με το δεύτερο πάτημα ανοίγει (επαφή).
- (Toggle)Κάθε κανάλι είναι Push On, όσο χρόνο έχουμε πατημένο ένα Μπουτάν το συγκεκριμένο κανάλι κλείνει (επαφή) αν το αφήσουμε ανοίγει (επαφή).
- (Latched)Λειτουργία Μπουτονιέρας. Ένα κανάλι είναι κλειστό (επαφή) μέχρι να κλείσουμε κάποιο άλλο. Ένα μόνο κανάλι δηλαδή μπορεί να είναι κλειστό (επαφή) κάθε φορά.

Τέλος όσον αφορά τον τηλεχειρισμό πρέπει να σημειωθεί ότι μπορούμε να διαχειριστούμε τον φωτισμό με περισσότερα από ένα remote control με βασική προϋπόθεση να έχει γίνει η απαραίτητη σύζευξη(binding) στην επιθυμητή συχνότητα.

2)Θα χρειαστούμε ένα **ρελέ καστανιάς** για κάθε κανάλι του τηλεχειρισμού.



Η λειτουργία του ρελέ καστανιάς είναι να διακόπτει ή να τροφοδοτεί το φορτίο όπως φαίνεται και στο παρακάτω σχέδιο.



3) Μετασχηματιστής που θα μετατρέπει τα 230V σε 12V ο οποίος θα διαθέτει ανορθωτική διάταξη προκειμένου να μετατρέψει το εναλλασσόμενο ρεύμα σε συνεχές. Για την τροφοδοσία του τηλεχειρισμού απαιτείται τροφοδοτικό 12V με μέγιστο ρεύμα τροφοδοσίας μεγαλύτερο από το ονομαστικό ρεύμα διαχείρισης των ρελέ εν ώρα λειτουργίας. Το ρεύμα αναμονής λειτουργίας δεν ξεπερνά τα 30mA ενώ οι ενδεικνυόμενες τιμές κυμαίνονται στα 100-200mA για οποιαδήποτε διάταξη τηλεχειρισμού με 8-12 κανάλια. Οι συνηθισμένοι μετασχηματιστές που κυκλοφορούν στο εμπόριο είναι 12V 300mA ή 500mA, επομένως και οι δυο εγκρίνονται για χρήση. Υπάρχουν 2 είδη μετασχηματιστών που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε και είναι:

Α) Μετασχηματιστής ράγας. Τοποθετείται όπως οι ασφάλειες στον πίνακα.

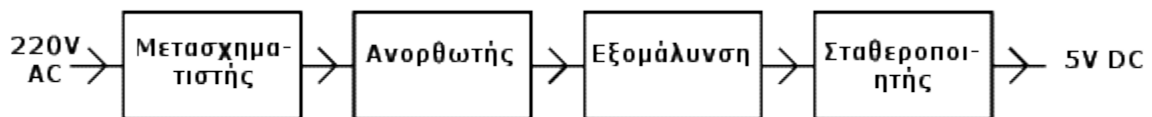


Β) Ηλεκτρονικός μετασχηματιστής



Τύποι τροφοδοτικών

Υπάρχουν πολλοί τύποι τροφοδοτικών. Τα περισσότερα είναι σχεδιασμένα να μετατρέπουν υψηλή τάση AC σε μία κατάλληλη χαμηλότερη ώστε να τροφοδοτήσουμε ηλεκτρονικά κυκλώματα και συσκευές. Το σύνολο του τροφοδοτικού μπορεί να απεικονιστεί σε μπλοκ διάγραμμα όπως φαίνεται παρακάτω.



Μπλοκ Διάγραμμα ενός συστήματος σταθεροποιημένου τροφοδοτικού

Μετασχηματιστής: Ρυθμίζει την στάθμη AC μετασχηματίζοντας την κυρίως τάση (220V) σε μικρότερη ή μεγαλύτερη

Ανορθωτής: Είναι το πρώτο στάδιο της μετατροπής της εναλλασσόμενης τάσης (AC) σε συνεχή τάση (DC)

Εξομάλυνση: Μειώνει την κυμάτωση της DC τάσης που εμφανίζεται μετά την ανόρθωση

Σταθεροποιητής: Εξαλείφει την κυμάτωση διατηρώντας σταθερή τάση εξόδου ανεξάρτητα από τις μεταβολές του ρεύματος

Ας ξεκινήσουμε να κατασκευάζουμε θεωρητικά ένα τροφοδοτικό, να δούμε από ποιά εξαρτήματα αποτελείται και ποιός ο ρόλος του καθενός.

Μετασχηματιστής

Ο μετασχηματιστής εκμεταλλεύεται τους νόμους της επαγωγής και μετασχηματίζει τα στοιχεία του ρεύματος, την τάση V και την ένταση I . Λειτουργεί μόνο με τάση AC και αποτελείται από δύο ή περισσότερα τυλίγματα, το πρωτεύον που τροφοδοτείται από την τάση του δικτύου και το δευτερεύον ή τα δευτερεύοντα τα οποία δίνουν μικρότερες ή μεγαλύτερες τάσεις. Τα τυλίγματα τυλίγονται γύρω από ένα υλικό με βάση το σίδηρο, τον πυρήνα, που βοηθάει τον μετασχηματισμό αυξάνοντας την αυτεπαγωγή. Αν το δευτερεύον δίνει μεγαλύτερη τάση έχουμε μετασχηματιστές ανύψωσης τάσης, αν το δευτερεύον δίνει μικρότερη τάση έχουμε τους μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης και τέλος αν τα δευτερεύοντα δίνουν και και μεγαλύτερες και μικρότερες τάσεις από την τάση του δικτύου τότε έχουμε τους μικτούς μετασχηματιστές. Οι μετασχηματιστές σπαταλούν πολύ λίγη ενέργεια οπότε η ενέργεια εξόδου είναι σχεδόν ίση με την ενέργεια εισόδου. Η απόδοση ενός μετασχηματιστή φτάνει από 80% μέχρι 95% ενώ το υπόλοιπο είναι απώλειες (δινορεύματα, υστέρησης, σκέδασης κ.ά.). Η αναλογία των σπειρών κάθε τυλίγματος καθορίζει τις τάσεις του μετασχηματιστή.

Ένας μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης έχει πολλές σπείρες στο πρωτεύον τύλιγμα που συνδέεται στην κυρίως τάση (220V), και λίγες σπείρες στο δευτερεύον που παρέχει την χαμηλή τάση εξόδου.

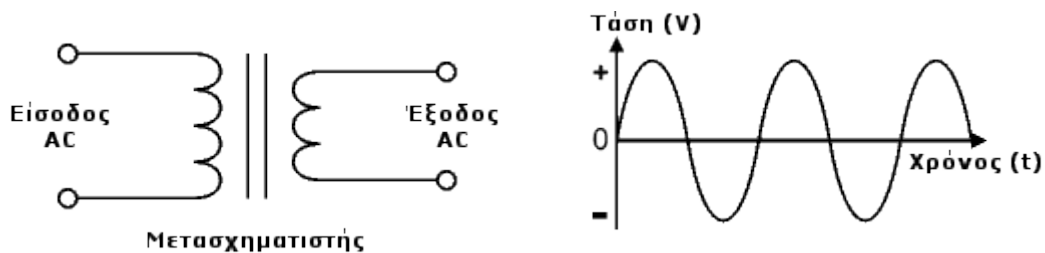
$$n = \frac{V1}{V2} = \frac{N1}{N2}$$

V1: Τάση στο πρωτεύον

V2: Τάση στο δευτερεύον

N1: Αριθμός σπειρών στο πρωτεύον

N2: Αριθμός σπειρών στο δευτερεύον



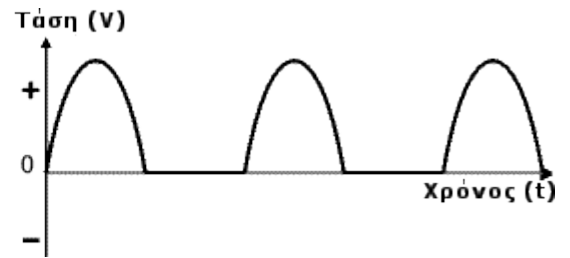
Ανορθωτής

Όπως αναφέραμε, ο ανορθωτής είναι το πρώτο στάδιο της μετατροπής της εναλλασσόμενης τάσης (AC) σε συνεχή τάση (DC - ρεύμα που "κυλάει" προς μία μόνο φορά), η οποία περιέχει όμως και μία εναλλασσόμενη συνιστώσα (alternating component) 50Hz για την μισή ανόρθωση και 100Hz για την πλήρη ανόρθωση, την οποία θα φιλτράρουμε παρακάτω με έναν πυκνωτή. Υπάρχουν διάφοροι τρόποι συνδεσμολογίας διόδων για να πραγματοποιηθεί ένας ανορθωτής.

Ο πιο σημαντικός και συνηθισμένος είναι η "διπλή ανόρθωση με γέφυρα" και προσφέρει ανόρθωση πλήρους κύματος. Ανόρθωση πλήρους κύματος επιτυγχάνεται επίσης και με δύο διόδους σε έναν μετασχηματιστή με μεσαία λήψη αλλά αυτή η μέθοδος χρησιμοποιείται σπάνια.

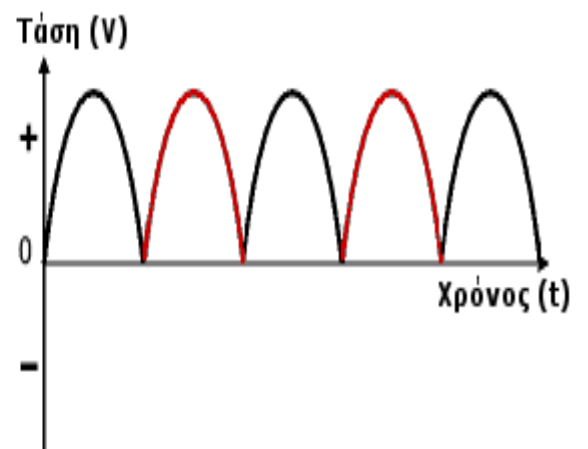
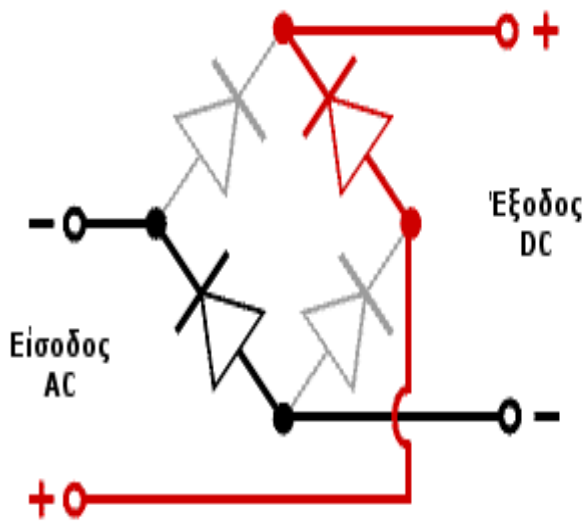
Απλή ανόρθωση

Μία μόνο διάδος μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν ανορθωτής αλλά η διάδος άγει μόνο κατά την διάρκεια της θετικής ημιπεριόδου. Σε αυτή την περίπτωση υπάρχει ρεύμα μόνο για το μισό της περιόδου και το κύκλωμα ονομάζεται ανορθωτής μισού κύματος.

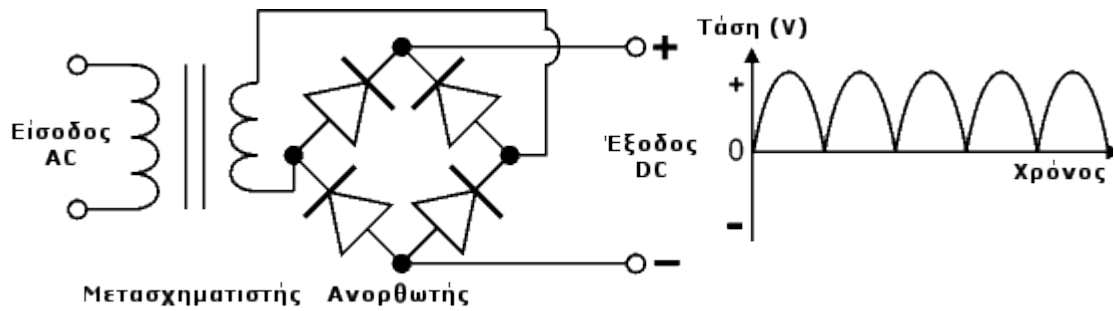


Διπλή ανόρθωση με γέφυρα

Η ανόρθωση με γέφυρα αποτελείται από 4 διόδους και κυκλοφορεί στον εμπόριο σαν ένα εξάρτημα αλλά μπορεί επίσης να κατασκευαστεί με 4 διόδους. Ονομάζεται ανορθωτής πλήρους κύματος γιατί οι διόδοι άγουν ανά δύο σε κάθε ημιπερίοδο (αρνητική και θετική) του σήματος εισόδου. Το κύριο χαρακτηριστικό της συγκεκριμένης ανόρθωσης είναι ότι χρησιμοποιείται μετασχηματιστής χωρίς μεσαία λήψη. Επίσης κάθε διόδος έχει στα άκρα της κατά την ανάστροφη περίοδο την τάση του μετασχηματιστή.



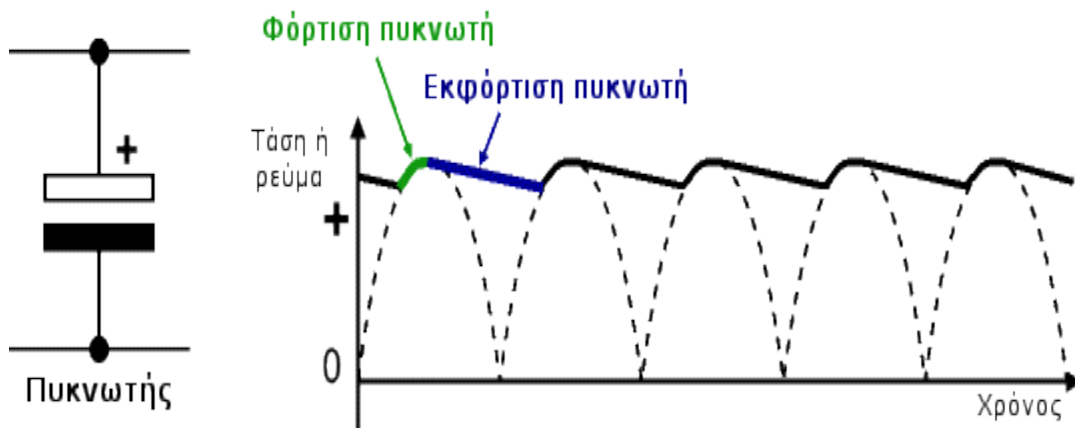
Μετασχηματιστής+Ανορθωτής



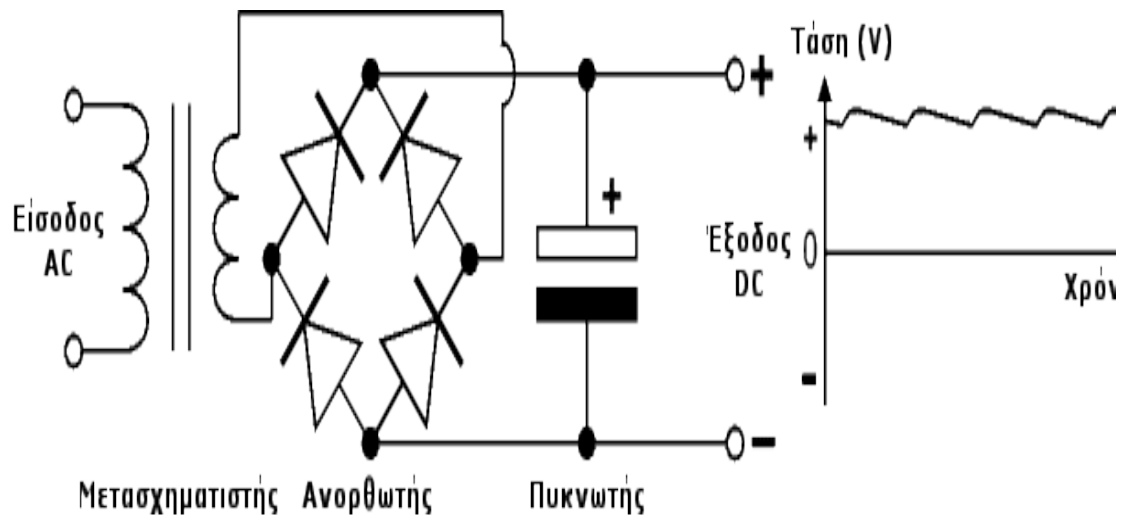
Εξομάλυνση

Η εξομάλυνση (φιλτράρισμα) επιτυγχάνεται με ένα ηλεκτρολυτικό πυκνωτή μεγάλης χωρητικότητας συνδεδεμένο παράλληλα με το φορτίο. Ο πυκνωτής αποθηκεύει ενέργεια (γρήγορη φόρτιση) κατά τη διάρκεια της περιόδου αγωγής και την αποδίδει την ενέργεια στο φορτίο (εκφόρτιση) κατά τη διάρκεια της περιόδου μη αγωγής. Η εξομάλυνση αυξάνει την μέση τάση DC ($1.41 \times \text{RMS}$). Για παράδειγμα 12V RMS AC μετά από ανορθωτή πλήρους κύματος θα μειωθούν περίπου σε 10.6V RMS DC (τα 1.4V θα χαθούν λόγω πτώση τάσης στις διόδους - 0.66V ανά δίοδο πιο συγκεκριμένα). Με την τοποθέτηση του πυκνωτή εξομάλυνσης θα έχουμε $10.6 \times 1.41 = 14.9\text{V DC}$.

Το παρακάτω διάγραμμα παρουσιάζει την μη φιλτραρισμένη κυμάτωση DC (διακεκομμένη γραμμή) και την φιλτραρισμένη (έντονη γραμμή).



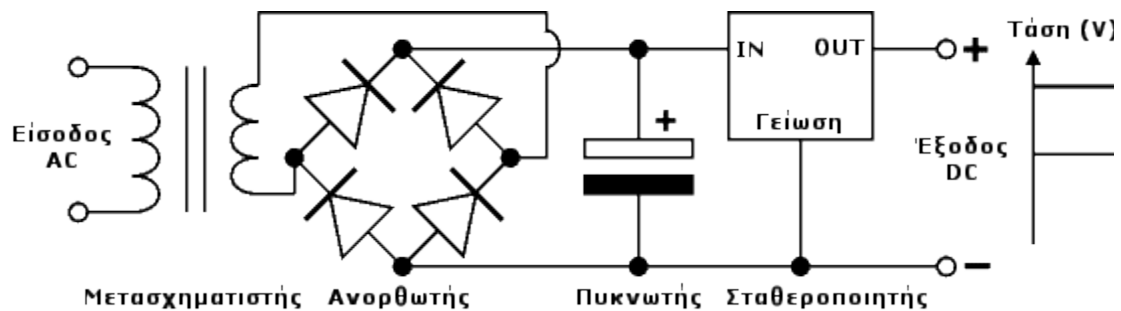
Μετασχηματιστής+Ανορθωτής+Πυκνωτής



Σταθεροποιητής

Οι σταθεροποιητές τάσης είναι ολοκληρωμένα κυκλώματα προρυθμισμένα σε κάποιες τάσεις εξόδου (συνήθως 5 έως 24V) και ως μία συγκεκριμένη ένταση ρεύματος. Οι περισσότεροι σταθεροποιητές περιέχουν κυκλώματα προστασίας υπερφόρτωσης και υπερθέρμανσης. Αρκετοί σταθεροποιητές έχουν τρεις επαφές ή περισσότερες, μοιάζοντας σαν τρανζίστορ ισχύος, και έχουν και μία τρύπα με σκοπό να βιδωθούν πάνω σε ψήκτρα εάν είναι απαραίτητο. Είναι σημαντικό η τάση εισόδου τους να είναι μερικά Volts παραπάνω από την σταθεροποιημένη τάση εξόδου. Ο ρόλος του σταθεροποιητή είναι να εξαλείφει κάθε κυμάτωση που απομένει από τον πυκνωτή εξομάλυνσης και να αποδίδει μία σταθερή τάση εξόδου. Πλέον η τάση εξόδου του σταθεροποιητή είναι κατάλληλη για να τροφοδοτήσουμε οποιαδήποτε συσκευή ή κύκλωμα.

Μετασχηματιστής+Ανορθωτής+Πυκνωτής+Σταθεροποιητής



1.3 “ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΚΑΙ ΣΕΙΡΑ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΜΕΣΑ ΣΤΟΝ ΠΙΝΑΚΑ”

Η σειρά των στοιχείων σε ένα συμβατικό πινάκα έχει ως εξής:

- 1)γενικός διακόπτης
- 2)γενική ασφάλεια
- 3)ρελέ διαφορικής εντάσεως
- 4)ασφάλειες κουζίνας θερμοσίφωνα
- 5)ασφάλειες πριζών
- 6)ασφάλειες φωτισμού

Η συνδεσμολογία ξεκινά τοποθετώντας τον αγωγό της γείωσης στον ζυγό που διαθέτει ο πίνακας. Ο αγωγός του ουδέτερου συνδέεται αρχικά με το ρελέ διαφορικής εντάσεως και αναχωρεί από το ρελέ για να πάει στον ζυγό του ουδέτερου. Ο αγωγός της φάσης θα περάσει από τον γενικό διακόπτη, στην συνέχεια από την γενική ασφάλεια και το ρελέ. Μόλις ο αγωγός της φάσης περάσει από το ρελέ αναχωρεί για την υπόλοιπες ασφάλειες.

Τέλος τα φόρτια της κατανάλωσης συνδέονται από τους ζυγούς του πινάκα με τον αγωγό της γείωσης και του ουδέτερου ενώ με τον αγωγό της φάσης συνδέονται αφού αναχωρήσουν από της ασφάλειες.

1.4 “ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ “

Ο αγωγός της γείωσης θα συνδεθεί απευθείας στην μπάρα γειώσεων που διαθέτει ο πίνακας. Η φάση θα περάσει από την γενικό διακόπτη την γενική ασφάλεια το ρελέ διαφορικής εντάσεως και έπειτα θα τροφοδοτήσει όλες της ασφάλειες του πίνακα. Ο ουδέτερος θα περάσει από τον ρελέ διαφορικής εντάσεως και στην συνέχεια θα αναχώρηση για την μπάρα ουδέτερου. Αν στον πίνακα έχουν τοποθετηθεί διπολικές ασφάλειες οι οποίες διακόπτουν φάση και ουδέτερο μαζί , η σύνδεση του ουδέτερου μπορεί να γίνει απευθείας από την αναχώρηση του ουδέτερου από το ρελέ ή από την μπάρα ουδέτερου. Τέλος για την τροφοδότηση των γραμμών της εγκατάστασης ο αγωγός της φάσης θα αναχώρηση από την ασφάλεια όπου έχουμε επιλέξει για την γραμμή ενώ η γείωση και ο ουδέτερος θα αναχωρήσουν από τις μπάρες του πίνακα.



1.5 “ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΜΕ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΟ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ”

Η σύνδεση του αγωγού της γείωσης είναι ακριβώς ίδια με τη συνδεσμολογία του συμβατικού πίνακα. Ο αγωγός του ουδέτερου συνδέεται αρχικά με το ρελέ διαφορικής εντάσεως, αναχωρώντας από το ρελέ, πηγαίνει στον ζυγό του ουδέτερου και από εκεί αναχωρεί για να τροφοδοτήσει το πηνίο από το ρελέ καστανιάς. Από το πηνίο θα γίνει μια τοπική σύνδεση του ουδέτερου στο ένα άκρο των επαφών του(N). Ο αγωγός της φάσης θα περάσει από τον γενικό διακόπτη, στην συνέχεια από την γενική ασφάλεια και το ρελέ διαφορικής εντάσεως. Μόλις αναχωρήσει από το ρελέ διαφορικής εντάσεως, η φάση πηγαίνει και τροφοδοτεί όλες τις υπόλοιπες ασφάλειες του πίνακα. Από τις ασφάλειες φωτισμού η φάση θα συνδεθεί στη παράκαμψη του συστήματος ασύρματης διαχείρισης, και με την χρήση των ενσωματωμένων ρελέ του συστήματος αυτού, θα καταλήξουμε στην τροφοδοσία του ρελέ καστανιάς(230Volt),με αποτέλεσμα να επιτρέπεται η μετάβαση της κατάστασης του στην αμέσως επόμενη.



1.6 “ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΠΟΥ ΠΑΡΕΧΕΤΑΙ ΣΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟ ΤΑ ΠΡΟΑΝΑΦΕΡΟΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΚΑΙ Η ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ”

Αφού αναφερθήκαμε παραπάνω σε όλα τα υλικά που θα έχει ο ηλεκτρικός πίνακας θα δούμε την λειτουργία τους και την προστασία που παρέχεται στην εγκατάσταση από αυτά.

- Γενικός διακόπτης: Η λειτουργία του είναι να θέτει υπό τάση ή να αποκόπτει όλη την εγκατάσταση. Δεν παρέχει καμία προστασία στην εγκατάσταση. Είναι υποχρεωτικό να διαθέτει ένας πίνακας γενικό διακόπτης αφού δεν γίνεται λόγω φθοράς να κάνει την δουλεία του μια ασφάλεια.

- Γενική ασφάλεια: Η λειτουργία της είναι να προστατεύει την εγκατάσταση από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις καθώς και το ρελέ διαφορικής έντασης. Σε περίπτωση που το ρελέ δεν προστατεύεται από ασφάλεια σε συνθήκες βραχυκυκλώματος θα συγκολληθούν η επαφές του προκαλώντας ολοκληρωτική ζημία στο ρελέ.

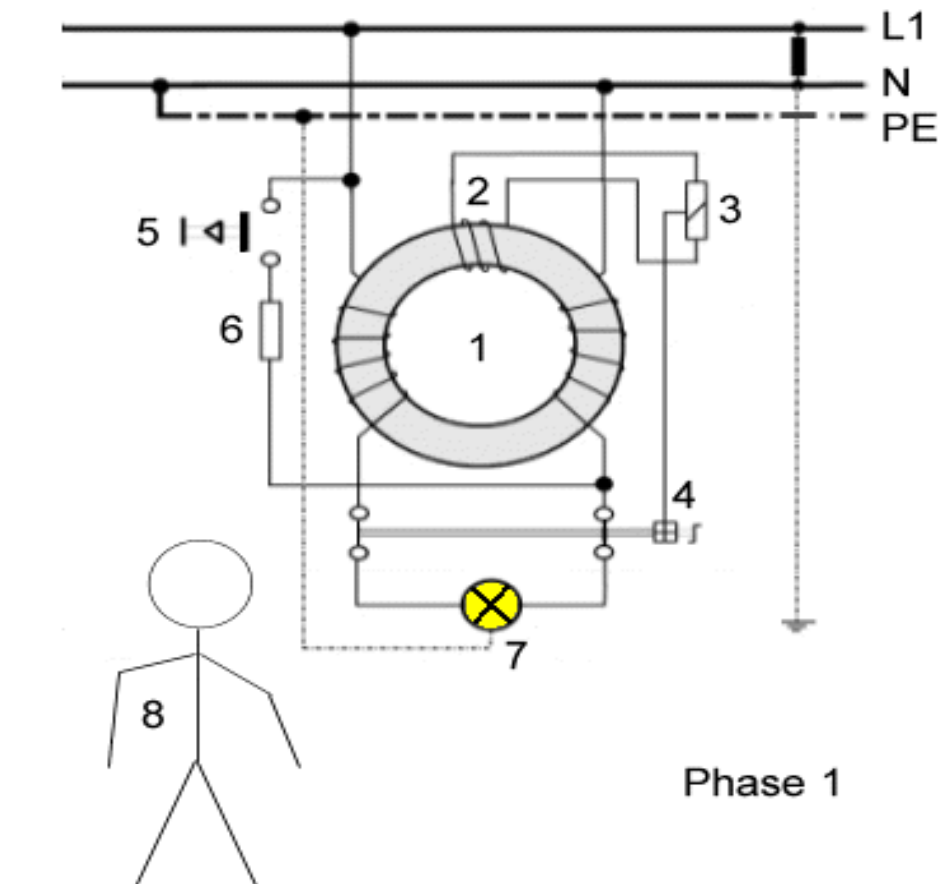
- Ασφάλειες διπολικές: Η λειτουργία τους είναι να προστατεύουν την κατανάλωση από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Τέτοιες ασφάλειες χρησιμοποιούνται σε καταναλώσεις όπως: θερμοσίφωνα, ηλιακός, ηλεκτρική κουζίνα γιατί αποκόπτουν και την φάση και τον ουδέτερο. Τα ampere της ασφάλειας εξαρτώνται από το φορτίο που θα τροφοδοτήσει.

- Μονοπολικές ασφάλειες: Η λειτουργία τους είναι ίδια με της διπολικές με την διαφορά ότι οι μονοπολικές ασφάλειες διακόπτουν μόνο την φάση. Τέτοιες ασφάλειες χρησιμοποιούνται για φωτά και πρίζες.

- Ρελέ καστανιάς: Η λειτουργία που κάνουν είναι να διακόπτουν και να συνδέουν το φορτίο. Τροφοδοτώντας το πηνίο του ρελέ με μια στιγμιαία τάση το ρελέ οπλίζει και οι επαφές κλίνουν τροφοδοτώντας το φορτίο. Με τον ίδιο τρόπο οι επαφές ανοίγουν και σταματά η τροφοδοσία του φορτίου. Το ρελέ καστανιάς μιας επαφής διακόπτει μόνο την φάση ενώ το ρελέ καστανιάς δυο επαφών διακόπτει την φάση και τον ουδέτερο γεγονός που είναι θετικό.

Αυτό μπορεί να φανεί χρήσιμο σε εγκαταστάσεις που πιθανόν να γίνουν σε λυόμενη κατασκευή που βρίσκεται σε περιοχές που υπάρχει ουδετερογείωση, αφού αν για κάποιο λόγο ακουμπήσει ο ουδέτερος με την γειωμένη σιδηροκατασκευή θα πέφτει συνεχώς το ρελέ .

· Ρελέ διαφορικής εντάσεως: Η λειτουργία του είναι να αποκόπτει την παροχή ρεύματος της εγκατάστασης σε συνθήκες διαρροής ρεύματος. Σε συνθήκες ηρεμίας όταν δηλαδή το ρεύμα εισόδου είναι ίσο με το ρεύμα εξόδου η επαφές του είναι κλειστές και τροφοδοτείτε κανονικά η εγκατάσταση. Σε μη κανονικές συνθήκες όταν δηλαδή το ρεύμα εισόδου είναι διαφορετικό από το ρεύμα εξόδου τότε ανοίγουν η επαφές του και διακόπτετε η παροχή ρεύματος στην εγκατάσταση. Προστατεύει τον χρήστη από ηλεκτροπληξία.



· Τηλεχειρισμός: Δεν παρέχει καμία προστασία στην εγκατάσταση. Η λειτουργία έχει ως εξής: Πατώντας το πλήκτρο ενός καναλιού παρατεταμένα οπλίζει το ρελέ που διαθέτει ο τηλεχειρισμός και για μερικά δευτερόλεπτα στέλνει τάση στο πηνίο του ρελέ καστανιάς οπλίζοντας το και ανάβοντας το φωτιστικό. Με τον ίδιο τρόπο πάλι διακόπτεται η τροφοδοσία του φωτιστικού.

1.7 “ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ - ΜΕΙΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ”

· Πλεονεκτήματα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού:

- 1) Δυνατότητα διαχείρισης του φωτισμού από οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης.
- 2) Ευκολότερη και γρηγορότερη εγκατάσταση για τον ηλεκτρολόγο αφού δεν τοποθετούνται σε κανένα σημείο διακόπτες.
- 3) Μείωση των αγωγών αφού δεν χρησιμοποιούμε επιστροφή από τα φωτιστικά στους διακόπτες.

· Μειονεκτήματα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού:

- 1) Απαιτείται πινάκας που διαθέτει περισσότερες θέσεις λόγο περισσότερων στοιχείων.
- 2) Υπάρχει σημαντική αύξηση του κόστους της εγκατάστασης για την αγορά των επιπλέον υλικών του συστήματος.
- 3) Απαιτούνται επιπλέον γνώσεις σχετικά με την ηλεκτρονική εγκατάσταση του κυκλώματος και καλύτερη εξειδίκευση από την πλευρά του τεχνικού.

2^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΝΟΜΟΘΕΣΙΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ (Ε.Λ.Ο.Τ. HD384)“

2.1 “ΙΣΧΥΣ ΤΟΥ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384 “

Το πρότυπο Ε.Λ.Ο.Τ HD384 ισχύει και πρέπει να εφαρμόζεται για τις παρακάτω κατηγορίες εγκαταστάσεων:

704 Εργοτάξια

704.1 Πεδίο εφαρμογής

704.1.1 Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τις προσωρινές εγκαταστάσεις που εξυπηρετούν :

- την κατασκευή νέων κτιρίων
- την επισκευή, τροποποίηση, επέκταση ή κατεδάφιση υπαρχόντων κτιρίων
- τα δημόσια έργα
- τις χωματουργικές εργασίες
- εργασίες συναφείς προς τις παραπάνω.

Τα τμήματα των κτιρίων που υφίστανται δομικές τροποποιήσεις, όπως επεκτάσεις, σημαντικές επισκευές, ή κατεδάφιση, θεωρούνται εργοτάξια κατά τη διάρκεια των σχετικών εργασιών κατά την οποία είναι αναγκαία η ύπαρξη μιας προσωρινής εγκατάστασης.

Οι απαιτήσεις αυτού του Τμήματος δεν ισχύουν για τις εγκαταστάσεις λατομείων ή ορυχείων επιφανειακής εξόρυξης, ή άλλες παρεμφερείς εγκαταστάσεις, όπου χρησιμοποιείται εξοπλισμός παρόμοιος προς τον χρησιμοποιούμενο σε αυτές.

Οι απαιτήσεις αυτού του τμήματος δεν ισχύουν για τους χώρους όπου στεγάζονται οι υπηρεσίες των εργοταξίων (όπως γραφεία, αποδυτήρια, αίθουσες συνεδριάσεων, καντίνες, εστιατόρια, χώροι διαμονής προσωπικού, χώροι υγιεινής). Στους χώρους αυτούς ισχύουν οι γενικοί κανόνες των Μερών 1 έως 6.

Σημείωση : Αν υπάρχουν ειδικές συνθήκες μπορεί να επιβάλλεται η εφαρμογή αυστηρότερων κανόνων, όπως, π.χ., οι περιλαμβανόμενοι στο Τμήμα 706.

704.1.5 Σταθερή εγκατάσταση του εργοταξίου αποτελεί μόνο η γενική διάταξη ελέγχου και προστασίας (βλ. 701. 537).

Σημείωση : Ο χώρος εγκατάστασης αυτής της διάταξης αποτελεί το όριο μεταξύ του συστήματος τροφοδότησης και της εγκατάστασης του εργοταξίου.

Οι εγκαταστάσεις προς την πλευρά του φορτίου της παραπάνω διάταξης θεωρούνται κινητές.

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν τόσο για τις σταθερές όσο και για τις κινητές εγκαταστάσεις.

704.3 Προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών

704. 313 Τροφοδοτήσεις

Σημείωση : Η εγκατάσταση ενός εργοταξίου μπορεί να τροφοδοτείται από διάφορες πηγές, μεταξύ των οποίων και από ηλεκτροπαραγωγή ζεύγη (μονάδες ιδιοπαραγωγής).

704.4 Μέτρα προστασίας

704.41 Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας

704.413.1 Προστασία με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης

704.413.1.5 Σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT

Στην περίπτωση χρησιμοποίησης φορητών ηλεκτροπαραγωγών ζευγών μπορεί να παραλειφθεί η διάταξη επιτήρησης της μόνωσης.

Σημείωση : Συνιστάται η ανά τακτά χρονικά διαστήματα εξακρίβωση της καλής κατάστασης των μονώσεων, με μέτρηση της αντίστασης της μόνωσης (βλ. άρθρο 612.3)

704.471 Εφαρμογή των μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας

Στο Τμήμα 471 προστίθενται τα ακόλουθα:

Όταν, για την προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή, εφαρμόζεται το μέτρο της αυτόματης διακοπής της τροφοδότησης, η διακοπή σε περίπτωση σφάλματος, πρέπει να πραγματοποιείται όταν η τάση επαφής υπερβαίνει τα 25 V, ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος ή τα 60 V συνεχούς ρεύματος χωρίς κυμάτωση, σύμφωνα, κατά τα λοιπά, με τα ριζόμενα στο άρθρο 413.1

Οι ρευματοδότες καθώς και τα μόνιμα συνδεδεμένα εργαλεία χειρός πρέπει να προστατεύονται:

- είτε με διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας I_{Δn} που δεν υπερβαίνει τα 30 mA (άρθρο 412.5)
- είτε με τροφοδότηση με SELV (άρθρο 411.1)
- είτε με ηλεκτρικό διαχωρισμό, όπου κάθε ρευματοδότης ή κάθε μόνιμα συνδεδεμένο εργαλείο χειρός τροφοδοτείται από ιδιαίτερο μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας (άρθρο 413.5) ή από χωριστά δευτερεύοντα τυλίγματα ενός μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας.

704.5

Επιλογή και εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού

704.51

Γενικοί Κανόνες

704.511.1 Όλα τα συγκροτήματα εξοπλισμού (όπως πίνακες κλπ) που χρησιμοποιούνται είτε στη γενική διάταξη ελέγχου και προστασίας, είτε για τη διανομή στα διάφορα τμήματα της εγκατάστασης του εργοταξίου, πρέπει να είναι σύμφωνα προς το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60439-4.

Σημείωση : Οι ρευματοδότες και οι ρευματολήπτες πρέπει, κατά προτίμηση, να είναι σύμφωνα προς το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60309 ρ 2.

704.52 Ηλεκτρικές γραμμές

704.522.8.1.8 Για την αποφυγή βλαβών στα καλώδια, αυτά δεν πρέπει να διέρχονται από θέσεις διέλευσης οχημάτων ή πεζών. Όπου είναι αναπόφευκτη η τοποθέτηση σε τέτοιες θέσεις και γενικά όπου είναι αναγκαίο, πρέπει να λαμβάνονται μέτρα προστασίας για την αποφυγή της μηχανικής βλάβης από τη διέλευση οχημάτων ή πεζών καθώς και από την κίνηση των μηχανημάτων του εργοταξίου.

Τα εύκαμπτα καλώδια πρέπει να είναι τύπου H 07 RN-F ή ισοδύναμου προς αυτόν ως προς την αντοχή στη φθορά και στην είσοδο νερού.

704.53 Όργανα προστασίας και ελέγχου

704.537 Διατάξεις απομόνωσης και διακοπής

Κάθε πίνακας εισερχόμενης τροφοδότησης και κάθε πίνακας διανομής πρέπει να περιλαμβάνει τις απαιτούμενες διατάξεις για τη διακοπή και την απομόνωση της τροφοδότησης.

Πρέπει να προβλέπονται μέσα επείγουσας απομόνωσης της τροφοδότησης κάθε συσκευής της οποίας είναι δυνατόν να απαιτηθεί η αποσύνδεση όλων των ενεργών αγωγών, προκειμένου να αποτραπεί ένας κίνδυνος.

Οι διατάξεις απομόνωσης της τροφοδότησης πρέπει να μπορούν να ασφαλισθούν στην ανοικτή θέση τους (βλ. άρθρο 462.2), π.χ. με τη χρήση λουκέτου ή με την τοποθέτησή τους μέσα σε περίβλημα που κλειδώνεται. Η τροφοδότηση των συσκευών πρέπει να πραγματοποιείται μέσω πινάκων διανομής που περιλαμβάνουν :

- τις διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων
- τις διατάξεις προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή
- τους ενδεχομένως απαιτούμενους ρευματοδότες.

Οι εφεδρικές τροφοδοτήσεις ή τροφοδοτήσεις για συστήματα ασφαλείας πρέπει να συνδέονται μέσω διατάξεων που θα αποκλείουν την αλληλοσύνδεση διαφορετικών πηγών.

705 Γεωργικές και κτηνοτροφικές εγκαταστάσεις

705.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τα τμήματα των μόνιμων γεωργικών και κτηνοτροφικών εγκαταστάσεων, στο εσωτερικό κτιρίων ή στο ύπαιθρο, τα οποία προορίζονται για μόνιμη ή πρόσκαιρη παραμονή ή διέλευση ζώων (όπως στάβλοι, χοιροστάσια, πτηνοτροφεία κλπ.) ή για αποθήκευση ή επεξεργασία ζωοτροφών (όπως αχυρώνες, σιτοβολώνες κλπ.) ή λιπασμάτων.

Δεν ισχύουν για χώρους προοριζόμενους για κατοικία ανθρώπων, έστω και αν αυτοί εντάσσονται σε γεωργικά ή κτηνοτροφικά συγκροτήματα.

705.4 Μέτρα προστασίας

705.41 Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας

705.411.1.4.3 Όταν χρησιμοποιείται SELV, πρέπει, ανεξάρτητα από την ονομαστική τιμή της τάσης, να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι άμεσης επαφής :

- είτε με φράγματα ή περιβλήματα που παρέχουν κατν ελάχιστο ένα βαθμό προστασίας IP2X ή IPXXB.
- είτε με μόνωση ικανή να αντέξει μια τάση δοκιμής 500V (ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος) επί 1 min.

705.411.1.5.1 Όταν χρησιμοποιείται PELV, πρέπει, ανεξάρτητα από την ονομαστική τιμή της τάσης, να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι άμεσης επαφής :

- είτε με φράγματα ή περιβλήματα που παρέχουν κατν ελάχιστο ένα βαθμό προστασίας IP2X ή IPXXB
- είτε με μόνωση ικανή να αντέξει μια τάση δοκιμής 500V (ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος) επί 1 min.

705.412.5 Τα κυκλώματα που τροφοδοτούν ρευματοδότες πρέπει να προστατεύονται με διάταξη διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας $I_{\Delta n}$ που δεν υπερβαίνει τα 30mA.

705.413.1.1 Στους χώρους τους προοριζόμενους για τα ζώα καθώς και στο ύπαιθρο, η τροφοδότηση πρέπει να διακόπτεται αυτομάτως, σε περίπτωση σφάλματος, όταν η τάση επαφής υπερβαίνει τα 25V, ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος ή τα 60V συνεχούς ρεύματος χωρίς κυμάτωση, σύμφωνα, κατά τα λοιπά, με τα οριζόμενα στην παράγραφο 413.1.1.

Τα παραπάνω ισχύουν επίσης και για τους χώρους, οι οποίοι συνδέονται προς τους χώρους παραμονής ζώων μέσω ξένων αγωγίων στοιχείων.

705.413.1.6.1 Στους χώρους τους προοριζόμενους για τα ζώα πρέπει να πραγματοποιείται μια συμπληρωματική ισοδυναμική σύνδεση μεταξύ όλων των εκτεθειμένων αγωγίων μερών και όλων των ξένων αγωγίων στοιχείων προς τα οποία θα μπορούσαν να έλθουν σε επαφή τα ζώα.

Σημείωση : Συνιστάται η διαμόρφωση, μέσα στο δάπεδο, ενός μεταλλικού πλέγματος συνδεδεμένου προς τον αγωγό προστασίας.

705.42 Προστασία έναντι θερμικών επιδράσεων

705.422 Προστασία έναντι πυρκαγιάς

Για λόγους προστασίας έναντι των κινδύνων πρόκλησης πυρκαγιάς πρέπει να προβλέπεται προστασία με διάταξη διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας $I_{\Delta n}$ που δεν υπερβαίνει το 0,5A. Οι θερμαντικές συσκευές που χρησιμοποιούνται στους χώρους τους προοριζόμενους για τα ζώα πρέπει να είναι σταθερές και να διατηρούνται σε κατάλληλη απόσταση από τα ζώα καθώς και από τα αναφλέξιμα υλικά, ώστε να αποφεύγονται οι κίνδυνοι πρόκλησης εγκαυμάτων στα ζώα ή πρόκλησης πυρκαγιάς.

Για τις θερμαντικές συσκευές με ακτινοβολία, η απόσταση πρέπει να είναι τουλάχιστον 0,5m, εκτός αν στις γραπτές οδηγίες του κατασκευαστή προδιαγράφεται μια μεγαλύτερη απόσταση.

705.5 Επιλογή και εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού 705.51 Γενικοί κανόνες

705.512 Το ηλεκτρολογικό υλικό που εγκαθίσταται σε περιβάλλον με κανονικές συνθήκες πρέπει να έχει ένα βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44.

Σημείωση : Υψηλότεροι βαθμοί προστασίας μπορεί να απαιτούνται αν αυτό επιβάλλεται από τις εξωτερικές συνθήκες.

705.53 Όργανα προστασίας και ελέγχου

705.53.2 Σημείωση : Συνιστάται η προστασία των τερματικών κυκλωμάτων με διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας I_{Δn} που δεν υπερβαίνει τα 30 mA.

705.537 Διατάξεις απομόνωσης και διακοπής

705.537.4.5 Τα μέσα χειρισμού των διατάξεων επείγουσας διακοπής ή επείγουσας κράτησης δεν πρέπει να τοποθετούνται σε θέσεις προσιτές στα ζώα, ή σε θέσεις στις οποίες η πρόσβαση θα μπορούσε να εμποδιστεί από τα ζώα, ακόμη και στην περίπτωση που έχει προκληθεί πανικός σε αυτά.

705.55 Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σημείωση : Όταν στους χώρους τους προοριζόμενους για τα ζώα υπάρχουν φράχτες από ηλεκτρικά αγώγιμο υλικό, οι οποίοι βρίσκονται σε κοντινή απόσταση από εναέριες ηλεκτρικές γραμμές, πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα, ώστε να αποφεύγονται τάσεις εξ επαγωγής.

706 Χώροι περιορισμένων διαστάσεων με αγωγή τοιχώματα

706.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τις εγκαταστάσεις των χώρων περιορισμένων διαστάσεων με αγωγή τοιχώματα, για τις συσκευές που είναι μόνιμα εγκατεστημένες σε αυτούς τους χώρους.

Καθώς και για την τροφοδότηση των φορητών συσκευών που προορίζονται να λειτουργούν μέσα σε αυτούς.

706.2 Ορισμοί

706.2.1 Χώρος περιορισμένων διαστάσεων με αγωγή τοιχώματα.

Είναι ένας χώρος του οποίου τα τοιχώματα αποτελούνται κατά κύριο λόγο από μεταλλικά ή, γενικότερα, αγώγιμα μέρη και στο εσωτερικό του οποίου ένα άτομο είναι δυνατό να έλθει σε επαφή, με σημαντικό μέρος του σώματός του, προς τα αγώγιμα μέρη που το περιβάλλουν, η δε στενότητα του χώρου περιορίζει τη δυνατότητα διακοπής αυτής της επαφής. Δεν εμπίπτουν σε αυτούς τους χώρους, οι χώροι που παρέχουν αρκετή ελευθερία κινήσεων, ώστε ένα άτομο να μπορεί να εισέλθει, να εργασθεί και να εξέλθει από αυτούς, χωρίς ιδιαίτερη φυσική καταπόνηση.

706.4 Μέτρα προστασίας

706.41 Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας

706.411.1.4.3 Όταν χρησιμοποιείται SELV, πρέπει, ανεξάρτητα από την ονομαστική τιμή της τάσης, να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι άμεσης επαφής :

- είτε με φράγματα ή περιβλήματα που παρέχουν κατν ελάχιστο ένα βαθμό προστασίας IP2X ή IPXXB.
- είτε με μόνωση ικανή να αντέξει μια τάση δοκιμής 500V (ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος) επί 1 min.

706.411.1.5.1 Όταν χρησιμοποιείται PELV πρέπει, ανεξάρτητα από την ονομαστική τιμή της τάσης, να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι άμεσης επαφής :

- είτε με φράγματα ή περιβλήματα που παρέχουν κατν ελάχιστο ένα βαθμό προστασίας IP2X ή IPXXB
- είτε με μόνωση ικανή να αντέξει μια τάση δοκιμής 500V (ενδεικνυμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος) επί 1 min.

706.471 Εφαρμογή των μέτρων

προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας

706.471.1 Προστασία έναντι άμεσης

επαφής

Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι άμεσης επαφής, των μέτρων προστασίας με εμπόδια (άρθρο 412.3) και προστασίας με εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση (άρθρο 412.4).

706.471.2 Προστασία έναντι έμμεσης επαφής

Για την προστασία έναντι έμμεσης επαφής επιτρέπεται η εφαρμογή μόνο των ακόλουθων μέτρων προστασίας :

- α) Για την τροφοδότηση εργαλείων χειρός και φορητών οργάνων μετρήσεων :
- είτε χρησιμοποίηση πολύ χαμηλής τάσης SELV ή PELV (άρθρο 411.1)
 - είτε προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό (άρθρο 413.5) με την προϋπόθεση ότι από κάθε

δευτερεύον τύλιγμα μετασχηματιστή απομόνωσης θα τροφοδοτείται μόνο μια συσκευή.

Σημείωση : Μπορούν να χρησιμοποιούνται είτε ιδιαίτεροι μετασχηματιστές απομόνωσης είτε ένας μετασχηματιστής απομόνωσης με περισσότερα από ένα δευτερεύοντα τυλίγματα.

β) Για την τροφοδότηση φορητών φωτιστικών συσκευών (μπαλαντέζες):

- μόνο η χρησιμοποίηση πολύ χαμηλής τάσης SELV ή PELV (άρθρο 411.1)

Σημείωση : Είναι επιτρεπτές φορητές φωτιστικές συσκευές φθορισμού με ενσωματωμένο μετασχηματιστή ανύψωσης (με δύο τυλίγματα) που τροφοδοτείται στο πρωτεύον τύλιγμά του με SELV.

γ) Για την τροφοδότηση συσκευών μόνιμα εγκατεστημένων :

- είτε η αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης (άρθρο 413.1).

Τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη των μόνιμα εγκατεστημένων συσκευών πρέπει να συνδέονται προς τα αγωγή μέρη των τοιχωμάτων του χώρου μέσω μιας συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης (παράγραφος 413.1.6)

- είτε η χρησιμοποίηση πολύ χαμηλής τάσης SELV ή PELV (άρθρο 411.1)
- είτε ο ηλεκτρικός διαχωρισμός των κυκλωμάτων (άρθρο 413.5) με τροφοδότηση μιας μόνο συσκευής από κάθε δευτερεύον τύλιγμα του μετασχηματιστή απομόνωσης.
- είτε η χρήση υλικού κλάσης II ή υλικού με ισοδύναμη μόνωση, που προστατεύεται με μια διάταξη διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας $I_{\Delta n}$ που δεν υπερβαίνει τα 30mA, και με την προϋπόθεση ότι έχει επαρκή βαθμό προστασίας IP.

706.471.2.2 Οι πηγές ασφαλείας και οι μετασχηματιστές απομόνωσης πρέπει να εγκαθίστανται έξω από το χώρο περιορισμένων διαστάσεων με αγωγή τοιχώματα, εκτός αν αποτελούν μέρη μιας μόνιμα εγκατεστημένης συσκευής.

706.471.2.3 Αν για ορισμένες συσκευές, όπως όργανα μετρήσεων ή ελέγχου απαιτείται η ύπαρξη μιας γείωσης λειτουργίας, όλα τα εκτεθειμένα αγωγή μέρη και όλα τα ξένα αγωγή στοιχεία που βρίσκονται στο εσωτερικό του χώρου περιορισμένων διαστάσεων με αγωγή τοιχώματα πρέπει να συνδεθούν, μέσω μιας ισοδυναμικής σύνδεσης, προς τη γείωση λειτουργίας.

707 Κενό

708 Χώροι οργανωμένης κατασκήνωσης (κάμπινγκ) και τροχόσπιτα

708.0.1 Εισαγωγή

Στο παρόν Τμήμα ακολουθείται η αρίθμηση των παραγράφων του Μέρους 7, όπως καθορίζεται στο άρθρο 700.1, με την προσθήκη, μετά τον τριψήφιο αριθμό του Τμήματος (708), των στοιχείων [A], [B] ή [Γ], για εκείνες τις παραγράφους που αφορούν :

[A] τις εγκαταστάσεις του κατασκηνωτικού χώρου.

[B] τις διατάξεις σύνδεσης των εγκαταστάσεων των τροχόσπιτων προς την εγκατάσταση του κατασκηνωτικού χώρου.

[Γ] την εγκατάσταση των τροχόσπιτων.

708.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τα τμήματα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των χώρων οργανωμένης κατασκήνωσης (κάμπινγκ), τα οποία παρέχουν τη δυνατότητα ηλεκτρικής τροφοδότησης σε τροχόσπιτα ή σκηνές καθώς και για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των τροχόσπιτων.

Δεν ισχύουν οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των μεταφερτών επάνω σε τροχούς κατοικιών (τροχοβίλες), των μεταφερτών κατοικιών χωρίς τροχούς, των σταθερών οχημάτων διασκέδασης, των μεταφερόμενων υποστέγων και των παρόμοιων προσωρινών κατασκευών.

Δεν ισχύουν επίσης οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος για τα τμήματα των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων των χώρων οργανωμένης κατασκήνωσης, τα οποία εξυπηρετούν τη μόνιμη υποδομή των (γραφεία, μόνιμοι χώροι διαμονής προσωπικού, εγκαταστάσεις υγιεινής, καταστήματα κλπ.)

708.2 Ορισμοί

708.2.0 Χώρος οργανωμένης κατασκήνωσης (κάμπινγκ). Περιοχή, συνήθως περιφραγμένη ή περιοριζόμενη κατ' άλλο τρόπο, που προορίζεται να δέχεται την εγκατάσταση τροχόσπιτων ή / και σκηνών και διαθέτει την υποδομή για την εξυπηρέτηση των κατασκηνωτών (όπως π.χ. εγκαταστάσεις υγιεινής, δυνατότητα παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, εστιατόρια, καταστήματα, χώρους αθλοπαιδιών ή αναψυχής κλπ.).

708.2.1.1 Τροχόσπιτο. Όχημα, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της οδικής κυκλοφορίας, διαμορφωμένο κατάλληλα ώστε να χρησιμοποιείται ως πρόσκαιρη κατοικία για τουρισμό. Μπορεί να είναι αυτοκινούμενο τροχόσπιτο, όταν διαθέτει μέσα αυτόνομης πρόωσης ή ρυμουλκούμενο τροχόσπιτο, όταν δεν διαθέτει μέσα πρόωσης και προορίζεται να ρυμουλκείται από ένα αυτοκίνητο.

708.2.1.2 Μεταφερτή κατοικία. Κατοικία, προοριζόμενη κυρίως για πρόσκαιρη ή καλοκαιρινή διαμονή, που έχει τη δυνατότητα να μεταφέρεται. Μπορεί να είναι κατοικία μεταφερτή σε τροχούς, (τροχοβίλα), όταν είναι εφοδιασμένη ή μπορεί να εφοδιασθεί με τροχούς, δεν πληροί όμως τις απαιτήσεις οδικής κυκλοφορίας και προορίζεται να μεταφέρεται από κατάλληλο ρυμουλκώ όχημα, ή κατοικία μεταφερτή χωρίς τροχούς, όταν δεν είναι εφοδιασμένη ούτε μπορεί να εφοδιασθεί με τροχούς, έχει όμως τη δυνατότητα να μεταφερθεί, όταν φορτωθεί σε κατάλληλο μεταφορικό μέσο.

708.2.2 Θέση εγκατάστασης τροχόσπιτου. Τμήμα εδάφους, μέσα σε χώρο οργανωμένης κατασκήνωσης, που προορίζεται να καταλαμβάνεται από ένα τροχόσπιτο.

708.2.3 Κατασκηνωτικός χώρος. Τμήμα εδάφους, μέσα σε χώρο οργανωμένης κατασκήνωσης, που περιλαμβάνει περισσότερες θέσεις εγκατάστασης τροχόσπιτων ή / και χώρο προοριζόμενο για την εγκατάσταση σκηνών.

708.2.4 Διάταξη τροφοδότησης τροχόσπιτου. Διάταξη ηλεκτρολογικού υλικού, που περιλαμβάνει τα μέσα σύνδεσης και αποσύνδεσης του καλωδίου τροφοδότησης τροχόσπιτων προς ένα ηλεκτρικό δίκτυο που προορίζεται για αυτό το σκοπό.

708.[A] Ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του κατασκηνωτικού χώρου 708.[A].4

Μέτρα προστασίας

708.[A].471 Εφαρμογή των μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας

708.[A].471.1 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι άμεσης επαφής, των μέτρων προστασίας με εμπόδια (άρθρο 412.3) και προστασίας με εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση (άρθρο 412.4).

708.[A].471.2 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή, του μέτρου προστασίας με εγκατάσταση σε μη αγώγιμους χώρους (άρθρο 413.3)

Σημείωση : Αυτό αποκλείει τη χρησιμοποίηση υλικού κλάσης 0.

708.[A].5 Επιλογή και εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού

708.[A].52 Ηλεκτρικές γραμμές

Για τα κυκλώματα διανομής που τροφοδοτούν τις διατάξεις τροφοδότησης των τροχόσπιτων κατάλληλες είναι οι ακόλουθες ηλεκτρικές γραμμές.

Σημείωση : Ο προτιμότερος τρόπος παροχής ρεύματος στα τροχόσπιτα είναι μέσω υπόγειων κυκλωμάτων διανομής, τα οποία καταλήγουν στις διατάξεις τροφοδότησης των τροχόσπιτων.

708.[A].520.1 Υπόγειες γραμμές διανομής

Οι υπόγειες γραμμές διανομής πρέπει, εκτός αν έχουν κατάλληλη πρόσθετη μηχανική προστασία, να είναι τοποθετημένες έξω από κάθε θέση εγκατάστασης τροχόσπιτου και έξω από κάθε χώρο όπου μπορούν να εμπηχθούν πάσσαλοι για την εγκατάσταση ή στερέωση σκηνών ή για οιοδήποτε άλλο σκοπό.

708.[A].520.2 Εναέριες γραμμές διανομής

Όλοι οι εναέριοι αγωγοί πρέπει να είναι μονωμένοι.

Οι εναέριοι αγωγοί πρέπει να βρίσκονται σε ύψος από το έδαφος τουλάχιστον 6,0 m σε όλες τις περιοχές όπου κυκλοφορούν οχήματα και 3,5 m σε όλες τις άλλες περιοχές.

Οι στύλοι ή άλλα στηρίγματα των εναέριων γραμμών πρέπει να τοποθετούνται ή να προστατεύονται κατά τρόπο που να μη μπορούν να υποστούν βλάβες από οιαδήποτε προβλεπόμενη κίνηση οχήματος.

708.[A].53 Όργανα προστασίας και ελέγχου

708.[A].530.1 Διατάξεις τροφοδότησης των τροχόσπιτων ή σκηνών

Οι διατάξεις τροφοδότησης πρέπει να τοποθετούνται πλησίον στη θέση εγκατάστασης τροχόσπιτου και σε απόσταση που δεν υπερβαίνει τα 20 m από το σημείο σύνδεσης του τροχόσπιτου ή της σκηνής, όταν αυτή είναι εγκατεστημένη στην προβλεπόμενη θέση.

708.[A].530.2 Ρευματοδότες

708.[A].530.2.1 Οι ρευματοδότες που χρησιμεύουν για την παροχή ρεύματος στα τροχόσπιτα ή τις σκηνές, πρέπει να έχουν μια από τις τυποποιημένες μορφές του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 60309-2. Πρέπει να είναι τοποθετημένοι μέσα σε περίβλημα σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60695-2-1 (με χαρακτηριστικά που αντιστοιχούν σε 850° C για τα τμήματα που στηρίζουν αγωγή μέρη που φέρουν ρεύμα και σε 650° C για τα περιβλήματα).

708.[A].530.2.2 Οι ρευματοδότες πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε ύψος 0,80 m μέχρι 1,5 m από το έδαφος μέχρι το κάτω μέρος τους.

708.[A].530.2.3 Το ονομαστικό ρεύμα των ρευματοδοτών πρέπει να αντιστοιχεί στην προβλεπόμενη μέγιστη ζήτηση, με ελάχιστο τα 16A.

708.[A].530.2.4 Για τη σύνδεση κάθε τροχόσπιτου πρέπει να προβλέπεται

τουλάχιστον ένας ρευματοδότης. 708.[A].530.2.5 Κάθε ρευματοδότης

πρέπει να έχει τη δική του προστασία έναντι υπερεντάσεων.

708.[A].530.2.6 Οι ρευματοδότες πρέπει να προστατεύονται από μια διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας IΔn που δεν υπερβαίνει τα 30 mA. Μια διάταξη προστασίας διαφορικού ρεύματος πρέπει να προστατεύει το πολύ τρεις ρευματοδότες.

Σημείωση : Συνιστάται να προβλέπεται μια ειδοποιητική πινακίδα πλησίον στο σημείο τροφοδότησης κάθε τροχόσπιτου, που θα πληροφορεί τους χρήστες ότι η εμφάνιση ενός σφάλματος σε ένα κύκλωμα είναι δυνατόν να προκαλέσει τη διακοπή τροφοδότησης και σε άλλους ρευματοδότες.

708.[B] Ειδικές απαιτήσεις για τις διατάξεις σύνδεσης των τροχόσπιτων (βλ. το Σχ. 708-A)

Η σύνδεση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του τροχόσπιτου προς το ρευματοδότη της θέσης εγκατάστασης τροχόσπιτου πρέπει να γίνεται με μια διάταξη αποτελούμενη από τα ακόλουθα :

- ένας ρευματολήπτης με επαφή προστασίας, σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60309-2
 - ένα εύκαμπτο καλώδιο τύπου H07RN-F ή ισοδύναμου, με αγωγό προστασίας, το οποίο θα έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

- μήκος 25 m
- ελάχιστη διατομή 2,5 mm²
- χρωματισμοί :
 αγωγός προστασίας : πράσινο-κίτρινο
 ουδέτερος : ανοικτό μπλέ

- ένας συνδετήρας (υποδοχή), όπως προδιαγράφεται στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60309.

708.[Γ] Ειδικές απαιτήσεις για τις ηλεκτρικές

εγκαταστάσεις των τροχόσπιτων 708.[Γ].4 Μέτρα

προστασίας

708.[Γ]. 413.1 Προστασία με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης

Οι ηλεκτρικές γραμμές πρέπει να περιλαμβάνουν έναν αγωγό προστασίας, ο οποίος συνδέεται προς την επαφή προστασίας του ρευματολήπτη εισόδου της τροφοδότησης του τροχόσπιτου. Ο αγωγός αυτός πρέπει να συνδέεται προς όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη των συσκευών και προς τις επαφές των ρευματοδοτών του τροχόσπιτου.

708.[Γ].413.1.6 Ισοδυναμική σύνδεση

Τα ξένα αγωγίμα στοιχεία του τροχόσπιτου πρέπει να συνδέονται προς τον αγωγό προστασίας της εγκατάστασης. Αν δεν είναι εξασφαλισμένη, από την κατασκευή του τροχόσπιτου, η ηλεκτρική συνέχεια όλων των αγωγίμων μερών του, η σύνδεση προς τον αγωγό προστασίας πρέπει να γίνεται στις κατάλληλες θέσεις ώστε να συνδεθούν όλα τα τμήματα. Αν το τροχόσπιτο είναι κατασκευασμένο κατά κύριο λόγο από μονωτικά υλικά, δεν είναι απαραίτητη η σύνδεση προς τον αγωγό προστασίας εκείνων των μεταλλικών μερών του, τα οποία δεν έχουν πιθανότητα να αποκτήσουν μια τάση, σε περίπτωση ενός σφάλματος.

Οι αγωγοί που χρησιμοποιούνται για αυτό το σκοπό πρέπει να έχουν ονομαστική διατομή τουλάχιστον 4 mm², αν είναι χάλκινοι, ή να έχουν ισοδύναμη ηλεκτρική αγωγιμότητα και μηχανική αντοχή, αν είναι από άλλο μέταλλο.

708.[Γ].471 Εφαρμογή των μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας

708.[Γ].471.1 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι άμεσης επαφής, των μέτρων προστασίας με εμπόδια (άρθρο 412.3) και προστασίας με εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση (άρθρο 412.4).

708.[Γ].471.2 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή, του μέτρου προστασίας με εγκατάσταση σε μη αγώγιμους χώρους (άρθρο 413.3).

Σημείωση : Αυτό αποκλείει τη χρησιμοποίηση υλικού κλάσης 0.

708.[Γ].5 Επιλογή και εγκατάσταση

του ηλεκτρολογικού υλικού

708.[Γ].52 Ηλεκτρικές γραμμές

708.[Γ]. 520.1 Διαμόρφωση

Το ηλεκτρικό σύστημα του τροχόσπιτου μπορεί να διαμορφωθεί σε μία ή σε περισσότερες ηλεκτρικώς ανεξάρτητες εγκαταστάσεις. Κάθε εγκατάσταση πρέπει να τροφοδοτείται από μια ιδιαίτερη διάταξη τροφοδότησης.

708.[Γ]. 520.2 Καλώδια και αγωγοί

Πρέπει να χρησιμοποιούνται καλώδια των εξής τύπων :

- μονοπολικά εύκαμπτα καλώδια χωρίς μανδύα (μονωμένοι εύκαμπτοι αγωγοί) τύπου V-K τοποθετημένα μέσα σε μη μεταλλικούς σωλήνες.

- μονοπολικά καλώδια με δύσκαμπτους πολύκλωνους αγωγούς (με επτά κλώνους τουλάχιστον)

χωρίς μανδύα (μονωμένοι δύσκαμπτοι πολύκλωνοι αγωγοί) τύπου H 07 V-R, τοποθετημένα μέσα σε μη μεταλλικούς σωλήνες.

- κοινά πολυπολικά εύκαμπτα καλώδια με μανδύα από πολυχλωροπρένιο τύπου H 07 RN-F ή ισοδύναμα.

Δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται σωλήνες από πολυαιθυλένιο.

708.[Γ].520.3 Διατομές

Η διατομή των αγωγών πρέπει να είναι κατάλληλη για τα προς τροφοδότηση φορτία του τροχόσπιτου, με ελάχιστο τα 1,5 mm².

Σημείωση : Εφιστάται η προσοχή στην επίδραση της θερμικής μόνωσης του τροχόσπιτου στο μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα των αγωγών. Εξαιτίας αυτής της επίδρασης ενδέχεται να απαιτηθεί η χρησιμοποίηση καλωδίων με μεγαλύτερη διατομή.

708.[Γ].520.4 Οι μονοπολικοί αγωγοί προστασίας πρέπει να είναι μονωμένοι.

708.[Γ].520.5 Μηχανική προστασία

Δεδομένου ότι οι ηλεκτρικές γραμμές του τροχόσπιτου υφίστανται σημαντικές δονήσεις κατά τις μετακινήσεις του τελευταίου, πρέπει να προστατεύονται, είτε με κατάλληλη τοποθέτησή τους είτε με πρόσθετα προστατευτικά μέτρα, ώστε να μην κινδυνεύουν να πάθουν βλάβη από αυτό το λόγο. Στα σημεία διέλευσης από μεταλλικά τοιχώματα, οι ηλεκτρικές γραμμές πρέπει να προστατεύονται με κατάλληλα εξαρτήματα.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί για την αποφυγή βλαβών εξαιτίας της ύπαρξης κοφτερών ακμών ή αδρών επιφανειών.

708.[Γ].520.6 Διαχωρισμός

Οι ηλεκτρικές γραμμές που προορίζονται για λειτουργία με πολύ χαμηλή τάση πρέπει να έχουν χωριστή διαδρομή από τις άλλες ηλεκτρικές γραμμές και να έχουν τέτοια διάταξη, ώστε να αποκλείεται ο κίνδυνος να έλθουν σε φυσική επαφή με αυτές.

708.[Γ]. 520.7 Διαδρομές

708.[Γ].520.7.1 Τα καλώδια που δεν είναι τοποθετημένα μέσα σε σωλήνες, πρέπει να στερεώνονται με μονωτικά στηρίγματα που δεν θα απέχουν μεταξύ τους περισσότερο από 0,40 m για τις κατακόρυφες διαδρομές και 0,25 m για τις οριζόντιες. Τα καλώδια, στις μη προσιτές διαδρομές τους, πρέπει να είναι μονοκόμματα (να μην έχουν ιουδήποτε είδους ενώσεις).

708.[Γ].520.7.2 Οι συνδέσεις πρέπει να γίνονται μέσα σε κουτιά σχεδιασμένα για αυτό το σκοπό, τα οποία θα εξασφαλίζουν την απαιτούμενη μηχανική προστασία. Αν το κάλυμμα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς τη χρήση εργαλείου, οι συνδέσεις πρέπει να είναι μονωμένες. Το υλικό κατασκευής των σωλήνων των καλωδίων και των κουτιών συνδέσεων πρέπει να είναι σύμφωνο με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60695-2-1 με τις τιμές που ορίζονται στην παράγραφο

708.[Α].530.2.1 εκτός αν οι προδιαγραφές των συγκεκριμένων εξαρτημάτων προβλέπουν διαφορετικές τιμές.

708.[Γ].520.7.3 Οι ηλεκτρικές γραμμές δεν επιτρέπεται να είναι τοποθετημένες ή να διέρχονται μέσα από ένα διαμέρισμα που προορίζεται για την τοποθέτηση φιαλών υγραερίου.

708,[Γ].53 Όργανα προστασίας και ελέγχου

708.[Γ].530.01 Ρευματολήπτης εισόδου

708.[Γ].530.01.1 Ο ρευματολήπτης εισόδου του τροχόσπιτου πρέπει να είναι ένας ρευματολήπτης συσκευής με επαφή προστασίας, σύμφωνος με το Πρότυπο IEC 60309-2, κατάλληλος για να δέχεται τον συνδετήρα της διάταξης σύνδεσης.

708.[Γ].530.01.2 Ο ρευματολήπτης εισόδου πρέπει να είναι τοποθετημένος :

- όσο είναι πρακτικώς δυνατό ψηλά αλλά όχι πάνω από 1,8 m από την επιφάνεια του εδάφους.
- σε εύκολα προσιτή θέση
- μέσα σε κατάλληλη εσοχή, στο εξωτερικό του τροχόσπιτου, με κάλυμμα.

708.[Γ].530.01.3 Πλησίον στην εσοχή μέσα στην οποία βρίσκεται ο ρευματολήπτης εισόδου, στην εξωτερική επιφάνεια του τροχόσπιτου, πρέπει να αναγράφονται οι ακόλουθες πληροφορίες :

- ονομαστική τάση
- ονομαστικό ρεύμα
- ονομαστική συχνότητα

708.[Γ].530.02 Γενικός διακόπτης

Κάθε εσωτερική εγκατάσταση πρέπει να έχει ένα γενικό διακόπτη χειρισμού, τοποθετημένο σε ευπρόσιτη θέση μέσα στο τροχόσπιτο, ο οποίος θα διακόπτει όλους τους ενεργούς αγωγούς, περιλαμβανομένου και του ουδέτερου (αν υπάρχει).

Πλησίον στο γενικό διακόπτη, σε εμφανή θέση, πρέπει να είναι τοποθετημένη μια πινακίδα, στην οποία θα αναγράφονται τουλάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες, στη γλώσσα της χώρας στην οποία διατίθεται προς πώληση για πρώτη φορά το τροχόσπιτο

-διαδικασία σύνδεσης και αποσύνδεσης κατά την άφιξη και κατά την αναχώρηση του τροχόσπιτου στον

-και από τον- κατασκευαστικό χώρο.

-διαδικασία που πρέπει να ακολουθείται στην περίπτωση σφάλματος

-διαδικασία αντικατάστασης φυσιγγίου ασφάλειας (αν υπάρχει τέτοια περίπτωση)

-συστάσεις για την περιοδική συντήρηση

708.[Γ].530.03 Προστασία των κυκλωμάτων έναντι υπερεντάσεων

Κάθε τερματικό κύκλωμα πρέπει να προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων με μια αποκλειστικά δική του διάταξη προστασίας που θα αποσυνδέει όλους τους αγωγούς φάσεων. Αν υπάρχει μόνο ένα τερματικό κύκλωμα, η παραπάνω διάταξη προστασίας έναντι υπερεντάσεων μπορεί να αποτελεί συγχρόνως και το γενικό διακόπτη που απαιτείται σύμφωνα με την παράγραφο 708.[Γ].530.02, υπό τον όρο ότι θα πληροί όλες τις απαιτήσεις αυτής της παραγράφου.

708.[Γ].55 Υπόλοιπος εξοπλισμός

708.[Γ].550.01 Γενικά

Τα εξαρτήματα όπως διακόπτες, λυχνιολαβές και τα παρόμοια, δεν πρέπει να έχουν προσιτά μεταλλικά μέρη

708.[Γ].550.02 Ρευματοδότες

Οι ρευματοδότες πρέπει να έχουν ακροδέκτη για τη σύνδεση αγωγού προστασίας. Αυτή η απαίτηση δεν ισχύει για τους ρευματοδότες που τροφοδοτούνται κατ' αποκλειστικότητα από ένα μετασχηματιστή απομονώσεως ασφαλείας.

Αν στο τροχόσπιτο υπάρχουν ρευματοδότες πολύ χαμηλής τάσης, οι υπόλοιποι ρευματοδότες πρέπει να είναι τέτοιου τύπου, που να μην μπορούν να δεχθούν ρευματολήπτες που προορίζονται να συνδέονται στους ρευματοδότες πολύ χαμηλής τάσης.

708.[Γ].550.03 Συσκευές

Κάθε συσκευή που είναι μόνιμα συνδεδεμένη στις σταθερές ηλεκτρικές γραμμές του τροχόσπιτου πρέπει να μπορεί να ελέγχεται από ένα διακόπτη που θα είναι εγκατεστημένος πλησίον σε αυτή, εκτός αν η ίδια διαθέτει ενσωματωμένο διακόπτη.

708.[Γ].550.03.1 Φωτιστικά σώματα

708.[Γ].550.03.1.1 Τα φωτιστικά σώματα θα πρέπει, κατά προτίμηση, να είναι απευθείας στερεωμένα στα σταθερά μέρη του τροχόσπιτου

Εάν χρησιμοποιούνται κρεμαστά φωτιστικά σώματα, θα πρέπει να ληφθούν μέτρα, ώστε να προληφθεί βλάβη στο εύκαμπτο καλώδιο ή στο ίδιο το φωτιστικό, κατά την κίνηση του τροχόσπιτου.

Τα εξαρτήματα των κρεμαστών φωτιστικών σωμάτων πρέπει να είναι κατάλληλα για τη μάζα που αναρτάται.

708.[Γ].550.03.1.2 Τα φωτιστικά σώματα που προορίζονται να λειτουργούν με δύο τάσεις πρέπει :

- να είναι εφοδιασμένα με χωριστές λυχνιολαβές για κάθε τάση
- να έχουν σαφή και μόνιμη ένδειξη, τοποθετημένη πλησίον σε κάθε λυχνιολαβή, για την τάση και τη μέγιστη ισχύ της λυχνίας που θα τοποθετείται σε αυτήν.
- να μην υπάρχει η δυνατότητα να έλθουν σε επαφή τα κυκλώματα πολύ χαμηλής τάσης με άλλα κυκλώματα.
- να έχουν τους ακροδέκτες των διαφορετικών τάσεων έτσι διατεταγμένους, ώστε να εξασφαλίζεται οδιαχωρισμός των αντίστοιχων κυκλωμάτων
- να είναι έτσι σχεδιασμένα, ώστε να είναι αδύνατη η εισαγωγή μιας λυχνίας μιας τάσης στη λυχνιολαβή που προορίζεται για λυχνίες της άλλης τάσης.

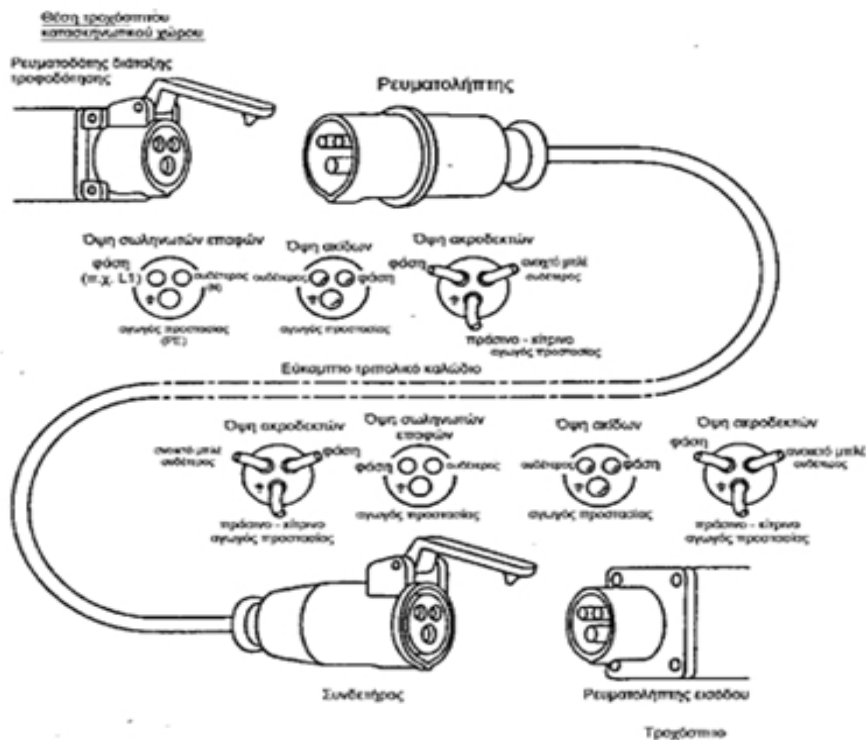
708.[Γ].550.04 Εγκαταστάσεις πολύ χαμηλής τάσης

708.[Γ].550.04.1 Γενικά

Κάθε τμήμα της εγκατάστασης του τροχόσπιτου που λειτουργεί με πολύ χαμηλή τάση πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του άρθρου 411.1.

Μπορούν να χρησιμοποιούνται οι πηγές SELV και PELV που ορίζονται στην παράγραφο 411.1.2.

Η ονομαστική τάση, συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος, πρέπει να επιλέγεται μεταξύ των τιμών : 12V, 24V και 48V.



Σχ. 708 Α. Διάταξη σύνδεσης τροχόσπιτου
Παράδειγμα μονοφασικής τροφοδοσίας

708.[Γ].550.04.2 Ρευματοδότες

Όλοι οι ρευματοδότες που τροφοδοτούνται με πολύ χαμηλή τάση πρέπει να έχουν μια σαφή ένδειξη της ονομαστικής τάσης και η μορφή τους πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην είναι δυνατή η εισαγωγή ρευματολήπτη άλλης τάσης.

708.[Γ].701 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις του διαμερίσματος που περιλαμβάνει ένα λουτήρα ή ένα καταιονητήρα

Σημείωση : Ισχύουν οι ειδικές απαιτήσεις του Τμήματος 701.

709 Λιμένες σκαφών αναψυχής (μαρίνες)

709.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις των λιμένων σκαφών αναψυχής, οι οποίοι παρέχουν ευκολίες ηλεκτρικής τροφοδότησης στα σκάφη αναψυχής.

709.2 Ορισμοί

709.2.1 Σκάφος αναψυχής. Κάθε σκάφος μηχανοκίνητο, ιστιοφόρο ή κωπήλατο, που προορίζεται για άθληση (σπορ) ή αναψυχή.

709.2.2 Λιμένες σκαφών αναψυχής (μαρίνες). Διαμόρφωση θαλάσσιας, λιμναίας ή ποτάμιας ακτής, που περιλαμβάνει σταθερούς ή πλωτούς λιμενοβραχίονες, προβλήτες, προκυμαίες και αποβάθρες και που είναι κατάλληλη για να παρέχει τη δυνατότητα προσόρμισης, αγκυροβολίας, πρόσδεσης και εξυπηρέτησης σε περισσότερα του ενός σκάφη αναψυχής.

709.2.3 Θέση σκάφους. Θέση μέσα σε ένα λιμένα σκαφών αναψυχής, όπου μπορεί να αγκυροβολήσει και να προσδεθεί ένα σκάφος.

709.3 Προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών

709.313 Σύστημα τροφοδότησης

Η ονομαστική τάση τροφοδότησης των σκαφών αναψυχής δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 230V για μονοφασική τροφοδότηση ή τα 400V για τριφασική τροφοδότηση.

709.32 Εξωτερικές επιδράσεις

Το υλικό που εγκαθίσταται σε - ή πάνω από - σταθερή ή πλωτή προκυμαία, αποβάθρα ή προβλήτα, πρέπει να ανταποκρίνεται στις ακόλουθες εξωτερικές συνθήκες :

-Παρουσία νερού : AD 4 (εκτινάξεις νερού).

: AD 5 (πίδακες).

: AD 6 (κύματα).

Σημείωση : Η επιλογή πρέπει να πραγματοποιείται σύμφωνα με τις πραγματικές συνθήκες που υπάρχουν στη συγκεκριμένη θέση.

-Παρουσία ξένων στερεών σωμάτων : AE 2 (μικρά αντικείμενα).

-Παρουσία διαβρωτικών ή ρυπαντικών ουσιών : AF 2 (ατμοσφαιρική).

-Μηχανική καταπόνηση : AG 2 (μέσης βαρύτητας).

709.4 Μέτρα προστασίας

709.471 Εφαρμογή μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας

709.471.1 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι άμεσης επαφής, των μέτρων προστασίας με εμπόδια (άρθρο 412.3) και προστασίας με εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση (άρθρο 412.4).

709.471.2.1 Δεν επιτρέπεται η εφαρμογή, για την προστασία έναντι έμμεσης επαφής, των μέτρων προστασίας με εγκατάσταση σε μη αγώγιμους χώρους (άρθρο 413.3), προστασία με αγειώτες ισοδυναμικές συνδέσεις (άρθρο 413.4) και προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό (άρθρο 413.5).

709.471.2.2 Στην περίπτωση εφαρμογής του μέτρου προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης με σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN, είναι επιτρεπτό μόνο το σύστημα TN-S.

709.5 Επιλογή και εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού

709.52 Ηλεκτρικές γραμμές

709.52.1 Δεν μπορούν να χρησιμοποιούνται οι ακόλουθοι τύποι ηλεκτρικών γραμμών :

- εναέριες γραμμές.
- γραμμές με μονωμένους αγωγούς μέσα σε σωλήνες.
- καλώδια με αγωγούς αλουμινίου.

709.52.2 Όταν χρησιμοποιούνται σωλήνες (π.χ. για μηχανική προστασία καλωδίων), πρέπει να προβλέπεται τρόπος για να αποστραγγίζεται το νερό που τυχόν θα εισέλθει σε αυτούς.

Σημείωση : Για το σκοπό αυτό μπορεί να προβλέπεται κατάλληλη κλίση ή η διάνοιξη οπών ώστε να διαφεύγει το νερό.

709.53 Όργανα προστασίας και ελέγχου

709.530 Γενικές απαιτήσεις

709.530.1 Οι ρευματοδότες για την τροφοδότηση των σκαφών αναψυχής πρέπει να είναι τοποθετημένοι μέσα σε κατάλληλα περιβλήματα και να βρίσκονται όσο το δυνατόν πλησιέστερα προς τις θέσεις των σκαφών που πρόκειται να τροφοδοτηθούν.

Σημείωση : Οι ρευματοδότες για την τροφοδότηση των σκαφών αναψυχής μπορούν να είναι τοποθετημένοι είτε στους πίνακες διανομής που περιλαμβάνουν και τα όργανα προστασίας και ελέγχου, είτε χωριστά από αυτούς.

709.530.2 Τα περιβλήματα των πινάκων διανομής και των ρευματοδοτών πρέπει να εξασφαλίζουν ένα βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 44. Επίσης τα περιβλήματα πρέπει να αντέχουν στη διάβρωση και να παρέχουν μηχανική προστασία.

Σημείωση : Αν εφαρμόζονται οι χαρακτηρισμοί εξωτερικών επιδράσεων AD 5 ή AD 6, ο βαθμός προστασίας πρέπει να είναι τουλάχιστον IPX5 ή IPX6.

709.530.3 Από κάθε ρευματοδότη πρέπει να τροφοδοτείται ένα μόνο σκάφος αναψυχής.

Οι ρευματοδότες πρέπει να είναι σύμφωνοι με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60309-2.

709.530.4 Σε ένα περίβλημα μπορούν να τοποθετηθούν το πολύ 6 (έξι) ρευματοδότες τροφοδότησης σκαφών αναψυχής

709.531 Διατάξεις προστασίας έναντι έμμεσης επαφής με

αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης 709.531.1 Διατάξεις

προστασίας διαφορικού ρεύματος

Οι ρευματοδότες τροφοδότησης των σκαφών αναψυχής πρέπει να προστατεύονται είτε ο καθένας χωριστά είτε σε ομάδες των 3 (τριών) το πολύ, με διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας $I_{\Delta n}$ που δεν υπερβαίνει τα 30 mA.

709.533 Διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων

Κάθε ρευματοδότης τροφοδότησης σκάφους αναψυχής πρέπει να προστατεύεται χωριστά από μια διάταξη προστασίας έναντι υπερεντάσεων σύμφωνα με το Κεφάλαιο 43 και το Τμήμα 473.

Ανάλογα με τα χαρακτηριστικά της τροφοδότησης, μπορεί να απαιτείται προστασία καθενός πόλου (βλ. το Τμήμα 473).

711 ΕΚΘΕΣΕΙΣ, ΘΕΑΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΕΡΙΠΤΕΡΑ

711.1 Πεδίο εφαρμογής

Οι ειδικές απαιτήσεις αυτού του Τμήματος ισχύουν για τις προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις σε εκθέσεις, θεάματα και περίπτερα (συμπεριλαμβανομένων κινητών και φορητών προθηκών και υλικών). Το παρόν Τμήμα δεν εφαρμόζεται σε εκθέματα για τα οποία δίνονται απαιτήσεις σε σχετικά

Πρότυπα, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Το παρόν Τμήμα δεν εφαρμόζεται στη σταθερή ηλεκτρική εγκατάσταση του κτιρίου, εάν υπάρχει, εντός του οποίου μπορεί να βρίσκεται η έκθεση, το θέαμα ή το περίπτερο.

711.2 Ορισμοί

Για τις ανάγκες του παρόντος Τμήματος, εφαρμόζονται οι ακόλουθοι ορισμοί.

711.2.1 Έκθεση. Γεγονός το οποίο αποσκοπεί στην παρουσίαση και/ή πώληση προϊόντων κλπ., το οποίο μπορεί να λάβει χώρα σε οποιαδήποτε κατάλληλη τοποθεσία, είτε μία αίθουσα, είτε ένα κτίριο, είτε μία προσωρινή κατασκευή.

711.2.2 Θέαμα. Παρουσίαση ή εκδήλωση σε οποιαδήποτε κατάλληλη τοποθεσία, είτε σε μία αίθουσα, είτε σε ένα κτίριο, είτε σε μία προσωρινή κατασκευή.

711.2.3 Περίπτερο. Χώρος ή προσωρινή κατασκευή που χρησιμοποιείται

για παρουσίαση, δημοσιοποίηση, πώληση, παιχνίδια, κλπ.

711.2.4 Προσωρινή κατασκευή. Μονάδα ή τμήμα μονάδας που περιλαμβάνει κινητά φορητά στοιχεία, τοποθετημένα σε εξωτερικό ή εσωτερικό χώρο, και που είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να προορίζεται για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση.

711.2.5 Προσωρινή ηλεκτρική εγκατάσταση. Ηλεκτρική εγκατάσταση ή οποία τίθεται εντός και εκτός λειτουργίας ταυτόχρονα με το περίπτερο ή την έκθεση με την οποία σχετίζεται.

711.2.6 Αρχή προσωρινής ηλεκτρικής εγκατάστασης. Σημείο της μόνιμης εγκατάστασης ή άλλης πηγής τροφοδότησης από την οποία παρέχεται ηλεκτρική ενέργεια.

711.3 Προσδιορισμός γενικών χαρακτηριστικών

711.313 Σύστημα τροφοδότησης

Η ονομαστική τάση τροφοδότησης των προσωρινών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε εκθέσεις, θεάματα και περίπτερα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 230/400V εναλλασσόμενου ρεύματος ή τα 500V συνεχούς ρεύματος.

711.32 Εξωτερικές επιδράσεις

Οι συνθήκες των εξωτερικών επιδράσεων της συγκεκριμένης τοποθεσίας όπου τίθενται σε λειτουργία οι προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, για παράδειγμα παρουσία νερού, μηχανικές καταπονήσεις, πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

711.4 Μέτρα προστασίας για ασφάλεια

711.41 Προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας

711.413 Προστασία έναντι έμμεσης επαφής

711.413.1 Προστασία με αυτόματα

διακοπή της τροφοδότησης

711.413.1.3 Σύστημα TN.

Σημείωση: Η σύσταση για πρόσθετη προστασία σχετίζεται με τον αυξημένο κίνδυνο ζημιάς στα καλώδια στις προσωρινές εγκαταστάσεις.

711.481.3.1.4

Όλα τα κυκλώματα για ρευματολήπτες έως και 32 A και όλα τα τερματικά κυκλώματα εκτός από αυτά για φωτισμό εκτάκτου ανάγκης πρέπει να προστατεύονται από ένα RCD με ονομαστικό διαφορικό ρεύμα λειτουργίας που δεν ξεπερνά τα 30 mA.

711.482 Προστασία έναντι πυρκαγιάς

711.482.2.8 Ένας κινητήρας ο οποίος ελέγχεται αυτόματα ή από απόσταση και ο οποίος δεν βρίσκεται υπό μόνιμη επίβλεψη πρέπει να είναι εφοδιασμένος με μία διάταξη προστασίας από υπερβολικές θερμοκρασίες με χειροκίνητη επαναφορά.

711.482.3.2 Εκπομπή θερμότητας Φωτιστικά σώματα όπως λαμπτήρες πυράκτωσης,

σημειακές εστίες φωτισμού και προβολείς, καθώς και άλλος εξοπλισμός ή συσκευές με επιφάνειες υψηλής θερμοκρασίας πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα και να εγκαθίστανται και τοποθετούνται σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα. Τέτοιος εξοπλισμός πρέπει να εγκαθίσταται μακριά από εύφλεκτα υλικά ώστε να αποτρέπεται οποιαδήποτε επαφή. Οι φωτεινές προθήκες και επιγραφές πρέπει να κατασκευάζονται από υλικό με επαρκή αντίσταση στη θερμότητα, μηχανική αντοχή, ηλεκτρική μόνωση και αερισμό, λαμβάνοντας υπόψη την ευφλεκτότητα των εκθεμάτων σε σχέση με την εκπομπή θερμότητας.

Οι εγκαταστάσεις περιπτέρων που περιέχουν μια συγκέντρωση ηλεκτρολογικών συσκευών, φωτιστικών ή λαμπτήρων που είναι πιθανό να εκπέμπουν υπερβολική θερμότητα δεν πρέπει να εγκαθίστανται χωρίς την κατάλληλη πρόβλεψη αερισμού, π.χ. καλά αεριζόμενη οροφή κατασκευασμένη από άφλεκτο υλικό. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εφαρμόζονται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

711.5 Επιλογή και εγκατάσταση ηλεκτρολογικού υλικού

11.51 Γενικοί κανόνες

Οι διατάξεις ελέγχου και προστασίας πρέπει να τοποθετούνται μέσα σε κλειστό ερμάριο το οποίο μπορεί να ανοιχτεί μόνο με τη χρήση κλειδιού ή εργαλείου, εκτός από τα μέρη εκείνα τα οποία είναι σχεδιασμένα και προορίζονται να χειρίζονται από κοινά άτομα (BA1 Πίνακας 32-A).

711.52 Ηλεκτρικές γραμμές

Καλώδια με οπλισμό ή καλώδια προστατευμένα έναντι μηχανικής ζημιάς πρέπει να χρησιμοποιούνται όπου υπάρχει κίνδυνος μηχανικής ζημιάς. Τα καλώδια πρέπει να είναι χάλκινα με ελάχιστη διατομή 1,5 mm². Τα εύκαμπτα καλώδια δεν πρέπει να τοποθετούνται σε περιοχές προσιτές στο κοινό εκτός εάν προστατεύονται από μηχανικές ζημιές.

711.521 Τύποι ηλεκτρικών γραμμών

Όπου δεν είναι εγκατεστημένο σύστημα συναγερμού πυρκαγιάς σε κτίριο που χρησιμοποιείται για εκθέσεις κλπ. τα συστήματα καλωδίων πρέπει να είναι είτε:

- τύπου ανθεκτικού στη φωτιά σύμφωνα με το IEC 60332, και ασθενούς απελευθέρωσης καπνού .
- μονοπολικά ή πολυπολικά καλώδια χωρίς οπλισμό εγκλεισμένα μέσα σε μεταλλικούς ή μη μεταλλικούς σωλήνες ή κανάλια, που παρέχουν προστασία από τη φωτιά και βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP4X.

711.526 Ηλεκτρικές συνδέσεις

711.526.01 Δεν πρέπει να πραγματοποιούνται συνδέσεις καλωδίων εκτός όπου είναι απαραίτητες για μια σύνδεση κυκλώματος. Όπου πραγματοποιούνται συνδέσεις, αυτές θα πρέπει να γίνονται είτε με χρήση συνδετήρων σύμφωνα με τα σχετικά Πρότυπα IEC ή η σύνδεση πρέπει να πραγματοποιείται μέσα σε περίβλημα με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP4X ή IPXXD.

Εάν οι τάσεις μπορούν να μεταδοθούν στους ακροδέκτες, η σύνδεση πρέπει να περιλαμβάνει διάταξη ή διατάξεις αγκύρωσης καλωδίων.

711.55 Άλλος εξοπλισμός

711.55.01 Εγκαταστάσεις φωτισμού

711.55.01.01 Φωτιστικά σώματα

Τα φωτιστικά σώματα τα οποία τοποθετούνται σε λιγότερο από 2,5 m (σε απόσταση που μπορεί κανείς να τα φτάσει με το χέρι) από το επίπεδο του δαπέδου ή είναι προσιτά από τυχαία επαφή πρέπει να στερεώνονται σταθερά και επαρκώς, και να είναι τοποθετημένα και προστατευμένα με τρόπο ώστε να αποφεύγεται ο κίνδυνος τραυματισμού προσώπων ή ανάφλεξης υλικών.

711.55.01.01 Συστήματα φωτισμού πολύ χαμηλής τάσης (ELV) για λαμπτήρες πυράκτωσης Τα συστήματα πολύ χαμηλής τάσης για λαμπτήρες πυράκτωσης πρέπει να συμμορφώνονται με το EN 60598-2-23.

711.55.01.02 Λυχνιολαβές

Οι λυχνιολαβές με διάτρηση μόνωσης δεν πρέπει να χρησιμοποιούνται εκτός εάν τα καλώδια και οι λυχνιολαβές είναι συμβατά, και με την προϋπόθεση ότι οι λυχνιολαβές δεν είναι αφαιρετές μετά από την στερέωσή τους στο καλώδιο.

711.55.03 Εγκαταστάσεις λαμπτήρων εκκένωσης

Οι εγκαταστάσεις κάθε φωτεινής σωληνωτής επιγραφής ή λαμπτήρα ως φωτεινή μονάδα σε περίπτερο, ή ως έκθεμα με ονομαστική τάση μεγαλύτερη από 230/400 V εναλλασσόμενου ρεύματος πρέπει να συμμορφώνονται με τις ακόλουθες συνθήκες.

711.55.03.01 Τοποθέτηση

Η επιγραφή ή ο λαμπτήρας πρέπει να εγκαθίστανται έτσι ώστε να μην είναι προσιτά με έκταση χειρός ή πρέπει να προστατεύονται επαρκώς ώστε να μειώνεται ο κίνδυνος τραυματισμών ατόμων.

711.55.03.02 Εγκατάσταση

Οι επιγραφές ή τα υλικά στερέωσης του περιπτέρου πίσω από τις φωτεινές σωληνωτές επιγραφές ή τους λαμπτήρες πρέπει να είναι από άφλεκτο υλικό και να προστατεύονται από όπωσ απαιτείται από τα εθνικά πρότυπα.

ΟΙ διατάξεις ελέγχου με τάση εξόδου μεγαλύτερες από 230/400 V εναλλασσόμενου ρεύματος πρέπει να τοποθετούνται πάνω σε άφλεκτο υλικό.

711.55.03.03 Διατάξεις διακοπής έκτακτης ανάγκης

Πρέπει να χρησιμοποιείται ένα ξεχωριστό κύκλωμα τροφοδότησης τέτοιων επιγραφών, λαμπτήρων ή εκθεμάτων, το οποίο πρέπει να ελέγχεται από μία διάταξη διακοπής έκτακτης ανάγκης.

Η διάταξη αυτή πρέπει να είναι εύκολα ορατή, προσιτή και επισήμασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις των αρμόδιων αρχών.

711.55.04 Ηλεκτρικοί κινητήρες

711.55.04.01 Απομόνωση

Εάν ένας ηλεκτρικός κινητήρας ενδέχεται να προκαλέσει επικίνδυνες καταστάσεις, πρέπει να είναι εφοδιασμένος με αποτελεσματικά μέσα απομόνωσης σε όλους τους πόλους και τα μέσα αυτά πρέπει να βρίσκονται πλησίον του κινητήρα που ελέγχουν (βλέπε IEC 60204-1).

711.55.06 Μετασχηματιστές και ηλεκτρονικοί μετατροπείς πολύ χαμηλής τάσης (ELV)

Το δευτερεύον κύκλωμα κάθε μετασχηματιστή ή ηλεκτρονικού μετατροπέα πρέπει να προστατεύεται από μία διάταξη προστασίας με αυτόματη επαναφορά.

Πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη μέριμνα κατά την εγκατάσταση μετασχηματιστών ELV, οι οποίοι πρέπει να τοποθετούνται έτσι ώστε να μην είναι προσιτοί με έκταση χειρός και να έχουν επαρκή αερισμό. Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης σε άτομα ειδικευμένα ή εκπαιδευμένα για δοκιμές και συντήρηση.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς πρέπει να συμμορφώνονται με το ΕΛΟΤ EN 61046.

711.55.07 Ρευματοδότες και ρευματολήπτες

Πρέπει να εγκαθίσταται ένας επαρκής αριθμός ρευματοδοτών ώστε να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις του χρήστη.

Όταν εγκαθίσταται ένας ρευματοδότης ενσωματωμένος μέσα στο δάπεδο, πρέπει να προστατεύεται επαρκώς από διείσδυση νερού.

711.6 Έλεγχος

Οι προσωρινές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις εκθέσεων, θεαμάτων και περιπτέρων πρέπει να δοκιμάζονται επί τόπου σύμφωνα με το Μέρος 6 έπειτα από κάθε συναρμολόγηση.

2.2 “ΟΡΙΣΜΟΣ ΠΡΟΤΥΠΟΥ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384 ΓΙΑ ΤΙΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ“

524 Διατομές αγωγών

524.1 Οι αγωγοί φάσεων στα κυκλώματα εναλλασσόμενου ρεύματος και επίσης όλοι οι ενεργοί αγωγοί σε κυκλώματα συνεχούς ρεύματος πρέπει να έχουν διατομή τουλάχιστον ίση με αυτή που δίνεται στον Πίνακα 52-Z.

524.2 Ο ουδέτερος αγωγός, αν υπάρχει, πρέπει να έχει την ίδια διατομή με τον αγωγό (ή τους αγωγούς) φάσεων:

- στα μονοφασικά κυκλώματα δύο αγωγών, ανεξάρτητα από την τιμή της διατομής
 - στα πολυφασικά κυκλώματα, καθώς και στα μονοφασικά κυκλώματα τριών αγωγών, αν η διατομή των αγωγών φάσεων είναι μικρότερη ή ίση με 16mm^2 για τους αγωγούς χαλκού ή 25mm^2 για τους αγωγούς αλουμινίου.

524.3 Στα πολυφασικά κυκλώματα με αγωγούς φάσεων που έχουν διατομή μεγαλύτερη από 16mm^2 για αγωγούς χαλκού ή 25mm^2 για αγωγούς αλουμινίου, ο ουδέτερος αγωγός επιτρέπεται να έχει μικρότερη διατομή από τη διατομή των αγωγών φάσεων, αν πληρούνται ταυτόχρονα οι ακόλουθες συνθήκες α), β) και γ):

α) το μέγιστο ρεύμα που αναμένεται ότι μπορεί να διαρρέει τον ουδέτερο αγωγό σε κανονική

λειτουργία, στο οποίο συμπεριλαμβάνονται και οι ενδεχόμενες αρμονικές, δεν υπερβαίνει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα που αντιστοιχεί στη μειωμένη διατομή του ουδέτερου αγωγού. Σημείωση: Το φορτίο του κυκλώματος σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, πρέπει να είναι πρακτικά, ισοκαταμεμημένο στους αγωγούς φάσεων.

β) ο ουδέτερος αγωγός προστατεύεται έναντι υπερεντάσεων σύμφωνα με τους κανόνες της παραγράφου 473.3.2

γ) η διατομή του ουδέτερου αγωγού είναι τουλάχιστον ίση με 16mm^2 για τους αγωγούς χαλκού ή 25mm^2 για τους αγωγούς αλουμινίου.

525 Πτώση τάσης στις εγκαταστάσεις των καταναλωτών

525.1 Αν δεν υπάρχουν ιδιαίτερες απαιτήσεις αναφορικά με τη λειτουργία των συσκευών ή, ενδεχομένως ειδικών διατάξεων προστασίας, συνιστάται στην πράξη, η πτώση τάσης από την αρχή.

2.3 “ΔΙΕΞΑΓΩΓΗ ΕΛΕΓΧΩΝ ΣΕ ΜΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΡΟΤΟΥ ΠΑΡΑΔΟΘΕΙ ΓΙΑ ΧΡΗΣΗ “

ΕΛΕΓΧΟΣ ΤΟΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

61 Αρχικός έλεγχος

61.1 Γενικά

61.1.1 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 χρειάζεται να γίνουν και κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

61.1.2 Τα άτομα που πραγματοποιούν τον έλεγχο πρέπει να έχουν στη διάθεση τους όλα τα σχέδια και άλλα πληροφοριακά στοιχεία που απαιτούνται σύμφωνα με το άρθρο 514.5.

61.1.3 Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ασφαλείας, ώστε κατά τη διάρκεια της διενέργειας των δοκιμών και των μετρήσεων να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος για πρόσωπα και να αποτραπεί η πρόκληση βλαβών σε οποιαδήποτε αγαθά και στις εγκατεστημένες συσκευές ή άλλα υλικά.

61.1.4 Στις περιπτώσεις που η ελεγχόμενη εγκατάσταση αποτελεί επέκταση ή τροποποίηση προϋπάρχουσας εγκατάστασης, πρέπει να εξακριβωθεί ότι αυτή η επέκταση ή τροποποίηση είναι σύμφωνη με την παρούσα έκδοση και συγχρόνως ότι δεν προκαλεί καμιά μείωση της ασφάλειας της προϋπάρχουσας εγκατάστασης.

61.1.5 Οι έλεγχοι πρέπει να διεξάγονται από αδειούχους ηλεκτρολόγους οι οποίοι διαθέτουν τα νόμιμα προσόντα για ελέγχους ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

61.1.6 Μετά την ολοκλήρωση του ελέγχου, όπως περιγράφεται στα 61.1.1. και 61.1.4, τα αποτελέσματα, θα πρέπει να τεκμηριώνονται σε ένα πρωτόκολλο.

Σημείωση: Πληροφορίες για τους επανελέγχους αναφέρονται στο Παράρτημα ΣΤ.

61.3 Ορισμοί για το Μέρος 6

Ειδικά για την χρήση αυτού του Μέρους, ισχύουν οι παρακάτω ορισμοί:

61.3.1 Έλεγχος

Περιλαμβάνει όλα τα μέτρα με τα οποία διαπιστώνεται ότι η ολόκληρη η εγκατάσταση που ελέγχεται, πληροί τις απαιτήσεις του παρόντος Προτύπου. Στον έλεγχο περιλαμβάνονται η οπτική επιθεώρηση, οι δοκιμές και οι μετρήσεις.

61.3.2 Οπτική επιθεώρηση

Η διερεύνηση της ηλεκτρικής εγκατάστασης, με την έννοια της διαπίστωσης της σωστής επιλογής των υλικών και της σωστής συγκρότησης της.

61.3.3 Δοκιμές και μετρήσεις

Μέσω των δοκιμών και των μετρήσεων επιβεβαιώνεται η σωστή λειτουργία των μέσων προστασίας της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Με την χρήση κατάλληλων οργάνων γίνεται η μέτρηση των τιμών και η αξιολόγηση των αποτελεσμάτων που δεν είναι εφικτά να διαπιστωθούν από την οπτική επιθεώρηση.

611 Οπτική επιθεώρηση

611.1 Η οπτική επιθεώρηση πρέπει να προηγείται των δοκιμών και των μετρήσεων και πρέπει, κανονικά, να πραγματοποιείται με ολόκληρη την εγκατάσταση εκτός τάσης.

611.2 Σκοπός της διενέργειας της οπτικής επιθεώρησης είναι η εξακρίβωση ότι το μόνιμα συνδεδεμένο υλικό:

- είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις ασφαλείας των αντίστοιχων Προτύπων του υλικού

Σημείωση: Αυτό μπορεί να εξακριβωθεί από την επισήμανση του υλικού ή από σχετικά πιστοποιητικά.

- έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά, σύμφωνα με το παρόν Πρότυπο και τις οδηγίες του κατασκευαστή.

- δεν παρουσιάζει ορατές βλάβες που επιδρούν δυσμενώς στην ασφάλεια.

611.3 Η οπτική επιθεώρηση πρέπει να περιλαμβάνει την εξακρίβωση των ακολούθων, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή:

-Μέθοδος προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας. Στην εξακρίβωση αυτή περιλαμβάνεται και η μέτρηση αποστάσεων που αφορούν, π.χ., την προστασία με φράγματα ή περιβλήματα, με εμπόδια ή εγκατάσταση σε μη προσιτή θέση (βλ. άρθρα 412.2, 412.3, 412.4, 413.3 και Τμήμα 471)

Σημείωση: Η τήρηση των απαιτήσεων του άρθρου 413.3 προστασία σε μη αγωγίμους χώρους μπορεί να εξακριβωθεί μόνο αν η εγκατάσταση δεν περιλαμβάνει παρά μόνιμα εγκατεστημένα υλικά.

-Υπαρξη πυροφραγμάτων ή άλλων διατάξεων για την παρεμπόδιση εξάπλωσης της πυρκαγιάς ή για την προστασία από θερμικές επιδράσεις (βλ. Κεφάλαιο 42, 43 και Τμήματα 482, 527)

-Επιλογή των αγωγών αναφορικά με το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα, την ελάχιστη επιτρεπόμενη διατομή και την πτώση τάσης (βλ. Τμήματα 523 και 525)

-Επιλογή και ρύθμιση των διατάξεων προστασίας και επιτήρησης (βλ. Κεφάλαιο 53)

-ύπαρξη κατάλληλων διατάξεων απομόνωσης και διακοπής, ορθά τοποθετημένων (βλ. Κεφάλαιο 46 και Τμήμα 537)

-Επιλογή των κατάλληλων υλικών και μέσων προστασίας για τις προβλεπόμενες εξωτερικές επιδράσεις (βλ. άρθρο 512.2 και Τμήματα 482 και 522)

-Δυνατότητα αναγνώρισης του ουδέτερου αγωγού και των αγωγών προστασίας (βλ. άρθρο 514.3)

-Υπαρξη σχεδίων, προειδοποιητικών πινακίδων και ανάλογων πληροφοριών (βλ. άρθρο 514.5)

-Δυνατότητα αναγνώρισης των κυκλωμάτων, ασφαλειών, διακοπών, ακροδεκτών κλπ

(βλ. Τμήμα 514)

-Επάρκεια των συνδέσεων των αγωγών (βλ. Τμήμα 526)

-Δυνατότητα πρόσβασης για την ευχέρεια εκτέλεσης χειρισμών, ταύτισης και συντήρησης (βλ.Τμήματα 513 και 514).

612 Δοκιμές και μετρήσεις

612.1 Γενικά

Πρέπει να εκτελεσθούν, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή, οι ακόλουθες δοκιμές και μετρήσεις κατά προτίμηση με την ακόλουθη σειρά:

- Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης (βλ. άρθρο 612.2)

-Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης (βλ. άρθρο 612.3)

-Δοκιμή ελέγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων στις περιπτώσεις εφαρμογής SELV ή PELV και στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό (βλ. άρθρο 612.4)

-Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων (βλ. άρθρο 612.5)

-Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης (βλ. άρθρο 612.6)

-Έλεγχος της πολικότητας (βλ. άρθρο 612.7)

-Έλεγχος λειτουργίας (βλ. άρθρο 612.8)

-Πτώση τάσεως (βλ. άρθρο 612.9 σε προετοιμασία)

Στις περιπτώσεις που κάποια δοκιμή ή μέτρηση 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.

Οι μέθοδοι δοκιμών που περιγράφονται στο παρόν Κεφάλαιο είναι μέθοδοι αναφοράς. Δεν αποκλείεται η εφαρμογή άλλων μεθόδων, εφόσον αυτές δίνουν τουλάχιστον εξίσου αξιόπιστα αποτελέσματα.

Τα όργανα μέτρησης και επιτήρησης θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 61557.

Αν χρησιμοποιούνται άλλα όργανα μέτρησης, θα πρέπει να διαθέτουν τα ίδια απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά και να παρέχουν την ίδια προστασία.

612.2 Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των συνδέσεων κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης

Η συνέχεια των αγωγών πρέπει να εξακριβωθεί με την εκτέλεση δοκιμής με μια πηγή που συνιστάται να έχει εν κενώ τάση μεταξύ 4V και 24V συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος και με ρεύμα τουλάχιστον 0,2 A.

612.3 Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης

Σημειώσεις: 1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.

2. Σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά θα πρέπει να γίνεται και μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών..

Πίνακας 2.1 ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης

Ονομαστική τάση κυκλωματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρευματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV και PELV	250	0,25
Μεχρι 500V, με εξαιρεση τις προηγουμενες περιπτωσεις	500	0,5
Πάνω από 500V	1000	1

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον Πίνακα 61-A, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές κατανάλωσης, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του Πίνακα 61-A.

Οι τιμές του πίνακα 61-A θεωρούνται αποδεκτές και για μετρήσεις μεταξύ αγείωτου αγωγού προστασίας και γης.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον Πίνακα 61-A, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

612.4 Προστασία με SELV, PELV ή με ηλεκτρικό διαχωρισμό

Ο διαχωρισμός των κυκλωμάτων πρέπει να ελέγχεται σύμφωνα με τις παραγράφους 612.4.1 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με SELV, 612.4.2 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με PELV και 612.4.3 στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό.

612.4.1 Προστασία με SELV

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται SELV από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη, σύμφωνα με το Τμήμα 411, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα 61-A.

612.4.2 Προστασία με PELV

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται PELV από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων, σύμφωνα με το Τμήμα 411, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα 61-A.

612.4.3 Προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό

Ο διαχωρισμός των ενεργών μερών του κυκλώματος στο οποίο εφαρμόζεται προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό από τα ενεργά μέρη άλλων κυκλωμάτων και από τη γη, σύμφωνα με το άρθρο 413.5, πρέπει να εξακριβωθεί με μέτρηση της αντίστασης μόνωσης. Οι τιμές της αντίστασης πρέπει να είναι σύμφωνες με τον Πίνακα 61-A.

612.5 Μέτρηση της αντίστασης μονωμένων δαπέδων και τοίχων

Στις περιπτώσεις που είναι αναγκαία η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις

του άρθρου 413.3 πρέπει να εκτελεσθούν τουλάχιστον τρεις μετρήσεις στον ίδιο χώρο, από τις οποίες η μία σε απόσταση περίπου 1m από ένα προσιτό ξένο αγωγίμο στοιχείο που βρίσκεται μέσα στο χώρο.

Οι άλλες δύο μετρήσεις πρέπει να γίνουν σε μεγαλύτερες αποστάσεις. Οι παραπάνω σειρές μετρήσεων πρέπει να επαναλαμβάνονται για κάθε σημαντική επιφάνεια του χώρου. Στο Παράρτημα Π.61-A δίδονται παραδείγματα μεθόδων μέτρησης της αντίστασης μονωμένων δαπέδων και τοίχων.

612.6 Έλεγχος των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης

612.6.1 Γενικά

Ο έλεγχος της αποτελεσματικότητας των μέτρων προστασίας έναντι ηλεκτροπληξίας από έμμεση επαφή με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης πραγματοποιείται ως εξής:

α) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN

Η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις των παραγράφων 413.1.3.3 και 413.1.3.5 πρέπει να

εξακριβωθεί με:

1) Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος (βλ. 612.6.3).

Αν είναι διαθέσιμοι οι υπολογισμοί της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος ή της

αντίστασης των αγωγών προστασίας και όταν η διαμόρφωση της εγκατάστασης επιτρέπει την επαλήθευση του μήκους και της διατομής των αγωγών, είναι αρκετή η δοκιμή της συνέχειας των αγωγών προστασίας (βλ. 612.2)

Σημείωση: Η συμμόρφωση με το πρότυπο μπορεί να εξακριβωθεί με τη διαδικασία που περιγράφεται στο Παράρτημα Π.61-E.

2) Εξακρίβωση των χαρακτηριστικών της διάταξης προστασίας (με οπτική εξέταση της ρύθμισης του ρεύματος λειτουργίας για τους διακόπτες ισχύος ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες ή με δοκιμή λειτουργίας για τις διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος).

Η αποτελεσματικότητα της αυτόματης διακοπής της τροφοδότησης μέσω των διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος, θα πρέπει να ελέγχεται με την δημιουργία διαφορικού ρεύματος $I_{\Delta N}$ με την χρήση κατάλληλου οργάνου δοκιμής. Στην μέτρηση αυτή, ο χρόνος διακοπής δεν απαιτείται να μετρηθεί.

Επιπρόσθετα, αν είναι απαραίτητο, θα πρέπει να μετρηθεί η ολική αντίσταση γείωσης R_B , αν αυτό απαιτείται σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.3.8.

β) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT

Η συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις της παραγράφου 413.1.4.3 πρέπει να εξακριβωθεί με:

1) Μέτρηση της αντίστασης R_A της γείωσης των εκτεθειμένων αγωγίμων μερών της εγκατάστασης (βλ. 612.6.2).

2) Έλεγχο των χαρακτηριστικών και της αποτελεσματικότητας της διάταξης προστασίας. Αυτός ο έλεγχος πρέπει να γίνει:

- Για τις διατάξεις προστασίας διαφορικού ρεύματος με οπτική επιθεώρηση, με δοκιμή και μέτρηση.

Η αποτελεσματικότητα της αυτόματης διακοπής της τροφοδότησης μέσω των

διατάξεων προστασίας διαφορικού ρεύματος, θα πρέπει να ελέγχεται με την δημιουργία διαφορικού ρεύματος $I_{\Delta N}$ με την χρήση κατάλληλου οργάνου δοκιμής. Στην μέτρηση αυτή, ο χρόνος διακοπής δεν απαιτείται να μετρηθεί.

- Για τις διατάξεις προστασίας έναντι υπερεντάσεων με οπτική επιθεώρηση (με εξέταση του ρεύματος ρύθμισης για τους διακόπτες ισχύος, ή του ονομαστικού ρεύματος για τις ασφάλειες).

γ) Για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων IT

Στην περίπτωση που το σύστημα γειώνεται μέσω μιας σύνθετης αντίστασης πρέπει να

υπολογισθεί ή να μετρηθεί το ρεύμα του πρώτου σφάλματος

Σημειώσεις: 1. Αυτή η μέτρηση δεν είναι απαραίτητη αν όλα τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη της εγκατάστασης είναι συνδεδεμένα με τη γείωση του συστήματος τροφοδότησης.

2. Η μέτρηση εκτελείται μόνο αν δεν είναι δυνατός ο υπολογισμός επειδή δεν είναι γνωστές όλες οι παράμετροι. Πρέπει να ληφθεί πρόνοια, ώστε κατά την εκτέλεση των μετρήσεων να αποφευχθούν οι κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν στην περίπτωση διπλού σφάλματος.

Στις περιπτώσεις που με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TT (βλ. 413.1.5.6) ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παραπάνω εδάφιο β). Στις περιπτώσεις που με την εμφάνιση του δεύτερου σφάλματος οι συνθήκες είναι ανάλογες με εκείνες του συστήματος σύνδεσης των γειώσεων TN (βλ. 413.1.5.7), ο έλεγχος γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παραπάνω εδάφιο α).

Σημείωση: 3. Κατά τη μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος, είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθεί σύνδεση αμελητέας σύνθετης αντίστασης μεταξύ του

ουδέτερου κόμβου του συστήματος και του αγωγού προστασίας στην αρχή της εγκατάστασης.

612.6.2 Μέτρηση της αντίστασης γείωσης

Εάν προδιαγράφεται η μέτρηση της αντίστασης γείωσης (βλ. την παράγραφο 413.1.3.8 για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN, 413.1.4.3 για το σύστημα TT και 413.1.5.3 για το σύστημα IT) αυτή πρέπει να γίνεται με την κατάλληλη μέθοδο μέτρησης.

Σημειώσεις: 1. Στο Παράρτημα Π.61-Γ περιγράφεται σαν παράδειγμα, μια μέθοδος μέτρησης με χρήση δύο βοηθητικών ηλεκτροδίων και προσδιορίζονται οι συνθήκες που πρέπει να πληρούνται.

2. Στις περιπτώσεις που, στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TT, η θέση της εγκατάστασης (π.χ. μέσα σε πόλη) είναι τέτοια που δεν είναι πρακτικά δυνατή η τοποθέτηση των δύο βοηθητικών ηλεκτροδίων, η μέτρηση της αντίστασης ή της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος δίνει τιμή μεγαλύτερη από την πραγματική τιμή της αντίστασης γείωσης.

612.6.3 Μέτρηση της σύνθετης αντίστασης βρόχου σφάλματος

Η μέτρηση της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος πρέπει να γίνει με συχνότητα ίδια με την ονομαστική συχνότητα του κυκλώματος.

Σημείωση: Μέθοδοι μέτρησης της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος δίνονται ως παράδειγμα στο Παράρτημα Π.61-Δ.

Η μετρούμενη τιμή της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος πρέπει να είναι σύμφωνη με την οριζόμενη στην παράγραφο 413.1.3.4 για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN και στην παράγραφο

413.1.5.7 για το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων ΙΤ.

Σημείωση: Στις περιπτώσεις που η τιμή της σύνθετης αντίστασης του βρόχου σφάλματος μπορεί να επηρεασθεί από ισχυρά ρεύματα σφάλματος, μπορούν να ληφθούν υπόψη τα αποτελέσματα μετρήσεων, που έχουν εκτελεσθεί με τέτοια ρεύματα στο εργοστάσιο ή στο εργαστήριο. Αυτό έχει εφαρμογή κυρίως στην περίπτωση των προκατασκευασμένων ηλεκτρικών γραμμών, των μεταλλικών σωλήνων και των καλωδίων με μεταλλικό περίβλημα. Εάν δεν πληρούνται οι απαιτήσεις αυτής της παραγράφου, ή εάν υπάρχουν αμφιβολίες και εάν μια πρόσθετη ισοδυναμική σύνδεση σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.6 έχει πραγματοποιηθεί, τότε θα πρέπει να διαπιστώνεται η αποτελεσματικότητα αυτών των συνδέσεων σύμφωνα με την παράγραφο 413.1.6.2.

612.7 Έλεγχος της πολικότητας

Στην περίπτωση που οι σχετικοί κανόνες απαγορεύουν τη χρήση μονοπολικών διατάξεων διακοπής ή απομόνωσης στον ουδέτερο αγωγό, πρέπει να εκτελείται μια μέτρηση πολικότητας ώστε να εξακριβωθεί ότι τέτοιες διατάξεις έχουν συνδεθεί μόνο στους αγωγούς φάσεων.

612.8 Έλεγχοι λειτουργίας

Οι διατάξεις, οι συνδυασμοί διατάξεων, διακοπής και απομόνωσης, οι κινητήριοι μηχανισμοί, τα χειριστήρια, οι μηχανισμοί αλληλομανδαλώσεων και τα παρόμοια, πρέπει να υποβάλλονται σε ελέγχους λειτουργίας για να εξακριβωθεί ότι έχουν εγκατασταθεί και ρυθμιστεί σωστά, σύμφωνα με την παρούσα έκδοση και με τις οδηγίες των κατασκευαστών.

Για τις διατάξεις προστασίας θα πρέπει να γίνονται λειτουργικοί έλεγχοι, εάν αυτό είναι απαραίτητο ώστε να ελέγχεται αν έχουν εγκατασταθεί και ρυθμιστεί σωστά.

612.9 Διαπίστωση της πτώσεως τάσεως (Υπό εκπόνηση)

2.4 “ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ Ε.Λ.Ο.Τ. HD384 “

Σε αυτό το κεφάλαιο θα δούμε τους λόγους για τους οποίους η μετατροπή αυτή συμβαδίζει με τα πρότυπα του Ε.Λ.Ο.Τ. HD384.

Το σύστημα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού μπορεί να εγκατασταθεί σε όλες της αναφερόμενες εγκαταστάσεις του κεφαλαίου 2.1 που καλύπτονται από τον κανονισμό των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.

Ποιο αναλυτικά:

1) Για την τροφοδότηση του τηλεχειρισμού καλύπτονται η απαίτησης του κεφαλαίου 313 που λένε:

313 Τροφοδότηση

313.1 Γενικά

313.1.1 Πρέπει να προσδιορίζονται σε κάθε περίπτωση και για όλες τις πηγές τροφοδότησης, τα ακόλουθα χαρακτηριστικά τους:

- η φύση του ρεύματος και η συχνότητα,
- η τιμή της ονομαστικής τάσης,
- η τιμή του ρεύματος στερεού βραχυκυκλώματος στην αρχή της εγκατάστασης,
- η δυνατότητα ικανοποίησης των απαιτήσεων της εγκατάστασης, συμπεριλαμβανομένης της μέγιστης ζήτησης.

313.1.2 Αυτά τα χαρακτηριστικά πρέπει να επιβεβαιώνονται στην περίπτωση εξωτερικής τροφοδότησης ή πρέπει να προσδιορίζονται στην περίπτωση ιδιωτικής πηγής. Ισχύουν τόσο για την κύρια τροφοδότηση όσο και για την τροφοδότηση για συστήματα ασφαλείας καθώς και για την εναλλακτική (εφεδρική) τροφοδότηση.

2) Επειδή για την τροφοδότηση του τηλεχειρισμού απαιτείτε μετασχηματιστής και όπως είπαμε στο κεφάλαιο 1.2 υπάρχουν 2 είδη μετασχηματιστών που μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε. Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε μετασχηματιστή ράγας καλυπτόμαστε από τον κανονισμό λόγο των προδιαγραφών του υλικό. Στην περίπτωση που χρησιμοποιήσουμε ηλεκτρονικό μετασχηματιστή πρέπει να τηρήσουμε της προδιαγραφές του προτύπου που αναφέρουν:

422 Προστασία έναντι πυρκαγιάς και θεριακών επιδράσεων

422.1 Το ηλεκτρολογικό υλικό δεν πρέπει να δημιουργεί κίνδυνο πυρκαγιάς για παρακείμενα υλικά. Κατά την εγκατάσταση και τη λειτουργία του ηλεκτρολογικού υλικού, επιπλέον από όσα αναφέρονται σε αυτό το Τμήμα, πρέπει να τηρούνται οι τυχόν υπάρχουσες σχετικές οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή του υλικού.

422.2 Όταν μόνιμα εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό υλικό μπορεί να αποκτήσει επιφανειακή θερμοκρασία, η οποία θα μπορούσε να δημιουργήσει κίνδυνο πυρκαγιάς ή δυσμενείς επιδράσεις σε παρακείμενα υλικά, πρέπει να εφαρμόζεται μια από τις ακόλουθες μεθόδους

εγκατάστασης:

- εγκατάσταση επάνω ή μέσα σε υλικά που αντέχουν τέτοιες θερμοκρασίες και που έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα,
- παρεμβολή διαφραγμάτων από υλικά που αντέχουν τέτοιες θερμοκρασίες και τα οποία έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα, μεταξύ των ηλεκτρολογικών υλικών και των στοιχείων κατασκευής του κτιρίου,
- εγκατάσταση σε επαρκή απόσταση από κάθε υλικό στο οποίο τέτοιες θερμοκρασίες θα μπορούσαν να έχουν επιβλαβείς θερμικές επιδράσεις, έτσι ώστε να επιτρέπεται η ασφαλής διάχυση της θερμότητας, με χρησιμοποίηση μέσων στήριξης τα οποία έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα.

422.3 Το μόνιμα συνδεδεμένο ηλεκτρολογικό υλικό που είναι δυνατόν να δημιουργεί, κατά την κανονική χρήση του, ηλεκτρικά τόξα ή σπινθήρες, πρέπει:

- είτε να περιβάλλεται ολοκληρωτικά από υλικά ανθεκτικά έναντι ηλεκτρικού τόξου
 - είτε να διαχωρίζεται από τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου στα οποία τα τόξα ή οι σπινθήρες θα ήταν δυνατόν να έχουν βλαπτική επίδραση, με διαφράγματα από υλικό ανθεκτικό έναντι ηλεκτρικού τόξου
 - είτε να εγκαθίσταται σε επαρκή απόσταση από τα στοιχεία κατασκευής του κτιρίου στα οποία τα τόξα ή οι σπινθήρες θα ήταν δυνατόν να έχουν βλαπτική επίδραση, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης σβέση του τόξου ή των σπινθήρων.
- Τα ανθεκτικά έναντι τόξου υλικά που χρησιμοποιούνται ως μέσα προστασίας πρέπει να είναι άκαυστα, να έχουν χαμηλή θερμική αγωγιμότητα και να έχουν αρκετό πάχος ώστε να έχουν την απαιτούμενη αντοχή για τις συνθήκες που επικρατούν στο συγκεκριμένο χώρο.

422.4 Το μόνιμα εγκατεστημένο ηλεκτρολογικό υλικό που προκαλεί εστίαση ή συγκέντρωση θερμότητας πρέπει να βρίσκεται σε επαρκή απόσταση από οποιοδήποτε μόνιμα εγκατεστημένο αντικείμενο ή στοιχείο κατασκευής του κτιρίου, έτσι ώστε το αντικείμενο ή στοιχείο να μη μπορεί, υπό κανονικές συνθήκες, να αποκτήσει επικίνδυνη θερμοκρασία.

3) Για τα ρελέ καστανιάς και τον τηλεχειρισμό τα όποια πληρούν όλες της απαιτήσεις του πρότυπου οι οποίες είναι:

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 51 ΓΕΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΕΣ

510 Εισαγωγή

Αυτό το Κεφάλαιο αφορά την επιλογή και την εγκατάσταση του ηλεκτρολογικού υλικού. Το υλικό πρέπει να επιλέγεται και να εγκαθίσταται κατά τρόπο ώστε:

- να εξασφαλίζεται η τήρηση των μέτρων προστασίας και
- να ικανοποιούνται οι απαιτήσεις για τη σωστή λειτουργία της εγκατάστασης για την προβλεπόμενη χρήση, υπό την επίδραση των αναμενόμενων εξωτερικών συνθηκών. Κάθε υλικό πρέπει να επιλέγεται και να εγκαθίσταται σύμφωνα με τους κανόνες τόσο αυτού του Μέρους, όσο και των Μερών 4 και 7.

511 Συμμόρφωση προς τα Πρότυπα

511.1 Κάθε υλικό πρέπει να είναι σύμφωνο με το αντίστοιχο Πρότυπο ΕΛΟΤ, ή το αντίστοιχο Εναρμονισμένο Ευρωπαϊκό Πρότυπο(EN/HD) , που ισχύει κατά τον χρόνο κατά τον οποίο συνάπτεται η σύμβαση για την κατασκευή της εγκατάστασης. Σε περίπτωση που δεν υπάρχουν Ελληνικά ή Ευρωπαϊκά Πρότυπα κάθε υλικό πρέπει να συμμορφώνεται με τα αντίστοιχα Διεθνή Πρότυπα IEC και ISO που ισχύουν γι' αυτό.

511.2 Σε όσες περιπτώσεις δεν υπάρχει για κάποιο υλικό Πρότυπο ΕΛΟΤ ή Ευρωπαϊκό Πρότυπο ή Διεθνή Πρότυπα ISO/IEC, το υπόψη υλικό πρέπει να επιλέγεται κατόπιν ειδικής συμφωνίας μεταξύ του υπευθύνου για το σχεδιασμό/ μελέτη της εγκατάστασης και του εγκαταστάτη. Πάντως, ο υπεύθυνος για το σχεδιασμό ή τη μελέτη της εγκατάστασης θα πρέπει να βεβαιώσει ότι η χρησιμοποίηση του συγκεκριμένου υλικού παρέχει τον ίδιο βαθμό ασφαλείας που παρέχουν και τα υπόλοιπα υλικά, που είναι σύμφωνα με τα Πρότυπα.

512 Επιλογή των υλικών σε συνάρτηση προς τις συνθήκες λειτουργίας και τις εξωτερικές συνθήκες

Κατά την επιλογή των υλικών πρέπει να λαμβάνονται υπόψη:

- οι συνθήκες λειτουργίας (τάση, ρεύμα, συχνότητα, ισχύς, ρεύματα βραχυκυκλώματος, συμβατότητα των υλικών)
- βοι εξωτερικές επιδράσεις.

512.1 Συνθήκες λειτουργίας

512.1.1 Τάση

Το υλικό πρέπει να είναι κατάλληλο για την ονομαστική τάση U_0 [ενεργός (ενδεικνύμενη) τιμή για το εναλλασσόμενο ρεύμα] της εγκατάστασης ή του τμήματος αυτής, στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

Στις εγκαταστάσεις στις οποίες εφαρμόζεται το σύστημα σύνδεσης των γειώσεων ΙΤ, αν ο ουδέτερος διανέμεται, το υλικό που συνδέεται μεταξύ φάσης και ουδέτερου, πρέπει να έχει μόνωση κατάλληλη για την τάση μεταξύ φάσεων.

Σημείωση: Για ορισμένα υλικά μπορεί να χρειάζεται να ληφθεί υπόψη η υψηλότερη ή / και η χαμηλότερη τάση που μπορεί να εμφανισθεί σε κανονική λειτουργία.

512.1.2 Ρεύμα

Το υλικό πρέπει να επιλέγεται, ώστε να είναι κατάλληλο για το μέγιστο ρεύμα (ενδεικνύμενη τιμή για το εναλλασσόμενο ρεύμα) από το οποίο είναι δυνατό να διαρρέεται σε κανονική λειτουργία.

Επίσης πρέπει να μπορεί να φέρει, χωρίς κανένα κίνδυνο, όλα τα ρεύματα που είναι δυνατόν να κυκλοφορήσουν υπό ανώμαλες συνθήκες και επί τόσο χρονικό διάστημα, όσο καθορίζεται από τη λειτουργία των διατάξεων προστασίας.

512.1.3 Συχνότητα

Αν η συχνότητα έχει επίδραση στα χαρακτηριστικά του υλικού, η ονομαστική συχνότητα του υλικού πρέπει να αντιστοιχεί προς τη συχνότητα του ρεύματος της εγκατάστασης ή του τμήματος αυτής, στο οποίο πρόκειται να χρησιμοποιηθεί.

512.1.4 Ισχύς

Το υλικό που επιλέγεται με βάση τα χαρακτηριστικά της ισχύος του, πρέπει να είναι κατάλληλο για τις συνθήκες κανονικής λειτουργίας, λαμβανομένου υπόψη του συντελεστή ετεροχρονισμού.

512.1.5 Συμβατότητα

Όλα τα υλικά πρέπει να επιλέγονται έτσι ώστε, κατά την κανονική λειτουργία τους, στην οποία περιλαμβάνονται και οι χειρισμοί τους, να μην έχουν καμιά βλαπτική επίδραση σε άλλα υλικά, ούτε στο σύστημα τροφοδότησης. Διαφορετικά πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα κατά την κατασκευή της εγκατάστασης.

Με βάση των αναφορών που έγιναν στο κεφάλαιο 2 καταλήγουμε στον συμπέρασμα ότι η εγκατάσταση του υλικού που χρειάζεται για την ασύρματη διαχείριση φωτισμού πλήρη όλες τις προδιαγραφές του Ε.Λ.Ο.Τ. HD384 και είναι κατάλληλο για εγκατάσταση και χρήση.

3^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΔΙΑΦΟΡΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ“

3.1 “ ΒΑΣΙΚΕΣ ΔΙΑΦΟΡΕΣ“

Για να γίνει η εγκατάσταση του συστήματος σε μια νέα οικοδομή, θα χρειαστούν να γίνουν διαφορετικές εργασίες, προκειμένου να περαστούν οι γραμμές φωτισμού από τον εγκαταστάτη. Οι διαφορετικές αυτές εργασίες είναι οι εξής.

1) Κατά τις εργασίες σκαψίματος στους τοίχους δεν θα χρειαστεί να ανοίξουμε τρύπες προκειμένου να τοποθετήσουμε κουτιά διακόπτη . Οι υπόλοιπες τρύπες που θα χρησιμεύουν για την τοποθέτηση κουτιών διακλάδωσης και κουτιών για πρίζες θα γίνουν κανονικά. Το γεγονός αυτό κάνει πιο εύκολες και λιγότερο χρονοβόρες τις εργασίες σκαψίματος.



2) Η αγωγοί που τροφοδοτούν το φωτιστικό αναχωρούν από τα κουτιά διακλάδωσης που είναι τοποθετημένα στο ψηλότερο σημείο. Οι τρεις αγωγοί (φάση, ουδέτερος, γείωση) που χρησιμοποιούνται για την τροφοδότηση του φωτιστικού, αναχωρούν από τον πίνακα και φτάνουν μέχρι το κοντινότερο κουτί διακλάδωσης στο φωτιστικό σαν τρεις μονόκλωνοι ανεξάρτητοι αγωγοί με διατομή 1,5mm και χρώματα:

Φάση: Καφέ, μαύρο

Ουδέτερο: Μπλε

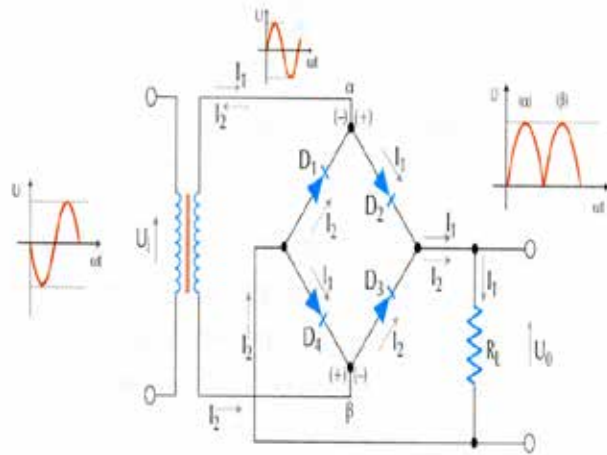
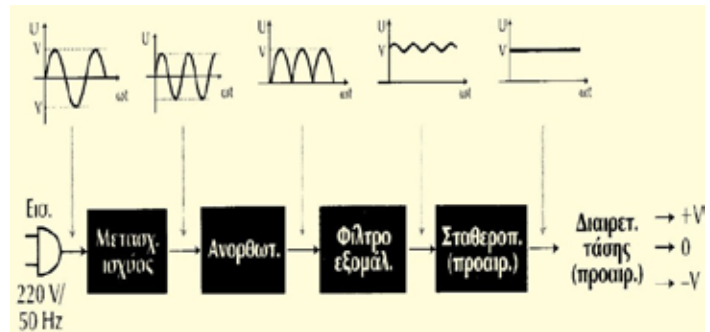
Γείωση: Κίτρινο/πράσινο

Από το κουτί διακλάδωσης και έπειτα για την σύνδεση του φωτιστικού χρησιμοποιείται καλώδιο τύπου H03VH 3X1,5mm. Εξοικονομώντας έτσι κάποια μέτρα αγωγών αφού δεν τοποθετούμε διακόπτες για την διαχείριση του φωτισμού. Σε πολλές περιπτώσεις για την διαχείριση χρησιμοποιούμε τρεις και παραπάνω διακόπτες για την διαχείριση ενός φωτιστικού. Καθώς και αγωγοί επιστροφής αφού η διαχείριση του φωτιστικού γίνεται με remote controler από τον χρήστη και οι 'διακόπτες' βρίσκονται στον πίνακα.

3) Είναι απαραίτητο να τοποθετηθούν περισσότερες σωλήνες προστασίας αγωγών-καλωδίων γιατί αυξάνονται τα καλώδια που αναχωρούν από τον πίνακα. Ο λόγος που αυξάνονται τα καλώδια έναντι σε μια συμβατική εγκατάσταση είναι επειδή από τον πίνακα πλέον αναχωρούν 3 αγωγοί που πάνε απευθείας στο κάθε φωτιστικό.








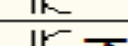



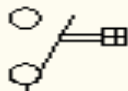
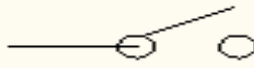
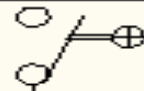

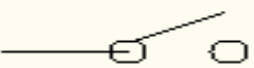
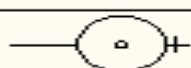

4) Η συνδεσμολογία στον πίνακα γίνεται ποιο περίπλοκη από την συνύρπαξη ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού υλικού. Γεγονός που οφείλεται στην αύξηση του αριθμού των στοιχείων επομένως και των συνδέσεων που θα πραγματοποιηθούν μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα. Θα πρέπει ακόμα να γίνει τροφοδοσία μέσω μετασχηματιστή για τα ηλεκτρονικά στοιχεία που διαθέτει πλέον ο πίνακας. Δεδομένου ότι ένας μετασχηματιστής ράγας ή ηλεκτρονικός μετατρέπει την τάση και όχι την περίοδο της τάσης θα πρέπει να κατασκευαστεί και να τοποθετηθεί κατάλληλη ανορθωτική διάταξη.



3.2 “ ΜΟΝΟΓΡΑΜΜΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΚΑΙ ΓΙΑ ΤΗΣ ΔΥΟ ΜΕΘΟΔΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ “

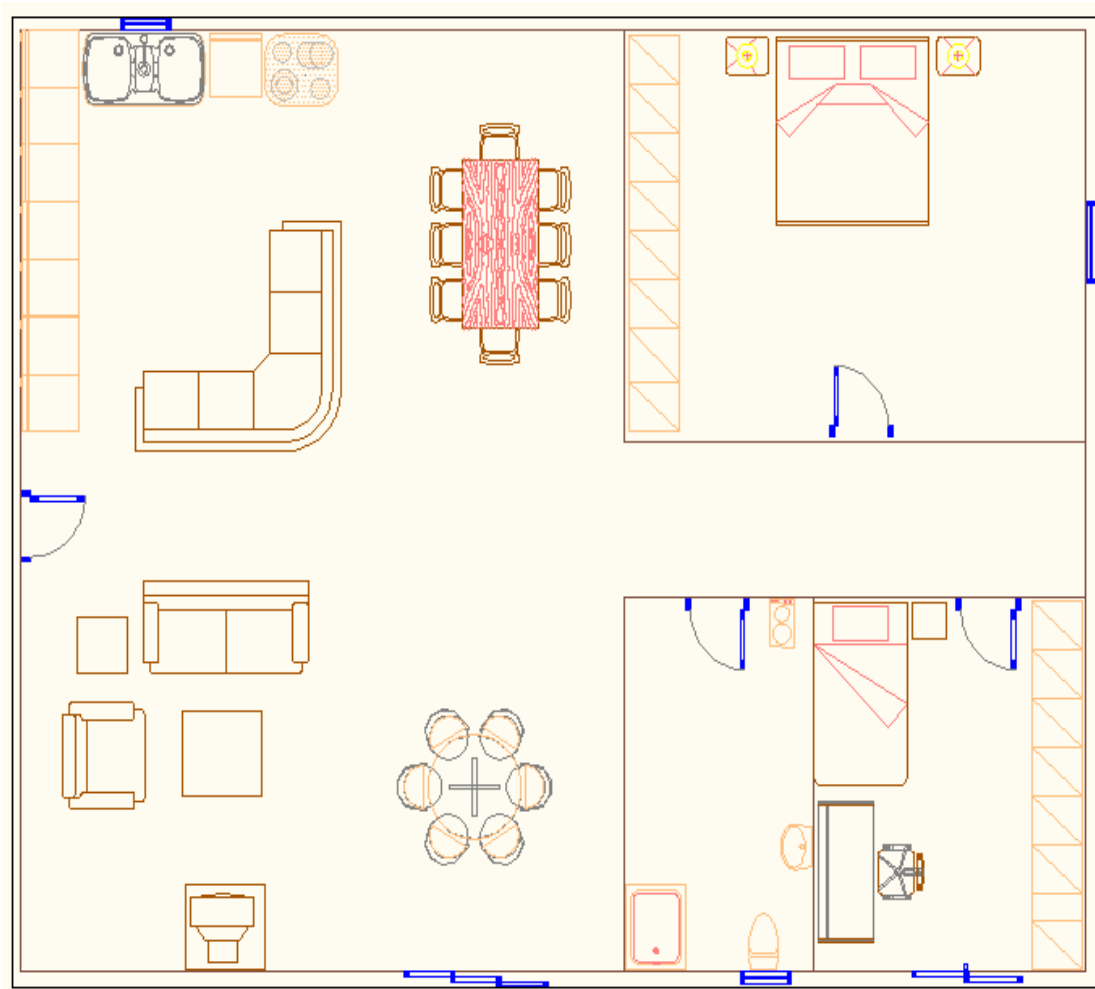
Στον παρακάτω πίνακα βλέπουμε την λίστα των σύμβολων καθώς και τι είναι το κάθε σύμβολο που έχουν χρησιμοποιηθεί στα μονογραμμικά σχέδια που θα παρακολουθήσουμε στη συνέχεια.

Πινάκας 3.1 σύμβολα που έχουν χρησιμοποιηθεί για την σχεδίαση μέσω σχεδιαστικού προγράμματος (AutoCAD)

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΜΒΟΛΩΝ	
	Διακόπτης απλός
	Εναλλακτικός διακόπτης
	Διακόπτης αλλέ-ρετούρ ακραίος
	Πρίζα Σούκο (Schuko)
	Πρίζα Σούκο ενισχυμένη
	Πρίζα Σούκο κλιματιστικού
	Φωτιστικό σώμα
	Ηλεκτρική κουζίνα
	Πλυντήριο
	Ρελέ διαφωρικής εντάσεως
	Ασφάλεια πίνακα
	Τηλεχειριζόμενο ρελέ(καστάνιας)
	Πλακέτα αυτόματου συστήματος
	Γενικός διακόπτης πίνακα
	Θερμοσίφωνας
	Ηλεκτρικός Πίνακας

1) Συμβατική μέθοδος διαχείρισης φωτισμού στην παρακάτω κατοικία.

Η μελέτη έχει γίνει για κτίριο που χρησιμοποιείται ως κατοικία. Η κατοικία διαθέτει δυο υπνοδωμάτια, τουαλέτα, κουζίνα και σαλόνι/τραπεζαρία. Το συνολικό εμβαδό της κατοικίας είναι 70τ.μ, δηλαδή μήκος 10 μέτρα και πλάτος 7 μέτρα. Η κάτοψη της κατοικίας που βλέπουμε παρακάτω καθώς και τα υπόλοιπα σχέδια έχουν γίνει με πρόγραμμα σχεδίασης AutoCAD.

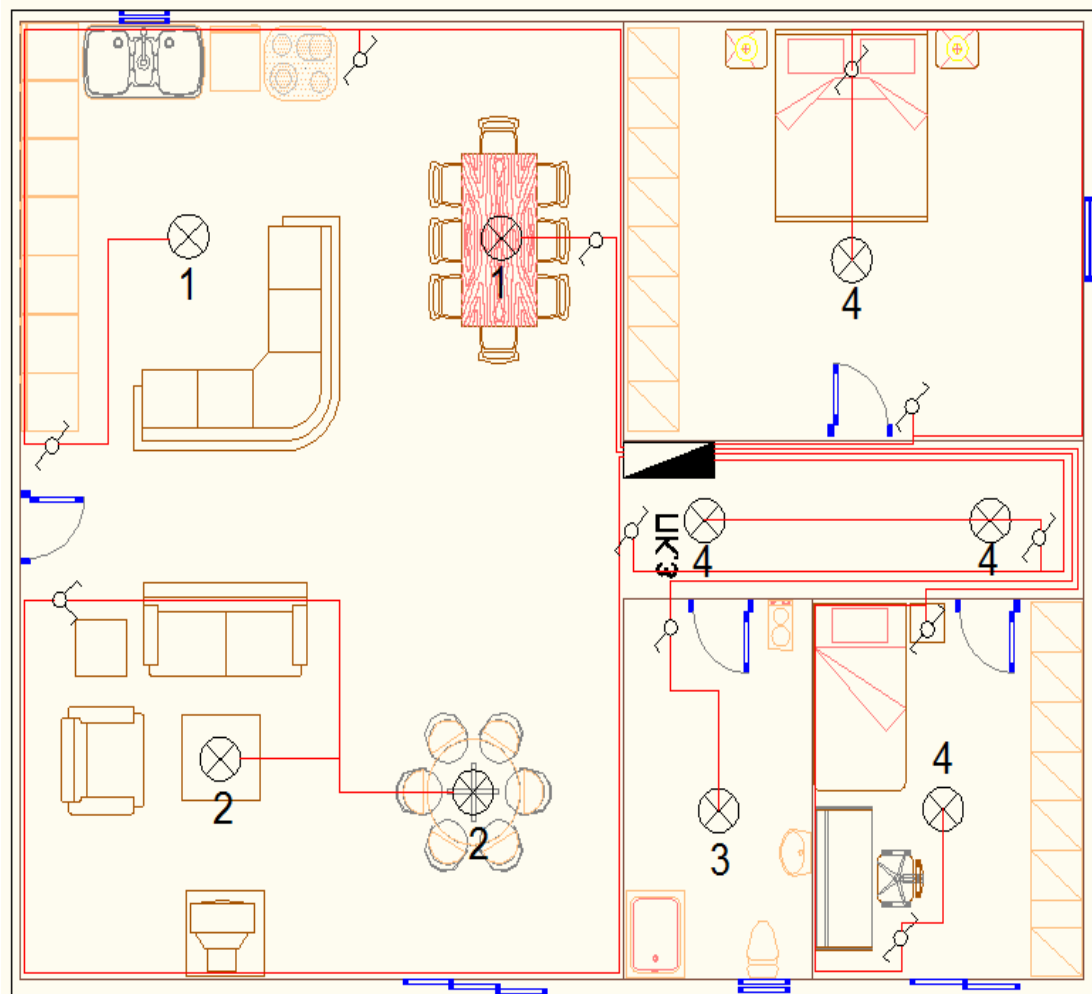


“Ορισμός κτηρίου”

Κτήριο είναι κάθε μόνιμο και ανεξάρτητο κτίσμα το οποίο έχει εξωτερικούς τοίχους και στέγη, αποτελείται από ένα ή περισσότερα δωμάτια ή άλλους χώρους που χρησιμοποιούνται για τη στέγαση ανθρώπων, ζώων ή αντικειμένων. Κατά κανόνα, τα κτήρια έχουν τέσσερις τοίχους.

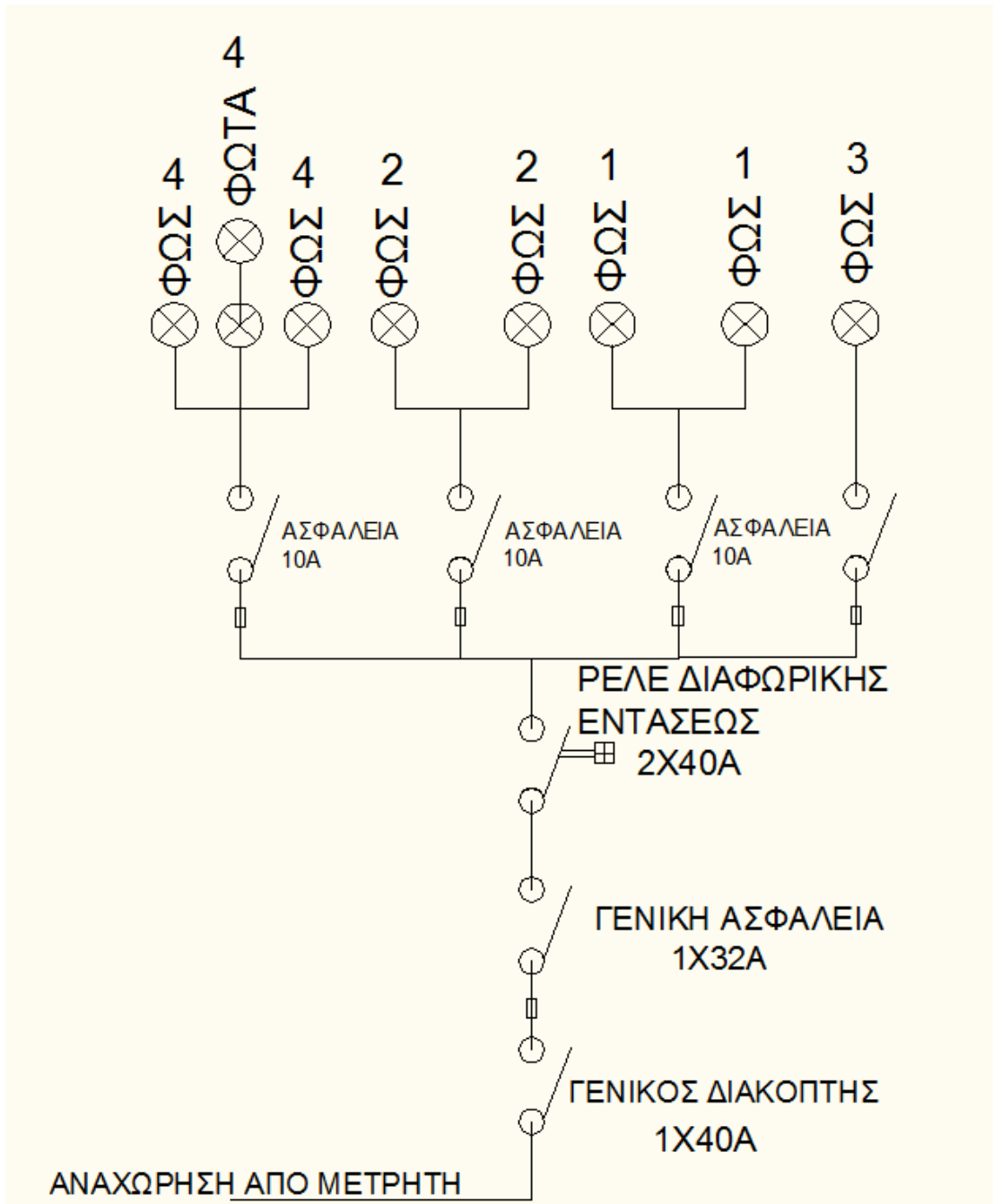
Θεωρείται, όμως, κτήριο και μία μόνιμη οικοδομική κατασκευή που, ενδεχομένως, είναι ανοιχτή από τη μία ή περισσότερες πλευρές, πάντα όμως έχει στέγη. Τα κτήρια μπορεί να είναι πολώροφα, με υπέργεια και υπόγεια πατώματα.

Σχέδιο της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης πάνω στην κάτοψη του κτηρίου. Σε αυτό το σχέδιο μπορούμε να δούμε που θα τοποθετηθούν τα φωτιστικά μέσα στον χώρο, την διαδρομή των γραμμών της εγκατάστασης καθώς και το που θα τοποθετηθούν οι διακόπτες διαχείρισης των φωτιστικών. Αυτό το σχέδιο αφορά εγκατάσταση με συμβατική μέθοδο φωτισμού.



Στο σχέδιο έχουμε αριθμίσει όλα τα φωτιστικά έτσι ώστε στη συνέχεια που θα δούμε το μονογραμμικό σχέδιο του πίνακα για αυτήν την εγκατάσταση να είναι πιο κατανοητό.

Μονογραμμικό σχέδιο πίνακα για συμβατική μέθοδο διαχείρισης φωτισμού:

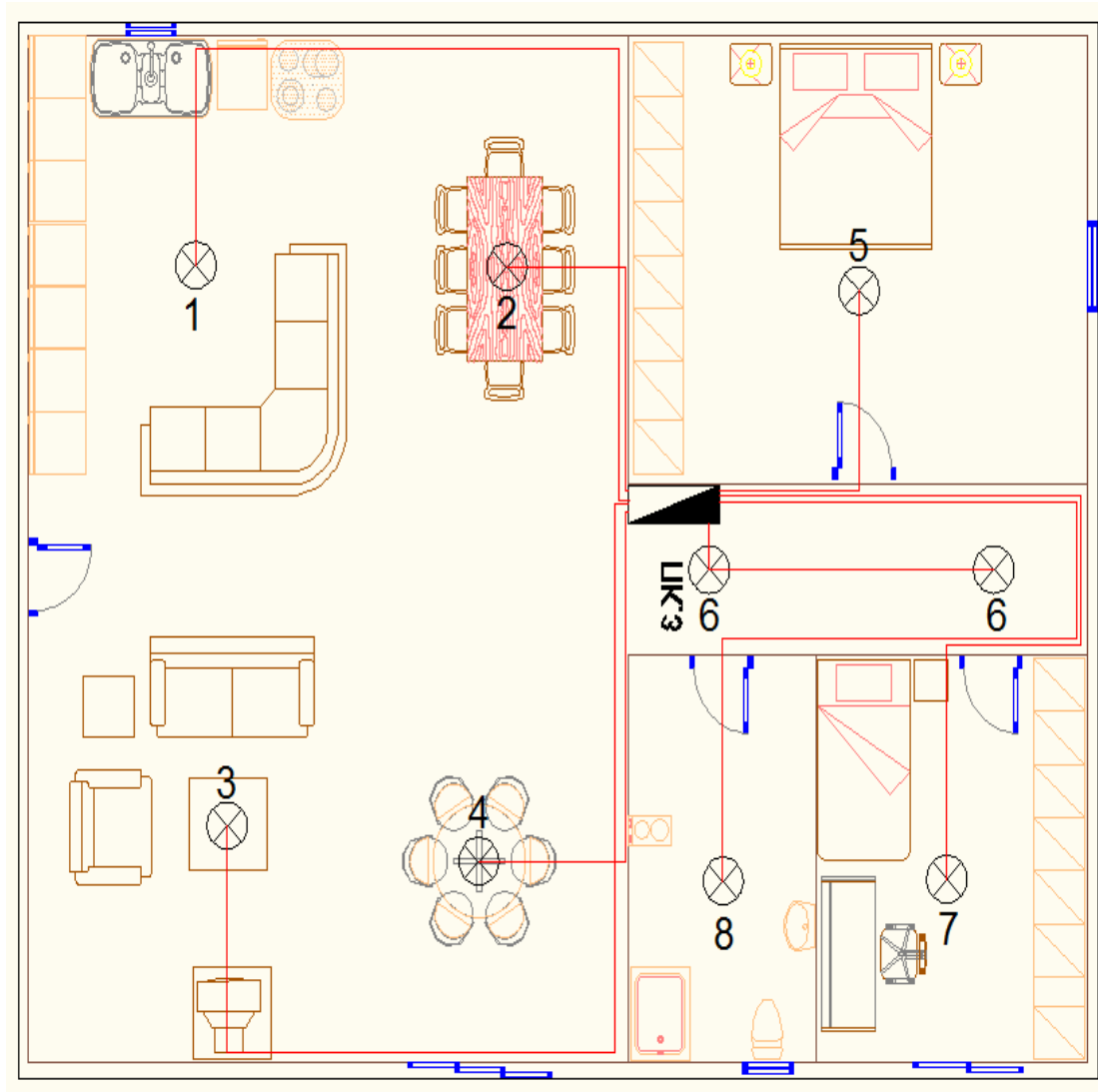


Στον πίνακα έχουν τοποθετηθεί:

Ένας γενικός διακόπτης 1χ40Α. Μια γενική ασφάλεια 1χ32Α. Ένα ρελέ διαφορικής εντάσεως 1χ40Α. Τέσσερις ασφάλειες 10 Α.

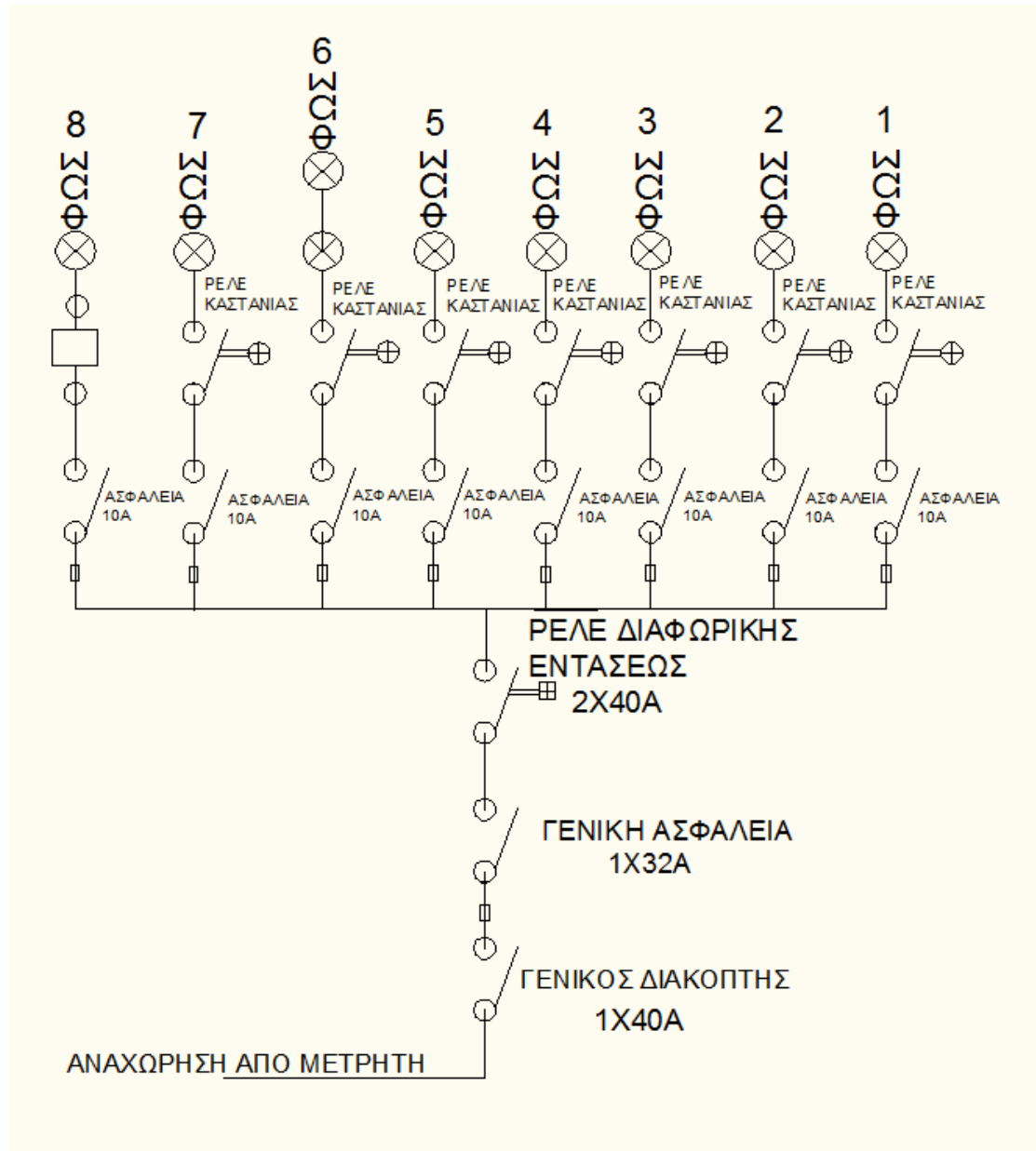
2) Ασύρματη διαχείριση φωτισμού στην ίδια οικία με προηγουμένως.

Έχοντας την κάτοψη του κτηρίου έχουμε τοποθετήσει τα φωτιστικά μέσα στον χώρο και έχουμε σχεδιάσει τις γραμμές του φωτισμού.



Συγκρίνοντας τις δυο κατώψεις της συμβατικής διαχείρισης φωτισμού με την ασύρματη διαχείριση φωτισμού μπορούμε εύκολα να δούμε ότι υπάρχει σημαντική μείωση των καλωδίων στην εγκατάσταση. Επίσης μπορούμε να συμπεράνουμε ότι ακόμα και ο σχεδιασμός ης εγκατάστασης στο πρόγραμμα σχεδίασης γίνεται ευκολότερος.

Μονογραμμικό σχέδιο πίνακα για ασύρματη διαχείριση φωτισμού:



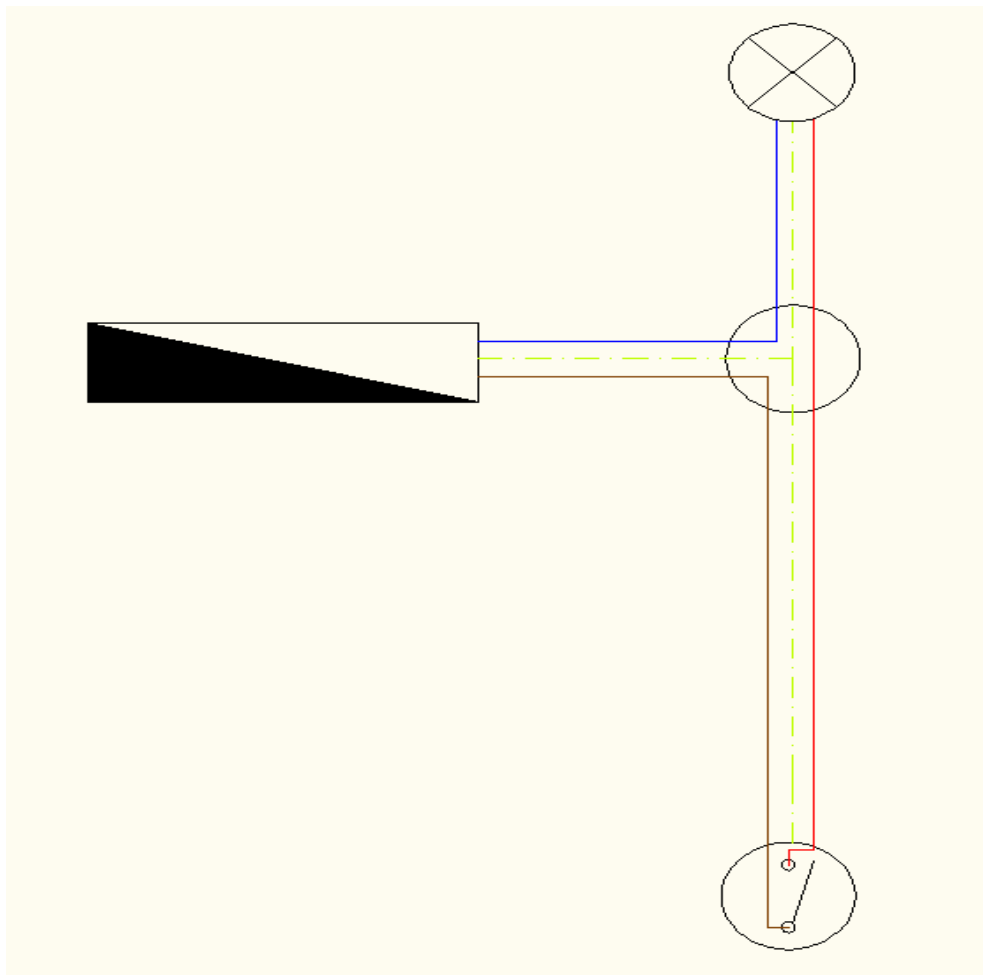
Στον πίνακα έχουν τοποθετηθεί:

Ένας γενικός διακόπτης 1χ40Α. Μια γενική ασφάλεια 1χ32Α. Ένα ρελέ διαφορικής εντάσεως 1χ40Α. Οκτώ ασφάλειες 10 Α. Επτά ρελέ καστανιάς και την πλακέτα που κάνει αυτόματη διαχείριση του φωτισμού στο μπάνιο. Εάν συγκρίνουμε τα μονογραμμικά σχέδια των πινάκων από τις δυο προαναφερόμενες μεθόδους διαχείρισης φωτισμού εύκολα διακρίνουμε την μεγάλη διαφορά στον αριθμό των στοιχείων καθώς και τις πολλαπλάσιες συνδέσεις που θα χρειαστεί να πραγματοποιηθούν.

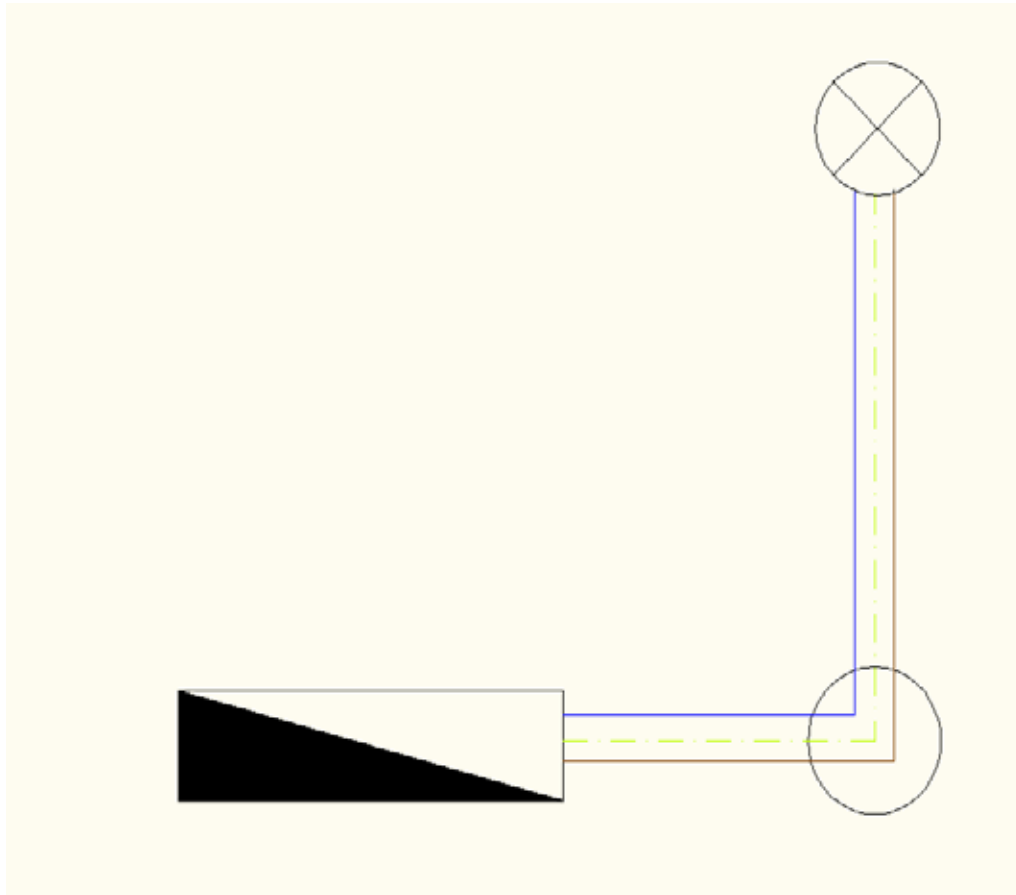
Για να γίνουν πιο κατανοητές οι διαφορές μεταξύ των δυο εγκαταστάσεων θα δούμε στην συνέχεια τα πολυγραμμικά σχέδια δυο κυκλωμάτων φωτισμού μιας εγκατάστασης, για κάθε μια από της μεθόδους διαχείρισης φωτισμού.

Στο πρώτο σχέδιο βλέπουμε το κύκλωμα μιας συμβατικής μεθόδου διαχείρισης φωτισμού που επιτυγχάνετε με την βοήθεια ενός απλού διακόπτη. Αυτό το κύκλωμα αποτελεί μια μικρογραφία ενός τμήματος μιας εγκατάστασης αφού βλέπουμε τους αγωγούς να περνούν μέσα από προστατευτικούς σωλήνες και κουτιά διακλάδωσης. Στη συνέχεια βλέπουμε το ίδιο κύκλωμα φωτισμού σε εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης.

1) Συμβατική διαχείριση:

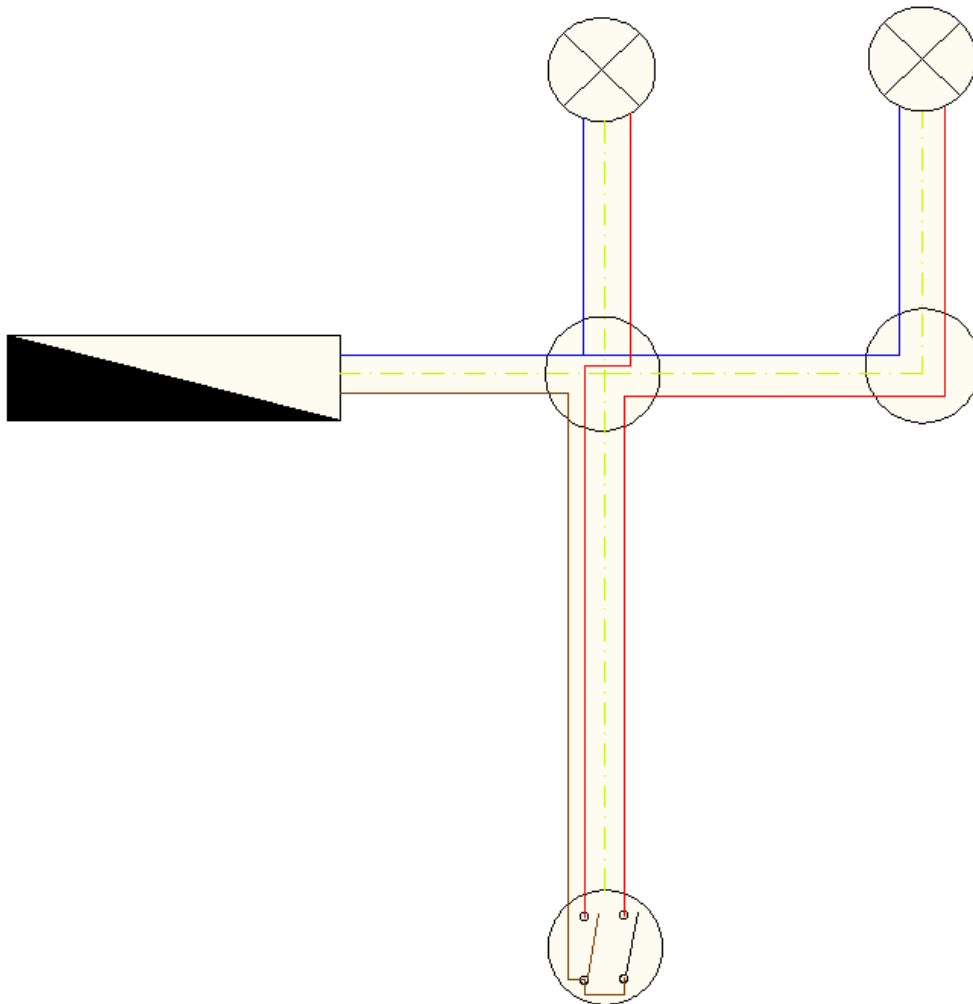


2) Ασύρματη διαχείριση:



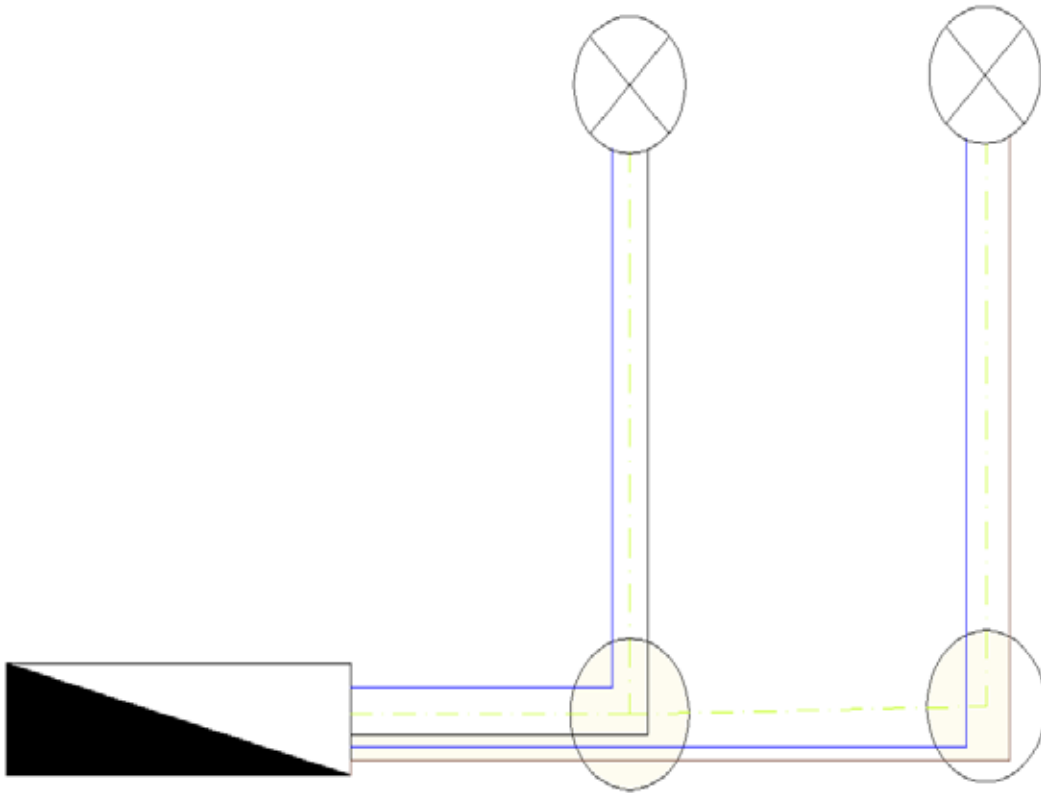
Ακόμα θα δούμε σε πολυγραμμικό σχέδιο ένα κύκλωμα διαχείρισης δυο φωτιστικών. Στο πρώτο σχέδιο βλέπουμε τη συμβατική διαχείριση δυο φωτιστικών σημείων μέσω ενός διπολικού διπλού διακόπτη. Ενώ στο δεύτερο σχέδιο την ασύρματη διαχείριση δυο φωτιστικών σημείων.

1) Συμβατική διαχείριση:



Όπως είπαμε και προηγουμένως για την διαχείριση ενός φωτιστικού σημείου αυτό το πολυγραμμικό σχέδιο είναι στην ουσία μια μικρογραφία ενός τμήματος της εγκατάστασης. Μπορούμε να δούμε όλες τις συνδέσεις που πραγματοποιούμε στον διακόπτη και τα φωτιστικά προκειμένου να γίνει διαχείριση.

2) Ασύρματη διαχείριση:



Όπως φαίνεται, στο ασύρματο σύστημα διαχείρισης φωτισμού όλες οι αναχωρήσεις για την τροφοδοσία ξεκινούν από τον πίνακα. Αρά για την διαχείριση δυο φωτιστικών σημείων χρειαζόμαστε δυο κανάλια όπως βλέπουμε στο παραπάνω σχέδιο. Αν για παράδειγμα είχαμε να τροφοδοτήσουμε παραπάνω φωτιστικά θα χρειαζόμασταν ισάριθμα κανάλια τηλεχειρισμού με τα φωτιστικά.

3.3“ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΘΑ ΧΡΕΙΑΣΤΕΙ ΝΑ ΠΡΑΓΜΑΤΟΠΟΙΗΘΟΥΝ ΓΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΣΕ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΙΑΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ “

Εργασίες σε οικεία με κοινές γραμμές ρευματοδοτών και φωτισμού:

Αρχικά θα πρέπει να ελέγξουμε αν υπάρχουν χωριστές γραμμές για τους ρευματοδότες και για τον φωτισμό. Σε περίπτωση που είναι κοινές οι γραμμές ρευματοδοτών και φωτισμού θα πρέπει να γίνει διαχωρισμός τους. Για να επιτευχθεί αυτό αφού διακόψουμε την παροχή του ρεύματος θα πρέπει να σπάσουμε τους σοβάδες από τα κουτιά διακλάδωσης. Στη συνέχεια θα πρέπει να ανοιχτούν όλα τα κουτιά διακλάδωσης και να αφαιρεθούν όλες οι πρίζες και οι διακόπτες. Με αυτόν τον τρόπο έχουμε πρόσβαση σε όλη την καλωδίωση που βρίσκεται μέσα στα ντουβάρια και περασμένα μέσα από προστατευτικούς σωλήνες . Έτσι μπορούμε να κάνουμε οποιαδήποτε παρέμβαση στην καλωδίωση της εγκατάστασης χωρίς να ανοίξουμε πολλές εργασίες και χωρίς να γεμίσουμε τον χώρο με μπάζα όπως γίνεται στις εργασίες σκαψίματος. Φυσικά αν οι προστατευτικές σωλήνες της εγκατάστασης δεν επαρκούν προκειμένου να περαστεί η νέα καλωδίωση θα πρέπει να γίνει προσθήκη σωλήνων στην εγκατάσταση. Σε αυτή την περίπτωση οι εργασίες αυξάνονται σημαντικά. Εφόσον έχει γίνει εκ νέου σχεδιασμός της εγκατάστασης με διαχωρισμό των γραμμών φωτισμού και ρευματοδοτών, κατανομή φορτιών και υπολογισμό της πτώσης τάσης βάση του προτύπου Ε.Λ.Ο.Τ. HD384, και έχει υπολογιστεί ο αριθμός των στοιχείων προκειμένου να γίνει παραγγελία του πίνακα με προτεινόμενες κατά 20% παραπάνω θέσης για μελλοντική επέκταση μπορούμε να περάσουμε την νέα καλωδίωση. Προτείνεται να ξηλωθεί όλοι η υπάρχουσα καλωδίωση της εγκατάστασης εκτός από τις γραμμές της κουζίνας του θερμοσίφωνα-ηλιακού και των κλιματιστικών όπου δεν θα γίνει καμιά απολύτως αλλαγή. Με τον τρόπο αυτό γίνεται ποιο εύκολα και γρήγορα η εγκατάσταση της νέας καλωδίωσης. Αυτές είναι οι επιπλέον εργασίες που πρέπει να πραγματοποιηθούν σε μια εγκατάσταση που έχει κοινές γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών προκειμένου να γίνει εγκατάσταση του συστήματος ασύρματης διαχείρισης φωτισμού. Οι υπόλοιπες εργασίες είναι κοινές με μια εγκατάσταση που διαθέτει χωριστές γραμμές φωτισμού και ρευματοδοτών.

Εργασίες σε οικία με χωριστές γραμμές ρευματοδοτών και φωτισμού:

Αρχικά πρέπει να γίνει σχεδιασμός και μελέτη της νέας εγκατάστασης. Αυτά τα σχέδια θα χρειαστούν και μελλοντικά για να τα καταθέσουμε ως αλλαγές της εγκατάστασης στην εταιρία ηλεκτροδότησης όπως ορίζει το πρότυπο. Τα σχέδια αυτά ακόμα θα βοηθήσουν τον εγκαταστάτη κατά τις εργασίες. Αφού υπολογίσουμε πόσες θέσεις θα χρειαστούμε στον πίνακα για την εγκατάσταση των στοιχείων αναλόγως με τον πίνακα που διαθέτει η εγκαταστήσει έχουμε τις έξης επιλογές:

1) Εγκαθιστούμε τα νέα στοιχεία στον υπάρχοντα πίνακα χρησιμοποιώντας τα παλιά (αν και μονό αν επαρκούν οι θέσεις και μείνουν κενές το 20% του πίνακα για μελλοντική επέκταση).

2) Στην περίπτωση που οι θέσεις στον πίνακα δεν επαρκούν πρέπει να προβούμε στην αγορά και τοποθέτηση νέου πίνακα ο οποίος θα διαθέτει 20% επιπλέον θέσης από ότι θα χρειαστούμε.

Συνήθως μια οικία δεν διαθέτει αρκετά μεγάλο πίνακα ώστε να μην χρειαστεί να τον αντικαταστήσουμε. Επόμενος θα χρειαστεί να ξηλωθεί ο παλιός πινάκας και να σκαφτεί το ντουβάρι προκειμένου να χωρέσει μεγαλύτερος πινάκας. Αφού γνωρίζουμε πλέον το νέο πίνακα θα εγκαταστήσουμε, καθώς και τις διάστασης του, κάνουμε το απαραίτητο άνοιγμα στον τοίχο για την τοποθέτηση του. Εν συνεχεία σπάμε τους σοβάδες πάνω από τα κουτιά διακλάδωσης και αφαιρούμε όλους τους ρευματοδότες και το διακομικό υλικό, αποκτώντας πλέον πρόσβαση σε όλη την καλωδίωση της εγκατάστασης. Όπως είπαμε και προηγούμενος είναι προτιμότερο να ξηλωθεί όλη η καλωδίωση της εγκατάστασης έκτος των γραμμών της κουζίνας-θερμοσίφωνα/ηλιακού- κλιματιστικών και όλων το ρευματοδοτών. Αφού αφαιρέσουμε όλη την καλωδίωση που τροφοδοτεί τα φωτιστικά εκτός των καλωδίων που βρίσκονται στο ταβάνι ξεκινάμε να περνάμε της νέες γραμμές. Όλες οι νέες γραμμές που προορίζονται για τα φωτιστικά ξεκινάμε από τον πίνακα και πηγαίνουν στα κουτιά διακλάδωσης που βρίσκονται στο κοντινότερο φωτιστικό όπου γίνεται σύνδεση με τα ήδη υπάρχοντα καλώδια που βρίσκονται τοποθετημένα στο ταβάνι και οδηγούνται απευθείας στο φωτιστικό. Μόλις ολοκληρωθούν οι εργασίες για το πέρασμα των γραμμών κλείνουμε όλα τα κουτιά διακλάδωσης και τα σοβαντίζουμε καθώς κλείνουμε και τις τρύπες που έχουν μείνει κενές από την αφαίρεση των διακοπών. Το τελευταίο κομμάτι για να αποκαταστήσουμε την εγκατάσταση είναι να συνδέσουμε τον ηλεκτρικό πίνακα.

Για τις συνδέσεις που πρέπει να γίνουν στον πίνακα έχουμε αναφερθεί αναλυτικά στο πρώτο κεφάλαιο. Σε αυτό το σημείο είναι σημαντικά να αναφέρουμε ότι πρέπει να γίνει έλεγχος στη λειτουργία των στοιχείων που θα ξαναχρησιμοποιηθούν. Τέλος αφού ολοκληρωθούν και οι εργασίες στον ηλεκτρικό πίνακα, προτού παραδοθεί η εγκατάσταση για χρήση, πρέπει να γίνουν όλοι οι έλεγχοι που ορίζονται από τον πρότυπο.

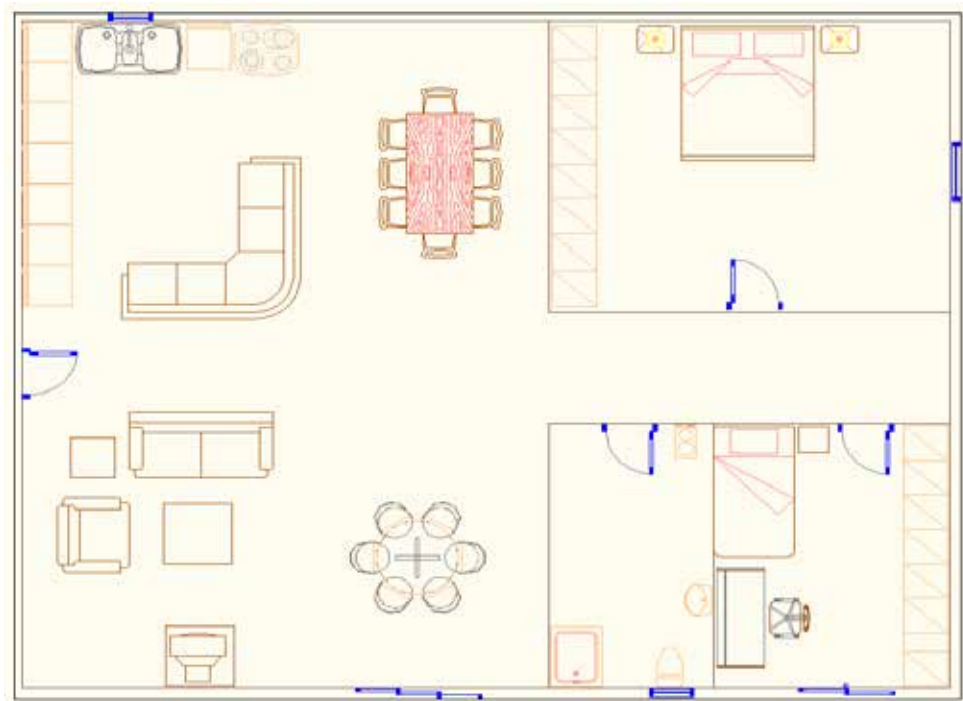
4^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΟΙΚΟΝΟΜΟΤΕΧΝΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ “

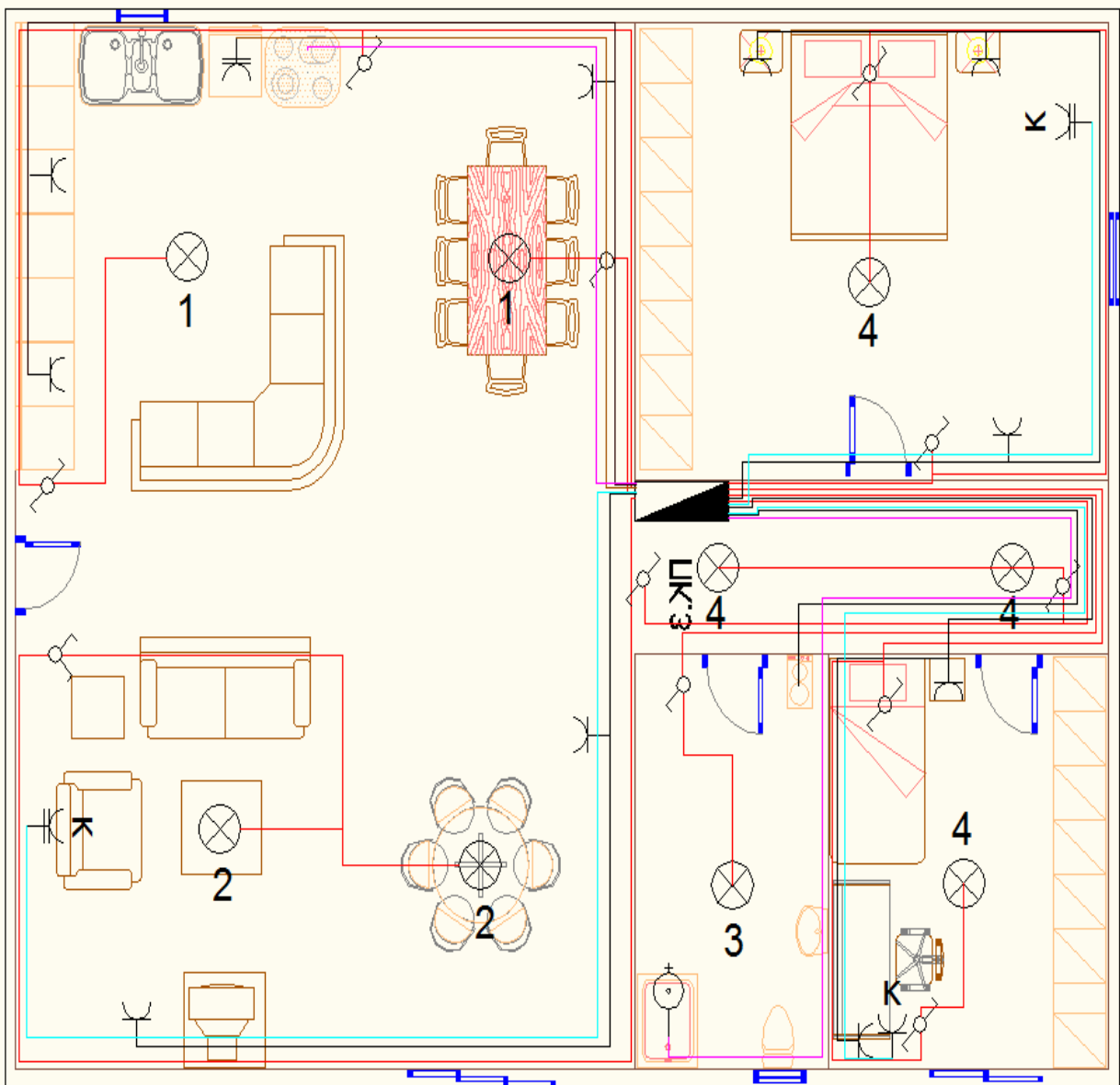
4.1 “ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ “

Η μελέτη γίνεται σε μια κατοικία 70 τετραγωνικών που διαθέτει δυο υπνοδωμάτια, μπάνιο και ενιαίο χώρο κουζίνας- σαλονιού. Θα δούμε το σχέδιο για κάθε μια από τις δυο εγκαταστάσεις. Στην κάθε κατοικία έχουν τοποθετηθεί όλα τα ηλεκτρολογικά πλην της κεραίας TV και τηλεφωνίας. Για να δούμε την οικονομική διαφορά που προκύπτει μεταξύ των δυο εγκαταστάσεων έχουμε υπολογίσει με βάση τις τιμές του 2013. Πιο αναλυτικά έχουμε υπολογίσει πόσο θα κοστίσει η καλωδίωση, ο πίνακας με τα υλικά καθώς και οι σωληνώσεις, τα κουτιά διακλάδωσης, οι ρευματοδότες και οι διακόπτες που θα χρησιμοποιηθούν στην εκάστοτε εγκατάσταση.

Κάτοψη του κτιρίου στο οποίο έγινε η μελέτη.



Στο παρακάτω σχέδιο θα δούμε την κάτοψη της κατοικίας με περασμένες τις ηλεκτρικές γραμμές της εγκατάστασης για συμβατική διαχείριση φωτισμού. Με κόκκινο χρώμα φαίνονται στο σχέδιο οι γραμμές φωτισμού με τους διακόπτες και τα φωτιστικά. Με μαύρο χρώμα φαίνονται όλες οι γραμμές ρευματοδοτών της εγκατάστασης οι οποίες είναι ενισχυμένες (αγωγοί 2,5mm και ασφαλίζονται από 16 A ασφάλειες) ανεξάρτητες από του φωτισμού. Ακόμα με μαύρο χρώμα διακρίνονται η γραμμή του πλυντηρίου και μια ενισχυμένη πρίζα που τροφοδοτεί ένα σημείο της κουζίνας. Με γαλάζιο χρώμα διακρίνονται στο σχέδιο οι γραμμές που προορίζονται για να τροφοδοτήσουν τα κλιματιστικά. Τέλος με μοβ χρώμα διακρίνονται η γραμμές που θα τροφοδοτήσουν την ηλεκτρική κουζίνα και το θερμοσίφωνα.



Στον πίνακα 4.1 βλέπουμε τα υλικά που θα διαθέτει ο πίνακας της εγκατάστασης, τον αριθμό τους, πόσο κοστίζουν καθώς και τον αριθμό των θέσεων και το κόστος του πίνακα. Τα υλικά που έχουν επιλεγεί για τον πίνακα είναι της schneider electric και οι τιμές τους προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο του 2013.

Πινάκας 4.1 τιμές υλικών για την κατασκευή συμβατικού πίνακα από την schneider electric

Τιμές βάση τιμοκατάλογου schneider electric 2013				
ΥΛΙΚΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
Διακόπτες διαρροής Idk 1χ40A 30mA	A9R50240	1	45,81	45,81
Ραγοδιακόπτες iSW	A9S60140	1	5,08	5,08
Ενδεικτικές λυχνίες iLL	A9E18320	3	3,55	10,65
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 32A	A9K24132	1	4,87	4,87
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 10A	A9K24110	5	4,67	23,35
Μικροαυτόματοι διακόπτες iDPN N, 6 Ka 20A	A9N21558	1	42,28	42,28
Μικροαυτόματοι διακόπτες iDPN N, 6 Ka 25A	A9N21559	1	42,28	42,28
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 16A	A9K24116	10	4,67	46,7
Χωνευτοί πίνακες Pragma 36 θέσεων	PRA24218	1	69,06	69,06
			ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	290,08

Στον πίνακα έχουν γραφτεί οι κωδικοί του κάθε υλικού προκειμένου να αποφύγουμε πιθανά λάθη λόγω των πολυάριθμων προϊόντων.

Στον πίνακα 4.2 βλέπουμε την καλωδίωση που θα χρησιμοποιηθεί στην εγκατάσταση. Πιο αναλυτικά βλέπουμε τον τύπο του κάθε καλωδίου ή αγωγού, τα μετρά που θα χρησιμοποιηθούν από το καθένα, τον χρωματισμό, την τιμή ανά μέτρο και το τελικό κόστος. Οι τιμές των καλωδίων προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο της Nexans 2013.

Πινάκας 4.2 τιμές καλωδίων για την ενσυρμάτωση συμβατικής εγκατάστασης από την Nexans

Τιμές καλωδίων βάση του τιμοκαταλόγου NEXANS ΕΛΛΑΣ ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΥ 2013					
ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ/ΔΙΑΤΟΜΗ	ΧΡΩΜΑ	ΜΕΤΡΑ	ΤΙΜΗ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
HO7V-U	1x1,5	Μαύρο	85	0,1784	15,164
HO7V-U	1x1,5	Μπλε	85	0,1784	15,164
HO7V-U	1x1,5	Κίτρινο/πράσινο	85	0,1784	15,164
HO7V-U	1x1,5	Κόκκινο	32	0,1784	5,7088
HO7V-U	1x2,5	Μαύρο	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x2,5	Μπλε	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x2,5	Κίτρινο/πράσινο	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x4	Μαύρο	14	0,458	6,412
HO7V-U	1x4	Μπλε	14	0,458	6,412
HO7V-U	1x4	Κίτρινο/πράσινο	14	0,458	6,412
HO7V-R	1x6	Μαύρο	8	0,684	5,472
HO7V-R	1x6	Μπλε	8	0,684	5,472
HO7V-R	1x6	Κίτρινο/πράσινο	8	0,684	5,472
AO5VVH3-U	3x1,5	λευκό	20	0,579	11,58
AO5VVH3-U	4x1,5	λευκό	10	0,77	7,7
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	190,5402

Στον πίνακα 4.3 βλέπουμε τα μετρά της σωλήνωσης που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση τον αριθμό των κουτιών διακλάδωσης και το κόστος τους. Οι τιμές των σωλήνων και τον κουτιών εγκατάστασης προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο Κουβίδης 2013. Ακόμα αναγράφεται ο αριθμός των ρευματοδοτών και των διακοπών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση καθώς και το κόστος του που προκύπτει από τον τιμοκατάλογο της Legrand 2013.

Πινάκας 4.3 τιμές διακοπτικού υλικού και υλικού προστασίας αγωγών από την Κουβίδης και την Legrand για συμβατική εγκατάσταση

Τιμές βάση του τιμοκαταλόγου Κουβίδης και Legrand 2013					
ΕΙΔΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΑ	ΤΙΜΗ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ/ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
Ηλεκτρολογικοί σωλήνες άκαμπτοι	Ø16	280	0,39	112	109,2
Κουτί διακλάδωσης ενιαίου πλαισίου	Ø80	---	0,24	48	11,52
Κουτί διακλάδωσης ρευματοδοτών ενιαίου πλαισίου	---	---	0,24	27	6,48
Πρίζα σούκο Legrand Niloe 664539	---	---	3	14	42
Διακόπτης απλός, αλλέ-ρετούρ	---	---	10	3	30
Διακόπτης κομμυτατέρ, διπλός αλλέ-ρετούρ	---	---	1	3,9	3,9
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	203,1

Στον πίνακα 4.4 βλέπουμε το τελικό κόστος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν σε εγκατάσταση συμβατικής διαχείρισης φωτισμού.

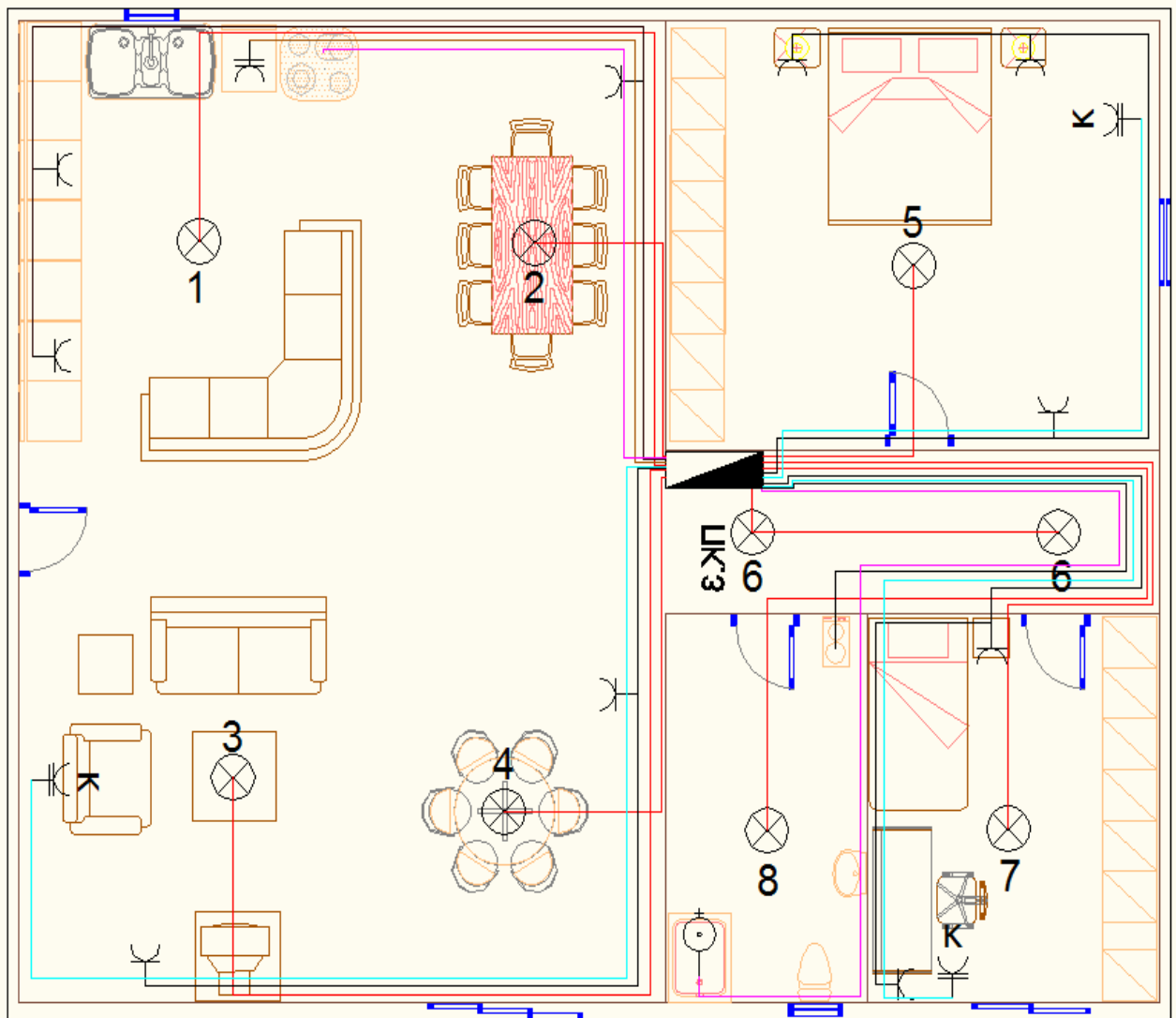
Πινάκας 4.4 κόστος εγκατάστασης συμβατικής διαχείρισης φωτισμού

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΑ)				
ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ	ΚΑΛΩΔΙΑ	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
290,08	190,5402	127,2	75,9	683,7202

4.2 “ΜΕΛΕΤΗ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ “

Η μελέτη έχει γίνει στον ίδιο χώρο με προηγουμένως. Σκοπός είναι να υπολογιστεί το κόστος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της εγκατάστασης.

Στο παρακάτω σχέδιο βλέπουμε το σχέδιο της κάτοψης της οικίας όπου έχει σχεδιαστεί πάνω της η ηλεκτρολογική εγκατάσταση. Όπως προηγούμενος με κόκκινο χρώμα φαίνονται στο σχέδιο οι γραμμές φωτισμού με τα φωτιστικά. Με μαύρο χρώμα φαίνονται όλες οι γραμμές ρευματοδοτών της εγκατάστασης οι οποίες είναι ενισχυμένες (αγωγοί 2,5mm και ασφαλίζονται από 16 A ασφάλειες) ανεξάρτητες από του φωτισμού. Ακόμα με μαύρο χρώμα διακρίνονται η γραμμή του πλυντηρίου και μια ενισχυμένη πρίζα που τροφοδοτώ ένα σημείο της κουζίνας. Με γαλάζιο χρώμα διακρίνονται στο σχέδιο οι γραμμές που προορίζονται για να τροφοδοτήσουν τα κλιματιστικά. Τέλος με μοβ χρώμα διακρίνονται η γραμμές που θα τροφοδοτήσουν την ηλεκτρική κουζίνα και το θερμοσίφωνα.



Στον πίνακα 4.5 βλέπουμε τα υλικά που θα διαθέτει ο πίνακας της εγκατάστασης, τον αριθμό τους, πόσο κοστίζουν καθώς και τον αριθμό των θέσεων και το κόστος του πίνακα. Τα υλικά που έχουν επιλεγεί για τον πίνακα είναι της schneider electric και οι τιμές τους προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο του 2013.

Πίνακας 4.5 τιμές υλικών για την κατασκευή πίνακα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού από την schneider electric

Τιμές βάση τιμοκατάλογου schneider electric 2013				
ΥΛΙΚΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
Διακόπτες διαρροής Iidk 1x40A 30mA	A9R50240	1	45,81	45,81
Ραγοδιακόπτες iSW	A9S60140	1	5,08	5,08
Ενδεικτικές λυχνίες iPL	A9E18320	3	3,55	10,65
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 32A	A9K24132	1	4,87	4,87
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 10A	A9K24110	9	4,67	42,03
Μικροαυτόματοι διακόπτες iDPN N, 6 Ka 20A	A9N21558	1	42,28	42,28
Μικροαυτόματοι διακόπτες iDPN N, 6 Ka 25A	A9N21559	1	42,28	42,28
Μικροαυτόματοι διακόπτες iK60N, 6 Ka 16A	A9K24116	10	4,67	46,7
Χωνευτοί πίνακες Pragma 54 θέσεων	PRA24318	1	89,78	89,78
Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες iTL	A9C30811	8	18,53	148,24
			ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	477,72

Στον πίνακα 4.6 βλέπουμε το κόστος του τηλεχειρισμού καθώς και της τροφοδοσίας του. Επειδή το κόστος του τηλεχειρισμού στην Ελλάδα υπερβαίνει τα 80 ευρώ είναι προτιμότερο να το προμηθευτούμε από online κατάστημα μέσω e-bay.

Πινάκας 4.6 τιμές για τον τηλεχειρισμό και το μετασχηματιστή ράγας από το διαδίκτυο

Τιμή από online κατάστημα 2013				
ΥΛΙΚΑ	ΕΙΔΟΣ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΙΜΗ ΜΟΝΑΔΑΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΟ)
TEL-9125 Τηλεχειρισμός 12 Καναλιών 12V DC (πηγή e-bay.com)	Τηλεχειρισμός	1	15,35	15,35
Μετασχηματιστής ράγας (πηγή ergo-tel.gr)	Μετασχηματιστής	1	11,76	11,76
			ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΟ)	27,11

Στον πίνακα 4.7 βλέπουμε τα μετρά της σωλήνωσης που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση, τον αριθμό των κουτιών διακλάδωσης και το κόστος τους. Οι τιμές των σωλήνων και τον κουτιών εγκατάστασης προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο Κουβίδης 2013. Ακόμα αναγράφεται ο αριθμός των ρευματοδοτών που θα χρησιμοποιηθούν για την εγκατάσταση καθώς και το κόστος του που προκύπτει από τον τιμοκατάλογο της Legrand 2013 .

Πινάκας 4.7 τιμές για τον τηλεχειρισμό και το μετασχηματιστή ράγας από το διαδίκτυο

Τιμές βάσης του τιμοκαταλόγου Κουβίδη και Legrand 2013					
ΕΙΔΟΣ	ΔΙΑΜΕΤΡΟ	ΜΕΤΡΑ	ΤΙΜΗ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ/ΤΕΜΑΧΙΑ	ΤΕΜΑΧΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
Ηλεκτρολογικοί σωλήνες άκαμπτοι	Ø16	250	0,39	100	97,5
Κουτί διακλάδωσης ενιαίου πλαισίου	Ø80	---	0,24	35	8,4
Κουτί διακλάδωσης ρευματοδοτών ενιαίου πλαισίου	---	---	0,24	15	3,6
Πρίζα σούκο Legrand Niloe 664539	---	---	3	14	42
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	151,5

Στο πίνακα 4.8 βλέπουμε την καλωδίωση που θα χρησιμοποιηθεί στην εγκατάσταση. Πιο αναλυτικά βλέπουμε τον τύπο του κάθε καλωδίου ή αγωγού, τα μέτρα που θα χρησιμοποιηθούν από το καθένα, τον χρωματισμό, την τιμή ανά μέτρο και το τελικό κόστος. Η τιμές των καλωδίων προκύπτουν από τον τιμοκατάλογο της Nexans 2013.

Πινάκας 4.8 τιμές καλωδίων από την Nexans

Τιμές καλωδίων βάση του τιμοκαταλόγου NEXANS ΕΛΛΑΣ 2013					
ΤΥΠΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΑΓΩΓΩΝ/ΔΙΑΤΟΜΗ	ΧΡΩΜΑ	ΜΕΤΡΑ	ΤΙΜΗ ΑΝΑ ΜΕΤΡΟ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΤΙΜΗ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
HO7V-U	1x1,5	Μαύρο	47	0,1784	8,3848
HO7V-U	1x1,5	Μπλε	47	0,1784	8,3848
HO7V-U	1x1,5	Κίτρινο/πράσινο	47	0,1784	8,3848
HO7V-U	1x2,5	Μαύρο	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x2,5	Μπλε	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x2,5	Κίτρινο/πράσινο	99	0,2842	28,1358
HO7V-U	1x4	Μαύρο	14	0,458	6,412
HO7V-U	1x4	Μπλε	14	0,458	6,412
HO7V-U	1x4	Κίτρινο/πράσινο	14	0,458	6,412
HO7V-R	1x6	Μαύρο	8	0,684	5,472
HO7V-R	1x6	Μπλε	8	0,684	5,472
HO7V-R	1x6	Κίτρινο/πράσινο	8	0,684	5,472
AO5VVH3-U	3x1,5	λευκό	21	0,579	12,159
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ (ΣΕ ΕΥΡΩ)	157,3728

Στον πίνακα 4.9 βλέπουμε το τελικό κόστος των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν σε εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού.

Πινάκας 4.9 κόστος εγκατάστασης ασύρματης διαχείρισης φωτισμού

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΑ)					
ΥΛΙΚΑ ΠΙΝΑΚΑ	ΥΛΙΚΑ ΓΙΑ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟ	ΚΑΛΩΔΙΑ	ΣΩΛΗΝΕΣ ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ Φ.Π.Α (ΣΕ ΕΥΡΩ)
477,72	27,11	155,4	109,5	45,9	815,63

4.3 “ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΠΟΥ ΠΡΟΚΥΠΤΕΙ ΜΕΤΑΞΥ ΤΟΥ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ “

Παρακολουθώντας τους προηγούμενους πίνακες παρατηρούμε ότι υπάρχουν διαφορετικές απαιτήσεις σε κάθε μια εγκατάσταση. Στην εγκατάσταση συμβατικής διαχείρισης φωτισμού χρειαζόμαστε μικρότερο πίνακα λόγο ότι απαιτείται μικρότερος αριθμός στοιχείων. Θα χρειαστούν περισσότερα μέτρα αγωγών γιατί πρέπει να περαστούν οι επιστροφές στους διακόπτες από τα φωτιστικά. Άλλος παράγοντας που μας αυξάνει τα μέτρα της καλωδίωσης είναι ότι σε πολλές περιπτώσεις χρησιμοποιούμε περισσότερους από έναν διακόπτες για τον έλεγχο κάθε φωτιστικού. Ακόμα σημειώνεται αύξηση του αριθμού των κουτιών διακλάδωσης και της σωλήνωσης της εγκατάστασης αφού πρέπει να τοποθετηθούν διακόπτες διαχείρισης των φωτιστικών. Σε αντίθεση με την συμβατική η εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού απαιτεί πίνακα περισσότερων θέσεων αφού αυξάνεται ο αριθμός των στοιχείων. Η καλωδίωση επειδή δεν χρησιμοποιούμε διακόπτες διαχείρισης φωτιστικών. Τέλος έχουμε μείωση των κουτιών διακλάδωσης στην εγκατάσταση και των προστατευτικών σωλήνων. Αυτοί είναι οι βασικότεροι λόγοι που προκύπτει οικονομική διαφορά μεταξύ των δυο εγκαταστάσεων όσον αφορά τα υλικά. Γενικά πρέπει να αναφερθεί ότι στην πράξη η εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού είναι αρκετά πιο γρήγορη αφού αποφεύγουμε πολλές από τις εργασίες που της κάναμε υποχρεωτικά σε μια συμβατική εγκατάσταση. Το γεγονός αυτό σημαίνει ότι χρειαζόμαστε λιγότερες εργατοώρες για την υλοποίηση της εγκατάστασης άρα λιγότερα μεροκάματα.

Η οικονομική διαφορά που προκύπτει στην εγκατάσταση για κάθε μια από τις δυο περιπτώσεις διαχείρισης φωτισμού φαίνεται στον παρακάτω πίνακα.

Πινάκας 4.10 οικονομική διάφορα μεταξύ ασύρματης και σωματικής εγκατάστασης

ΠΡΟΚΥΠΤΟΥΣΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΩΝ ΔΥΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΑ)	683,7202
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΜΟΝΟ ΥΛΙΚΑ)	817,6028
ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΕΤΑΞΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΤΙΚΗΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	133,8826

Με τα αποτελέσματα αυτής της μελέτης βλέπουμε ότι υπάρχει οικονομική διάφορα μεταξύ των δυο εγκαταστάσεων της τάξεως των 133,8826 ευρώ . Επομένως βλέπουμε ότι δεν υπάρχει κάποια σημαντική οικονομική διάφορα που να μας εμποδίζει να υλοποιήσουμε μια εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού.

Πρέπει ακόμα να σημειωθεί, ότι η μελέτη έγινε βάζοντας μια αξιόπιστη και παράλληλα φτηνή σειρά διακοπών στην εγκατάσταση συμβατικής διαχείρισης φωτισμού. Το κόστος των διακοπών που χρησιμοποιήθηκαν για την μελέτη είναι από 3 έως 3,90 ευρώ.

Υπάρχει όμως περίπτωση ο πελάτης να θέλει να παραγγείλει διακόπτες που το κόστος τους να ανέρχεται στα 10, 15 ευρώ και άνω το τεμάχιο. Σε αυτή την περίπτωση το συνολικό κόστος των διακοπών από 33,9 ευρώ μπορεί να φτάσει τα 165 ευρώ. Άρα η διαφορά μεταξύ των εγκαταστάσεων θα ανέλθει στα 2,78 ευρώ. Ακόμα θα μπορούσε να αυξηθεί και ο αριθμός των διακοπών για τον έλεγχο των φωτιστικών, που σημαίνει ότι θα χρειαστούν περισσότεροι διακόπτες, περισσότερα καλώδια κουτιά διακλάδωσης και προστατευτικοί σωλήνες.

Επομένως μονό υπό αυτές τις συνθήκες η εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού έχει μεγαλύτερο κόστος από την συμβατική.

4.4 “ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ“

Είναι σημαντικό στην εποχή μας να κάνουμε μαζικά αλλά και ατομικά εξοικονόμηση ενέργειας. Εξοικονομώντας ενέργεια δίνουμε μια ανάσα στο περιβάλλον διότι το μεγαλύτερο μέρος της παραγόμενης ενέργειας δεν είναι ανανεώσιμο.



Πέρα του οικολογικού χαρακτήρα της η εξοικονόμηση ενέργειας έχει άμεσο αντίκτυπο στην οικονομία μιας χώρας αφού σε περιόδους ζήτησης ενέργειας θα φτάνει για την κατανάλωση των αναγκών η εγχώρια παράγωγη ενέργειας επομένως δεν θα χρειαστεί να αγοράσουμε από έξω. Έχει όμως και άμεση μείωση του κόστους στην καθημερινότητα μας διότι εξοικονομώντας ενέργεια εξοικονομούμε χρήματα.

Η εταιρία ηλεκτροδότησης ανάλογα με την παροχή που έχουμε επιλέξει μας δίνει και ένα όριο κατανάλωσης σε kwh. Αν εμείς ξεπεράσουμε αυτό το όριο τότε μας χρεώνει ακριβότερα την κιλοβατώρα. Είναι κάτι πρόσθημα υπερκατανάλωσης.

Παρακάτω βλέπουμε της χρεώσεις της εταιρίας ηλεκτροδότησης ανάλογα με την κατανάλωση σε kwh:

ΤΙΜΕΣ ΠΩΛΗΣΕΩΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΥΠΟ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ (ΧΤ)

Πίνακας 4.11 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 800kwh την τετραμηνία

Α. ΤΙΜΟΛΟΓΙΑ ΟΙΚΙΑΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ	
1. Τιμολόγιο Γ1	
Τετραμηνιαία χρέωση	
1.1. Αν η κατανάλωση είναι 0 έως 800 kWh ανά τετράμηνο:	
Πάγιο	
Μονοφασικών παροχών	3,08 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών	8,76 € ανά τετράμηνο
Ενέργεια 1Φ: Όλες οι kWh:	0,07169 €/kWh
Ενέργεια 3Φ: Όλες οι kWh:	0,07671 €/kWh
Ελάχιστη χρέωση	
Μονοφασικών παροχών:	6,34 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών:	13,54 € ανά τετράμηνο

Πίνακας 4.12 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 1600kwh την τετραμηνία

1.2. Αν η κατανάλωση είναι 801 έως 1600 kWh ανά τετράμηνο:	
Πάγιο	
Μονοφασικών παροχών	11,44 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών	23,08 € ανά τετράμηνο
Ενέργεια 1Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08761 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11165 €/kWh
Ενέργεια 3Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08761 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11165 €/kWh

Πίνακας 4.13 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 2000kwh την τετραμηνία

1.3. Αν η κατανάλωση είναι 1601 έως 2000 kWh ανά τετράμηνο:	
Πάγιο	
Μονοφασικών παροχών	15,18 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών	38,32 € ανά τετράμηνο
Ενέργεια 1Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08761 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11165 €/kWh
οι υπόλοιπες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,13705 €/kWh
Ενέργεια 3Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08761 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11165 €/kWh
οι υπόλοιπες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,13705 €/kWh

Πίνακας 4.14 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση έως 3000kwh την τετραμηνία

1.4. Αν η κατανάλωση είναι 2001 έως 3000 kWh ανά τετράμηνο:	
Πάγιο	
Μονοφασικών παροχών	46,38€ ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών	64,44 € ανά τετράμηνο
Ενέργεια 1Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08925 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11373 €/kWh
οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,13959 €/kWh
οι υπόλοιπες 1000 kWh ανά τετράμηνο:	0,18674 €/kWh
Ενέργεια 3Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08925 €/kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11373 €/kWh
οι υπόλοιπες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,13959 €/kWh
οι υπόλοιπες 1000 kWh ανά τετράμηνο:	0,18674€/kWh

Πίνακας 4.15 κόστος ηλεκτρικού ρεύματος για κατανάλωση άνω των 3001kwh την τετραμηνία

1.5. Αν η κατανάλωση είναι 3001 kWh και άνω ανά τετράμηνο:	
Πάγιο	
Μονοφασικών παροχών	46,38 € ανά τετράμηνο
Τριφασικών παροχών	64,44 € ανά τετράμηνο
Ενέργεια 1Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08981 €kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11443 €kWh
οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,14045 €kWh
οι επόμενες 1000 kWh ανά τετράμηνο:	0,18790 €kWh
οι υπόλοιπες 1400 kWh ανά τετράμηνο:	0,18971 €kWh
Ενέργεια 3Φ	
οι πρώτες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,08981 €kWh
οι επόμενες 800 kWh ανά τετράμηνο:	0,11443 €kWh
οι επόμενες 400 kWh ανά τετράμηνο:	0,14045 €kWh
οι επόμενες 1000 kWh ανά τετράμηνο:	0,18790 €kWh
οι υπόλοιπες 1400 kWh ανά τετράμηνο:	0,18971 €kWh

Βλέποντας τις επιβαρύνσεις που περνούν τα τιμολόγια του ρεύματος είναι εύκολο να συμπεράνουμε ότι η ποιο συμφέρουσα τιμολόγηση είναι η πρώτη για 800kwh την τετραμηνία. Επομένως πρέπει να κάνουμε ενέργειες ώστε να μειώσουμε την κατανάλωση μας. Λέγοντας να μειώσουμε την κατανάλωση δεν εννοούμε να στερηθούμε τις πολυτέλειες και τις παροχές του ηλεκτρικού ρεύματος διότι το ρεύμα δεν είναι προνόμιο για λίγους άλλα αγαθό για πολλούς. Για αυτό τον λόγο θα αναφερθούμε σε μια σειρά λύσεων προκειμένου να μειώσουμε τις ενεργειακές μας ανάγκες. Δεν υπάρχουν μόνο κοστοβόρες λύσεις για την μείωση την κατανάλωσής μας. Πρώτο βήμα για να μειώσουμε την κατανάλωση μας είναι να χρησιμοποιούμε ορθά την εγκατάσταση. Δηλαδή να μην σπαταλάμε άσκοπα το ηλεκτρικό ρεύμα(π.χ. σβήνοντας τα ξεχασμένα φωτά, κλείνοντας τις ηλεκτρικές συσκευές όταν δεν χρησιμοποιούνται, κλείνοντας εντελώς τις συσκευές και όχι αφήνοντας τες στο standby.

Ποιο ειδικευόμενοι για να δώσουν λύσεις όμως για την μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης είναι οι μηχανικοί.



Δέσμευση όλων για Εξοικονόμηση Ενέργειας

Υπάρχουν εταιρίες που συμμετέχουν ήδη σε αυτήν την πρόκληση καθιστώντας τα προϊόντα τους περισσότερο «αιιφόρα» ξεκινώντας από τη δημιουργία, και συνεχίζοντας στην παραγωγή, τη διανομή και σε όλο τον κύκλο ζωής τους, ενώ παράλληλα λαμβάνουν σοβαρά υπόψη τη μετέπειτα ανακύκλωσή τους. Παράλληλα, χρησιμοποιώντας ανανεώσιμες πηγές ενέργειας σε εργοστάσια οδηγούμαστε σε μια μεσοπρόθεσμη αιιφόρο δράση. Βραχυπρόθεσμα, θα πρέπει να επενδύσουμε στη ζήτηση, με την αποδοτικότερη χρήση, συντήρηση και διευθέτηση.





Διανομέας και Ηλεκτρολόγος Εγκαταστάτης: Βασικοί παράγοντες για τον **ΕΝΤΟΠΙΣΜΟ ΕΥΚΑΙΡΙΩΝ** **εξοικονόμησης ενέργειας**

Ο ηλεκτρολόγος εγκαταστάτης, ο άνθρωπος που γνωρίζει τα συστήματα και την καθημερινή σχέση τους με τον πελάτη, είναι αυτός που εντοπίζει πιθανές δυνατότητες Εξοικονόμησης ενέργειας προκειμένου να παρέχει τις κατάλληλες λύσεις. Όλα τα συστήματα, όσον αφορά σ τη χρήση και σ τη λειτουργία τους, αναπτύσσονται με το πέρασμα του χρόνου, όπως και οι ίδιοι οι κατασκευαστές, οι οποίοι εξελίσσονται παράλληλα με τα νέα προϊόντα που καλύπτουν νέες ανάγκες. Αυτό είναι το όραμα που οι ηλεκτρολόγοι εγκαταστάτες, με τη βοήθεια του διανομέα, προσφέρουν στην αγορά, δημιουργώντας από τα συστήματα του σήμερα τα συστήματα του αύριο, τα οποία χαρακτηρίζονται από τη δυνατότητα ανάπτυξης και είναι οικονομικά και αειφόρα.

Για τον εντοπισμό πιθανής εξοικονόμησης ενέργειας, είναι εξαιρετικά σημαντική η συμβολή του ηλεκτρολόγου και του διανομέα, ώστε να είναι δυνατή η ανάλυση των ενεργειακών ισορροπιών, των χωρητικότητων των συστημάτων και, τελικά, να αναγνωριστούν οι βραχυπρόθεσμες και μεσοπρόθεσμες δυνατότητες εξοικονόμησης ενέργειας. Έτσι θα λάβουμε την απάντηση σχετικά με το ΠΩΣ και ΠΟΤΕ απαιτείται δράση.



> Εξοικονόμηση Ενέργειας Βιομηχανία ενέργειας

Η βελτίωση της παραγωγής είναι απαραίτητη, αλλά και η εξοικονόμηση στην κατανάλωση είναι επιτακτική!



Πώς αξιολογούνται τα οφέλη για χρήστες, ιδιοκτήτες και κατοίκους; Απόδειξη με παραδείγματα!



Παράδειγμα
Έλεγχος αντλιών και ανεμιστήρων σε κτήριο ή βιομηχανία



Έλεγχος κινητήρα με ρυθμιστές στροφών

Σε μια συμβατική εγκατάσταση άντλησης και εξαερισμού, ο ηλεκτροκινητήρας τροφοδοτείται απευθείας από τη γραμμή παροχής και λειτουργεί στις ονομαστικές στροφές του. Με έναν ρυθμιστή τοποθετημένο μεταξύ του αυτόματου διακόπτη και του κινητήρα, η εξοικονόμηση του κόστους ηλεκτρικού ρεύματος μπορεί να φτάσει από 15% έως 50% ανάλογα με την εγκατάσταση.

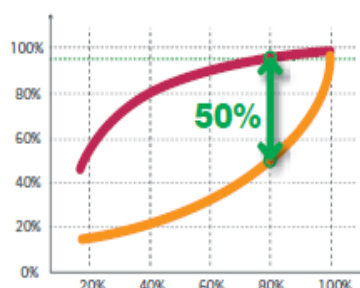
Η απόσβεση της επένδυσης είναι συνήθως αρκετά σύντομη, μεταξύ 9 και 24 μηνών.

- Παραδοσιακός έλεγχος: 80% της ονομαστικής ροής → 95% της ονομαστικής ισχύος



Έλεγχος με ρυθμιστή στροφών:
80% της ροής → 50% της ονομαστικής ισχύος

Εκμηρίστε την εξοικονόμηση και την απόδοση της επένδυσης με το λογισμικό μας Eco8!



Παράδειγμα λύσης

Ρύθμιση συστήματος εξαερισμού οικιστικών κτηρίων (έλεγχος κλιματισμού)

Ισχύς κινητήρα = 4kW

Τροφοδοσία ρεύματος = 3x400 VAC

Χρησιμοποιούμενος ρυθμιστής = ATV21HU40N4 (Χρησιμοποιείται σε εφαρμογές HVAC – θέρμανση, εξαερισμός, κλιματισμός)

Εφαρμογές HVAC: Κτηριακός αυτοματισμός HVAC – ρύθμιση ροής αέρα (κλιματισμός) σε οικιστικά κτίρια με επιφάνεια μεγαλύτερη από 200 m².

Χαρακτηριστικά λειτουργίας του εξαερισμού:

Κύκλος εργασίας του μετατροπέα συχνότητας ATV21: 8.760 ώρες/ανά έτος

100% του κύκλου εργασίας = 0 % του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
90% του κύκλου εργασίας = 5 % του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
80% του κύκλου εργασίας = 10% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
70% του κύκλου εργασίας = 15% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
60% του κύκλου εργασίας = 20% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
50% του κύκλου εργασίας = 20% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
40% του κύκλου εργασίας = 15% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
30% του κύκλου εργασίας = 10% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
20% του κύκλου εργασίας = 5% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας
10% του κύκλου εργασίας = 0% του ετήσιου κύκλου εργασίας του μετατροπέα συχνότητας

Κόστος επένδυσης = 460,00 EUR
Κόστος kWh = 0,166 EUR

Κατανάλωση ενέργειας ανά έτος
Χωρίς μετατροπέα συχνότητας ATV21HU40N4: 34.844 kWh
Με μετατροπέα συχνότητας ATV21HU40N4: 11.938 kWh
Ετήσια εξοικονόμηση ενέργειας: 22.708 kWh
Εξοικονόμηση: 68%
Ετήσια μείωση εκπομπής CO₂ = 15T

Οικονομικό αποτέλεσμα:
Ετήσιο κέρδος = 3.474,25 EUR
Απόσβεση κόστους = 2 μήνες (σε δύο μήνες έχετε πλήρη απόσβεση του κόστους του μετατροπέα συχνότητας ATV21HU40N4).



Παράδειγμα 1
Πιθανή εξοικονόμηση από άχρηστο φωτισμό και παράβλεψη σβήσιματος του φωτισμού
(πηγή: Cardonnel consultant)



Παράδειγμα 2
Λύση ελέγχου και περιορισμός της κατανάλωσης
(πηγή: French Lighting association)



Παράδειγμα
Ενεργοποίηση μιας συστοιχίας με αποτέλεσμα να μην πληρώνετε για την άεργο ενέργεια και να αυξήσετε την πραγματική διαθέσιμη ισχύ



Ο έλεγχος φωτισμού επιτρέπει έως και 30% εξοικονόμηση

Ο φωτισμός καταναλώνει το 14% του συνόλου του ηλεκτρισμού στην Ευρώπη και το 19% του συνόλου του ηλεκτρισμού παγκοσμίως (πηγή IEA-International Energy Agency). Η αλλαγή των παλαιών λαμπτήρων με λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας είναι ένα πρώτο βήμα που πρέπει να ολοκληρωθεί με τη χρήση αποδοτικών συσκευών οι οποίες ανάβουν και σβήνουν τα φώτα όταν είναι απαραίτητο και προσαρμόζουν το φωτισμό ανάλογα με τους παρευρισκόμενους ανθρώπους ή/και με το φυσικό φωτισμό.



Τύπος κτηρίου	Πιθανή εξοικονόμηση	Περιοχές
Σχολείο	25 έως 30%	αίθουσες, κυλικεία...
Γραφεία	έως και 42%	αίθουσες αναμονής...
Νοσοκομείο	18%	δωμάτια
Ξενοδοχείο	20%	δωμάτια, εστιατόριο, ρεσεψιόν



Λύση ελέγχου	Εξοικονόμηση	Ετήσια κατανάλωση (kWh/m ²)
Χειροκίνητος διακόπτης	βάση ανάλυσης	19.5
Προγραμματιζόμενος χρονοδιακόπτης	10%	15.2
Αιχνευση παρουσίας	20%	13.2
Ροοστάτες με αιχνευση φωτεινότητας	29%	12
Αιχνευση φωτεινότητας και αιχνευση παρουσίας	43%	9.6

Ποιότητα ενέργειας και μείωση των απωλειών: έως και 10%



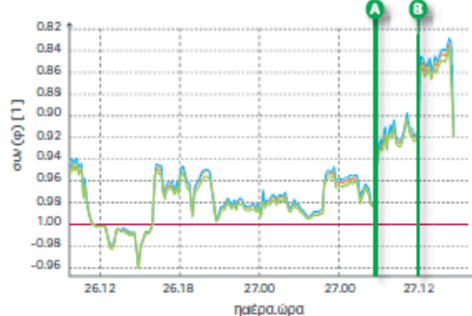
Ανάλυση:

- Τροφοδοσία μέσω μετασχηματιστή 1.000 kVAR, συντελεστής ισχύος 0,8.
- Χρέωση άεργου ενέργειας: 10% του συνολικού ποσού χρέωσης.

Εγκατεστημένη λύση:

Πίνακας αντιστάθμισης 250 kVAR Varset με στραγγαλιστικά πηνία και διατήρηση του συντελεστή ισχύος πάνω από το όριο νέας χρέωσης (0,95), δηλαδή:

- -10% στο τιμολόγιο χρέωσης,
- +15% πρόσθετη διαθέσιμη ενέργεια.



A Αποσύνδεση πίνακα αντιστάθμισης 15 kVAR

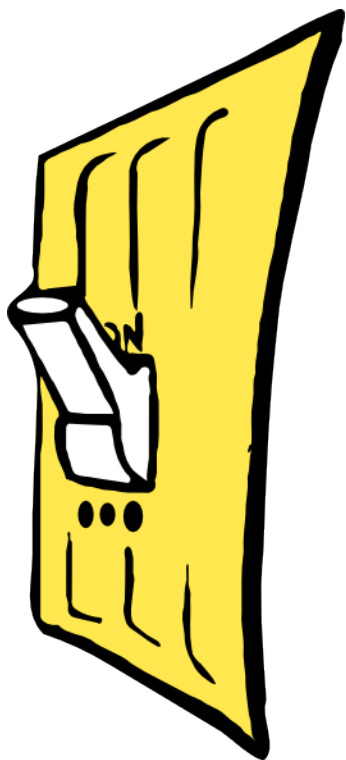
B Αποσύνδεση πίνακα αντιστάθμισης 3 kVAR

Παρακάτω θα δούμε μερικούς τρόπους για να εξοικονομήσουμε ενέργεια στο σπίτι μας . Επειδή όμως το θέμα της παρούσας εργασίας επικεντρώνεται στον φωτισμό,θα αναφερθούμε κύριος σε αυτό. Κάθε φορά που ανοίγουμε το διακόπτη του ηλεκτρικού, κάθε φορά που μαγειρεύουμε, που ανοίγουμε το ψυγείο ή την τηλεόραση καταναλώνουμε ενέργεια. Ενέργεια που έχει παραχθεί σε κάποιο σταθμό ηλεκτροπαραγωγής ρυπαίνοντας το περιβάλλον. Για κάθε κιλοβατώρα που καταναλώνουμε, πάνω από ένα κιλό διοξειδίου του άνθρακα εκλύεται στην ατμόσφαιρα. Εξοικονομώντας λοιπόν ενέργεια, όχι απλώς κερδίζουμε χρήματα, αλλά συμβάλλουμε και στην προστασία του περιβάλλοντος.

Οι δυνατότητες για εξοικονόμηση ενέργειας είναι σχεδόν απεριόριστες. Σε παλιές κατοικίες μπορούμε να μειώσουμε την κατανάλωση ενέργειας μέχρι και 60%, ενώ σε νέες κατοικίες η κατανάλωση μπορεί να μειωθεί ακόμα και σε ποσοστό 90% με σωστό σχεδιασμό. Πολλά από τα μέτρα αυτά κοστίζουν ελάχιστα και αποδίδουν αμέσως. Στη συνέχεια, ας δούμε κάποιες απλές συμβουλές που μπορούμε να εφαρμόσουμε όλοι μας όσον αφορά στο φωτισμό, το δροσισμό, τη θέρμανση, την ενέργεια από τον ήλιο, τη θερμομόνωση και τις ηλεκτρικές συσκευές:

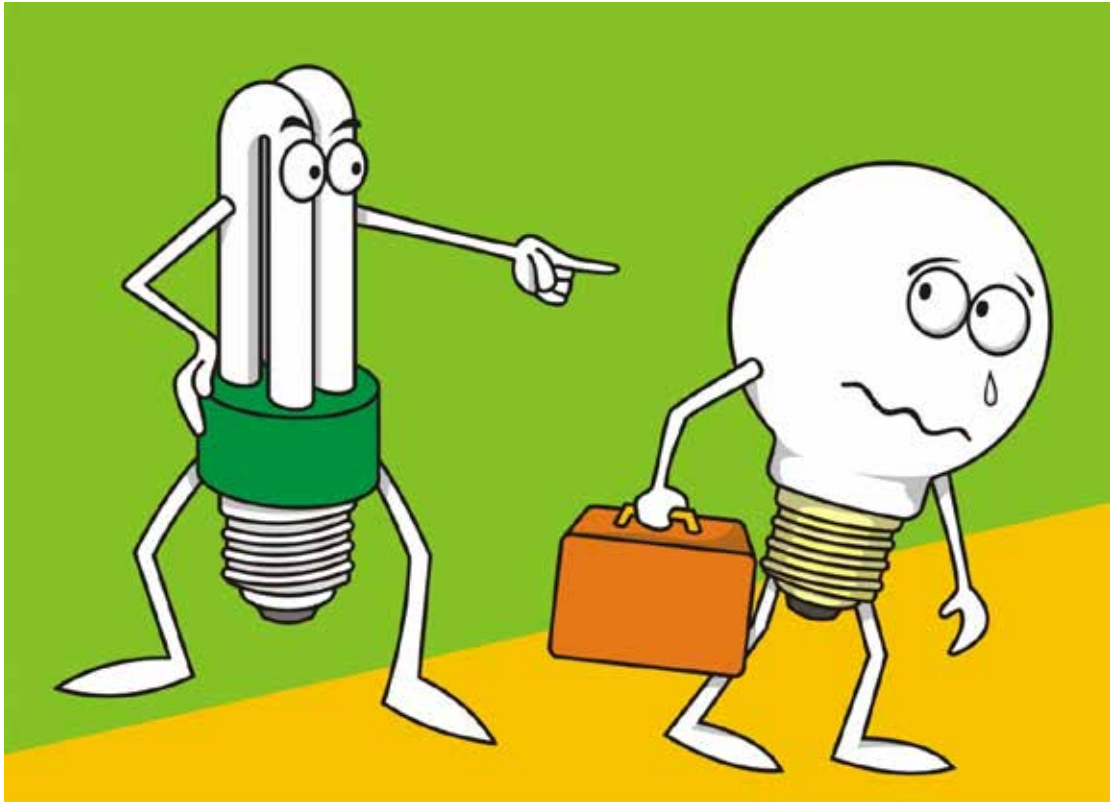
Φωτισμός

- Το φυσικό φως είναι αναντικατάστατο. Μην το εμποδίζετε να μπαίνει στο εσωτερικό του κτιρίου σας.
- Μην ξεχνάτε να σβήνετε όσα φώτα δε σας χρειάζονται.



Σε αυτό το σημείο μπορεί να φάνει πολύ χρήσιμο το σύστημα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού καθώς ο χρήστης μπορεί να φανεί από το δωμάτιο και αφηρημένος να ξεχάσει το φως . Σε αυτή την περίπτωση έχει την δυνατότητα να κλείσει το φως χωρίς να ξαναπάει στο δωμάτιο. Ακόμα το σύστημα βρίσκει καλή εφαρμογή κυρίως τις απογευματινές και βραδινές ώρες όπου ο χρήστης αφήνει επίτηδες κάποια φωτά του σπιτιού ανάμενα για να μετακινείται μέσα στον χώρο. Με το ασύρματο σύστημα έχει την δυνατότητα να έχει αναμμένο μόνο το φως στο δωμάτιο το οποίο βρίσκεται και να ανάψει το φως του άλλου δωματίου μόνο την ώρα που θα μεταβεί σε αυτό.

- Αντικαταστήστε τους κοινούς λαμπτήρες πυρακτώσεως με νέους λαμπτήρες χαμηλής κατανάλωσης.



Γενικά τα φωτά σε σύγκριση με τις άλλες ηλεκτρικές συσκευές δεν καταναλώνουν πολύ ρεύμα. Πρέπει να γίνεται ορθολογική χρήση. Λέγοντας ορθολογική χρήση εννοούμε:

- Χρησιμοποιείται μικρότερους λαμπτήρες στο Χωλ στους διάδρομους και στους βοηθητικούς και κοινόχρηστους χώρους.
- Στο καθιστικό είναι καλύτερο να υπάρχει μια φετινή πηγή για όλο το δωμάτιο και μια δυο άλλες στα σημεία του δωματίου που προορίζονται για εργασία.
- Να καθαρίζονται η λαμπτήρες γιατί όταν είναι καθαροί αποδίδουνε καλύτερα.
- Οι ανοιχτόχρωμοι τοίχοι φωτίζουν τους χώρους και κάνουν τον τεχνητό φωτισμό λιγότερο απαραίτητο.

Δροσισμός

- Το καλοκαίρι προσπαθήστε να κρατήσετε τον ήλιο έξω από τα κτίρια, τοποθετώντας σκίαστρα κάθε τύπου.
- Αντί για κλιματιστικά μηχανήματα, αξιοποιήστε τις δυνατότητες του φυσικού δροσισμού. Αν παρόλα αυτά διαθέτετε ήδη κλιματιστικό, φροντίστε να τοποθετήσετε ένα σύστημα αυτοματισμού που μπορεί να μειώσει την ενεργειακή κατανάλωσή σας κατά 20% περίπου.
- Προτιμήστε ανεμιστήρες οροφής, που μπορούν να ρίξουν εύκολα τη θερμοκρασία στο χώρο σας κατά 3 βαθμούς χωρίς να καταναλώνουν τόσο πολλή ενέργεια όσο τα κλιματιστικά.
- Επιδιώκετε να αφήνετε ανοιχτά τα παράθυρα το βράδυ για να μπαίνει στο χώρο σας η νυχτερινή δροσιά.
- Φυτέψτε φυλλοβόλα δέντρα σε αυλές, κήπους, πεζοδρόμια, ακάλυπτους χώρους. Αφήστε αναρριχώμενα φυτά να αγκαλιάσουν πέργκολες και τοίχους. Θα έχετε σίγουρα περισσότερη δροσιά το καλοκαίρι.
- Προτιμάτε ανοιχτόχρωμα χρώματα για το βάψιμο των εξωτερικών σας τοίχων, καθώς απομακρύνουν τη ζέστη.

Θέρμανση

- Μια θερμοκρασία γύρω στους 18-19 βαθμούς είναι αρκετή για να νιώθουμε άνετα στο χώρο μας. Η περιττή ζέστη, όχι μόνο αποτελεί σπατάλη, αλλά μπορεί να προκαλεί ακόμα και δυσφορία. Μειώνοντας τη θερμοκρασία του λέβητα κατά ένα μόλις βαθμό, εξοικονομούμε 7% των καυσίμων.
- Φροντίστε για τη συντήρηση του λέβητα – καυστήρα δύο φορές το χρόνο. Αν η απόδοσή του δεν ξεπερνά το 70%, τότε είναι καιρός να τον αλλάξετε. Σε δύο – τρία χρόνια θα έχετε κάνει απόσβεση των εξόδων αγοράς του από την οικονομία στα καύσιμα.
- Μη χρησιμοποιείτε άσκοπα ηλεκτρικά θερμαντικά σώματα και θερμοσυσσωρευτές. Καταναλώνουν διπλάσια ενέργεια. Τοποθετήστε κατάλληλους θερμοστατικούς διακόπτες σε κάθε σώμα. Ρυθμίστε τις θερμοκρασίες. Μη σκεπάζετε τα καλοριφέρ.
- Τα βράδια του χειμώνα, κλείνετε τα παντζούρια και τις κουρτίνες για να κρατήσετε τη ζέστη στο χώρο σας. Σε αντίθεση με το καλοκαίρι, το χειμώνα κρατάτε κλειστές τις εσωτερικές πόρτες.

Ηλιακή Ενέργεια

- Τοποθετήστε ηλιακό θερμοσίφωνα. Πετυχαίνετε μέχρι και 40% μείωση στο λογαριασμό του ηλεκτρικού ρεύματος και εξοικονομείτε μέχρι και 1.500 κιλοβατώρες το χρόνο. Κάθε φορά που κάνετε ένα ντους με ζεστό νερό από τον ήλιο, αποφεύγεται η έκλυση 3 κιλών διοξειδίου του άνθρακα στην ατμόσφαιρα.
- Σκεφθείτε σοβαρά να βάλετε ένα φωτοβολταϊκό σύστημα στο σπίτι σας. Τα φωτοβολταϊκά μετατρέπουν την ηλιακή ενέργεια απευθείας σε ηλεκτρική χωρίς να ρυπαίνουν. Ένα τέτοιο σύστημα των 2 κιλοβάτ (επιφάνειας 18 τ.μ. περίπου) αρκεί για να καλύψει όλες τις ανάγκες σε ηλεκτρισμό μιας τριμελούς οικογένειας.

Θερμομόνωση

- Προσθέστε θερμομόνωση. Ένα καλά μονωμένο σπίτι των 100 τ.μ. έχει κέρδος 1.700 λίτρα πετρελαίου το χρόνο.
- Βάλτε διπλά κουφώματα και τζάμια (ιδίως στους βορεινούς χώρους).
- Κλείστε τις χαραμάδες.
- Μονώστε το θερμοσίφωνα σας και τις σωληνώσεις, τυλίγοντάς τα με ένα στρώμα μονωτικού.

Ηλεκτρικές συσκευές

- Όταν αγοράζετε ηλεκτρικές συσκευές, προσέχετε την ενεργειακή τους κατανάλωση. Θα εκπλαγείτε με τις διαφορές που έχουν μεταξύ τους οι διάφορες μάρκες. Στα ψυγεία, λόγου χάρη, υπάρχει πλέον ειδική σήμανση για την απόδοσή τους, που επέβαλε η Ευρωπαϊκή Ένωση.
- Κάνετε συχνά απόψυξη του ψυγείου σας και μην ανοίγετε άσκοπα τις πόρτες του.
- Μην αφήνετε άσκοπα τις εστίες της ηλεκτρικής κουζίνας ανοιχτές. Προσέξτε τα σκεύη που χρησιμοποιείτε να έχουν την ίδια διάμετρο με τις εστίες.
- Οι 60 βαθμοί είναι αρκετοί για να καθαρίσουν τα ρούχα σας στο πλυντήριο. Η πρόπλυση δεν είναι πάντα αναγκαία. Ο κάδος του πλυντηρίου σας να είναι πάντα γεμάτος.
- Ζεστό νερό για τα πλυντήρια ρούχων και πιάτων μπορείτε να έχετε από τον ηλιακό θερμοσίφωνα. Συνδέστε τα αμέσως.

- Μην αφήνετε την τηλεόραση, το στερεοφωνικό ή άλλες ηλεκτρικές συσκευές σε κατάσταση αναμονής (stand-by). Θα εκπλαγείτε εάν μάθετε πόση ενέργεια καταναλώνουν σε αυτή την κατάσταση. Καλύτερα να τις κλείνετε από τον κεντρικό διακόπτη.
- Εάν πρόκειται να αντικαταστήσετε το παλιό σας ψυγείο, φροντίστε να αγοράσετε ένα μοντέλο πραγματικά φιλικό προς το περιβάλλον. Η Greenpeace έχει προωθήσει τα τελευταία χρόνια την τεχνολογία ψυγείων Greenfreeze, που δεν καταστρέφουν το όζον και δε συμβάλλουν στο φαινόμενο του θερμοκηπίου. Επιπλέον, τα «πράσινα» ψυγεία καταναλώνουν λιγότερη ενέργεια από τα ψυγεία παλιάς τεχνολογίας.

5^ο ΚΕΦΑΛΑΙΟ

“ ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΠΑΝΙΟΥ ΚΑΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ “

5.1 “ΛΟΓΟΙ ΠΟΥ ΟΔΗΓΗΣΑΝ ΣΤΟΝ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ “

Παρατηρώντας ανθρώπους που αντιμετωπίζουν κινητικές δυσκολίες είδα άσκοπη κατανάλωση ενέργειας η οποία δεν γίνεται από πρόθεση . Τα άτομα αυτά συχνά ξεχνούσαν να κλείσουν τα φωτά που χρησιμοποιούσαν και μόλις το αντιλαμβάνονταν το αγνοούσαν λόγω δυσκολίας στην μετακίνηση τους. Η κατηγορία αυτών τον ανθρώπων που στην πλειοψηφία τους είναι υπερήλικες δεν τα πάνε καλά με την τεχνολογία.



Για αυτό τον λόγο αποφάσισα να βρω μια λύση ώστε να γίνει καλύτερη η καθημερινότητα τους διαχειρίζοντας τον φωτισμό από οποιοδήποτε σημείο του σπιτιού, μειώνοντας έτσι τις ενεργειακές τους καταναλώσεις. Ήδη υπάρχουν ποιο σύγχρονοι τρόποι από αυτόν που παρουσιάζεται στην παρούσα εργασία για την διαχείριση του φωτισμού. Οι άλλες μέθοδοι μας επιτρέπουν την διαχείριση του φωτισμού ακόμα και μέσω του κινητού μας τηλεφώνου. Επειδή όμως όπως προείπα τα άτομα αυτά δεν είναι εξοικειωμένα με την τεχνολογία επινόησα ένα τρόπο διαχείρισης του φωτισμού με μικρό κόστος στο οποίο η διαχείριση να γίνεται μέσω τηλεκοντρόλ το οποίο είναι απλό στην χρήση και είναι όλοι εξοικειωμένοι μαζί του λόγω της τηλεόρασης. Με αυτό τον τρόπο ελπίζω να βελτιώσουν ένα μικρό κομμάτι της καθημερινότητάς τους και παράλληλα να μειώσουν τις ενεργειακές τους καταναλώσεις. Τα άτομα αυτά χρειάζονται κατανόηση και βοήθεια και όχι απαξίωση και παραμέληση.



Όπως όλοι αντιλαμβανόμαστε αν μειώσει ένας τις καταναλώσεις του τα αποτελέσματα θα είναι τόσο μικρά που δεν θα είναι αξία λόγου. Αν όμως όλοι μας κάνουμε μείωση στις ενεργειακές μας ανάγκες το αποτέλεσμα θα είναι αξιοσημείωτο και θα χρήζει επαίνου αφού εξοικονομώντας ενέργεια σώζουμε το περιβάλλον μας.

Μετά από την εφαρμογή του ασύρματου συστήματος σε κατοικία παρατήρησα ότι τις πρώτες μέρες ήταν δύσκολη η εξοικείωση με τον νέο τρόπο διαχείρισης φωτισμού. Στη συνέχεια τα πράγματα έγιναν πολύ ευκολότερα για τον χρήστη αφού κατανόησε την άνεση που του παρέχει ο νέος τρόπος διαχείρισης.

Στη συνέχεια παρατήρησα ότι το σύστημα αυτό θα μπορούσε να φανεί ιδιαίτερος χρήσιμο στα άτομα με ειδικές ανάγκες.



Κυρίως στα άτομα που έχουν μόνιμες και προσωρινές κινητικές δυσκολίες. Στις περισσότερες περιπτώσεις οι άνθρωποι αυτοί ζουν σε οικίες οι οποίες δεν προσφέρουν κάποια ιδιαίτερη άνεση για αυτούς. Για τα άτομα αυτά θα έπρεπε να σχεδιάζονται διαφορετικές εγκαταστάσεις από τις κοινές. Αυτού του είδους οι εγκαταστάσεις θα έπρεπε να έχουν τοποθετημένους σε κατάλληλο ύψος τους ρευματοδότες τους ώστε να γίνει ποιο εύκολη η χρήση τους. Το ίδιο θα έπρεπε να έχει γίνει για τους διακόπτες τον ηλεκτρικό πίνακα και τα υπόλοιπα σημεία διαχείρισης της εγκατάστασης.

Αν τα άτομα αυτά όμως κατοικούσαν σε οικία που είχε εγκατάσταση ασύρματης διαχείρισης φωτισμού τα πράγματα θα ήταν αρκετά πιο εύκολα για αυτούς. Θα μπορούσαν να χειρίζονται τον φωτισμό της εγκατάστασης από την αναπηρική τους καρέκλα από οποιαδήποτε σημείο της εγκατάστασης και να βρίσκονται. Με αυτόν τον τρόπο δεν θα χρειάζεται να επιστρέψουν στον χώρο για να σβήσουν κάποιο ξεχασμένο φως ή να μετακινούνται άσκοπα μέσα στον χώρο πηγαίνοντας στο σημείο όπου είναι τοποθετημένος ο διακόπτης προκειμένου να ανάψουν ή να σβήσουν τα φώτα. Ακόμα κατά την διάρκεια της νύχτας θα έχουν την δυνατότητα να ανάψουν το φως στο δωμάτιο που επιθυμούν προτού μεταβούν σε αυτό. Ενώ έως τώρα θα έπρεπε να μεταβούν πρώτα στον χώρο και εκεί να ανοίξουν το φως από τον διακόπτη που βρίσκεται τοποθετημένος εκεί.

Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούσε να συμβάλει η ασώματη διαχείριση φωτισμού στην βελτίωση της καθημερινότητας τους.

5.2 “ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ”

1) Σε οικίες:

Γενικά το σύστημα ασύρματης διαχείρισης φωτισμού προτείνεται για εφαρμογή σε όλες τις οικίες για να προσφέρει άνεση στον χρήστη. Ειδικότερα το σύστημα αυτό προτείνεται για χρήση σε οικίες όπου διαμένουν ηλικιωμένα άτομα ή άτομα με ειδικές ανάγκες. Σε αυτές τις κατηγορίες το σύστημα δεν παρέχει απλά άνεση αλλά την λύση για να διευκολυνθούν οι ανάγκες τους.

2) Σε χώρους εργαστηρίων:

Το σύστημα αυτό δεν δουλεύει αποκλειστικά για να διαχειρίζεται τον φωτισμό αλλά μπορεί να δουλέψει χωρίς καμιά αλλαγή σαν διακόπτης ωμικού φορτίου. Για αυτό τον λόγο προτείνεται για διακόπτης φορτίου στους εργαστηριακούς χώρους τεχνικών λυκείων, Α.Τ.Ε.Ι., Ο.Α.Ε.Δ και όπου αλλού υπάρχουν εργαστηριακοί χώροι σε εκπαιδευτήρια. Η λειτουργία τους θα έχει ως εξής:

Το σύστημα βρίσκεται εγκατεστημένο στον πίνακα και τροφοδοτεί τις γραμμές των πινακίδων όπου εργάζονται η σπουδαστές. Όταν ο σπουδαστής θα ολοκληρώσει το ηλεκτρικό κύκλωμα της εργαστηριακής άσκησης και θα καλέσει τον καθηγητή να ελέγξει το κύκλωμα και στην συνέχεια να το τροφοδοτήσει προκειμένου να ελέγξουν την λειτουργικότητά του.

Μόλις ο καθηγητής ολοκληρώσει τον οπτικό έλεγχο θα πρέπει να μεταβεί στον ηλεκτρικό πίνακα προκειμένου να κλείσει τον διακόπτη για να αρχίσει η τροφοδοσία του κυκλώματος.

Στον χρόνο αυτό ο σπουδαστής βρίσκεται μόνος του στην πινακίδα και αφού το κύκλωμα βρεθεί υπό τάση μπορεί κατά λάθος να ακουμπήσει κάποιο καλώδιο και να πάθει ηλεκτροπληξία. Με το σύστημα ασύρματης διαχείρισης ο καθηγητής μπορεί να τροφοδοτήσει ή να διακόψει το κύκλωμα χωρίς να μετακινηθεί από την πινακίδα ελέγχοντας συνέχεια την κατάσταση προς αποφυγή ατυχημάτων.

3) Σε μεγάλες εγκαταστάσεις:

Το σύστημα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να τροφοδοτήσει ένα οποιοδήποτε φορτίο σε μια βιομηχανική εγκατάσταση από απόσταση έως >500 μετρων.

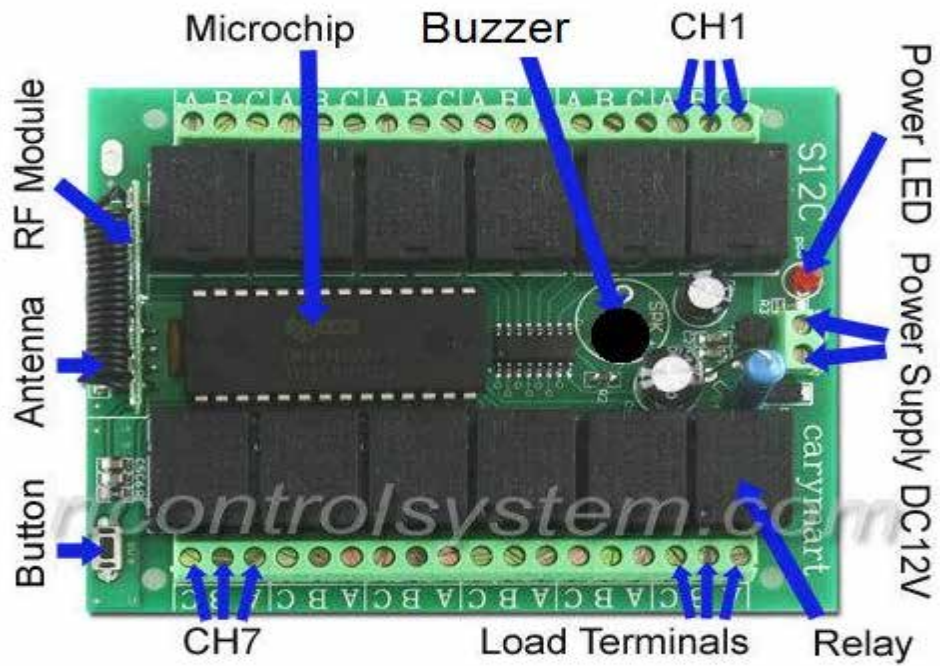
4) Για την διαχείριση μικρών κινητήρων:

Το σύστημα αυτό μπορεί να τροφοδοτήσει κινητήρες μικρής ισχύος. Τα ρελέ καστανίας μπορούν να αντέξουν έως 16 A, επομένως μπορούμε να τροφοδοτήσουμε μονοφασικούς κινητήρες μέχρι 3680watt. Αυτό το σύστημα μπορεί να βρει εφαρμογή σε μικρές βιομηχανίες στις οποίες θέλουμε για οποιοδήποτε λόγο να ξεκινήσουμε ή να διακόψουμε την λειτουργία ενός κινητήρα από απόσταση. Χρησιμοποιώντας μεγαλύτερα ρελέ μπορούμε να τροφοδοτήσουμε μεγαλύτερους κινητήρες.

5.3 “ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΣΥΡΜΑΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ “

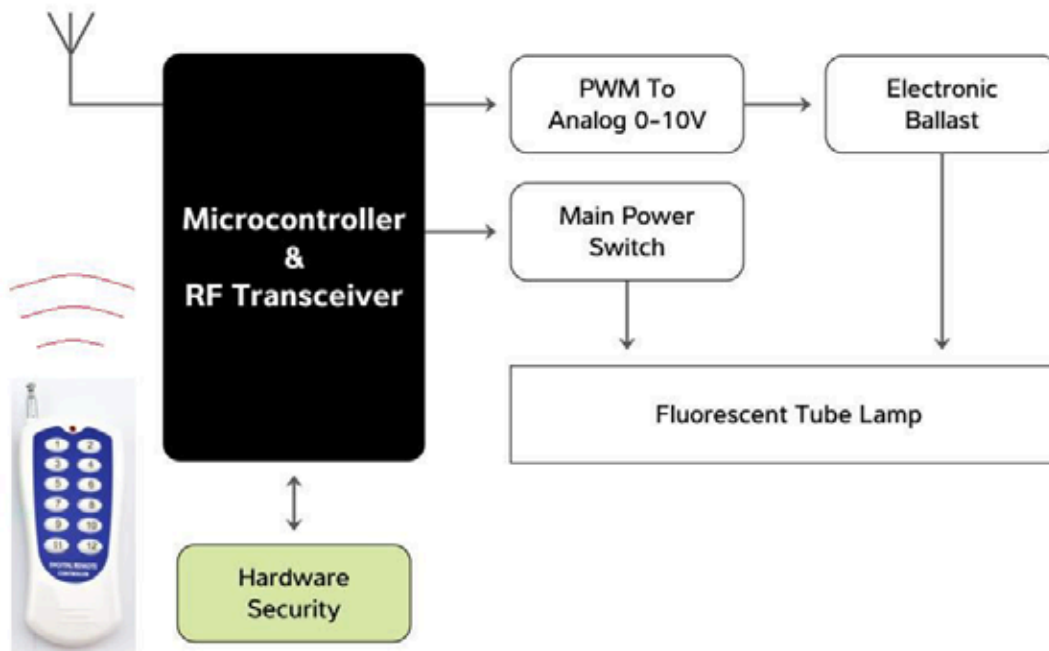
Σε αυτό το σημείο θα περιγράψουμε αναλυτικά τον τρόπο λειτουργίας του ασύρματου συστήματος φωτισμού και το πώς μία απλή μηχανική κίνηση του δακτύλου μετατρέπεται σε ψηφιακό σήμα έτοιμο να διαδοθεί στο φυσικό δίαυλο μετάδοσης(ατμόσφαιρα) μέσω του κατάλληλου πομπού(Transmitter) και έπειτα να καταλήξει στην επιθυμητή συσκευή εντοπισμού-Δέκτη(Receiver),που είναι υπεύθυνο για την επίτευξη της μετάβασης του ρελέ καστανίας στην αμέσως επόμενη κατάσταση.





A,B=Normally Closed;B,C=Normally Open.

Lighting Control - Capacitive Touch Remote Control

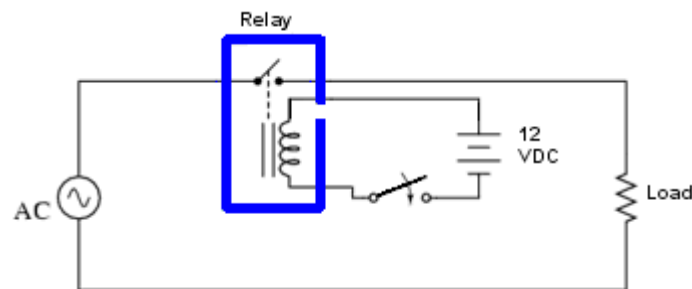


Ανάλυση της διαδικασίας σε βήματα:

Βήμα 1ο

Αρχικά επιλέγουμε ποιό φωτιστικό θέλουμε να ενεργοποιήσουμε και πατάμε το αντίστοιχο μπουτόν του τηλεχειρισμού. Το σήμα εκπέμπεται από τον πομπό σε κωδικοποιημένη μορφή(Encode) ούτως ώστε να μην επιτρέπεται κάποια άλλη παρεμβολή στο αντίστοιχο κανάλι και επικρατήσει σύγχυση. Για τον διαχωρισμό των καναλιών και την ανάλυση του σήματος και την αποκωδικοποίηση(Decode) είναι υπεύθυνος ο μικροελεγκτής EM78P447 όπου με την χρήση τετραγωνικών παλμών(PWM) οδηγεί τις βαθμίδες τροφοδοσίας των ρελέ εξόδου του ασύρματου συστήματος (12 Channel Wireless Remote Control RF). Αυτό που θέλουμε να επιτύχουμε είναι την μεταφορά της φάσης και του ουδετέρου στο αντίστοιχο ρελέ καστάνιας.

Λειτουργία του ρελέ καστάνιας(Impulse relay)

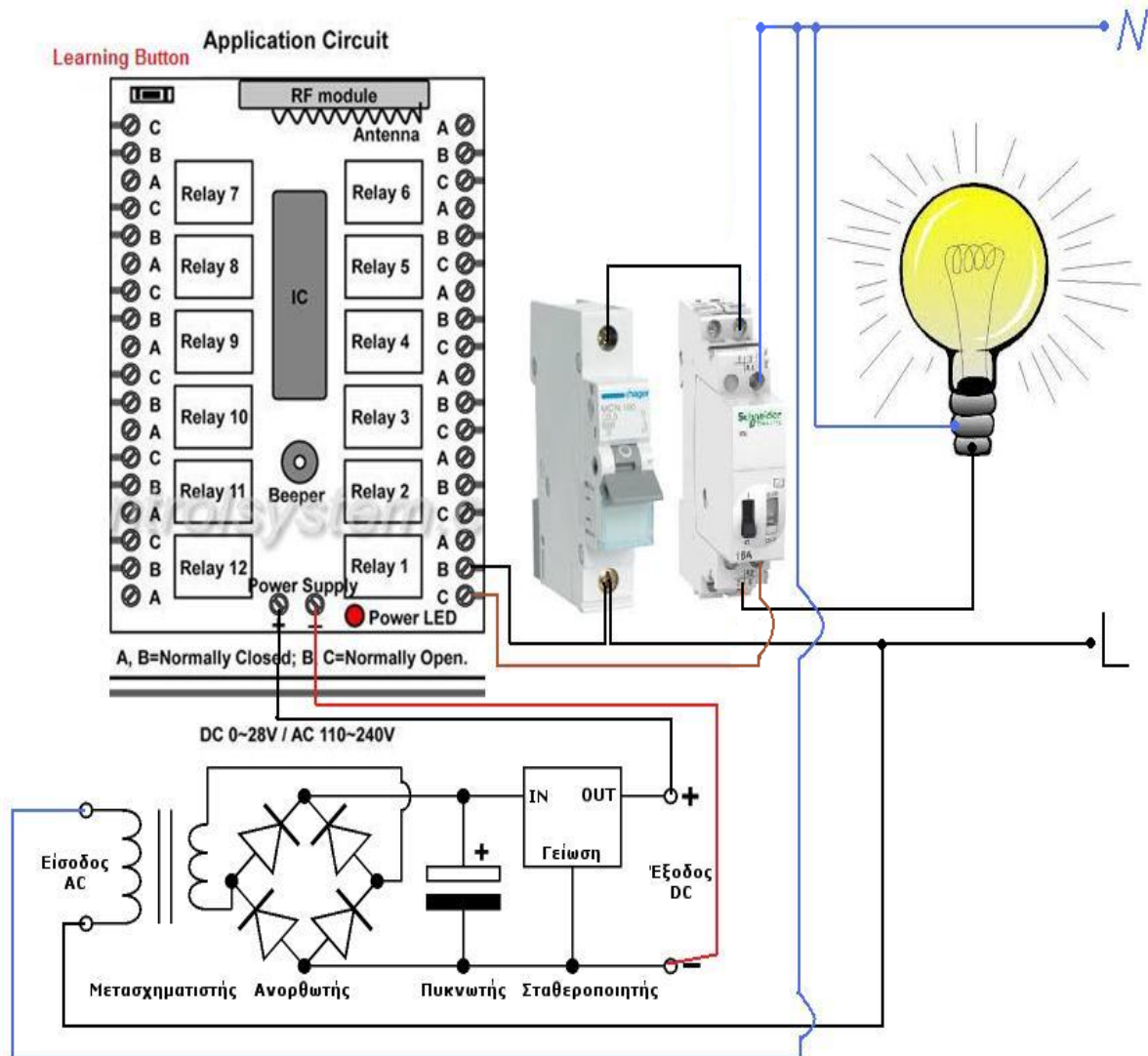


Για την μετάβαση στην επόμενη κατάσταση χρειάζεται ένας στιγμιαίος οπλισμός του πρώιμου ρελέ που βρίσκεται στο ασύρματο σύστημα με την πίεση ενός μπουτόν.

ΒΗΜΑ 2ο

Αφού έχει οπλίσει το ρελέ του ασύρματου συστήματος(NO& NC), επιτυγχάνεται η μεταφορά της φάσης στο πηνίο του ρελέ καστάνιας. Από εκεί με τη σειρά τους οπλίζουν οι επαφές του ρελέ καστάνιας(A1-A2),με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται το φωτιστικό.

ΣΧΗΜΑ-ΕΙΚΟΝΑ



ΣΗΜΕΙΩΣΗ

Σε περίπτωση που χαθεί για κάποιο λόγο το τηλεχειριστήριο, μας δίνεται η δυνατότητα να οπλίσουμε χειροκίνητα το ρελέ καστανιάς με την βοήθεια ενός διακόπτη που διαθέτει το ρελέ καστανιάς.

ΣΗΜΑΝΤΙΚΟ!!!

Για την υλοποίηση επιλέχθηκαν ρελέ καστανίας για τον μοναδικό λόγο του ότι για την μεταβολή της αρχικής τους κατάστασης χρειάζεται ένας μόνο παλμός, πράγμα που σημαίνει ότι δεν είναι απαραίτητη η μόνιμη τροφοδοσία των ρελέ για την ενεργοποίηση των φωτισμών. Γι' αυτόν τον λόγο ο EM78P447 του ασύρματου συστήματος έχει προγραμματιστεί να οδηγεί τα ρελέ εξόδου σε Toggle Mode(Push ON -- Release OFF).Αποτέλεσμα τα ρελέ του ασύρματου συστήματος να σπλίζουν μόνο όταν πιέζουμε παρατεταμένα το επιθυμητό μπουτόν του χειριστηρίου-πομπού.Αυτό αρκεί για να μεταβεί το ρελέ καστανίας στην επόμενη κατάσταση. Το σημαντικότερα όλων είναι η δραστική μείωση της κατανάλωσης του συνολικού συστήματος εν ώρα λειτουργίας κι εν ώρα ηρεμίας αντίστοιχα.

ΒΗΜΑ 3ο

Το φωτιστικό(ή συσκευή) που αρχικά επιλέξαμε τελικά ενεργοποιείται και βλέπουμε το αποτέλεσμα στην έξοδο. Για να το απενεργοποιήσουμε χρησιμοποιούμε την ίδια ακριβώς μεθοδολογία.

Για την καλύτερη αντίληψη της λειτουργίας ανατρέξτε στο σχήμα του κυκλώματος παραπάνω.

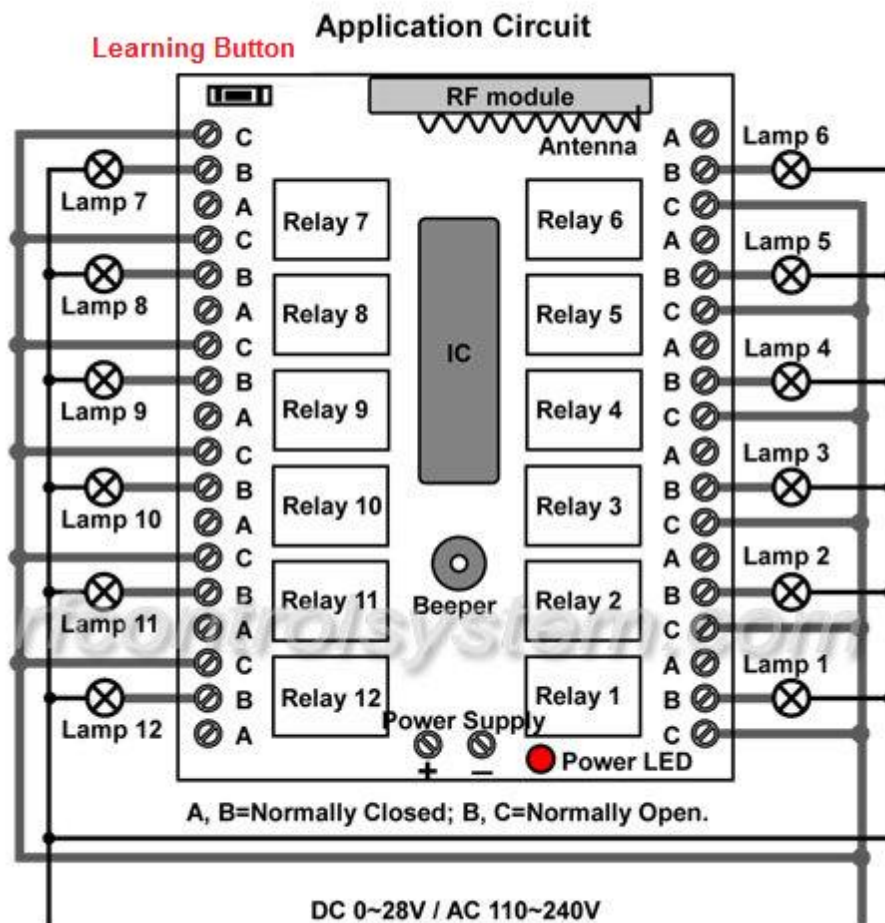
Επίσης με την χρήση του συγκεκριμένου ασύρματου συστήματος(12 Channel Wireless Remote Control RF) υπάρχει η δυνατότητα να διαχειριστεί τα φωτιστικά συστήματα με οποιοδήποτε τρόπο του επιτρέπει ο 8-μπιτος μικροελεγκτής όπως αναφέρεται παρακάτω:

Button 1~12 of the transmitter is corresponding to the relays 1~12 of the receiver.

- Setting control mode Momentary: press button 1 or 12 of the remote control.
Control mode Momentary (relay 1~12): Press and hold -> On; Release -> Off.
- Setting control mode Latched: press button 2 of the remote control.
Control mode Latched (relay 1~12): Press -> On, other relays Off; Press other button -> Off.
- Setting control mode Toggle: press button 3 of the remote control.
Control mode Toggle (relay 1~12): Press -> On; Press again -> Off.
- Setting control mode Momentary (relay 1~6) + Latched (relay 7~12): press button 4 of the remote control.
- Setting control mode Toggle (relay 1~6) + Momentary (relay 7~12): press button 5 of the remote control.

- Setting control mode Latched (relay 1~6) + Toggle (relay 7~12): press button 6 of the remote control.
 - Setting control mode Momentary (relay 1~10) + Toggle (relay 11~12): press button 7 of the remote control.
 - Setting control mode Toggle (Channel 1~10) + Momentary (Channel 11~12): press button 8 of the remote control.
 - Setting control mode Toggle (relay 1~4) + Momentary (relay 5~12): press button 9 of the remote control.
 - Setting control mode Momentary (relay 1~4, 7~12) + Latched (relay 5~6): press button 10 of the remote control.
 - Setting control mode Toggle (relay 1~10) + All On / Off (relay 11/12): press button 11 of the remote control.
- Press button 11: Turn on all 12 relays
 Press button 12: Turn off all 12 relays

(Για τον συντονισμό και την επιλογή του αλγορίθμου διαχείρισης, χρησιμοποιούμε το Learning Button του ασύρματου συστήματος όπως φαίνεται στην εικόνα)



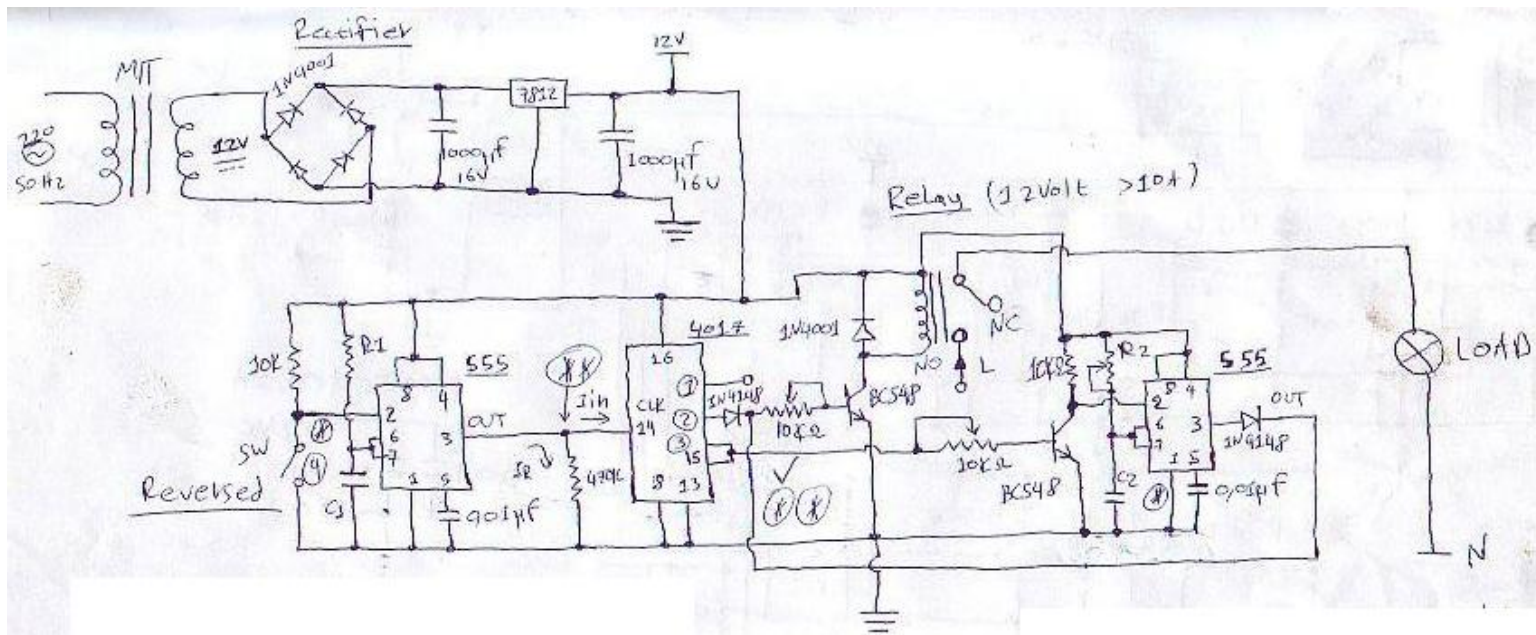
5.4 “ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ”

ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΤΕΣΣΑΡΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΑΥΤΟΣΧΕΔΙΑ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΣΤΑ 12V

Το κύκλωμα αυτό έχει σχεδιαστεί για εφαρμογή στον χώρο του μπάνιου. Αυτό που μας παρέχει το σύστημα αυτόματης διαχώρισης μπάνιου σε σύγκριση με την συμβατική διαχείριση είναι:

- 1) Αποφεύγουμε την άσκοπη χρήση του φωτισμού στον χώρο του μπάνιου.
- 2) Αν η πόρτα διαθέτη παράθυρο από το φως μπορούμε να καταλάβουμε αν ο χώρος είναι κατειλημμένος.
- 3) Αποφεύγουμε την περίπτωση κάποιος να κλήση το φως ενώ κάποιος βρίσκεται μέσα.
- 4) Δεν χρειάζεται κανένας χειρισμός από τον χρήστη για να γίνει η λειτουργία του κυκλώματος.

ΚΥΚΛΩΜΑ



Στοιχεία(Components):

Electronic type YAM transformer 230v-12v

Rectifier B40R(12v)

2x1000μf/25v

LM7812

Ic4017

BC548 transistor

2xNE555 timer

2x10KΩ 1/4Watt

2x10KΩ Variable resistor(Μεταβλητή αντίσταση-τρίμμερ)

1 μf/63v

100μf/25v

2x1N4148

2x10nf/63v ceramic capacitor

R2:100KΩ Variable resistor(Μεταβλητή αντίσταση-τρίμμερ)(**Time adjust**)

Διάτρητη πλακέτα χαλκού(Τρύπα-Τρύπα)

Ανάλυση λειτουργίας κυκλώματος:

Πρόκειται για ένα αναλογικό ηλεκτρονικό κύκλωμα το οποίο επιτρέπει τον έλεγχο καταστάσεων για την διαχείριση του φωτισμού, σύμφωνα με την κατάσταση που βρίσκεται η πόρτα στην αντίστοιχη χρονική στιγμή. Η λειτουργία του αναπτύσσεται παρακάτω σε βήματα.

ΒΗΜΑ 1ο

Ανοίγουμε την πόρτα του μπάνιου με αποτέλεσμα να ενεργοποιείται το ρελέ εξόδου και το φως να ανάβει.

ΒΗΜΑ 2ο

Κλείνουμε την πόρτα και το φως παραμένει ανοιχτό ούτως ώστε να μπορεί ο χρήστης να βλέπει κατά την διάρκεια που χρησιμοποιεί το μπάνιο.

ΒΗΜΑ 3ο

Ανοίγοντας την πόρτα για να εξέλθουμε από το μπάνιο, το φως παραμένει ανοιχτό μόνο για κάποια δευτερόλεπτα μέχρι να ξανασβήσει, ωστόσο για να επανέλθει το σύστημα ελέγχου στην αρχική του κατάσταση, χρειάζεται να ξανακλείσει η πόρτα και η διαδικασία να ξαναρχίσει από την αρχή(Βήμα 1).

(Για την ρύθμιση της διάρκειας όπου το φως θα παραμένει ανοιχτό κατά την έξοδο, έχει τοποθετηθεί μία μεταβλητή αντίσταση(R2:10KΩ).Η συγκεκριμένη αντίσταση προσφέρει ένα φάσμα(**Adjustable από: -μέχρι:**) όπου το ρελέ εξόδου θα απενεργοποιηθεί και το φως θα σβήσει.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- [1] http://www.schneider-electric.gr/documents/products/schneider_ee_lowres_gr.pdf
- [2] <http://www.eac.com.cy/GR/CustomerService/Documents/Booklet%20CE%B5%CE%BE%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82%2008.pdf>
- [3] <http://www.neolaia.gr/wp-content/uploads/2013/01/energy.jpg>
- [4] <http://www.dei.gr/Documents/xt.tim.1.7.08.pdf>
- [5] http://users.uoa.gr/~nektar/science/environment/advice_to_protect_environment.htm
http://users.uoa.gr/~nektar/science/environment/advice_to_protect_environment.htm
- [6] http://www.arc-energy.gr/files/u2/1f-3f_padoxes_dei.pdf
- [7] Γενικές πληροφορίες από [deddie.gr](http://www.deddie.gr)
- [8] Καμινάρης Σταύρος Βενέτας Νικόλαος σημειώσεις εργαστηρίου εσωτερικών εγκαταστάσεων Α.Τ.Ε.Ι. ΠΕΙΡΑΙΑ 2013
- [9] Γιώργος Σαρρής ΕΛΟΤ HD 384 απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- [10] Ελληνικός οργανισμός τυποποίησης ΕΛΟΤ HD 384.
- [11] Βικιπαίδεια η ελεύθερη εγκυκλοπαίδεια.
- [12] <http://www.allaboutenergy.gr/Odigos.html>
- [13] http://users.uoa.gr/~nektar/science/environment/advice_to_protect_environment.htm
- [14] <http://www.schneider-electric.gr/documents/products/merten-brochure-2013.pdf>
- [15] Αρχή ηλεκτρισμού Κύπρου τμήμα δημόσιων σχέσεων (Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας)
<http://www.eac.com.cy/GR/CustomerService/Documents/Booklet%20CE%B5%CE%BE%CE%BF%CE%B9%CE%BA%CE%BF%CE%BD%CF%8C%CE%BC%CE%B7%CF%83%CE%B7%CF%82%2008.pdf>