

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ

Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ : ΔΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
	:
Έργο	: ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΚΧ 1265 ΣΤΟ ΠΑΤΗΜΑ : ΧΑΛΑΝΔΡΙΟΥ
	:
Θέση	: ΕΠΙ ΤΩΝ ΟΔΩΝ ΑΓΡΑΜΠΕΛΗΣ, : ΗΡΑΚΛΕΙΤΟΥ, ΚΥΒΕΛΗΣ & ΝΤΑΛΙΑΣ
Ημερομηνία	: ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2016
Μελετητές	: ΣΑΛΛΑΣ ΕΜΜΑΝΟΥΗΛ : Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Ε.Μ.Π.
	:
Παρατηρήσεις	: :

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα μελέτη έγινε σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο **ΕΛΟΤ HD 384 "Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις"**, χρησιμοποιώντας και τα ακόλουθα βοηθήματα:

- α) *Electrical Installations handbook, Vol 1 & 2, SIEMENS*
- β) *Κανονισμοί Ηλεκτρικών Εσωτερικών Εγκαταστάσεων*
- γ) *Κανονισμοί ΔΕΗ*
- δ) *Ειδικά Κεφάλαια Ηλεκ/κών εγκαταστάσεων και Δικτύων, Δ. Τσανάκα*
- ε) *Τεχνικό Εγχειρίδιο FULGOR*
- στ) *Εσωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις, Μ. Μόσχοβιτς*

2. ΠΑΡΑΔΟΧΕΣ & ΚΑΝΟΝΕΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

(α) Βασικές σχέσεις:

$$U = I \times R \quad (\text{νόμος του } \Omega\mu)$$

$$W = I \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

$$R = \frac{2 l}{K \times A} \quad (\text{Αντίσταση Κυκλώματος})$$

$$P = U \times I \quad (\text{ισχύς στο συνεχές ρεύμα})$$

$$P = U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο εναλλασσόμενο μονοφασικό})$$

$$P = 1.73 \times U \times I \times \cos\phi \quad (\text{ισχύς στο τριφασικό})$$

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

$$u = 2 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

- Τριφασικό

$$u = 1.73 \times \left(\frac{\cos\phi}{K \times A} + \omega \times L \times \sin\phi \right) \times I \times l$$

όπου:

- U: Τάση δικτύου σε V σε σύστημα 2 αγωγών μεταξύ των αγωγών, σε σύστημα συνεχούς 3 αγωγών μεταξύ των 2 κυρίων αγωγών, σε τριφασικά συστήματα μεταξύ δύο κυρίως αγωγών
- u: Πτώση τάσης σε V από την αρχή μέχρι το τέλος του κυκλώματος
- I: Ένταση ρεύματος σε A
- R: Αντίσταση σε Ωμ
- W: Ενέργεια σε W x s
- P: Ισχύς σε W
- K: Αγωγιμότητα
- cosφ: συντελεστής Ισχύος
- A: Διατομή καλωδίου σε mm²
- l: Μήκος της γραμμής σε m
- t: χρονική διάρκεια σε s
- L: Επαγωγική αντίσταση του καλωδίου σε H/m ($\omega=2\pi f$, $f=50$ Hz)

(β2) Διατομή A (mm²)

Επιλέγεται καλώδιο τέτοιο, ώστε το ρεύμα που περνάει από τη γραμμή να είναι μικρότερο από το επιτρεπόμενο ρεύμα του καλωδίου και ταυτόχρονα η προκύπτουσα πτώση τάσης να είναι μικρότερη από την επιθυμητή (προκύπτει από τις σχέσεις της παραγράφου β1).

Για την εύρεση του επιτρεπόμενου ρεύματος λαμβάνονται υπόψη το είδος του καλωδίου, το μέσο όδευσης, η θερμοκρασία περιβάλλοντος, η μέγιστη επιτρεπόμενη θερμοκρασία καλωδίου, και ο τρόπος διάταξης και λειτουργίας.

(β3) Όργανα προστασίας

Ο υπολογισμός γίνεται σε κάθε γραμμή με έναν από τους δύο παρακάτω τρόπους:

- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής
- Επιλέγεται όργανο προστασίας ώστε το επιτρεπόμενο ρεύμα να είναι μεγαλύτερο από το ρεύμα της γραμμής, και το μέγεθός του να είναι το αμέσως μικρότερο της επιτρεπόμενης έντασης του καλωδίου

(β4) Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως το επιτρεπόμενο ρεύμα

βραχυκυκλώσεως υπολογίζεται από την σχέση:

$$I = \frac{0.115 A}{\sqrt{t}}$$

όπου I σε kA, A διατομή καλωδίου και t διάρκεια βραχυκυκλώματος

Το ρεύμα βραχυκυκλώσεως στους πίνακες υπολογίζεται με την σχέση:

V

$I = \frac{V}{z}$
z όπου z η συνολική αντίσταση σε όλη την διαδρομή του

καλωδίου.

Η παραπάνω σχέση υπερκαλύπτει και την σχέση $I = (\sqrt{3} V)/2z$ που ισχύει για την περίπτωση τριφασικού βραχυκυκλώματος.

3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΩΝ

Τα αποτελέσματα των γραμμών του δικτύου παρουσιάζονται πινακοποιημένα με τις ακόλουθες στήλες:

- Τμήμα Γραμμής
- Μήκος Γραμμής (m)
- Φορτίο (kw)
- Είδος Φορτίου
- Cosφ
- Φάση
- Πτώση Τάσης (V)
- Διατομή Καλ. (mm²)
- Ασφάλεια (A)

Επίσης, για κάθε πίνακα της εγκατάστασης πραγματοποιείται αναλυτικός υπολογισμός, με αποτελέσματα που εμφανίζονται όπως ακολούθως:

Στο επάνω μέρος εμφανίζεται πινακάκι με τις ακόλουθες στήλες:

- Είδος Φορτίου
- Εγκατ. Πραγμ. Ισχύς (kw)
- Cosφ (KVxA)
- Εγκατ. Φαιν. Ισχύς (KVxA)
- Ετεροχρονισμός
- Μέγιστη πιθανή ζήτηση

Τα στοιχεία αυτά αναγράφονται ανά είδος φορτίου (συγκεντρωτικά) και στο κάτω μέρος αναγράφεται το σύνολο της μέγιστης πιθανής ζήτησης. Με βάση τα αποτελέσματα αυτά αναγράφονται πιο κάτω τα εξής:

- ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΦΑΣΕΩΝ R S T
- Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης
- Ενταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)
- Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ενταση (A)
- ΠΡΟΣΑΥΞΗΣΕΙΣ
- Λόγω Εφεδρείας (%)
- Λόγω Κινητήρων (A)
- Λόγω Εναυσης Λαμπτήρων (A)
- ΤΕΛΙΚΟ ΡΕΥΜΑ (A)
- τύπος καλωδίου
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου σε Κ.Σ. (A)
- συντελεστής διόρθωσης
- επιτρεπόμενο ρεύμα καλωδίου (A)
- Γενικός Διακόπτης (A)
- Ασφάλεια ή Αυτ. Διακόπτης (A)
- Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)
- Βαθμός Προστασίας πίνακα

Στοιχεία Δικτύου

Φασική Τάση Δικτύου (V)

230

Τύπος Καλωδίων

Χαλκός

Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm²)

56

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμή (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
A.Π		5.275	Πίνακας	0.871	123		3	10	6	20
A.1	150	1.375	Κύκλωμα φωτισμού	0.85	123	1.575	3	6	1.5	10
A.2	150	1.500	Κύκλωμα φωτισμού	0.85	123	1.718	3	6	1.5	10
A.3			Εφεδρική γραμμή	1	123	0.000	3	6	1.5	10
A.4			Εφεδρική γραμμή	1	123	0.000	3	6	1.5	10
A.5	1	0.200	Φωτισμός Πίνακα	0.85	1	0.021	1		1.5	10
A.6	1	2.200	Πρίζες Πίνακα	0.90	2	0.137	1		2.5	16
A.7			Αυτόματο Πότισμα	0.90	3	0.000	1		2.5	16
A.8			Χρονοδιακόπτης	0.85	1	0.000	1		1.5	10
A.9			Φωτοκύταρρο	0.85	2	0.000	1		1.5	10

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμή (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδ. Καλ.	Α Υπολ. Π Διατομή Κ (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστ Ασφάλ (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
A.Π		5.275	Πίνακας	0.871	J1VV-R	6	10	46.00	0.964	44.34	20	15.53
A.1	150	1.375	Κύκλωμα φωτισμού	0.85	J1VV-R	1.5	6	39.00	1.000	39.00	10	2.344
A.2	150	1.500	Κύκλωμα φωτισμού	0.85	J1VV-R	1.5	6	39.00	1.000	39.00	10	2.558
A.3			Εφεδρική γραμμή	1	J1VV-R	1.5	6	39.00	1.298	50.62	10	
A.4			Εφεδρική γραμμή	1	J1VV-R	1.5	6	39.00	1.298	50.62	10	
A.5	1	0.200	Φωτισμός Πίνακα	0.85	J1VV-R	1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.023
A.6	1	2.200	Πρίζες Πίνακα	0.90	J1VV-R	2.5		18.00	0.964	17.35	16	10.63
A.7			Αυτόματο Πότισμα	0.90	A05VV-R	2.5		18.00	0.964	17.35	16	
A.8			Χρονοδιακόπτης	0.85	A05VV-R	1.5		13.50	0.964	13.01	10	
A.9			Φωτοκύταρρο	0.85	A05VV-R	1.5		13.50	0.964	13.01	10	

Έιδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστή Ζήτηση (kVA)
Κύκλωμα φωτισμού	3.08	0.85	3.62	1	3.62
Κύκλωμα πριζών	2.20	0.90	2.44	1	2.44
ΣΥΝΟΛΑ	5.28	0.87	6.05		6.05

Κατανομή Φάσεων

R (KVA)	:	1.36
S (KVA)	:	3.57
T (KVA)	:	1.13

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.53
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	8.77
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	15.53

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

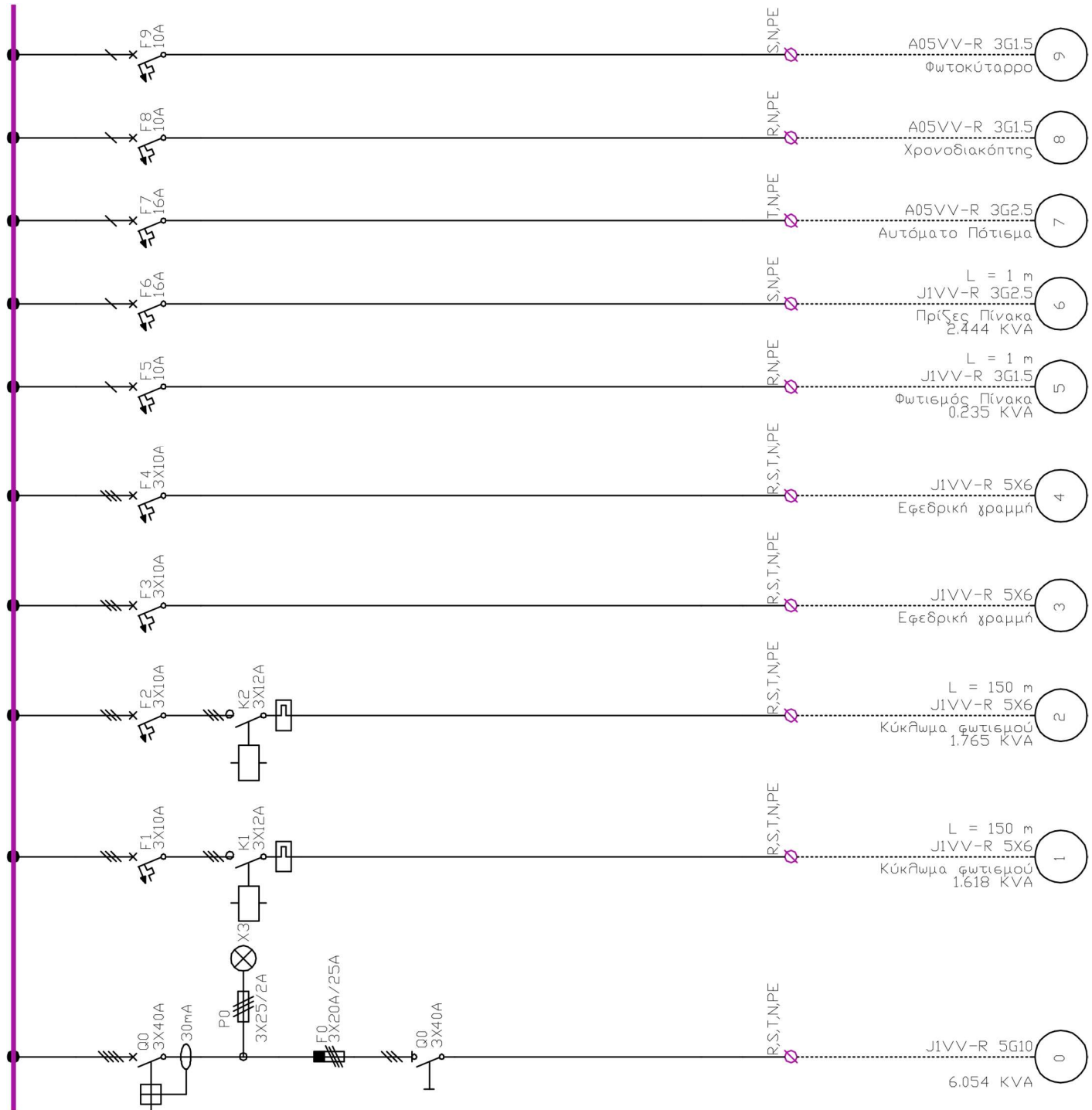
Τελικό Ρεύμα (A)	:	15.53
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	
Τρόπος τοποθέτησης : Επίτοιχο σε σωλήνα	:	46.00
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα	:	0.964
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000

Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
-----------------------	---	-------

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	44.34
---------------------------------	---	-------

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	20
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	10
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι



Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1 :	1.575 V (0.396%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2 :	1.718 V (0.432%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3 :	0.000 V (0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4 :	0.000 V (0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5 :	0.021 V (0.009%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6 :	0.137 V (0.060%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7 :	0.000 V (0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8 :	0.000 V (0.000%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9 :	0.000 V (0.000%)

Δυσμενέστερη γραμμή A-->A.2 : 1.718 V (0.432%)