Ηλεκτρολογικό Σχέδιο

*Εξαμηνιαία Εργασία*

*Ιωάννης Τσαντήλας, 03120883*

**Θέμα 2ο: Ηλεκτρολογικό Σχέδιο**

Εργαζόμαστε στη κάτοψη του διαμερίσματος Α’ ορόφου με δύο ενοικιαζόμενα δωμάτια για φοιτητές και κοινόχρηστη κουζίνα, το οποίο χρησιμοποιήθηκε στην 1η Εργαστηριακή Άσκηση. Η μελέτη και η σχεδίαση της ηλεκτρικής εγκατάστασης χαμηλής τάσης θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο *ΕΛΟΤ 60364:2020*. Κάθε δωμάτιο, έχει δικό του μπάνιο με ηλεκτρικό θερμοσίφωνα. Στο κοινόχρηστο μπάνιο υπάρχει το πλυντήριο ρούχων. Θα τοποθετηθούν τρεις ηλεκτρικοί πίνακες, έναν για τον κοινόχρηστο χώρο, που θα είναι ο γενικός πίνακας της κατοικίας και ένας σε κάθε ενοικιαζόμενο δωμάτιο.

Ανάλυση Δωματίου 1

**Υποπίνακας**

* Θερμοσίφωνας,
* Κλιματιστικό,
* 5 Φωτιστικά,
* 5 Ρευματοδότες.

**Γραμμή 10: Μονοφασικός Θερμοσίφωνας**

Αφού δεν δίνεται η τιμή της ισχύος, θεωρούμε και τυπική τιμή . Άρα, επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) Β με , διπολικό αποζεύκτη (2ρ) με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 11: Κλιματιστικό**

Η τυπική τιμή απορροφούμενης έντασης ρεύματος είναι (θεωρούμε ). Επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 12: Φωτιστικά**

Βάζουμε 5 φωτιστικά σε μία γραμμή, θεωρώντας πως το κάθε ένα φωτιστικό απορροφά , δηλαδή . Επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) Β με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 13: Ρευματοδότες**

Βάζουμε 5 ρευματοδότες σε μία γραμμή, θεωρώντας πως υπάρχει ετεροχρονισμός. Επειδή οι ρευματοδότες μπορούν να φορτίσουν μεγαλύτερα φορτία, και αφού , επιλέγουμε να βάλουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Σύνοψη**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | ΙΒ (Α) | Ιn MCB (A) | In Αποζ. (A) | S (mm2) | Σωλήνας (mm) | L1 (A) | L2 (A) | L3 (A) |
| 10 | 20 | 20 | (2ρ) 25 | 3x4 | 20 |  | 20 |  |
| 11 | 16 | 16 |  | 3x2,5 | 16 | 16 |  |  |
| 12 | 2,5 | 10 |  | 2x1,5 | 16 |  |  | 2,5 |
| 13 | 7 | 16 |  | 3x2,5 | 16 |  |  | 7 |
| Τελικό |  |  |  |  |  | 16 | 20 | 9,5 |

**Πτώση Τάσης**

Για να υπολογίσουμε την πτώση τάσης, χρησιμοποιούμε τον τύπο:

Στην περίπτωση μας, ισχύουν τα κάτωθι:

* Η ποσότητα είναι 0 για μικρές διατομές,
* Το b, για τριφασικό ισούται με 1, ενώ για μονοφασικό ισούται με 2,
* Η ειδική αντίσταση για χάλκινο καλώδιο είναι:

Τέλος, συνοπτικά, οι τιμές είναι:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | Μήκος Γραμμής L (m) | Διατομή S (mm2) | IB (A) | Δu (V) |
| 10 | 3,377 | 4 | 20 | 0,2704 |
| 11 | 2,724 | 2,5 | 16 | 0,2803 |
| 12 | 19,235 | 1,5 | 2,5 | 0,5033 |
| 13 | 13,381 | 2,5 | 7 | 0,5893 |

Παρατηρούμε ότι για τον φωτισμό ισχύει και για τα υπόλοιπα , άρα είμαστε εντός προδιαγραφών.

Ανάλυση Δωματίου 2

**Υποπίνακας**

* Θερμοσίφωνας,
* Κλιματιστικό,
* 5 Φωτιστικά,
* 5 Ρευματοδότες.

**Γραμμή 14: Ρευματοδότες**

Βάζουμε 5 ρευματοδότες σε μία γραμμή, θεωρώντας πως υπάρχει ετεροχρονισμός. Επειδή οι ρευματοδότες μπορούν να φορτίσουν μεγαλύτερα φορτία, και αφού , επιλέγουμε να βάλουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 15: Φωτιστικά**

Βάζουμε 5 φωτιστικά σε μία γραμμή, θεωρώντας πως το κάθε ένα φωτιστικό απορροφά , δηλαδή . Επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) Β με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 16: Μονοφασικός Θερμοσίφωνας**

Αφού δεν δίνεται η τιμή της ισχύος, θεωρούμε και τυπική τιμή . Άρα, επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) Β με , διπολικό αποζεύκτη (2ρ) με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 17: Κλιματιστικό**

Η τυπική τιμή απορροφούμενης έντασης ρεύματος είναι (θεωρούμε ). Επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Σύνοψη**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | ΙΒ (Α) | Ιn MCB (A) | In Αποζ. (A) | S (mm2) | Σωλήνας (mm) | L1 (A) | L2 (A) | L3 (A) |
| 14 | 7 | 16 |  | 3x2,5 | 16 |  |  | 7 |
| 15 | 2,5 | 10 |  | 3x1,5 | 16 |  |  | 2,5 |
| 16 | 20 | 20 | (2ρ) 25 | 2x4 | 20 |  | 20 |  |
| 17 | 16 | 16 |  | 3x2,5 | 16 | 16 |  |  |
| Τελικό |  |  |  |  |  | 16 | 20 | 9,5 |

**Πτώση Τάσης**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | Μήκος Γραμμής L (m) | Διατομή S (mm2) | IB (A) | Δu (V) |
| 14 | 16,727 | 2,5 | 7 | 0,7351 |
| 15 | 18,624 | 1,5 | 2,5 | 0,4876 |
| 16 | 5,121 | 4 | 20 | 0,4058 |
| 17 | 3,699 | 2,5 | 16 | 0,3811 |

Παρατηρούμε ότι για τον φωτισμό ισχύει και για τα υπόλοιπα , άρα είμαστε εντός προδιαγραφών.

Ανάλυση Γενικού Πίνακα

Ο κύριος πίνακας τροφοδοτεί τους δύο υποπίνακες των Δωματίων 1 και 2, οπότε οι γενικές αναχωρήσεις των δύο υποπινάκων θα αποτελούνται από τριπολικό MCB με ονομαστικό ρεύμα 25 Α και ικανότητα διακοπής 4,5 kA, αποζεύκτη φορτίου 25 Α και ΔΔΡ τύπου Α με ονομαστικό ρεύμα 25 Α η κάθε μία. Ο κάθε ένας από τους 5 αγωγούς της κάθε παροχής θα έχει διατομή καλωδίου 5x6 mm2 και σωλήνας με διάμετρο 20 mm.

**Γενικός Πίνακας Χολ**

* Υποπίνακας Δωματίου 1
* 5 Ρευματοδότες Κουζίνας
* Υποπίνακας Δωματίου 2
* Ηλεκτρική 1Φ Κουζίνα
* Ψυγείο
* Πλυντήριο Πιάτων
* 4 Ρευματοδότες Χολ
* 5 Φωτιστικά
* Πλυντήριο Ρούχων

**Γραμμή 1: Υποπίνακας Δωματίου 1**

Η απορροφούμενη ένταση είναι .

**Γραμμή 2: Ρευματοδότες Κουζίνας**

Βάζουμε 5 ρευματοδότες σε μία γραμμή, θεωρώντας πως υπάρχει ετεροχρονισμός. Επειδή οι ρευματοδότες μπορούν να φορτίσουν μεγαλύτερα φορτία, και αφού , επιλέγουμε να βάλουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 3: Υποπίνακας Δωματίου 2**

Η απορροφούμενη ένταση είναι .

**Γραμμή 4: Ηλεκτρική Μονοφασική Κουζίνα**

Αφού δεν γνωρίζουμε την τιμή της ισχύος, υποθέτουμε τυπική τιμή απορροφούμενης έντασης . Επιλέγουμε προστασία MCB τύπου (καμπύλης) Β με , διπολικό αποζεύκτη (2ρ) με και διατομή αγωγών . Η γραμμή της κουζίνας είναι *αποκλειστική*.

**Γραμμή 5: Ψυγείο**

Από τον Πίνακα 11.1-1 του βιβλίου παίρνουμε μία ενδεικτική τιμή ισχύος, έστω 200 W (, επομένως:

Η γραμμή του ψυγείου είναι *αποκλειστική*. Παρόλο που η απορροφούμενη ένταση είναι πολύ μικρή, επιλέγουμε διατομή αγωγού και προστασία MCB τύπου (καμπύλης) C με ονομαστικό ρεύμα .

**Γραμμή 6: Πλυντήριο Πιάτων**

Από τον Πίνακα 11.1-1 του βιβλίου παίρνουμε μία ενδεικτική τιμή ισχύος, έστω 2 kW (, επομένως:

Η γραμμή του πλυντηρίου πιάτων είναι *αποκλειστική*. Επιλέγουμε διατομή αγωγού και προστασία MCB τύπου (καμπύλης) C με ονομαστικό ρεύμα .

**Γραμμή 7: Ρευματοδότες Χολ**

Βάζουμε 4 ρευματοδότες σε μία γραμμή, θεωρώντας πως υπάρχει ετεροχρονισμός. Επειδή οι ρευματοδότες μπορούν να φορτίσουν μεγαλύτερα φορτία, και αφού , επιλέγουμε να βάλουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) C με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 8: Φωτιστικά**

Βάζουμε 5 φωτιστικά σε μία γραμμή, θεωρώντας πως το κάθε ένα φωτιστικό απορροφά , δηλαδή . Επιλέγουμε προστασία με MCB τύπου (καμπύλης) Β με και διατομή αγωγών .

**Γραμμή 9: Πλυντήριο Ρούχων**

Από τον Πίνακα 11.1-1 του βιβλίου παίρνουμε μία ενδεικτική τιμή ισχύος, έστω 2,5 kW (, επομένως:

Η γραμμή του πλυντηρίου ρούχων είναι *αποκλειστική*. Επιλέγουμε διατομή αγωγού και προστασία MCB τύπου (καμπύλης) C με ονομαστικό ρεύμα .

**Σύνοψη**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | ΙΒ (Α) | Ιn MCB (A) | In Αποζ. (A) | S (mm2) | Σωλήνας (mm) | L1 (A) | L2 (A) | L3 (A) |
| 1 | 20 | 25 | 25 | 5x6 | 20 | 16 | 20 | 9,5 |
| 2 | 7 | 16 |  | 3x2,5 | 16 |  | 7 |  |
| 3 | 20 | 25 |  | 5x6 | 20 | 16 | 20 | 9,5 |
| 4 | 25 | 25 | 25 | 3x6 | 20 |  |  | 25 |
| 5 | 1,09 | 6 | (2ρ) 32 | 3x2,5 | 16 |  | 1,09 |  |
| 6 | 10,9 | 16 |  | 3x2,5 | 16 |  |  | 10,9 |
| 7 | 6,5 | 16 |  | 3x2,5 | 16 | 6,5 |  |  |
| 8 | 2,5 | 10 |  | 3x2,5 | 13,5 |  | 2,5 |  |
| 9 | 13,6 | 16 |  | 3x2,5 | 16 | 13,6 |  |  |
| Τελικό |  |  |  | 3x2,5 |  | 52,1 | 50,59 | 54,9 |

Για την γενική αναχώρηση, λαμβάνουμε υπόψιν τη γραμμή με το μεγαλύτερο ρεύμα, δηλαδή την L3 = 54,9 A. Επιλέγουμε συντελεστή ετεροχρονισμού 0,7 και με βάση αυτόν, η απορροφούμενη ένταση ανά φάση είναι:

Συνεπώς, η γενική αναχώρηση θα περιλαμβάνει τρεις ασφάλειες τήξεων των 50 Α, σύμφωνα με την τυποποιημένη τριφασική παροχή Νο 3 του ΔΕΔΔΗΕ (πίνακας 9.2-2 του βιβλίου), τετραπολικό αποζεύκτη φορτίου 63 Α και ΔΔΡ τύπου Α, με διαφορικό ονομαστικό ρεύμα 30 mA και ονομαστικό ρεύμα 63 Α. Οι 5 αγωγοί θα έχουν διατομή 5x16 mm2 και ο σωλήνας θα έχει διάμετρο 20 mm. Τέλος, δεν θα χρησιμοποιήσουμε SPDs.

**Πτώση Τάσης**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Γραμμή | Μήκος Γραμμής L (m) | Διατομή S (mm2) | IB (A) | Δu (V) |
| 1 | 2,678 | 6 | 20 | 0,0735 |
| 2 | 16,529 | 2,5 | 7 | 0,4692 |
| 3 | 6,719 | 6 | 20 | 0,1784 |
| 4 | 13,846 | 6 | 25 | 0,9076 |
| 5 | 6,038 | 2,5 | 1,09 | 0,6121 |
| 6 | 8,094 | 2,5 | 10,9 | 0,5311 |
| 7 | 19,541 | 2,5 | 6,5 | 0,6584 |
| 8 | 22,274 | 2,5 | 2,5 | 0,3999 |
| 9 | 5,254 | 2,5 | 13,6 | 0,8112 |

Παρατηρούμε ότι για τον φωτισμό ισχύει και για τα υπόλοιπα , άρα είμαστε εντός προδιαγραφών.