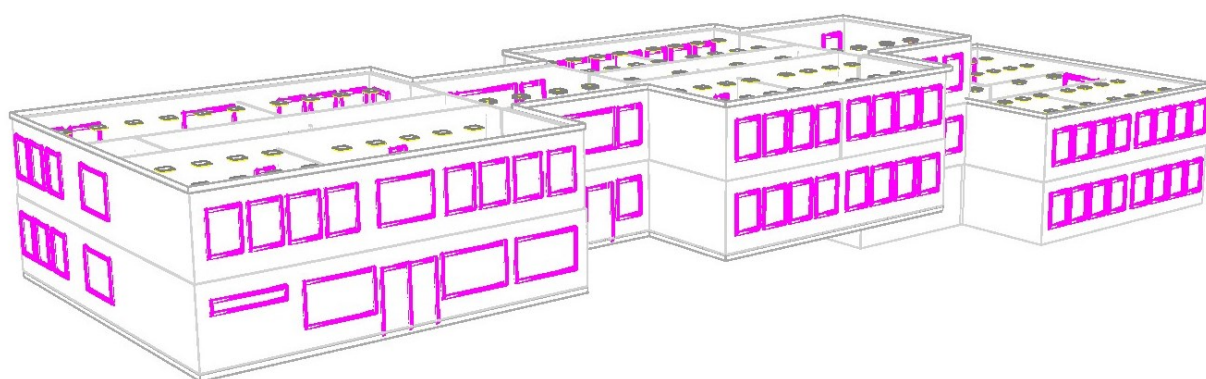




ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ

# ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ – ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ 1<sup>ο</sup> ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΣΟΥΦΛΙΟΥ



ΜΕΛΕΤΗ: Μελέτη Ενεργειακής Αναβάθμισης Σχολικών Κτιρίων Α'θμιας και Β'θμιας  
Δήμου Σουφλίου

ΣΥΜΒΑΣΗ: Υπ' αριθ. 3189/16-04-2024, 24SYMV14616589 2024-04-18

ΤΕΥΧΟΣ: Τεχνική Περιγραφή

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Κικόνων 15, Σουφλί  
Δ. Σουφλίου, Ν. Έβρου

ΑΝΑΔΟΧΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Κ. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc  
Ν. ΓΑΛΑΝΗΣ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ  
Κ. ΚΟΤΣΩΝΗ Μηχ. Παραγωγής & Διοίκησης, Πολυτ. Κρήτης  
Χ. ΠΛΑΤΑΝΙΟΣ Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Παν. Πατρών  
Ε. ΠΑΞΙΝΟΣ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ  
ΣΠ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

Κωδικός Έργου  
2024.Δ.04  
Έκδοση Τεύχους  
1.0

Απρίλιος 2024

## Περιεχόμενα

<b>1</b>	<b>Εισαγωγή.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Κανονισμοί.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Υφιστάμενη κατάσταση.....</b>	<b>5</b>
3.1	Γενικά.....	5
3.2	Φωτισμός.....	5
3.3	Ασθενή ρεύματα.....	6
<b>4</b>	<b>Παρεμβάσεις ισχυρών ρευμάτων.....</b>	<b>7</b>
4.1	Ηλεκτροδότηση κτηρίου.....	7
4.2	Τροφοδοσία νέου Η/Μ εξοπλισμού.....	7
4.3	Προστασία γραμμών.....	8
4.4	Φωτισμός.....	8
4.5	Φωτοβολταϊκά συστήματα.....	11
4.6	Εγκατάσταση γείωσης.....	12
4.7	Αντικεραυνική προστασία, προστασία από κρουστικές υπερτάσεις.....	12
<b>5</b>	<b>Παρεμβάσεις ασθενών ρευμάτων.....</b>	<b>15</b>
5.1	Σύστημα διαχείρισης κτηρίου (BMS).....	15
5.1.1	Αυτοματισμοί του BMS.....	15
5.1.2	Κεντρικός σταθμός ελέγχου.....	16
5.2	Καλωδιώσεις συστήματος ελέγχου και τηλεμετρίας.....	17

## 1 Εισαγωγή

Η Τεχνική Περιγραφή αφορά τη μελέτη για τις εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων του κτηρίου στο οποίο στεγάζεται το 1<sup>ο</sup> Δημοτικό Σχολείο Σουφλίου. Πρόκειται για παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης σε υφιστάμενο κτήριο με χρήση «πρωτοβάθμιας εκπαίδευσης» συνολικού εμβαδού 2.248,00 m<sup>2</sup> που βρίσκεται στο Ο.Τ. ΚΧ324, του Δήμου Σουφλίου, Ν. Έβρου.

Λαμβάνονται υπόψη τα κάτωθι:

- Τα διαθέσιμα αρχιτεκτονικά σχέδια της οικοδομικής άδειας
- Τα διαθέσιμα σχέδια η/μ εγκαταστάσεων της οικοδομικής άδειας
- Τα συμπεράσματα από την αυτοψία στο κτήριο και τις εγκαταστάσεις του
- Τα ισχύοντα πρότυπα και προδιαγραφές
- Τις προτάσεις του ενεργειακού επιθεωρητή

Περιγράφονται με πληρότητα ο τρόπος λειτουργίας κάθε συστήματος καθώς και τα μηχανήματα και οι συσκευές που το συγκροτούν, έτσι ώστε μαζί με τα σχέδια να δίδεται πλήρης εικόνα του έργου.

Γενικός όρος είναι ότι όλα τα υλικά που ενσωματώνονται στις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης του κτιρίου πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα και προδιαγραφές που περιλαμβάνονται στα συμβατικά τεύχη και σχέδια, να είναι εξαιρετικής ποιότητας και θα υποβάλλονται προηγουμένως για έγκριση Διασφάλισης Ποιότητας στον υπεύθυνο της Υπηρεσίας, με κατάλληλα δείγματα, πληροφοριακά έντυπα, πιστοποιητικά ποιότητας, προδιαγραφές και τον απαραίτητο συσχετισμό με συμβατικές προβλέψεις. Δεν θα ενσωματώνεται στο έργο κανένα υλικό, για το οποίο δε θα έχει προηγηθεί η ανωτέρω διαδικασία και η σχετική έγκριση.

Όπου στην παρούσα Τεχνική Περιγραφή της Μελέτης αναφέρεται ο όρος "ενδεικτικός τύπος" για ορισμένες κατασκευές συσκευές, υλικά ή μηχανήματα, διευκρινίζεται ότι αυτό αποσκοπεί στον σαφέστερο καθορισμό των επιθυμητών ιδιοτήτων – φυσικών ή χημικών - των χρησιμοποιούμενων υλικών και την ποιότητά τους. Η αναφορά αυτή σε καμία περίπτωση δε δεσμεύει τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος του έργου μπορεί να χρησιμοποιήσει οποιοδήποτε ισοδύναμο υλικό, οποιουδήποτε κατασκευαστικού οίκου, με τις αντίστοιχες ιδιότητες και ύστερα από την έγκριση της Επίβλεψης. Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το κάθε υλικό να συνοδεύεται από τα απαιτούμενα πιστοποιητικά ποιότητας και τα τεχνικά φυλλάδια του οίκου παραγωγής του.

## 2 Κανονισμοί

Για τη μελέτη ισχυρών και ασθενών ρευμάτων λαμβάνονται υπόψη οι διατάξεις των παρακάτω κανονισμών/προτύπων:

- Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"
- Οδηγίες και απαιτήσεις της Δ.Ε.Δ.Δ.Η.Ε. Α.Ε.
- Γερμανικοί Κανονισμοί VDE & Αμερικάνικοι Κανονισμοί "NATIONAL ELECTRIC CODE" για τα θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Διεθνών τυποποιήσεων και προτυποποιήσεων DIN, IEC, NEMA κλπ.
- Το ελληνικό πρότυπο του ΕΛΟΤ EN-12464-1 «Εσωτερικός φωτισμός»
- Πρότυπο EN 12193 «Φωτισμός αθλητικών χώρων»
- Πρότυπο EN 60924 & EN 60598-2-22, «φωτισμός ασφαλείας»
- Το ελληνικό πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 30852, «χρώματα μονώσεων»
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 1 : 2006, "Protection against lightning, Part 1: General Principles".
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 2 : 2006: "Protection against lightning, Part 2: Risk Management
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, "Lightning Protection Components (LPC), Part 2: Requirements for conductors, and earth electrodes".
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 1, "Lightning Protection Components (LPC), Part 1: Requirements for connection components".
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4 : 2006, "Protection against Lightning part 4 : Electrical and electronic systems within structures".
- Ελληνικό / Ευρωπαϊκό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3 : 2006, "Protection against lightning. Physical damage to structures and life hazard".

## 3 Υφιστάμενη κατάσταση

### 3.1 Γενικά

Το κτήριο του 1<sup>ου</sup> Δ.Σ. Σουφλίου είναι συνδεδεμένο στο δίκτυο Χαμηλής Τάσης (ΧΤ) της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε., παροχή τριφασική Νο3. Στο κτήριο εντοπίζεται γενικός πίνακας χαμηλής τάσης, ο οποίος περιλαμβάνει κυκλώματα καταναλώσεων αλλά και υποπίνακες. Εντοπίζονται υποπίνακες σε κάθε όροφο αλλά και υποπίνακες για το κυλικείο και το λεβητοστάσιο. Δεν εντοπίζονται υποπίνακες οι οποίοι να έχουν κατασκευαστεί μεταγενέστερα της αρχικής εγκατάστασης. Με βάση την αυτοψία, η ηλεκτρική εγκατάσταση του κτηρίου φαίνεται να συμβαδίζει με τα διαθέσιμα σχέδια της οικοδομικής άδειας, ωστόσο λόγω της απουσίας κατασκευαστικών σχεδίων διαπιστώνεται η αδυναμία για τον ακριβή καθορισμό της συνδεσμολογίας της υφιστάμενης ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Οι καταναλώσεις του κτηρίου εξυπηρετούνται από τον εκάστοτε υποπίνακα με ηλεκτρικές γραμμές, η όδευση των οποίων δεν είναι πλήρως γνωστή λόγω απουσίας σχετικών κατασκευαστικών σχεδίων και πιθανώς μεταγενέστερων παρεμβάσεων στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

### 3.2 Φωτισμός

Το σύστημα φωτισμού του κτηρίου αποτελείται από τους λαμπτήρες που αναλυτικά περιγράφονται στον πίνακα 1. Στις αίθουσες, στα γραφεία και στους διαδρόμους των κτηρίων ο φωτισμός γίνεται με φωτιστικά σώματα φθορισμού με λαμπτήρα 2x36W ή άλλα όπως σημειώνεται στον πίνακα 1. Υπάρχουν 237 φωτιστικά σώματα, συνολικής εγκατεστημένης ισχύος 16.146 W. Συνεπώς, προκύπτει πως η ισχύς ανά μονάδα επιφάνειας είναι  $7.18 \text{ W/m}^2$ , δηλαδή μικρότερη από την αντίστοιχη του κτιρίου αναφοράς ( $9,60 \text{ W/m}^2$ ). Με βάση τα παραπάνω διαπιστώνεται η μη κάλυψη των απαιτήσεων σε τεχνητό φωτισμό.

Τα περισσότερα φωτιστικά σώματα φθορισμού που είναι εγκατεστημένα βρίσκονται σε κακή κατάσταση και συχνά δεν διαθέτουν το γαλακτερό κάλυμμα. Επίσης, δεν διαθέτουν ανακλαστήρες με αποτέλεσμα να μειώνεται η φωτιστική τους απόδοση. Ταυτόχρονα, πολλά από τα φωτιστικά είτε έχουν κατεστραμμένα τοπικά συστήματα αντιστάθμισης ή δεν έχουν καθόλου, αυξάνοντας έτσι την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας. Στο κτήριο βρέθηκαν εγκατεστημένοι λαμπτήρες πυρακτώσεως στο χώρο των WC και του λεβητοστασίου. Ο συντελεστής επίδρασης χρηστών ή συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου ανίχνευσης κίνησης ( $F_o$ ) λαμβάνεται ίσος με τη μονάδα καθώς δεν εφαρμόζεται καμία μείωση της χρήσης φωτισμού κατά την απουσία χρηστών. Επίσης, ο έλεγχος του φωτισμού είναι χειροκίνητος και έτσι ο συντελεστής αυτοματισμού ελέγχου φυσικού φωτισμού ( $F_D$ ) λαμβάνεται ίσος με τη μονάδα.

Στο κτήριο υπάρχει εγκατεστημένος φωτισμός έκτακτης ανάγκης από μικρά φωτιστικά σώματα που βρίσκονται πάνω από κάθε διαθέσιμη έξοδο κινδύνου ή σε επιλεγμένες θέσεις φέρουν φωτεινή ένδειξη με βέλος κατεύθυνσης.

**Πίνακας 1. Καταγεγραμμένα φωτιστικά σώματα στο κτήριο του 1<sup>ου</sup> Δ.Σ. Σουφλίου**

Χώρος	Ποσότητα	Είδος φωτιστικού	Ισχύς Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Φωτισμού (W)
Αίθουσες διδασκαλίας	106	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	7632
Γραφεία	20	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	1440
Βιβλιοθήκη	3	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	216
Κυλικείο	2	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	144
Αίθουσα Η/Υ	12	Φωτιστικό φθορισμού με ανακλαστήρες 4x18W	4 x 18	864
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	10	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	720
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	47	Φωτιστικό φθορισμού με ανακλαστήρες 4x18W	4 x 18	3384
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	17	Φωτιστικό με λαμπτήρα οικονομίας 18W	18	306
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	20	Φθορισμού χωρίς κάλυμμα	2 x 36	1440
<b>Συνολική ισχύς συστήματος φωτισμού</b>				<b>16.146 W</b>
<b>Ειδική ισχύς φωτισμού</b>				<b>7,18 W/m<sup>2</sup></b>

### 3.3 Ασθενή ρεύματα

Στο κτήριο του 1<sup>ου</sup> ΔΣ Σουφλίου δεν εντοπίζεται οποιαδήποτε εγκατάσταση διαχείρισης και ελέγχου. Τα ασθενή ρεύματα της υφιστάμενης κατάστασης περιλαμβάνουν τη μεγαφωνική εγκατάσταση και την εγκατάσταση τηλεφώνου. Για τα ασθενή ρεύματα δεν παραδόθηκαν στον μελετητή κατασκευαστικά σχέδια ή σχέδια οικοδομικής άδειας, ωστόσο δεν εντάσσονται στις παρεμβάσεις ενεργειακής αναβάθμισης της παρούσας μελέτης.

## 4 Παρεμβάσεις ισχυρών ρευμάτων

Όλες οι εργασίες για ολοκληρωμένη εφαρμογή σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης των νέων ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων που περιγράφονται παρακάτω έχουν συνυπολογιστεί στο κόστος των σχετικών άρθρων του τιμολογίου μελέτης και βαρύνουν τον ανάδοχο.

### 4.1 Ηλεκτροδότηση κτηρίου

Για την λειτουργία του προτεινόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, που κυρίως περιλαμβάνει τη νέα αερόψυκτη αντλία θερμότητας (2 τεμάχια), όπως περιγράφεται στη μελέτη κλιματισμού, απαιτείται η αύξηση της ηλεκτρικής ισχύος του κτηρίου σε παροχή Νο6 (135kVA). Το τροφοδοτικό καλώδιο από το κιβώτιο του μετρητή θα εγκατασταθεί κατόπιν οδηγιών του διαχειριστή του δικτύου (ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.) και θα καταλήγει σε νέο Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ) που αντικαθιστά τον υφιστάμενο ΓΠΧΤ στην ίδια θέση (περιλαμβάνονται στο άρθρο κατασκευής οι εργασίες για την αποξήλωση του υφιστάμενου με αποκατάσταση των δομικών υλικών στη θέση τοποθέτησης). Από τον ΓΠΧΤ, αναχωρούν ανεξάρτητες ηλεκτρικές γραμμές οι οποίες τροφοδοτούν τις υφιστάμενες καταναλώσεις, ενώ θα κατασκευαστεί μία νέα ανεξάρτητη ηλεκτρική γραμμή προς τον νέο υποπίνακα κλιματισμού στο χώρο του υφιστάμενου λεβητοστασίου του κτηρίου, καθώς και νέες ηλεκτρικές γραμμές για την εξυπηρέτηση των καταναλώσεων σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Από τον ΓΠΧΤ, αναχωρούν οι υφιστάμενες ηλεκτρικές γραμμές, οι οποίες τροφοδοτούν τους υφιστάμενους υποπίνακες.

### 4.2 Τροφοδοσία νέου Η/Μ εξοπλισμού

Προβλέπεται η κατασκευή νέου υποπίνακα κλιματισμού στο λεβητοστάσιο του κτηρίου καθώς και η πλήρη ανακατασκευή του γενικού πίνακα, όπως έχει ήδη αναφερθεί παραπάνω. Οι νέοι πίνακες & υποπίνακες εξυπηρετούν τον προτεινόμενο ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που περιλαμβάνεται στα τεύχη της παρούσας μελέτης (βλ. μελέτη κλιματισμού). Επίσης, περιλαμβάνεται η αποξήλωση και τοποθέτηση νέου πίνακα λεβητοστασίου. Η διαμόρφωση κάθε πίνακα και υποπίνακα που τροποποιείται ή κατασκευάζεται δίνεται στα σχέδια της μελέτης.

Ο υποπίνακας κλιματισμού περιλαμβάνει αποκλειστικά την τροφοδοσία των αερόψυκτων αντλιών θερμότητας. Από τον ΓΠΧΤ αναχωρεί νέα ηλεκτρική γραμμή για την τροφοδοσία του υποπίνακα κλιματισμού η οποία οδεύει εντός μεταλλικής εσχάρας βαρέως τύπου σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης. Απαιτείται προσοχή στην στήριξη της εσχάρας στο τμήμα της εξωτερικά του κτηρίου, η οποία θα πρέπει να πραγματοποιηθεί μετά την εφαρμογή της θερμοπρόσοψης με κατάλληλη στήριξη για την αποφυγή θερμογεφυρών.

Επίσης, προτείνεται η κατασκευή νέου υποπίνακα στο λεβητοστάσιο του κτηρίου μετά την αποξήλωση του υφιστάμενου. Ο νέος υποπίνακας εξυπηρετεί τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό (εκτός της αντλίας θερμότητας) που περιλαμβάνεται στα τεύχη της παρούσας μελέτης (βλ. μελέτη κλιματισμού). Η διαμόρφωση του υποπίνακα λεβητοστασίου δίνεται στα σχέδια της μελέτης. Ο υποπίνακας

λεβητοστασίου περιλαμβάνει την τροφοδοσία των κυκλοφορητών, του συστήματος BMS, του λέβητα-καυστήρα και των λοιπών ηλεκτρικών φορτίων του χώρου (φωτισμός, ρευματοδότες, κλπ). Προβλέπεται η αποξήλωση του συνόλου της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του λεβητοστασίου (εκτός φωτισμού και ρευματοδοτών) και η κατασκευή εκ νέου νέων ηλεκτρικών γραμμών για την τροφοδοσία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού. Εντός του λεβητοστασίου οι ηλεκτρικές γραμμές θα οδεύουν υποχρεωτικά πάνω σε μεταλλικές εσχάρες καλωδίων. Οι σχάρες καλωδίων θα είναι ελαφρού τύπου, διάτρητες, από προγαλβανισμένο χαλυβδοέλασμα σύμφωνα με το EN ISO 10147. Ο ανάδοχος θα πρέπει κατά την κατασκευή να ελέγξει οι σχάρες καλύπτουν το βάρος και τις διαστάσεις των καλωδίων που τοποθετούνται κατά την κατασκευή, λαμβάνοντας υπόψιν και την πρόβλεψη εφεδρείας 50%.

Το τροφοδοσία των μονάδων ανεμιστήρα στοιχείου (FCUs) που τοποθετούνται στο κτήριο και της μονάδας μηχανικού αερισμού γίνεται με νέες ηλεκτρικές γραμμές, οι οποίες αναχωρούν από τον πλησιέστερο υποπίνακα της εγκατάστασης. Η όδευση των νέων ηλεκτρικών γραμμών που απαιτούνται θα γίνεται σε πλαστικά ηλεκτρολογικά κανάλια με σκοπό την μικρότερη δυνατή αισθητική παρέμβασης εντός του κτηρίου, κατόπιν οδηγιών της επίβλεψης και σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 60364.

Οι ηλεκτρικές γραμμές των μονάδων μηχανικού αερισμού, των FCUs, των νέων φωτιστικών LED (όπου απαιτείται) και γενικότερα όλων των νέων τροφοδοτήσεων εντός του κτηρίου θα κατασκευαστούν με καλώδια H05VV-U διατομής 3x1,5mm<sup>2</sup>.

Όλοι οι πίνακες θα είναι τριφασικοί, 400/230V - 50Hz, με ξεχωριστές μπάρες φάσεων, ουδετέρου και γείωσης και τυποποιημένης κατασκευής, κατάλληλοι να εξυπηρετούν τα αντίστοιχα φορτία φωτισμού ή κίνησης.

Όπου είναι δυνατό θα πραγματοποιηθούν αποξηλώσεις των υφιστάμενων ηλεκτρικών γραμμών που δεν χρησιμοποιούνται, καθώς και των ηλεκτρικών γραμμών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που αποσύρεται.

### 4.3 Προστασία γραμμών

Η ηλεκτρική παροχή του κτηρίου θα προστατεύεται από αυτόματο διακόπτη ισχύος κατάλληλης έντασης και ρεύματος βραχυκύκλωσης με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά. Οι λοιπές ηλεκτρικές γραμμές των εγκαταστάσεων θα προστατεύονται από κατάλληλης έντασης μικροαυτόματους. Ενδεικτικές λυχνίες τοποθετούνται όπου απαιτείται. Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα προστατεύονται με κατάλληλους ηλεκτρονόμους διαφυγής, οι οποίοι εφόσον δεν εντοπίζονται στην υφιστάμενη κατάσταση θα τοποθετούνται όπου απαιτείται.

### 4.4 Φωτισμός

Ο φωτισμός του κτηρίου, αποτελεί σημαντικό παράγοντα της ενεργειακής κατανάλωσης και η αναβάθμισή του θα συμβάλει σημαντικά στην εξοικονόμηση ενέργειας και στη μείωση του λειτουργικού κόστους. Ταυτόχρονα, η αναβάθμιση του τεχνητού φωτισμού πρόκειται να συμβάλλει στη βελτίωση των



συνθηκών οπτικής άνεσης για μαθητές και καθηγητές.

Εντούτοις, πριν την οποιαδήποτε πρόταση παρέμβασης στο σύστημα φωτισμού, θα πρέπει να γίνει επιθεώρηση σύμφωνα με τα πρότυπα ELOT EN 12464.011 και το ELOT EN 151932. Για αυτό το σκοπό απαιτείται καθορισμός χρήσης κάθε χώρου του κτηρίου ώστε να ορισθεί η συγκεκριμένη επιθυμητή στάθμη φωτισμού και να τηρηθούν οι ελάχιστες προδιαγραφές. Η απαιτούμενη στάθμη φωτισμού των χώρων του κτηρίου φαίνεται στον πίνακα 2 (Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701 1/2017, πίνακας 2.4).

**Πίνακας 2. Απαιτούμενη στάθμη φωτισμού χώρων**

A/A	Χώρος	Επιθυμητή στάθμη φωτισμού (lux)	Παρατηρήσεις
1	Αίθουσες διδασκαλίας	300	Ύψος επιφάνειας εργασίας 0,8 m
2	Διάδρομοι και λοιποί βοηθητικοί χώροι	100	Ύψος επιφάνειας εργασίας 0,0 m
3	Χώρος γραφείων	500	Ύψος επιφάνειας εργασίας 0,8 m
4	WC	200	Ύψος επιφάνειας εργασίας 0,8 m

Οι τιμές του πίνακα 2 χρησιμοποιήθηκαν για την εκπόνηση μελέτης φωτοτεχνίας μέσω του λογισμικού Dialux eno\_7.13. Η μελέτη φωτοτεχνίας δίνει την δυνατότητα του υπολογισμού με ακρίβεια των απαιτούμενων φωτιστικών σωμάτων για την επίτευξη της στάθμης φωτισμού σε κάθε χώρο του κτηρίου. Έτσι, είναι δυνατός ο υπολογισμός της νέας εγκατεστημένης ισχύος του συστήματος φωτισμού και συνεπώς της εξοικονομούμενης ενέργειας. Στη μελέτη φωτοτεχνίας λαμβάνονται υπόψη τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του κτηρίου (επιφάνεια, ύψος οροφής), καθώς επίσης και τα ανοίγματα και οι υφές και οι τύποι των υλικών διαφόρων στοιχείων (δάπεδο, οροφή τοίχοι κτλ). Μελέτη φωτοτεχνίας πραγματοποιήθηκε για μία τυπική αίθουσα διδασκαλίας.

Η πρόταση αναβάθμισης του συστήματος φωτισμού περιλαμβάνει την αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων με νέας τεχνολογίας φωτιστικά χαμηλής εκπομπής διόδου (LED), τα οποία είναι ιδιαίτερα χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης. Κάνοντας χρήση των διαθέσιμων προϊόντων LED, εκπονήθηκε φωτοτεχνική μελέτη για τις αίθουσες διδασκαλίας, σύμφωνα με την οποία ικανοποιούνται οι ελάχιστες απαιτήσεις φωτισμού κάθε αίθουσας εφόσον πραγματοποιηθεί αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων στην ίδια θέση και τον ίδιο αριθμό με την υφιστάμενη κατάσταση με νέα φωτιστικά LED ισχύος μικρότερης από 40W και φωτεινής ροής τουλάχιστον 4200 lm. Η μέση ένταση φωτισμού που επιτυγχάνεται είναι μεγαλύτερη από 300 lx. Προτείνεται η χρήση φωτιστικών LED με θερμοκρασία χρώματος (CCT) 4000 K ( $\pm 5\%$ ). Ειδικά για τις αίθουσες διδασκαλίας απαιτείται η χρήση φωτιστικών LED με δείκτη θάμβωσης μικρότερο από 18 με σκοπό την επίτευξη μεγαλύτερης άνεσης για τους μαθητές του σχολείου. Στους διαδρόμους και σε λοιπούς χώρους προτείνεται η αντικατάσταση των φωτιστικών σωμάτων στην ίδια θέση και τον ίδιο αριθμό με την υφιστάμενη κατάσταση με νέα φωτιστικά

<sup>1</sup> ELOT EN 12464.01 - Φως και φωτισμός - Φωτισμός χώρων εργασίας - Μέρος 1: Εσωτερικοί χώροι εργασίας.

<sup>2</sup> ELOT EN 15193 - Ενεργειακή επίδοση κτιρίων - Ενεργειακές απαιτήσεις για φωτισμό.

<sup>3</sup> www.dialux.com

LED ισχύος μικρότερης από 30W και φωτεινής ροής τουλάχιστον 3100 lm.

Τα φωτιστικά LED στις αίθουσες, στους διαδρόμους και στα γραφεία των κτηρίων θα τοποθετηθούν στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης μετά την αποξήλωση και απομάκρυνση των υφιστάμενων φωτιστικών και θα συνδεθούν ηλεκτρολογικά με τις υφιστάμενες καλωδιώσεις με αποκατάσταση τυχόν βλαβών που θα προκύψουν ή την επέκταση ηλεκτρικών γραμμών εφόσον απαιτηθεί (εντός πλαστικών καναλιών και με το λιγότερη δυνατή αισθητική παρέμβαση, εξασφαλίζοντας καλαισθησία και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ 60364). Η τοποθέτηση θα γίνει απευθείας σε επιφάνεια οροφής. Τα φωτιστικά θα είναι LED ισχύος και φωτεινής ροής σύμφωνα με τον πίνακα 3.

Στους διαδρόμους του κτηρίου θα τοποθετηθούν ανιχνευτές κίνησης με σκοπό την αυτόματη έναυση και σβέση ομάδας φωτιστικών σωμάτων για την περαιτέρω εξοικονόμηση ενέργειας. Στις αίθουσες διδασκαλίας θα τοποθετηθούν ανιχνευτές παρουσίας (360°), οι οποίοι θα προκαλούν την αυτόματη έναυση και σβέση των φωτιστικών κάθε αίθουσας (ή γραφείου). Η ομαδοποίηση των φωτιστικών σωμάτων θα προκύψει ανάλογα με την υφιστάμενη ηλεκτρική καλωδίωση των φωτιστικών σε κάθε χώρο και θα καθορισθεί από σε συνεργασία με την Επίβλεψη.

Περιμετρικά του κτηρίου στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της μελέτης θα τοποθετηθούν φωτιστικά εξωτερικού χώρου, τύπου δρόμου-πλατείας ισχύος 55W και φωτεινής ροής τουλάχιστον 7500 lm. Σε περίπτωση που απαιτούνται νέες ηλεκτρικές γραμμές αυτές θα κατασκευαστούν προ της εφαρμογής της εξωτερικής θερμομόνωσης και εντός ηλεκτρικών πλαστικών σωλήνων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 60364. Τα φωτιστικά εξωτερικού χώρου θα ελέγχονται από το νέο σύστημα BMS.

Όλες οι εργασίες για ολοκληρωμένη αποξήλωση και τοποθέτηση σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης νέων φωτιστικών σωμάτων που περιγράφονται παραπάνω έχουν συνυπολογιστεί στο κόστος των σχετικών άρθρων του τιμολογίου μελέτης και βαρύνουν τον ανάδοχο.

**Πίνακας 3. Φωτιστικά σώματα LED στο 1<sup>ο</sup> Δ.Σ. Σουφλίου**

Χώρος	Ποσότητα	Είδος φωτιστικού	Ισχύς Λαμπτήρα (W)	Ισχύς Φωτισμού (W)
Αίθουσες διδασκαλίας	106	Φωτιστικό LED οροφής	38	7632
Γραφεία	20	Φωτιστικό LED οροφής	38	1440
Βιβλιοθήκη	3	Φωτιστικό LED οροφής	38	216
Κυλικείο	2	Φωτιστικό LED οροφής	29	144
Αίθουσα Η/Υ	12	Φωτιστικό LED οροφής	38	864
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	10	Φωτιστικό LED οροφής	29	720
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	47	Φωτιστικό LED οροφής	29	3384
Διάδρομοι και βοηθητικοί χώροι	17	Φωτιστικό LED οροφής ή τοίχου	12	306
Αίθουσα πολλαπλών χρήσεων	20	Φωτιστικό LED οροφής	38	1440
Συνολική ισχύς συστήματος φωτισμού				8.033 W
Ειδική ισχύς φωτισμού				3,57 W/m <sup>2</sup>

## 4.5 Φωτοβολταϊκά συστήματα

Η μεγάλη επιφάνεια της στέγης του κτηρίου προσφέρεται για την εγκατάσταση συστήματος αυτοπαραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά πλαίσια (ενεργειακός συμψηφισμός). Στο πλαίσιο της βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης προτείνεται η εφαρμογή φωτοβολταϊκού συστήματος, το οποίο αποτελεί σήμερα μια ώριμη τεχνολογία Α.Π.Ε. Προτείνεται η κατασκευή φωτοβολταϊκού σταθμού ο οποίος θα παράγει ηλεκτρική ενέργεια μεγαλύτερη της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας του κτηρίου, συμβάλλοντας στην επίτευξη του στόχου ενεργειακής αναβάθμισης σε κατηγορία A+ και μετατρέποντας το κτήριο του 1<sup>ου</sup> Δ.Σ. σε κτήριο θετικού ισοζυγίου ενέργειας (positive energy buildings). Στις καταναλώσεις ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι καταναλώσεις που προκύπτουν από τα προτεινόμενα συστήματα θέρμανσης/ψύξης και μηχανικού αερισμού. **Επισημαίνεται πως η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια σε καμία περίπτωση δεν θα πωλείται σε οποιονδήποτε πάροχο ηλεκτρικής ενέργειας.**

Η προτεινόμενη εγκατεστημένη ισχύς του Φ/Β σταθμού είναι 54,80 kWp με χρήση 97 Φ/Β πλαισίων ισχύος 565 Wp, έκαστο. Αναλυτικότερα, ο Φ/Β σταθμός θα αποτελείται από τα κάτωθι υποσυστήματα:

- Φωτοβολταϊκά πλαίσια
- Σύστημα στήριξης Φ/Β πλαισίων σε κεραμοσκεπή
- Μετατροπείς ισχύος (inverters)
- Ηλεκτρολογικό υλικό (ασφάλειες, διακόπτες, πίνακες, κ.ά.)
- Καλώδια συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος
- Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας

Η στήριξη των Φ/Β πλαισίων στη στέγη θα γίνει με σύστημα σταθερών βάσεων κατασκευασμένων από ειδικό κράμα αλουμινίου εξαιρετικής αντοχής (AlMgSi 6005). Ο σχεδιασμός και η μελέτη του συστήματος στήριξης θα είναι σύμφωνα με τους Ευρωκώδικες 1 & 9, ενώ απαιτείται η εξασφάλιση της στεγανότητας της στέγης μετά την εφαρμογή του συστήματος στήριξης.

Τα Φ/Β πλαίσια θα συνδεθούν μέσω ειδικών καλωδίων DC, τύπου SOLAR, για τον σχηματισμό κατάλληλο στοιχειοσειρών οι οποίες με τη σειρά τους θα συνδεθούν με τους μετατροπείς του Φ/Β συστήματος για την μετατροπή του συνεχούς ρεύματος σε εναλλασσόμενο ρεύμα. Οι μετατροπείς του Φ/Β συστήματος θα είναι κατάλληλης ισχύος DC, τριφασικοί, με δύο τουλάχιστον ανεξάρτητων MPP trackers. Ο βαθμός απόδοσης των μετατροπέων θα είναι μεγαλύτερος από 98%, ενώ ο βαθμός προστασίας θα είναι IP66 ώστε να είναι η δυνατή η εγκατάστασή τους σε εξωτερικό χώρο.

Οι μετατροπείς του Φ/Β συστήματος θα συνδεθούν με γενικό πίνακα και με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συνδεσμολογίας ενεργειακού συμψηφισμού (net metering). Το σύνολο των φωτοβολταϊκών εγκαταστάσεων θα καλύπτει τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ 60364 και θα εναρμονίζεται με τις απαιτήσεις της ΔΕΔΔΗΕ Α.Ε.

## 4.6 Εγκατάσταση γείωσης

Η γείωση των εγκαταστάσεων θα πραγματοποιηθεί μέσω σύνδεσης με το υφιστάμενο σύστημα γείωσης. Προβλέπεται η εγκατάσταση νέας γείωσης τύπου «Ε» προς ενίσχυση της υφιστάμενης γείωσης. Θα πραγματοποιηθεί μέτρησης της αντίστασης γείωσης, η οποία θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1 Ωm, ενώ σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να πραγματοποιηθεί ενίσχυση της γείωσης με επιπλέον συστήματα (π.χ. νέα γείωση τύπου Ε).

Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων περιλαμβάνουν και αγωγό γειώσεως που συνδέεται με το ζυγό γειώσεώς τους στο ένα άκρο και με τον ζυγό γειώσεως του Γ.Π.Χ.Τ. στο άλλο. Ο παραπάνω αγωγός γειώσεως έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής κάθε μερικού πίνακα και είτε οδεύει παράλληλα με αυτή είτε περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο. Ο αγωγός γειώσεως είναι της αυτής διατομής και μόνωσης με τον αγωγό του ουδετέρου και θα τοποθετηθεί στον ίδιο σωλήνα ή περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό τάση θα γειώνονται. Σε όλους τους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων όπως και όπου αλλού απαιτείται θα τοποθετηθούν ζυγοί εξίσωσης δυναμικού για τις ισοδυναμικές συνδέσεις των διαφόρων μηχανημάτων, σωληνώσεων κλπ.

## 4.7 Αντικεραυνική προστασία, προστασία από κρουστικές υπερτάσεις

Η αντικεραυνική προστασία ενός κτιρίου αποτελείται από δύο σκέλη και συγκεκριμένα:

- Την εξωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην εφαρμογή της προστασίας ενός κτίσματος δηλαδή του σχήματος συλλογής – απαγωγής – γείωσης ρεύματος κεραυνού.
- Την εσωτερική αντικεραυνική προστασία που αφορά στην προστασία των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων έναντι υπερτάσεων που προκαλούνται από τη διέλευση ρευμάτων από κεραυνούς και την επαγωγή που προκαλούν.

Στην υφιστάμενη κατάσταση εντοπίζεται εξωτερική αντικεραυνική προστασία η οποία περιλαμβάνει κλωβό και ακίδες. Λόγω της υφιστάμενης κατάστασης του εξωτερικού ΣΑΠ αλλά και των εργασιών εξωτερικής θερμομόνωσης, προβλέπεται η κατασκευή νέου εξωτερικού ΣΑΠ το οποίο θα αποτελείται από συλλεκτήριο σύστημα, αγωγούς καθόδου, ηλεκτρική απομόνωση και σύστημα γείωσης. Το συλλεκτήριο σύστημα σχεδιάστηκε εφαρμόζοντας τη μέθοδο των βρόχων και τη μέθοδο της γωνίας προστασίας για την στάθμη προστασίας που έχει προκύψει από την εκτίμηση κινδύνου βάσει του προτύπου EN 62305-2:2010. Στη στέγη και ειδικότερα στις γωνίες, τις ακμές και τις αρχιτεκτονικές εξάρσεις της κατασκευής θα κατασκευαστεί συλλεκτήριο σύστημα από στρογγυλούς αγωγούς αλουμινίου Φ8mm κατά IEC/EN62561-2, το οποίο θα σχηματίζει βρόχους οι διαστάσεις των οποίων εξαρτώνται από την στάθμη προστασίας. Η στήριξη των παραπάνω αγωγών θα γίνει με κατάλληλα στηρίγματα ανά 100cm περίπου και οπωσδήποτε σε κάθε αλλαγή κατευθύνσεως του αγωγού, ένα στηρίγμα προ της αλλαγής και ένα μετά. Τα στηρίγματα θα είναι εργαστηριακά δοκιμασμένα κατά

IEC/EN62561–4. Πιο συγκεκριμένα, θα χρησιμοποιηθεί διμερές στήριγμα, το οποίο θα αποτελείται από πλαστική βάση κατάλληλη για εγκατάσταση σε εξωτερικό χώρο και χαλύβδινη επιψευδαργυρωμένη εν θερμώ υποδοχή για την τοποθέτηση του συλλεκτήριου αγωγού. Το στήριγμα παράλληλα με τη στήριξη του αγωγού θα πρέπει να παρέχει κατάλληλη στεγανοποίηση. Όπου απαιτείται επιμήκυνση των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος χρησιμοποιείται ο σφιγκτήρας επιμήκυνσης. Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτήριων αγωγών θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι θερμά επιψευδαργυρωμένοι σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1.

Κάθε 20m ευθύγραμμου τμήματος αγωγού τοποθετείται εξάρτημα απορρόφησης συστολών διαστολών. Η σύνδεση του συστολοδιαστολικού με τους αγωγούς του συλλεκτηρίου συστήματος πραγματοποιείται με την χρήση δύο μονών σφιγκτήρων.

Οι συνδέσεις των αγωγών του συλλεκτηρίου συστήματος με τους αγωγούς καθόδου θα πραγματοποιηθούν με χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους σφιγκτήρες διασταυρώσεως στρογγυλών αγωγών εξωτερικών διαστάσεων 50x50mm κατά IEC/EN62561-1. Οι αγωγοί καθόδου θα είναι ορατοί και θα κατασκευασθούν στις ίδιες θέσεις με την υφιστάμενη κατάσταση. Θα οδεύουν επίτοιχα και θα στερεώνονται επί της τοιχοποιίας με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1m. αγωγοί καθόδου θα κατασκευαστούν με αγωγό ιδίου υλικού και διατομής με τον αγωγό του συλλεκτηρίου συστήματος μέχρι και ένα μέτρο πάνω από το επίπεδο του εδάφους.

Σε εκείνο το σημείο σε κάθε αγωγό καθόδου θα τοποθετηθεί λυόμενος διμεταλλικός σύνδεσμος έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του συστήματος γείωσης και να πραγματοποιούνται οι μετρήσεις. Από τον λυόμενο σύνδεσμο και μέχρι τα ηλεκτρόδια γείωσης οι αγωγοί καθόδου κατασκευάζονται από χάλκινο αγωγό Φ8mm κατά IEC/EN62561-2. Θα οδεύουν επίτοιχα και θα στερεώνονται επί της τοιχοποιίας με κατάλληλα στηρίγματα ανά 1m.

Σε κάθε κάθοδο θα κατασκευασθεί γείωση αποτελούμενη από 2 ραβδοειδείς γειωτές Ø17x1500mm χαλύβδινους ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένους με πάχος ηλεκτρολυτικής επιχάλκωσης 250µm.

Οι ραβδοειδής γειωτές θα τοποθετηθούν με 3m μεταξύ τους απόσταση. Εναλλακτικά και εφόσον υπάρχει η δυνατότητα έμπτηξης των ραβδοειδών γειωτών, μπορούν να τοποθετηθούν σε βάθος 3m (να επιμηκυνθούν 2 ηλεκτρόδια με κατάλληλο σφιγκτήρα επιμήκυνσης ώστε να λειτουργήσουν ως ένα ηλεκτρόδιο μήκους 3m. Η σύνδεση του κάθε γειωτή με τον χάλκινο αγωγό που “έρχεται” από τον λυόμενο σύνδεσμο θα γίνει με ορειχάλκινο κοχλιωτό σφιγκτήρα και η σύνδεση θα είναι ορατή και ελεγχόμενη μέσα σε κατάλληλο φρεάτιο το οποίο θα φέρει καπάκι βαρέως τύπου και θα έχει ανάγλυφη την σήμανση της γείωσης.

Πλέον των παραπάνω προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας. Ειδικότερα προβλέπεται η σύνδεση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων του κτιρίου με το σύστημα γείωσης του κτιρίου με ισοδυναμικές γέφυρες γείωσης σύμφωνα με τον κανονισμό VDE. Κατ’ ελάχιστο θα γειωθούν με επιμέρους ισοδυναμικούς ζυγούς οι σχάρες των ηλεκτρικών γραμμών, οι μεταλλικοί αεραγωγοί και λοιπές μεταλλικές σωληνώσεις του κτιρίου.

- Για τις μεταλλικές επιφάνειες προβλέπονται σφικτήρες από ανοξείδωτο χάλυβα

- Για τις σχάρες προβλέπονται στηρίγματα κράματος χαλκού
- Για τις σωληνώσεις προβλέπονται περιλαίμια ισοδυναμικής σύνδεσης και ρυθμιζόμενα περιλαίμια ισοδυναμικής σύνδεσης
- Τονίζεται ιδιαίτερα, ότι για τις σχάρες ασθενών και ισχυρών ρευμάτων προβλέπεται η συνέχεια της αγωγίμης σύνδεσης τους, όπου απαιτείται (με αγωγούς NYA 1x6mm<sup>2</sup>)

Η Συνδεσμολογία που θα ακολουθηθεί είναι η 3+1 η οποία είναι κατάλληλη τόσο για TN συστήματα όσο και για TT.

Συγκεκριμένα στον Γενικό πίνακα θα τοποθετηθούν :

- Μεταξύ των 3 φάσεων και του ουδετέρου (L–N). Τρεις απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα MOV (ημιαγωγός) τύπου T1+T2, οι οποίοι θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα να παρέχουν προστασία (I<sub>max</sub>, "class II" test σε κυματομορφή 8/20μsec: 200kA ανά πόλο) και χαμηλής στάθμης προστασίας U<sub>p</sub><2,5kV.
- Μεταξύ ουδετέρου και γείωσης (N-PE). Ένας απαγωγός κρουστικών υπερτάσεων με κύριο κύκλωμα GDT (σπινθηριστής) τύπου T1+T2 ο οποίος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να παρέχει πρωτεύουσα προστασία (I<sub>imp</sub>, "class I" test σε κυματομορφή 10/350μsec: 100kA ανά πόλο).

Η στήριξη των απαγωγών θα πραγματοποιηθεί επί ράγας DIN και η γείωσή τους θα πρέπει να είναι κοινή με την γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης.

## 5 Παρεμβάσεις ασθενών ρευμάτων

### 5.1 Σύστημα διαχείρισης κτηρίου (BMS)

Για τη λειτουργία του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού του κτηρίου θα εγκατασταθεί σύστημα διαχείρισης κτηρίου (BMS), το οποίο θα είναι υπεύθυνο για τον αυτοματισμό και τον έλεγχο της λειτουργίας των υποσυστημάτων, ενώ θα είναι υπεύθυνο και για την καταγραφή των ενεργειακών καταναλώσεων. Βασικοί στόχοι της λειτουργίας του συστήματος είναι η πλήρης και από απόσταση (τηλεπιτήρηση) παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης, ο εύκολος χειρισμός (και τηλεχειρισμός) των μονάδων της εγκατάστασης, η αύξηση της αξιοπιστίας στη λειτουργία των συστημάτων, η βελτίωση της ασφάλειας και της απόδοσης της εγκατάστασης, ο εντοπισμός σφαλμάτων και βελτιστοποίηση της διαχείρισης των συστημάτων. Ο έλεγχος και η συνολική παρακολούθηση της λειτουργίας θα γίνεται μέσω αποκεντρωμένων κέντρων ελέγχου (ΑΚΕ), εφόσον απαιτούνται, και του κεντρικού σταθμού ελέγχου. Όλες οι εφαρμογές που θα περιέχει πρέπει να έχουν δοκιμαστεί και να υπάρχει σχετική τεκμηρίωση για την λειτουργία τους. Ο ελεύθερος προγραμματισμός των ελεγκτών θα εξασφαλίζει τις δυνατότητες προσαρμογής των λειτουργιών στις ανάγκες των χρηστών του κτηρίου. Η ενεργειακή παρακολούθηση είναι απαραίτητη για την μέγιστη διαφάνεια της ενεργειακής κατανάλωσης. Έτσι θα είναι δυνατή η αξιοποίηση των στοιχείων για τυχόν κτηριακές αδυναμίες που προκύψουν, και για τον σαφή προσδιορισμό της ενεργειακής κατανάλωσης.

#### 5.1.1 Αυτοματισμοί του BMS

Ο αυτοματισμός ελέγχου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού απαιτεί την τοποθέτηση αισθητηρίων και ελεγκτών σε κατάλληλα σημεία έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ασφαλής και ενεργειακά αποδοτική λειτουργία της συνολικής εγκατάστασης. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει την παραγωγή θερμικής/ψυκτικής ενέργειας από τις αερόψυκτες αντλίες θερμότητας και τον λέβητα-καυστήρα πετρελαίου και ηλεκτρικής ενέργειας από το φωτοβολταϊκό σύστημα και τον μηχανικό αερισμό της αίθουσας πολλαπλών χρήσεων. Για την λειτουργία του BMS ισχύουν τα παρακάτω:

- Παραγωγή θερμικής/ψυκτικής ενέργειας από την τις αντλίες θερμότητας που τοποθετείται σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης/ψύξης. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της λειτουργίας της αντλίας θερμότητας σύμφωνα με την ζήτηση από το κτήριο.
- Παραγωγή θερμικής ενέργειας από τον λέβητα καυστήρα που τοποθετείται σύμφωνα με τη μελέτη θέρμανσης/ψύξης. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της λειτουργίας του λέβητα σύμφωνα με τη ζήτηση και τη λειτουργία της αερόψυκτης αντλίας θερμότητας.
- Μεταφορά θερμικής/ψυκτικής ενέργειας στο δίκτυο διανομής. Αφορά τους κυκλοφορητές που τοποθετούνται για την διανομή της θερμικής/ψυκτικής ενέργειας. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της λειτουργίας των κυκλοφορητών και τυχόν ηλεκτροβανών κάθε ανεξάρτητου δικτύου διανομής θερμού/ψυχρού νερού.

- Λειτουργία του συστήματος θέρμανσης/ψύξης. Ενδιαφέρει ο έλεγχος τη λειτουργίας των μονάδων ανεμιστήρα-στοιχείου (FCUs) της εγκατάστασης.
- Μηχανικός αερισμός. Ενδιαφέρει η λειτουργία των αυτόνομων μονάδων μηχανικού αερισμού που τοποθετούνται σύμφωνα με τις μετρήσεις του συστήματος μέτρησης ποιότητας αέρα.
- Παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας από φωτοβολταϊκά. Ενδιαφέρει ο έλεγχος της λειτουργίας των αντιστροφών των φ/β συστημάτων και η καταγραφή της παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
- Κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο ΔΕΔΔΗΕ. Ενδιαφέρει η καταγραφή της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας από το κτήριο.
- Κατανάλωση θερμικής/ψυκτικής ενέργειας. Ενδιαφέρει η καταγραφή της καταναλισκόμενης θερμικής/ψυκτικής ενέργειας, όπως καταγράφεται στους μετρητές θερμικής/ψυκτικής ενέργειας που θα εγκατασταθούν στα δίκτυα διανομής.

### 5.1.2 Κεντρικός σταθμός ελέγχου

Όλες οι πληροφορίες θα συγκεντρώνονται στο επίπεδο διαχείρισης του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου. Ο κεντρικός σταθμός θα περιέχει την γραφική απεικόνιση των εγκαταστάσεων με την οποία ο χρήστης του συστήματος θα αλληλοεπιδρά με τους ψηφιακούς ελεγκτές, και κατά συνέπεια με τις εγκαταστάσεις που είναι συνδεδεμένες σε αυτούς. Ο κεντρικός σταθμός επιτήρησης και ελέγχου θα εγκατασταθεί καθ' υπόδειξη της Επίβλεψης και θα περιλαμβάνει τον Server της εγκατάστασης με τα παρελκόμενά του, το λειτουργικό σύστημα καθώς και το λογισμικό λειτουργίας. Το λογισμικό θα επιτρέπει την πολλαπλή επεξεργασία (στατιστική και δειγματοληπτική) των διεργασιών και θα μπορεί να παρέχει δυνατότητα χειρισμών. Θα εκτελεί τις παρακάτω βασικές λειτουργίες:

- Εμφάνιση συνοπτικών αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ταξινομημένων σε ομάδες ανάλογα με την βαρύτητα της βλάβης
- Αποστολή αναφορών βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων στο σύστημα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου ή προς άλλη προγραμματισμένη συσκευή ανάγνωσης μηνυμάτων (πχ κινητό ή tablet)
- Δυναμική γραφική απεικόνιση και γραφικό περιβάλλον ελέγχου των εγκαταστάσεων
- Εμφάνιση των διαφορετικών εγκαταστάσεων υπό μορφή δέντρου δεδομένων και εύκολη περιήγηση ανάμεσα σε αυτές
- Αυτόματη εκτέλεση προγραμματισμών διεργασιών
- Αρχείο καταγραφής των βλαβών λειτουργίας των εγκαταστάσεων, των συνδέσεων με το Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων, των χειριστών του Κέντρου Διαχείρισης και των αντίστοιχων χειρισμών που αυτοί πραγματοποίησαν
- Ημερολόγιο για των προγραμματισμό και τον χειρισμό των χρονικών προγραμμάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων
- Απομακρυσμένο έλεγχο του Κέντρου Διαχείρισης, που θα υποστηρίζει τις λειτουργίες AutoDial Links, ISDN, Ethernet TCP / IP LAN, Ethernet TCP / IP WAN.



- Προστασία πρόσβασης από μη εξουσιοδοτημένους χειριστές
- Διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης, ανάλογα με των κωδικό του χειριστή
- Πραγματοποίηση και διακοπή σύνδεσης με το Σύστημα Ελέγχου Εγκαταστάσεων

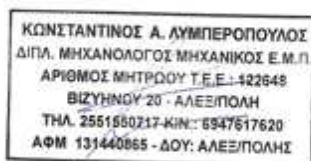
Στο λεβητοστάσιου του κτηρίου θα υπάρχει ανεξάρτητος ηλεκτρολογικός πίνακας στον οποίο θα εμπεριέχονται ο προγραμματιζόμενος ελεγκτής, οι μονάδες αρθρωτής δομής και τα τροφοδοτικά αυτών.

## 5.2 Καλωδιώσεις συστήματος ελέγχου και τηλεμετρίας

Όλες οι καλωδιώσεις ασθενών ρευμάτων είτε πρόκειται για μεταφορά σήματος αυτοματισμού ή για μεταφορά σήματος δεδομένων προτείνεται να διαθέτει θωράκιση έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Ο μανδύας όλων των παραπάνω καλωδίων θα πρέπει να γειώνεται. Τα αισθητήρια όργανα (αισθητήρια πίεσης, εμβαπτιζόμενα θερμόμετρα NTC 10kΩ/PT 1000, αισθητήρια υπερήχων) θα πρέπει να μεταφέρουν το ηλεκτρικό σήμα (0-10V/4-20mA) μέσω καλωδίου ενδεικτικού τύπου LiYCY και διατομής 1,50mm<sup>2</sup> ανά πόλο. Το πλήθος των πόλων (2,3 ή 6) καθορίζεται από τον τύπο του αισθητηρίου. Τα μετρητικά όργανα παροχής (ψηφιακοί θερμοδομετρητές, ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα) θα πρέπει να μεταφέρουν το ψηφιακό σήμα τους μέσω θύρας RS485 και πρωτοκόλλων MBUS ή MODBUS μέσω καλωδίου ενδεικτικού τύπου LiYCY 4x1,00mm<sup>2</sup>. Οι inverters (αντιστροφείς) που ελέγχουν τις διάφορες αντλίες θα πρέπει να ελέγχονται μέσω τυποποιημένου ψηφιακού πρωτοκόλλου και θύρα RS485. Ένα από τα πλέον δημοφιλή πρωτόκολλα επικοινωνίας που χρησιμοποιούν οι διεθνείς κατασκευαστικοί οίκοι είναι το πρωτόκολλο BACnet MS/TP το οποίο υλοποιείται και με καλώδιο ενδεικτικού τύπου LiYCY 2x1,00mm<sup>2</sup>. Η διασύνδεση μεταξύ των αντιστροφών γίνεται σειριακά (RS485 in / RS485 out). Εφόσον απαιτηθεί ανεξάρτητη τροφοδοσία ισχύος για κάποιο εξάρτημα του εξοπλισμού αυτό θα πραγματοποιείται μέσω διπολικού, τριπολικού ή πενταπολικού καλωδίου (τροφοδοσία DC, μονοφασική ή τριφασική τροφοδοσία AC). Καλωδιώσεις δικτύων δεδομένων (Ethernet 100/1000 Mbps ) υλοποιούνται με συνεστραμμένο καλώδιο τεσσάρων ζευγών κατηγορίας 6. Ανάλογα με τον χώρο τοποθέτησης, θα πρέπει εντός βιομηχανικού ή εργοταξιακού περιβάλλοντος να χρησιμοποιείται καλώδιο με θωράκιση (FTP cat 6), ενώ σε απλά εργασιακά περιβάλλοντα (χώροι γραφείων) δύναται να χρησιμοποιείται καλώδιο χωρίς θωράκιση (UTP cat 6). Οι προγραμματιζόμενοι ελεγκτές θα επικοινωνούν με τις μονάδες αρθρωτής δομής μέσω καλωδίου τύπου LiYCY 2x1,00mm<sup>2</sup>.

Μελέτη ισχυρών – ασθενών ρευμάτων 1<sup>ου</sup> Δημοτικού Σχολείου Δήμου Σουφλίου  
Τεχνική Περιγραφή

Ο μελετητής



Κωνσταντίνος Λυμπερόπουλος

Εκπρόσωπος Ένωσης Οικονομικών  
Φορέων

Θεωρήθηκε



Εγκρίθηκε

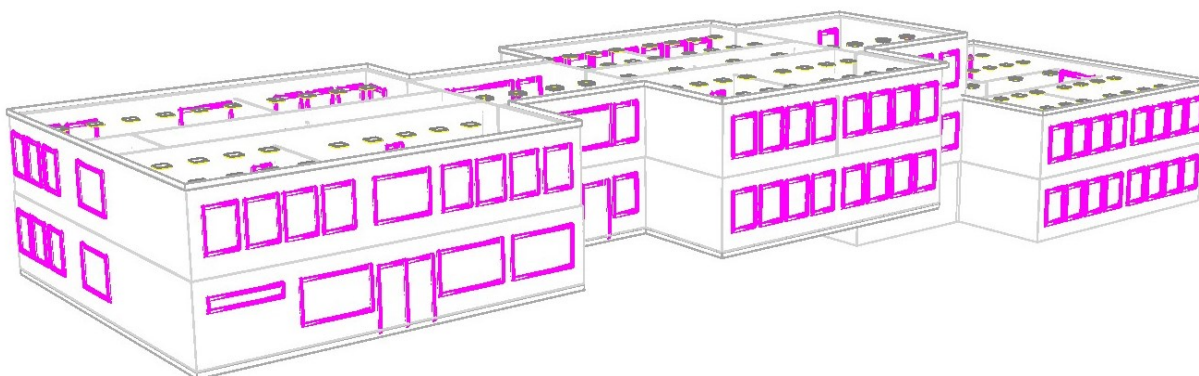


ΣΚΕΡΛΕΤΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ

# ΜΕΛΕΤΗ ΙΣΧΥΡΩΝ – ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ 1<sup>ο</sup> ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ ΣΟΥΦΛΙΟΥ



ΜΕΛΕΤΗ: Μελέτη Ενεργειακής Αναβάθμισης Σχολικών Κτιρίων Α'θμιας και Β'θμιας  
Δήμου Σουφλίου

ΣΥΜΒΑΣΗ: Υπ' αριθ. 3189/16-04-2024, 24SYMV14616589 2024-04-18

ΤΕΥΧΟΣ: Τεύχος Υπολογισμών

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ: Κικόνων 15, Σουφλί  
Δ. Σουφλίου, Ν. Έβρου

ΑΝΑΔΟΧΟΣ  
ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ: Κ. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ - Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc  
Ν. ΓΑΛΑΝΗΣ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ  
Κ. ΚΟΤΣΩΝΗ Μηχ. Παραγωγής & Διοίκησης, Πολυτ. Κρήτης  
Χ. ΠΛΑΤΑΝΙΟΣ Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Παν. Πατρών  
Ε. ΠΑΞΙΝΟΣ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ  
ΣΠ. ΠΑΠΑΘΑΝΑΣΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ

Κωδικός Έργου  
2024.Δ.04  
Έκδοση Τεύχους  
1.0

Απρίλιος 2024

Κατάσταση Πινάκων Διανομής

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Γενικά					Εγκατεστημένη ισχύς								Καλώδιο παροχής			
A/A	Κωδικός	Πίνακας παροχής	Περιγραφή	Τάση λειτουργίας	Φωτισμός	P/Δ	Κινητήρες	Υποπίνακες	Σύνολο	Απορ. ισχύς	συνφ	Ρεύμα	Καλώδιο	Μήκος	Πτώση τάσης	
										P		Ib		L	ΔU <sub>max</sub>	ΔU <sub>act</sub>
					(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)	(kW)		(A)		(m)	(%)	(%)
1	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΔΕΔΔΗΕ	Γενικός πίνακας	3~400V 50Hz	6.0	0.0	0.0	149.2	155.2	117.9	1.00	170.2	E1VV-S 3x120 + E1VV-R 1X70 + E1VV-R 1G70	50.0	2.00	0.67
2	Π-ΚΛ	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Πίνακας Κλιματισμού	3~400V 50Hz	0.0	0.0	85.0	0.0	85.0	76.5	1.00	110.4	E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	60.0	2.00	1.33
3	ΠΛ	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Πίνακας Λεβητοστασίου	3~400V 50Hz	0.2	2.9	3.6	0.0	6.7	6.7	1.00	9.7	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.35

# Υπολογισμός φορτίων και Απορροφούμενης ισχύος Πίνακα Διανομής

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Α. Στοιχεία Πίνακα Διανομής			
Κωδικός	GEN.ΠΙΝ	Ονομασία	Γενικός πίνακας
Τύπος	ΜΕΤΑΛΙΚΟΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΤΥΠΟΥ STAB	Βαθμός προστασίας	23
Τάση λειτουργίας	3~400V 50Hz	Πίνακας Παροχής	ΔΕΔΔΗΕ
Εγκατεστημένη ισχύς	155.2 kW	Απορροφούμενη ισχύς	117.9 kW
συνφ	1.00	Ρεύμα	170.18 A
Καλώδιο παροχής	E1VV-S 3x120 + E1VV-R 1X70 + E1VV-R 1G70	Μήκος	50.00 m

Β. Φορτία Πίνακα Διανομής												
Α/Α	Ισχύς	Ταυτ		Όνομα φορτίου	Ρεύματα				Καλώδιο			
									Ονομασία		Μήκος	Πτώση τάσης
	P		συνφ		I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>r</sub>		L	ΔU <sub>max</sub>	ΔU <sub>act</sub>
	(kW)				(A)	(A)	(A)	(A)		(m)	(%)	(%)
1	5.00	-	1.00	ΠΦ-Α-ΟΡ-ΚΤ1	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
2	5.00	-	1.00	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ1	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
3	5.00	-	1.00	ΠΦ-Α-ΟΡ-ΚΤ2	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
4	10.00	-	1.00	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ2	14.4	16.0	34.0	34.0	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.52
5	5.00	-	1.00	ΠΦ-Α-ΟΡ-ΚΤ3	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
6	5.00	-	1.00	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ3	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
7	6.70	-	1.00	ΠΛ	9.7	10.0	34.0	34.0	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.35
8	5.00	-	1.00	ΠΚ	21.7	25.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	1.55
9	2.00	-	1.00	ΠΦ-ΑΝ	8.7	10.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	0.62
10	10.00	-	1.00	ΠΚ-ΑΝ	14.4	16.0	34.0	34.0	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.52
11	3.00	1.00	1.00	ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.1	13.0	16.0	25.0	25.0	E1VV-U 3G4	30.0	2.00	1.86
12	3.00	1.00	1.00	ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.2	13.0	16.0	25.0	25.0	E1VV-U 3G4	30.0	2.00	1.86
13	2.00	-	1.00	ΠΠ	8.7	10.0	40.0	40.0	H05VV-U 3G4	15.0	2.00	0.62
14	5.00	-	1.00	ΠΦ-ΕΞΩΤ	7.2	10.0	34.0	34.0	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.26
15	7.00	-	1.00	Π-ΑΙΘ-ΠΛ	10.1	16.0	34.0	34.0	H05VV-U 5G4	15.0	2.00	0.36
16	76.50	-	1.00	Π-ΚΛ	110.4	125.0	134.6	153.0	E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	60.0	2.00	1.33

Γ. Υπολογισμός απορροφούμενης ισχύος						
Είδος φορτίου	Αριθμός γραμμών	Εγκατεστημένη ισχύς		Ταυτοχρονισμός		Απορροφούμενη ισχύς
		(kW)				(kW)
Φωτισμός	2	6.00	x	1.00	=	6.00
Ρευματοδότες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Υποπίνακες	14	149.20	x	0.75	=	111.90
Κινητήρες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Σύνολα		155.20				117.90
Συντελεστής εφεδρείας 0.00x117.90 =						0.00
Τελική απορροφούμενη ισχύς						117.90

Δ. Κατανομή φορτίων στις φάσεις			
Φάση L1	33.8 %	I <sub>L1</sub>	172.4 A
Φάση L2	33.1 %	I <sub>L2</sub>	169.1 A
Φάση L3	33.1 %	I <sub>L3</sub>	169.1 A

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Α. Στοιχεία Πίνακα Διανομής			
Κωδικός	Π-ΚΛ	Ονομασία	Πίνακας Κλιματισμού
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος	Βαθμός προστασίας	IP44
Τάση λειτουργίας	3~400V 50Hz	Πίνακας Παροχής	ΓΕΝ.ΠΙΝ
Εγκατεστημένη ισχύς	85.0 kW	Απορροφούμενη ισχύς	76.5 kW
συνφ	1.00	Ρεύμα	110.42 A
Καλώδιο παροχής	E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	Μήκος	60.00 m

Β. Φορτία Πίνακα Διανομής												
Α/Α	Ισχύς	Ταυτ		Όνομα φορτίου	Ρεύματα				Καλώδιο			
									Ονομασία		Μήκος	Πτώση τάσης
					I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>r</sub>			L	ΔU <sub>max</sub> ΔU <sub>act</sub>
	P		συνφ		(A)	(A)	(A)	(A)			(m)	(%) (%)
1	55.00	1.00	1.00	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 100kW	79.4	80.0	82.0	82.0	E1VV-R 3x25 + E1VV-R 1X16 + E1VV-R 1G16		20.0	2.00 0.60
2	30.00	1.00	1.00	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 55kW	43.3	50.0	64.0	64.0	E1VV-R 5G16		20.0	2.00 0.51
3	0.00	1.00	1.00	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	0.0	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5		1.0	2.00 0.00
4	0.00	1.00	1.00	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	0.0	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5		1.0	2.00 0.00

Γ. Υπολογισμός απορροφούμενης ισχύος						
Είδος φορτίου	Αριθμός γραμμών	Εγκατεστημένη ισχύς		Ταυτοχρονισμός		Απορροφούμενη ισχύς
		(kW)				(kW)
Φωτισμός	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Ρευματοδότες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Υποπίνακες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Κινητήρες	2	85.00	x	0.90	=	76.50
Σύνολα		85.00				76.50
Συντελεστής εφεδρείας 0.00x76.50 =						0.00
Τελική απορροφούμενη ισχύς						76.50

Δ. Κατανομή φορτίων στις φάσεις				
Φάση L1	33.3 %	I <sub>L1</sub>	110.4 A	
Φάση L2	33.3 %	I <sub>L2</sub>	110.4 A	
Φάση L3	33.3 %	I <sub>L3</sub>	110.4 A	

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Α. Στοιχεία Πίνακα Διανομής			
Κωδικός	ΠΛ	Ονομασία	Πίνακας Λεβητοστασίου
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος	Βαθμός προστασίας	IP44
Τάση λειτουργίας	3~400V 50Hz	Πίνακας Παροχής	ΓΕΝ.ΠΙΝ
Εγκατεστημένη ισχύς	6.7 kW	Απορροφούμενη ισχύς	6.7 kW
συνφ	1.00	Ρεύμα	9.67 A
Καλώδιο παροχής	H05VV-U 5G4	Μήκος	15.00 m

Β. Φορτία Πίνακα Διανομής												
Α/Α	Ισχύς	Ταυτ		Όνομα φορτίου	Ρεύματα				Καλώδιο			
					I <sub>b</sub>	I <sub>n</sub>	I <sub>z</sub>	I <sub>r</sub>	Ονομασία	Μήκος	Πτώση τάσης	
	P		συνφ								L	ΔU <sub>max</sub>
	(kW)				(A)	(A)	(A)	(A)		(m)	(%)	ΔU <sub>act</sub>
											(%)	
1	0.10	1.00	1.00	BMS	0.4	16.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	5.0	2.00	0.03
2	0.10	1.00	1.00	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	0.4	10.0	14.5	14.5	3x(H07V-U 1X1.5)	15.0	2.00	0.08
3	0.10	1.00	1.00	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	0.4	10.0	14.5	14.5	3x(H07V-U 1X1.5)	15.0	2.00	0.08
4	0.80	1.00	1.00	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	1.2	16.0	25.0	25.0	H05VV-U 5G2.5	15.0	2.00	0.07
5	2.00	1.00	1.00	P/Δ	2.9	16.0	25.0	25.0	H05VV-U 5G2.5	10.0	2.00	0.11
6	0.90	1.00	1.00	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 1	3.9	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	10.0	2.00	0.49
7	0.90	1.00	1.00	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 2	3.9	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	10.0	2.00	0.49
8	0.90	1.00	1.00	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 3	3.9	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	10.0	2.00	0.49
9	0.90	1.00	1.00	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 4	3.9	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	10.0	2.00	0.49
10	0.00	1.00	1.00	ΕΦΕΔΡΕΙΑ	0.0	10.0	22.0	22.0	H05VV-U 3G1.5	1.0	2.00	0.00

Γ. Υπολογισμός απορροφούμενης ισχύος						
Είδος φορτίου	Αριθμός γραμμών	Εγκατεστημένη ισχύς		Ταυτοχρονισμός		Απορροφούμενη ισχύς
		(kW)				(kW)
Φωτισμός	2	0.20	x	1.00	=	0.20
Ρευματοδότες	3	2.90	x	1.00	=	2.90
Υποπίνακες	0	0.00	x	1.00	=	0.00
Κινητήρες	4	3.60	x	1.00	=	3.60
Σύνολα		6.70				6.70
Συντελεστής εφεδρείας 0.00x6.70 =						0.00
Τελική απορροφούμενη ισχύς						6.70

Δ. Κατανομή φορτίων στις φάσεις				
Φάση L1	42.3 %	I <sub>L1</sub>	12.3 A	
Φάση L2	28.9 %	I <sub>L2</sub>	8.4 A	
Φάση L3	28.9 %	I <sub>L3</sub>	8.4 A	

# Κατάσταση καλωδίων

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου
Πίνακας διανομής	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας

Στοιχεία καλωδίου				Σημεία που συνδέει το καλώδιο	
A/A	Αριθμηση	Χαρακτηρισμός	Μήκος (m)	Σημείο 1	Σημείο 2
1		E1VV-S 3x120 + E1VV-R 1X70 + E1VV-R 1G70	50.0	ΔΕΔΔΗΕ	ΓΕΝ.ΠΙΝ
2		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-A-ΟΡ-ΚΤ1
3		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ1
4		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-A-ΟΡ-ΚΤ2
5		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ2
6		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-A-ΟΡ-ΚΤ3
7		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ3
8		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΛ
9		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΚ
10		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-ΑΝ
11		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΚ-ΑΝ
12		E1VV-U 3G4	30.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.1
13		E1VV-U 3G4	30.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.2
14		H05VV-U 3G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΠ
15		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΦ-ΕΞΩΤ
16		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Π-ΑΙΘ-ΠΛ
17		E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	60.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Π-ΚΛ



Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου
Πίνακας διανομής	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού

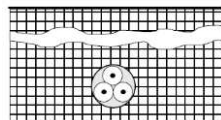
Στοιχεία καλωδίου				Σημεία που συνδέει το καλώδιο	
A/A	Αριθμηση	Χαρακτηρισμός	Μήκος (m)	Σημείο 1	Σημείο 2
1		E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	60.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Π-ΚΛ
2		E1VV-R 3x25 + E1VV-R 1X16 + E1VV-R 1G16	20.0	Π-ΚΛ	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 100kW
3		E1VV-R 5G16	20.0	Π-ΚΛ	ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 55kW
4		H05VV-U 3G1.5	1.0	Π-ΚΛ	ΕΦΕΔΡΕΙΑ
5		H05VV-U 3G1.5	1.0	Π-ΚΛ	ΕΦΕΔΡΕΙΑ

Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί, 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου
Πίνακας διανομής	ΠΛ, Πίνακας Λεβητοστασίου

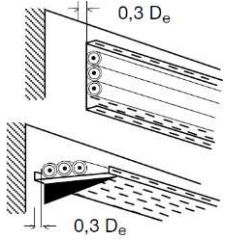
Στοιχεία καλωδίου				Σημεία που συνδέει το καλώδιο	
A/A	Αριθμηση	Χαρακτηρισμός	Μήκος (m)	Σημείο 1	Σημείο 2
1		H05VV-U 5G4	15.0	ΓΕΝ.ΠΙΝ	ΠΛ
2		H05VV-U 3G1.5	5.0	ΠΛ	BMS
3		3x(H07V-U 1X1.5)	15.0	ΠΛ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ
4		3x(H07V-U 1X1.5)	15.0	ΠΛ	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ
5		H05VV-U 5G2.5	15.0	ΠΛ	ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ
6		H05VV-U 5G2.5	10.0	ΠΛ	P/Δ
7		H05VV-U 3G1.5	10.0	ΠΛ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 1
8		H05VV-U 3G1.5	10.0	ΠΛ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 2
9		H05VV-U 3G1.5	10.0	ΠΛ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 3
10		H05VV-U 3G1.5	10.0	ΠΛ	ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 4
11		H05VV-U 3G1.5	1.0	ΠΛ	ΕΦΕΔΡΕΙΑ

# Υπολογισμός παροχικού καλωδίου σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364

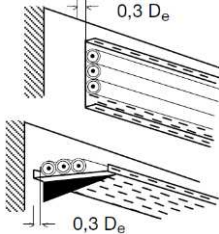
Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας		
Τύπος	ΜΕΤΑΛΙΚΟΣ ΧΩΝΕΥΤΟΣ ΤΥΠΟΥ STAB		
Πίνακας παροχής	ΔΕΔΔΗΕ	Βαθμός προστασίας	23
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz	
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P <sub>inst</sub>	155.2 kW	
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	117.9 kW	
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00	
Απορροφούμενο ρεύμα	I <sub>b</sub> = P/(1.732·U·συνφ)	170.2 A	
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I <sub>k</sub>	8.5 kA	
Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης			
Αριθμός : 72 (Πίνακας Α.52.3) Sheathed Mono-πολικά ή πολυ-πολικά καλώδια θαμένα απευθείας στο έδαφος βΕ“ χωρίς πρόσθετη μηχανική προστασία Μέθοδος αναφοράς : D2			
Θερμοκρασία εδάφους, Table B.52.15 = 20°C			
Θερμική αντίσταση χώματος = 2.5 K*m/W			
Πλήθος κυκλωμάτων = 1			
Τα καλώδια είναι σε επαφή			
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.15	k <sub>1</sub>	1.00	
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.18	k <sub>2</sub>	1.00	
Συντ. διόρθωσης για θερμική αντίσταση χώματος, Table B.52.16	k <sub>3</sub>	1.00	
Διαστασιολόγηση καλωδίου			
Καλώδιο	E1VV-S 3x120 + E1VV-R 1X70 + E1VV-R 1G70		
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper		
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cu,max</sub>	70 °C	
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 8		
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	220.0 A	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> =I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub> ·k <sub>3</sub>	220.0 A	
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	13.3 W/m	
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	49.9 °C	
Διάμετρος καλωδίου	D	36.0 mm	
Βάρος καλωδίου	G	4,000.0 kg/km	
Ελεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης			
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	0.153 Ohm/km	
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	0.183 Ohm/km	
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.100 Ohm/km	
Μήκος καλωδίου	L	50.0 m	
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.009 Ohm	
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	2.69 V	
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.67 %	
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %	
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	0.67 %	

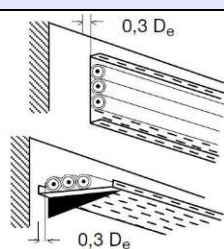
Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί , 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

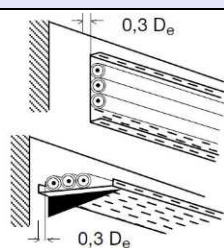
Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού		
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος		
Πίνακας παροχής	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Βαθμός προστασίας	IP44
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz	
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P <sub>inst</sub>	85.0 kW	
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	76.5 kW	
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00	
Απορροφούμενο ρεύμα	I <sub>b</sub> = P/(1.732·U·συνφ)	110.4 A	
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I <sub>k</sub>	4.7 kA	
Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης			
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E			
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C			
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1			
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 2			
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια			
Τα καλώδια είναι σε επαφή			
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00	
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	0.88	
Διαστασιολόγηση καλωδίου			
Καλώδιο	E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25		
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper		
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cu,max</sub>	70 °C	
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3		
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	153.0 A	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> =I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	134.6 A	
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	14.2 W/m	
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	56.9 °C	
Διάμετρος καλωδίου	D	26.0 mm	
Βάρος καλωδίου	G	1,850.0 kg/km	
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης			
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	0.387 Ohm/km	
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	0.462 Ohm/km	
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.111 Ohm/km	
Μήκος καλωδίου	L	60.0 m	
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.028 Ohm	
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	5.30 V	
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.33 %	
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %	
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.00 %	

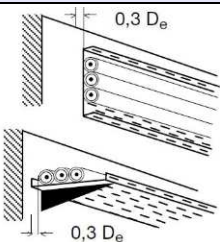
Κωδικός-Όνομα Έργου	2024.Δ.04 - Μελέτη ισχυρών ρευμάτων για την ενεργειακή αναβάθμιση του 1ου Δημοτικού Σχολείου Σουφλίου
Διεύθυνση Έργου	, Σουφλί, 68400
Ιδιοκτήτης Έργου	Δήμος Σουφλίου

Γενικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Κωδικός-Όνομα	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου		
Τύπος	Μεταλλικός Επιτοίχιος		
Πίνακας παροχής	ΓΕΝ.ΠΙΝ	Βαθμός προστασίας	IP44
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά πίνακα διανομής			
Τάση λειτουργίας	U	3~400V 50Hz	
Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς	P <sub>inst</sub>	6.7 kW	
Απορροφούμενη πραγματική ισχύς	P	6.7 kW	
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00	
Απορροφούμενο ρεύμα	I <sub>b</sub> = P/(1.732·U·συνφ)	9.7 A	
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς	I <sub>k</sub>	2.4 kA	
Μέθοδος Εγκατάστασης , Συντελεστές διόρθωσης			
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E			
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C			
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1			
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1			
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια			
Τα καλώδια είναι σε επαφή			
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας, Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00	
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση, Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00	
Διαστασιολόγηση καλωδίου			
Καλώδιο	H05VV-U 5G4		
Υλικό Μόνωσης / Αγωγών	PVC / Copper		
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cu,max</sub>	70 °C	
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3		
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> =I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A	
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	1.3 W/m	
Θερμοκρασία αγωγών του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	33.2 °C	
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm	
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km	
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης			
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ohm/km	
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ohm/km	
Επαγωγική αντίσταση καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ohm/km	
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m	
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.083 Ohm	
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	1.38 V	
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.35 %	
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %	
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.02 %	

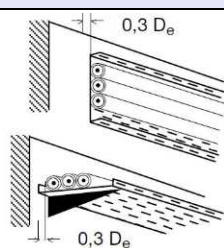
Αναλυτικός υπολογισμός γραμμής κατά ΕΛΟΤ 60364

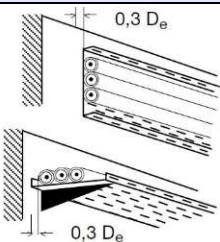
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	1 , ΠΦ-A-OP-KT1	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

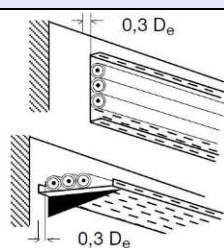
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	2 , ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ1	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

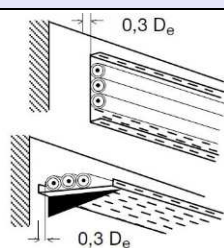
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	3 , ΠΦ-Α-ΟΡ-ΚΤ2	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

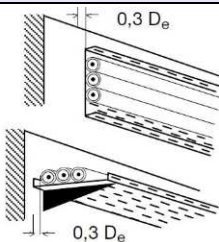


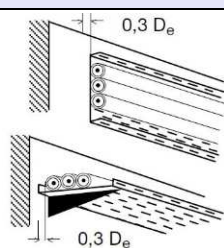
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	4 , ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ2	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	10.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	10.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	14.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	14.4 < 16 < 34.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.9 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	37.2 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	2.06 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.52 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.19 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 2,096

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	5 , ΠΦ-Α-ΟΡ-ΚΤ3	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

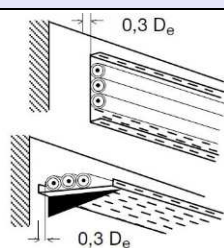
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	6 , ΠΦ-ΙΣ-ΚΤ3	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

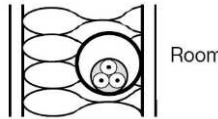
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	7 , ΠΛ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	6.70 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	6.70 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	9.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	9.7 < 10 < 34.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	1.3 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	33.2 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	1.38 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.35 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.02 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 2,096

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	8 , ΠΚ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	21.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	25 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	21.7 < 25 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	41.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	3.59 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.55 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.23 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	250 < 2,096

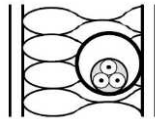
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	9 , ΠΦ-ΑΝ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	2.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	2.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	8.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	8.7 < 10 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.3 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.43 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.62 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.29 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 2,096

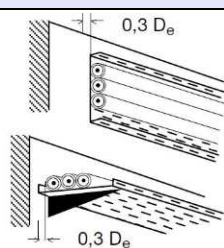


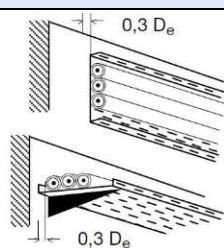
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	10 , ΠΚ-ΑΝ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	10.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	10.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	14.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	14.4 < 16 < 34.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	2.9 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	37.2 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	2.06 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.52 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.19 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 2,096

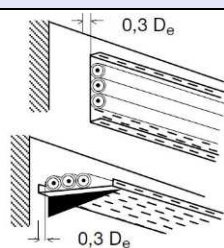
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	11 , ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.1	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	3.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	3.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	13.0 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	13.0 < 16 < 25.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 2 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικό καλώδια σε σωλήνα εντοιχισμένο σε θερμικά μονωμένο τοίχο Μέθοδος αναφοράς : Α2		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.17	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.2 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	25.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	25.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.8 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	40.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	15.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	340.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	30.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.16501 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	4.29 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.86 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.53 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	1,197 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 1,197

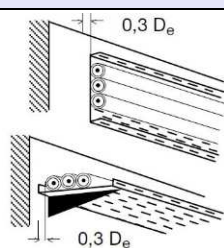


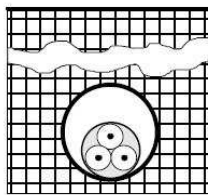
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	12 , ΠΕΡΙΜ. ΦΩΤ.2	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	3.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	3.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	13.0 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	13.0 < 16 < 25.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 2 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικό καλώδια σε σωλήνα εντοιχισμένο σε θερμικά μονωμένο τοίχο Μέθοδος αναφοράς : Α2	 Room	
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.17	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.2 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	25.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	25.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.8 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	40.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	15.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	340.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	30.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.16501 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	4.29 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.86 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.53 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	1,197 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 1,197

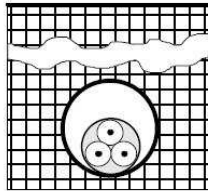
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	13 , ΠΠ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	2.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	2.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	8.7 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	8.7 < 10 < 40.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	40.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	40.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.3 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	260.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.43 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.62 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.29 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 2,096

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	14 , ΠΦ-ΕΞΩΤ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	5.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	5.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	7.2 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	7.2 < 10 < 34.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.7 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.8 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	1.03 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.26 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	0.93 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 2,096

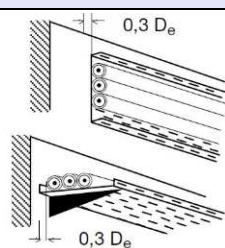
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνακας , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	15 , Π-ΑΙΘ-ΠΛ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	7.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	7.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	10.1 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	10.1 < 16 < 34.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G4	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	34.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	34.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	1.4 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	33.5 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	16.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	420.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	4.610 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	5.500 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.143 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08250 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	1.44 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.36 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.03 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	4.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,096 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 2,096

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΓΕΝ.ΠΙΝ , Γενικός πίνakaς , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	16 , Π-ΚΛ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	76.50 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	76.50 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	110.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	125 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	110.4 < 125 < 134.6
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 2		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	0.88
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-S 3x50 + E1VV-R 1X25 + E1VV-R 1G25	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	153.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	134.6 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	14.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	56.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	26.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	1,850.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	0.387 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	0.462 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.111 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	60.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.02770 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	5.30 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	1.33 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.00 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	8.45 kA
Διατομή αγωγού	q	50.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCCB	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	1,250 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.02722 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	4,188 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	1,250 < 4,188

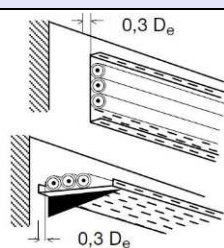
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	1 , ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 100kW	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	55.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	55.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	79.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	80 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	79.4 < 80 < 82.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 70 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικό καλώδιο σε σωλήνα ή σε οχετούς καλωδίων στο έδαφος Μέθοδος αναφοράς : D1		
Θερμοκρασία εδάφους, Table B.52.15 = 20°C		
Θερμική αντίσταση χώματος = 2.5 K*m/W		
Πλήθος κυκλωμάτων = 1		
Καθαρή απόσταση μεταξύ των οχετών = 1.0 m		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας Β.52.15	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας Β.52.19	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-R 3x25 + E1VV-R 1X16 + E1VV-R 1G16	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας Β.52.4 col. 7	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	82.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	82.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	13.7 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	66.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	24.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	1,250.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	0.727 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	0.867 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.121 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	20.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.01735 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	2.39 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.60 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.59 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	4.70 kA
Διατομή αγωγού	q	25.0 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	RCBO	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	800 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.04899 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	3,467 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	800 < 3,467

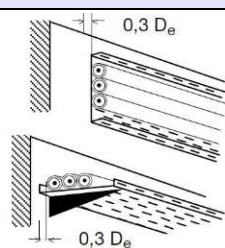
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	2 , ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ 55kW	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	30.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	30.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	43.3 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	50 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	43.3 < 50 < 64.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 70 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικό καλώδιο σε σωλήνα ή σε οχετούς καλωδίων στο έδαφος Μέθοδος αναφοράς : D1		
Θερμοκρασία εδάφους, Table B.52.15 = 20°C		
Θερμική αντίσταση χώματος = 2.5 K*m/W		
Πλήθος κυκλωμάτων = 1		
Καθαρή απόσταση μεταξύ των οχετών = 1.0 m		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.15	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.19	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	E1VV-R 5G16	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.4 col. 7	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	64.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	64.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	6.5 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	42.9 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	25.0 mm
Βάρος καλωδίου	G	1,350.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	1.150 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	1.372 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.124 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	20.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.02744 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	2.06 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.51 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.51 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	4.70 kA
Διατομή αγωγού	q	16.0 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	500 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.04899 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	3,009 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	500 < 3,009

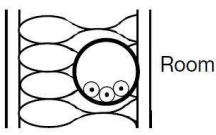


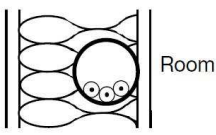
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	3 , ΕΦΕΔΡΕΙΑ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.0 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.0 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	1.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.01444 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.00 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.00 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.00 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	4.70 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.04899 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	3,626 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 3,626

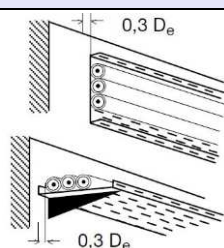


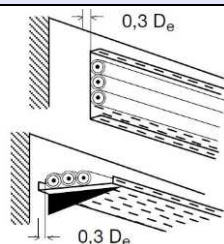
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	Π-ΚΛ , Πίνακας Κλιματισμού , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	4 , ΕΦΕΔΡΕΙΑ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.0 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.0 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	1.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.01444 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.00 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.00 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	2.00 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	4.70 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.04899 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	3,626 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 3,626

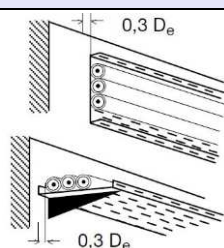
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	1 , BMS	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.10 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.10 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΣΥΣΚΕΥΕΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.4 < 16 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	5.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.07218 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.06 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.03 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.05 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	1,370 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 1,370

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	2 , ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.10 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.10 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.4 < 10 < 14.5
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.17	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	3x(H07V-U 1X1.5)	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.2 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	14.5 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	14.5 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	2.9 mm
Βάρος καλωδίου	G	19.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.21655 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.19 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.08 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.10 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	736 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 736

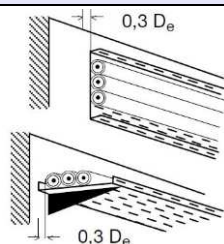
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	3 , ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.10 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.10 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.4 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.4 < 10 < 14.5
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 1 (Πίνακας A.52.3) Μονωμένοι αγωγοί ή μονο-πολικά καλώδια σε σωλήνες σε θερμικά μονωμένους τοίχους Μέθοδος αναφοράς : A1		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυ-πολικών καλωδίων = 1		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.17	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	3x(H07V-U 1X1.5)	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.2 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	14.5 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	14.5 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	2.9 mm
Βάρος καλωδίου	G	19.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.21655 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.19 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.08 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.10 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόξευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	736 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 736

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	4 , ΚΑΥΣΤΗΡΑΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΥ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.80 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.80 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΣΥΣΚΕΥΕΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	1.2 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	1.2 < 16 < 25.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G2.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	25.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	25.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.1 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	270.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R20	7.410 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	8.841 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.149 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	15.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.13261 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	0.27 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.07 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.08 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	2.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	1,007 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 1,007

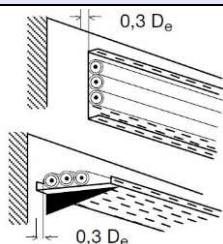
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	5 , Ρ/Δ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	3~400 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	2.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	2.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΣΥΣΚΕΥΕΣ, ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(1.732·U·συνφ)	2.9 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	16 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	2.9 < 16 < 25.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 5G2.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 3	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	25.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	25.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.5 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	13.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	270.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	7.410 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	8.841 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.149 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	10.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.08841 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 1.732·I <sub>b</sub> ·Z	0.44 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.11 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.13 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	2.5 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	160 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	1,249 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	160 < 1,249

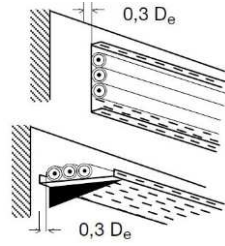
Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	6 , ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 1	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.90 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.90 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	3.9 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	3.9 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.3 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	10.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.14437 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.13 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.49 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.51 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	958 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 958

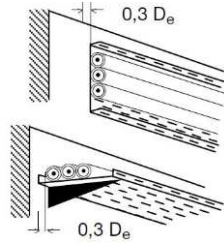


Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	7 , ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 2	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.90 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.90 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	3.9 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	3.9 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.3 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	10.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.14437 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.13 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.49 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.51 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm <sup>2</sup>
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm <sup>2</sup>
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm <sup>2</sup>
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	958 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 958

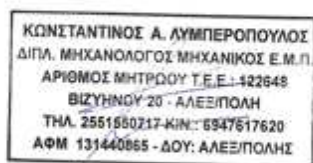


Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	8 , ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 3	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.90 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.90 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	3.9 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	3.9 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.3 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	10.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.14437 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.13 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.49 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.51 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>5</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	958 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>5</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 958

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	9 , ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΗΣ 4	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.90 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.90 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	3.9 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	3.9 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας Α.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.2 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	31.3 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	10.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.14437 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	1.13 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.49 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.51 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	958 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 958

Ηλ. πίνακας - Τάση λειτουργίας	ΠΛ , Πίνακας Λεβητοστασίου , 3~400V 50Hz	
Αρ. Γραμμής	10 , ΕΦΕΔΡΕΙΑ	
Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά φορτίου		
Αριθμός φάσεων / Ονομαστική Τάση	U	1~231 V
Εγκατεστημένη ισχύς	P <sub>inst</sub>	0.00 kW
Ταυτοχρονισμός	η	1.00
Απορροφούμενη ισχύς	P	0.00 kW
Συντελεστής ισχύος	συνφ	1.00
Είδος φορτίου	ΦΩΤΙΣΜΟΣ	
Ρεύμα σχεδιασμού	I <sub>b</sub> =P/(U·συνφ)	0.0 A
Προστατευτική διάταξη κυκλώματος		
Ονομαστικό ρεύμα της διάταξης προστασίας	I <sub>n</sub>	10 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>b</sub> < I <sub>n</sub> < I <sub>z</sub>	0.0 < 10 < 22.0
Μέθοδος Εγκατάστασης, Συντελεστές διόρθωσης		
Αριθμός : 31 (Πίνακας A.52.3) Πολυ-πολικά καλώδια σε διάτρητες σχάρες που οδεύουν οριζόντια ή κάθετα Μέθοδος αναφοράς : E		
Θερμοκρασία αέρα, Table B.52.14 = 30°C		
Πλήθος σχαρών καλωδίων = 1		
Πλήθος καλωδίων ανά σχάρα ή σκαλιέρα = 1		
Οι σχάρες οδεύουν οριζόντια		
Τα καλώδια είναι σε επαφή		
Συντελεστής διόρθωσης για θερμοκρασία αέρα , Πίνακας B.52.14	k <sub>1</sub>	1.00
Συντελεστής διόρθωσης για ομαδοποίηση , Πίνακας B.52.20	k <sub>2</sub>	1.00
Επιλογή διατομής καλωδίου		
Καλώδιο	H05VV-U 3G1.5	
Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία αγωγών	θ <sub>cond,max</sub>	70.0 °C
Πίνακας με ονομαστικά ρεύματα καλωδίων σε συνθήκες αναφοράς	Πίνακας B.52.10 col. 2	
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου από τον παραπάνω πίνακα	I <sub>r</sub>	22.0 A
Ονομαστικό ρεύμα καλωδίου σε συνθήκες λειτουργίας	I <sub>z</sub> = I <sub>r</sub> ·k <sub>1</sub> ·k <sub>2</sub>	22.0 A
Ανηγμένες απώλειες κατά μήκος του καλωδίου	P <sub>loss</sub>	0.0 W/m
Θερμοκρασία αγωγού του καλωδίου	θ <sub>cu</sub>	30.0 °C
Διάμετρος καλωδίου	D	10.5 mm
Βάρος καλωδίου	G	130.0 kg/km
Έλεγχος καλωδίου σε πτώση τάσης		
Αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 20°C (IEC 60502-1)	R <sub>20</sub>	12.100 Ω/km
Διορθωμένη αντίσταση στο συνεχές ρεύμα στους 70°C	R	14.437 Ω/km
Αντίσταση επαγωγική καλωδίου (IEC 60502-1)	X	0.165 Ω/km
Μήκος καλωδίου	L	1.0 m
Σύνθετη αντίσταση καλωδίου	Z = L·(R·συνφ + X·ημφ)	0.01444 Ω
Πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU = 2·I <sub>b</sub> ·Z	0.00 V
Πτώση τάσης % στο καλώδιο	ΔU% = (ΔU·100)/U	0.00 %
Επιτρεπόμενη πτώση τάσης στο καλώδιο	ΔU <sub>max</sub> %	2.00 %
Πτώση τάσης % από την αρχή της ηλ. εγκατάστασης	ΔU <sub>total</sub>	1.02 %
Αντοχή σε βραχυκύκλωμα		
Αναμενόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος στους ζυγούς του πίνακα	I <sub>k</sub>	2.40 kA
Διατομή αγωγού	q	1.5 mm²
Συντελεστής υλικού για χάλκινους αγωγούς	k	115 A/mm²
Επιτρεπτός χρόνος διακοπής του βραχυκυκλώματος	t	5 s
Ελάχιστη διατομή αγωγού	q <sub>min</sub>	mm²
Έλεγχος απόζευξης		
Χαρακτηριστική καμπύλη προστατευτικής διάταξης	MCB C	
Ρεύμα λειτουργίας του στοιχείου ακαριαίας προστασίας	I <sub>s</sub>	100 A
Σύνθετη αντίσταση πηγής	r = U/I <sub>k</sub>	0.09575 Ohms
Ρεύμα βραχυκυκλώματος στο τέλος της γραμμής	I <sub>o</sub> = U/(r+Z)	2,087 A
Ισχύει η βασική συνθήκη	I <sub>s</sub> < I <sub>o</sub>	100 < 2,087

Ο μελετητής



Κωνσταντίνος Λυμπερόπουλος  
Εκπρόσωπος Ένωσης Οικονομικών  
Φορέων

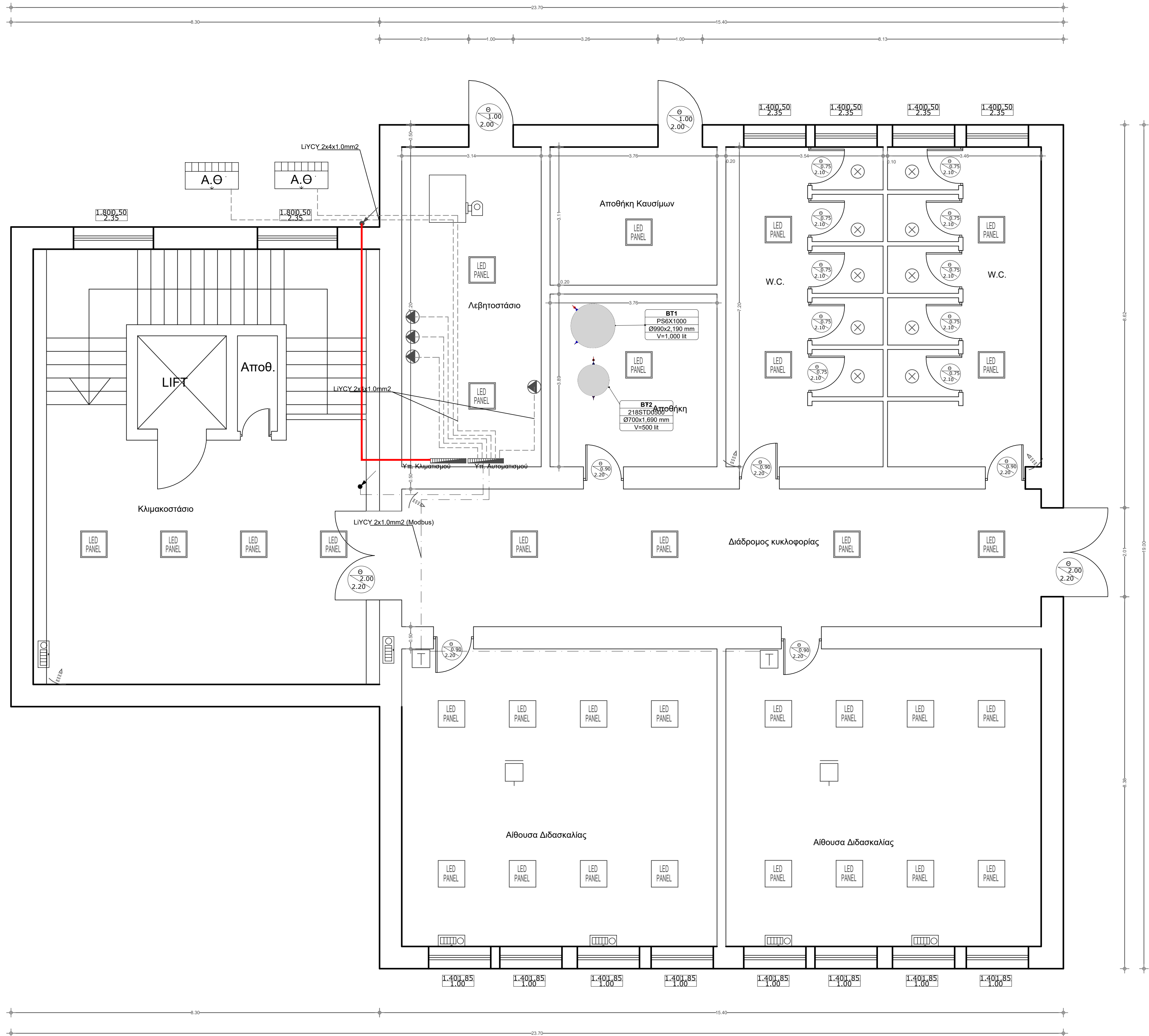
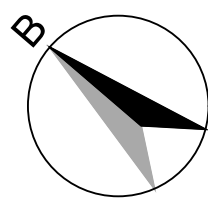
Θεωρήθηκε



Εγκρίθηκε



ΚΑΛΑΦΑΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ  
ΣΚΕΡΛΕΤΙΔΟΥ ΕΛΕΝΗ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ



- LiYCY 2x1.0mm2 (modbus)
- LiYCY 4x1.0mm2 (modbus)
- E1VV-R 3x50+25+25

ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ & ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ		
	FCU δαπέδου	6
	Αισθητήρας οροφής 360o	2
	Ανιχνευτής κίνησης	4
	Αντλία Θερμότητας	2
	Καυστήρας	1
	Κυκλοφορητής	4
	Πίνακας ηλεκτρολογικός	2
	Φωτιστικό LED panel οροφής, UGR<18, <40W	16
	Φωτιστικό LED panel, <30W	16
	Φωτιστικό σημείο οροφής LED, 12W	10

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

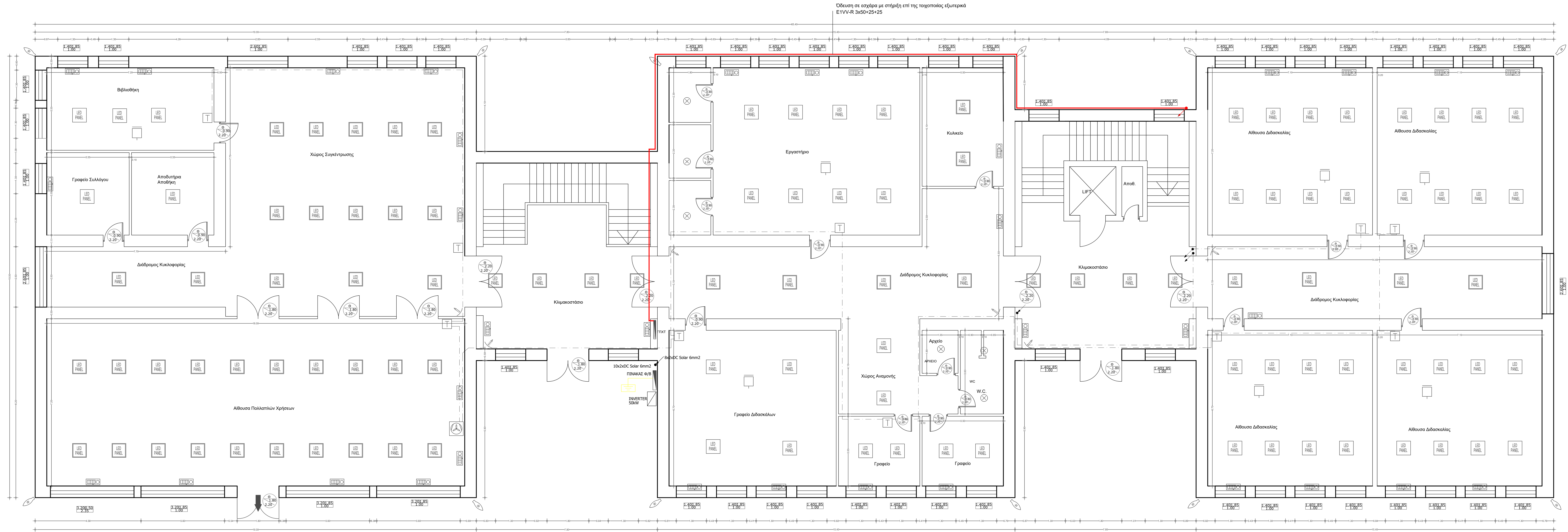
ΕΡΓΟ	<b>ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α' ΘΜΙΑΣ &amp; Β' ΘΜΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΣΟΥΦΛΙΟΥ</b>
ΘΕΣΗ	<b>1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ</b> <b>Οδός Κικόνων 15, Σουφλί, Δ. Σουφλίου, Ν. Έβρου</b>
ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	<b>ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ</b>

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
<b>ΙΣΧΥΡΑ-ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΩΦΗ ΥΠΟΓΕΙΟΥ</b>	<b>ΗΛ01</b> <b>ΗΛ01 από ΗΛ04</b> <b>ΚΛΙΜΑΚΑ</b> <b>1:50</b>

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
<b>ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΑΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ</b> <b>Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc</b> <b>Αρ. Μητρώου 24571</b>	<div><div>ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α. ΑΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ</div><div>ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.</div><div>ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.</div><div>ΑΔΑΡΧΕΙΟ: 15/03/2024</div><div>ΤΗΛ: +30 210 520 5200</div><div>ΔΕΛΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</div><div>www.deltanenergy.com</div></div>	<b>05/2024</b> ΣΥΜΒΑΣΗ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ <b>24SYMV14616589 2024-04-16</b>




ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ	ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ	ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
			ΕΛΕΓΧΟΣ	ΚΑΛΑΒΑΤΖΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ		
			ΘΕΩΡΗΣΗ	ΓΟΥΡΙΑΝΗΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ		













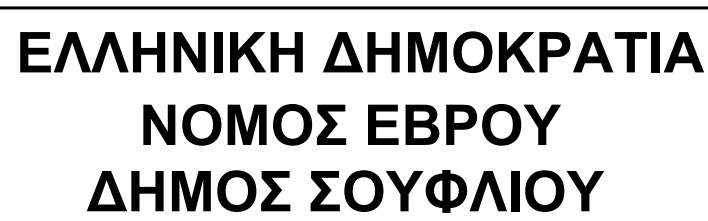


Συνολική επιχορήγηση με τη μορφή επιχορηγήσεων για την έρευνα και την ανάπτυξη

E1VV-R 3x50+25+25




 LiYCY 2x1.0mm2 (modbus)  
 LiYCY 4x1.0mm2 (modbus)  
 E1VV-R 3x50+25+25

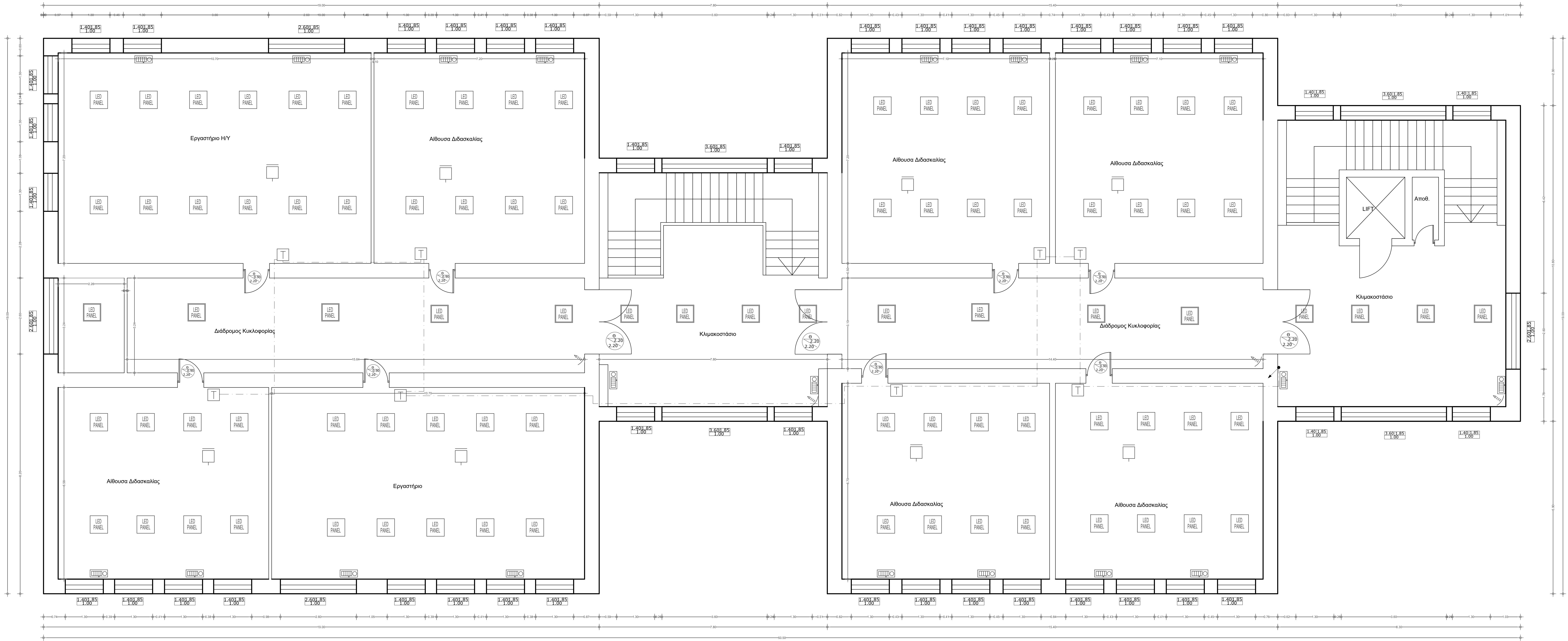
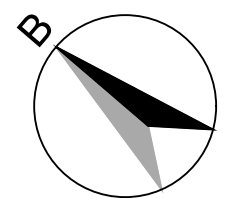
ΥΠΟΜΗΝΙΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΩΝ		
	FCU δαπέδου	36
	Αερίθλαση οροφής 360o	7
	Αερισμός	1
	Αερίθλαση κίνησης	6
	Θερμοστάτης	10
	Πίνακας ηλεκτρολογικός	1
	Φωτισμό LED panel οροφής, UGR<18, <40W	55
	Φωτισμό LED panel, <30W	53
	Φωτισμό σημείο οροφής LED, 12W	6
	Φωτισμό οδικό φωτισμού LED 55W, 7500lm	12



**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

ΕΡΓΟ	ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α΄ ΘΜΙΑΣ & Β΄ ΘΜΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΣΟΥΦΛΙΟΥ		
	ΘΕΣΗ	1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ Οδός Κικώνων 15, Σουφλί, Δ. Σουφλίου, Ν. Έφρου	
ΣΥΜΦΩΝΗ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ		
ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	ΟΡΘΟΓΡΑΦΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ		ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	ΙΣΧΥΡΑ-ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΟΧΗ ΙΣΟΓΕΙΟΥ		ΗΛ02  ΗΛ02 στο ΗΛ04 ΚΑΙΜΑΤΑ 1:50
ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΣΧΕΔΙΟ	ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α. ΚΥΡΚΟΠΟΥΛΟΣ ΔΙΠΛ. ΠΡΟΓΡΑΦΙΚΟΣ ΕΚΜΑΧΕΤΗΣ ΚΑΤΑΤΑΞ. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗΣ ΤΗΛ. +30 210 770 11 22 ΚΑΤ. 974 97 700 www.kyrikopoulos-engineering.com	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ <b>05/2024</b> ΣΥΜΒΑΣΗ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ 2457ΜΥΝ/6616889 2024-04-16

ΔΗΜΟΣ ΣΟΦΙΑΔΩΝ	ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΔΡΑΣΗ ΔΑΠΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΕΝΕΡΓΕΙΑ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
		ΕΛΕΓΧΟΣ	ΚΑΛΑΒΑΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΓΕ		 ΚΑΛΑΒΑΤΣΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΓΕ
			ΔΕΡΜΕΤΑΚΟΥ ΕΛΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΓΕ		 ΔΕΡΜΕΤΑΚΟΥ ΕΛΕΝΗ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΓΕ
			ΓΟΥΛΙΑΣ ΑΘΑΝΑΣΙΟΣ ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ		 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ ΝΟΜΟΣ ΑΙΤΩΛΙΑΣ ΑΚΑΡΙΑΣ ΔΗΜΟΣ ΣΟΦΙΑΔΩΝ ΕΠΙΤΡΟΠΗ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΕΚΔΟΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ



----- LiYCY 2x1.0mm2 (modbus)

----- LiYCY 4x1.0mm2 (modbus)

ΥΠΟΜΗΝΗΜΑ ΣΥΜΒΟΛΩΝ & ΠΟΣΟΤΗΤΩΝ		
	FCU δαπέδου	20
	Αετιολογικός οροφής 360o	9
	Ανεστρέφτης κίνησης	4
	Θερμοστάτης	8
	Φωτιστικό LED panel οροφής, UGR<18, <40W	70
	Φωτιστικό LED panel, <30W	17

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΕΒΡΟΥ**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:**  
**ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ**

ΕΡΓΟ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΣΧΟΛΙΚΩΝ ΚΤΙΡΙΩΝ Α' ΘΜΙΑΣ & Β' ΘΜΙΑΣ ΔΗΜΟΥ ΣΟΥΦΛΙΟΥ

ΘΕΣΗ

1ο ΔΗΜΟΤΙΚΟ ΣΧΟΛΕΙΟ  
Οδός Κικόνων 15, Σουφλί, Δ. Σουφλίου, Ν. Έβρου

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΕΛΕΤΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

ΘΕΜΑ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΙΣΧΥΡΑ-ΑΣΘΕΝΗ ΡΕΥΜΑΤΑ ΚΑΤΟΨΗ Α' ΟΡΟΦΟΥ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ

ΗΛ03  
ΗΛ03 από ΗΛ04  
Κλίμακα  
1:50

ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΕΜΠ, MSc  
Αρ. Μητρώου 24571

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ Α. ΛΥΜΠΕΡΟΠΟΥΛΟΣ  
ΔΙΠΛ. ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ  
ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ  
Τηλ. +30 210 772 42 42  
www.konstantinos-lymperopoulos.com

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ  
**05/2024**  
ΣΥΜΒΑΣΗ ΑΝΑΘΕΣΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ  
24571W/14616589 2024-04-18

ΔΗΜΟΣ ΣΟΥΦΛΙΟΥ

ΑΝΑΘΕΤΟΥΣΑ ΑΡΧΗ

ΑΝΤΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΕΥΘΥΝΩΝ

ΕΝΕΡΓΕΙΑ

ΕΛΕΓΧΟΣ

ΘΕΩΡΗΣΗ

ΚΑΛΩΒΑΤΣΗΣ ΘΕΩΡΗΣΗ

ΑΠΟΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΕΚΠΕΡΙΛΕΓΜΕΝΗ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΓΕΝΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΑΡΧΑΙΟΛΟΓΟΣ

ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ

ΥΠΟΓΡΑΦΗ



