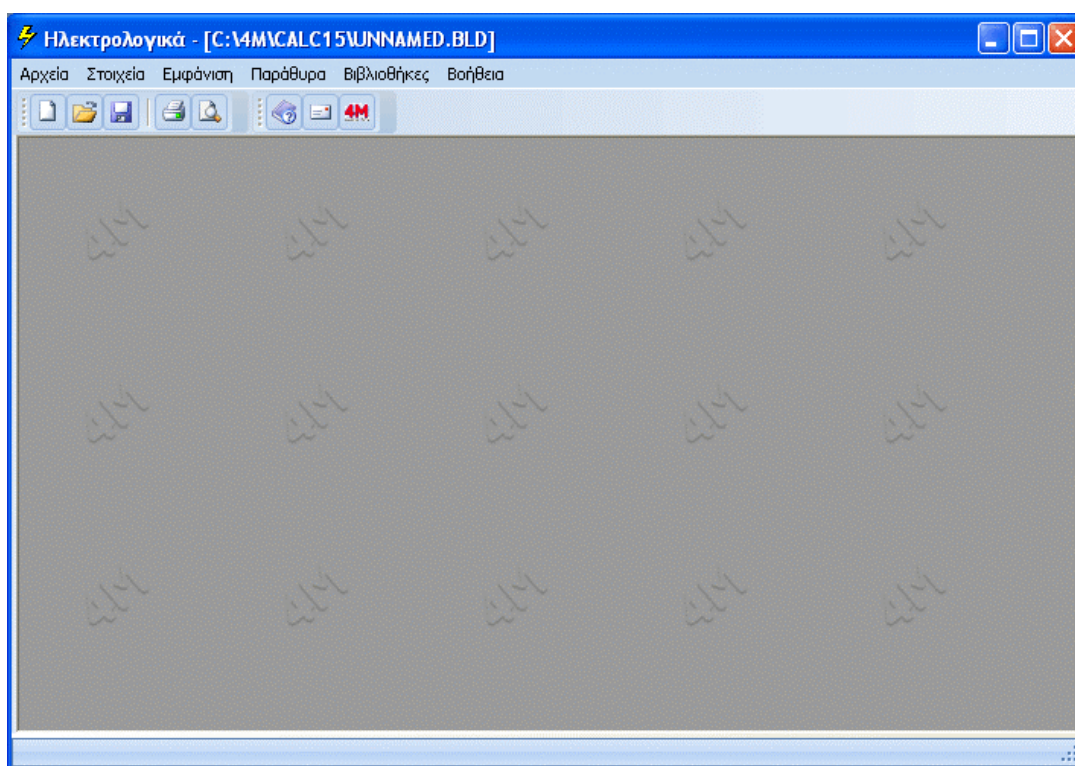


8. Ηλεκτρολογικά

Η εφαρμογή των Ηλεκτρολογικών εκτελείται με διπλό κλικ του ποντικιού πάνω στο αντίστοιχο εικονίδιο, οπότε μετά από λίγο εμφανίζεται το παράθυρο:



Παρατηρούμε, ότι οι επιλογές του βασικού μενυ χωρίζονται στις ομάδες "Αρχεία", "Στοιχεία", "Εμφάνιση", "Παράθυρα", "Βιβλιοθήκες", και "Βοήθεια", που περιγράφονται πιο κάτω με τις διάφορες υποεπιλογές τους.

8.1 Αρχεία

Η επιλογή "Αρχεία" περιλαμβάνει υποεπιλογές που ισχύουν σε κάθε εφαρμογή και περιγράφηκαν αναλυτικά στην ενότητα 1.3.1. Ανακεφαλαιώνοντάς εν συντομία, έχουμε:

Νέα Μελέτη: Συμπληρώνουμε το όνομα της μελέτης με το οποίο θέλουμε να αποθηκεύεται σε αρχείο.

Επιλογή Μελέτης: Εμφανίζεται παράθυρο από το οποίο επιλέγουμε το αρχείο της (υπάρχουσας) μελέτης που θέλουμε να φορτώσουμε.

Προσοχή! Εφόσον δεν ορίσουμε νέα Μελέτη ούτε επιλέξουμε υπάρχουσα, τότε το πρόγραμμα θεωρεί αυτόματα ότι εργαζόμαστε στην μελέτη με ονομασία UNNAMED. Αν τυχόν έχουμε συμπληρώσει στοιχεία στην μελέτη UNNAMED και θέλουμε να την αποθηκεύσουμε με άλλο όνομα, αυτό είναι δυνατό με την βοήθεια της επιλογής "Αποθήκευση Ως", όπου θα μας ζητηθεί το όνομα με το οποίο θέλουμε να ονομάσουμε την μελέτη.

Ενημέρωση από Σχέδιο: Ενημερώνονται τα φύλλα υπολογισμών της μελέτης στην περίπτωση συνεργασίας με το πακέτο FINE.

Προσοχή! Εφόσον χρησιμοποιηθεί η επιλογή «Ενημέρωση από Σχέδιο» χωρίς να έχει προηγηθεί μελέτη και εισαγωγή χώρων στις κατόψεις με FINE, τότε τα δεδομένα που τυχόν έχουμε συμπληρώσει στα φύλλα θα αντικατασταθούν με κενά.

Αποθήκευση Μελέτης (Save): Αποθηκεύεται η μελέτη που δουλεύουμε στον δίσκο (με το όνομα που της έχει δοθεί).

Αποθήκευση Μελέτης Ως (Save as): Αποθηκεύεται η μελέτη που δουλεύουμε σε διαφορετικό αρχείο με το νέο όνομα που δίνουμε.

Ανάκτηση Προτύπου: Εμφανίζεται στην οθόνη μας το πρότυπο που έχει καταχωρηθεί.

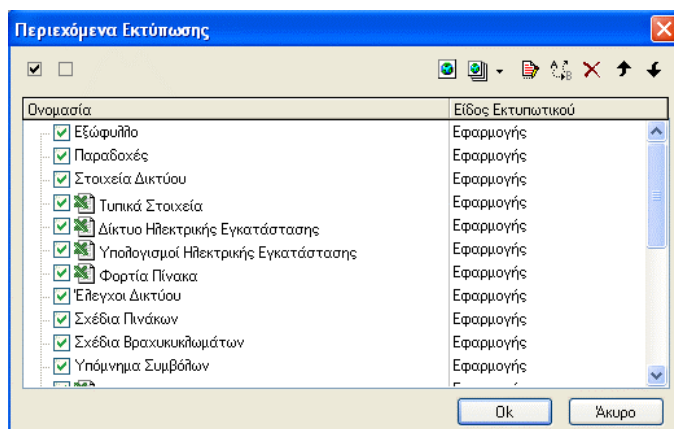
Αποθήκευση Ως Πρότυπο: Καταχωρούμε δικό μας Πρότυπο, αυτό που υπάρχει στην οθόνη μας εκείνη την στιγμή.

Εκτυπωτικά Πρότυπα: Οδηγούμαστε στο παράθυρο διαχείρισης προτύπων εκτύπωσης.

Εκτύπωση: Εκτυπώνεται το τεύχος της μελέτης σύμφωνα με τις επιλογές που έχουν γίνει στα "Περιεχόμενα Εκτύπωσης" και τις "Παραμέτρους Εκτύπωσης" και με το αποτέλεσμα (output) που παρουσιάζεται στην προεπισκόπηση.

Περιεχόμενα Εκτύπωσης:

Επιλέγουμε τα περιεχόμενα της μελέτης που θέλουμε να εκτυπωθούν. Κύριο μέρος της μελέτης είναι τα φύλλα υπολογισμών του δικτύου, όπου παρουσιάζονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί για κάθε γραμμή της εγκατάστασης, καθώς επίσης και τα φύλλα υπολογισμού πινάκων, που περιέχουν τα αποτελέσματα των αναλυτικών υπολογισμών για κάθε πίνακα της εγκατάστασης. Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα εκτύπωσης πολλών αποτελεσμάτων και εντύπων.



Προσοχή! Επιλέγοντας τα κατάλληλα εκτυπωτικά χρήστη και αφού ο χρήστης επιλέξει και τα κατάλληλα εξώφυλλα, παραδοχές και τεχνικές περιγραφές που περιγράφονται παρακάτω, υπάρχει η δυνατότητα εκτύπωσης της μελέτης στην αγγλική γλώσσα.

Προτείνεται η σύνδεση με MSWord ώστε ο χρήστης να μπορέσει να επεξεργαστεί περαιτέρω τα εκτυπωτικά στην αγγλική γλώσσα.

Παράμετροι Εκτύπωσης: Στο παράθυρο που εμφανίζεται μπορούμε να ορίσουμε επιθυμητές προδιαγραφές εκτύπωσης.


Προεπισκόπηση: Εμφανίζει στην οθόνη μας το πλήρες τεύχος της μελέτης, όπως ακριβώς θα εκτυπωθεί, σελίδα-σελίδα.

Εξαγωγή σε αρχείο RTF: Δημιουργείται Αρχείο Rtf με τα περιεχόμενα της μελέτης (μέσα στο directory της μελέτης με ονομασία ELEC.RTF).

Εξαγωγή σε αρχείο ATHE: Δημιουργείται Αρχείο txt (μέσα στο directory της μελέτης με ονομασία ELEC.txt) με τον κατάλογο των υλικών, τη ποσότητά τους και τον Κωδικό κατά ATHE.

Σύνδεση με WORD: Δημιουργείται Αρχείο Rtf με τα περιεχόμενα της μελέτης (μέσα στο directory της μελέτης με ονομασία ELEC.RTF). Παράλληλα, ενεργοποιείται το MS-Word (εφόσον είναι εγκατεστημένο στον υπολογιστή σας).

Σύνδεση με 4M Editor: Δημιουργείται Αρχείο Rtf με τα περιεχόμενα της μελέτης (μέσα στο directory της μελέτης με ονομασία ELEC.RTF). Παράλληλα, ενεργοποιείται ο επεξεργαστής κειμένου της 4M για περαιτέρω επεξεργασία.

Σύνδεση με excel: Γίνεται εξαγωγή σε αρχείο xls των εκτυπωτικών που έχουν το εικονίδιο  μπροστά από την ονομασία τους στα περιεχόμενα εκτύπωσης (πχ οι υπολογισμοί ηλεκτρικής εγκατάστασης).

Εξαγωγή σε αρχείο PDF: Δημιουργείται Αρχείο PDF με τα περιεχόμενα της μελέτης (μέσα στο directory της μελέτης με ονομασία ELEC.PDF).

Έξοδος: Έξοδος από την εφαρμογή των Ηλεκτρολογικών.

8.2 Στοιχεία

Πρόκειται για τα βασικά δεδομένα της μελέτης. χωρίζονται στα γενικά στοιχεία (επικεφαλίδες της μελέτης) στα στοιχεία του δικτύου, στα τυπικά και στα στοιχεία καλωδίων.

8.2.1 Στοιχεία Μελέτης

Όπως προαναφέρθηκε, τα γενικά στοιχεία αναφέρονται σε τίτλους και επικεφαλίδες, που αφορούν την ταυτότητα του έργου.

8.2.2 Στοιχεία Δικτύου

Όπως φαίνεται και στο αντίστοιχο παράθυρο, η επιλογή αυτή οδηγεί στα δεδομένα του δικτύου που θα πρέπει να ορίσει ο μελετητής και που αφορούν τα παρακάτω στοιχεία:

Φασική Τάση δικτύου: Η τάση αυτή αφορά πάντα την διαφορά τάσης μεταξύ αγωγού και ουδετέρου (φασική τάση 230V). Την πολική τάση την υπολογίζει αυτόματα το πρόγραμμα από μόνο του. Ο μελετητής μπορεί να τη μεταβάλλει είτε συνολικά (για κάθε γραμμή του δικτύου) είτε επιλεκτικά (για κάποια συγκεκριμένη γραμμή) μέσα στο φύλλο υπολογισμών.

Μέγιστη πτώση τάσης στους αγωγούς (%): Αποτελεί το μέγιστο όριο πτώσης τάσης % με βάση το οποίο θα γίνει ο υπολογισμός των διατομών. Και αυτό το μέγεθος ο μελετητής έχει τη δυνατότητα να το μεταβάλλει είτε συνολικά για το δίκτυο είτε επιλεκτικά για κάποια γραμμή στα φύλλα υπολογισμών. Αυτή η πτώση τάσης αναφέρεται για το συγκεκριμένο τμήμα της γραμμής από τον πίνακα μέχρι το σημείο κατανάλωσης.

Τύπος καλωδίων: Καθορίζεται το υλικό κατασκευής (χαλκός, αλουμίνιο κλπ) και επηρεάζει τον συντελεστή αγωγιμότητας των καλωδίων.

Συντελεστής αγωγιμότητας των καλωδίων: Ανάλογα με το υλικό κατασκευής συμπληρώνεται αυτόματα ο συντελεστής αγωγιμότητας ο οποίος μπορεί και να αλλάξει από τον χρήστη.

Είδος παροχής (μονοφασική ή τριφασική): Σε περίπτωση που δοθεί στα στοιχεία δικτύου τριφασική παροχή υπάρχει η δυνατότητα να αλλάξει επιλεκτικά σε μονοφασική για κάποιες γραμμές ή πίνακες μέσα στα φύλλα υπολογισμών.

Θερμοκρασία Περιβάλλοντος (μέχρι 50°C): Επηρεάζει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα στα καλώδια. Εάν χρησιμοποιηθεί σαν τρόπος υπολογισμού ο Κ.Ε.Η.Ε. για να μην υπάρχει διόρθωση λόγω θερμοκρασίας περιβάλλοντος θα πρέπει να τεθεί η θερμοκρασία στους 30°C.

Θέση Καλωδίων ΝΥΥ (Έδαφος ή Αέρας): Επηρεάζει το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα στα καλώδια.

| | |
|---|--------------------------|
| Φασική Τάση Δικτύου (V) | 220 |
| Μέγιστη Πτώση Τάσης (%) | 2.500 |
| Τύπος Καλωδίων | Χαλκός |
| Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm² Ω) | 56 |
| Είδος Παροχής | Τριφασική |
| Θερμοκρασία Περιβάλλοντος (έως 50 °C) | 40 |
| Θέση Καλωδίων ΝΥΥ | Αέρας |
| Μέγιστη Επιτρεπόμενη Θερμοκρασία Καλωδίων ΝΥΥ (έως 85 °C) | 70 |
| Υπολογισμός Οργάνων Προστασίας | Με το Ρεύμα |
| Τρόπος Υπολογισμού Βραχυκυκλωμάτων | Όχι |
| Διάρκεια Βραχυκυκλώματος (s) | 0.5 |
| Τρόπος Υπολογισμού Βραχυκυκλωμάτων | Κατά V.D.E |
| Ομαδοποίηση Φορτίων Πινάκων για Ετεροχρονισμό | Υποπίνακες |
| Τυποποίηση καλωδίων | DIN |
| Τυποποίηση κλεμμών | R S T |
| Δυνατότητα Ορισμού Διαφικών Γραμμών Αφίξης-Αναχώρησης Πινάκων | <input type="checkbox"/> |
| Μέγιστο Καλώδιο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί | 500.0 |

Ok Άκυρο

Μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου ΝΥΥ (μέχρι 85°C): Καθορίζεται η μέγιστη θερμοκρασία που θα είναι επιτρεπτή για τα καλώδια ΝΥΥ κατά τους υπολογισμούς.

Τρόπος υπολογισμού των οργάνων προστασίας (Με το ρεύμα ή με το καλώδιο): Επιλέγεται ένας από τους δύο τρόπους, που μπορεί να εξειδικευτεί μέσα στα φύλλα των υπολογισμών.

Υπολογισμός ρευμάτων βραχυκυκλώσεως: Επιλέγεται από τον χρήστη ο τρόπος υπολογισμού των ρευμάτων βραχυκυκλώματος. Συγκεκριμένα δίνεται η δυνατότητα επιλογής αναλυτικού ή προσεγγιστικού υπολογισμού ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Για να γίνεται όμως υπολογισμός των ρευμάτων βραχυκύκλωσης θα πρέπει να έχει επιλεγεί και ο τύπος του μετασχηματιστή από τον οποίο τροφοδοτείται το δίκτυο στο παράθυρο “Υποσταθμός”.

Με την επιλογή “Όχι”, δεν θα γίνεται υπολογισμός των ρευμάτων βραχυκύκλωσης.

Διάρκεια βραχυκυκλώματος (s): Βάσει της τιμής αυτής θα γίνουν οι υπολογισμοί ρευμάτων βραχυκυκλώσεως.

Μεθοδολογία υπολογισμών (κατά VDE, κατά ΚΕΗΕ ή κατά ΕΛΟΤ): Η πρώτη μέθοδος πραγματοποιεί τους υπολογισμούς με βάση τον Γερμανικό Κανονισμό VDE, η δεύτερη με βάση τον Ελληνικό Κανονισμό Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων Κ.Ε.Η.Ε. και η τρίτη με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.

Ομαδοποίηση φορτίων πινάκων για ετεροχρονισμό: Οι επιλογές που εμφανίζονται είναι δύο «Υποπίνακες» και «Αναλυτικά» και επηρεάζουν την μέθοδο που θα γίνεται ο ετεροχρονισμός των φορτίων. Στην επιλογή «Υποπίνακες» τα φορτία των υποπινάκων στους κεντρικούς πίνακες στην «Ανάλυση Φορτίου» εμφανίζονται συνολικά σαν φορτίο «Πίνακας» και μπορεί να ετεροχρονιστεί συνολικά. Στην επιλογή «Αναλυτικά» τα φορτία των υποπινάκων εμφανίζονται αναλυτικά στην ανάλυση φορτίου του πίνακα (δηλαδή ο Φωτισμός εμφανίζεται σαν Φωτισμός, οι Ρευματοδότες σαν Ρευματοδότες κλπ.) και έτσι ο ετεροχρονισμός μπορεί να μπει σε κάθε είδος φορτίου του πίνακα ανεξάρτητα.

Τυποποίηση καλωδίων: Καθορίζεται αν ο τρόπος εμφάνισης της ονομασίας των καλωδίων θα είναι κατά DIN ή κατά ΕΛΟΤ. Εάν έχει επιλεγεί παραπάνω σαν μεθοδολογία υπολογισμών η μέθοδος κατά ΕΛΟΤ, τότε τα καλώδια εμφανίζονται με την ονομασία τους κατά ΕΛΟΤ, ανεξάρτητα το τι θα επιλεγεί σε αυτό το πεδίο.

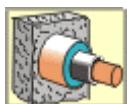
Τυποποίηση κλεμών: Καθορίζεται αν οι κλέμες των φάσεων θα εμφανίζονται σαν RST ή σαν L1L2L3.

Δυνατότητα ορισμού διαφορετικών γραμμών άφιξης – αναχώρησης πινάκων: Καθορίζεται αν η γραμμή άφιξης σε ένα υποπίνακα θα είναι ίδια με την γραμμή αναχώρησης από τον κεντρικό πίνακα.

Μέγιστο καλώδιο που μπορεί να χρησιμοποιηθεί: Καθορίζεται η μέγιστη διατομή καλωδίου που μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε μια γραμμή άφιξης ή αναχώρησης.

8.2.3 Στοιχεία Καλωδίων (με βάση τον κανονισμό VDE)

Στα "Στοιχεία Καλωδίων" δίνονται οι προκαθορισμένες (default) τιμές για τον τρόπο τοποθέτησης των καλωδίων ΝΥΥ στο έδαφος ή τον αέρα:



ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

- **Διάταξη καλωδίων:** Καθορίζεται αν η διάταξη των μονοπολικών καλωδίων των τριών φάσεων μέσα στο έδαφος θα είναι σε «**Ευθεία**» ή «**Τριγωνική**» διάταξη.

- **Συνολικός αριθμός γειτονικών τριφασικών διατάξεων (1-4):** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών τριφασικών διατάξεων που οδεύουν εν παραλλήλω.

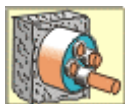


- **Θερμική αντίσταση του εδάφους (°C*mm/W):** Καθορίζεται η θερμική αντίσταση του εδάφους. Ενδεικτικές τιμές από 7 έως 30 °C.

- **Λειτουργία:** Καθορίζεται αν η λειτουργία του φορτίου ή των φορτίων που τροφοδοτεί το καλώδιο αν είναι Συνεχής ή Διακοπτόμενη.

- **Τρόπος τοποθέτησης:** Καθορίζεται ο τρόπος που θα τοποθετηθεί το καλώδιο μέσα στο έδαφος. Το καλώδιο μπορεί να τοποθετηθεί Ελεύθερο, να τοποθετηθεί από πάνω του Προστατευτικό Κάλυμμα ή Προστατευτικό Κάλυμμα με άμμο.





ΠΟΛΥΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΤΟ ΕΔΑΦΟΣ

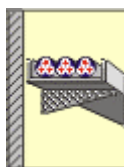
- **Συνολικός αριθμός γειτονικών καλωδίων:** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών τριφασικών διατάξεων που οδεύουν εν παραλλήλω.
- **Θερμική αντίσταση του εδάφους ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{mm}^2/\text{W}$)** Καθορίζεται η θερμική αντίσταση του εδάφους. Ενδεικτικές τιμές από 7 έως 30 $^{\circ}\text{C}$.
- **Λειτουργία:** Καθορίζεται αν η λειτουργία του φορτίου ή των φορτίων που τροφοδοτεί το καλώδιο αν είναι Συνεχής ή Διακοπτόμενη.
- **Τρόπος τοποθέτησης:** Καθορίζεται ο τρόπος που θα τοποθετηθεί το καλώδιο μέσα στο έδαφος. Το καλώδιο μπορεί να τοποθετηθεί Ελεύθερο, να τοποθετηθεί από πάνω του Προστατευτικό Κάλυμμα ή Προστατευτικό Κάλυμμα με άμμο.



ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ

- **Διάταξη Καλωδίων:** Καθορίζεται αν η διάταξη των μονοπολικών καλωδίων των τριών φάσεων στον αέρα θα είναι σε «**Ευθεία**» ή «**Τριγωνική**» διάταξη.
- **Συνολικός αριθμός γειτονικών τριφασικών διατάξεων (1-3):** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών τριφασικών διατάξεων που οδεύουν εν παραλλήλω.
- **Όδευση:** Καθορίζεται ο τρόπος που θα τοποθετηθεί το καλώδιο στον αέρα. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:

- Χωρίς διόρθωση
- Στο έδαφος
- Σε κλειστή σχάρα
- Σε ανοιχτή σχάρα
- Πλησίον Τοίχου
- Σε τοίχο.



- **Αριθμός σχαρών (Μόνο για Όδευση σε σχάρες) (1-6):** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών σχαρών σε σχέση με την σχάρα στην οποία οδεύει το καλώδιο μας.



ΠΟΛΥΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ ΣΤΟΝ ΑΕΡΑ

- **Διάκενο μεταξύ των καλωδίων – Απόσταση από τοίχο:** Καθορίζεται αν τα καλώδια εφάπτονται μεταξύ τους ή με τον τοίχο.
- **Συνολικός αριθμός γειτονικών καλωδίων (1-9):** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών τριφασικών διατάξεων που οδεύουν εν παραλλήλω.
- **Όδευση:** Καθορίζεται ο τρόπος που θα τοποθετηθεί το καλώδιο στον αέρα. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:
- Χωρίς διόρθωση
- Στο έδαφος
- Σε κλειστή σχάρα
- Σε ανοιχτή σχάρα
- Πλησίον Τοίχου
- Σε τοίχο.
- **Αριθμός σχαρών (Μόνο για Όδευση σε σχάρες) (1-6):** Καθορίζεται ο αριθμός των γειτονικών σχαρών σε σχέση με την σχάρα στην οποία οδεύει το καλώδιο μας.

8.2.4 Στοιχεία Καλωδίων σύμφωνα με ΕΛΟΤ HD 384

ΜΟΝΩΜΕΝΟΙ ΑΓΩΓΟΙ

- **Τρόπος τοποθέτησης:** Καθορίζεται ο τρόπος τοποθέτησης του καλωδίου. Αν θα είναι "Εντοιχισμένο σε σωλήνα" ή "Επίτοιχο σε σωλήνα".
- **Όδευση:** Καθορίζεται η όδευση του αγωγού. Αν τα καλώδια θα είναι "Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα, γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα" ή αν οι υπολογισμοί θα γίνουν "Χωρίς διόρθωση".
- **Πλήθος κυκλωμάτων:** Καθορίζεται το πλήθος των κυκλωμάτων.

ΠΟΛΥΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

- **Τρόπος τοποθέτησης:** Καθορίζεται ο τρόπος τοποθέτησης του καλωδίου. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:
 - Γυμνό, εντοιχισμένο
 - Γυμνό, επίτοιχο
 - Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 - Επίτοιχο σε σωλήνα
 - Σε απόσταση από τον τοίχο
 - Έδαφος
- **Όδευση:** Καθορίζεται η όδευση του αγωγού. Αν τα καλώδια θα είναι "Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα, γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα" ή αν οι υπολογισμοί θα γίνουν "Χωρίς διόρθωση".
- **Πλήθος κυκλωμάτων:** Καθορίζεται το πλήθος των κυκλωμάτων.
- **Πλήθος φορέων:** Καθορίζεται το πλήθος των φορέων.

ΜΟΝΟΠΟΛΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ

- **Τρόπος τοποθέτησης:** Καθορίζεται ο τρόπος τοποθέτησης του καλωδίου. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:
 - Σε επαφή μεταξύ τους, διάταξη επίπεδη οριζόντια ή κατακόρυφη.
 - Σε επαφή μεταξύ τους, διάταξη τριγωνική.
 - Σε απόσταση μεταξύ τους, διάταξη επίπεδη οριζόντια.
 - Σε απόσταση μεταξύ τους, διάταξη επίπεδη κατακόρυφη.
 - Έδαφος
- **Όδευση:** Καθορίζεται η όδευση του αγωγού. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές:
 - Σε απλή στρώση, σε επαφή με συμπαγή φορέα καλωδίων
 - Σε οριζόντιους διάτρητους φορείς καλωδίων σε ευθεία διάταξη, σε επαφή
 - Σε κατακόρυφους διάτρητους φορείς καλωδίων σε ευθεία διάταξη, σε επαφή
 - Σε εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, σε ευθεία διάταξη σε επαφή
 - Χωρίς διόρθωση.
- **Πλήθος κυκλωμάτων:** Καθορίζεται το πλήθος των κυκλωμάτων.
- **Πλήθος φορέων:** Καθορίζεται το πλήθος των φορέων.

ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΕΔΑΦΟΥΣ

- **Θερμική αντίσταση του εδάφους ($^{\circ}\text{C}\cdot\text{mm}/\text{W}$)** Καθορίζεται η θερμική αντίσταση του εδάφους. Ενδεικτικές τιμές από 7 έως 30 $^{\circ}\text{C}$.
- **Θερμοκρασία εδάφους:** Αναγράφεται η θερμοκρασία του εδάφους

8.2.5 Τυπικά

Εδώ υπάρχει η δυνατότητα να οριστούν τυπικά είδη φορτίων (προαιρετικά) με στόχο την εξοικονόμηση χρόνου.

Για κάθε τυπικό είδος φορτίου - η ονομασία του οποίου συμπληρώνεται στην πρώτη στήλη της αντίστοιχης οθόνης, μπορούν να δοθούν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Είδος φορτίου: Δίνεται με έναν αύξοντα αριθμό (π.χ. 1, 3,.. κλπ) ο οποίος αντιστοιχεί στα είδη φορτίων σύμφωνα με την τυποποίηση που ακολουθείται στη βιβλιοθήκη φορτίων (Φωτισμός, Ρευματοδότες, Θερμοσίφωνας, Κουζίνα, Κινητήρας, Πίνακας κ.λ.π). Ο χρήστης έχει τη δυνατότητα να συμβουλευτεί τη βιβλιοθήκη φορτίων πιέζοντας το πλήκτρο F11 ή το πλήκτρο μέσα στο πεδίο. Υπάρχει επί πλέον και η δυνατότητα να ορίσουμε υποκατηγορίες φορτίων δίνοντας και δεύτερο αριθμό αφού παρεμβάλλουμε τελεία (.) (δηλαδή 1.2, 3.2, 5.6 κλπ). Για παράδειγμα, με 1.2 μπορεί να έχουμε προσδιορίσει φορτίο φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού, και με 1.3 φορτίο φωτισμού με λαμπτήρες Νατρίου. Ο τύπος φορτίου, όπως είδαμε και στις βιβλιοθήκες, "μεταφέρει επάνω του" και το είδος της γραμμής σχεδίασης.

| | Είδος Φορτίου | CosΦ | Εισροχή ισχύος | Πτώση Τάσης (%) | Τρόπος Σύνδεσης | Είδος Γραμμής | |
|----|---------------|------|----------------|-----------------|-----------------|---------------|--|
| 1 | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | |
| 15 | | | | | | | |
| 16 | | | | | | | |

Ok Cancel

1: 1 | Απεικόνιση | Είδος Φορτίου | Ctrl +...

Cosφ (Συνημίτονο φ): Αντιστοιχεί στο συνημίτονο φ του είδους φορτίου που συμπληρώθηκε στην πρώτη στήλη (εμφανίζεται στην οθόνη και ο παρακάτω βοηθητικός πίνακας με τυπικές τιμές για το cosφ).

| HP | KW | cosφ | η% |
|-----|-------|-------------|----|
| ¼ | 0.19 | <u>0.7</u> | 60 |
| ½ | 0.37 | <u>0.7</u> | 64 |
| ¾ | 0.55 | <u>0.75</u> | 69 |
| 1 | 0.75 | <u>0.79</u> | 74 |
| 1½ | 1.10 | <u>0.8</u> | 76 |
| 2 | 1.50 | <u>0.8</u> | 77 |
| 3 | 2.20 | <u>0.8</u> | 79 |
| 4 | 3.00 | <u>0.82</u> | 85 |
| 5 | 3.70 | <u>0.82</u> | 85 |
| 6 | 4.50 | <u>0.83</u> | 86 |
| 7½ | 5.50 | <u>0.83</u> | 86 |
| 10 | 7.50 | <u>0.83</u> | 86 |
| 12½ | 9.30 | <u>0.83</u> | 87 |
| 15 | 11.00 | <u>0.83</u> | 87 |
| 20 | 15.00 | <u>0.84</u> | 89 |
| 25 | 18.60 | <u>0.85</u> | 90 |

Cos φ Κινητήρων

Τυπικός ετεροχρονισμός: Αντιστοιχεί στον ετεροχρονισμό του είδους φορτίου που συμπληρώθηκε στην πρώτη στήλη (με **F11** εμφανίζεται ο πιο κάτω βοηθητικός πίνακας στην οθόνη με τυπικές τιμές).

| Κατηγορία πίνακα | Είδος Φορτίου | | | | | | | |
|------------------|---------------|------------|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | Φωτισμού | | Ρευματοδότη | | Θερμικά | | Κινητήρων | |
| | από | ως | από | ως | από | ως | από | ως |
| Υποπίνακες | <u>1.0</u> | | <u>0.6</u> | <u>0.7</u> | <u>1.0</u> | | <u>0.7</u> | <u>1.0</u> |
| Γενικοί | <u>0.8</u> | <u>0.9</u> | <u>0.4</u> | <u>0.5</u> | <u>0.6</u> | <u>0.8</u> | <u>0.6</u> | <u>0.7</u> |
| Γενικός | <u>0.7</u> | <u>0.8</u> | <u>0.2</u> | <u>0.3</u> | <u>0.3</u> | <u>0.5</u> | <u>0.5</u> | <u>0.6</u> |

Βοηθητικός Πίνακας Συντελεστών Ετεροχρονισμού

Πτώση τάσης (%): Αντιστοιχεί στη μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης για το είδος του φορτίου που συμπληρώθηκε στην πρώτη στήλη και είναι % της τάσης τροφοδοσίας.

Τρόπος σύνδεσης (κινητήρα): Συμπληρώνεται μόνο για κινητήρες εφόσον θέλουμε να προσδιορίσουμε τον τρόπο εκκίνησης, προκειμένου να υπολογιστούν σωστά τόσο η διατομή του καλωδίου όσο και τα όργανα ασφαλείας για τον κινητήρα.

| Κωδικός | Είδος εκκίνησης |
|---------|-------------------------------|
| 1 | Απευθείας εκκίνηση |
| 2 | Με διακόπτη Αστέρα - Τριγώνου |

Σε περίπτωση που δεν έχει συμπληρωθεί το στοιχείο αυτό, θεωρείται απευθείας εκκίνηση.

Είδος γραμμής: Συμπληρώνεται προκειμένου να χαρακτηριστεί το αν η αντίστοιχη γραμμή είναι μονοφασική ή τριφασική.



Σημειώσεις:

- Για κάθε τυπικό φορτίο δεν είναι απαραίτητο ή υποχρεωτικό να συμπληρωθούν όλα τα χαρακτηριστικά του. Έτσι, τα χαρακτηριστικά που έχουν αφεθεί κενά ή θα πάρουν τις τιμές που έχουν ορισθεί γενικά για το δίκτυο (πχ. πτώση τάσης) ή θα πάρουν τις τιμές που υπάρχουν στις βιβλιοθήκες (συνημίτονο φ) ή τέλος θα συμπληρωθούν μέσα στα φύλλα υπολογισμού γραμμών και στα φύλλα υπολογισμού πινάκων.
- Μια μεγάλη ευκολία που παρέχει ο ορισμός τυπικών στοιχείων είναι το γεγονός ότι σε κάθε μεταβολή κάποιου τυπικού στοιχείου, σε οποιαδήποτε φάση της μελέτης θα επηρεάσει ανάλογα τους υπολογισμούς. Με άλλα λόγια υπάρχει η δυνατότητα σφαιρικού ελέγχου της μελέτης, επιδρώντας εύκολα και σύντομα στις παραμέτρους των φορτίων του δικτύου.

8.3 Εμφάνιση

Η επιλογή αυτή περιλαμβάνει την υποεπιλογή "Εργαλειοθήκες", όπως ισχύει και στις υπόλοιπες εφαρμογές (βλ. ενότητα 1).

8.4 Παράθυρα

Η επιλογή "Παράθυρα" περιλαμβάνει μία σειρά από παράθυρα υπολογισμών και αποτελεσμάτων στα οποία φαίνονται οι αναλυτικοί υπολογισμοί της μελέτης. Το κύριο παράθυρο που αποτελεί και την καρδιά των υπολογισμών της εφαρμογής είναι το Φύλλο Υπολογισμών της εγκατάστασης, το οποίο περιγράφεται στην επόμενη ενότητα. Μετά το Φύλλο Υπολογισμών ακολουθούν τα παράθυρα με τα υπόλοιπα αποτελέσματα που παράγει το πρόγραμμα.

8.4.1 Φύλλο Υπολογισμών

Κάθε γραμμή αυτού του φύλλου αντιστοιχεί σε ένα διαφορετικό τμήμα του ηλεκτρικού δικτύου, ενώ κάθε στήλη αναφέρεται στα στοιχεία που πρόκειται να συμπληρωθούν ή να προκύψουν αυτόματα κατά τη διαδικασία συμπλήρωσης.

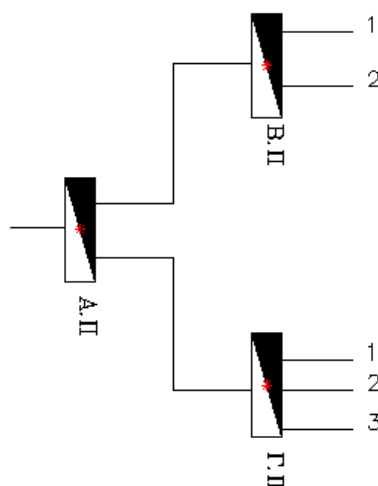
Βοηθητικές οδηγίες για τη συμπλήρωση των στοιχείων αυτών εμφανίζονται στο κάτω μέρος της οθόνης (status bar). Για κάθε γραμμή, πρώτα απ' όλα θα πρέπει να συμπληρωθεί η πρώτη στήλη που αναφέρεται στο συμβολισμό κάθε τμήματος.

Για τον συμβολισμό των τμημάτων δικτύου απαιτείται να γίνει η τυποποίηση του δικτύου ακολουθώντας τα παρακάτω βήματα:

- Δημιουργούμε το διάγραμμα διανομής του δικτύου.
- Ονομάζουμε τους πίνακες με 1 έως 7 γράμματα ή συνδυασμό γραμμάτων και αριθμών -**το πρώτο στοιχείο θα πρέπει να είναι οπωσδήποτε γράμμα**. Ο γενικός πίνακας του δικτύου συμβολίζεται πάντα με **A**. Το τμήμα δικτύου που αντιστοιχεί σε πίνακα συμβολίζεται με το όνομα του πίνακα, μια τελεία (.) και το γράμμα **Π** (π.χ. A.Π, B.Π, Γ1.Π, ΙΣΟΓ1.Π, κλπ.).
- Οι γραμμές κάθε πίνακα συμβολίζονται με αριθμούς, αρχίζοντας πάντα από το 1. Οι γραμμές που καταλήγουν σε άλλο πίνακα δεν συμβολίζονται με αριθμό αλλά με το όνομα του πίνακα στον οποίο καταλήγουν. Το τμήμα δικτύου που αντιστοιχεί σε μία γραμμή πίνακα συμβολίζεται με το όνομα του πίνακα, μία τελεία (.) και το σύμβολο της γραμμής (π.χ. A.1, B.4, Γ1.5, ΙΣΟΓ1.8, κλπ.).
- Εισάγουμε τα παραπάνω στοιχεία στην πρώτη στήλη του φύλλου υπολογισμού:

| Φύλλο Υπολογισμού | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------------------|---------------------|---------------|---------------|------------------------|------------|------|---------------------|----------------|---------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| Τμήμα Δικτύου | Μήκος Γραμμής (m) | Φορτίο Γραμμής (kW) | Είδος Φορτίου | Είδος Φορτίου | CosΦ | Επιθ. Φάση | Φάση | Μείωση Π. Τάσης (%) | Πώση Τάσης (V) | Είδος Γραμμής | Επιθ. Διατομή (mm²) | Υπολ. Διατομή (mm²) | Μείωση Ασφάλεια (A) |
| 1 | Ψ.Π | 1.700 | 6 | Πίνακας | 0.998 | | 3 | 3 | | 1 | 4 | 4 | 20 |
| 2 | Ψ.1 | 5.9 | 0.500 | 1 | Φωτισμός | 1 | 3 | 3 | 0.305 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 3 | Ψ.2 | 0.2 | 0.050 | 174 | Ελεγχος κλιματισμού δω | 1 | 3 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 4 | Ψ.3 | 0.2 | 0.050 | 175 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | 3 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 5 | Ψ.4 | 4.1 | 0.800 | 1 | Φωτισμός | 1 | 3 | 3 | 0.340 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 6 | Ψ.5 | 1.8 | 0.200 | 44 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | 3 | 3 | 0.022 | 1 | 2.5 | 2.5 | 16 |
| 7 | Ψ.6 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 3 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 8 | Ψ.7 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 3 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Χ.Π | 1.700 | 6 | Πίνακας | 0.998 | | 2 | 3 | | 1 | 4 | 4 | 20 |
| 11 | Χ.1 | 5.9 | 0.500 | 1 | Φωτισμός | 1 | 2 | 3 | 0.305 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 12 | Χ.2 | 0.2 | 0.050 | 174 | Ελεγχος κλιματισμού δω | 1 | 2 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 13 | Χ.3 | 0.2 | 0.050 | 175 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | 2 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 14 | Χ.4 | 4.1 | 0.800 | 1 | Φωτισμός | 1 | 2 | 3 | 0.340 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 15 | Χ.5 | 1.8 | 0.200 | 44 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | 2 | 3 | 0.022 | 1 | 2.5 | 2.5 | 16 |
| 16 | Χ.6 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 2 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 17 | Χ.7 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 2 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Φ.Π | 1.700 | 6 | Πίνακας | 0.998 | | 1 | 3 | | 1 | 4 | 4 | 20 |
| 20 | Φ.1 | 5.9 | 0.500 | 1 | Φωτισμός | 1 | 1 | 3 | 0.305 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 21 | Φ.2 | 0.2 | 0.050 | 174 | Ελεγχος κλιματισμού δω | 1 | 1 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 22 | Φ.3 | 0.2 | 0.050 | 175 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | 1 | 3 | 0.001 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 23 | Φ.4 | 4.1 | 0.800 | 1 | Φωτισμός | 1 | 1 | 3 | 0.340 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 24 | Φ.5 | 1.8 | 0.200 | 44 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | 1 | 3 | 0.022 | 1 | 2.5 | 2.5 | 16 |
| 25 | Φ.6 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 1 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 26 | Φ.7 | 1.0 | 0.050 | 176 | Τροφοδοσία ηλεκτρονικό | 1 | 1 | 3.000 | 0.005 | 1 | 1.5 | 1.5 | 10 |
| 27 | | | | | | | | | | | | | |

Το απλό παράδειγμα του παρακάτω σχήματος κάνει ευκολότερα κατανοητή την τυποποίηση που περιγράφηκε παραπάνω.



Μέσα στο φύλλο των υπολογισμών, στην πρώτη στήλη θα ορίσουμε τους πίνακες A, B, και Γ δίνοντας A.Π, B.Π και Γ.Π αντίστοιχα. Η γραμμή ανάμεσα στον πίνακα A και Γ θα δοθεί με A.Γ, ανάμεσα στον A και B με A.B (**Προσοχή!** η φορά έχει σημασία, αφού σημαίνει ότι ο A τροφοδοτεί τον B), ενώ οι γραμμές 1 και 2 που ξεκινούν από τον πίνακα B θα συμπληρωθούν σαν B.1 και B.2 αντίστοιχα. Σημειώνεται, ότι η σειρά με την οποία θα συμπληρωθούν οι πίνακες και οι γραμμές θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε κάθε πίνακας να έχει από κάτω τις γραμμές του. Επιπλέον, για την αποφυγή μεγάλου όγκου υπολογισμών συνιστάται να αρχίσει η συμπλήρωση του δικτύου από τους ακραίους πίνακες. Δηλαδή στο παραπάνω παράδειγμα στην πρώτη στήλη θα συμπληρωθούν με τη σειρά, το ένα κάτω από το άλλο, B.Π, B.1, B.2, Γ.Π, Γ.1, Γ.2, Γ.3, A.Π, A.B, A.Γ).

Σημείωση: Συνολικά, υπάρχει η δυνατότητα εισαγωγής **10** ψηφίων (συμπεριλαμβάνεται η τελεία) στο πεδίο "Τμήμα Δικτύου".

Σύμφωνα με την παραπάνω τυποποίηση, τα φορτία του δικτύου αθροίζονται και υπολογίζονται αυτόματα σε κάθε πίνακα.

Με την εισαγωγή του είδους φορτίου (στήλη 4) σε κάποιο τμήμα (στήλη 1) συμπληρώνονται αυτόματα στις αντίστοιχες στήλες:

(α) Ονομασία είδους φορτίου

Συμπληρώνεται η ονομασία του φορτίου όπως έχει ορισθεί στην βιβλιοθήκη. Ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί την ονομασία του φορτίου (πχ. αν επιλέξει είδος φορτίου 1 το πρόγραμμα θα αναγράψει αυτόματα "Φωτισμός" που μπορεί να μετονομαστεί σε "Εξωτερικός Φωτισμός").

(β) το συνημίτονο φ

Περνάει η τιμή που συμπληρώθηκε για το φορτίο στο φύλλο τυπικών στοιχείων, ή η τιμή που υπάρχει για το αντίστοιχο είδος φορτίου στη βιβλιοθήκη ειδών φορτίων. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να το συμπληρώσει ή να το τροποποιήσει πληκτρολογώντας στο αντίστοιχο πεδίο.

(γ) η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης

Περνάει η τιμή που συμπληρώθηκε στο φύλλο των γενικών στοιχείων, ή τυπικών αντίστοιχα.

(δ) το είδος της γραμμής

Περνάει η τιμή που συμπληρώθηκε για το φορτίο στο φύλλο τυπικών στοιχείων, ή η τιμή που υπάρχει για το αντίστοιχο είδος φορτίου στη βιβλιοθήκη ειδών φορτίων. Ο χρήστης έχει την δυνατότητα να το συμπληρώσει ή να το τροποποιήσει πληκτρολογώντας στο αντίστοιχο πεδίο. Δηλώνουμε 1 για μονοφασική ή 3 για τριφασική γραμμή.

(ε) το είδος των οργάνων προστασίας μέσω της γραμμής σχεδίασης

Σημειώνεται ότι η τάση τροφοδοσίας στο τμήμα είναι αυτή που συμπληρώθηκε στα γενικά στοιχεία και μπορεί, αν κάπου χρειαστεί, να επηρεαστεί από το χρήστη αφού πρώτα πιάσει <F5> ή επιλέξει τα **Στοιχεία Καλωδίων** από τη λίστα που εμφανίζεται κάνοντας δεξί κλικ στο το ποντίκι από οποιαδήποτε στήλη.

Όλες οι παραπάνω τιμές, μπορούν φυσικά να αλλάξουν όποτε θελήσει ο χρήστης.

Προκειμένου να εκτελεστούν όλοι οι υπολογισμοί, για κάθε γραμμή θα πρέπει να έχουν συμπληρωθεί τα παρακάτω στοιχεία: α) το μήκος της γραμμής (σε περίπτωση που δεν συμπληρωθεί δεν υπολογίζεται η πτώση τάσης της γραμμής) β) το φορτίο της γ) το είδος του φορτίου της και δ) το συνημίτονο φ του φορτίου της.

Το είδος του φορτίου συμπληρώνεται στη στήλη 3 δίνοντας κάποιον αύξοντα αριθμό, ανάλογα με τα είδη φορτίων που έχουν ορισθεί στη βιβλιοθήκη ειδών φορτίων (Η βιβλιοθήκη ειδών φορτίων εμφανίζεται με τη βοήθεια του πλήκτρου που βρίσκεται μέσα στο πεδίο). Υπάρχει και η δυνατότητα να δοθεί και κάποια επέκταση, όπως για παράδειγμα 1.2 αντί για 1, εφόσον η υποκατηγορία 2 του είδους φορτίου 1 (φωτισμός) αποτελεί μία υποκατηγορία είδους φορτίου με συγκεκριμένη συμπεριφορά (cosφ, συντελεστή ετεροχρονισμού κλπ) διαφορετική από αυτήν του φορτίου π.χ. 1.3. Στην περίπτωση που η κωδικοποίηση του είδους φορτίου έχει συμπληρωθεί στον πίνακα των τυπικών φορτίων της μελέτης, τότε όλα τα χαρακτηριστικά του αντίστοιχου φορτίου "περνάνε" αυτόματα στην γραμμή του φύλλου υπολογισμών.

Ακόμα, ενδεχόμενη μεταβολή τους από το φύλλο των τυπικών γραμμών θα μεταβάλλει και τις αντίστοιχες τιμές μέσα στα φύλλα υπολογισμών επηρεάζοντας ανάλογα όλα τα στοιχεία του δικτύου (επανυπολογισμός).

Εφόσον τα παραπάνω στοιχεία είναι δεδομένα γίνονται αυτόματα υπολογισμοί.

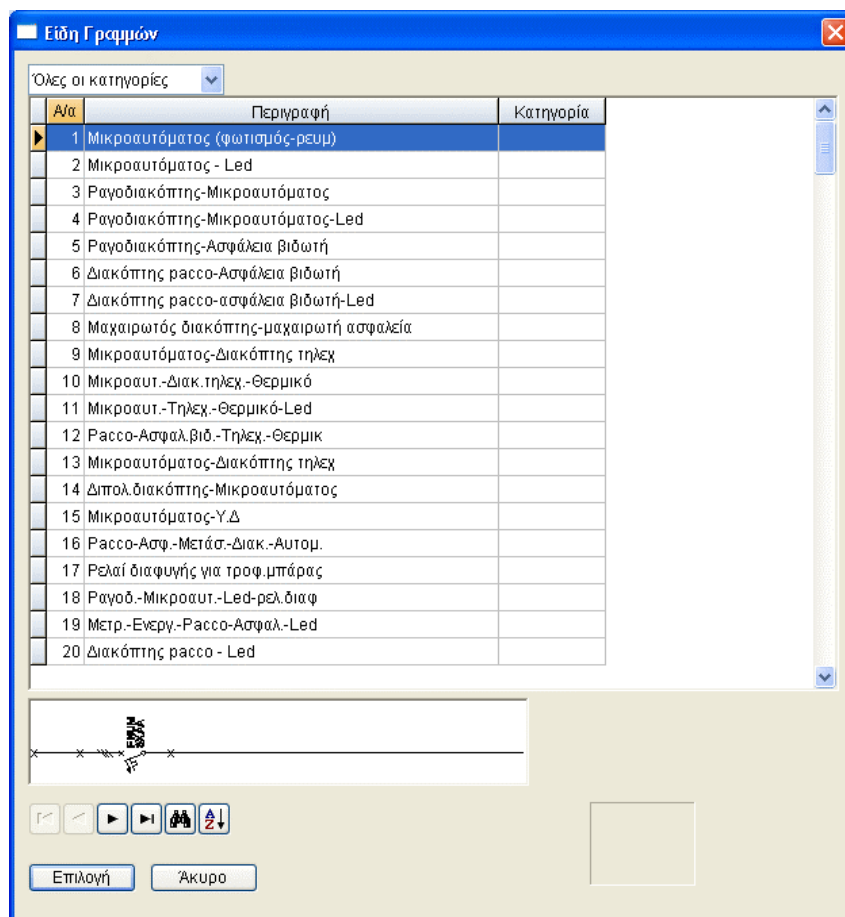
Υπολογισμός καλωδίων και οργάνων προστασίας: Ο υπολογισμός των οργάνων προστασίας των καλωδίων μπορεί να βασιστεί είτε στο ρεύμα που περνάει από την γραμμή, είτε στη διατομή του καλωδίου της γραμμής. Η επιλογή του τρόπου υπολογισμού μπορεί να οριστεί σε κάθε γραμμή χωριστά, ανάλογα με τις επιθυμίες του χρήστη.

Κατά τον υπολογισμό των καλωδίων και των οργάνων προστασίας, λαμβάνονται υπόψη αναλυτικά οι παράμετροι:

- Η γραμμή σχεδίασης (η συμπλήρωσή της είναι απαραίτητη για τον υπολογισμό των οργάνων προστασίας)
- Το είδος του καλωδίου και ο αριθμός των πόλων του
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος
- Η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου
- Το μέσο στο οποίο οδεύει το καλώδιο (αέρας, έδαφος)
- Οι τρόποι διάταξης και λειτουργίας του καλωδίου στο μέσο που οδεύει

Όλες οι παραπάνω παράμετροι παίρνουν αρχικές τιμές από τα τυπικά στοιχεία και μπορούν να ενημερωθούν επιλεκτικά, αφού καλέσουμε με F5 ή επιλέξουμε τα **Στοιχεία Καλωδίων** από τη λίστα που εμφανίζεται κάνοντας δεξί κλικ στο το ποντίκι, το σχετικό παράθυρο από την γραμμή στην οποία "βρισκόμαστε". Ανάλογα με τον τρόπο υπολογισμού, εμφανίζεται ένα παράθυρο με τα απαιτούμενα εκείνα στοιχεία που θα πρέπει να συμπληρωθούν.

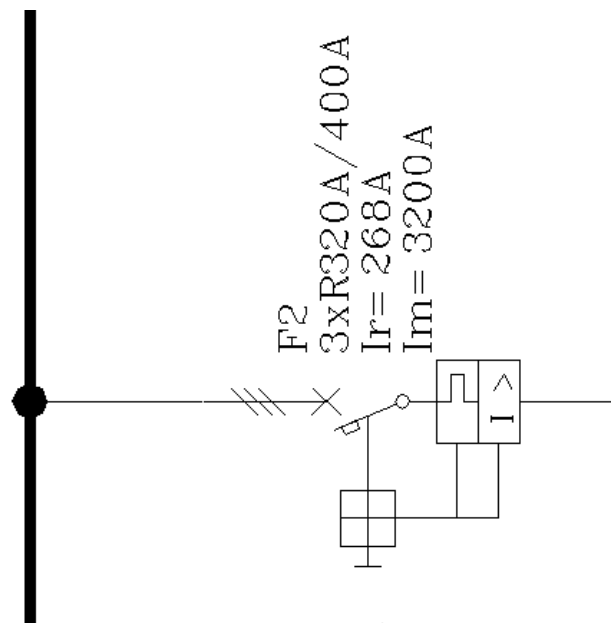
Για την γραμμή σχεδίασης, πιέζοντας το πλήκτρο που βρίσκεται μέσα στο πεδίο, μπορούμε να δούμε όλες τις ονομασίες των γραμμών σχεδίασης των βιβλιοθηκών, ενώ "βρισκόμενοι" πάνω σε κάποια γραμμή σχεδίασης, βλέπουμε στο κάτω μέρος το σχέδιό της και τις παραμέτρους που θα πάρουν τιμές κατά τους υπολογισμούς (πχ. AB, DP κλπ). Στο παράθυρο αυτό μπορούμε να ταξινομήσουμε τα δεδομένα για πιο γρήγορη και εύκολη εύρεση της επιθυμητής γραμμής.



Υπάρχουν όργανα προστασίας που έχουν σταθερό μέγεθος π.χ. μια βιδωτή ή μια μαχαιρωτή ασφαλεία και όργανα που παρέχουν την δυνατότητα ρύθμισης του θερμικού και του μαγνητικού τους στοιχείου όπως ένας Αυτόματος διακόπτης με δυνατότητα ρύθμισης.

Στην περίπτωση που έχει επιλεγεί αυτόματος διακόπτης με δυνατότητα ρύθμισης θα αναγραφούν στην γραμμή πέρα από το μέγεθος του διακόπτη και η ρύθμιση του θερμικού του στοιχείου I_r και η ρύθμιση του μαγνητικού του στοιχείου I_m .

Π.χ. Εάν είχαμε μια γραμμή τροφοδότησης 150kW και $\cos\phi=0.85$ και ορίζαμε σαν όργανο προστασίας "Αυτόματο διακόπτη με δυνατότητα ρύθμισης" θα παίρναμε την πιο κάτω εικόνα. Η αναγραφή "3xR320A/400A" σημαίνει ότι θα χρησιμοποιηθεί αυτόματος διακόπτης 400A με θερμικό στοιχείο 320A το οποίο θα ρυθμιστεί στα 268A (I_r) ενώ το μαγνητικό στοιχείο θα ρυθμιστεί στα 3200A (I_m).



Αριθμός πόλων καλωδίου: Καθορίζει ο χρήστης των αριθμό πόλων του καλωδίου που τροφοδοτεί το φορτίο της γραμμής. Οι συνήθεις περιπτώσεις αριθμού πόλων σε σχέση με το είδος του φορτίου είναι οι ακόλουθες :

- 1Φ-Φωτισμού, 1Φ-Ρευματοδότες → 3 πόλοι
- 3Φ-Φωτισμού, 3Φ-Ρευματοδότες → 5 πόλοι
- 3Φ-Μοτέρ → 4 πόλοι

Σημαντικός παράγοντας για τον υπολογισμό είναι αν το φορτίο είναι ωμικό ή είναι φορτίο κίνησης. Αν το φορτίο είναι κινητήρας, υπολογίζεται με βάση τον παρακάτω πίνακα:


| Κινητήρας | | | Απευθείας εκκίνηση | Εκκίνηση μέσω διακόπτη αστέρα-τριγώνου |
|-----------|------|--------------------------|----------------------------------|---|
| Ισχύς | | Ονομαστικό ρεύμα Α | Ασφάλεια Βραδείας τήξεως Α | Ασφάλεια Βραδείας τήξεως Α |
| Kw | PS | | | |
| 0,135 | 0,18 | 0,5 | 2 | 2 |
| 0,22 | 0,3 | 0,72 | 2 | 2 |
| 0,4 | 0,54 | 1,1 | 2 | 2 |
| 0,55 | 0,75 | 1,5 | 4 | 2 |
| 0,8 | 1,00 | 2,0 | 4 | 4 |
| 1,0 | 1,36 | 2,5 | 4 | 4 |
| 1,5 | 2,04 | 3,5 | 6 | 4 |
| 2,2 | 3 | 5,0 | 10 | 6 |
| 3 | 4,1 | 6,7 | 10 | 10 |
| 4 | 5,4 | 8,8 | 15 | 10 |
| 5,5 | 7,5 | 10,8 | 20 | 15 |
| 7,5 | 10,2 | 15,6 | 25 | 20 |
| 10 | 13,6 | 20 | 35 | 25 |
| 11 | 15 | 24 | 35 | 25 |
| 12 | 16,3 | 25 | 36 | 25 |
| 14 | 19 | 30 | 50 | 35 |
| 15 | 20,4 | 32 | 50 | 35 |
| 19 | 25,6 | 39 | 60 | 50 |
| 22 | 30 | 45 | 60 | 50 |
| 28 | 38 | 55 | 80 | 60 |
| 32 | 44 | 64 | 100 | 80 |
| 38 | 52 | 74 | 100 | 80 |
| 43 | 58 | 83 | 125 | 100 |
| 50 | 68 | 96 | 125 | 100 |
| 57 | 78 | 110 | 160 | 125 |
| 62 | 84 | 120 | 160 | 125 |
| 70 | 95 | 130 | 160 | 160 |
| 80 | 109 | 150 | 200 | 160 |
| 90 | 122 | 170 | 200 | 200 |
| 100 | 136 | 190 | 225 | 200 |
| 110 | 150 | 205 | 250-400Α | 250 |
| 132 | 180 | 245 | 315 | 250 |
| 160 | 220 | 290 | 400 | 315 |
| 200 | 270 | 360 | 500 | 400 |

Από τον πίνακα, υπολογίζεται η απαιτούμενη ασφάλεια και κατόπιν, υπολογίζεται το καλώδιο που ασφαρίζεται σε αυτή την ασφάλεια.

Αν ο χρήστης, παρά το γεγονός ότι το φορτίο είναι φορτίο κίνησης, θέλει οι υπολογισμοί του καλωδίου και των οργάνων να γίνονται με το ρεύμα της γραμμής, αρκεί να δηλώσει στην βιβλιοθήκη "Είδος φορτίου" και στο πεδίο «κινητήρας» την ένδειξη "όχι".

Πτώση Τάσεως στις γραμμές: Για τον υπολογισμό των πτώσεων τάσης λαμβάνονται υπόψη αναλυτικά οι παράμετροι:

- Το ισοδύναμο μήκος των καλωδίων υπολογίζεται με το θεώρημα των ροπών (απευθείας από το σχέδιο στην περίπτωση που έχουμε κάνει "Αναγνώριση Δικτύου" με το **FINE**)
- Η Ωμική αλλά και η Επαγωγική Αντίσταση του καλωδίου

 **Σημείωση:** Στην περίπτωση πληκτρολόγησης των δεδομένων (και όχι αυτόματης αναγνώρισης μέσω **FINE**), υπάρχουν δύο μήκη γραμμών: Το πραγματικό μήκος (για ακριβείς προμετρήσεις καλωδίων) και το ισοδύναμο μήκος (για υπολογισμό πτώσεων τάσης). Το ισοδύναμο μήκος είναι αυτό που δίνεται στην δεύτερη στήλη του φύλλου υπολογισμών, ενώ το πραγματικό μήκος μπορεί να δοθεί στο παράθυρο που αναφέραμε πιο πάνω, το οποίο καλείται από κάθε γραμμή με το **F5**. Στην περίπτωση της σχεδίασης ενημερώνονται και τα δύο αυτόματα. Ειδικά για την γραμμή που τροφοδοτεί τον αρχικό πίνακα A, εφόσον υπάρχει μετασχηματιστής και θέλουμε να γίνει υπολογισμός βραχυκυκλώματος μπορούμε στην δεύτερη στήλη να δώσουμε το μήκος του καλωδίου από τον μετασχηματιστή μέχρι τον πίνακα.

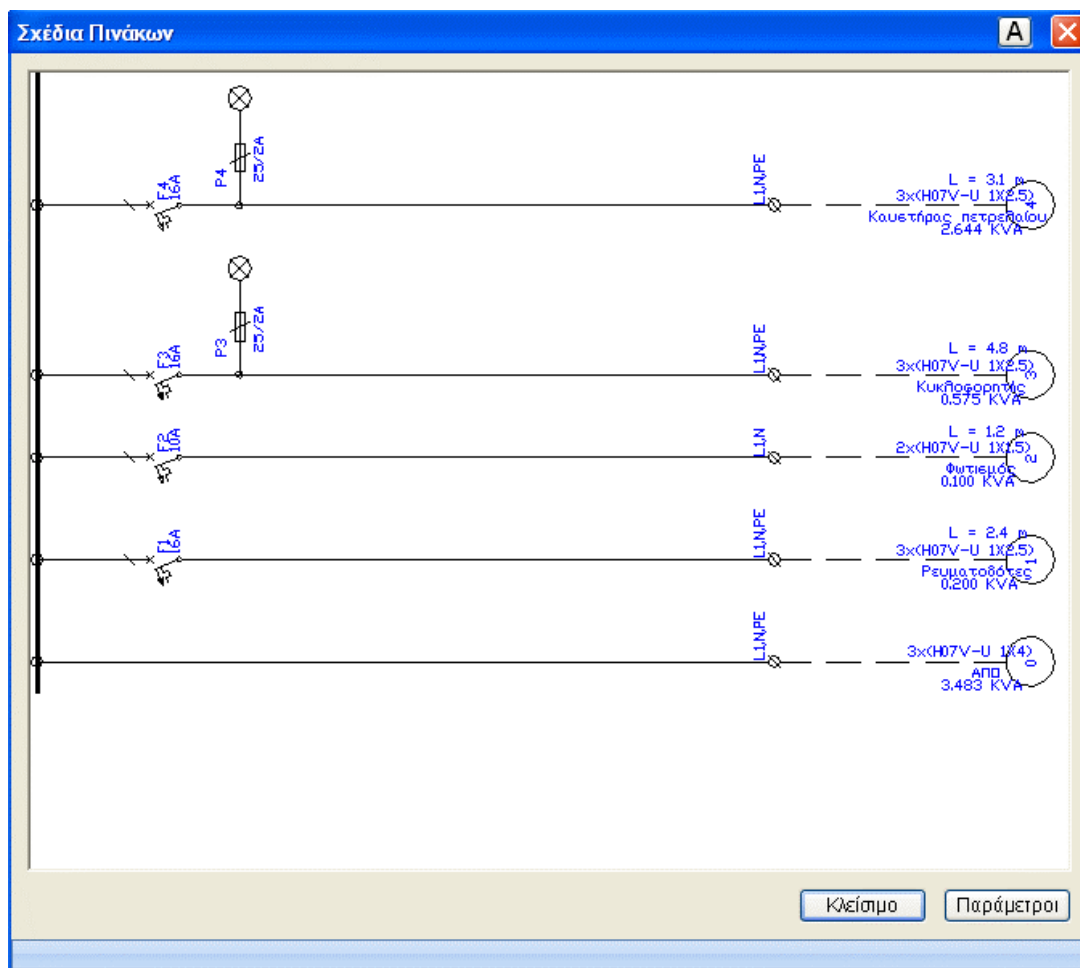
Πέρα των στοιχείων που πληκτρολογούμε και αυτών που παρουσιάζονται στην οθόνη των υπολογισμών, υπάρχει και η δυνατότητα να παρουσιαστούν (με <F9> ή επιλέγοντας από το σχετικό toolbar το "**Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης**") και όλα τα ενδιάμεσα αποτελέσματα για άμεσο έλεγχο.

Προσοχή! Για να επανέλθουμε στην προηγούμενη κατάσταση ξαναπιέζουμε <F9> ή επιλέγοντας από το σχετικό toolbar το "**Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης**".

| Φύλλο Υπολογισμού | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------|-------------------|---------------------|----------------------|-------|----------------|-------------------|---------------------|---------------------|-------------------|--------------|-------------------|----------------------|-------------------|
| | Τμήμα Δικτύου | Μήκος Γραμμής (m) | Φορτίο Γραμμής (kW) | Είδος Φορτίου | CosΦ | Είδος Καλωδίου | Αριθ. Παράλ. Καλ. | Υπολ. Διατομή (mm²) | Επιβ. Διατομή (mm²) | Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ. | Συντ. Διορθ. | Επιτρ. Ρεύμα (Α.) | Μένιστη Ασφάλεια (Α) | Ρεύμα Γραμμής (Α) |
| 1 | Ψ.Π | | 1.700 | Πίνακας | 0.998 | J1VV-U | | 4 | 4 | 24.00 | 0.964 | 23.14 | 20 | 7.533 |
| 2 | Ψ.1 | 5.9 | 0.500 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 2.174 |
| 3 | Ψ.2 | 0.2 | 0.050 | Ελεγχος κλιμ/σμού δω | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 4 | Ψ.3 | 0.2 | 0.050 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 5 | Ψ.4 | 4.1 | 0.800 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 3.478 |
| 6 | Ψ.5 | 1.8 | 0.200 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | H07V-U | | 2.5 | 2.5 | 19.50 | 0.964 | 18.80 | 16 | 1.011 |
| 7 | Ψ.6 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 8 | Ψ.7 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | Χ.Π | | 1.700 | Πίνακας | 0.998 | J1VV-U | | 4 | 4 | 24.00 | 0.964 | 23.14 | 20 | 7.533 |
| 11 | Χ.1 | 5.9 | 0.500 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 2.174 |
| 12 | Χ.2 | 0.2 | 0.050 | Ελεγχος κλιμ/σμού δω | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 13 | Χ.3 | 0.2 | 0.050 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 14 | Χ.4 | 4.1 | 0.800 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 3.478 |
| 15 | Χ.5 | 1.8 | 0.200 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | H07V-U | | 2.5 | 2.5 | 19.50 | 0.964 | 18.80 | 16 | 1.011 |
| 16 | Χ.6 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 17 | Χ.7 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 18 | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | Φ.Π | | 1.700 | Πίνακας | 0.998 | J1VV-U | | 4 | 4 | 24.00 | 0.964 | 23.14 | 20 | 7.533 |
| 20 | Φ.1 | 5.9 | 0.500 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 2.174 |
| 21 | Φ.2 | 0.2 | 0.050 | Ελεγχος κλιμ/σμού δω | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 22 | Φ.3 | 0.2 | 0.050 | Μαγνητική κλειδαριά | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 23 | Φ.4 | 4.1 | 0.800 | Φωτισμός | 1 | H07V-U | | 1.5 | 1.5 | 14.50 | 0.964 | 13.98 | 10 | 3.478 |
| 24 | Φ.5 | 1.8 | 0.200 | Τροφοδ. fan-coils | 0.86 | H07V-U | | 2.5 | 2.5 | 19.50 | 0.964 | 18.80 | 16 | 1.011 |
| 25 | Φ.6 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 26 | Φ.7 | 1.0 | 0.050 | Τροφοδοσία ηλεκτρονό | 1 | A05VV-R | | 1.5 | 1.5 | 13.50 | 0.964 | 13.01 | 10 | 0.217 |
| 27 | | | | | | | | | | | | | | |

Πιο συγκεκριμένα, εδώ παρουσιάζονται για κάθε γραμμή το μήκος της (ισοδύναμο μήκος), η τιμή του φορτίου και το είδος του φορτίου, το συνημίτονο ϕ , ο τύπος του καλωδίου, η υπολογιζόμενη και η επιθυμητή διατομή του καλωδίου, το ρεύμα που μπορεί να περάσει από το καλώδιο που επιλέχθηκε σε κανονικές συνθήκες, ο συντελεστής διόρθωσης του επιτρεπόμενου ρεύματος, το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου στις συνθήκες της μελέτης, το μέγεθος της ασφάλειας που επιλέχθηκε και τέλος, το ρεύμα που περνάει από την γραμμή. Η εμφάνιση όλων αυτών των πληροφοριών είναι ιδιαίτερα χρήσιμη, αφού παρέχει μεγάλη εποπτεία στον μελετητή. Εννοείται, ότι σε οποιαδήποτε επέμβαση του χρήστη, οι τιμές του φύλλου υπολογισμών και αποτελεσμάτων αναπροσαρμόζονται αυτόματα.

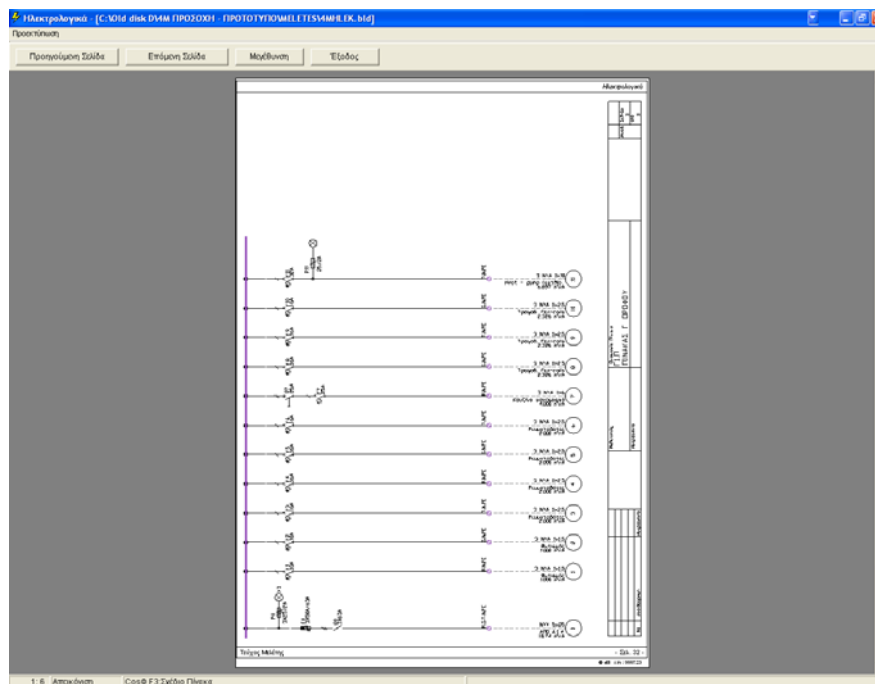
Αυτόματη Σχεδίαση Διαγραμμάτων Πινάκων: Σε ότι αφορά την σχεδίαση των γραμμών, αυτές μπορούν να εμφανιστούν στην οθόνη πιέζοντας <F3> είτε επιλέγοντας "Σχέδιο Πίνακα" από τη λίστα που εμφανίζεται πιέζοντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού από οποιαδήποτε στήλη της αντίστοιχης γραμμής, ενώ με τον ίδιο τρόπο εμφανίζεται και ολόκληρος ο πίνακας εφόσον "βρισκόμαστε" πάνω σε ένδειξη πίνακα.



Εδώ υπάρχει και η δυνατότητα επέμβασης σε μία σειρά από παραμέτρους σχεδίασης του πίνακα, που είναι οι εξής:

- Τα χρώματα στοιχείων του σχεδίου (Μπάρα, μικρός κύκλος, μεγάλος κύκλος, κείμενο, υπόλοιπο κύκλωμα): Πχ. αν θέλουμε να αλλάξουμε το χρώμα του κειμένου το επιλέγουμε και στην συνέχεια με το πλήκτρο "Αλλαγή Χρώματος" επιλέγουμε το νέο χρώμα, το οποίο εμφανίζεται και επάνω δεξιά.

- Οι αποστάσεις ανάμεσα στις γραμμές του πίνακα. Η αρχική τιμή είναι 100 οπότε δίνοντας μικρότερη τιμή (πχ. 80) η απόσταση μικραίνει αναλογικά, ενώ για μεγαλύτερη τιμή αυξάνεται.
- Η εμφάνιση ή όχι “Πινακίδας” στην σελίδα εκτύπωσης με τα στοιχεία της μελέτης, όπως φαίνεται και από την προεπισκόπηση της οθόνης που ακολουθεί.



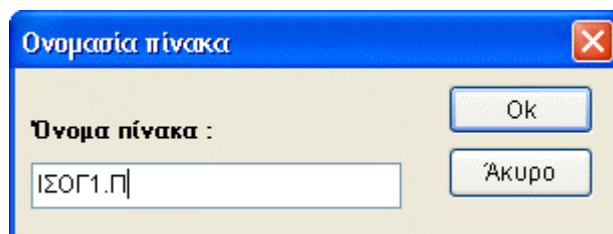
Προσοχή! Η ειδική περίπτωση μεγάλων φορτίων που απαιτούν ιδιαίτερα μεγάλες διατομές καλωδίων (πάνω από 300 mm²) αντιμετωπίζεται εύκολα με επιλογή καλωδίου από τον χρήστη (πχ. 200 mm²), οπότε το πρόγραμμα καταλαβαίνει και επιλέγει περισσότερα του ενός τέτοιων καλωδίων (πχ. 2 καλώδια 200 mm²). Συγκεκριμένα αυτό γίνεται εφόσον ο χρήστης επιλέξει (πιέζοντας το πλήκτρο μέσα στο πεδίο από την στήλη της επιθυμητής διατομής) συγκεκριμένη διατομή καλωδίου (του ίδιου τύπου) οπότε στην συνέχεια αφού μεταφερθεί επιλέγοντας από το σχετικό toolbar το **"Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης"** ή πιέζοντας **F9** στο φύλλο υπολογισμών, παρατηρεί τον αριθμό των καλωδίων που θα απαιτηθούν.



Σημείωση: Το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα γρήγορης συμπλήρωσης δεδομένων στην περίπτωση που έχουμε γραμμές ή πίνακες που επαναλαμβάνονται. Στην περίπτωση λοιπόν τυπικών (παρόμοιων) γραμμών, υπάρχει η δυνατότητα κλήσης τους οπότε γίνεται αυτόματη μεταφορά τους. Η κλήση της τυπικής γραμμής γίνεται με την ονομασία της από την πρώτη στήλη (οπότε εμφανίζονται όλα τα στοιχεία της υπάρχουσας γραμμής πλην της ονομασίας της την οποία την δίνουμε εμείς). Για την εισαγωγή τυπικού πίνακα θα πρέπει να συμπληρώσουμε την ονομασία του πίνακα στην πρώτη στήλη (πχ. Β.Π) και στην συνέχεια, βρισκόμενοι “επάνω του” να πιέσουμε **F11** ή να επιλέξουμε **"Τυπικοί Πίνακες"** από τη λίστα που εμφανίζεται πιέζοντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού, οπότε θα μας εμφανιστεί λίστα με τους υπάρχοντες πίνακες για να επιλέξουμε αυτόν που θέλουμε.

Ένας ακόμη γρήγορος τρόπος εισαγωγής τυπικού πίνακα είναι ο εξής:

Ο χρήστης επιλέγει την γραμμή στην οποία περιέχεται το όνομα του πίνακα από τον οποίο επιθυμεί να αντιγράψει (πχ. Β.Π). Κάνοντας δεξί κλικ επιλέγει “Αντιγραφή”. Σε ένα κενό σημείο του φύλλου υπολογισμού κάνει δεξί κλικ και επιλέγει “Ειδική επικόλληση”. Εμφανίζεται ένα παράθυρο στο οποίο εισάγει το όνομα του νέου πίνακα και πιέζει το πλήκτρο “ΟΚ”



Με αυτό τον τρόπο δημιουργείται ένας πίνακας πανομοιότυπος του αρχικού πίνακα.

Ο χρήστης έχει όλες τις δυνατότητες που περιγράφονται στο 1^ο κεφάλαιο και αφορούν τις σταθερές στήλες του παραθύρου, την μετακίνηση στηλών κλπ.

8.4.2 Υπολογισμός πινάκων

Από τα στοιχεία που έχουν συμπληρωθεί στα φύλλα υπολογισμού γραμμών γίνεται αυτόματος υπολογισμός όλων των στοιχείων για κάθε πίνακα χωριστά. Συγκεκριμένα, για κάθε πίνακα αντιστοιχεί μία σελίδα η οποία εμφανίζεται πιέζοντας <**F7**> ή να επιλέξουμε **"Στοιχεία Πίνακα"** από τη λίστα που εμφανίζεται πιέζοντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού από την πρώτη στήλη (Ο πίνακας που εμφανίζεται είναι αυτός που αντιστοιχεί στη γραμμή που είναι τοποθετημένος ο cursor). Για να επανέλθουμε στο Φύλλο Υπολογισμών χρειάζεται να ξαναπιέσουμε <**F7**> ή να επιλέξουμε **"Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης"** από τη λίστα που εμφανίζεται πιέζοντας το δεξί πλήκτρο του ποντικιού.

| Είδος Φορτίου | Εγκατεστημένη Ισχύς (kW) | CosΦ | Φαινόμενη Ισχύς (kVA) | Είσοδος Σημείο | Μέγιστη Ζήτηση (kVA) |
|-----------------------|--------------------------|-------------|-----------------------|----------------|----------------------|
| 1 Ρυπαριστές | 0.20 | 1.00 | 0.20 | 1 | 0.20 |
| 2 Φωτισμός | 0.10 | 1.00 | 0.10 | 1 | 0.10 |
| 3 Κυκλοφορητές | 0.50 | 0.87 | 0.57 | 1 | 0.57 |
| 4 Κινητήρες πετρελίου | 2.30 | 0.87 | 2.64 | 1 | 2.64 |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |
| 15 | | | | | |
| 16 | | | | | |
| 17 | | | | | |
| 18 | | | | | |
| 19 | | | | | |
| 20 | | | | | |
| 21 | | | | | |
| 22 | | | | | |
| 23 | | | | | |
| ΣΥΝΟΛΑ | 3.10 | 0.89 | 3.48 | | 3.48 |

| Κατανομή Φάσεων | | Μέγιστη Συμφασική Ένταση (A) | |
|-----------------|------|-------------------------------|-------|
| Φάση R (kW) | 3.52 | Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης | 1.00 |
| Φάση S (kW) | | Ένταση για Ισοκ. Φάσεων (A) | 5.05 |
| Φάση T (kW) | | Πιθανή Μέγ. Ένταση (A) | 15.30 |

| Βραχυκυκλώματα | |
|----------------------------------|--|
| Ρεύμα Βραχυκυκλώματος (kA) | |
| Εμπρ. Ρεύμα Βραχυκυκλώματος (kA) | |

| Συμπλοκή Πίνακα | |
|---------------------------------|-------------|
| Όνομασία Πίνακα | |
| Είδος Πίνακα | Προσφυγικός |
| Λόγος Εφεδρείας (%) | |
| Λόγος Κινητήρων (A) | |
| Λόγος Έντασης Λαμπτήρων (A) | |
| Συνολικό Ρεύμα (A) | 15.30 |
| Προστίκεται | |
| Γονικός Διακόπτης (A) | |
| Ασφάλεια ή Αυτόμ. Διακόπτης (A) | |
| Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) | 4.0 |
| Επικρίνεται | |
| Γονικός Διακόπτης (A) | |
| Ασφάλεια ή Αυτόμ. Διακόπτης (A) | |
| Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) | |
| Βαθμός Προστασίας Πίνακα IP | |
| Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα | |

Στο πάνω-δεξιά μέρος του παραθύρου μπορεί να δοθεί και λεπτομερής ονομασία για τον πίνακα (πέραν της συμβολικής Α.Π, Β.Π κλπ που είδαμε πιο πάνω). Αναλυτικότερα:

Στο πάνω-αριστερά μέρος του παραθύρου, γίνεται αυτόματος υπολογισμός ανά είδος φορτίου του πίνακα (δηλαδή στην περίπτωση δύο ή περισσότερων γραμμών που αναφέρονται στο ίδιο είδος φορτίου, π.χ. φωτισμοί, γίνεται άθροιση) των στοιχείων:

- Εγκατεστημένη πραγματική ισχύς (Kw)
- συνφ (στην περίπτωση διαφορετικών τιμών για περισσότερες από μία γραμμές ίδιου είδους φορτίου υπολογίζεται σταθμισμένος μέσος).
- Εγκατεστημένη Φαινόμενη Ισχύς (KVA)

Επίσης υπολογίζεται και η μέγιστη πιθανή ζήτηση (σε KVA) για κάθε είδος φορτίου, έχοντας προκύψει για προκαθορισμένο (default) συντελεστή ετεροχρονισμού μονάδα (1), τιμή που μπορεί φυσικά να μεταβληθεί από τον χρήστη. Ο ετεροχρονισμός, εξάλλου, είναι και το μοναδικό στοιχείο στο οποίο μπορεί να επέμβει ο χρήστης στο πάνω μέρος της οθόνης.

Σημείωση: Ο χρήστης δεν μπορεί να επέμβει να αλλάξει ετεροχρονισμό γραμμής που το είδος του φορτίου της μαζί με τον ετεροχρονισμό της είναι ορισμένα στα τυπικά στοιχεία, καθώς όλα τα υπόλοιπα προκύπτουν αυτόματα από τις ανάλογες τιμές που έχουν συμπληρωθεί στο φύλλο υπολογισμού γραμμών.

Στο κάτω-αριστερά μέρος του παραθύρου υπολογίζονται αυτόματα:

- **Η κατανομή των φάσεων (R,S,T),** δηλαδή τα φορτία σε κάθε φάση (KVA) εφόσον φυσικά πρόκειται για τριφασικό πίνακα.
- **Η μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A).** Είναι η μέγιστη ένταση που εμφανίζεται σε μια από τις τρεις φάσεις.
- **Ο συνολικός συντελεστής ζήτησης:** Εμφανίζεται ο συνολικός συντελεστής ζήτησης.
- **Η ένταση για ισοκατανομή των φάσεων (A):** Είναι η θεωρητική τιμή έντασης η οποία θα εμφανιζόταν εάν το φορτίο ήταν ισοκατανομημένο και στις τρεις φάσεις.

• **Η πιθανή μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση (A).** Είναι ίση με την μέγιστη εμφανιζόμενη ένταση επί τον συνολικό συντελεστή ζήτησης. Σημειώνεται ότι η απόσταση ανάμεσα στην ένταση αυτή και την προηγούμενη, αποτελεί μέτρο αξιολόγησης του βαθμού ισοκατανομής των φάσεων στον συγκεκριμένο πίνακα.

• **Το ρεύμα βραχυκυκλώματος:** Είναι το ρεύμα το οποίο θα εμφανιστεί σε περίπτωση βραχυκυκλώματος.

• **Το επιτρεπόμενο ρεύμα βραχυκυκλώματος.** Είναι το μέγιστο ρεύμα στο οποίο αντέχει το καλώδιο σε περίπτωση βραχυκυκλώσεως.

Τα δύο τελευταία στοιχεία θα εμφανιστούν μόνο στην περίπτωση που έχουμε επιλέξει (στα στοιχεία δικτύου) ότι θέλουμε υπολογισμό ρεύματος βραχυκυκλώματος.

Στην δεξιά πλευρά του παραθύρου μπορούν να δοθούν (προαιρετικά) προσαυξήσεις στο φορτίο του πίνακα λόγω:

• **Εφεδρείας** (προσαύξηση %): Μπορεί να δοθεί ένα ποσοστό προσαύξησης για εφεδρεία

• **Εκκίνησης κινητήρων** (σε A): Μπορούμε να ορίσουμε κάποια A επιπλέον τα οποία θα εμφανιστούν στο σύστημα κατά την εκκίνηση κάποιων κινητήρων που είναι συνδεδεμένοι στην εγκατάσταση.

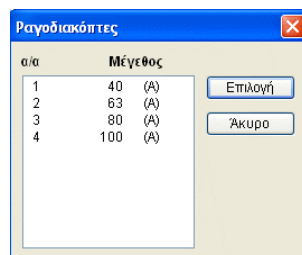
• **Έναυσης Λαμπτήρων** (σε A): Μπορούμε να ορίσουμε κάποια A επιπλέον τα οποία θα εμφανιστούν στο σύστημα κατά την έναυση λαμπτήρων που είναι συνδεδεμένοι στην εγκατάσταση.

Από τα παραπάνω στοιχεία προκύπτει -ακριβώς πιο κάτω- το τελικό ρεύμα του πίνακα (σε A).

Τέλος, εμφανίζονται αυτόματα οι τιμές των παρακάτω στοιχείων, για τα οποία μπορεί να γίνει και επιλογή από τον χρήστη:

• **Γενικού Διακόπτη (σε A).**

Μπορούμε να κάνουμε αλλαγή στο μέγεθος του γενικού διακόπτη. Μπορούμε να διαλέξουμε μέγεθος διακόπτη μεγαλύτερο από τον ελάχιστο επιτρεπόμενο που έχει υπολογιστεί από το πρόγραμμα.



• **Ασφάλειας ή Αυτόματου Διακόπτη (σε A):** Μπορούμε να αλλάξουμε το μέγεθος της ασφάλειας ή του αυτόματου διακόπτη με τον περιορισμό ότι θα πρέπει να μπορεί να συνεργάζεται με το επιλεγμένο καλώδιο και το γενικό διακόπτη.

• **Διατομής τροφοδοτικού καλωδίου (σε mm²):** Μπορούμε να αλλάξουμε την διατομή του τροφοδοτικού καλωδίου. Μπορούμε να επιλέξουμε διατομή καλωδίου μεγαλύτερη από την ελάχιστη επιτρεπόμενη που επιλέγει το πρόγραμμα.

Βαθμού Προστασίας Πίνακα IP: Ο βαθμός προστασίας του πίνακα εκφράζει το βαθμό προστασίας του από σκόνη και νερό. Δίνεται με τα γράμματα "IP" και ένα διψήφιο αριθμό. Η σημασία του κάθε ψηφίου σύμφωνα με τον IEC 529 που ισοδυναμεί και με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN60529:1992 είναι η ακόλουθη:

1° Χαρακτηριστικό Ψηφίο

Προστασία από επαφή και εισόδου στερεών σωμάτων

- | | |
|---|--|
| 0 | Καμία Προστασία |
| 1 | Προστασία έναντι στερεών αντικειμένων με διάμετρο > 50 mm |
| 2 | Προστασία έναντι στερεών αντικειμένων με διάμετρο > 12 mm |
| 3 | Προστασία έναντι στερεών αντικειμένων με διάμετρο > 2.5 mm |
| 4 | Προστασία έναντι στερεών αντικειμένων με διάμετρο > 1 mm |
| 5 | Προστασία έναντι σκόνης |
| 6 | Στεγανό έναντι σκόνης |

2° Χαρακτηριστικό Ψηφίο


Προστασία από είσοδο υγρών

- | | |
|---|--|
| 0 | Καμία Προστασία |
| 1 | Προστασία έναντι νερού που στάζει |
| 2 | Προστασία έναντι νερού που στάζει με γωνία μέχρι 15° |
| 3 | Προστασία έναντι νερού από όλες τις πλευρές |
| 4 | Προστασία έναντι νερού με πίεση από όλες τις πλευρές |
| 5 | Προστασία έναντι νερού με εκτόξευση |
| 6 | Προστασία από νερό θάλασσας |
| 7 | Προστασία από την εμβάπτιση σε νερό |
| 8 | Προστασία από την βύθισή του σε νερό |



Πιέζοντας **F11** ή το πλήκτρο μέσα στο πεδίο, εμφανίζεται το βοηθητικό παράθυρο μας προτείνει τους πιο συνηθισμένους βαθμούς προστασίας και ο χρήστης διαλέγει αυτόν που ταιριάζει στην περίπτωση του.

• **Ενσωματωμένος σε άλλο πίνακα:** Η ένδειξη "Ενσωματωμένος σε άλλον Πίνακα" (Όχι - Ναι) υπάρχει για να αντιμετωπίσει τις περιπτώσεις που ένας πίνακας εμπεριέχεται μέσα σε άλλον (μπάρα). Αν ο χρήστης ορίσει εδώ ότι ο πίνακας είναι ενσωματωμένος τότε το πρόγραμμα θα θεωρήσει ότι ο πίνακας δεν υπάρχει στην πραγματικότητα αλλά είναι υπομπάρα του πίνακα από όπου τροφοδοτείται. Σαν μονογραμμικό σχέδιο δεν θα φαίνεται ανεξάρτητα αλλά μαζί με τον πίνακα που τον τροφοδοτεί.

Στα στοιχεία αυτά ο χρήστης μπορεί να επέμβει, δίνοντας όμως πάντα τιμές προς το ασφαλέστερο. Η επιλογή των τιμών γίνεται γενικά με την βοήθεια του πλήκτρου **<F11>** ή πιέζοντας το πλήκτρο μέσα στο πεδίο και επιλέγοντας από το σχετικό πίνακα που εμφανίζεται στην οθόνη.

 **Σημείωση:** Στα φύλλα υπολογισμού των δικτύων εγκαταστάσεων, μπορούν να εισαχθούν μέχρι 2.250 καταχωρήσεις (150 φύλλα).

Επιπλέον, μέσα από το menu "Φύλλο Υπολογισμού", δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει την "Σταθερή Στήλη", έτσι ώστε να "παγώσει" στην οθόνη του την πρώτη στήλη του φύλλου. Έτσι, καθώς συμπληρώνει τα πεδία στο φύλλο και "οδηγείται" δεξιότερα, γνωρίζει ανά πάσα στιγμή σε ποιο ακριβώς τμήμα δικτύου εργάζεται. Όταν η "Σταθερή Στήλη" είναι ενεργοποιημένη, εμφανίζεται ένα κίτρινο σημείο (καρφίτσα) στο κάτω μέρος του "παγωμένου" πεδίου.

**Σημείωση:** Από την θήκη εργαλείων (toolbar)  ο χρήστης μπορεί:

- πιέζοντας το αριστερό πλήκτρο να δει το σχέδιο του πίνακα (ή της γραμμής) αντί να χρησιμοποιήσει το πλήκτρο F3.
- πιέζοντας το μεσαίο πλήκτρο να δει τα στοιχεία των καλωδίων αντί να χρησιμοποιήσει το πλήκτρο F5.
- πιέζοντας το δεξί πλήκτρο να δει τα στοιχεία του πίνακα αντί να χρησιμοποιήσει το πλήκτρο F7.

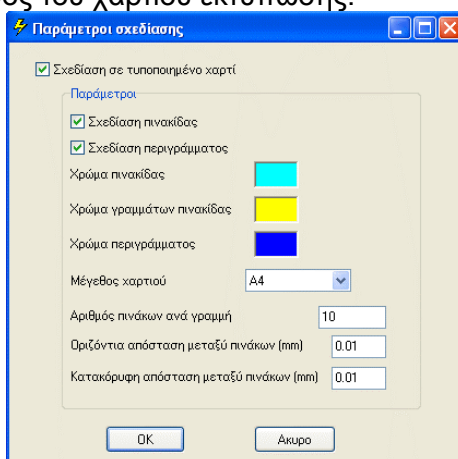
8.4.3 Έξοδος σε αρχείο DWG ή DXF

Όταν το παράθυρο του φύλλου υπολογισμού είναι ενεργό, εμφανίζεται μενού επιλογών "Φύλλο Υπολογισμού" από το οποίο μπορούμε να επιλέξουμε "Έξοδος σε αρχείο DXF" ή "Έξοδος σε αρχείο DWG" για να εξάγουμε το σχέδιο των πινάκων σε αντίστοιχης μορφής αρχείο, ή να ενεργοποιήσουμε το σχεδιαστικό μας πρόγραμμα επιλέγοντας "Σύνδεση με IntelliCAD" ή "Σύνδεση με AutoCAD" και να μεταφέρουμε αμέσως το σχέδιο σε σχεδιαστικό περιβάλλον. Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται αρχεία ElecDP.dxf και ElecDP.dwg αντίστοιχα μέσα στο φάκελο της μελέτης.

Με τις επιλογές "Αρχείο DXF βραχυκυκλωμάτων" και "Αρχείο DWG βραχυκυκλωμάτων" δημιουργούνται αρχεία ElecDB.dxf και ElecDB.dwg αντίστοιχα μέσα στο φάκελο της μελέτης. Απαραίτητη προϋπόθεση για τη δημιουργία των αρχείων αυτών είναι η επιλογή αναλυτικού υπολογισμού βραχυκυκλωμάτων από τα στοιχεία δικτύου.

Παράμετροι σχεδίασης

Με την επιλογή "Παράμετροι σχεδίασης" που βρίσκεται στο ίδιο μενού ("Επεξεργασία"), ο χρήστης μπορεί να καθορίσει την μορφή που θα έχει το σχέδιο των πινάκων. Συγκεκριμένα, μπορεί να ορίσει αν η εκτύπωση θα γίνει σε τυποποιημένο χαρτί, καθώς και το μέγεθος του χαρτιού εκτύπωσης.



Ακόμη, μπορεί να ορίσει αν θα σχεδιάζεται η πινακίδα και το περίγραμμα. Επιπλέον, έχει την δυνατότητα να ρυθμίσει τις αποστάσεις μεταξύ των πινάκων, καθώς και το πλήθος των πινάκων ανά γραμμή.

Μπορεί να προ-επιλέξει ακόμη χρώματα για την πινακίδα, τα γράμματα των πινακίδων και του περιγράμματος ώστε να μην χρειαστούν πολλές επεμβάσεις όταν επεξεργαστεί το σχέδιο στο σχεδιαστικό πρόγραμμα. Η επιλογή χρώματος γίνεται κάνοντας κλικ στο τετραγωνίδιο που αντιπροσωπεύει. Εμφανίζεται μία παλέτα χρωμάτων απ' όπου ο χρήστης επιλέγει το επιθυμητό χρώμα. Αν θέσουμε το χαρτί A4, θα γίνει εξαγωγή σε πολλά χαρτιά, όπως ακριβώς θα τυπώνονταν μέσα από το πρόγραμμα.

8.4.4 Υποσταθμός

Για την εκλογή του υποσταθμού (εφόσον απαιτείται) συμπληρώνονται οι τιμές που φαίνονται στην οθόνη:

| Αντιστάσεις Δικτύου Τροφοδοσίας | |
|--|--------|
| Ωμική Αντίσταση Δικτύου (mΩ) | 0.07 |
| Επαγωγική Αντίσταση Δικτύου (mΩ) | 0.7 |
| Επιλογή Μετασχηματιστή | |
| Απαιτούμενο Φορτίο (KVA) | 212.12 |
| Τύπος Μετασχηματιστή | |
| Ονομαστική Ισχύς Μετασχηματιστή (KVA) | |
| Μέγιστη Τάση (V) | 20000 |
| Χαμηλή Τάση (V) | 380 |
| Τύπος | |
| Είδος | |
| Τάση Βραχυκυκλώσεως Μετασχηματιστή (%) | |
| Απώλειες Κενής Λειτουργίας (W) | |
| Απώλειες Φορτίου (W) | |
| Κόστος | |
| Υπολογισμός Ρεύματος Βραχυκυκλώσεως | |
| Ονομαστικό Ρεύμα (KA) | 0.00 |
| Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως XT (KA) | 0.00 |
| Μέγιστη Ισχύς Βραχυκυκλώσεως (MVA) | 250 |
| Συνεχές Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως MT (KA) | 7.23 |

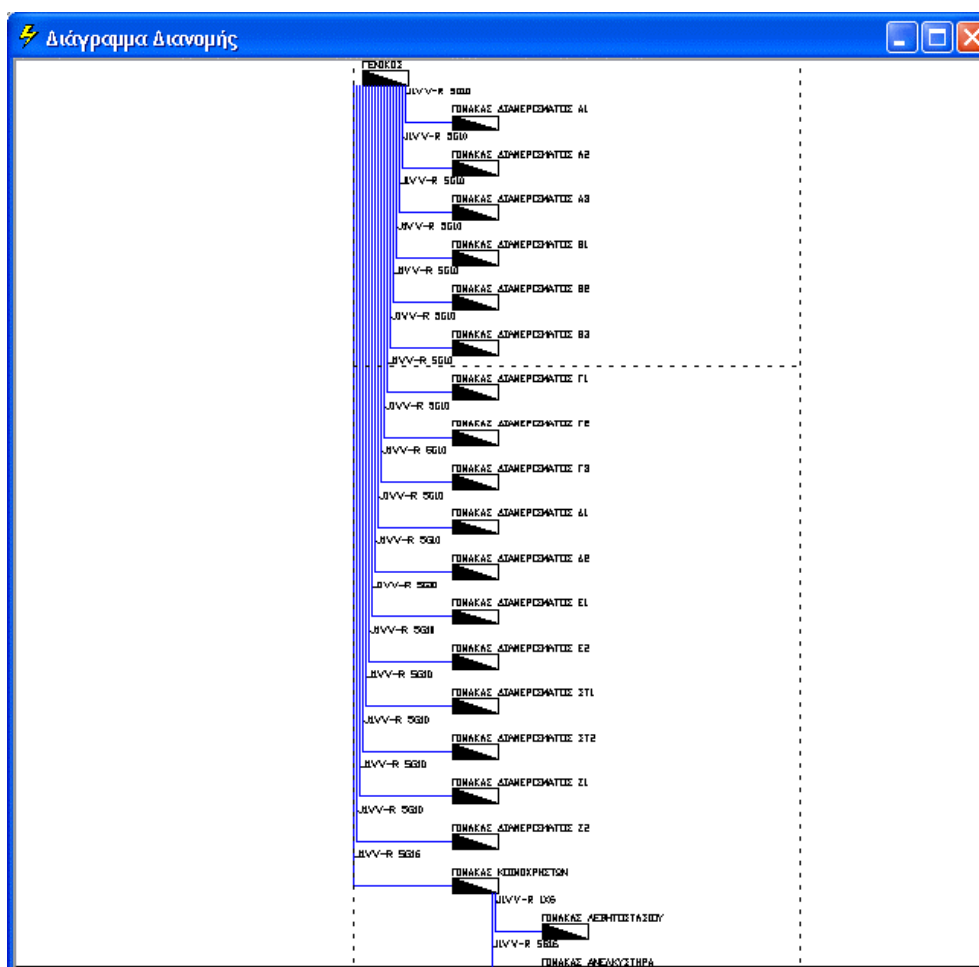
Το απαιτούμενο φορτίο ενημερώνεται αυτόματα, ενώ επιλέγοντας “Τύπο Μετασχηματιστή” από τις βιβλιοθήκες πιέζοντας το πλήκτρο μέσα στο πεδίο (ή με **F11**) συμπληρώνονται αυτόματα και οι υπόλοιπες τιμές.

Για να υπολογιστεί υποσταθμός, θα πρέπει να υπάρχει πίνακας Α.Π πίνακας στην μελέτη και να έχει ακολουθηθεί η παραπάνω μεθοδολογία υπολογισμού.

8.4.5 Ανεμιστήρας Υποσταθμού

Για την εκλογή του ανεμιστήρα για τον αερισμό του υποσταθμού, εφόσον απαιτείται, χρειάζεται να συμπληρωθεί η παρακάτω οθόνη. Πιέζοντας F11 ή το πλήκτρο μέσα στο πεδίο στην γραμμή “Εκλέγεται Ανεμιστήρας” εμφανίζεται ο κατάλογος των ανεμιστήρων της βιβλιοθήκης από τον οποίο μπορούμε να επιλέξουμε τον ανεμιστήρα που να ικανοποιεί τις απαιτήσεις μας.

8.4.6 Διάγραμμα διανομής



Εμφανίζεται στην οθόνη το διάγραμμα διανομής των πινάκων με τις ονομασίες τους που ορίσαμε στο φύλλο υπολογισμών των πινάκων. Επίσης εμφανίζει και το σύμβολο του μετασχηματιστή εφόσον έχουμε ορίσει υποσταθμό. Με την ενεργοποίηση του παραθύρου εμφανίζεται στο μενού και η επιλογή “Σχεδίαση” όπου μπορεί ο χρήστης να καθορίσει την κλίμακα εκτύπωσης και να εξαγάγει το σχέδιο σε DWG και DXF.

Με την επιλογή αυτή δημιουργούνται αρχεία ElecDD.dwg και ElecDD.dxf αντίστοιχα μέσα στο φάκελο της μελέτης.

8.4.7 Πτώσεις τάσης

Εμφανίζονται αναλυτικά για κάθε διαδρομή του ηλεκτρικού δικτύου (από τον κεντρικό πίνακα μέχρι κάθε τελική κατανάλωση) οι συνολικές πτώσεις τάσης. Η τιμή της πτώσης τάσης δίνεται σε Volt και σε ποσοστό %.

Με βάση τον ΕΛΟΤ HD 384 και την παράγραφο 525.1, η συνολική πτώση τάσης δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 4% της ονομαστικής τάσης της εγκατάστασης σε κανένα τμήμα (Από το παροχικό σημείο ως τους τελικούς καταναλωτές). Άρα, αυτός πρέπει να είναι ο έλεγχος που θα πρέπει να γίνεται από τον χρήστη.

8.4.8 Προμέτρηση ΑΤΗΕ

Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της προμέτρησης των απαιτούμενων υλικών, με τους αντίστοιχους κωδικούς ΑΤΗΕ.

| Προμέτρηση ΑΤΗΕ | | |
|--------------------------|------------------|----------|
| Προμέτρηση ΑΤΗΕ | | |
| Τύπος Καλωδίου | Κωδικός Α.Τ.Η.Ε. | Μήκος |
| H07V-U 1X1.5 | 8751.1.2 | 2518.80 |
| H07V-U 1X2.5 | 8751.1.3 | 894.30 |
| H07V-U 1X4 | 8751.1.4 | 51.00 |
| J1VV-U 3G2.5 | 8774.3.2 | 121.80 |
| J1VV-U 3G4 | 8774.3.3 | 116.50 |
| J1VV-R 3G70+35 | 8774.4.4 | 23.60 |
| J1VV-R 3G240+120 | 8774.4.9 | 15.90 |
| J1VV-U 5G2.5 | 8774.6.2 | 46.70 |
| J1VV-U 5G4 | 8774.6.3 | 24.10 |
| J1VV-U 5G6 | 8774.6.4 | 21.60 |
| J1VV-R 5G10 | 8774.6.5 | 43.40 |
| J1VV-R 5G16 | 8774.6.6 | 6.00 |
| J1VV-R 5G25 | 8774.6.7 | 13.30 |
| A05VV-R 3X1.5 | | 31.20 |
| Ηλ. Υποδοχές | Κωδικός Α.Τ.Η.Ε. | Ποσότητα |
| Διακόπτης απλός | 8801.1.1 | 19.00 |
| Κομπιτάερ | 8801.1.4 | 20.00 |
| Αλέ-ρετούρ | 8801.1.4 | 30.00 |
| Διακόπτης απλός στεγανός | 8801.1.4 | 20.00 |
| Στέγ.κομπιτάερ | 8811.1.4 | 3.00 |
| Στέγ.αλέ ρετούρ | 8811.1.4 | 2.00 |

Για να γίνει προμέτρηση θα πρέπει να είναι συμπληρωμένα: α) Το μήκος γραμμής και β) η Επιθυμητή Διατομή.

8.4.9 Προμέτρηση-Κοστολόγηση

Παρουσιάζονται τα αποτελέσματα της προμέτρησης-κοστολόγησης των υλικών της συγκεκριμένης μελέτης (καλώδια, όργανα προστασίας κλπ). Ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί το φύλλο της προμέτρησης-κοστολόγησης, τροποποιώντας τις τιμές ή τις ποσότητες, δίνοντας εκπτώσεις, παρεμβάλλοντας εργασίες ή υλικά με τις τιμές και τις ποσότητές τους.

Για να γίνει προμέτρηση θα πρέπει να είναι συμπληρωμένα: α) Το μήκος γραμμής και β) η Επιθυμητή Διατομή.

8.4.10 Αναλυτική Προμέτρηση

Παρουσιάζεται η αναλυτική προμέτρηση του ηλεκτρολογικού δικτύου. Συγκεκριμένα στη στήλη "Αναλυτική ποσότητα" εμφανίζεται, για κάθε διατομή και τύπο καλωδίου, το πραγματικό μήκος των τμημάτων του δικτύου που έχουν την αντίστοιχη διατομή. Στη στήλη ποσότητα εμφανίζεται για κάθε διατομή το συνολικό μήκος του καλωδίου.

Για να γίνει προμέτρηση θα πρέπει να είναι συμπληρωμένα: α) Το μήκος γραμμής και β) η Επιθυμητή Διατομή.

| Αναλυτική Προμέτρηση | | | | |
|----------------------|-----|------------------|--------------------------------|--------|
| | Α/Α | Περιγραφή | Αναλυτική Ποσότητα | Ποσ. |
| 28 | | H07V-U 1X4 | 5x10.20 | 51.00 |
| 29 | | J1VV-U 3G2.5 | (18.80+10.10+7.40+17.50+15.10+ | |
| 30 | | | 22.40+0.60+3.50+2.90+3.20+ | |
| 31 | | | 2.60+3.00+2.40+2.80+2.30+3.70+ | |
| 32 | | | 3.50) | 121.80 |
| 33 | | J1VV-U 3G4 | (2.30+6.10+10.00+14.50+10.50+ | |
| 34 | | | 6.50+2.50+4.70+8.60+2.20+ | |
| 35 | | | 12.80+6.70+2.90+26.20) | 116.50 |
| 36 | | J1VV-R 3G70+35 | 23.60 | 23.60 |
| 37 | | J1VV-R 3G240+120 | 15.90 | 15.90 |
| 38 | | J1VV-U 5G2.5 | (5.10+1.30+0.30+16.40+16.40+ | |
| 39 | | | 3.90+3.30) | 46.70 |
| 40 | | J1VV-U 5G4 | (3.00+3.00+1.80+3.00+3.00+ | |
| 41 | | | 10.30) | 24.10 |
| 42 | | J1VV-U 5G6 | (13.50+8.10) | 21.60 |
| 43 | | J1VV-R 5G10 | (17.50+25.90) | 43.40 |
| 44 | | J1VV-R 5G16 | (3.00+3.00) | 6.00 |
| 45 | | J1VV-R 5G25 | (0.80+12.50) | 13.30 |
| 46 | | A05VV-R 3X1.5 | (0.20+0.20+1.00+1.00+0.20+ | |
| 47 | | | 0.20+1.00+1.00+0.20+1.00+ | |
| 48 | | | 1.00+0.20+0.20+1.00+1.00+0.20+ | |

8.4.11 Τεχνική Περιγραφή

Το παράθυρο “Τεχνική Περιγραφή” υποστηρίζει την κατασκευή τεχνικής περιγραφής της μελέτης, δίνοντας την δυνατότητα επιλογής διαφορετικών προτύπων τεχνικών περιγραφών και πλήθος δυνατοτήτων επεξεργασίας του κειμένου, σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν στην ενότητα 1.3.4.4.



Σημείωση: Τα πρότυπα αρχεία τεχνικών περιγραφών βρίσκονται στο directory 4M\CALC\ELEC\ με ονόματα ELECTP01.RTF, ELECTP02.RTF κ.ο.κ. Οι περιγραφές των προτύπων βρίσκονται στο αρχείο ELECTP.LST.

Υπάρχει πρότυπο αρχείο στην αγγλική γλώσσα ώστε να μπορεί ο χρήστης να εκτυπώσει την μελέτη στην αγγλική γλώσσα.

8.4.12 Παραδοχές

Αναγράφεται το κείμενο των γενικών παραδοχών του τεύχους της μελέτης, το οποίο μπορεί να συμπεριληφθεί στην εκτύπωση της μελέτης εφόσον το έχουμε επιλέξει στα “Περιεχόμενα Εκτυπώσεων”. Επιλέγοντας “Παραδοχές” εμφανίζεται στο menu η επιλογή “Παραδοχές” με την υποεπιλογή “Επιλογή Προτύπου” και επιλέγοντας κάποιο συγκεκριμένο πρότυπο παραδοχών εμφανίζεται σε παράθυρο το αντίστοιχο κείμενο (βλ. ενότητα 1.3.4.5).



Σημείωση: Τα πρότυπα αρχεία βρίσκονται στην περιοχή 4M\CALC\ELEC\ με ονομασίες ELECPR01.RTF, ELECPR02.RTF κ.ο.κ. Οι περιγραφές των προτύπων βρίσκονται στο αρχείο ELECPR.LST.

Υπάρχει πρότυπο αρχείο στην αγγλική γλώσσα ώστε να μπορεί ο χρήστης να εκτυπώσει την μελέτη στην αγγλική γλώσσα.

8.4.13 Εξώφυλλο

Το παράθυρο “Εξώφυλλο” αποτελεί την πρώτη σελίδα εκτύπωσης της μελέτης (cover page) και το πρόγραμμα δίνει την δυνατότητα στον χρήστη να επιλέξει από μία ομάδα διαφορετικών τύπων εξωφύλλων, ή ακόμα και να δημιουργήσει το δικό του εξώφυλλο, όπως ακριβώς το επιθυμεί (βλ. ενότητα 1.3.4.6).



Σημείωση: Τα πρότυπα αρχεία βρίσκονται στην περιοχή 4M\CALC\ELEC\ με ονομασίες ELECCP01.RTF, ELECCP02.RTF κ.ο.κ. Οι περιγραφές των προτύπων βρίσκονται στο αρχείο ELECCP.LST.

Υπάρχει πρότυπο αρχείο στην αγγλική γλώσσα ώστε να μπορεί ο χρήστης να εκτυπώσει την μελέτη στην αγγλική γλώσσα.

8.5 Βιβλιοθήκες

Οι βιβλιοθήκες των Ηλεκτρολογικών αποτελούνται από τις ακόλουθες ομάδες:

Είδη καλωδίων κατά ΕΛΟΤ

| Α/α | Περιγραφή | Τύπος | Μόνωση | Περιγραφή κατά VDE | Ονομαστική τάση | Είδος θωράκισης | Είδος εξωτερικού μανδύα |
|-----|-----------|------------------|----------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| 1 | H07V-U | Μονωμένος αγωγός | PVC | NYA | | | |
| 2 | H07V-R | Μονωμένος αγωγός | PVC | NYA | | | |
| 3 | H07V-K | Μονωμένος αγωγός | PVC | NYA | | | |
| 4 | A05VV-U | Καλώδιο | PVC | NYM | | | |
| 5 | A05VV-R | Καλώδιο | PVC | NYM | | | |
| 6 | J1VV-U | Καλώδιο | PVC | NYG | | | |
| 7 | J1VV-R | Καλώδιο | PVC | NYG | | | |
| 8 | J1VV-S | Καλώδιο | PVC | NYG | | | |
| 9 | H05V | Μονωμένος αγωγός | PVC | NYA | | | |
| 10 | H05VV-F | Καλώδιο | PVC | | | | |
| 11 | H03VV-F | Καλώδιο | PVC | | | | |
| 12 | H03VH-H | Καλώδιο | PVC | | | | |
| 13 | H05RR-F | Καλώδιο | PVC | | | | |
| 14 | H07RN-F | Καλώδιο | PVC | | | | |
| 15 | XLPE/PVC | Καλώδιο | XLPE EPR | | | | |

Κατηγορίες καλωδίων

Η αντιστοίχιση ανάμεσα στην τυποποίηση καλωδίων κατά ΕΛΟΤ και VDE – ΚΕΗΕ είναι η ακόλουθη:

| Νέος Τύπος | Παλιός Τύπος |
|------------|--------------|
| H07V-K | NYAF |
| H07V-U | NYA (re) |
| H07V-R | NYA (rm) |
| A05VV-U | NYM (re) |
| A05VV-R | NYM (rm) |
| A05VV-F | NYMHY |
| A03VV-F | NYLHY (rd) |
| H03VH-H | NYFAZ |
| H05RR-F | NMH |
| H07RN-F | NSHou |
| J1VV-U | NYG (re) |
| J1VV-R | NYG (rm) |
| J1VV-S | NYG (sm) |
| A05VVH3-U | NYIFY |

Συμβολισμός Καλωδίων

| | |
|--|-----|
| Χαρακτηρισμός του κανονισμού: | |
| Κανονισμός που εναρμονίσθηκε | H |
| Αναγνωρισμένος εθνικός τύπος | A |
| Καλώδιο κατά IEC | J |
| Ονομαστική τάση u/U | |
| 300/300 V | 03 |
| 300/500 V | 05 |
| 450/750 V | 07 |
| 600/1000V | 1 |
| Μόνωση | |
| PVC | V |
| Φυσικό λάστιχο ή και στυρολοβουταδένιο | R |
| Λάστιχο σιλικόνης | R |
| Ενίσχυση | |
| Χαλύβδινες ταινίες | Z4 |
| Μανδύας | |
| PVC | V |
| Φυσικό λάστιχο ή και στυρολοβουταδιένιο | R |
| Πολυχρωνιπρένιο (νεοπρένιο) | N |
| Ύφασμα υαλοϊνές | J |
| Ύφασμα | T |
| Ύφασμα με αντιπυρικό υλικό | T2 |
| Ιδιομορφίες κατασκευής | |
| Πλατεία, χωριζόμενη γραμμή | H |
| Πλατεία, μη χωριζόμενη γραμμή | H2 |
| Κορδόνια για συμπλήρωση των κενών | D5 |
| Αγωγός | |
| Μονόκλωνος | U |
| Πολύκλωνος | R |
| λεπτοπολύκλωνος, γραμμές μόνιμων εγκαταστάσεων | K |
| λεπτοπολύκλωνος, πολύ εύκαμπτος | F |
| πολύ λεπτοπολύκλωνος, υπερυψηλής ευκαμψίας | H |
| πολύ λεπτοπολύκλωνος, γυμνός αγωγός | Y |
| Τομείς | S |
| Αριθμός αγωγών | |
| Συνολικά | ... |
| χωρίς αγωγό προστασίας | X |
| με αγωγό προστασίας | G |
| Ονομαστική διατομή αγωγού | |
| Χρώμα | ... |

ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ

1. Μονωμένος αγωγός PVC 1,5 mm² μονόκλωνος 450/750 V μαύρο χρώμα (blk): **H07V-U 1,5 blk.**
2. Εύκαμπτο καλώδιο από ελαστικό για μέσες μηχανικές καταπονήσεις, 3-πολικό, με αγωγό γειώσεως 450/750 V.2,5 mm²: **H07RN-F3G 2,5**
3. PVC, εύκαμπτο καλώδιο, διπολικό, για ελαφρές καταπονήσεις, 075 mm²: H05VV-F2X 0,75

Καλώδια: Η βιβλιοθήκη περιέχει διαφορετικούς τύπους καλωδίων με τα κυριότερα χαρακτηριστικά τους, που είναι το είδος καλωδίου κατά Κ.Ε.Η.Ε. ή VDE, την αντιστοιχία κατά ΕΛΟΤ, την περιγραφή, τον κατασκευαστή, την διατομή, την τυποποίηση κατά ΕΛΟΤ, τον αριθμό των πόλων, την διάμετρο, το βάρος ανά μέτρο, το κόστος και ο κωδικός ΑΤΗΕ.

| Καλώδια | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------------|--------|--------------|---------------------|-----------------|----------------------|---------------|--------------|---------------|
| Όλοι οι κατασκευαστές | | | | | | | | | | |
| Α/α | Περιγραφή | Διατομή καλωδίου | Κόστος | Κωδικός ΑΤΗΕ | Είδος κατά ΚΕΗΕ/ΜΔΕ | Είδος κατά ΕΛΟΤ | Τυποποίηση κατά ΕΛΟΤ | Αριθμός πόλων | Βαρος (kg/m) | Διάμετρο (mm) |
| 1 | 1 x 1.5 | 1.5 | | 8751.1.2 | NYA | H07V-U | H07V-U 1X1.5 | | | |
| 2 | 1 x 2.5 | 2.5 | | 8751.1.3 | NYA | H07V-U | H07V-U 1X2.5 | | | |
| 3 | 1 x 4 | 4.0 | | 8751.1.4 | NYA | H07V-U | H07V-U 1X4 | | | |
| 4 | 1 x 6 | 6.0 | | 8751.2.1 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X6 | | | |
| 5 | 1 x 10 | 10.0 | | 8751.2.2 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X10 | | | |
| 6 | 1 x 16 | 16.0 | | 8751.2.3 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X16 | | | |
| 7 | 1 x 25 | 25.0 | | 8751.2.4 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X25 | | | |
| 8 | 1 x 35 | 35.0 | | 8751.2.5 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X35 | | | |
| 9 | 1 x 50 | 50.0 | | 8751.2.6 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X50 | | | |
| 10 | 1 x 70 | 70.0 | | 8751.2.7 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X70 | | | |
| 11 | 1 x 95 | 95.0 | | 8751.2.8 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X95 | | | |
| 12 | 1 x 120 | 120.0 | | 8751.2.9 | NYA | H07V-R | H07V-R 1X120 | | | |
| 13 | 3 x 1.5 | 1.5 | | 8766.3.1 | NYM | A05VV-U | A05VV-U 3G1.5 | | | |
| 14 | 3 x 2.5 | 2.5 | | 8766.3.2 | NYM | A05VV-U | A05VV-U 3G2.5 | | | |
| 15 | 3 x 4 | 4.0 | | 8766.3.3 | NYM | A05VV-U | A05VV-U 3G4 | | | |
| 16 | 3 x 6 | 6.0 | | 8766.3.4 | NYM | A05VV-U | A05VV-U 3G6 | | | |
| 17 | 3 x 10 | 10.0 | | 8766.3.5 | NYM | A05VV-R | A05VV-R 3G10 | | | |

Είδη Φορτίων: Η βιβλιοθήκη αυτή περιέχει τα διάφορα είδη ηλεκτρικών φορτίων.

| Είδη Φορτίων | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------------------|---------------------------|-------|-------------------|-----------------------------------|---------------|----------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Α/α | Περιγραφή | Ελάχιστη Διατομή Καλωδίου | Cos φ | Ελάχιστη Ασφάλεια | Γραμμή Σχεδίασης | Κινητήρας | Τύπος Καλωδίου | Είδος κατά ΕΛΟΤ | Πόλοι Μονοφασικού | Πόλοι Τριφασικού |
| 1 | Φωτισμός | 1.5 | 1 | 10 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Διπολικό | Πενταπολικό |
| 2 | Ρευματοδότες | 2.5 | 1 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 3 | Θερμοσίφωνας | 4.0 | 1 | 20 | Διπολ. διακόπτης-Μικροαυτόματος | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 4 | Κουζίνα μονοφασική | 6.0 | 1 | 25 | Διπολ. διακόπτης-Μικροαυτόματος | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 5 | Κινητήρας | 2.5 | 0.8 | 16 | Μικροαυτ.-Τηλεχ.-Θερμικό-Led | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 6 | Πίνακας | 4.0 | | 20 | Πίνακας ΔΕΗ | Οχι | NYA | J1VV-R | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 7 | Κουζίνα τριφασική | 6 | 1 | 25 | Ραδιοδιακόπτης-Μικροαυτόματος-Led | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 8 | Εφεδρική γραμμή | 1.5 | 1 | 10 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 9 | Αλεξικέραυ. αποθήσεως | 2.5 | 1 | 10 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 10 | Εισαγωγή tv | 2.5 | 1 | 10 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 11 | Ηλεκτρικό καλοριφέρ | 2.5 | 1 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 12 | Φυγοκεντρ. ανεμιστήρα | 2.5 | 0.85 | 10 | Ραδιοδιακόπτης-Μικροαυτόματος | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 13 | Heat - pump (αντλία θερ.) | 2.5 | 0.87 | 16 | Μικροαυτ.-Τηλεχ.-Θερμικό-Led | Διακ. Αστ. Τρ | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 14 | Αξονικός ανεμιστήρας | 2.5 | 0.87 | 16 | Ραδιοδιακόπτης-Μικροαυτόματος | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 15 | Ψύκτης νερού 200 ποτηρίων | 2.5 | 0.87 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 16 | Εισαγωγή μεγafώνων | 2.5 | 0.87 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 17 | Τροφ. φωτισμ. ασφαλείας | 1.5 | 1 | 10 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 18 | Γκαραζόπορτα | 2.5 | 0.87 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 19 | Πλυντήριο πιάτων | 2.5 | 0.88 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 20 | Μίξερ | 2.5 | 0.88 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Τετραπολικό |
| 21 | Καταψύκτης | 2.5 | 0.88 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 22 | Ψυγείο συντήρησης | 2.5 | 0.88 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 23 | Φριτέζα | 2.5 | 1 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 24 | Φούρνος μαγειρείου | 2.5 | 1 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 25 | Θερμοβόλλας | 2.5 | 1 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |
| 26 | Αποφλοιωτής πατατών | 2.5 | 0.88 | 16 | Μικροαυτόματος (φωτισμός-ρευμ) | Οχι | NYA | H07V-U | Τριπολικό | Πενταπολικό |

Ο χρήστης μπορεί να δημιουργήσει δικά του είδη φορτίων ή να τροποποιήσει τα υπάρχοντα. Τα πεδία στα είδη φορτίων είναι τα ακόλουθα :

- **Περιγραφή:** Δίνουμε την περιγραφή του φορτίου. Η περιγραφή αυτή τυπώνεται στους υπολογισμούς και στο σχέδιο του πίνακα.
- **Ελάχιστη διατομή καλωδίου:** Δίνουμε την ελάχιστη διατομή καλωδίου που θα επιτρέπεται να χρησιμοποιηθεί γι' αυτό το είδος φορτίου. πχ. για ρευματοδότες 2.5 mm^2
- **CosΦ:** Δίνουμε το $\cos\Phi$ του φορτίου. Αν το φορτίο είναι ωμικό παίρνει την τιμή 1. Για μη ωμικό φορτίο $\cos\phi < 1$.
- **Ελάχιστη ασφάλεια:** Δίνουμε την ελάχιστη ασφάλεια σε Α που θα μπορεί το πρόγραμμα να ασφαλίσει αυτό το φορτίο.
- **Γραμμή Σχεδίασης:** Δίνουμε την γραμμή από τα “είδη γραμμών” της βιβλιοθήκης του προγράμματος με την οποία θα σχεδιάζει το πρόγραμμα την αναχώρηση της γραμμής τροφοδότησης του φορτίου. Με τον όρο “Γραμμής σχεδίασης” (γραμμή σχεδίασης οργάνων προστασίας) εννοούμε τον συνδυασμό των υλικών που πρέπει να τοποθετηθούν στον Ηλεκτρικό Πίνακα με σκοπό την προστασία του καλωδίου που τροφοδοτεί το φορτίο και για τον έλεγχο του φορτίου.
- **Κινητήρας:** Καθορίζουμε αν το φορτίο είναι κινητήρας και αν είναι ο τρόπος εκκίνησής του (Όχι - Απευθείας εκκίνηση - Εκκίνηση με διακόπτη αστέρα-τριγώνου). Η δήλωση αυτή επηρεάζει σημαντικά τον τρόπο που θα υπολογιστούν τα καλώδια και τα όργανα προστασίας. Είναι εντελώς διαφορετικά ο τρόπος που υπολογίζονται τα όργανα προστασίας και τα καλώδια για τα θερμικά φορτία σε σχέση με τα φορτία κίνησης όπου έχουμε ρεύματα εκκίνησης.
- **Τύπο καλωδίου:** Δίνουμε τον τύπο του καλωδίου με τον οποίο επιθυμούμε να τροφοδοτείται το φορτίο. Υπάρχουν οι ακόλουθες επιλογές NYA, NYM, NYY.
- **Τύπο καλωδίου κατά ΕΛΟΤ:** Δίνουμε τον τύπο του καλωδίου κατά ΕΛΟΤ.
- **Πόλοι μονοφασικού:** Συμπληρώνονται οι πόλοι του μονοφασικού ρεύματος.
- **Πόλοι Τριφασικού:** Συμπληρώνονται οι πόλοι του τριφασικού ρεύματος.

Μετασχηματιστές: Περιέχονται τύποι μετασχηματιστών της αγοράς με τα πλήρη χαρακτηριστικά τους.

Ανεμιστήρες: Περιέχονται τύποι ανεμιστήρων της αγοράς με πλήρη χαρακτηριστικά (παροχή, στατική πίεση, ηλεκτρικά δεδομένα, κόστος κ.α.).

Υποδοχείς: Περιέχονται υποδοχείς και συσκευές με τα χαρακτηριστικά τους (μέγεθος φορτίου σε Kw, Είδος φορτίου και κόστος). Η βιβλιοθήκη αυτή χρησιμοποιείται από το Fine για την σύνδεση με τους υπολογισμούς.

Υποδοχείς

Όλες οι κατηγορίες

| Α/α | Περιγραφή | Φορτίο (kW) | Είδος Φορτίου | Κόστος | Κωδικός ΑΤΗΕ |
|-----|-------------------------------|-------------|-------------------|--------|--------------|
| 1 | Διακόπτης απλός | | | | 8801.1.1 |
| 2 | Κοιτατέρ | | Φωτισμός | | 8801.1.4 |
| 3 | Αλλέ-ρετούρ | | | | 8801.1.4 |
| 4 | Αλλέ-ρετούρ μεσπίος | | | | 8801.1.4 |
| 5 | Διακόπτης απλός στεγανός | | | | 8801.1.4 |
| 6 | Στεγ.αλλέ-ρετούρ μεσπίος | | | | 8811.1.1 |
| 7 | Στέγ.κοιτατέρ | | | | 8811.1.4 |
| 8 | Στέγ.αλλέ-ρετούρ | | | | 8811.1.4 |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| 11 | | | | | |
| 12 | | | | | |
| 13 | Ρευματοδότης ευριστικής μηχαν | 0.2 | Ρευματοδότες | | 8840 |
| 14 | Ρευματοδότης Schuko | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 15 | Ρευματοδότης απλός | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 16 | Ρευματοδότης στεγανός | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 17 | Ρευματοδότης βιομηχανικός | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 18 | Συνδ. συστ. ρευματοδοτών | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 19 | Αναμονή ρευματ.-τήλεφ. | 0.2 | Ρευματοδότες | | |
| 20 | Ρευματοδότης F.C. | 0.2 | Τροφοδ. fan-coils | | |

Ok Άκυρο Εισαγωγή >> Εισαγωγή από web >>

Σύμβολα πινάκων: Στην βιβλιοθήκη αυτή, ο χρήστης μπορεί να διαχειριστεί αριθμητικά και σχεδιαστικά τα σύμβολα των πινάκων.

Σύμβολα Πινάκων

| Α/α | Περιγραφή |
|-----|--|
| 1 | Ραγοδιακόπτης πινάκων 5ΤΕ |
| 2 | Διπολικός ραγοδιακόπτης πινάκ |
| 3 | Διακόπτης φορτίου τύπου PACCO |
| 4 | Διπολικός διακόπτης τύπου PACCO |
| 5 | Μικροαυτόματος διακ. προσ.ηλ.σ |
| 6 | Μικροαυτόματος διακ. προσ.ηλ.σ |
| 7 | Ασφαλίζα με μηχαν.σφ. NH |
| 8 | Αποζεύκτης κενού με ασφαλίσει |
| 9 | Διπ. αποζ. κενού με ασφαλίσει |
| 10 | Τετ. αποζ. κενού με ασφαλίσει |
| 11 | Τριπ. ασφαλίζα με μηχαν.σφ. NH |
| 12 | Ασφάλεια καλωγ. συντήκη EZ |
| 13 | Ασφάλεια καλωγ. συντήκη UZ |
| 14 | Ασφάλεια καλωγ. συντήκη TZ |
| 15 | Ασφάλεια μηχαν.σφ. τύπου NH |
| 16 | Πολυμ. διακόπτης |
| 17 | Ρελαί διαφυγής προς Γη 30mA |
| 18 | Ρελαί διαφυγής προς Γη 300mA |
| 19 | Ρελαί διαφυγής με διακόπτη BYPASS |
| 20 | Τριπολικός μηχαν.σφ. διακόπτης φορτίου |
| 21 | Διακόπτης φορτίων εκκέντρων χωνευτό |
| 22 | Διπολικός διακόπτης φορτίου εκκέντρων |
| 23 | Τριπ. αυτ. διακ. αέρα με θερμικό-μαγνητικό |
| 24 | Τριπ. αυτ. διακ. αέρα με θερμικό-μαγνητικό |
| 25 | Αυτ. διακ. κινήτρων με θερμικό-μαγνητικό |
| 26 | Σστ 2 αυτ. διακ. κινήτρων με θερμικό-μαγνητικό |

Επιλογή σχεδίου... Επεξεργασία συμβόλου...

Επιλογή σχεδίου... Επεξεργασία συμβόλου...

Ok Άκυρο Εισαγωγή >> Εισαγωγή από web >>

Στα αριστερά του παραθύρου φαίνεται η περιγραφή των συμβόλων. Επιλέγοντας ένα από αυτά και πιέζοντας το πλήκτρο "Μεγέθη", ο χρήστης μπορεί να επεξεργαστεί τα επιμέρους μεγέθη της βιβλιοθήκης.

Μεγέθη (R - Μικροαυτόματοι)

| Μέγεθος | Τιμή μονοπολικού | ΑΤΗΕ μονοπολικού | Τιμή τριπολικού | ΑΤΗΕ τριπολικού | Παγωμένο |
|---------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | 6 | 0 8915.1.1 | 0 8915.2.1 | | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 10 | 0 8915.1.2 | 0 8915.2.2 | | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 16 | 0 8915.1.3 | 0 8915.2.3 | | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 20 | 0 8915.1.4 | 0 8915.2.4 | | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 25 | 0 8915.1.5 | 0 8915.2.5 | | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 32 | 0 8915.1.6 | 0 8915.2.6 | | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 40 | 0 8915.1.6 | 0 8915.2.6 | | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 50 | 0 8915.1.6 | 0 8915.2.6 | | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 63 | 0 8915.1.6 | 0 8915.2.6 | | <input type="checkbox"/> |

Άκυρο Ok

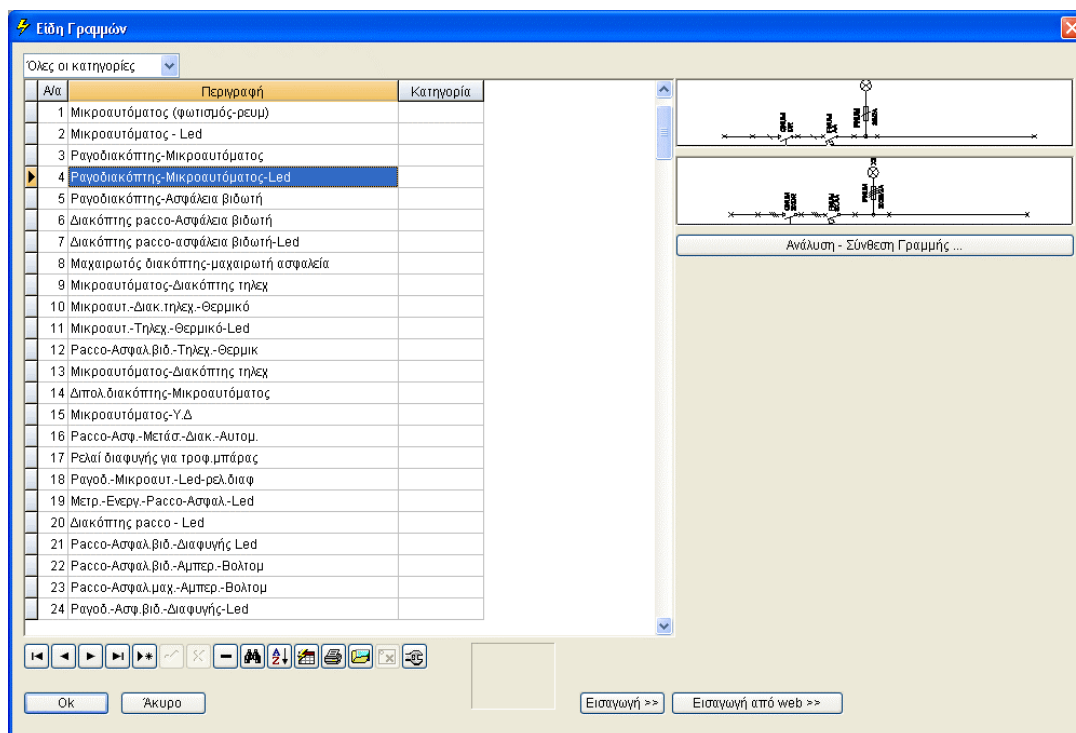
Στα αριστερά, μπορεί φυσικά να προσθέσει ή να τροποποιήσει οποιοδήποτε στοιχείο, ακολουθώντας τις οδηγίες του κεφαλαίου 1.3.5.

Στα αριστερά, υπάρχουν δύο πεδία, με σχέδια. Το επάνω, αναφέρεται στο σχέδιο του μονοφασικού του επιλεγμένου στοιχείου και το κάτω αναφέρεται στο σχέδιο του τριφασικού.

Πιέζοντας τα αντίστοιχα πλήκτρα "Επιλογή σχεδίου", ο χρήστης μπορεί να εισάγει το δικό του σχέδιο και να το αντιστοιχίσει με το σύμβολο στα αριστερά.

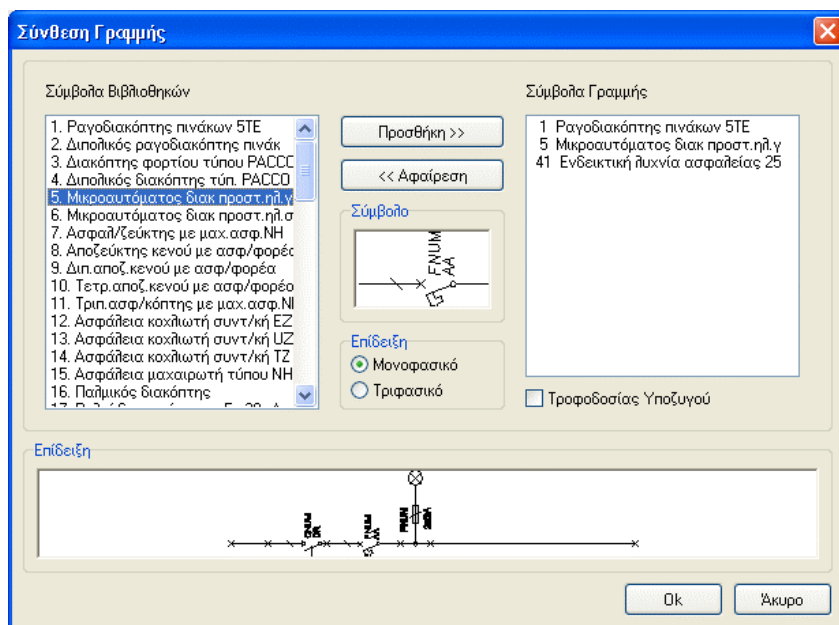
Τα σύμβολα υπάρχουν σαν σχέδια σε μορφή DWG (Autocad 14) μέσα στο directory **DBJ** που βρίσκεται μέσα στο directory βιβλιοθήκης 4M\LIBS\DATAF του προγράμματος.

Είδη Γραμμών: Στην βιβλιοθήκη αυτή παρέχεται η δυνατότητα της δημιουργίας νέων γραμμών και της επεξεργασίας των υφιστάμενων.



Σύνθεση και τροποποίηση μιας γραμμής

Για να δημιουργήσουμε μία νέα γραμμή επιλέγουμε από την λίστα των γραμμών μία κενή γραμμή (π.χ. την 18). Στην συνέχεια στο πεδίο περιγραφή πληκτρολογούμε το όνομα που θέλουμε να έχει η νέα γραμμή. Στην συνέχεια πιέζουμε το πλήκτρο «Ανάλυση – Σύνθεση γραμμής» και εμφανίζεται ο διάλογος για την δημιουργία της γραμμής.



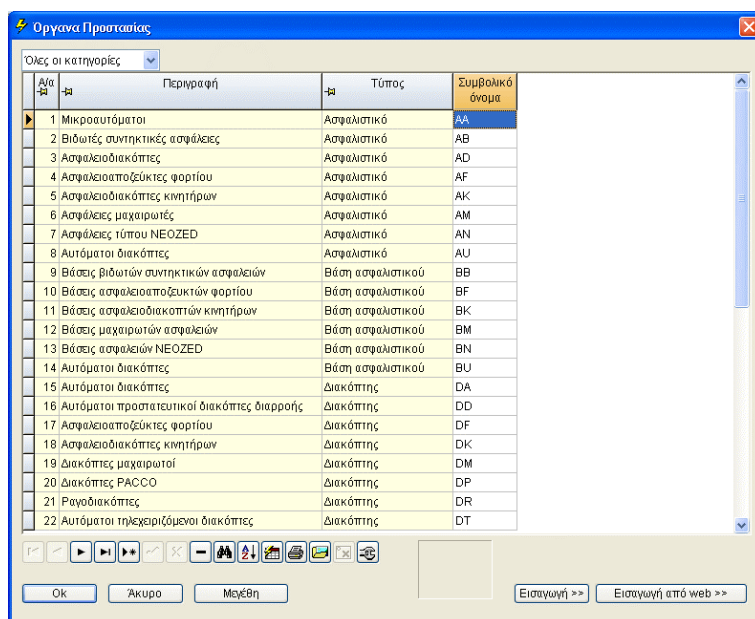
Από την λίστα «Σύμβολα Βιβλιοθηκών» επιλέγουμε ένα όργανο που θέλουμε να εισάγουμε στην νέα γραμμή και πιέζουμε το πλήκτρο «Προσθήκη» για να τοποθετηθεί στην λίστα «Σύμβολα γραμμής».

Με την επιλογή «Αφαίρεση» αφαιρούμε ένα όργανο από την λίστα «Σύμβολα γραμμής».

Με την επιλογή «Επίδειξη» βλέπουμε το «Μονοφασικό» ή το «Τριφασικό» σχέδιο της γραμμής. Εάν ένα από τα δύο σχέδια δεν εμφανίζεται σημαίνει ότι ένα από τα όργανα της γραμμής υπάρχει μόνο σε τριφασικό ή μονοφασική μορφή.

Τα όργανα προστασίας υπάρχουν σαν σχέδια σε μορφή DWG (Autocad 14) μέσα στο directory **DBJ** που βρίσκεται μέσα στο directory βιβλιοθήκης 4M\LIBS\DATAF του προγράμματος.


Όργανα προστασίας



Πιέζοντας το πλήκτρο "Μεγέθη", ενεργοποιείται νέο παράθυρο με τα μεγέθη της επιμέρους κατηγορίας όπου ο χρήστης μπορεί να τροποποιήσει την υπάρχουσα βιβλιοθήκη:

| Α/α | Μέγεθος | Τιμή μονοπολικού | ΑΤΗΕ μονοπολικού | Τιμή τριπολικού | ΑΤΗΕ τριπολικού | Παγωμένο |
|-----|---------|------------------|------------------|-----------------|-----------------|-------------------------------------|
| 1 | 6 | 0 | 8915.1.1 | 0 | 8915.2.1 | <input type="checkbox"/> |
| 2 | 10 | 0 | 8915.1.2 | 0 | 8915.2.2 | <input type="checkbox"/> |
| 3 | 16 | 0 | 8915.1.3 | 0 | 8915.2.3 | <input type="checkbox"/> |
| 4 | 20 | 0 | 8915.1.4 | 0 | 8915.2.4 | <input type="checkbox"/> |
| 5 | 25 | 0 | 8915.1.5 | 0 | 8915.2.5 | <input type="checkbox"/> |
| 6 | 32 | 0 | 8915.1.6 | 0 | 8915.2.6 | <input type="checkbox"/> |
| 7 | 40 | 0 | 8915.1.6 | 0 | 8915.2.6 | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 8 | 50 | 0 | 8915.1.6 | 0 | 8915.2.6 | <input type="checkbox"/> |
| 9 | 63 | 0 | 8915.1.6 | 0 | 8915.2.6 | <input type="checkbox"/> |

Οι παραπάνω βιβλιοθήκες ακολουθούν τους κανόνες τυποποίησης που περιγράφηκαν στο κεφάλαιο 1.3.5 και μπορούν να τροποποιηθούν ή να ενημερωθούν με απλή επέμβαση στα αντίστοιχα πεδία.

 **Σημειώσεις:** Τα αρχεία των βιβλιοθηκών που χρησιμοποιεί το πρόγραμμα των Ηλεκτρολογικών, βρίσκονται στην περιοχή 4M\LIBS\DATAF\ με ονομασίες:

| | |
|---------------------|----------|
| Τύποι Καλωδίων ΕΛΟΤ | DBJ0.MDB |
| Καλώδια | DBJ1.MDB |
| Είδη Φορτίων | DBJ2.MDB |
| Μετασχηματιστές | DBJ3.MDB |
| Ανεμιστήρες | DBJ4.MDB |
| Σύμβολα Πινάκων | DBJ5.MDB |
| Υποδοχείς | DBJ6.MDB |
| Είδη γραμμών | DBJ8.MDB |
| Όργανα Προστασίας | DBJ9.MDB |

8.6 Βοήθεια

Περιεχόμενα και ευρετήριο: Με την επιλογή αυτή ανοίγει παράθυρο με τις οδηγίες χρήσης του προγράμματος μαζί με άλλες χρήσιμες οδηγίες (βλ. ενότητα 1.3).

Μια ιδιαίτερα χρήσιμη δυνατότητα του προγράμματος είναι η εμφάνιση βοήθειας για το θέμα στο οποίο βρίσκεται κάθε φορά ο χρήστης πιέζοντας το πλήκτρο F1 του πληκτρολογίου. Έτσι, η βοήθεια του προγράμματος γίνεται πλέον πιο άμεση και φιλική στο χρήστη, που μπορεί να ανατρέχει σε αυτή όποτε προκύπτει κάποια απορία.

Σύνδεση με web 4M: Εφόσον υπάρχει σύνδεση με το Internet, η επιλογή αυτή μεταφέρει τον χρήστη αυτόματα στο web site της 4M.

Αποστολή μελέτης με e-mail: Με την αποστολή email ο χρήστης μπορεί να στείλει με email στο τμήμα υποστήριξης της εταιρείας, την μελέτη που επεξεργάζεται. Βασική προϋπόθεση για την αποστολή του e-mail είναι η σύνδεση του χρήστη στο δίκτυο. Δυνατότητα αποστολής μελέτης με αυτό τον τρόπο έχουν **μόνο** οι Συνδρομητές.

Περί: Εμφανίζεται η οθόνη "Περί" (about) στην οποία φαίνεται η ακριβής έκδοση που κατέχει ο χρήστης.

8.7 Θεωρητικό υπόβαθρο

ΤΥΠΟΠΟΙΗΣΗ ΤΩΝ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΛΟΤ HD 384 - ΚΕΗΕ άρθρο 126 - VDE 0298 part2

Οι κανονισμοί και τα πρότυπα που αφορούν τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και τα υλικά που τις απαρτίζουν αντίστοιχα, δημιουργήθηκαν προκειμένου να καθορίσουν με λεπτομέρεια και ακρίβεια μεθόδους και χαρακτηριστικά των αντικειμένων στα οποία αναφέρονται, έτσι ώστε να εφαρμοστούν ευρέως προσδίδοντας εγκυρότητα στις μελέτες και ασφάλεια στις εγκαταστάσεις.

Μερικοί από τους διεθνείς και εθνικούς φορείς που εκδίδουν κανονισμούς και πρότυπα σχετικά με τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις είναι οι παρακάτω:

- IEC: International Electrotechnical Commission, Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή, ιδρύθηκε το 1904,
- CENELEC: Commitee European de Normalisation ELECTrotechnique, Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης, ιδρύθηκε το 1937,
- ΕΛΟΤ: Ελληνικός Οργανισμός Τυποποίησης, ιδρύθηκε το 1976,
- VDE: Verband Deutscher Electrotechniker, Ένωση Γερμανών Ηλεκτροτεχνικών,
- BSI: British Standards Institution, Θέσπιση Προτύπων Ηνωμένου Βασιλείου,
- EDF: Electricite de France, Ένωση Ηλεκτρισμού Γαλλίας,

Το 1932 δημιουργήθηκε στην Ελλάδα ο πρώτος Κανονισμός Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων, ΚΕΗΕ, ο οποίος από το 1955 τελεί υπό τον έλεγχο της ΔΕΗ.

Το 1960 ιδρύθηκε η Ελληνική Ηλεκτροτεχνική Ένωση, ΕΗΕ, η οποία το 1978 ενσωματώθηκε στον ΕΛΟΤ.

Η IEC εκδίδει πρότυπα που η εφαρμογή τους δεν είναι υποχρεωτική και η διαδικασία έκδοσης τους διαρκεί πολλά έτη. Μέλη της IEC είναι πάνω από 50 κράτη μεταξύ των οποίων και η Ελλάδα.

Η CENELEC εκδίδει τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, European Norms (EN) και τα Κείμενα Εναρμόνισης, Harmonization Documents (HD).

Τα κείμενα εναρμόνισης (HD) βασίζονται σε πρότυπα IEC, τα οποία μετά από κατάλληλη επεξεργασία προσαρμόζονται για τα κράτη μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης και τίθενται σε εφαρμογή μετά από ψηφοφορία στην οποία συμμετέχουν οι εθνικοί φορείς τυποποίησης των χωρών της Ευρωπαϊκής Ένωσης, όπως ο ΕΛΟΤ.

Τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα που εκδίδει η CENELEC αποτελούν αποκλειστικό δημιούργημα της επιτροπής και δεν στηρίζονται σε κάποιο πρότυπο IEC.

Η εναρμόνιση του προτύπου IEC 60364 των απαιτήσεων για τις εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης για κτίρια και παρόμοιες εφαρμογές, με εναλλασσόμενη τάση ενεργού τιμής μικρότερης των 1000 V ή συνεχή τάση μικρότερη των 1400 V, πραγματοποιήθηκε με το πρότυπο HD 384 της CENELEC, το οποίο και μεταφράστηκε στα Ελληνικά από τον ΕΛΟΤ, προκειμένου να αντικαταστήσει τον υπάρχοντα ΚΕΗΕ.

Προσπαθώντας να αναγνωρίσουμε τις βασικές διαφορές του προτύπου στον υπολογισμό του μέγιστου επιτρεπόμενου θερμικού ρεύματος στα καλώδια με το άρθρο 126 του ΚΕΗΕ και το 2^ο μέρος του VDE 0298, βλέπουμε αρχικά ότι η πρώτη μεγάλη διαφορά του ΚΕΗΕ με τα δύο άλλα πρότυπα είναι ότι αυτό δεν διαχωρίζει τον τρόπο εγκατάστασης των καλωδίων σε αέρα και έδαφος. Ο VDE 0298 διαχωρίζει την εγκατάσταση των καλωδίων στον αέρα και στο έδαφος. Ο βασικός τύπος υπολογισμού για τα καλώδια στον αέρα έχει την ίδια μορφή με τον τύπο υπολογισμού του ΚΕΗΕ με διαφορές στις τιμές των συντελεστών μετατροπής και στις βασικές τιμές των μέγιστων επιτρεπτών ρευμάτων των καλωδίων στους 30°C. Ο ΕΛΟΤ HD 384 κάνει ένα βήμα παραπέρα και διαχωρίζει τα καλώδια σε αυτά που βρίσκονται σε άμεση επαφή με τα δομικά στοιχεία κτιρίων ως εντοιχισμένα ή επίτοιχα ή σε κοιλότητες και αυλάκια του κτιρίου και σε αυτά που δεν έχουν σχέση με δομικά στοιχεία κτιρίων. Τα δεύτερα τα διαχωρίζει σε εναέρια και σε υπόγεια. Η βασική μορφή του τύπου υπολογισμού για τα καλώδια που έχουν σχέση με δομικά στοιχεία κτιρίων είναι όμοια με τη μορφή του τύπου υπολογισμού του ΚΕΗΕ και του VDE 0298 για καλώδια στον αέρα, αλλά οι τιμές των ρευμάτων και των συντελεστών μετατροπής είναι σημαντικά διαφοροποιημένες. Πρέπει να τονιστεί εδώ ότι μεταβαίνοντας από τον ΚΕΗΕ στον VDE 0298 και τέλος στον ΕΛΟΤ HD 384 βλέπουμε μια πιο λεπτομερή ανάλυση των επιμέρους περιπτώσεων των συντελεστών μετατροπής.

Ο υπολογισμός του μέγιστου επιτρεπόμενου θερμικού ρεύματος κατά το **άρθρο 126 του ΚΕΗΕ** γίνεται από τον τύπο:

$$I_{max} = I_0 \cdot f_1 \cdot f_2,$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C και μέγιστη θερμοκρασία αγωγού 60°C, πίνακας 3.2.1,

f_1 ο συντελεστής μετατροπής για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, πίνακας 3.2.2,

f_2 ο συντελεστής μετατροπής για περισσότερους από 3 αγωγούς σε καλώδιο ή σωλήνα, πίνακας 3.2.3.

Παρόμοιος τρόπος υπολογισμού του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος για μονωμένους αγωγούς και καλώδια χαμηλής τάσης όχι ενταφιασμένα, αναφέρεται και στο κανονισμό VDE 0100 κεφάλαιο 430, παράγραφος 523 με μικρές αποκλίσεις στις αναφερόμενες τιμές των πινάκων.

Πίνακας 3.2.1: Μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα I_0 σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C και μέγιστη θερμοκρασία αγωγού 60°C.

| Διατομή αγωγού mm ² | ΟΜΑΔΑ I Ορατές ή χωνευτές εγκ. καλωδίων με έως 3 ενεργούς αγωγούς ή έως 3 ενεργοί αγωγοί σε σωλήνα | ΟΜΑΔΑ II Ορατές εγκαταστάσεις μονοπολικών καλωδίων ή μονωμένων αγωγών | ΟΜΑΔΑ III Καλώδια με λεπτο-πολύκλωνους (εύκαμπτους) αγωγούς |
|--------------------------------|---|--|--|
| | Ρεύμα I_0 (A) | | |
| 0,75 | 9 | 15 | 7 |
| 1 | 11 | 18 | 9 |
| 1,5 | 14 | 22 | 10 |
| 2,5 | 20 | 31 | 15 |
| 4 | 25 | 41 | 20 |
| 6 | 33 | 54 | 26 |
| 10 | 43 | 70 | 35 |
| 16 | 60 | 96 | 48 |
| 25 | 83 | 128 | 65 |
| 35 | 100 | 153 | 78 |
| 50 | 127 | 197 | 100 |
| 75 | 147 | 234 | - |
| 95 | 181 | 287 | - |
| 120 | 208 | 336 | - |
| 150 | 238 | 383 | - |
| 185 | 266 | 435 | - |
| 240 | 310 | 515 | - |
| 300 | 355 | 596 | - |
| 400 | - | 710 | - |
| 500 | - | 810 | - |

Πίνακας 3.2.2: Συντελεστής μετατροπής f_1 για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

| Θερμοκρασία περιβάλλοντος (°C) | f_1 |
|--------------------------------|-------|
| 30 | 1,00 |
| από 30 έως 35 | 0,91 |
| από 35 έως 40 | 0,82 |
| από 40 έως 45 | 0,71 |
| από 45 έως 50 | 0,58 |
| από 55 έως 60 | 0,41 |

Πίνακας 3.2.3: Συντελεστής μετατροπής f_2 για περισσότερους από 3 αγωγούς σε καλώδιο ή σωλήνα.

| Αριθμός αγωγών | f_2 |
|----------------|-------|
| 4 έως 6 | 0,8 |
| 7 έως 9 | 0,7 |

Ο υπολογισμός του μέγιστου επιτρεπόμενου θερμικού ρεύματος κατά **VDE 0298** για τα καλώδια στον αέρα γίνεται με τον παρακάτω τύπο:




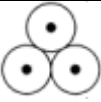
$$I_{max} = I_0 \cdot f_1 \cdot f_2,$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 30°C, με ανεμπόδιστη διάχυση της θερμοκρασίας που παράγεται από τη φόρτιση των καλωδίων ισχύοντας ταυτόχρονα τα παρακάτω: απόσταση από τοίχους ίση ή μεγαλύτερη από 2 cm, καθαρή απόσταση μεταξύ καλωδίων ίση ή μεγαλύτερη από το διπλάσιο της διαμέτρου των, ή το τετραπλάσιο όταν πρόκειται για τριφασικές διατάξεις μονοπολικών καλωδίων, απόσταση ίση ή μεγαλύτερη από 20 cm μεταξύ στρώσεων καλωδίων. Επίσης για καλώδια με προστασία κατά ακτινοβολούμενης θερμότητας (π.χ. τον ήλιο) και για καλώδια εγκατεστημένα εντός δωματίων με κατάλληλο αερισμό ώστε να μην προκαλεί αύξηση της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος χώρου η θερμότητα Joule που εκλύεται από τους αγωγούς. Πίνακες 3.5.1 έως 3.5.8,

f_1 ο συντελεστής μετατροπής για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος, πίνακας 3.3.1,

f_2 ο συντελεστής μετατροπής για πολλά γειτονικά καλώδια και συστήματα, πίνακας 3.3.2 και 3.3.3

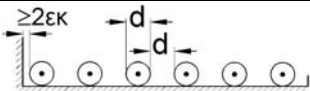
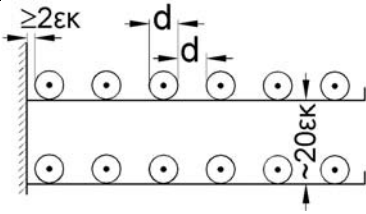
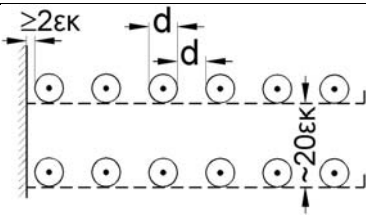
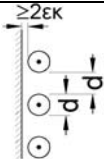

Στους πίνακες που ακολουθούν γίνεται χρήση των παρακάτω σχεδίων που αφορά την εγκατάσταση των καλωδίων:

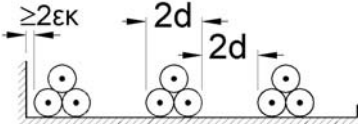
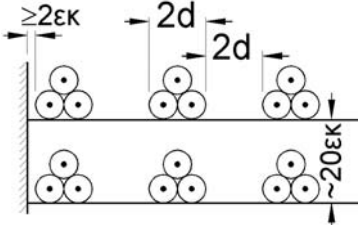
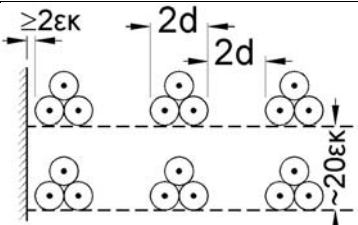
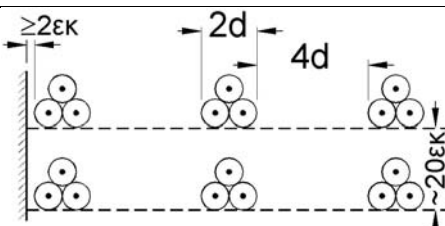
| | |
|---|--|
| Μονοπολικό καλώδιο συνεχούς ρεύματος μεμονωμένο |  |
| Πολυπολικό καλώδιο μεμονωμένο |  |
| Τρία μονοπολικά καλώδια σε τριφασικό σύστημα με απόσταση μεταξύ τους όση και η διάμετρος τους |  |
| Τριγωνική εγκατάσταση σε δέσμη χωρίς διαχωρισμό |  |

Πίνακας 3.3.1: Συντελεστής μετατροπής f_1 για διάφορες θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

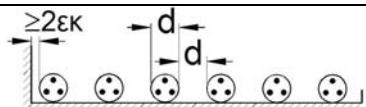
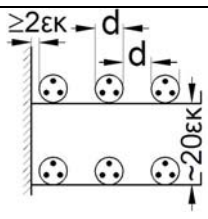
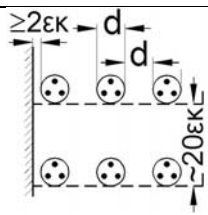
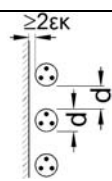
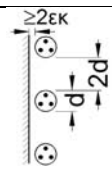
| Τύπος καλωδίου | Επιτρε- πόμενη θερμο- κρασία λειτουργ- γίας (°C) | Επιτρε- πόμενη αύξηση της θερμο- κρασίας (K) | Συντελεστής μετατροπής f_1 για θερμοκρασίες περιβάλλοντος σε °C | | | | | | | | |
|---|--|--|---|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | | | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 | 35 | 40 | 45 | 50 |
| Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο | 90 | - | 1.15 | 1.12 | 1.08 | 1.04 | 1.0 | 0.96 | 0.91 | 0.87 | 0.82 |
| Πολύαιθυλένιο Πολυβινιλοχλωρίδιο | 70 | - | 1.22 | 1.17 | 1.12 | 1.07 | 1.0 | 0.94 | 0.87 | 0.79 | 0.71 |
| Χαρτί εμποτισμένο -μάζα Πολυτολικά καλώδια μη ακτινικού πεδίου 0.6/1 - 3.6/6 kV | 80 | 55 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.0 | 0.95 | 0.89 | 0.84 | 0.77 |
| 6/10 kV | 65 | 35 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.93 | 0.85 | 0.76 | 0.65 |
| Μονοπολικά καλ., θωρακισμένα καλ., καλώδια τριών μολύβδινων μανδουών 0.6/1 - 3.6/6 kV | 80 | 55 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.05 | 1.0 | 0.95 | 0.89 | 0.84 | 0.77 |
| 6/10 kV | 70 | 45 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.06 | 1.0 | 0.94 | 0.87 | 0.79 | 0.71 |
| 12/20 kV | 65 | 35 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.93 | 0.85 | 0.76 | 0.65 |
| 18/30 kV | 60 | 30 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 0.91 | 0.82 | 0.71 | 0.58 |


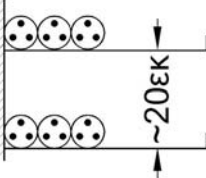
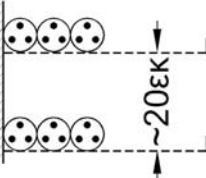

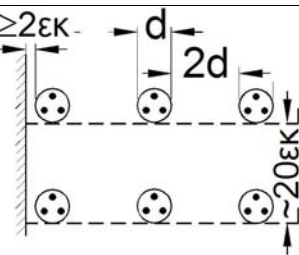
Πίνακας 3.3.2: Συντελεστής μετατροπής f_2 για εγκατάσταση στον αέρα μονοπολικών καλωδίων σε τριφασικά συστήματα.

| | | | | |
|---|----------------------|------------------------------|------|------|
| Απόσταση από τοίχο ≥ 2 εκ. Απόσταση μεταξύ καλωδίων ίση με τη διάμετρο τους d | | Αριθμός συστημάτων | | |
| | | 1 | 2 | 3 |
| | | Συντελεστής μετατροπής f_2 | | |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια στο έδαφος | | | | |
|  | | 0.92 | 0.89 | 0.88 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε κανάλια ή συμπαγής σχάρες (περιορισμένη κυκλοφορία αέρα) | | | | |
|  | Αριθμός διαδρόμων | | | |
| | 1 | 0.92 | 0.89 | 0.88 |
| | 2 | 0.87 | 0.84 | 0.83 |
| | 3 | 0.84 | 0.82 | 0.81 |
| | 6 | 0.82 | 0.80 | 0.79 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε διάτρητες σχάρες | | | | |
|  | Αριθμός σχάρων | | | |
| | 1 | 1 | 0.97 | 0.96 |
| | 2 | 0.97 | 0.94 | 0.93 |
| | 3 | 0.96 | 0.93 | 0.92 |
| | 6 | 0.94 | 0.91 | 0.90 |
| Εγκατάσταση καλωδίων κατακόρυφη σε τοίχο ή rack | | | | |
| Σε απόσταση από τον τοίχο ≥ 2 εκ. | | | | |
|  | | 0.94 | 0.91 | 0.89 |
| Σε επαφή με τον τοίχο | | | | |
|  | | 0.89 | 0.86 | 0.84 |

| | | | | |
|--|---------------------------------|---|------|------|
| Απόσταση από τοίχο ≥ 2 εκ. | | Τριγωνική εγκατάσταση Αριθμός συστημάτων | | |
| Απόσταση μεταξύ καλωδίων ίση με το διπλάσιο της διαμέτρου τους $2d$ | | 1 | 2 | 3 |
| | | Συντελεστής μετατροπής f_2 | | |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια στο έδαφος | | | | |
|  | 0.95 | 0.90 | 0.88 | |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε κανάλια ή συμπαγής σχάρες (περιορισμένη κυκλοφορία αέρα) | | | | |
|  | Αριθμός διαδρόμων | | | |
| | 1 | 0.95 | 0.90 | 0.88 |
| | 2 | 0.90 | 0.85 | 0.83 |
| | 3 | 0.88 | 0.83 | 0.81 |
| | 6 | 0.86 | 0.81 | 0.79 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε διάτρητες σχάρες | | | | |
|  | Αριθμός σχαρών | | | |
| | 1 | 1 | 0.98 | 0.96 |
| | 2 | 1 | 0.95 | 0.93 |
| | 3 | 1 | 0.94 | 0.92 |
| | 6 | 1 | 0.93 | 0.90 |
| Εγκατάσταση οριζόντια με αυξημένη μεταξύ τους απόσταση, | | | | |
|  | Οποιοσδήποτε αριθμός συστημάτων | | | |
| | 1 | | | |

Πίνακας 3.3.3: Συντελεστής μετατροπής f_2 για εγκατάσταση στον αέρα πολυπολικών καλωδίων σε τριφασικά συστήματα ή μονοπολικών καλωδίων σε συστήματα συνεχούς ρεύματος.

| | | | | | | |
|--|-------------------|-------------------------------|------|------|------|------|
| Απόσταση από τοίχο ≥ 2 εκ. | | Αριθμός συστημάτων | | | | |
| Απόσταση μεταξύ καλωδίων ίση με τη διάμετρο τους d | | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 |
| | | Συντελεστής μετατροπής f_2 | | | | |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια στο έδαφος | | | | | | |
|  | | 0.95 | 0.90 | 0.88 | 0.85 | 0.84 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε κανάλια ή συμπαγής σχάρες (περιορισμένη κυκλοφορία αέρα) | | | | | | |
|  | Αριθμός διαδρόμων | | | | | |
| | 1 | 0.95 | 0.90 | 0.88 | 0.85 | 0.84 |
| | 2 | 0.90 | 0.85 | 0.83 | 0.81 | 0.80 |
| | 3 | 0.88 | 0.83 | 0.81 | 0.79 | 0.78 |
| | 6 | 0.86 | 0.81 | 0.79 | 0.77 | 0.76 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε διάτρητες σχάρες | | | | | | |
|  | Αριθμός σχαρών | | | | | |
| | 1 | 1 | 0.98 | 0.96 | 0.93 | 0.92 |
| | 2 | 1 | 0.95 | 0.93 | 0.90 | 0.89 |
| | 3 | 1 | 0.94 | 0.92 | 0.89 | 0.88 |
| | 6 | 1 | 0.93 | 0.90 | 0.87 | 0.86 |
| Εγκατάσταση καλωδίων κατακόρυφη σε τοίχο ή rack | | | | | | |
|  | | 1 | 0.93 | 0.90 | 0.87 | 0.86 |
| Εγκατάσταση καλωδίων κατακόρυφη σε τοίχο ή rack σε απόσταση από τον τοίχο ≥ 2 εκ. και μεταξύ τους απόσταση $2d$ | | | | | | |
|  | | Οποιοσδήποτε αριθμός καλωδίων | | | | |
| | | 1 | | | | |

| | | | | | | |
|---|-------------------|---|------|------|------|------|
| Καλώδια σε επαφή μεταξύ τους Καλώδια σε επαφή με τον τοίχο | | Αριθμός συστημάτων 1 2 3 6 9 Συντελεστής μετατροπής f_2 | | | | |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια στο έδαφος | | | | | | |
|  | | 0.90 | 0.84 | 0.80 | 0.75 | 0.73 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε κανάλια ή συμπαγής σχάρες (περιορισμένη κυκλοφορία αέρα) | | | | | | |
|  | Αριθμός διαδρόμων | | | | | |
| | 1 | 0.95 | 0.84 | 0.80 | 0.75 | 0.73 |
| | 2 | 0.95 | 0.80 | 0.76 | 0.71 | 0.69 |
| | 3 | 0.95 | 0.78 | 0.74 | 0.70 | 0.68 |
| | 6 | 0.95 | 0.76 | 0.72 | 0.68 | 0.66 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε διάτρητες σχάρες | | | | | | |
|  | Αριθμός σχαρών | | | | | |
| | 1 | 0.95 | 0.84 | 0.80 | 0.75 | 0.73 |
| | 2 | 0.95 | 0.80 | 0.76 | 0.71 | 0.69 |
| | 3 | 0.95 | 0.78 | 0.74 | 0.70 | 0.68 |
| | 6 | 0.95 | 0.76 | 0.72 | 0.68 | 0.66 |
| Εγκατάσταση καλωδίων κατακόρυφη σε τοίχο ή rack | | | | | | |
|  | | 0.95 | 0.78 | 0.73 | 0.68 | 0.66 |
| Εγκατάσταση καλωδίων οριζόντια σε απόσταση από τον τοίχο ≥ 2 εκ. και μεταξύ τους απόσταση $2d$ | | | | | | |
|  | | Οποιοσδήποτε αριθμός καλωδίων | | | | |
| | | 1 | | | | |

Για τα καλώδια στο έδαφος σύμφωνα με τον VDE 0298 ισχύει ο παρακάτω τύπος:

$$I_{max} = I_0 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα σε θερμοκρασία εδάφους 20°C, με ειδική θερμική αντίσταση του εδάφους $\rho_E = 1 \text{ K m/W}$, συντελεστή φόρτισης $m = 0.7$, βάθος τοποθέτησης $h = 70\text{cm}$, εγκατεστημένο σε άμμο με προστατευτικά τούβλα, πλάκες τσιμέντου ή λεπτά πλαστικά καλύμματα σε απόσταση από το καλώδιο ≥ 10 εκ. Πίνακες 3.5.1 έως 3.5.8,

f_1 ο συντελεστής μετατροπής για διάφορες θερμοκρασίες εδάφους, συντελεστές φόρτισης και ειδικές θερμικές αντιστάσεις του εδάφους, πίνακας 3.3.4 και 3.3.5,

f_2 ο συντελεστής μετατροπής για πολλά γειτονικά καλώδια και συστήματα για διάφορους συντελεστές φόρτισης, πίνακας 3.3.6,

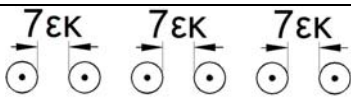
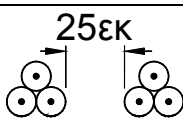
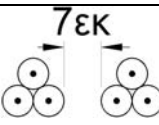
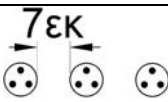
f_3 ο συντελεστής μετατροπής που σχετίζεται με το προστατευτικό κάλυμμα που υπάρχει επάνω από το καλώδιο, πίνακας 3.3.7

Το βάθος τοποθέτησης έχει αμυδρή επίδραση στην μετατροπή του ρεύματος φόρτισης. Είναι γενικά γνωστό ότι όσο αυξάνεται το βάθος μειώνεται η θερμοκρασία και η ειδική θερμική αντίσταση του εδάφους, καθώς υπάρχει περισσότερη υγρασία. Για καλώδια χαμηλής και μέσης τάσης που είναι τοποθετημένα σε βάθος από 70 εκ. έως 120 εκ. δεν είναι απαραίτητος ο υπολογισμός συντελεστή μετατροπής της φόρτισης λόγω βάθους τοποθέτησης.

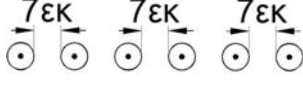
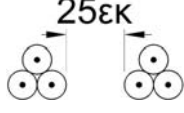
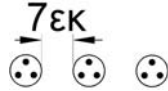
Πίνακας 3.3.4: Συντελεστής μετατροπής f_1 για εγκατάσταση στο έδαφος όλων των καλωδίων εκτός καλωδίων με μόνωση πολυβινυλοχλωριδίου (PVC) για $U_0/U = 6/10$ kV.

| Μέγιστη επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας °C | Θερμοκρασία εδάφους °C | Ειδική θερμική αντίσταση εδάφους (K m/W) | | | | | | |
|---|---------------------------|--|------|------|--------------------|------|------|---------|
| | | 1.0 | | | 1.5 | | | 2.5 |
| | | Συντ. φόρτισης – m | | | Συντ. φόρτισης – m | | | m |
| | | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7–1.0 |
| 90 | 10 | 1.05 | 1.01 | 0.98 | 0.95 | 0.93 | 0.91 | 0.86 |
| | 15 | 1.02 | 0.99 | 0.95 | 0.92 | 0.91 | 0.89 | 0.84 |
| | 20 | 1.00 | 0.96 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.86 | 0.81 |
| | 25 | 0.98 | 0.94 | 0.90 | 0.87 | 0.85 | 0.84 | 0.78 |
| | 30 | | | | 0.84 | 0.83 | 0.81 | 0.75 |
| | 35 | | | | 0.82 | 0.80 | 0.78 | 0.72 |
| 80 | 10 | 1.05 | 1.01 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.91 | 0.85 |
| | 15 | 1.03 | 0.99 | 0.95 | 0.92 | 0.90 | 0.88 | 0.82 |
| | 20 | 1.00 | 0.96 | 0.92 | 0.89 | 0.87 | 0.85 | 0.78 |
| | 25 | 0.97 | 0.93 | 0.89 | 0.86 | 0.84 | 0.82 | 0.75 |
| | 30 | | | | 0.83 | 0.81 | 0.78 | 0.72 |
| | 35 | | | | 0.80 | 0.77 | 0.75 | 0.68 |
| 70 | 10 | 1.06 | 1.01 | 0.97 | 0.94 | 0.92 | 0.89 | 0.83 |
| | 15 | 1.03 | 0.99 | 0.94 | 0.91 | 0.88 | 0.86 | 0.79 |
| | 20 | 1.00 | 0.96 | 0.91 | 0.87 | 0.85 | 0.83 | 0.76 |
| | 25 | 0.97 | 0.93 | 0.88 | 0.84 | 0.82 | 0.79 | 0.72 |
| | 30 | | | | 0.80 | 0.78 | 0.76 | 0.68 |
| | 35 | | | | 0.77 | 0.74 | 0.72 | 0.63 |
| 65 | 10 | 1.06 | 1.02 | 0.97 | 0.93 | 0.91 | 0.89 | 0.82 |
| | 15 | 1.03 | 0.98 | 0.94 | 0.90 | 0.88 | 0.85 | 0.78 |
| | 20 | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.84 | 0.82 | 0.74 |
| | 25 | 0.97 | 0.92 | 0.87 | 0.83 | 0.80 | 0.78 | 0.70 |
| | 30 | | | | 0.79 | 0.77 | 0.74 | 0.65 |
| | 35 | | | | 0.75 | 0.72 | 0.70 | 0.60 |
| 60 | 10 | 1.06 | 1.02 | 0.97 | 0.93 | 0.90 | 0.88 | 0.80 |
| | 15 | 1.03 | 0.98 | 0.93 | 0.89 | 0.87 | 0.84 | 0.76 |
| | 20 | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.83 | 0.80 | 0.72 |
| | 25 | 0.97 | 0.92 | 0.86 | 0.82 | 0.79 | 0.76 | 0.67 |
| | 30 | | | | 0.78 | 0.75 | 0.72 | 0.62 |
| | 35 | | | | 0.75 | 0.70 | 0.67 | 0.57 |

Πίνακας 3.3.5: Συντελεστής μετατροπής f_1 για εγκατάσταση στο έδαφος καλωδίων με μόνωση πολυβινιλοχλωριδίου (PVC) για $U_0/U = 6/10$ kV.

| Αριθμός Συστη- μάτων | | | Θερμο- κρασία εδάφους °C | Ειδική θερμική αντίσταση εδάφους (K m/W) | | | | | | |
|---|---|---|---------------------------------------|--|------|--|--------------------|------|------|---------|
| | | | | 1.0 | | | 1.5 | | | 2.5 |
| | | | | Συντ. φόρτισης – m | | | Συντ. φόρτισης – m | | | m |
| α | β | γ | | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7–1.0 |
| 1 | 1 | 1 | 10 | 1.06 | 1.02 | 0.97 | 0.93 | 0.91 | 0.89 | 0.81 |
| | | | 15 | 1.03 | 0.98 | 0.94 | 0.90 | 0.87 | 0.85 | 0.77 |
| | | | 20 | 1.00 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.84 | 0.81 | 0.73 |
| | | | 25 | 0.97 | 0.92 | 0.87 | 0.83 | 0.80 | 0.77 | 0.69 |
| | | | 30 | | | | 0.79 | 0.76 | 0.73 | 0.64 |
| | | | 35 | | | | 0.75 | 0.72 | 0.69 | 0.60 |
| 4 | 3 | 3 | 10 | 1.00 | 0.98 | 0.93 | 0.89 | 0.87 | 0.84 | 0.77 |
| | | | 15 | 0.99 | 0.95 | 0.90 | 0.86 | 0.83 | 0.81 | 0.73 |
| | | | 20 | 0.96 | 0.91 | 0.86 | 0.82 | 0.79 | 0.77 | 0.68 |
| | | | 25 | 0.93 | 0.88 | 0.83 | 0.78 | 0.76 | 0.73 | 0.64 |
| | | | 30 | | | | 0.74 | 0.71 | 0.68 | 0.59 |
| | | | 35 | | | | 0.70 | 0.67 | 0.64 | 0.53 |
| 10 | 5 | 6 | 10 | 0.99 | 0.94 | 0.89 | 0.85 | 0.83 | 0.80 | 0.72 |
| | | | 15 | 0.96 | 0.91 | 0.86 | 0.81 | 0.79 | 0.76 | 0.68 |
| | | | 20 | 0.93 | 0.87 | 0.82 | 0.77 | 0.75 | 0.72 | 0.63 |
| | | | 25 | 0.89 | 0.84 | 0.78 | 0.73 | 0.70 | 0.68 | 0.58 |
| | | | 30 | | | | 0.69 | 0.66 | 0.63 | 0.52 |
| | | | 35 | | | | 0.64 | 0.61 | 0.58 | 0.46 |
| Στήλη α | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | |
| Στήλη β | | | | | | Στήλη γ | | | | |
|  | | | | | |  | | | | |

Πίνακας 3.3.6: Συντελεστής μετατροπής f_2 για πολλά γειτονικά καλώδια και συστήματα για διάφορους συντελεστές φόρτισης.

| Αριθμός συστημάτων | Μονοπολικά καλώδια σε τριφασικά συστήματα | | | | | |
|--------------------|--|------|------|--|------|------|
| |  | | |  | | |
| | Συντ. φόρτισης – m | | | Συντ. φόρτισης – m | | |
| | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7 | 0.85 | 1.0 |
| 1 | 1.00 | 0.92 | 0.85 | 1.00 | 0.93 | 0.87 |
| 2 | 0.87 | 0.78 | 0.71 | 0.89 | 0.82 | 0.75 |
| 3 | 0.78 | 0.69 | 0.62 | 0.81 | 0.74 | 0.67 |
| 4 | 0.74 | 0.65 | 0.58 | 0.77 | 0.70 | 0.64 |
| 5 | 0.70 | 0.61 | 0.55 | 0.73 | 0.67 | 0.60 |
| 6 | 0.68 | 0.60 | 0.53 | 0.71 | 0.65 | 0.59 |
| 8 | 0.65 | 0.57 | 0.51 | 0.68 | 0.62 | 0.56 |
| 10 | 0.63 | 0.55 | 0.49 | 0.65 | 0.60 | 0.54 |
| Αριθμός καλωδίων | Τριπολικά καλώδια | | | | | |
| |  | | | | | |
| | Καλώδια: | | | Καλώδια: | | |
| | Χαρτιού-μάζας εμποτισμένης 0.6/1kV, PVC 0.6/1kV και 3.5/6kV, Πολυαιθυλενίου (PE) 6/10kV, Δικτυωμένου πολυαιθυλενίου (XLPE) 6/10kV | | | Μάζας εμποτισμένης μη ακτινικού πεδίου 6/10kV, PVC 6/10kV, Μάζας εμποτισμένης τριπολικά με ξεχωριστούς μανδύες 12/20kV και 18/30kV | | |
| | Συντ. φόρτισης – m ¹⁾ | | | Συντ. φόρτισης – m | | |
| | 0.7 | 0.85 | 1.0 | 0.7 | 0.85 | 1.0 |
| 1 | 1.00 | 0.93 | 0.87 | 1.00 | 0.96 | 0.91 |
| 2 | 0.85 | 0.77 | 0.71 | 0.89 | 0.82 | 0.76 |
| 3 | 0.75 | 0.67 | 0.61 | 0.80 | 0.72 | 0.66 |
| 4 | 0.70 | 0.62 | 0.56 | 0.75 | 0.67 | 0.61 |
| 5 | 0.65 | 0.58 | 0.52 | 0.71 | 0.63 | 0.57 |
| 6 | 0.63 | 0.55 | 0.50 | 0.68 | 0.60 | 0.55 |
| 8 | 0.58 | 0.52 | 0.46 | 0.64 | 0.56 | 0.51 |
| 10 | 0.56 | 0.49 | 0.44 | 0.61 | 0.54 | 0.48 |

¹⁾ Οι τιμές αυτές μπορούν να εφαρμοστούν και σε μονοπολικά καλώδια σε τριγωνική διάταξη με απόσταση μεταξύ των τριφασικών συστημάτων από 7 έως 25 εκ.

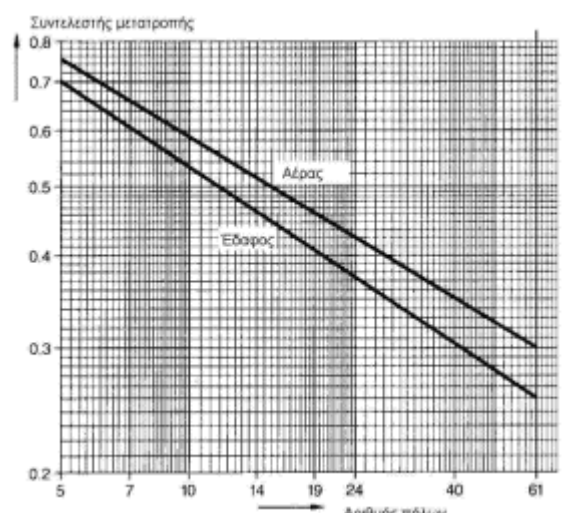
Πίνακας 3.3.7: Συντελεστής μετατροπής f_3 που σχετίζεται με το προστατευτικό κάλυμμα που υπάρχει επάνω από το καλώδιο.

| Τύπος καλύμματος | Συντελεστής f_3 |
|--|-------------------|
| Τοποθέτηση καλωδίου εντός συμπιεσμένης άμμου με κάλυμμα από τούβλα σε απόσταση τουλάχιστον 10 εκ. | 1.00 |
| Τοποθέτηση καλωδίου εντός συμπιεσμένης άμμου με κοίλο κάλυμμα τοποθετημένο ακριβώς επάνω από το καλώδιο και τη κοιλότητα γεμισμένη με άμμο | 0.90 |
| Τοποθέτηση καλωδίου εντός κλειστής κοιλότητας με αέρα ή σωλήνα | 0.85 |

Οι τρεις υποπεριπτώσεις του πίνακα 3.3.7 μπορούν να εφαρμοστούν και με συνδυασμό τους.

Η μέγιστη επιτρεπτή φόρτιση καλωδίων αυτοματισμού και σημάτων στο έδαφος και τον αέρα, τα οποία έχουν περισσότερους των 3 πόλων, βρίσκεται από τους πίνακες για τριπολικά καλώδια τάσης $U_0/U = 0.6/1$ kV, με εφαρμογή των συντελεστών του παρακάτω πίνακα - γραφήματος 3.3.8.

Πίνακας 3.3.8: Συντελεστής μετατροπής για καλώδια αυτοματισμού στο έδαφος και τον αέρα.



Σύμφωνα με τον **ΕΛΟΤ HD 384** για τα καλώδια που είναι εντοιχισμένα είτε επίτοιχα είτε τοποθετημένα σε κοιλότητες και αυλάκια του κτιρίου ισχύει ο παρακάτω τύπος:

$$I_{max} = I_0 \cdot f_1 \cdot f_2,$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα σε μονωμένους αγωγούς ή πολυπολικά καλώδια, με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE. Οι γραμμές είναι είτε εντοιχισμένες (χωνευτές), είτε επίτοιχες (ορατές), είτε τοποθετημένες σε κοιλότητες και αυλάκια του κτιρίου.

Η εντοιχισμένη γραμμή τοποθετείται μέσα ή αμέσως κάτω από το επίχρισμα, το οποίο θεωρείται ότι έχει θερμική αγωγιμότητα $10 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Η επίτοιχη γραμμή θεωρείται ότι είναι σε επαφή με αυτόν είτε σε απόσταση από αυτόν μικρότερη από $0,3D$, όπου D η εξωτερική διάμετρος της.

Ο πίνακας 3.4.1 αναφέρεται στις παραπάνω ηλεκτρικές γραμμές που εγκαθίστανται κυρίως σε κατοικίες, γραφεία, καταστήματα και παρόμοια κτίρια καθώς επίσης και σε βιομηχανικές εγκαταστάσεις μικρής ισχύος. Στις βιομηχανικές εγκαταστάσεις σημαντικής ισχύος αφορά τις ηλεκτρικές γραμμές που δεν είναι ελεύθερη η κυκλοφορία του αέρα γύρω τους, όπως σε αυλάκια, σε συμπαγής φορείς κτλ.,

f_1 ο συντελεστής μετατροπής για θερμοκρασίες περιβάλλοντος διαφορετικές από 30°C, πίνακας 3.4.4,

f_2 ο συντελεστής μετατροπής για τις ομάδες περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή για τις ομάδες περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων, όταν η απόσταση μεταξύ των αγωγών ή των καλωδίων είναι μικρότερη από το διπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου τους, πίνακας 3.4.7.

Σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 για τα καλώδια των οποίων η απαγωγή θερμότητας δεν επηρεάζεται από τοίχο ή άλλα δομικά στοιχεία και η απόσταση τους από τον πλησιέστερο τοίχο είναι ίση ή μεγαλύτερη από 0,3D, όπου D η εξωτερική διάμετρος της γραμμής ισχύει ο παρακάτω τύπος:

$$I_{max} = I_0 \cdot f_1 \cdot f_2 \cdot f_3 \cdot f_4,$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα σε ηλεκτρικές γραμμές αποτελούμενες από μονωμένους αγωγούς ή πολυπολικά καλώδια, με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE των οποίων η απαγωγή θερμότητας δεν επηρεάζεται από τοίχο ή άλλα δομικά στοιχεία. Η απόσταση από τον πλησιέστερο τοίχο είναι ίση ή μεγαλύτερη από 0,3D, όπου D η εξωτερική διάμετρος της γραμμής.

Ο πίνακας 3.4.2 αναφέρεται στις παραπάνω ηλεκτρικές γραμμές που εγκαθίστανται συνήθως σε βιομηχανικές ή παρόμοιες εγκαταστάσεις όπου η ροή του αέρα είναι ελεύθερη γύρω από τα καλώδια.

f_1 ο συντελεστής μετατροπής για θερμοκρασίες περιβάλλοντος διαφορετικές από 30°C, πίνακας 3.4.4,

f_2 ο συντελεστής μετατροπής για τις ομάδες περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή για τις ομάδες περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων, όταν η απόσταση μεταξύ των αγωγών ή των καλωδίων είναι μικρότερη από το διπλάσιο της εξωτερικής διαμέτρου τους, πίνακας 3.4.7.

f_3 ο συντελεστής μετατροπής με τον οποίο πρέπει να πολλαπλασιάζονται οι τιμές των πολυπολικών καλωδίων του πίνακα 3.4.2 λόγω ομαδοποίησης των καλωδίων που είναι τοποθετημένα σε διάτρητους φορείς καλωδίων ή βραχίονες σε απόσταση από τοίχους ή άλλα δομικά στοιχεία, πίνακας 3.4.10,

f_4 ο συντελεστής μετατροπής με τον οποίο πρέπει να πολλαπλασιάζονται οι τιμές των μονοπολικών καλωδίων του πίνακα 3.4.2 λόγω ομαδοποίησης των καλωδίων που είναι τοποθετημένα σε διάτρητους φορείς καλωδίων ή βραχίονες σε απόσταση από τοίχους ή άλλα δομικά στοιχεία, πίνακας 3.4.11.

Τέλος για τα καλώδια που είναι τοποθετημένα στο έδαφος σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD 384 ισχύει ο τύπος:

$$I_{max} = I_0 \cdot f_5 \cdot f_6 \cdot f_7 \cdot f_8,$$

όπου I_0 το μέγιστο συνεχώς επιτρεπόμενο θερμικό ρεύμα καλωδίων με μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE τοποθετημένων στο έδαφος, πίνακας 3.4.3,

f_5 ο συντελεστής μετατροπής για θερμοκρασίες εδάφους διαφορετικές από 20°C, πίνακας 3.4.5,

f_6 ο συντελεστής μετατροπής για ειδική θερμική αντίσταση του εδάφους είναι διαφορετική από 2,5 Km/W, πίνακας 3.4.6,

f_7 ο συντελεστής μετατροπής λόγω ομαδοποίησης καλωδίων που είναι απευθείας θαμμένα στο έδαφος, πίνακας 3.4.8,

f_8 ο συντελεστής μετατροπής λόγω ομαδοποίησης καλωδίων που είναι τοποθετημένα στο έδαφος μέσα σε οχετούς, πίνακας 3.4.9.

Πίνακας 3.4.1 (ΕΛΟΤ 52-K1) Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) εντοιχισμένων (χωνευτών) και επίτοιχων (ορατών) ηλεκτρικών γραμμών με μόνωση από PVC, EPR ή XLPE.

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

Πίνακας 3.4.2 (ΕΛΟΤ 52-K2) Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε Α) ηλεκτρικών γραμμών με καλώδια στον αέρα (σε απόσταση από τοίχους ή άλλα δομικά υλικά). Μόνωση από PVC, EPR ή XLPE.

| Μόνωση | Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών | Οι αριθμοί παραπέμπουν στις στήλες που ακολουθούν | | | | | | | | | |
|------------|----------------------------|---|---|-------------------|---------------------------|----------------------------|-------------------------|------|------|------|--|
| | | Πολυτο-λικά καλώδια | Μονοπολικά καλώδια | | | | | | | | |
| | | | Σε επαφή μεταξύ τους | | | | Σε απόσταση μεταξύ τους | | | | |
| | | | Διάταξη επίπεδη, οριζόντια ή κατακόρυφη | Διάταξη τριγωνική | Διάταξη επίπεδη οριζόντια | Διάταξη επίπεδη κατακόρυφη | | | | | |
| PVC | 2 | 2 | 5 | - | - | - | | | | | |
| | 3 | 1 | 4 | 4 | 7 | 5 | | | | | |
| EPR ή XLPE | 2 | 3 | 8 | - | - | - | | | | | |
| | 3 | 2 | 7 | 6 | 9 | 8 | | | | | |
| | | Στήλες | | | | | | | | | |
| Χαλκός | mm ² | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | |
| | 1,5 | 18,5 | 22 | 26 | - | - | - | - | - | - | |
| | 2,5 | 25 | 30 | 36 | - | - | - | - | - | - | |
| | 4 | 34 | 40 | 49 | - | - | - | - | - | - | |
| | 6 | 43 | 51 | 63 | - | - | - | - | - | - | |
| | 10 | 60 | 70 | 86 | - | - | - | - | - | - | |
| | 16 | 80 | 94 | 115 | - | - | - | - | - | - | |
| | 25 | 101 | 119 | 149 | 110 | 130 | 135 | 141 | 161 | 182 | |
| | 35 | 126 | 148 | 185 | 137 | 162 | 169 | 176 | 200 | 226 | |
| | 50 | 153 | 180 | 225 | 167 | 196 | 207 | 216 | 242 | 275 | |
| | 70 | 196 | 232 | 289 | 216 | 251 | 268 | 279 | 310 | 353 | |
| | 95 | 238 | 282 | 352 | 264 | 304 | 328 | 341 | 377 | 430 | |
| | 120 | 276 | 328 | 410 | 308 | 352 | 383 | 396 | 437 | 500 | |
| | 150 | 319 | 379 | 473 | 356 | 406 | 444 | 456 | 504 | 577 | |
| | 185 | 364 | 434 | 542 | 409 | 463 | 510 | 521 | 575 | 661 | |
| | 240 | 430 | 514 | 641 | 485 | 546 | 607 | 615 | 679 | 781 | |
| | 300 | 497 | 593 | 741 | 561 | 629 | 703 | 709 | 783 | 902 | |
| | 400 | - | - | - | 656 | 754 | 823 | 852 | 940 | 1085 | |
| 500 | - | - | - | 749 | 868 | 946 | 982 | 1083 | 1253 | | |
| 630 | - | - | - | 855 | 1005 | 1088 | 1138 | 1254 | 1454 | | |
| Αλουμίνιο | 16 | 61 | 73 | 91 | - | - | - | - | - | - | |
| | 25 | 78 | 89 | 108 | 84 | 98 | 103 | 107 | 121 | 138 | |
| | 35 | 96 | 111 | 135 | 105 | 122 | 129 | 135 | 150 | 172 | |
| | 50 | 117 | 135 | 164 | 128 | 149 | 159 | 165 | 184 | 210 | |
| | 70 | 150 | 173 | 211 | 166 | 192 | 206 | 215 | 237 | 271 | |
| | 90 | 183 | 210 | 257 | 203 | 235 | 253 | 264 | 289 | 332 | |
| | 120 | 212 | 244 | 300 | 237 | 273 | 296 | 308 | 337 | 387 | |
| | 150 | 245 | 282 | 346 | 274 | 316 | 343 | 356 | 389 | 448 | |
| | 185 | 280 | 322 | 397 | 315 | 363 | 395 | 407 | 447 | 515 | |
| | 240 | 330 | 380 | 470 | 375 | 430 | 471 | 482 | 530 | 611 | |
| | 300 | 381 | 439 | 543 | 434 | 497 | 547 | 557 | 613 | 708 | |
| | 400 | - | - | - | 526 | 600 | 663 | 671 | 740 | 856 | |
| | 500 | - | - | - | 610 | 694 | 770 | 775 | 856 | 991 | |
| | 630 | - | - | - | 711 | 808 | 899 | 900 | 996 | 1154 | |

Πίνακας 3.4.3 (ΕΛΟΤ 52-K3) Μέγιστα επιτρεπόμενα ρεύματα (σε A) καλωδίων τοποθετημένων στο έδαφος. Μόνωση από PVC ή EPR ή XLPE.

| Αγωγός | mm ² | Μόνωση | | | |
|-----------|-----------------|----------------------------|-----|------------|-----|
| | | PVC | | EPR ή XLPE | |
| | | Πλήθος φορτιζόμενων αγωγών | | | |
| | | 2 | 3 | 2 | 3 |
| Χαλκός | 1,5 | 22 | 18 | 26 | 22 |
| | 2,5 | 29 | 24 | 34 | 29 |
| | 4 | 38 | 31 | 44 | 37 |
| | 6 | 47 | 39 | 56 | 46 |
| | 10 | 63 | 52 | 73 | 61 |
| | 16 | 81 | 67 | 95 | 79 |
| | 25 | 104 | 86 | 121 | 101 |
| | 35 | 125 | 103 | 146 | 122 |
| | 50 | 148 | 122 | 173 | 144 |
| | 70 | 183 | 151 | 213 | 178 |
| | 95 | 216 | 179 | 252 | 211 |
| | 120 | 246 | 203 | 287 | 240 |
| | 150 | 278 | 230 | 324 | 271 |
| | 185 | 312 | 258 | 363 | 304 |
| | 240 | 361 | 297 | 419 | 351 |
| | 300 | 408 | 336 | 474 | 396 |
| Αλουμίνιο | 16 | 62 | 52 | 73 | 61 |
| | 25 | 80 | 66 | 93 | 78 |
| | 35 | 96 | 80 | 112 | 94 |
| | 50 | 113 | 94 | 132 | 112 |
| | 70 | 140 | 117 | 163 | 138 |
| | 95 | 166 | 138 | 193 | 164 |
| | 120 | 189 | 157 | 220 | 186 |
| | 150 | 213 | 178 | 249 | 210 |
| | 185 | 240 | 200 | 279 | 236 |
| | 240 | 277 | 230 | 322 | 272 |
| | 300 | 313 | 260 | 364 | 308 |

Πίνακας 3.4.4 (ΕΛΟΤ 52-Δ1) Συντελεστής μετατροπής f_1 για θερμοκρασία περιβάλλοντος διαφορετική των 30°C. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.1 και 3.4.2.

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

Πίνακας 3.4.6 (ΕΛΟΤ 52-Δ3) Συντελεστής μετατροπής f_6 για ειδική θερμική αντίσταση εδάφους διαφορετική από 2,5 Km/W. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.3.

| Ειδική θερμική αντίσταση Km/W | 1 | 1,5 | 2 | 2,5 | 3 |
|----------------------------------|------|------|------|-----|------|
| Συντελεστής διόρθωσης | 1,18 | 1,10 | 1,05 | 1 | 0,96 |

Πίνακας 3.4.5 (ΕΛΟΤ 52-Δ2) Συντελεστής μετατροπής f_5 για θερμοκρασία εδάφους διαφορετική των 20°C. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.3.

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

Πίνακας 3.4.7 (ΕΛΟΤ 52-E1) Συντελεστής μετατροπής f_2 για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα κυκλωμάτων ή περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων σε επαφή ή σε μικρή απόσταση μεταξύ τους. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.1 και 3.4.2.

| α/α | Τρόπος τοποθέτησης μονωμένων αγωγών ή καλωδίων | Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυπολικών καλωδίων | | | | | |
|-----|--|--|------|------|------|------|------|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | - Ελεύθερα στον αέρα ή - επάνω στην επιφάνεια δομικού υλικού ή - επιτοίχια γυμνά ή σε σωλήνα ή - εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα | 1,00 | 0,80 | 0,70 | 0,65 | 0,60 | 0,57 |
| 2 | Σε απλή στρώση, σε επαφή με τοίχο ή με δάπεδο ή επάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων | 1,00 | 0,85 | 0,79 | 0,75 | 0,73 | 0,72 |
| 3 | Σε απλή στρώση, στερεωμένη απευθείας κάτω από οροφή | 0,95 | 0,81 | 0,72 | 0,68 | 0,66 | 0,64 |

Πίνακας 3.4.7 (συνέχεια)

| α/α | Τρόπος τοποθέτησης μονωμένων αγωγών ή καλωδίων | Πλήθος κυκλωμάτων ή πολυπολικών καλωδίων | | | | | |
|-----|--|--|------|------|------|------|------|
| | | 7 | 8 | 9 | 12 | 16 | 20 |
| 1 | - Ελεύθερα στον αέρα ή - επάνω στην επιφάνεια δομικού υλικού ή - επιτοίχια γυμνά ή σε σωλήνα ή - εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα | 0,54 | 0,52 | 0,50 | 0,45 | 0,41 | 0,38 |
| 2 | Σε απλή στρώση, σε επαφή με τοίχο ή με δάπεδο ή επάνω σε συμπαγή φορέα καλωδίων | 0,72 | 0,71 | 0,70 | 0,70 | 0,70 | 0,70 |
| 3 | Σε απλή στρώση, στερεωμένη απευθείας κάτω από οροφή | 0,63 | 0,62 | 0,61 | 0,61 | 0,61 | 0,61 |

Σημειώσεις:

1. Αυτοί οι συντελεστές εφαρμόζονται σε ομοιόμορφες ομάδες ισοφορισμένων καλωδίων

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

Πίνακας 3.4.8 (ΕΛΟΤ 52-E2) Συντελεστής μετατροπής f_7 για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια θαμμένα κατευθείαν στο έδαφος. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.3.

| Μονοπολικά ή πολυπολικά καλώδια | | | | | |
|---------------------------------|--|------------------------|---------|--------|-------|
| Πλήθος κυκλωμάτων | Απόσταση μεταξύ καλωδίων (α)* | | | | |
| | Μηδενική (σε επαφή) | Μια διάμετρος καλωδίου | 0,125 m | 0,25 m | 0,5 m |
| 2 | 0,75 | 0,80 | 0,85 | 0,90 | 0,90 |
| 3 | 0,65 | 0,70 | 0,75 | 0,80 | 0,85 |
| 4 | 0,60 | 0,60 | 0,70 | 0,75 | 0,80 |
| 5 | 0,55 | 0,55 | 0,65 | 0,70 | 0,80 |
| 6 | 0,50 | 0,55 | 0,60 | 0,70 | 0,80 |

* Απόσταση α

Πολυπολικά καλώδια



Μονοπολικά καλώδια

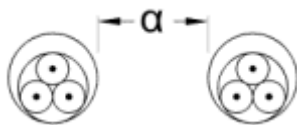


Σημείωση: Οι τιμές ισχύουν για βάθος εγκατάστασης 0,70m και θερμική αγωγιμότητα εδάφους 2,50 Km/W.

Πίνακας 3.4.9 (ΕΛΟΤ 52-E3) Συντελεστής μετατροπής f_8 για περισσότερα από ένα κυκλώματα με καλώδια τοποθετημένα σε οχετούς μέσα στο έδαφος. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος που δίνονται στους πίνακες 3.4.3.

| Α) Πολυπολικά καλώδια σε οχετούς | | | | |
|----------------------------------|-----------------------------|--------|--------|--------|
| Πλήθος κυκλωμάτων | Απόσταση μεταξύ οχετών (α)* | | | |
| | Μηδενική (σε επαφή) | 0,25 m | 0,50 m | 1,00 m |
| 2 | 0,85 | 0,90 | 0,95 | 0,95 |
| 3 | 0,75 | 0,85 | 0,90 | 0,95 |
| 4 | 0,70 | 0,80 | 0,85 | 0,90 |
| 5 | 0,65 | 0,80 | 0,85 | 0,90 |
| 6 | 0,60 | 0,80 | 0,80 | 0,90 |

* Απόσταση α



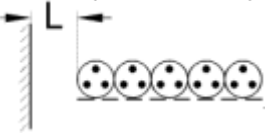
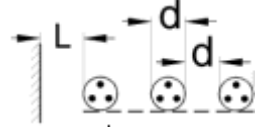
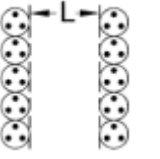

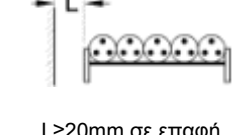
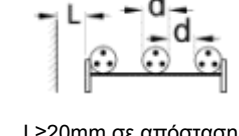
| Β) Μονοπολικά καλώδια σε οχετούς | | | | |
|--|-----------------------------|--------|--------|--------|
| Πλήθος κυκλωμάτων δύο ή τριών καλωδίων | Απόσταση μεταξύ οχετών (α)* | | | |
| | Μηδενική (σε επαφή) | 0,25 m | 0,50 m | 1,00 m |
| 2 | 0,80 | 0,90 | 0,90 | 0,95 |
| 3 | 0,70 | 0,80 | 0,85 | 0,90 |
| 4 | 0,65 | 0,75 | 0,80 | 0,90 |
| 5 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 |
| 6 | 0,60 | 0,70 | 0,80 | 0,90 |

* Απόσταση α



Σημείωση: Οι τιμές ισχύουν για βάθος εγκατάστασης 0,70m και θερμική αγωγιμότητα εδάφους 2,50 Km/W.

Πίνακας 3.4.10 (ΕΛΟΤ 52-E4) Συντελεστής μετατροπής f_3 για την ομαδοποίηση περισσότερων από ένα πολυπολικών καλωδίων. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος των πολυπολικών καλωδίων που δίνονται στον πίνακα 3.4.2.


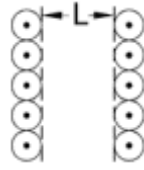
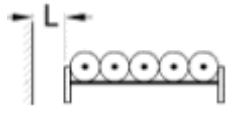
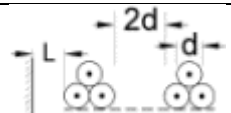
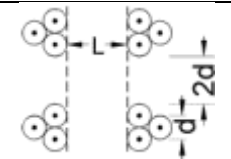
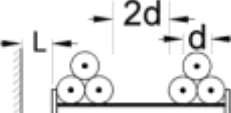
| Τρόπος εγκατάστασης | | Πλήθος φορέων | Πλήθος καλωδίων | | | | | |
|--|---|---------------|-----------------|------|------|------|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 6 | 9 |
| Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε επαφή | 1 | 1,00 | 0,88 | 0,82 | 0,79 | 0,76 | 0,73 |
| | | 2 | 1,00 | 0,87 | 0,80 | 0,77 | 0,73 | 0,68 |
| | | 3 | 1,00 | 0,86 | 0,79 | 0,76 | 0,71 | 0,66 |
| |  $L \geq 20\text{mm}$ σε απόσταση | 1 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | - |
| | | 2 | 1,00 | 0,99 | 0,96 | 0,92 | 0,87 | - |
| | | 3 | 1,00 | 0,98 | 0,95 | 0,91 | 0,85 | - |
| Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3) |  Σε επαφή $L \geq 225\text{mm}$ | 1 | 1,00 | 0,88 | 0,82 | 0,78 | 0,73 | 0,72 |
| | | 2 | 1,00 | 0,88 | 0,81 | 0,76 | 0,71 | 0,70 |
| |  Σε απόσταση $L \geq 225\text{mm}$ | 1 | 1,00 | 0,91 | 0,89 | 0,88 | 0,87 | - |
| | | 2 | 1,00 | 0,91 | 0,88 | 0,87 | 0,85 | - |
| Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες κλπ (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε επαφή | 1 | 1,00 | 0,87 | 0,82 | 0,80 | 0,79 | 0,78 |
| | | 2 | 1,00 | 0,86 | 0,80 | 0,78 | 0,76 | 0,73 |
| | | 3 | 1,00 | 0,85 | 0,79 | 0,76 | 0,73 | 0,70 |
| |  $L \geq 20\text{mm}$ σε απόσταση | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | - |
| | | 2 | 1,00 | 0,99 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | - |
| | | 3 | 1,00 | 0,98 | 0,97 | 0,96 | 0,93 | - |

Σημειώσεις:

1. Οι συντελεστές ισχύουν για απλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Δεν ισχύουν για καλώδια τοποθετημένα σε περισσότερες στρώσεις σε επαφή μεταξύ τους. Σε αυτή την περίπτωση οι συντελεστές πρέπει να είναι σημαντικά χαμηλότεροι και πρέπει να προσδιορίζονται με μια κατάλληλη μέθοδο.
2. Οι συντελεστές δίνονται για κατακόρυφη απόσταση μεταξύ φορέων τουλάχιστον 300mm και μεταξύ φορέων και τοίχου τουλάχιστον 20mm. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.

3. Οι συντελεστές δίνονται για οριζόντια απόσταση μεταξύ φορέων 225mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.

Πίνακας 3.4.11 (ΕΛΟΤ 52-E5) Συντελεστής μετατροπής f_4 για την ομαδοποίηση περισσοτέρων από ένα μονοπολικών καλωδίων. Εφαρμόζονται για τη διόρθωση των τιμών του μέγιστου επιτρεπόμενου ρεύματος των μονοπολικών καλωδίων που δίνονται στον πίνακα 3.4.2.

| Τρόπος εγκατάστασης | | Πλήθος φορέων | Πλήθος τριφασικών κυκλωμάτων (βλ. σημείωση 4) | | |
|--|--|---------------|---|------|------|
| | | | 1 | 2 | 3 |
| Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε επαφή | 1 | 0,98 | 0,91 | 0,87 |
| | | 2 | 0,96 | 0,87 | 0,81 |
| | | 3 | 0,95 | 0,85 | 0,78 |
| Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3) |  Σε επαφή $L \geq 225\text{mm}$ | 1 | 0,96 | 0,86 | - |
| | | 2 | 0,95 | 0,84 | - |
| Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε επαφή | 1 | 1,00 | 0,97 | 0,96 |
| | | 2 | 0,98 | 0,93 | 0,89 |
| | | 3 | 0,97 | 0,90 | 0,86 |
| Οριζόντιοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε απόσταση | 1 | 1,00 | 0,98 | 0,96 |
| | | 2 | 0,97 | 0,93 | 0,89 |
| | | 3 | 0,96 | 0,92 | 0,86 |
| Κατακόρυφοι διάτρητοι φορείς καλωδίων (βλ. σημείωση 3) |  $L \geq 225\text{mm}$ σε απόσταση | 1 | 1,00 | 0,91 | 0,89 |
| | | 2 | 1,00 | 0,90 | 0,86 |
| Εσχάρες καλωδίων, συρμάτινα πλέγματα, βραχίονες (βλ. σημείωση 2) |  $L \geq 20\text{mm}$ σε επαφή | 1 | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| | | 2 | 0,97 | 0,95 | 0,93 |
| | | 3 | 0,96 | 0,94 | 0,90 |

Σημειώσεις:

-
1. Οι συντελεστές ισχύουν για απλές σειρές (στρώσεις) καλωδίων σε τριγωνικές διατάξεις όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Δεν ισχύουν για καλώδια τοποθετημένα σε περισσότερες στρώσεις σε επαφή μεταξύ τους. Σε αυτή την περίπτωση οι συντελεστές πρέπει να είναι σημαντικά χαμηλότεροι και πρέπει να προσδιορίζονται με μια κατάλληλη μέθοδο.
 2. Οι συντελεστές δίνονται για κατακόρυφη απόσταση μεταξύ φορέων τουλάχιστον 300mm. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.
 3. Οι συντελεστές δίνονται για οριζόντια απόσταση μεταξύ 225mm με τους φορείς τοποθετημένους όπως φαίνεται στα παραπάνω σχέδια. Για μικρότερες αποστάσεις οι συντελεστές πρέπει να μειώνονται.
 4. Για κυκλώματα με περισσότερα από ένα καλώδια σε παράλληλη σύνδεση σε κάθε φάση, κάθε ομάδα τριών αγωγών πρέπει, για την εφαρμογή αυτού του πίνακα, να θεωρείται ως ένα κύκλωμα.

Πίνακας 3.5.1 – Καλώδια με μόνωση PVC 1kV

Μονοπολικά καλώδια συνεχούς ρεύματος και διπολικά, μεμονωμένα

π.χ. NYY, NYCY, NYCWY, NYFGY, NYKY

| Ονομαστική διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) 0.6/1 | | | |
|-----------------------------------|---|---------------|----------------|---------------|
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας 70°C | | | |
| | Μονοπολικά | | Διπολικά | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | |
| | 20 °C – Έδαφος | 30 °C – Αέρας | 20 °C – Έδαφος | 30 °C – Αέρας |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | |
| 1.5 | 40 | 26 | 32 | 20 |
| 2.5 | 54 | 35 | 42 | 27 |
| 4 | 70 | 46 | 54 | 37 |
| 6 | 90 | 58 | 68 | 48 |
| 10 | 122 | 79 | 90 | 66 |
| 16 | 160 | 105 | 116 | 89 |
| 25 | 206 | 140 | 150 | 118 |
| 35 | 249 | 174 | 181 | 145 |
| 50 | 296 | 212 | 215 | 176 |
| 70 | 365 | 269 | 264 | 224 |
| 95 | 438 | 331 | 317 | 271 |
| 120 | 499 | 386 | 360 | 314 |
| 150 | 561 | 442 | 406 | 361 |
| 185 | 637 | 511 | 458 | 412 |
| 240 | 743 | 612 | 537 | 484 |
| 300 | 843 | 707 | - | - |
| 400 | 986 | 859 | - | - |
| 500 | 1125 | 1000 | - | - |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | |
| 25 | - | - | 117 | 91 |
| 35 | 192 | 145 | 139 | 113 |
| 50 | 229 | 176 | 167 | 138 |
| 70 | 282 | 224 | 206 | 174 |
| 95 | 339 | 271 | 246 | 210 |
| 120 | 388 | 314 | 281 | 244 |
| 150 | 435 | 361 | 316 | 281 |
| 185 | 494 | 412 | 358 | 320 |
| 240 | 578 | 484 | 419 | 378 |
| 300 | 654 | 548 | - | - |
| 400 | 765 | 666 | - | - |
| 500 | 873 | 776 | - | - |

Πίνακας 3.5.2 – Καλώδια με μόνωση PVC από 1kV έως 10kV

Τριπολικά και τετραπολικά καλώδια 0.6/1 kV - NYN, NYCY, NYCWY, NYFGY, NYKY

Τριπολικά καλώδια 3.5/6 και 6/10 kV – NYFGY, NYSEY

| Ονομαστική διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|
| | 0.6/1 | | 3.5/6 | | 6/10 | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας 70°C | | | | | |
| | Τριπολικά & τετραπολ | | Τριπολικά | | Τριπολικά | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | |
| | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | |
| 1.5 | 26 | 18.5 | - | - | - | - |
| 2.5 | 34 | 25 | - | - | - | - |
| 4 | 44 | 34 | - | - | - | - |
| 6 | 56 | 43 | - | - | - | - |
| 10 | 75 | 60 | - | - | - | - |
| 16 | 98 | 80 | - | - | - | - |
| 25 | 128 | 106 | 126 | 105 | 133 | 114 |
| 35 | 157 | 131 | 158 | 131 | 160 | 138 |
| 50 | 185 | 159 | 187 | 157 | 189 | 165 |
| 70 | 228 | 202 | 230 | 197 | 230 | 204 |
| 95 | 275 | 244 | 275 | 241 | 275 | 247 |
| 120 | 313 | 282 | 313 | 277 | 312 | 284 |
| 150 | 353 | 324 | 352 | 316 | 350 | 322 |
| 185 | 399 | 371 | 397 | 362 | 394 | 367 |
| 240 | 464 | 436 | 460 | 427 | 455 | 430 |
| 300 | 524 | 481 | 518 | 487 | 512 | 490 |
| 400 | 600 | 560 | 587 | 565 | 584 | 574 |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | |
| 25 | 99 | 83 | - | - | - | - |
| 35 | 118 | 102 | 122 | 101 | 123 | 106 |
| 50 | 142 | 124 | 145 | 122 | 146 | 128 |
| 70 | 176 | 158 | 178 | 153 | 179 | 158 |
| 95 | 211 | 190 | 214 | 187 | 213 | 192 |
| 120 | 242 | 220 | 243 | 215 | 243 | 221 |
| 150 | 270 | 252 | 274 | 246 | 272 | 250 |
| 185 | 308 | 289 | 310 | 283 | 307 | 286 |
| 240 | 363 | 339 | 361 | 335 | 356 | 336 |
| 300 | 412 | 377 | 408 | 384 | 402 | 385 |
| 400 | 475 | 444 | 468 | 450 | 464 | 456 |

Πίνακας 3.5.3 – Καλώδια με μόνωση PVC από 1kV έως 10kV

Μονοπολικά καλώδια σε τριφασικά συστήματα π.χ. NYY, NYSY

| Οριζόντια εγκατάσταση των 3 καλωδίων | | | | | | | Τριγωνική εγκατάσταση | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|
| Ονομ. διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) | | | | | | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) | | | | | |
| | 0.6/1 | | 3.5/6 | | 6/10 | | 0.6/1 | | 3.5/6 | | 6/10 | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας 70°C | | | | | | | | | | | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | | | | | | |
| | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | | | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 127 | 103 | - | - | - | - | 107 | 89 | - | - | - | - |
| 25 | 163 | 137 | 159 | 143 | 155 | 140 | 137 | 118 | 140 | 122 | 138 | 120 |
| 35 | 195 | 169 | 190 | 174 | 185 | 170 | 165 | 145 | 167 | 147 | 164 | 145 |
| 50 | 230 | 206 | 223 | 210 | 217 | 205 | 195 | 176 | 198 | 178 | 193 | 174 |
| 70 | 282 | 261 | 272 | 263 | 264 | 256 | 239 | 224 | 242 | 222 | 236 | 217 |
| 95 | 336 | 321 | 323 | 321 | 313 | 311 | 287 | 271 | 289 | 271 | 281 | 264 |
| 120 | 382 | 374 | 364 | 370 | 353 | 359 | 326 | 314 | 328 | 312 | 318 | 304 |
| 150 | 428 | 428 | 396 | 413 | 384 | 401 | 366 | 361 | 366 | 354 | 354 | 343 |
| 185 | 483 | 494 | 443 | 472 | 429 | 457 | 414 | 412 | 413 | 406 | 399 | 393 |
| 240 | 561 | 590 | 505 | 553 | 490 | 536 | 481 | 484 | 478 | 480 | 460 | 464 |
| 300 | 632 | 678 | 560 | 625 | 543 | 607 | 542 | 549 | 536 | 547 | 515 | 528 |
| 400 | 730 | 817 | 610 | 711 | 590 | 690 | 624 | 657 | 605 | 643 | 579 | 619 |
| 500 | 823 | 940 | - | - | - | - | 698 | 749 | - | - | - | - |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 151 | 131 | 147 | 135 | 143 | 132 | 127 | 113 | 129 | 114 | 127 | 112 |
| 50 | 179 | 160 | 174 | 164 | 169 | 159 | 151 | 138 | 154 | 138 | 150 | 135 |
| 70 | 218 | 202 | 213 | 205 | 207 | 200 | 186 | 174 | 188 | 173 | 183 | 168 |
| 95 | 261 | 249 | 254 | 251 | 246 | 243 | 223 | 210 | 225 | 210 | 219 | 205 |
| 120 | 297 | 291 | 287 | 290 | 278 | 281 | 254 | 244 | 256 | 244 | 248 | 237 |
| 150 | 332 | 333 | 316 | 327 | 306 | 316 | 285 | 281 | 286 | 277 | 277 | 268 |
| 185 | 376 | 384 | 355 | 375 | 343 | 363 | 323 | 320 | 324 | 318 | 312 | 307 |
| 240 | 437 | 460 | 409 | 444 | 395 | 429 | 378 | 378 | 377 | 379 | 363 | 365 |
| 300 | 494 | 530 | 457 | 505 | 441 | 488 | 427 | 433 | 425 | 434 | 408 | 418 |
| 400 | 572 | 642 | 509 | 587 | 490 | 568 | 496 | 523 | 488 | 517 | 465 | 496 |
| 500 | 649 | 744 | - | - | - | - | 562 | 603 | - | - | - | - |

Πίνακας 3.5.4 – Καλώδια με μόνωση πολυαιθυλενίου και δικτυωμένου πολυαιθυλενίου από 1kV έως 10kV

Τριπολικά και τετραπολικά καλώδια 0.6/1 kV π.χ. N2XY, NA2XY

Τριπολικά καλώδια 0.6/1 και 6/10 kV π.χ. N2YSY, N2XSY

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|----------------|--|
| Ονομαστική διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U_0/U (kV) | | | | | | |
| | 0.6/1 | | 6/10 | | | 6/10 | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας | | | | | | |
| | 90°C | | 90°C | | | 70°C | |
| | Τριπολικά & τετραπολικά | | Τριπολικά | | | Τριπολικά | |
| | Δικτυωμένου πολυαιθυλενίου | | | | | Πολυαιθυλενίου | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | |
| | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | | |
| 1.5 | 30 | 24 | - | - | - | - | |
| 2.5 | 40 | 32 | - | - | - | - | |
| 4 | 52 | 42 | - | - | - | - | |
| 6 | 64 | 53 | - | - | - | - | |
| 10 | 86 | 73 | - | - | - | - | |
| 16 | 111 | 96 | - | - | - | - | |
| 25 | 143 | 130 | - | - | - | - | |
| 35 | 173 | 160 | 178 | 173 | 166 | 143 | |
| 50 | 205 | 195 | 210 | 206 | 195 | 170 | |
| 70 | 252 | 247 | 256 | 257 | 238 | 212 | |
| 95 | 303 | 305 | 307 | 313 | 286 | 258 | |
| 120 | 346 | 355 | 349 | 360 | 325 | 297 | |
| 150 | 390 | 407 | 392 | 410 | 364 | 338 | |
| 185 | 441 | 469 | 443 | 469 | 412 | 386 | |
| 240 | 511 | 551 | 513 | 553 | 477 | 455 | |
| 300 | 580 | 638 | - | - | - | - | |
| 400 | 663 | 746 | - | - | - | - | |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | | |
| 25 | 111 | 100 | - | - | - | - | |
| 35 | 132 | 122 | - | - | - | - | |
| 50 | 157 | 147 | 162 | 160 | 151 | 132 | |
| 70 | 195 | 189 | 199 | 199 | 185 | 165 | |
| 95 | 233 | 232 | 238 | 242 | 222 | 200 | |
| 120 | 266 | 270 | 271 | 280 | 252 | 231 | |
| 150 | 299 | 308 | 304 | 318 | 283 | 262 | |
| 185 | 340 | 357 | 345 | 365 | 321 | 301 | |
| 240 | 401 | 435 | 401 | 431 | 373 | 356 | |
| 300 | 455 | 501 | - | - | - | - | |
| 400 | 526 | 592 | - | - | - | - | |

Πίνακας 3.5.5 – Καλώδια με μόνωση πολυαιθυλενίου από 10kV έως 30kV

Μονοπολικά καλώδια σε τριφασικά συστήματα π.χ. N2YSY

| Οριζόντια εγκατάσταση των 3 καλωδίων | | | | | | | Τριγωνική εγκατάσταση | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--|
| Ονομ. διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U_0/U (kV) | | | | | | Ονομαστική τάση U_0/U (kV) | | | | | | |
| | 6/10 | | 12/20 | | 18/30 | | 6/10 | | 12/20 | | 18/30 | | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας 70°C | | | | | | | | | | | | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | | | | | | | |
| | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | | | | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 166 | 158 | - | - | - | - | 146 | 133 | - | - | - | - | |
| 35 | 197 | 190 | 198 | 193 | - | - | 174 | 161 | 176 | 164 | - | - | |
| 50 | 231 | 228 | 233 | 230 | 234 | 232 | 205 | 192 | 208 | 197 | 210 | 199 | |
| 70 | 281 | 284 | 283 | 287 | 284 | 288 | 251 | 240 | 254 | 244 | 257 | 248 | |
| 95 | 333 | 344 | 335 | 347 | 337 | 348 | 299 | 291 | 302 | 295 | 306 | 300 | |
| 120 | 375 | 396 | 378 | 398 | 381 | 400 | 339 | 335 | 343 | 340 | 347 | 344 | |
| 150 | 408 | 440 | 412 | 444 | 416 | 446 | 377 | 378 | 381 | 383 | 386 | 388 | |
| 185 | 455 | 500 | 460 | 504 | 465 | 507 | 425 | 432 | 430 | 438 | 435 | 442 | |
| 240 | 519 | 585 | 525 | 589 | 532 | 590 | 490 | 509 | 496 | 515 | 503 | 520 | |
| 300 | 575 | 660 | 583 | 665 | 590 | 666 | 549 | 579 | 556 | 586 | 564 | 590 | |
| 400 | 618 | 728 | 628 | 734 | 638 | 737 | 614 | 665 | 623 | 671 | 632 | 675 | |
| 500 | 678 | 810 | 689 | 817 | 702 | 821 | 682 | 750 | 692 | 757 | 703 | 763 | |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 153 | 148 | - | - | - | - | 135 | 124 | - | - | - | - | |
| 50 | 181 | 178 | 181 | 179 | 182 | 180 | 159 | 149 | 161 | 152 | 163 | 155 | |
| 70 | 220 | 222 | 221 | 223 | 222 | 224 | 195 | 186 | 197 | 189 | 199 | 192 | |
| 95 | 261 | 269 | 263 | 271 | 264 | 272 | 232 | 226 | 235 | 230 | 238 | 233 | |
| 120 | 296 | 310 | 297 | 312 | 299 | 313 | 264 | 261 | 267 | 265 | 270 | 268 | |
| 150 | 325 | 348 | 327 | 351 | 330 | 351 | 294 | 295 | 298 | 299 | 302 | 302 | |
| 185 | 365 | 398 | 369 | 400 | 371 | 401 | 333 | 338 | 337 | 342 | 341 | 346 | |
| 240 | 420 | 469 | 423 | 471 | 427 | 471 | 387 | 401 | 391 | 406 | 396 | 408 | |
| 300 | 468 | 534 | 473 | 535 | 477 | 535 | 435 | 459 | 440 | 463 | 446 | 465 | |
| 400 | 514 | 603 | 521 | 604 | 527 | 605 | 493 | 533 | 499 | 536 | 505 | 538 | |
| 500 | 572 | 680 | 579 | 683 | 587 | 683 | 555 | 609 | 562 | 612 | 569 | 615 | |

Πίνακας 3.5.6 – Καλώδια με μόνωση δικτυωμένου πολυαιθυλενίου από 10kV έως 30kV

Μονοπολικά καλώδια σε τριφασικά συστήματα π.χ. N2XSY

| Οριζόντια εγκατάσταση των 3 καλωδίων | | | | | | | Τριγωνική εγκατάσταση | | | | | | |
|--------------------------------------|--|-----------|----------|-----------|----------|-----------|------------------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|--|
| Ονομ. διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U_0/U (kV) | | | | | | Ονομαστική τάση U_0/U (kV) | | | | | | |
| | 6/10 | | 12/20 | | 18/30 | | 6/10 | | 12/20 | | 18/30 | | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας 90°C | | | | | | | | | | | | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | | | | | | | |
| | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | 20°C Έδ. | 30°C Αέρ. | |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | | | | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 179 | 191 | - | - | - | - | 157 | 162 | - | - | - | - | |
| 35 | 212 | 231 | 213 | 233 | - | - | 187 | 195 | 189 | 199 | - | - | |
| 50 | 249 | 277 | 250 | 279 | 251 | 279 | 220 | 234 | 223 | 238 | 226 | 241 | |
| 70 | 303 | 345 | 304 | 347 | 306 | 348 | 269 | 292 | 273 | 296 | 276 | 299 | |
| 95 | 358 | 418 | 361 | 420 | 363 | 421 | 321 | 354 | 325 | 358 | 329 | 362 | |
| 120 | 404 | 481 | 407 | 483 | 410 | 483 | 364 | 407 | 368 | 412 | 373 | 416 | |
| 150 | 441 | 537 | 445 | 540 | 449 | 540 | 405 | 460 | 410 | 466 | 415 | 469 | |
| 185 | 493 | 612 | 498 | 614 | 503 | 615 | 457 | 527 | 463 | 532 | 468 | 536 | |
| 240 | 563 | 716 | 569 | 718 | 576 | 718 | 528 | 621 | 534 | 627 | 541 | 630 | |
| 300 | 626 | 811 | 633 | 813 | 641 | 812 | 593 | 709 | 601 | 715 | 608 | 717 | |
| 400 | 676 | 901 | 686 | 904 | 697 | 904 | 665 | 815 | 674 | 819 | 684 | 823 | |
| 500 | 743 | 1006 | 756 | 1011 | 768 | 1011 | 739 | 921 | 750 | 927 | 762 | 929 | |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 164 | 178 | - | - | - | - | 144 | 151 | - | - | - | - | |
| 50 | 194 | 215 | 195 | 217 | 196 | 217 | 171 | 181 | 173 | 184 | 175 | 187 | |
| 70 | 236 | 269 | 237 | 270 | 238 | 270 | 209 | 226 | 211 | 229 | 214 | 232 | |
| 95 | 281 | 327 | 282 | 328 | 284 | 328 | 249 | 275 | 252 | 278 | 256 | 281 | |
| 120 | 318 | 377 | 320 | 378 | 322 | 378 | 283 | 317 | 287 | 320 | 290 | 323 | |
| 150 | 350 | 424 | 353 | 425 | 355 | 425 | 316 | 359 | 320 | 363 | 324 | 365 | |
| 185 | 393 | 485 | 396 | 485 | 400 | 485 | 358 | 412 | 362 | 415 | 366 | 418 | |
| 240 | 453 | 573 | 457 | 573 | 461 | 572 | 416 | 489 | 421 | 493 | 426 | 494 | |
| 300 | 507 | 652 | 511 | 652 | 516 | 649 | 469 | 559 | 474 | 563 | 479 | 564 | |
| 400 | 559 | 741 | 566 | 740 | 572 | 737 | 532 | 651 | 538 | 652 | 545 | 654 | |
| 500 | 622 | 838 | 630 | 838 | 638 | 835 | 599 | 744 | 606 | 746 | 614 | 747 | |

Πίνακας 3.5.7 – Καλώδια με μόνωση χαρτιού – μάζας εμποτισμένης από 1kV έως 10kV

Καλώδια μη ακτινικού πεδίου με μανδύα μολύβδου ή αλουμινίου π.χ. NKBA, NKLEY ¹⁾

| Ονομαστική διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) | | | | | |
|--|--|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----|
| | 0.6/1 | | 3.5/6 | | 6/10 | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας | | | | | |
| | 80°C | | 80°C | | 65°C | |
| | Τριπολικά & τετραπολικά | | Τριπολικά | | Τριπολικά | |
| Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | |
| 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφος | 30 °C Αέρας | |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | |
| 25 | 133 | 114 | 133 | 115 | 117 | 99 |
| 35 | 161 | 140 | 161 | 142 | 143 | 120 |
| 50 | 191 | 169 | 190 | 169 | 171 | 144 |
| 70 | 235 | 212 | 234 | 212 | 212 | 181 |
| 95 | 281 | 259 | 281 | 259 | 257 | 221 |
| 120 | 320 | 299 | 321 | 301 | 293 | 254 |
| 150 | 361 | 343 | 362 | 344 | 332 | 290 |
| 185 | 410 | 397 | 409 | 394 | 377 | 332 |
| 240 | 474 | 467 | 474 | 465 | 437 | 389 |
| 300 | 533 | 533 | 532 | 527 | 493 | 442 |
| 400 | 602 | 611 | 601 | 608 | 561 | 509 |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | |
| 25 | 103 | 89 | 103 | 89 | 91 | 76 |
| 35 | 124 | 108 | 124 | 109 | 110 | 93 |
| 50 | 148 | 131 | 147 | 131 | 132 | 112 |
| 70 | 182 | 165 | 182 | 165 | 165 | 140 |
| 95 | 218 | 201 | 218 | 201 | 200 | 172 |
| 120 | 249 | 233 | 250 | 234 | 229 | 198 |
| 150 | 281 | 267 | 281 | 268 | 259 | 226 |
| 185 | 320 | 310 | 320 | 308 | 295 | 260 |
| 240 | 372 | 366 | 372 | 365 | 343 | 305 |
| 300 | 420 | 420 | 419 | 415 | 389 | 349 |
| 400 | 481 | 488 | 481 | 485 | 449 | 407 |

¹⁾ Η μέγιστη επιτρεπτή φόρτιση για τα καλώδια με μανδύα αλουμινίου είναι ελαφρώς μεγαλύτερη σύμφωνα με τον VDE 0298 Part 2/11.79.

Πίνακας 3.5.8 – Καλώδια με μόνωση χαρπιού – μάζας εμποτισμένης από 6kV έως 30kV

Τριπολικά καλώδια με ξεχωριστούς μανδύες μολύβδου σε κάθε πόλο π.χ. NEKBA

| Ονομαστική διατομή καλωδίου | Ονομαστική τάση U ₀ /U (kV) | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| | 3.5/6 | | 6/10 | | 12/20 | | 18/30 | |
| | Επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας | | | | | | | |
| | 80°C | | 70°C | | 65°C | | 60°C | |
| | Θερμοκρασία περιβάλλοντος και χώρος εγκατάστασης | | | | | | | |
| | 20 °C Έδαφ. | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφ. | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφ. | 30 °C Αέρας | 20 °C Έδαφ. | 30 °C Αέρας |
| mm ² | Μέγιστο επιτρεπτό ρεύμα φόρτισης (A) | | | | | | | |
| Αγωγοί χαλκού | | | | | | | | |
| 25 | 140 | 125 | 133 | 114 | 126 | 109 | - | - |
| 35 | 167 | 152 | 159 | 138 | 151 | 132 | 142 | 124 |
| 50 | 198 | 182 | 189 | 165 | 180 | 158 | 169 | 147 |
| 70 | 243 | 227 | 233 | 205 | 222 | 196 | 209 | 183 |
| 95 | 291 | 276 | 281 | 251 | 268 | 238 | 252 | 221 |
| 120 | 332 | 320 | 321 | 289 | 304 | 272 | 287 | 254 |
| 150 | 374 | 364 | 360 | 328 | 343 | 309 | 324 | 288 |
| 185 | 422 | 415 | 407 | 375 | 388 | 352 | 367 | 328 |
| 240 | 490 | 491 | 471 | 440 | 453 | 414 | 428 | 385 |
| 300 | 550 | 554 | 530 | 501 | 511 | 471 | 483 | 437 |
| 400 | 631 | 653 | 608 | 589 | 591 | 552 | 558 | 512 |
| 500 | 705 | 740 | 678 | 665 | 661 | 623 | 623 | 576 |
| Αγωγοί αλουμινίου | | | | | | | | |
| 25 | 108 | 97 | 103 | 89 | 97 | 85 | - | - |
| 35 | 129 | 117 | 123 | 106 | 117 | 102 | 110 | 95 |
| 50 | 154 | 141 | 147 | 128 | 140 | 123 | 131 | 114 |
| 70 | 189 | 176 | 181 | 160 | 173 | 153 | 163 | 142 |
| 95 | 226 | 214 | 218 | 195 | 208 | 185 | 196 | 172 |
| 120 | 256 | 249 | 250 | 225 | 237 | 212 | 224 | 198 |
| 150 | 291 | 283 | 280 | 256 | 267 | 241 | 252 | 224 |
| 185 | 329 | 324 | 318 | 293 | 304 | 275 | 287 | 257 |
| 240 | 384 | 384 | 370 | 345 | 355 | 325 | 336 | 302 |
| 300 | 432 | 436 | 417 | 394 | 403 | 371 | 380 | 344 |
| 400 | 503 | 520 | 485 | 470 | 471 | 440 | 445 | 408 |
| 500 | 570 | 597 | 548 | 537 | 534 | 503 | 504 | 466 |