

ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

(Τεύχος Υπολογισμών Εγκατάστασης)

Έργο : ΑΝΟΡΥΞΗ ΝΕΡΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ -
ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΟ ΔΗΜΟ ΠΕΛΛΑΣ

Θέση : ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ

Ημερομηνία : ΟΚΤΩΒΡΙΟΣ 2018

Παρατηρήσεις : ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ
:

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Γιαμτζά, 17-12-2018


ΛΑΖΟΣ ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ
ΜΗΧ/ΓΟΣ ΗΛ/ΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Γιαμτζά, 17-12-2018


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ
ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΑΝΤΙΝΙ-ΑΔΑΜΙΔΟΥ ΛΟΥΤΣΙΑ
ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

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:

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

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

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

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

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

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

(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 x s
- P : Ισχύς σε W
- K : Αγωγιμότητα

- $\cos\phi$: 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:

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

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
- $\cos\phi$
- 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 πίνακάκι 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 Τάση Δικτύου (V)

230

Τύπος Καλωδίων

Χαλκός

Συντελεστής Αγωγιμότητας (S m/mm²)

56

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΤΥΠΟΥ Τ1

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάση	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
T1.Π	5.000	79.00	Πίνακας	0.859	123		3	70	70	160
T1.1	170	75.00	ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	0.85	123	9.803	3	70	70	160
T1.2	1.000	0.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	1	0.052	1		1.5	10
T1.3	7.000	1.000	ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ	0.85	123	0.127	3		2.5	16
T1.4	3.000	0.300	Αυτοματισμός P.L.C.	1	123	0.027	3		1.5	10
T1.T1Φ	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	123	0.016	3	6	4	20
T1Φ.Π	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	123		3	6	2.5	16
T1Φ.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	1	0.075	1		2.5	16
T1Φ.2	0.800	0.275	Φωτισμός	1	2	0.023	1		1.5	10
T1Φ.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	3	0.064	1		1.5	10
A.Π		79.00	Πίνακας	0.859	123		3		70	160
A.T1		79.00	Πίνακας	0.859	123	0.000	3	70	70	160

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρεπ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρεπ. Ρεύμα (Α).	Μέγ. Ασφ. (Α)	Ρεύμα Γραμ. (Α)
T1.Π	5.000	79.00	Πίνακας	0.859	J1VV-R		70	70	151.0	1.298	196.0	160	150.7
T1.1	170	75.00	ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	0.85	J1VV-R		70	70	151.0	1.298	196.0	160	127.9
T1.2	1.000	0.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	Α05VV-L		1.5		13.50	0.964	13.01	10	2.174
T1.3	7.000	1.000	ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ	0.85	J1VV-R		2.5		17.50	0.964	16.87	16	1.705
T1.4	3.000	0.300	Αυτοματισμός P.L.C.	1	H07V-U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.435
T1.T1Φ	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	16	5.730
T1Φ.Π	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	6	29.00	0.964	27.96	16	5.730
T1Φ.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	Α05VV-L		2.5		18.00	0.964	17.35	16	6.522
T1Φ.2	0.800	0.275	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.196
T1Φ.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	5.348
A.Π		79.00	Πίνακας	0.859	J1VV-R		70		151.0	1.180	178.2	160	137.0
A.T1		79.00	Πίνακας	0.859	J1VV-R		70	70	151.0	1.298	196.0	160	150.7

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: Τ1.Π

Όνομα Πίνακα

: ΠΙΝ. ΚΙΝΗΣΗΣ ΕΣΩΒΑΛΤΑ / ΔΡΟΣΕΡΟ / ΠΑΛΙΦΥΤΟ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Κινητήρας ΥΔ StarDel	75.00	0.85	88.24	1	88.24
Control αυτοματισμού	0.80	1.00	0.80	1	0.80
Κινητήρας D.O.L.	1.00	0.85	1.18	1	1.18
Πίνακας	2.20	1.00	2.20	1	2.20
ΣΥΝΟΛΑ	79.00	0.86	91.98		91.98

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	31.50
L2 (KVA)	:	30.10
L3 (KVA)	:	30.80

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	136.96
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	133.30
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	136.96

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	10
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	150.66
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	151.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος	:	
Θερμοκρασία εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.100
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.180
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.298
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	196.00
Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	23.96
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	11.38

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	160
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	70
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα
Ονομα Πίνακα

: Τ1Φ.Π

: ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΣ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤ./ΡΔΤΩΝ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	1.50	1.00	1.50	0.50	0.75
Φωτισμός	0.28	1.00	0.28	0.80	0.22
Εφεδρική γραμμή	1.23	1.00	1.23	1	1.23
ΣΥΝΟΛΑ	3.01	1.00	3.01		2.20

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.50
L2 (KVA)	:	0.28
L3 (KVA)	:	1.23

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	6.52
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.73
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	3.19
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	4.77

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	5.73
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	29.00

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)	:	27.96
Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	18.29
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	0.98

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	16
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1.1 :	9.803 V (2.464%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1.2 :	0.052 V (0.023%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1.3 :	0.127 V (0.032%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1.4 :	0.027 V (0.007%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1Φ.1 :	0.084 V (0.037%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1Φ.2 :	0.032 V (0.014%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T1Φ.3 :	0.073 V (0.032%)

Δυσμενέστερη γραμμή	A→T1.1 :	9.803 V (2.464%)
---------------------	----------	-------------------

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΤΥΠΟΥ Τ2

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάσι	Πώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
T2.Π	5.000	59.00	Πίνακας	0.862	123		3	50	50	125
T2.1	170	55.00	ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	0.85	123	9.601	3	50	50	125
T2.2	1.000	0.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	1	0.052	1		1.5	10
T2.3	7.000	1.000	ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ	0.85	123	0.127	3		2.5	16
T2.4	3.000	0.300	Αυτοματισμός P.L.C.	1	123	0.027	3		1.5	10
T2.T2Φ	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	123	0.016	3	6	4	20
T2Φ.Π	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	123		3	6	2.5	16
T2Φ.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	1	0.075	1		2.5	16
T2Φ.2	0.800	0.275	Φωτισμός	1	2	0.023	1		1.5	10
T2Φ.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	3	0.064	1		1.5	10
A.Π		59.00	Πίνακας	0.862	123		3		50	125
A.T2		59.00	Πίνακας	0.862	123	0.000	3	50	50	125

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγ. Ασφ. (Α)	Ρεύμ. Γραμ. (Α)
T2.Π	5.000	59.00	Πίνακας	0.862	J1VV-R		50	50	122.0	1.298	158.4	125	113.2
T2.1	170	55.00	ΑΝΤΛΙΑ ΓΕΩΤΡΗΣΗΣ	0.85	J1VV-R		50	50	122.0	1.298	158.4	125	93.78
T2.2	1.000	0.500	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	Α05VV-L		1.5		13.50	0.964	13.01	10	2.174
T2.3	7.000	1.000	ΧΛΩΡΙΩΤΗΣ	0.85	J1VV-R		2.5		17.50	0.964	16.87	16	1.705
T2.4	3.000	0.300	Αυτοματισμός P.L.C.	1	H07V-U		1.5		13.50	0.964	13.01	10	0.435
T2.T2Φ	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	J1VV-R		4	6	29.00	0.964	27.96	16	5.730
T2Φ.Π	1.000	2.200	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	6	29.00	0.964	27.96	16	5.730
T2Φ.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	Α05VV-L		2.5		18.00	0.964	17.35	16	6.522
T2Φ.2	0.800	0.275	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	1.196
T2Φ.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	5.348
A.Π		59.00	Πίνακας	0.862	J1VV-R		50		122.0	1.180	144.0	125	102.9
A.T2		59.00	Πίνακας	0.862	J1VV-R		50	50	122.0	1.298	158.4	125	113.2

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: Τ2.Π

Όνομα Πίνακα

: ΠΙΝ. ΚΙΝΗΣΗΣ ΚΡΥΑ ΒΡΥΣΗ / ΡΑΧΩΝΑ / ΑΘΥΡΑ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μεγιστή Ζήτηση (kVA)
Κινητήρας ΥΔ StarDel	55.00	0.85	64.71	1	64.71
Control αυτοματισμού	0.80	1.00	0.80	1	0.80
Κινητήρας D.O.L.	1.00	0.85	1.18	1	1.18
Πίνακας	2.20	1.00	2.20	1	2.20
ΣΥΝΟΛΑ	59.00	0.86	68.45		68.45

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	23.66
L2 (KVA)	:	22.26
L3 (KVA)	:	22.96

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	102.86
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	1.00
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	99.20
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	102.86

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	10
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	113.15
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	122.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος	:	
Θερμοκρασία εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.100
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.180
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.298
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	158.36
Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	23.96
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	8.13

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	125
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	50
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: Τ2Φ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΣ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤ./ΡΑΔΤΩΝ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	1.50	1.00	1.50	0.50	0.75
Φωτισμός	0.28	1.00	0.28	0.80	0.22
Εφεδρική γραμμή	1.23	1.00	1.23	1	1.23
ΣΥΝΟΛΑ	3.01	1.00	3.01		2.20

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.50
L2 (KVA)	:	0.28
L3 (KVA)	:	1.23

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

6.52

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης

:

0.73

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)

:

3.19

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

4.77

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)

:

5.73

Τύπος Καλωδίου

:

J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

:

29.00

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)

:

27.96

Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

18.29

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

0.98

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	16
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2.1 :	9.601 V (2.413%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2.2 :	0.052 V (0.023%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2.3 :	0.127 V (0.032%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2.4 :	0.027 V (0.007%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2Φ.1 :	0.084 V (0.037%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2Φ.2 :	0.032 V (0.014%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T2Φ.3 :	0.073 V (0.032%)

Δυσμενέστερη γραμμή A→T2.1 : 9.601 V (2.413%)

**ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΤΥΠΟΥ Τ4
ΚΑΙ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΗΖ**

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάσι	Πώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm ²)	Υπολ. Διατομή (mm ²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
T4.Π	5.000	50.24	Πίνακας	0.876	123		3	25	25	100
T4.1	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	123	1.061	3		16	50
T4.2	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	123	1.061	3		16	50
T4.3	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	123	1.061	3		16	50
T4.4	1.000	0.420	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	1	0.043	1		1.5	10
T4.T4Φ	1.000	1.720	Πίνακας	1.000	123	0.013	3	6	2.5	16
T4Φ.Π	1.000	1.720	Πίνακας	1.000	123		3	6	2.5	16
T4Φ.1	0.800	1.200	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	1	0.060	1		2.5	16
T4Φ.2	0.800	0.150	Φωτισμός	1	2	0.012	1		1.5	10
T4Φ.3	0.500	1.000	Εφεδρική γραμμή	1	3	0.052	1		1.5	10
A.Π		50.24	Πίνακας	0.876	123		3		25	100
A.T4		50.24	Πίνακας	0.876	123	0.000	3	25	25	100

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμής (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ.	Υπολ. Διατομή (mm²)	Επιθ. Διατομή (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (Α).	Μέγ. Ασφ (Α)	Ρεύμ. Γραμ (Α)
T4.Π	5.000	50.24	Πίνακας	0.876	J1VV-R		25	25	86.00	1.298	111.6	100	93.60
T4.1	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	J1VV-R		16		52.00	0.964	50.13	50	40.18
T4.2	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	J1VV-R		16		52.00	0.964	50.13	50	40.18
T4.3	15.00	24.12	ΑΝΤΛΙΑ-BOOSTER	0.87	J1VV-R		16		52.00	0.964	50.13	50	40.18
T4.4	1.000	0.420	ΟΡΓΑΝΑ ΕΛΕΓΧΟΥ	1	A05VV-L		1.5		13.50	0.964	13.01	10	1.826
T4.T4Φ	1.000	1.720	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	6	29.00	0.964	27.96	16	4.582
T4Φ.Π	1.000	1.720	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	6	29.00	0.964	27.96	16	4.582
T4Φ.1	0.800	1.200	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	A05VV-L		2.5		18.00	0.964	17.35	16	5.217
T4Φ.2	0.800	0.150	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.652
T4Φ.3	0.500	1.000	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	4.348
A.Π		50.24	Πίνακας	0.876	J1VV-R		25		86.00	1.298	111.6	100	85.09
A.T4		50.24	Πίνακας	0.876	J1VV-R		25	25	86.00	1.298	111.6	100	93.60

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα
Όνομα Πίνακα

: Τ4.Π

: ΠΙΝ. ΚΙΝΗΣΗΣ ΑΝ/ΣΙΟΥ ΚΑΤΑΘΛΙΨΗΣ ΚΡΥΑΣ ΒΡΥΣΗΣ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Κινητήρας Inverter 2	72.36	0.87	83.17	0.667	55.48
Control αυτοματισμού	0.42	1.00	0.42	1	0.42
Πίνακας	1.72	1.00	1.72	1	1.72
ΣΥΝΟΛΑ	74.50	0.88	85.04		57.35

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	29.02
L2 (KVA)	:	27.83
L3 (KVA)	:	28.46

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	126.18
Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης	:	0.67
Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)	:	83.11
Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)	:	85.09

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	10
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)	:	93.60
Τύπος Καλωδίου	:	J1VV-R
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)	:	86.00
Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος	:	
Θερμοκρασία εδάφους	:	8
Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας	:	1.100
Θερμική αντίσταση εδάφους	:	10
Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης	:	1.180
Πλήθος κυκλωμάτων	:	1
Συντελεστής ομαδοποίησης	:	1.000
Συντελεστής Διόρθωσης	:	1.298
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)	:	111.63
Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	23.96
Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)	:	4.07

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	100
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	25
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	Όχι

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: T4Φ.Π

Όνομα Πίνακα

: ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟΣ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤ./ΡΑΤΩΝ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	1.20	1.00	1.20	0.50	0.60
Φωτισμός	0.15	1.00	0.15	0.80	0.12
Εφεδρική γραμμή	1.00	1.00	1.00	1	1.00
ΣΥΝΟΛΑ	2.35	1.00	2.35		1.72

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.20
L2 (KVA)	:	0.15
L3 (KVA)	:	1.00

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

5.22

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης

:

0.73

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)

:

2.49

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

3.82

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	

Τελικό Ρεύμα (A)

:

4.58

Τύπος Καλωδίου

:

J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

:

29.00

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)

:

27.96

Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

18.29

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

0.98

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	16
Τροφοδοτικό Καλώδιο (mm ²)	:	6
Βαθμός Προστασίας Πίνακα	:	IP
Ενσωματωμένος σε άλλο Πίνακα	:	NAI

Πτώση Τάσης στις Γραμμές του Δικτύου

Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4.1 :	1.061	V (0.267%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4.2 :	1.061	V (0.257%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4.3 :	1.061	V (0.267%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4.4 :	0.043	V (0.019%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4Φ.1 :	0.068	V (0.029%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4Φ.2 :	0.020	V (0.008%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T4Φ.3 :	0.060	V (0.026%)

Δυσμενέστερη γραμμή	A→T4.1 :	1.061	V (0.267%)
---------------------	----------	-------	-------------

Απαίτηση Ισχύος Εγκατάστασης (kW)

		50,24	kW	P _n
Μεγαλύτερη εν. ισχύς προς εκκίνηση		24,12	kW	P _m
Συνεχής εν. Ισχύς Διαστασιολόγησης Η/Ζ		50,24	kW	
Μεγαλύτερη εν. ισχύς προς εκκίνηση		24,12	kW	
Υπόλοιπη σταθερή εν. ισχύς		26,12	kW	Pr = P _n - P _m
	0,80		cosφHZ	λειτουργία σε HZ
Υπόλοιπη φαινομένη σταθερή Ισχύς		32,65	kVA	Sr = Pr / cosφHZ
Προσαυξημένη Ισχύς εκκίνησης του μεγαλύτερου φορτίου				
με εκκίνηση αντιστροφέα (inverter) επί:	3,00	41,78	kW	Pek = P _m * 3
	0,70		cosφ	Σ.Ι. γραμμής
Φαινομένη προσαυξημένη ισχύς για εκκίνηση		59,68	kVA	Sek = Pek / cosφ
Υπόλοιπη φαινομένη σταθερή Ισχύς		32,65	kVA	Sr
Εκτιμώμενος συντελεστής ετεροχρονισμού				
λοιπών φορτίων εγκ/σης:	1,00			te
Μέγιστη πιθανή ζήτηση ισχύος λοιπών φορτίων:		32,65	kVA	St = Sr * te
Σύνολο απαιτούμενης εφεδρικής ισχύος από υπολογισμό:		92,33	kVA	Ssb = Sek + St
				(Stand By)
Μέγιστη πιθανή ζήτηση ισχύος				
κανονικής λειτουργίας με ετεροχρονισμό:		62,80	kVA	Scon = P _n * te / cosφHZ
				(Continuous)
Επιλέγεται Η/Ζ ισχύος σε συνεχή λειτουργία:		100,00	kVA (>62,8)	
Με εφεδρική ισχύ:		110,00	kVA (>92,33)	

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΤΥΠΟΥ T5

Δίκτυο Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Φάσι	Πτώση Τάσης (V)	Είδος Γραμμή	Επιθ. Διατομή (mm²)	Υπολ. Διατομή (mm²)	Μέγιστη Ασφάλεια (A)
T5.Π	1.000	2.100	Πίνακας	1.000	123		3	10	2.5	25
T5.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	1	0.075	1		2.5	16
T5.2	0.800	0.150	Φωτισμός	1	2	0.012	1		1.5	10
T5.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	3	0.064	1		1.5	10
A.Π		2.100	Πίνακας	1.000	123		3		10	25
A.T5		2.100	Πίνακας	1.000	123	0.000	3	10	2.5	25

Υπολογισμοί Ηλεκτρικής Εγκατάστασης

Τμήμα Δικτύου	Μήκος Γραμμής (m)	Φορτίο Γραμμή (KW)	Είδος Φορτίου	Cosφ	Είδ. Καλ.	Αριθ. Παρ. Καλ.	Υπολ. Διατομ. (mm²)	Επιθ. Διατομ. (mm²)	Επιτρ. Ρεύμα Κ.Σ.	Συντ. Διορθ.	Επιτρ. Ρεύμα (A).	Μέγ. Ασφ. (A)	Ρεύμα Γραμ. (A)
T5.Π	1.000	2.100	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	10	52.00	1.298	67.50	25	10.71
T5.1	0.800	1.500	Ενισχ. Ρευματοδότες	1	Λ05VV-L		2.5		18.00	0.964	17.35	16	6.522
T5.2	0.800	0.150	Φωτισμός	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	0.652
T5.3	0.500	1.230	Εφεδρική γραμμή	1	H07V-U		1.5		14.50	0.964	13.98	10	5.348
A.Π		2.100	Πίνακας	1.000	J1VV-R		10		39.00	0.964	37.60	25	4.757
A.T5		2.100	Πίνακας	1.000	J1VV-R		2.5	10	52.00	1.298	67.50	25	10.71

Ανάλυση Φορτίου Πίνακα

: T5.Π

Ονομα Πίνακα

: ΤΥΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤ./ΡΔΟΤ ΟΙΚ. ΗΖ

Είδος Φορτίου	Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	CosΦ	Φαινόμενη Ισχύς (kVA)	Ετεροχρονισμός	Μέγιστη Ζήτηση (kVA)
Ρευματοδότες	1.50	1.00	1.50	0.50	0.75
Φωτισμός	0.15	1.00	0.15	0.80	0.12
Εφεδρική γραμμή	1.23	1.00	1.23	1	1.23
ΣΥΝΟΛΑ	2.88	1.00	2.88		2.10

Κατανομή Φάσεων

L1 (KVA)	:	1.50
L2 (KVA)	:	0.15
L3 (KVA)	:	1.23

Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

6.52

Συνολικός Συντελεστής Ζήτησης

:

0.73

Ένταση για Ισοκατανομή Φάσεων (A)

:

3.04

Πιθανή Μέγιστη Εμφανιζόμενη Ένταση (A)

:

4.76

Προσαυξήσεις

Λόγω Εφεδρείας (%)	:	20
Λόγω Κινητήρων (A)	:	
Λόγω Έναυσης Λαμπτήρων (A)	:	5

Τελικό Ρεύμα (A)

:

10.71

Τύπος Καλωδίου

:

J1VV-R

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου σε Κ.Σ (A)

:

52.00

Τρόπος τοποθέτησης : Έδαφος

Θερμοκρασία εδάφους

:

10

Συντελεστής διόρθωσης θερμοκρασίας

:

1.100

Θερμική αντίσταση εδάφους

:

10

Συντελεστής διόρθωσης θερμικής αντίστασης

:

1.180

Πλήθος κυκλωμάτων

:

1

Συντελεστής ομαδοποίησης

:

1.000

Συντελεστής Διόρθωσης

:

1.298

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Καλωδίου (A)

:

67.50

Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

23.96

Επιτρεπόμενο Ρεύμα Βραχυκυκλώσεως (KA)

:

1.63

Επιλέγεται

Γενικός Διακόπτης (A)	:	40
Ασφάλεια ή Αυτόματος Διακόπτης (A)	:	25
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→T5.1 :	0.075	V (0.033%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T5.2 :	0.012	V (0.005%)
Πτώση τάσης στη γραμμή	A→T5.3 :	0.064	V (0.028%)

Δυσμενέστερη γραμμή	A→T5.1 :	0.075	V (0.033%)
---------------------	----------	-------	------------

