

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ

Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης

Εργοδότης	: ΔΗΜΟΣ ΙΛΙΟΥ
Έργο	: ΜΕΤΑΣΚΕΥΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΣΕ ΠΑΙΔΙΚΟ ΣΤΑΘΜΟ ΣΤΟ ΠΑΡΚΟ ΦΟΙΝΙΚΩΝ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΛΙΟΥ
Θέση	: Οδός Άστρους – Ο.Τ. 524-524Α, Περ. Αγ.Φανουρίου, Δήμος Ιλίου
Ημερομηνία Μελετητές	: ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015 : Διονύσιος Πολίτης – Ηλεκτρολόγος Μηχανικός : Προϊστάμενος Τμήματος Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων & Σηματοδότησης
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:

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

$$W = I^2 \times R \times t \quad (\text{θερμότητα ρεύματος})$$

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

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

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

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

(β) Πτώση τάσης και διατομή καλωδίων

(β1) Πτώση τάσης u (V)

- Μονοφασικό

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

- Τριφασικό

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

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 : Ενταση ρεύματος σε A
- R : Αντίσταση σε $\Omega\mu$
- W : Ενέργεια σε $W \times s$
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα
- $\cos\varphi$: συντελεστής Ισχύος
- A : Διατομή καλωδίου σε mm^2
- 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:

$$I = \frac{V}{Z}$$

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)
- $\cos\phi$ (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 Ώαση Δικτύου (V)	230
Τύπος Καλωδίων	Χαλκός
Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm ² Ω)	56

Τυπικά Στοιχεία

Είδος Φορτίου	CosΦ	Ετεροχρονισμός	Πτώση Τάσης (%)	Τρόπος Σύνδεσης	Είδος Γραμμής
------------------	------	----------------	-----------------------	--------------------	------------------

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (kW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμής	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
Δ.Π	12	22.40	Πίνακας	0.887			3		70	100
Δ.1	4.7	18	Αντλία πυρόσβεσης	0.88	1	0.263	1		50	100
Δ.2	5.0	0.300	Φωτισμός	1	2	0.155	1		1.5	10
Δ.3	7.8	1.00	Αντλία λυμάτων	0.88	3	0.484	1		2.5	16
Δ.4	6.4	0.400	Ρευματοδότες	1	2	0.159	1		2.5	16
Δ.5	5	2.50	Αντλία jokey πυρόσβεσης	0.87	2	0.776	1		2.5	16
Δ.6	5	0.20	Control αυτοματισμού	1	3	0.104	1		1.5	10
Γ.Π	12	14.70	Πίνακας	0.933			3		25	63
Γ.1	3.0	0.200	Ρευματοδότες	1	1	0.037	1		2.5	16
Γ.2	5.4	0.300	Φωτισμός	1	2	0.168	1		1.5	10
Γ.3	6.1	0.200	HYDRO KIT	1	3	0.076	1		2.5	16
Γ.4	1.6	4	Αντίσταση BOILER	1	1	0.248	1		4	20
Γ.5	5.4	10	Heat - rump (αντλία θερμ.)	0.87	3	0.524	1		16	50
Β.Π	10	22.90	Πίνακας	0.893			3		25	63
Β.Γ	16.9	14.70	Πίνακας	0.933	123	0.467	3		25	63
Β.1	9.5	1	Split - units	0.84	2	0.590	1		2.5	16
Β.2	19.2	1	Split - units	0.84	2	1.193	1		2.5	16
Β.3	15.9	1	Split - units	0.84	2	0.988	1		2.5	16
Β.4	23.8	1	Split - units	0.84	2	1.478	1		2.5	16
Β.5	18.3	1	Split - units	0.84	1	1.137	1		2.5	16
Β.6	13.9	1	Split - units	0.84	2	0.863	1		2.5	16
Β.7	14.0	1	Split - units	0.84	1	0.870	1		2.5	16
Β.8	19.1	1	Split - units	0.84	2	1.186	1		2.5	16
Β.9	8.1	1	Split - units	0.84	1	0.503	1		2.5	16
Β.10	3.8	1	Split - units	0.84	2	0.236	1		2.5	16
Β.11	18.0	1	Split - units	0.84	1	1.118	1		2.5	16
Β.12	20.7	1	Split - units	0.84	2	1.286	1		2.5	16
Α.Π	14.3	67.46	Πίνακας	0.941			3		95	125
Α.Δ	19.4	22.40	Πίνακας	0.887	123	0.325	3		70	100
Α.1	12.8	4	Πλυντήριο ρούχων	0.87	3	1.988	1		4	20
Α.2	13.9	4	Πλυντήριο ρούχων	0.87	2	2.158	1		4	20
Α.Β	21.9	22.90	Πίνακας	0.893	123	0.955	3		25	63
Α.3	17.9	1.600	Ρευματοδότες	1	3	1.779	1		2.5	16
Α.4	25.2	1.600	Ρευματοδότες	1	2	2.504	1		2.5	16
Α.5	10.2	0.400	Φωτισμός	1	3	0.422	1		1.5	10
Α.6	30.6	0.700	Φωτισμός	1	3	2.217	1		1.5	10
Α.7	18.8	0.900	Φωτισμός	1	2	1.752	1		1.5	10
Α.8	13.3	1.000	Φωτισμός	1	3	1.377	1		1.5	10
Α.9	16.1	2.000	Ρευματοδ	1	2	2.000	1		2.5	16

ΠΡΟΤΥΠΟ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ										
			ότες							
A.10	13.6	1.000	Φωτισμός	1	3	1.408	1		1.5	10
A.11	27.5	0.900	Φωτισμός	1	3	2.562	1		1.5	10
A.12	26.0	0.600	Φωτισμός	1	2	1.615	1		1.5	10
A.13	26.1	1.100	Φωτισμός	1	3	2.972	1		1.5	10
A.14	22.6	1.500	Φωτισμός	1	2	3.509	1		1.5	10
A.15	8.0	0.500	Φωτισμός	1	3	0.414	1		1.5	10
A.16	20.2	0.600	Φωτισμός	1	2	1.255	1		1.5	10
A.17	4.8	1.200	Ρευματοδ ότες	1	3	0.358	1		2.5	16
A.18	8.3	2	Ψυγείο	1	2	1.031	1		2.5	16
A.19	13.3	4.000	Κουζίνα μονοφασι κή	1	3	1.377	1		6	25
A.20	4.6	0.200	Ρευματοδ ότες	1	2	0.057	1		2.5	16
A.21	35	1.50	Τροφ. φωτι σμ. ασφαλ είας	1	2	5.435	1		1.5	10
A.22	12	0.20	Πίνακας πυρανίχνε υσης	1	2	0.248	1		1.5	10

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	CosΦ	Είδος Καλωδίου	Αριθ. Παράλ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγιστη Ασφάλεια (Α)	Ρεύμα Γραμμής (Α)
Δ.Π	12	22.40	Πίνακας	0.887	J1VV-R		70		125.0	0.964	120.5	100	88.93
Δ.1	4.7	18	Αντλία πυρόσβεσης	0.88	H07V-U		50		118.0	0.964	113.8	100	88.93
Δ.2	5.0	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
Δ.3	7.8	1.00	Αντλία λυμάτων	0.88	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	4.941
Δ.4	6.4	0.400	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	1.739
Δ.5	5	2.50	Αντλία jokey πυρόσβεσης	0.87	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	12.49
Δ.6	5	0.20	Control αυτοματισμού	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870
Γ.Π	12	14.70	Πίνακας	0.933	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	50.73
Γ.1	3.0	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
Γ.2	5.4	0.300	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.304
Γ.3	6.1	0.200	HYDR O KIT	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
Γ.4	1.6	4	Αντίσταση BOILER	1	H07V-K		4		26.00	0.964	25.06	20	17.39
Γ.5	5.4	10	Heat - rump (αντλία θερ.)	0.87	H07V-U		16		61.00	0.964	58.80	50	49.98
Β.Π	10	22.90	Πίνακας	0.893	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	43.51
Β.Γ	16.9	14.70	Πίνακας	0.933	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	50.73
Β.1	9.5	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.2	19.2	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.3	15.9	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.4	23.8	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.5	18.3	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.6	13.9	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.7	14.0	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.8	19.1	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.9	8.1	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.10	3.8	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.11	18.0	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Β.12	20.7	1	Split - units	0.84	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.176
Α.Π	14.3	67.46	Πίνακας	0.941	J1VV-R		95		150.0	0.964	144.6	125	107.3
Α.Δ	19.4	22.40	Πίνακας	0.887	J1VV-R		70		125.0	0.964	120.5	100	88.93
Α.1	12.8	4	Πλυντήριο ρούχων	0.87	H07V-U		4		26.00	0.964	25.06	20	19.99
Α.2	13.9	4	Πλυντήριο ρούχων	0.87	H07V-U		4		26.00	0.964	25.06	20	19.99
Α.Β	21.9	22.90	Πίνακας	0.893	J1VV-R		25		68.00	0.964	65.55	63	43.51
Α.3	17.9	1.600	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	6.957
Α.4	25.2	1.600	Ρευματ	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	6.957

ΑΝΤΙΣΤΗΝΣΗ ΣΤΗΝ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ					ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΤΙΣΤΗΝΣΗΣ								
A.5	10.2	0.400	οδότες Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.739
A.6	30.6	0.700	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.043
A.7	18.8	0.900	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.913
A.8	13.3	1.000	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	4.348
A.9	16.1	2.000	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	8.696
A.10	13.6	1.000	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	4.348
A.11	27.5	0.900	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	3.913
A.12	26.0	0.600	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.609
A.13	26.1	1.100	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	4.783
A.14	22.6	1.500	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	6.522
A.15	8.0	0.500	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.174
A.16	20.2	0.600	Φωτισμ ός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	2.609
A.17	4.8	1.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	5.217
A.18	8.3	2	Ψυγείο	1	H07V-K		2.5		19.50	0.964	18.80	16	8.696
A.19	13.3	4.000	Κουζίνα μονοφα σική	1	H07V-U		6		34.00	0.964	32.78	25	17.39
A.20	4.6	0.200	Ρευματ οδότες	1	H07V-U		2.5		19.50	0.964	18.80	16	0.870
A.21	35	1.50	Τροφ.φ ωτισμ.α σφαλεί ας	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	6.522
A.22	12	0.20	Πίνακας πυρανί χνευση ς	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.870

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Δ.Π
 Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Αντλία πυρόσβεσης	18	0.88	20.45455	1	20.45455
Φωτισμός	0.3	1	0.3	1	0.3
Αντλία λυμάτων	1	0.88	1.136364	1	1.136364
Ρευματοδότες	0.4	1	0.4	1	0.4
Αντλία jokey πυρόσβεσης	2.5	0.87	2.873563	1	2.873563
Control αυτοματισμού	0.2	1	0.2	1	0.2
ΣΥΝΟΛΑ	22.40	0.89	25.26		25.26

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 88.93
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 1.00
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 88.93

Προσαυξήσεις

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

Τελικό Ρεύμα (A) : 88.93
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 125.00
 Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 120.50

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) : 100
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 100
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 70.00
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	0.2	1	0.2	1	0.2
Φωτισμός	0.3	1	0.3	1	0.3
HYDRO KIT	0.2	1	0.2	1	0.2
Αντίσταση BOILER	4	1	4	1	4
Heat - pump (αντλία θερ.)	10	0.87	11.49425	1	11.49425
ΣΥΝΟΛΑ	14.70	0.93	15.75		15.75

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	50.73
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	50.73

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

Τελικό Ρεύμα (A)	:	50.73
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	68.00
Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα		
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	:	33
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	0.964
Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα		
Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	0.964
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	65.55

Επιλέγεται		
Γενικός Διακόπτης (A)	:	63
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	63
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²)	:	25.00
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Β.Π
 Όνομα Πίνακα : ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετερο χρονι σμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	14.7	0.933	15.75563	1	15.75563
Split - units	12	0.84	14.28571	0.7	10
ΣΥΝΟΛΑ	26.70	0.89	29.88		25.63

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 50.74
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.86
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 43.51

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

Τελικό Ρεύμα (A) : 43.51
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 68.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Όδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000
 Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 65.55

Επιλέγεται
 Γενικός Διακόπτης (A) : 63
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 63
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 25.00
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα : Α.Π
 Όνομα Πίνακα : ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Φορτία Πίνακα

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Πίνακας	45.3	0.8900423	50.89646	1	50.89646
Πλυντήριο ρούχων	8	0.87	9.195402	0.6	5.517241
Ρευματοδότες	6.6	1	6.6	0.4	2.64
Φωτισμός	9.2	1	9.2	0.7	6.44
Ψυγείο	2	1	2	1	2
Κουζίνα μονοφασική	4	1	4	1	4
Τροφ. φωτισμ. ασφαλείας	1.5	1	1.5	1	1.5
Πίνακας πυρανίχνευσης	0.2	1	0.2	1	0.2
ΣΥΝΟΛΑ	76.80	0.94	81.66		71.73

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 122.15
 Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης : 0.88
 Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A) :
 Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A) : 107.30

Προσαυξήσεις

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

Τελικό Ρεύμα (A) : 107.30
 Τύπος Καλωδίου : J1VV-R
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A) : 150.00

Τρόπος τοποθέτησης : Εντοιχισμένο σε σωλήνα
 Θερμοκρασία περιβάλλοντος : 33
 Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας : 0.964
 Οδευση : Σε επιφάνεια δομικού υλικού, επίτοιχα γυμνά ή σε σωλήνα, εντοιχισμένα γυμνά ή σε σωλήνα
 Πλήθος κυκλωμάτων - πολυπολικών καλωδίων : 1
 Συντελεστής ομαδοποίησης : 1.000

Συντελεστής Διόρθωσης : 0.964
 Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A) : 144.60

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A) :
 Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A) : 125
 Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm²) : 95.00
 Βαθμός Προστασίας Πίνακα : IP
 Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα : Όχι

Έλεγχος Καλωδίων

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται καλώδια

Έλεγχος Οργάνων Προστασίας

Δεν υπάρχουν γραμμές που δεν υπολογίζονται όργανα προστασίας

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.1 :	0.451	V	(0.196%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.2 :	0.343	V	(0.149%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.3 :	0.672	V	(0.292%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.4 :	0.347	V	(0.151%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.5 :	0.964	V	(0.419%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Δ.6 :	0.292	V	(0.127%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.1 :	1.988	V	(0.864%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.2 :	2.158	V	(0.938%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.1 :	0.859	V	(0.373%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.2 :	0.990	V	(0.430%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.3 :	0.898	V	(0.390%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.4 :	1.070	V	(0.465%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->Γ.5 :	1.346	V	(0.585%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.1 :	1.142	V	(0.497%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.2 :	1.745	V	(0.759%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.3 :	1.540	V	(0.670%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.4 :	2.030	V	(0.883%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.5 :	1.689	V	(0.734%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.6 :	1.415	V	(0.615%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.7 :	1.422	V	(0.618%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.8 :	1.738	V	(0.756%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.9 :	1.055	V	(0.459%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.10 :	0.788	V	(0.343%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.11 :	1.670	V	(0.726%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->B.12 :	1.838	V	(0.799%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.3 :	1.779	V	(0.773%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.4 :	2.504	V	(1.089%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.5 :	0.422	V	(0.183%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.6 :	2.217	V	(0.964%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.7 :	1.752	V	(0.762%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.8 :	1.377	V	(0.599%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.9 :	2.000	V	(0.870%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.10 :	1.408	V	(0.612%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.11 :	2.562	V	(1.114%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.12 :	1.615	V	(0.702%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.13 :	2.972	V	(1.292%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.14 :	3.509	V	(1.526%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.15 :	0.414	V	(0.180%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.16 :	1.255	V	(0.546%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.17 :	0.358	V	(0.156%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.18 :	1.031	V	(0.448%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.19 :	1.377	V	(0.599%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.20 :	0.057	V	(0.025%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.21 :	5.435	V	(2.363%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A-->A.22 :	0.248	V	(0.108%)

Δυσμενέστερη γραμμή

A-->A.21 : 5.435 V (2.363%)

Τύπος Καλωδίου	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Μήκος
----------------	------------------	-------

Ηλ. Υποδοχέας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
Διακόπτης απλός	8801.1.1	2.00
Αλλέ-ρετούρ	8801.1.4	2.00
Ρευματοδότης Schuko		40.00
Ηλεκτρικός Πίνακας		4.00
ΠΟΛΥΦΩΤΟ		20.00
ΦΩΣ ΣΤΕΓΑΝΟ ΤΟΙΧΟΥ		25.00
ΣΤΕΓΑΝΟ ΟΡΟΦΗΣ		11.00
ΦΩΤ.ΣΗΜΕΙΟ ΓΕΝΙΚΑ		5.00
ΑΠΛΙΚΑ ΤΟΙΧΟΥ		17.00
Παροχή split air-condition		12.00
Αντλία θερμότητας		1.00
Θερμοσίφωνας		1.00
Κουζίνα μονοφασική		1.00
Αντλία λυμάτων		1.00
Δίδυμο συγκρότημα αντλιών λυμά		1.00

Όργανα Προστασίας	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 10Α	8915.1.2	16.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 16Α	8915.1.3	22.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 20Α	8915.1.4	3.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 25Α	8915.1.5	1.00
ΜΟΝ.Μικροαυτόματοι 50Α	8915.1.6	1.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 16Α	8910.1	1.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ 63Α	8910.1.3	6.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ100Α	8910.1.4	4.00
ΜΟΝ.Βιδωτές συντηκτικές ασ125Α	8910.1	3.00
ΜΟΝ.Διακόπτες ΡΑССО 16Α	8871.1.1-	1.00
ΜΟΝ.Διακόπτες ΡΑССО 100Α	8871.1.5-	1.00
ΜΟΝ.Ραγοδιακόπτες 40Α	8871.1.1-	17.00
ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες 63Α	8857.1.2-	2.00
ΤΡΙ.Ραγοδιακόπτες 100Α	8857.1.4-	1.00
ΜΟΝ.Αυτόματοι τηλεχειριζόμ 22Α	8871.1.4-	1.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 25Α		1.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ 63Α		6.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ100Α		4.00
ΜΟΝ.Βάσεις βιδωτών συντηκτ200Α		3.00

Άλλα Υλικά	Κωδικός Α.Τ.Η.Ε.	Ποσότητα
------------	------------------	----------

Δ.Π. - ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΟΙΣΤΑΣΙΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Α.Π. - ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Μ/Σ

Πίνακας 20kV

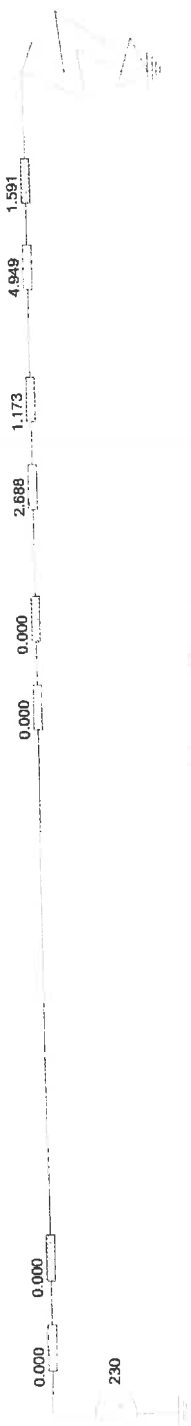
Δίκτυο 20.0kV
Skn=250MVA

KVA

KVA
20.0/0.4 kV

J1V-R 5G95
L=14.3m

J1V-R 5G70
L=19.4m



Ισοδύναμο του δικτύου στην είσοδο της πυρόσβεσης

$$\begin{aligned}
 Z_{\text{ισοδύναμο}} &= Z_{\text{πρωτεύον}} + Z_{\text{δίκτυο}} \\
 &= 0.04 + 0.04 = 0.08 \text{ } \Omega \\
 &= 0.04 + 0.04 = 0.08 \text{ } \Omega \\
 &= 0.04 + 0.04 = 0.08 \text{ } \Omega \\
 &= 0.04 + 0.04 = 0.08 \text{ } \Omega
 \end{aligned}$$

Συνολική απόσταση: 10.000m

Δίκτυο 20,0kV
Skn=250MVA

Πίνακας 20kV

ΜΣ

Α.Π. - ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Β.Π. - ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΙΜΑΤΙΣΜΟΥ Γ.Π. - ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΗΧΑΝΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΣΘΝ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ

kVA
kVA
20.0/0.4 kV

J1V4-R SG95
L=14.3m

J1V4-R SG25
L=21.9m

J1V4-R SG25
L=16.9m

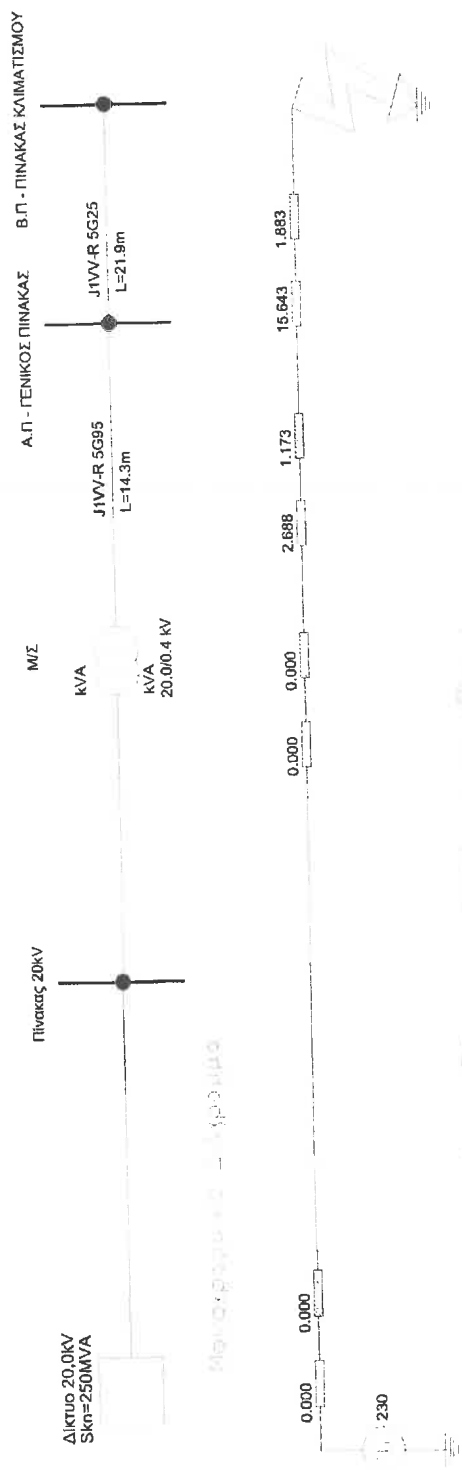


230

Μετασχηματιστής 20/0.4 kV

$$\begin{aligned}
 P &= P_0 + P_1 + P_2 = 2000 + 2000 + 2000 = 6000 \text{ W} \\
 Q &= Q_0 + Q_1 + Q_2 = 2000 + 2000 + 2000 = 6000 \text{ var} \\
 S &= \sqrt{P^2 + Q^2} = \sqrt{6000^2 + 6000^2} = 8485 \text{ VA}
 \end{aligned}$$

Σύνολο: 20.0/0.4 kV



Μηχανισμός αερίων διακοπών

Εξοπλισμός αερίων διακοπών

Εξοπλισμός αερίων διακοπών

Εξοπλισμός αερίων διακοπών

Παράδειγμα:

$$\begin{aligned}
 Q &= 40 + 100 + 100 = 240 \text{ mD} \\
 I &= 40 + 100 + 100 = 240 \text{ mD} \\
 I &= 347 \text{ A} \\
 I_k &= 115 \text{ A}
 \end{aligned}$$

Δίκτυο 20.0kV
S_{lim}=250MVA

Πίνακας 20kV

ΜΣ

Α.Π. ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

J1VV-R 5095
L=14.3m

KVA
KVA
20.0/0.4 kV

0.000 0.000 2.588 1.173

230

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ &
ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ



ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΠΟΛΙΤΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2015
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ Τ.Υ.



ΚΥΡΙΑΚΟΣ ΚΑΡΑΓΙΩΡΓΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ