

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
 ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
 ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
 ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ**

**ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ (Η/Μ) ΜΕΛΕΤΗ
 (ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ)**

<u>ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ</u> ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ : 1
--	----------------------------

<u>ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ</u> 09ΗΜ-ΤΓ-1-27.09.2016	ΕΚΔΟΣΗ
	Α. 01 / 08 / 2014
	Β. 02 / 03 / 2016
	Γ. 27 / 09 / 2016

ΑΝΑΔΟΧΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016
----------	------------------	------------------

<p><u>ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ● "ΑΡΜΟΝΙΑ ΕΤΕ" ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Β.ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ, Θ.ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΚΑΙ Γ. ΓΚΟΥΛΓΚΟΥΝΤΙΝΑΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε. ● ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Ηλεκ/γος Μηχ/κός ● ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΟΠΟΥΛΟΣ, Αγρ. Τοπογρ. Μηχ/κός ● ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΤΡΙΓΚΑ-ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ, Πολιτικός Μηχ/κός 	Ο Συντάξας ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός	Για τον Ανάδοχο Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός
---	---	--

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
			ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	
		ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Αγρον. Τοπογράφος Μηχ/κός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	
		ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	
	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Ο.Υ.Ε.	ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΟΝΤΟΥΛΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	
	Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	
	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 .. / 2016	

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ:.....

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**

**ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ**

**ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ**

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016

Το τεύχος της τεχνικής έκθεσης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των αντλιοστασίων αφορά τόσο στα κεντρικά αντλιοστάσια λυμάτων ΚΑ-1 και ΚΑ-2, όσο και στα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια Χορτιάτη ΑΧ-1 (μελλοντική πρόβλεψη) και ΑΧ-3, Εξοχής ΑΕ-1, ΑΕ-2 και ΑΕ-3 και Ασβεστιχωρίου ΑΑ-1

Περιλαμβάνονται και οι υπολογισμοί των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του εξοπλισμού των αντλιοστασίων, καθώς και των ηλεκτρολογικών πινάκων.

A. ΚΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑ-1

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του Αντλιοστασίου ΚΑ.1 καθώς και σύντομη ανάλυση των χρησιμοποιούμενων στους υπολογισμούς θεωρητικών σχέσεων.

Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε σωλήνα HDPE τρίτης γεννεάς d280 PN10. Μήκος του αγωγού ίσο με περίπου 1.825 μ. Θα εγκατασταθεί δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός, με έναν κλάδο λειτουργικό.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων

Το αντλιοστάσιο αποτελείται από δύο ξεχωριστές κατασκευές, για λόγους ελαχιστοποίησης της οπτικής όχλησης προς το παρακείμενο αρχαίο Ρωμαϊκό Υδραγωγείο. Ένα υπόγειο αντλιοστάσιο, και σε απόσταση περίπου 90μ. έναν οικίσκο.

Στο υπόγειο αντλιοστάσιο διατάσσονται δύο υγροί θάλαμοι άντλησης. Τα εισερχόμενα λύματα διέρχονται από τεμαχιστή (μασητήρα). Στον υπόγειο χώρο αναπτύσσεται επίσης ενιαίος ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλιών (και του τεμαχιστή). Στον ξηρό θάλαμο τοποθετούνται 2 αντλητικά συγκροτήματα (1 λειτουργικό + 1 εφεδρικό), τα οποία ενεργοποιούνται εναλλάξ μέσω του συστήματος αυτοματισμού. Το κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα καταθλίβει μέσω του ενιαίου συλλέκτη στον δίδυμο καταθλιπτικό αγωγό (λειτουργία ενός κλάδου). Επίσης υπάρχει η δυνατότητα τα αντλητικά συγκροτήματα να αντλούν από έναν μόνον υγρό θάλαμο. Οι υγροί θάλαμοι είναι 2 οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν είτε ενοποιημένοι, είτε ανεξάρτητοι. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προσαρμογή του υγρού όγκου των θαλάμων άντλησης στις

διαφοροποιήσεις της εισερχόμενης παροχής λυμάτων (μεγάλες εποχιακές διαφορές στις παροχές).

Στον οικίσκο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ).

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης της Μελέτης αποχέτευσης έχουν ληφθεί οι εξυπηρετούμενοι πληθυσμοί από το δίκτυο ακαθάρτων.

Η παροχή για ορίζοντα 40ετίας προκύπτει:

$$Q_{40} = 50,0 \text{ λιτ/δλ.}$$

Η παροχή για ορίζοντα 20ετίας προκύπτει από την Μελέτη Αποχέτευσης:

$$Q_{20} = 40,0 \text{ λιτ/δλ.}$$

2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία για το αντλιοστάσιο

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για το αντλιοστάσιο ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής (40ετία)	(λιτ/δλ)	50,0
• Παροχή αιχμής (40ετία)	(μ ³ /ώρα)	180,0
• Κατώτατη στάθμη λυμάτων αναρρόφησης	(μ)	479,1
• Στάθμη άξονα πέρατος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	508,94
• Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	1.825

2.3 Γεωμετρικό ύψος άντλησης και απώλειες σωληνώσεων αντλιοστασίου

2.3.1. Γεωμετρικό Ύψος Άντλησης

Το γεωμετρικό ύψος άντλησης είναι: $\frac{508,94 \mu. - 479,1 \mu.}{\text{Λαμβάνεται}} = \frac{29,84 \mu.}{\text{Λαμβάνεται}} = 29,9 \mu.$

2.3.2. Θεωρητικός υπολογισμός γραμμικών απωλειών

Στους υπολογισμούς των αγωγών χρησιμοποιείται κατά βάση η θεωρητική μαθηματική σχέση των DARCY-WEISBACH. Η σχέση αυτή εκφράζει και υπολογίζει τις απώλειες του φορτίου σε συνάρτηση με την διάμετρο, ταχύτητα, συντελεστή απωλειών (λ):

$$J = \lambda * \frac{V^2}{2 * g * Di}$$

- όπου:
- J = απώλειες φορτίου (μ) πτώσης πίεσης ανά (μ) αγωγού
 - λ = αδιάστατος συντελεστής απωλειών φορτίου, συνάρτηση του αριθμού REYNOLDS (R_E) και της τραχύτητας της επιφάνειας του αγωγού
 - V = ταχύτητα υγρού ($\mu/\delta\lambda$)
 - g = επιτάχυνση βαρύτητας ($9,81 \mu/\delta\lambda^2$)
 - Di = εσωτερική διάμετρος αγωγού (μ)

Ο αριθμός REYNOLDS υπολογίζεται σε σχέση με την ταχύτητα ροής V και την εσωτερική διάμετρο του αγωγού Di και εξαρτάται από το κινηματικό ιξώδες (ν) του υγρού. Στον τύπο που ακολουθεί, το ιξώδες λαμβάνεται σε $\mu^2/\delta\lambda$ και ο αριθμός REYNOLDS είναι αδιάστατο μέγεθος.

$$R_E = \frac{V * Di}{\nu}$$

Μετά από πειράματα σε σωλήνες εμπορίου, οι Colebrook-White τροποποίησαν την θεωρητική σχέση των Karman-Prandtl ώστε να λαμβάνεται υπόψιν η τραχύτητα και έδωσαν την γνωστή σχέση των Prandtl- Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \log\left(\frac{\kappa}{3,7 * Di} + \frac{2,51}{Re * \sqrt{\lambda}}\right)$$

όπου k = η απόλυτη τραχύτητα της εσωτερικής επιφάνειας του αγωγού

Η επίλυση των σχέσεων των Darcy-Weisbach ή Prandtl-Colebrook προϋποθέτει την χρήση είτε διαγραμμάτων (π.χ. διάγραμμα Moody), είτε επαναληπτική διαδικασία επίλυσης (δοκιμή και λάθος-trial and error). Στην πράξη βέβαια για την απευθείας επίλυση, χρησιμοποιούνται πλέον είτε προγράμματα Η/Υ είτε νομογραφήματα που παρέχονται από τους κατασκευαστές αγωγών.

Στην παρούσα χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα Η/Υ, μέσω του οποίου επιλύεται η σχέση των Prandtl- Colebrook.

2.3.3. Εσωτερικές τραχύτητες αγωγών αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού

Στο αντλιοστάσιο χρησιμοποιούνται ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες με ειδικά χαλύβδινα τεμάχια συγκολλητά ή με ωτίδες.

Για ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες, λαμβάνεται τραχύτητα επιφάνειας αγωγού $Ra=0,1$ χλστ.

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα κατασκευασθεί από σωλήνες HDPE. Για τους καινούριους σωλήνες από HDPE λαμβάνεται τραχύτητα επιφάνειας αγωγού $Ra=0,008$ χλστ. Για ασφάλεια στους υπολογισμούς λαμβάνεται η σύσταση που δίνεται στην βιβλιογραφία για φθαρμένους σωλήνες από HDPE, οπότε εκτιμάται τραχύτητα επιφάνειας αγωγού $Ra=0,04$ χλστ.

2.3.4. Θεωρητικός υπολογισμός τοπικών απωλειών

Κατά απόλυτη αναλογία με την προαναφερθείσα σχέση Darcy-Weisbach για γραμμικές απώλειες, οι τοπικές απώλειες στους αγωγούς προσδιορίζονται από την σχέση :

$$\Delta P = Z * \frac{V^2}{2} * \rho$$

Ο παράγοντας Z προσδιορίζεται από το άθροισμα των τοπικών συντελεστών αντίστασης ζ , οι οποίοι δίνονται στην βιβλιογραφία. Η πυκνότητα ρ λαμβάνεται ίση προς 1000 χλγρ/μ^3 .

2.4 Εκλογή διαμέτρου αγωγών

2.4.1. Καταθλιπτικός αγωγός

Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $2,0 - 2,5 \text{ μ/δλ}$. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από $0,6 \text{ μ/δλ}$.

Η ταχύτητα των $0,6 \text{ μ/δλ}$ είναι η ελάχιστη ταχύτητα για να μην εμφανίζεται απόθεση φερτών υλών. Σε περίπτωση όμως που οι κύκλοι άντλησης δεν είναι συχνοί και έχουμε μακροχρόνια παραμονή των λυμάτων εντός του αγωγού με κίνδυνο να παρουσιαστεί απόθεση φερτών, η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκλέγεται $> 0,8 \text{ μ/δλ}$. Με την ταχύτητα αυτή εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού και η παράσυρση των επικαθίσεων σε κάθε κύκλο άντλησης.

Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε οριζοντα 40ετίας ($Q_{40} = 50,0 \text{ λτ/δλ}$), επιλέγεται αγωγός ονομαστικής διαμέτρου d_{280} αντοχής PN10, για τον οποίο προκύπτει ταχύτητα ροής $U_{\max}=1,05 \text{ μ/δλ}$. Με βάση την μέγιστη παροχή σε οριζοντα 20ετίας ($Q_{20} = 40,0 \text{ λτ/δλ}$), για τον αγωγό ονομαστικής διαμέτρου d_{280} αντοχής PN10 προκύπτει ταχύτητα ροής $U_{\max}=0,84 \text{ μ/δλ}$ η οποία εξασφαλίζει τον αυτοκαθαρισμό του.

2.4.2. Αγωγοί εντός του αντλιοστασίου

Οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα.

Για παρόμοιους με τους ανωτέρω λόγους, η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $2,0-2,5 \text{ μ/δλ}$. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από $0,6 \text{ μ/δλ}$.

Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε ορίζοντα 20ετίας ($Q_{20} = 40,0$ λτ/δλ), επιλέγονται με βάση και την κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου για τα τμήματα αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας, αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN 200 (Φ 8"), για τους οποίους προκύπτει ταχύτητα ροής $U=1,14$ μ/δλ.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αριθμός αντλιών

Στους υγρούς θαλάμους του αντλιοστάσιου τοποθετούνται 2 αντλίες από τις οποίες είναι λειτουργική η μία και η άλλη εφεδρική (stand – by).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αντλίες των αντλιοστασίων λυμάτων, διαστασιοποιούνται για ορίζοντα 20ετίας, και οι απώλειες που αυτές θα αντιμετωπίσουν υπολογίζονται για το ίδιο διάστημα.

3.2 Υπολογισμός απωλειών

3.2.1 Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο (υπολογισμός για 20ετία)

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (αναρρόφηση):

• Παροχή	- 40 λιτ/δλ.
• Είδος σωλήνων	- Ανοξειδ. Χάλυβας
• Ονομαστική Διάμετρος	- DN 200
• Ταχύτητα ροής	- 1,14 μ/δλ
• Μήκος σωλήνα	- 3,1 μ. (*)
• Γραμμικές Απώλειες	- 0,02 μ.

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (risers+συλλέκτης):

• Παροχή	- 40,0 λιτ/δλ.
• Είδος σωλήνων	- Ανοξειδ. Χάλυβας
• Ονομαστική Διάμετρος	- DN 200
• Ταχύτητα ροής	- 1,14 μ/δλ
• Μήκος σωλήνα	- 17,3 (*)
• Γραμμικές Απώλειες	- 0,1 μ.

Συνολικές Γραμμικές Απώλειες - 0,12 μ.

(*) Λαμβάνεται η υδραυλικά δυσμενέστερη περίπτωση λειτουργίας.

3.2.2. Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (αναρρόφηση):

- | | | |
|---|---------------|-------------------|
| • Απότομη Συστολή (Καμπύλη Αναρρόφησης) | $\zeta = 1,5$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Τεμάχιο εξάρμωσης | $\zeta = 0,2$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Δικλείδες | $\zeta = 0,3$ | πλήθος $\eta = 2$ |
| • Ομαλή Συστολή | $\zeta = 0,1$ | πλήθος $\eta = 1$ |

Άθροισμα

$$Z = \sum \zeta \cdot \eta = 2,4$$

Απώλειες

0,16 μ.

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (risers+συλλέκτης):

- | | | |
|-------------------------|----------------|-------------------|
| • Ομαλή Διεύρυνση | $\zeta = 0,75$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Δικλείδες | $\zeta = 0,3$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Τεμάχιο εξάρμωσης | $\zeta = 0,2$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Γωνίες 90° | $\zeta = 0,5$ | πλήθος $\eta = 2$ |
| • Βαλβίδα Αντεπιστροφής | $\zeta = 2,0$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Παροχόμετρο | $\zeta = 0,2$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Είσοδος σε συλλέκτη | $\zeta = 1,0$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Βαλβίδα Αντεπιστροφής | $\zeta = 2,0$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Δικλείδες | $\zeta = 0,3$ | πλήθος $\eta = 1$ |
| • Γωνίες 45° | $\zeta = 0,3$ | πλήθος $\eta = 2$ |
| • Ομαλή Διεύρυνση | $\zeta = 0,75$ | πλήθος $\eta = 1$ |

Άθροισμα

$$Z = \sum \zeta \cdot \eta = 9,1$$

Απώλειες

0,59 μ.

Συνολικές Τοπικές Απώλειες

- **0,75 μ.**

3.2.3. Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό

- | | | |
|---------------------------|---|----------------|
| • Παροχή | - | 40,0 λιτ/δλ. |
| • Είδος σωλήνων | - | Σωλήνες PE |
| • Ονομαστική Διάμετρος | - | d 280 |
| • Ταχύτητα ροής | - | 0,84 μ/δλ |
| • Μήκος αγωγού | - | 1.825 μ. |
| Γραμμικές Απώλειες | - | 4,42 μ. |

3.2.4. Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό

- Ταχύτητα - 0,84 μ/δλ.

Συντελεστές απωλειών:

- Απότομη Διεύρυνση (εκροή) $\zeta = 1,0$ πλήθος $\eta = 1$

Άθροισμα $Z = \sum \zeta \eta = 1,0$

Τοπικές απώλειες $\Delta P = 1,0 * 0,84^2 * 1000 / 2 = 0,04 \mu.$
Περιθώριο Ασφαλείας στην εκροή 0,5 μ.

Συνολικές Τοπικές απώλειες 0,54 μ.

3.2.5. Συνολικές απώλειες

Οι συνολικές απώλειες λαμβάνονται ως άθροισμα των παραπάνω απωλειών.

- Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο = 0,12 μ.
- Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο = 0,75 μ.
- Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό = 4,42 μ.
- Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό = 0,54 μ.
- **Σύνολο απωλειών λαμβάνεται = 5,9 μ.**

3.3 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας.

- | | | |
|----------------------------|---|---------|
| • Γεωμετρικό ύψος άντλησης | = | 29,9 μ. |
| • Απώλειες | = | 5,9 μ. |
| • Σύνολο μανομετρικού | = | 35,8 μ. |

3.4 Ισχύς και σημείο λειτουργίας αντλιών

Η ισχύς των αντλιών υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$N_a = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \eta_1} \text{ (σε ίππους)}$$

Όπου:

- **Q** Η παροχή σε λίτρα ανά δευτερόλεπτο.
- **H** Το μανομετρικό ύψος σε μέτρα.
- **η_1** Ο βαθμός απόδοσης της αντλίας.

Με όσα έχουν εκτεθεί προηγούμενα υπολογίζονται κατ' αρχήν:

• Παροχή	(λιτ/δλ)	40,0
• Μανομετρικό	(μ)	35,8
• Προεκτιμώμενος Βαθμός απόδοσης	(%)	60
• Ισχύς σε ίππους (HP)		31,8
• Ισχύς σε KW = 0,736 * (HP)		23,4

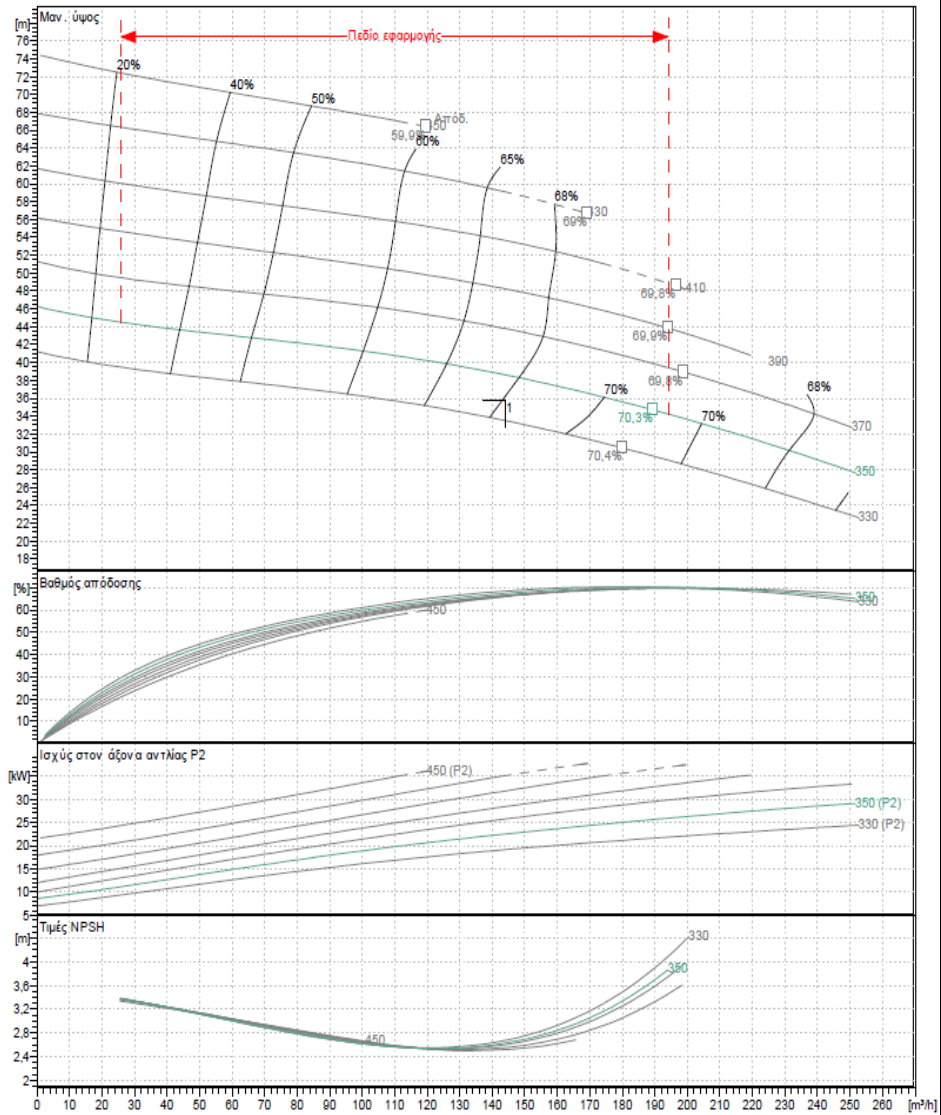
Επιλέγοντας ενδεικτικά για τις ανάγκες των περαιτέρω υπολογισμών, τύπο αντλιών FA 10.78Z με κινητήρα FK 27.1-4/32-35 του εργοστασίου EMU, από στοιχεία του κατασκευαστή προκύπτουν πραγματικά στοιχεία για την λειτουργία των αντλιών που καταθλίβουν στον καταθλιπτικό αγωγό (βλ. το επόμενο Σχήμα).

Καμπύλες απόδοσης
Υποβρύχια αντλία λυμάτων

FA 10.78Z

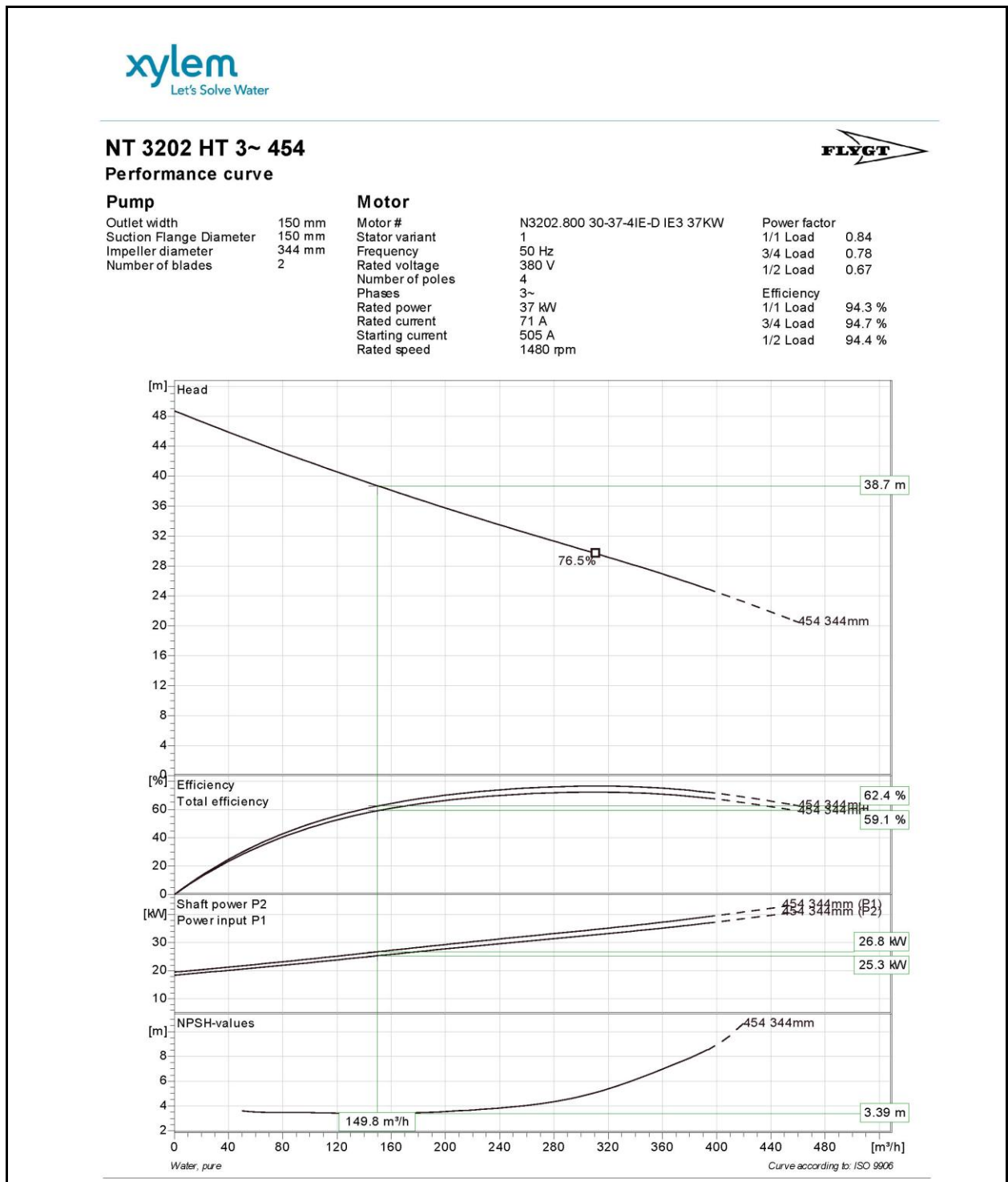
Με κινητήρα
FK 27.1-4/32

Στοιχεία ισχύος σε σχέση με: Νερό, καθαρό [100%]; 20°C; 0,99819kg/dm³; 1,0004mm²/s
Απόκλιση κατά ISO 9906 / Παράρτημα A.2



Αντλία			Στοιχεία σημείου λειτουργίας		
Πτερωτή (διάμ.)	Σχεδιασμ.	350 mm	Παροχή	161	m ³ /h
Όνομαστικός αριθμός στροφών		1450 1/min	Μαν. ύψος	37,3	m
Συχνότητα		50 Hz	Ισχύς στον άξονα	P ₂	24 kW
Τύπος πτερωτής		Δικάναλη	Βαθμός απόδ. Αντλίας	69,2	%
Κινητήρας			Απορροφώμενη ισχύς	P ₁	28 kW
Όνομ. ισχύς		35 kW	Τιμή NPSH της αντλίας	2,9	m
Επιλεγμ. αντεκρ. Προστασία		--	Ταχύτητα περιστροφής	1463	1/min

Εναλλακτικός ενδεικτικός τύπος είναι οι αντλίες NT3202 HT 3- 454 με κινητήρα N3202.800 30-37-4IE-D IE3 της εταιρείας Flygt οι καμπύλες της οποίας φαίνονται παρακάτω:



Διερευνώντας τις τιμές του φακέλου λειτουργίας των συγκεκριμένων αντλιών (EMU) σε συνεργασία με τον καταθλιπτικό αγωγό, προκύπτουν οι παρακάτω τιμές:

3.4.1 Κανονική λειτουργία αντλίας με τον καταθλιπτικό

• Παροχή αντλίας	(m ³ /h)	161,0
• Μανομετρικό	(μ)	37,3
• Υδραυλικός Βαθμός απόδοσης	(%)	69,2
• Ισχύς στον άξονα αντλίας	(KW)	24,0
• Ισχύς απορροφούμενη από την αντλία	(KW)	28,0

Η προκύπτουσα ταχύτητα ροής είναι τότε 0,94 μ/δλ, ταχύτητα η οποία εξασφαλίζει τον αυτοκαθαρισμό του αγωγού.

3.4.2 Θετικό Ύψος Αναρρόφησης (NPSH)

Το θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH_{απ}) που απαιτείται στην πλευρά της αναρρόφησης μίας αντλίας ώστε να εξασφαλισθεί λειτουργία απαλλαγμένη από φαινόμενα σπηλαίωσης, καθορίζεται από τους κατασκευαστές. Στην προκειμένη περίπτωση, από το διάγραμμα ενδεικτικά προκύπτει NPSH_{απ} = 2,9 μ.

Πρέπει να ισχύει πάντα η σχέση:

$$NPSH_{\text{διατ}} > NPSH_{\text{απ}}$$

Όπου

NPSH_{διατ} - Διατιθέμενο θετικό ύψος αναρρόφησης λαμβάνοντας υπόψιν την ατμοσφαιρική πίεση, την θερμοκρασία, την στάθμη στον υγρό θάλαμο και τις απώλειες στον αγωγό αναρρόφησης

Το διατιθέμενο ύψος αναρρόφησης υπολογίζεται από την σχέση:

$$NPSH_{\text{διατ}} = \text{Haτμσφ} + \text{Hσταθμ} - \text{Haτπωλ} - \text{Haτμσπ}$$

Όπου

Haτμσφ - Ατμοσφαιρική πίεση (Λαμβάνεται περίπου 10 μ.)

Ησταθμ - Διαφορά ύψους ανάμεσα στην κατώτατη στάθμη και το επίπεδο αναφοράς της αντλίας το οποίο συμπίπτει με το μέσο οριζόντιο επίπεδο του κελύφους (Λαμβάνεται 0,14 μ. από τα Σχέδια)

Ηαπωλ - Γραμμικές και τοπικές απώλειες στον αγωγό αναρρόφησης (έχει υπολογισθεί ανωτέρω σε 0,20 μ.)

Ηατμοπ - Πίεση ατμοποίησης του ρευστού (λαμβάνεται για νερό σε θερμοκρασία 30^{οc} 0,234 μ.)

Προκύπτει λοιπόν περίπου $NPSH_{\delta i a t}=9,7$ μ. έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συνθήκη $NPSH_{\delta i a t} \gg NPSH_{\alpha \pi \tau}$.

3.5 Ηλεκτροκινητήρας

Σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε για την απαιτούμενη ισχύ στον άξονα του κινητήρα:

$$P_2 > P_{\alpha \nu \tau \lambda} \Rightarrow P_2 > 24,0 \text{ KW}$$

Επιλέγεται τριφασικός ηλεκτροκινητήρας ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα 400 VOLT κλάσης προστασίας IP68 με ονομαστική ισχύ $P_2=35,0$ KW.

Από στοιχεία του κατασκευαστού, ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα εκτιμάται σε $\eta_{\kappa i \nu}=85\%$ και συνεπώς η μέγιστη απορροφούμενη ισχύς του κινητήρα θα είναι $P_1=P_2/\eta_{\kappa i \nu}=41,2$ KW.

3.6 Αντιπληγματικές διατάξεις

Για τον υπολογισμό των υδραυλικών πληγματικών διαταραχών (υπερπιέσεων και υποπιέσεων) που ασκούνται σε περίπτωση απότομης διακοπής της παροχής, απαιτείται αρχικά η εξεύρεση της ταχύτητας διάδοσης (ωκύτητας) του κύματος.

Για την ωκύτητα ισχύει γενικά ο ακόλουθος τύπος:

$$\alpha = \frac{G}{\gamma} \frac{1}{\left(\frac{1}{\varepsilon} + \frac{D}{\delta E} \right)} \quad (\mu/\delta\lambda)$$

Όπου:

- γ ειδικό βάρος λυμάτων λαμβάνεται $\cong 1100 \text{ Kp/m}^3$
- G επιτάχυνση της βαρύτητας $= 9,81 \text{ m/sec}^2$
- ε μέτρο ελαστικότητας λυμάτων $= 2,08 \cdot 10^8 \text{ Kp/m}^2$
- D εσωτερική διάμετρο αγωγού (σε μέτρα)
- δ πάχος τοιχώματος αγωγού (σε μέτρα)
- E μέτρο ελαστικότητας υλικού σωλήνα PE $= 9 \cdot 10^7 \text{ Kp/m}^2$
- c συντελεστής που αναφέρεται στην ικανότητα του αγωγού για αξονική παραμόρφωση, και για την περίπτωση που ο αγωγός είναι πακτωμένος κατά την έννοια του μήκους του παίρνει την τιμή $c = 1 - \mu^2 \cong 0,91$ (όπου $\mu = 0.3$ ο λόγος Poisson)

Εξάγεται:

$$\alpha = \frac{1362}{\sqrt{1 + 2,1 \cdot \frac{D}{\delta}}}$$

Οι μέγιστες διακυμάνσεις εμφανίζονται όταν ο χρόνος διαταραχής της ροής είναι ίσος ή μικρότερος από $2L/\alpha$, όπου L το μήκος του αγωγού.

Στην παραπάνω περίπτωση η μέγιστη διαταραχή δίδεται από τον τύπο:

$$\Delta P = \frac{\alpha \cdot V}{G}$$

Η διαταραχή αυτή προστίθεται αλγεβρικά στην επικρατούσα πίεση (μανομετρικό H) στον αγωγό κατά την κανονική λειτουργία, και έτσι προκύπτουν οι μέγιστες (φάση υπερπίεσης) και ελάχιστες (φάση υποπίεσης) πιέσεις στον αγωγό:

$$P_{\text{μεγ,ελαχ}} = H \pm \Delta P$$

Εάν η μέγιστη πίεση $P_{\mu\epsilon\gamma}$ κατά τη φάση της υπερπίεσης υπερβεί την αντοχή του αγωγού έχουμε θραύση του αγωγού. Για την αποφυγή τέτοιου προβλήματος τοποθετούνται αντιπληγματικές βαλβίδες όπου απαιτείται.

Εάν η ελάχιστη πίεση πάρει τιμές κάτω από την πίεση βρασμού των λυμάτων (γεγονός που είναι ιδιαίτερα πιθανό σε σημεία με χαμηλό μανομετρικό λειτουργίας) έχουμε εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαίωσης που οδηγεί σε ανεξέλεγκτες διακυμάνσεις της πίεσης. Από την εμφάνιση του φαινομένου αυτού προστατεύουν τον αγωγό οι εξαεριστήρες διπλής ενέργειας που βρίσκονται τοποθετημένοι κατά μήκος του.

Ασφαλώς την αποτελεσματικότερη προστασία προσφέρουν στον αγωγό οι αντιπληγματικές βαλβίδες διπλής ενέργειας που οδηγούνται από πιλότους ευαίσθητους σε υπερπίεση και σε υποπίεση. Οι βαλβίδες όμως αυτές λόγω της λεπτής κατασκευής των πιλότων δεν υπάρχουν διαθέσιμες για λύματα.

Σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε (ορίζοντας 40ετίας):

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ	40 ετία
Εσωτερική Διάμετρος/Πάχος (χλστ.)	246,8/16,6
Μήκος αγωγού L (μ.)	1825
Ωκύτητα α (μ/δλ)	239,9
$2L/\alpha$ (δλ)	15,2
Ταχύτητα ροής (μ/δλ)	1,05
$\Delta P = \alpha * V/g$	25,7
Μανομετρικό H (μ) (εκτίμηση)	39,1
Μέγιστη Πίεση $P_{\mu\epsilon\gamma}$ (μ.)	64,8
Ελάχιστη Πίεση $P_{\epsilon\lambda}$ (μ.)	13,4

Συνεπώς όταν η αιτία της διαταραχής (άνοιγμα ή κλείσιμο βάννας, θραύση αγωγού, διακοπή ρεύματος) έχει μικρότερη διάρκεια από 15,2 δλ., εμφανίζονται διαταραχές της πίεσης, για τις οποίες:

- Τις μέγιστες αναπτυσσόμενες πιέσεις είναι ικανός ο αγωγός που έχει εκλεγεί, αντοχής 10 ατμ., να τις παραλάβει σε ορίζοντα 40ετίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι

λόγω της εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών μέσω ομαλών εκκινήτων (soft starters) οι πραγματικά αναπτυσσόμενες διαταραχές θα είναι πολύ μικρότερες.

- Οι αρνητικές πιέσεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε σπηλαίωση, κυρίως σε ψηλότερα τμήματα του αγωγού με μικρότερο μανομετρικό λειτουργίας, αντιμετωπίζονται με την εγκατάσταση στον αγωγό εξαεριστήρων διπλής ενέργειας, ώστε κατά τη φάση της υποπίεσης να έχουμε αναρρόφηση αέρα και συνεπώς να μη δημιουργούνται αρνητικές πιέσεις.

3.7 Υπολογισμός συστήματος εξαερισμού - απόσμησης

3.7.1. Γενικά στοιχεία

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου των υγρών θαλάμων (συνεχώς). Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς προσαγωγής (από το περιβάλλον) και απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν σε βιόφιλτρο. Ο ανεμιστήρας αποτελεί εξοπλισμό του βιόφιλτρου.

Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου του ξηρού θαλάμου, δηλαδή όλου του υπογείου αντλιοστασίου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων αλλά και την απαγωγή των απωλειών θερμότητας των κινητήρων των αντλιών. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Η λειτουργία του συστήματος εξαερισμού θα ελέγχεται θερμοστατικά και χειροκίνητα. Ο νωπός αέρας θα εισέρχεται από περσιδωτό άνοιγμα 50 X 50 cm.

3.7.2. Μονάδα απαγωγής αέρα υγρού θαλάμου

Για τη μονάδα απαγωγής αέρα εξαερισμού του υγρού θαλάμου προκύπτει (μέγιστος εξαερούμενος όγκος – τα υγρά στην ΚΣΥ):

Εξαερούμενος όγκος : $2*2,6\mu.*3,00\mu.*1,75\mu.= 27,3 \mu^3$

Παροχή: $27,3 \mu^3 \cdot 15$ εναλλαγές/ώρα $\approx 410 \mu^3/\text{ώρα}$

Επιλέγεται βιόφιλτρο δυναμικότητας $500 \mu^3/\text{ώρα}$. Το βιόφιλτρο (δες και παρακάτω) θα είναι εφοδιασμένο με ανεμιστήρα αντίστοιχης παροχής και διατιθέμενου μανομετρικού.

Εντός του αντλιοστασίου, το σύστημα προσαγωγής αέρα από το περιβάλλον και απαγωγής προς το βιόφιλτρο θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από HDPE PN6, διαμέτρων d160 και d250 με κολλητές συνδέσεις. Από το ειδικό τεμάχιο διαπεράσματος στο εξωτερικό τοίχιο του υπογείου θα ξεκινά αγωγός διαμέτρου d250 HDPE/PN 10, ο οποίος θα καταλήγει στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου. Όλοι οι αγωγοί θα έχουν ελάχιστη κλίση 1% προς τους υγρούς θαλάμους για την αποφυγή έμφραξης από υγροποιήσεις.

Θεωρώντας ότι από τους κλάδους d160 διέρχεται παροχή $250 \text{ m}^3/\text{h}$, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των $4,02 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της δυσμενέστερης διαδρομής (πλέον απομακρυσμένο στόμιο – 2 γωνίες 90° – διακλάδωση με συμβολή ροής – ομαλή διεύρυνση) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 40 \text{ Pa}$. Σημειώνεται ότι η υδραυλική εξισορρόπηση των δύο κλάδων θα γίνεται με χρήση δικλείδων στην είσοδο των αγωγών στον συλλέκτη.

Θεωρώντας ότι από τον συγκεντρωτικό κλάδο d250 διέρχεται παροχή $500 \text{ m}^3/\text{h}$, η προκύπτουσα ταχύτητα ροής είναι της τάξης των $3,7 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής του συγκεντρωτικού η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 8 \text{ Pa}$.

Συνεπώς ο ανεμιστήρας του βιόφιλτρου θα έχει να υπερνικήσει στην αναρρόφησή του μανομετρικό $\Delta P = 40 + 8 = 48 \text{ Pa}$.

Από στοιχεία κατασκευαστών, η απώλεια πίεσης στο βιόφιλτρο προσδιορίζεται σε $\Delta P_B = 500 \text{ Pa}$. Επιλέγοντας συντελεστή ασφάλειας της τάξης του 1,5, ο ανεμιστήρας του βιόφιλτρου θα επιλεγεί για συνολικό μανομετρικό της τάξης $\Delta P_{\text{συν}} = 900 \text{ Pa}$.

3.7.3. Μονάδα απαγωγής αέρα ξηρού θαλάμου

Για τη μονάδα απαγωγής αέρα εξαερισμού του ξηρού θαλάμου προκύπτει :

Εξαερούμενος όγκος : $(8,90 \mu \cdot 4,30 \mu + 2,05 \mu \cdot 2,30 \mu) \cdot 3,4 \mu \approx 146,1 \mu^3$
Παροχή: $146,1 \mu^3 \cdot 10 \text{ εναλλαγές/ώρα} \approx 1500 \mu^3/\text{ώρα}$

Για λόγους επαρκούς ψύξης λαμβάνεται η παροχή $2000 \mu^3/\text{ώρα}$. Ο θεωρητικός υπολογισμός της θερμότητας που μπορεί να απαχθεί από αυτό το ρεύμα αέρα μπορεί να γίνει με τη σχέση:

$$V = (Q \cdot 3600) / (\rho \cdot c_p \cdot \Delta T) \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

όπου:

Q το ποσό θερμότητας που πρέπει να απαχθεί σε kW

ρ η πυκνότητα του αέρα (λαμβάνεται $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)

c_p η ειδική θερμότητα του αέρα (λαμβάνεται $c_p = 1 \text{ kJ/kg/Kelvin}$)

ΔT η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ προσαγωγής και απαγωγής αέρα ($^{\circ}\text{C}$)

Σύμφωνα με τη θεωρητική σχέση που παρατίθεται ανωτέρω, αν δεχθούμε μία αύξηση θερμοκρασίας 10°C , η παροχή αυτή μπορεί να απάγει θερμότητα:

$$Q = (V/3600) \cdot (\rho \cdot c_p \cdot \Delta T) \approx 6,6 \text{ (kW)}$$

Με βαθμό απόδοσης ηλεκτροκινητήρα ονομαστικής ισχύος 35 kW 85%, οι απώλειές του προσδιορίζονται σε 5,25 kW. Το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας απάγεται προς το αντλούμενο ρευστό, συνεπώς η διατιθέμενη πρόσθετη ικανότητα ψύξης θεωρείται ότι εξασφαλίζει τη θερμική ισορροπία του χώρου.

Το σύστημα απαγωγής θα αποτελείται από αγωγούς HDPE d250 και d400 PN6 με κολλητές συνδέσεις. Ο κεντρικός αγωγός θα διέρχεται από τον χώρο του υπογείου στον χώρο του ισογείου όπου και θα εξέρχεται από το κτίριο σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ύψος. Θα καταλήγει σε περσιδωτό στόμιο απόρριψης.

Θεωρώντας ότι από καθένα από τους κλάδους d250 διέρχεται παροχή $1000 \text{ m}^3/\text{h}$, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των $6,6 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής (είσοδος - 1 γωνία 90° – ομαλή διεύρυνση) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 15 \text{ Pa}$.

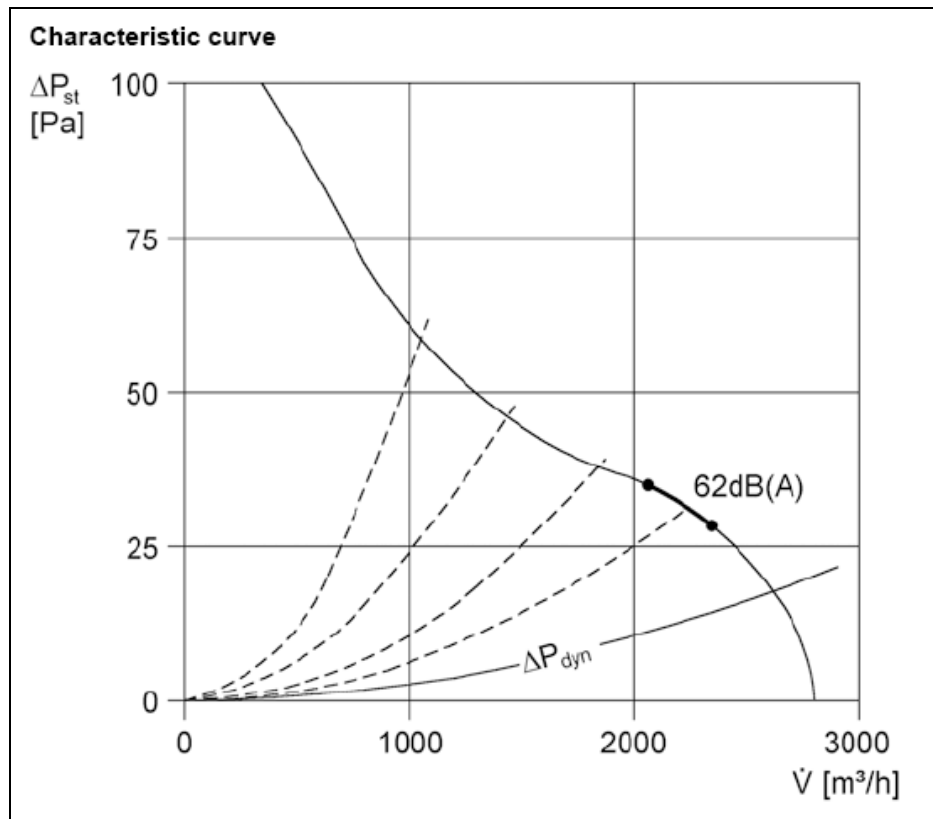
Θεωρώντας ότι από τον κεντρικό κλάδο d400 διέρχεται παροχή $2000 \text{ m}^3/\text{h}$, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των $5,1 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής (είσοδος - 2 γωνίες 90° – στόμιο απόρριψης) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 15 \text{ Pa}$.

Συνεπώς ο ανεμιστήρας απαγωγής θα έχει να υπερνικήσει στην κατάθλιψη του μανομετρικό $\Delta P = 30 \text{ Pa}$.

Επιλέγεται ανεμιστήρας τοποθέτησης στη γραμμή (in-line), αντιακρηκτικός, ανθεκτικός σε όξινο περιβάλλον, με ελάχιστη παροχή $2000 \text{ m}^3/\text{ώρα}$ σε μανομετρικό 30 Pa .

Εδεικτικά παρουσιάζεται η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας ενός ανεμιστήρα του κατασκευαστή MAICO:



Η μορφή του ανεμιστήρα και του στομίου απόρριψης παρουσιάζεται ενδεικτικά κατωτέρω.



3.7.4. Βιόφιλτρο

Η συνολική παροχή αποσμούμενου αέρα έχει προσδιορισθεί ανωτέρω σε ≈ 500 μ³/ώρα. Οι παράμετροι σχεδιαμού της μονάδας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παροχή	m ³ /h	500
Συγκέντρωση H ₂ S στην είσοδο	ppm	≤15
Σκόνη	mg/m ³	≤10
Θερμοκρασία	°C	≤38
Απόδοση συγκράτησης	%	90 - 95

Τα συνήθη βιόφιλτρα απαιτούν επιφάνεια 1 μ² ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (επιφανειακή φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει επιφάνεια (κάτοψης) τουλάχιστον 5 μ².

Επίσης τα συνήθη βιόφιλτρα, απαιτούν όγκο ενεργού υλικού 1 μ³ ανά 100 μ³/ώρα παροχής διερχόμενου αέρα (ογκομετρική φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει όγκο ενεργού υλικού τουλάχιστον 5 μ³.

Συνεπώς για τον καθαρισμό (απόσμηση) του απομακρυνόμενου αέρα θα εγκατασταθεί βιόφιλτρο τύπου compact με οργανικό υλικό πλήρωσης, με επιφάνεια φίλτρου τουλάχιστον 5 μ², όγκο φίλτρου τουλάχιστον 5 μ³.

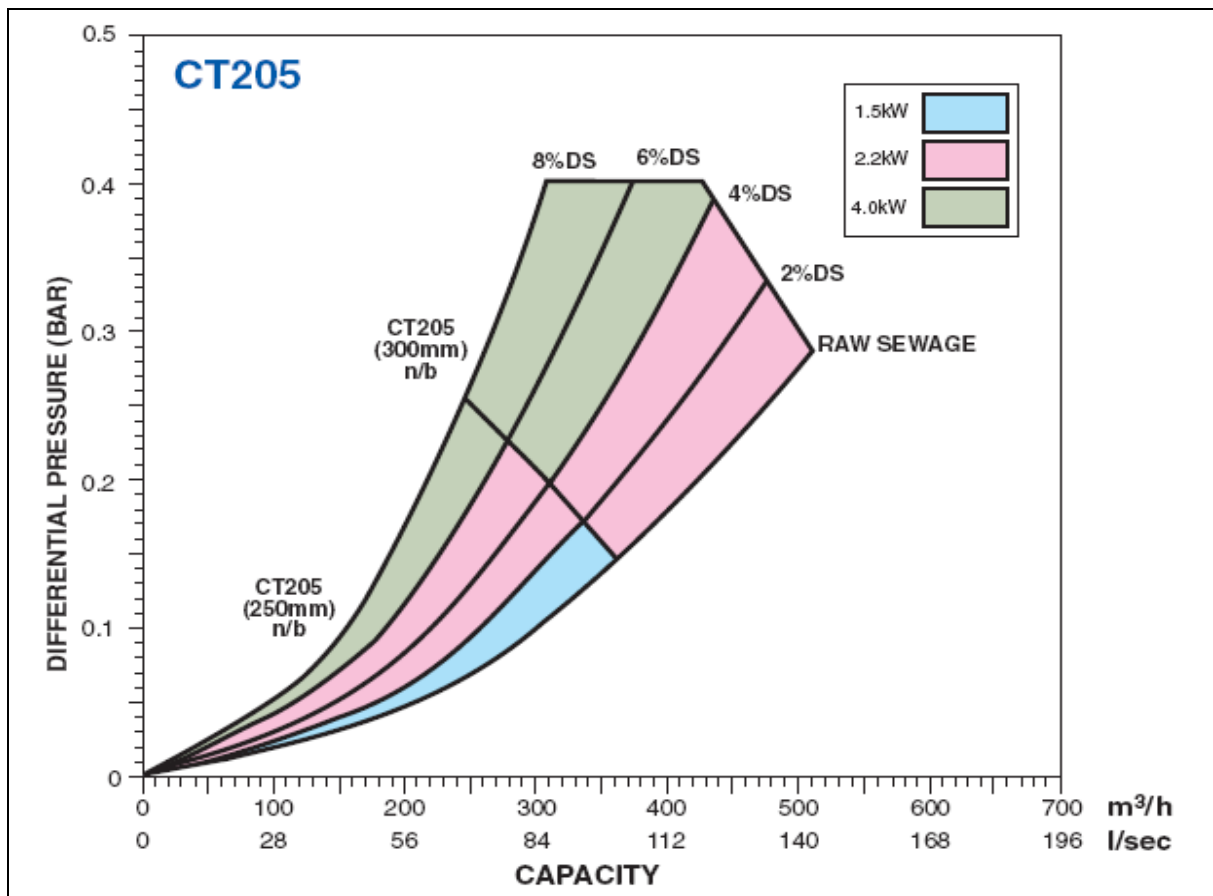
Ο ανεμιστήρας που θα αναρροφά τον αέρα από το δίκτυο συγκέντρωσης του αντλιοστασίου και μέσω του υπόγειου αγωγού HDPE θα τον προσάγει στο βιόφιλτρο, θα έχει σύμφωνα με τα ανωτέρω τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Παροχή τουλάχιστον 500 m³/h
- Μανομετρικό τουλάχιστον 900 Pa

3.8 Μασητήρας (Τεμαχιστής)

Τα εισερχόμενα λύματα στο αντλιοστάσιο θα διέρχονται από ηλεκτροκίνητο μασητήρα, ώστε να μην παρίσταται ανάγκη εσχαρισμού τους.

Επιλέγοντας εντελώς ενδεικτικά για τις ανάγκες των υπολογισμών τύπο μασητήρα CT 205 της σειράς TR του εργοστασίου ΜΟΝΟ, από στοιχεία του κατασκευαστή προκύπτουν πραγματικά στοιχεία για τη λειτουργία του μασητήρα (βλ. το επόμενο Σχήμα).



Για τη διέλευση της συνολικής παροχής 20ετίας των 144 m³/h από έναν μασητήρα DN 250, το απαιτούμενο υδραυλικό φορτίο είναι της τάξης των 0,25 μ. Για τη διέλευση της συνολικής παροχής 40ετίας των 180 m³/h από έναν μασητήρα DN 250, το απαιτούμενο υδραυλικό φορτίο είναι της τάξης των 0,35 μ.

Για την εξασφάλιση αδιάκοπης ροής των λυμάτων προς τους υγρούς θαλάμους, θα υπάρχει διάταξη σωληνώσεων by-pass του μασητή, στις οποίες θα οδηγούνται τα λύματα όποτε η απώλεια μανομετρικού υπερβαίνει την κανονική.

Ο επιλεγόμενος κινητήρας έχει ονομαστική ισχύ 1,5 kW.

3.9. Καθορισμός όγκου υγρού θαλάμου αντλιοστασίου

3.9.1. Θεωρητικός προσδιορισμός όγκου υγρού θαλάμου αντλιοστασίων

3.9.1.1. Γενικά Στοιχεία

Ο όγκος του υγρού θαλάμου αντλιοστασίων προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψιν την παροχή των εισερχομένων λυμάτων, τη δυναμικότητα των αντλιών και την επιτρεπόμενη συχνότητα εκκινήσεών τους.

3.9.1.2. Θεωρητική ανάλυση για την περίπτωση μιας λειτουργικής αντλίας

Αν συμβολίσουμε με V τον όγκο υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου, Q την παροχή της αντλίας, i την παροχή των εισερχομένων λυμάτων, t τον χρόνο μεταξύ διαδοχικών εκκινήσεων της αντλίας και Z τον αριθμό εκκινήσεων στην μονάδα του χρόνου, στα επόμενα θα μελετηθεί η συνάρτηση $F = V(Q,i,Z \text{ ή } t)$

- Ο χρόνος για να πληρωθεί ο υγρός θάλαμος όταν η αντλία δεν λειτουργεί:

$$tf = \frac{V}{i}$$

- Ο χρόνος για να εκκενωθεί ο υγρός θάλαμος όταν η αντλία λειτουργεί:

$$te = \frac{V}{Q-i}$$

- Ο χρόνος μεταξύ διαδοχικών εκκινήσεων της αντλίας:

$$t = tf + te = \frac{V}{i} + \frac{V}{Q-i}$$

- Επειδή $t=1/Z$ (ο επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων Z είναι μέγεθος που συνηθέστατα παρέχεται από τους κατασκευαστές), η σχέση της προηγούμενης παραγράφου μετασχηματίζεται:

$$\frac{1}{Z} = \frac{V}{i} + \frac{V}{Q-i} \Rightarrow V = \frac{1}{Z} \left(i - \frac{i^2}{Q} \right)$$

- Σκοπός της διερεύνησης είναι να προσδιορισθεί η μέγιστη τιμή του απαιτούμενου όγκου υγρού θαλάμου V_{\max} . Επειδή έχοντας επιλέξει αντλητικό συγκρότημα έχουν καθορισθεί τα μεγέθη Q και Z ($Q \geq i_{\max}$ όπου i_{\max} η μέγιστη αναμενόμενη ροή λυμάτων σε κάποιον χρονικό ορίζοντα σχεδιασμού, το δε Z δίνεται από κατασκευαστές), η μόνη ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η ροή των λυμάτων i σε κάποια δεδομένη στιγμή (η οποία βέβαια παίρνει τιμές στο διάστημα $0 \leq i \leq i_{\max}$). Συνεπώς παραγωγίζοντας ως προς i την παραπάνω σχέση και μηδενίζοντας την παράγωγο, βρίσκουμε ακραία τιμή για την συνάρτηση $F = V(i)$:

$$\left(\frac{\partial V}{\partial i} \right)_{Q,Z=const} = \frac{1}{Z} \left(1 - \frac{2i}{Q} \right) = 0 \Rightarrow i = \frac{Q}{2}$$

- Υπολογίζοντας την δεύτερη παράγωγο της συνάρτησης $V(i)$, επιβεβαιώνουμε ότι η ακραία τιμή είναι ολικό μέγιστο:

$$\left(\frac{\partial^2 V}{\partial i^2} \right)_{Q,Z=const} = -\frac{1}{Z} \frac{2}{Q} < 0$$

- Αντικαθιστώντας την τιμή $i=Q/2$ στην αρχική εξίσωση, προκύπτει για τον μέγιστο απαιτούμενο όγκο:

$$V_{\max} = \frac{Q}{4Z}$$

- Αν έχει επιλεγεί αντλία ώστε $Q = i_{\max}$, η ανωτέρω σχέση γίνεται:

$$V_{\max} = \frac{i_{\max}}{4Z}$$

- Η φυσική ερμηνεία των ανωτέρω είναι ότι ο μέγιστος απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου (ή ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ των εκκινήσεων της αντλίας) προκύπτει όταν η εισερχόμενη παροχή είναι η μισή από την παροχή της αντλίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες οι χρόνοι t_e λειτουργίας της αντλίας και t_f ηρεμίας της αντλίας είναι ίσοι και το άθροισμά τους ελάχιστο. Η αντλία λειτουργεί περισσότερο χρόνο απ' ότι ηρεμεί για $i > Q/2$ (με ακραίες τιμές $t_e = \infty$, $t_f = 0$), και το αντίθετο για $i < Q/2$ (με ακραίες τιμές $t_e = 0$, $t_f = \infty$).

3.9.1.3. Θεωρητική ανάλυση για την περίπτωση περισσοτέρων αντλιών

Για ένα αντλιοστάσιο με εγκατεστημένες περισσότερες από μία αντλίες, διακρίνουμε τους εξής τρόπους ελέγχου της έναρξης και παύσης λειτουργίας των αντλιών:

- Περίπτωση 1^η

Στην περίπτωση αυτή η κάθε αντλία "αναλαμβάνει" τον υγρό όγκο που τις αντιστοιχεί με βάση τους ανωτέρω υπολογισμούς. Η κάθε αντλία εκκινεί όταν πληρωθεί ο όγκος υγρού θαλάμου που της αντιστοιχεί, και παύει την λειτουργία της όταν τον εκκενώσει.

Έτσι και εδώ γίνεται η ίδια ανάλυση για κάθε στάδιο λειτουργίας. Στη γενική περίπτωση που έχουν εγκατασταθεί N διαφορετικές αντλίες και σε κάποιο στάδιο λειτουργούν οι j πρώτες (είναι $N \geq 2$ και $1 \leq j \leq N$), διατηρώντας τον ίδιο βασικό συμβολισμό με την προηγούμενη παράγραφο, έχουμε:

- Για συνολική εισερχόμενη παροχή λυμάτων i , θεωρείται ότι λειτουργούν συνεχώς οι $j-1$ πρώτες αντλίες και εκτελεί κύκλο εκκινήσεων – παύσεων η j αντλία, οπότε γι' αυτήν προκύπτει:

$$V_{\max,j} = \frac{Q_j}{4Z_j}$$

όπου: $V_{\max,j}$ ο απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου που αντιστοιχεί στην αντλία j , Q_j η παροχή της αντλίας j (όπως αυτή διαμορφώνεται λαμβανομένης υπόψιν της παράλληλης λειτουργίας των $j-1$ προηγούμενων αντλιών), η οποία αντιμετωπίζει εισερχόμενη παροχή

$$i_j = i - \sum_{m=1}^{j-1} Q_m$$

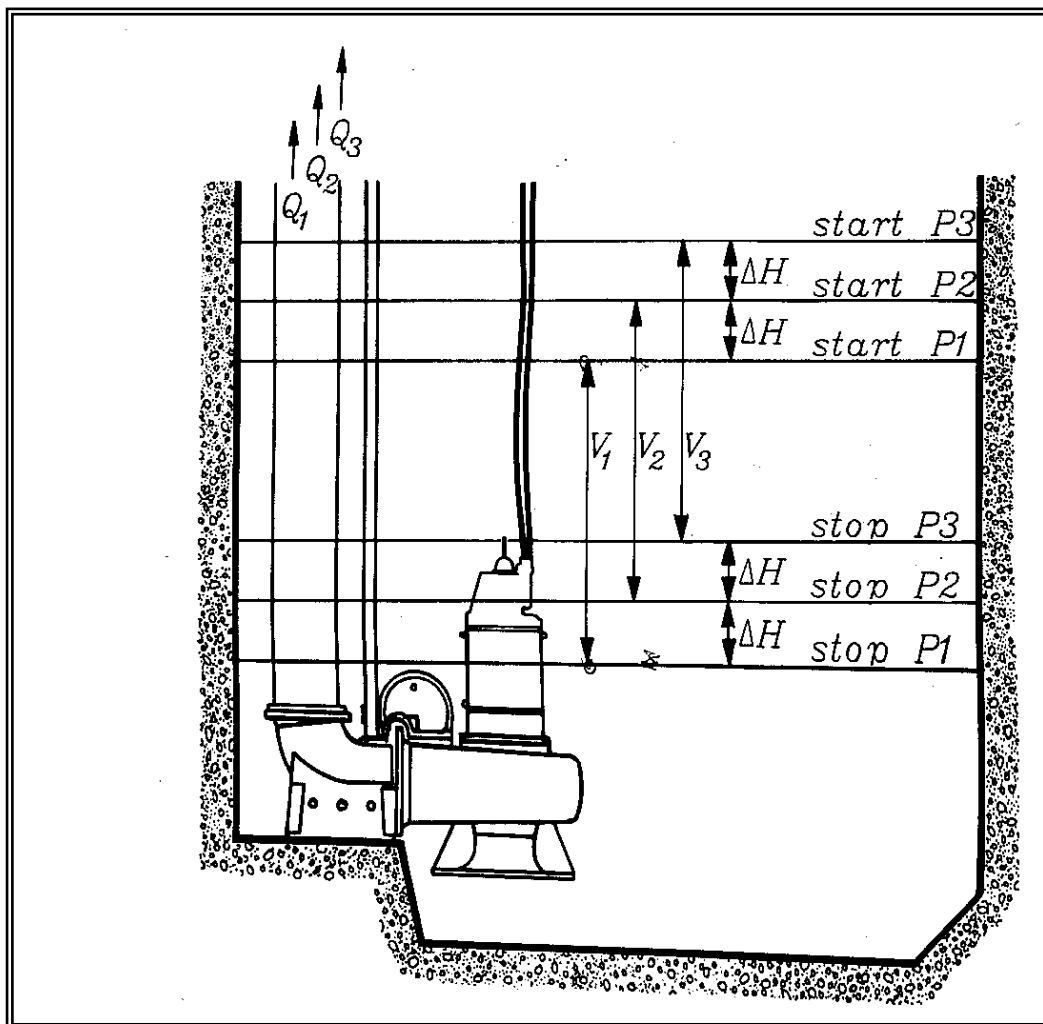
Z_j ο επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων της αντλίας j

- Φυσικά ο συνολικός απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου που αντιστοιχεί σε όλες τις αντλίες προκύπτει:

$$V_{\max} = \sum_{j=1}^N V_{\max,j}$$

- Περίπτωση 2^η

Στην περίπτωση αυτή που συναντάται συχνότερα στην πράξη, το αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο με j πανομοιότυπες αντλίες. Ο απαιτούμενος συνολικός όγκος υγρού θαλάμου είναι ελάχιστος, εάν οι αντλίες εκκινούν διαδοχικά καθώς η στάθμη ανεβαίνει λόγω αυξανόμενης εισερχόμενης παροχής, και παύουν με αντίθετη σειρά καθώς η στάθμη κατεβαίνει, όπως παρουσιάζεται στο κατωτέρω Σχήμα (λειτουργία L.I.F.O. – last in first out).



- Ο συνολικός θεωρητικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου προκύπτει τότε από την προαναφερθείσα σχέση:

$$V_{\max} = \frac{\sum_{m=1}^j Q_m}{4Z} = \frac{Q_{tot}}{4Z}$$

όπου:

V_{\max} = ο συνολικός θεωρητικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου.

Q_{tot} = η συνολική παροχή των j το πλήθος αντλιών που λειτουργούν παράλληλα.

- Στην πράξη, τα επίπεδα εκκίνησης και παύσης όλων των αντλιών διαφέρουν κατά μία σταθερή ποσότητα ΔH η οποία προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος ελέγχου. Το ΔH πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο ώστε να ελαχιστοποιεί εσφαλμένες εκκινήσεις αντλιών που θα μπορούσαν να προέρχονται από κυματισμούς στην επιφάνεια ή από σφάλματα μέτρησης των αισθητήρων. Από κατασκευαστές προτείνεται $\Delta H \cong 15-20$ εκ.

Συνεπώς ο συνολικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου προσδιορίζεται από την σχέση:

$$V_{\text{tot}} = V_{\max} + (j - 1) * \Delta H * A$$

όπου:

V_{tot} = ο συνολικός απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου.

A = η επιφάνεια κάτοψης του υγρού θαλάμου.

3.9.2. Ελάχιστος απαιτούμενος όγκος άντλησης

Οι διαστάσεις των θαλάμων άντλησης καθώς και ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου είναι κατάλληλα προσαρμοσμένα στη συχνότητα εκκίνησης και στάσης των αντλιών. Για τα αντλητικά συγκροτήματα προβλέπεται μέγιστη συχνότητα εκκίνησης δέκα (10) φορές ανά ώρα.

Ο υπολογισμός του ενεργού όγκου του κάθε θαλάμου άντλησης, γίνεται θεωρητικά με τον τύπο:

$$V_{\max} = \frac{Q}{4Z}$$

Όπου :

- $Q = 50$ λι/δλ = $180 \mu^3/\text{ώρα}$ η παροχή των λειτουργικών αντλιών σε ορίζοντα 40ετίας.
- $Z = 10$ η επιτρεπόμενη συχνότητα ανά ώρα του κύκλου λειτουργίας αντλιών.

Ο απαιτούμενος όγκος για την ορθή λειτουργία του αντλιοστασίου είναι συνεπώς:

$$V_{\max} = \frac{Q}{(4 * Z)} = 4,5 \mu^3$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή οι αντλίες εναλλάσσονται στην λειτουργία με το σχήμα 1+1 (1 λειτουργική – 1 σε αναμονή σε σύνολο 2 αντλιών), ο όγκος V_{\max} μπορεί να μειωθεί στα $\frac{1}{2}$ του υπολογιζόμενου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση – και για λόγους ασφαλείας στην περίπτωση που εργάζεται μία μόνον αντλία λόγω βλάβης της άλλης – δεν λαμβάνεται υπόψιν ο ευνοϊκός αυτός παράγοντας.

3.9.3. Πραγματοποιούμενοι όγκοι

Κατά την κανονική λειτουργία, λειτουργούν και οι δύο υγροί θάλαμοι. Ο πραγματοποιούμενος συνολικός όγκος υγρών θαλάμων είναι $6,3 \mu^3$, μέγεθος που καλύπτει τις ανωτέρω τεθείσες απαιτήσεις. Η διαφορά μεταξύ Ανώτατης και Κατώτατης Στάθμης Υγρών προσδιορίζεται σε $0,60 \mu$.

Σημειώνεται ότι ο ρυθμιστικός όγκος επαρκεί για τη λειτουργία ενός μόνον από τους υγρούς θαλάμους, με το ζεύγος των αντλιών.

Σε περίπτωση που δημιουργούνται προβλήματα μακροχρόνιας παραμονής των λυμάτων στους υγρούς θαλάμους (μικρές εισερχόμενες παροχές), υπάρχει η δυνατότητα μέσω του συστήματος αυτοματισμού να “ανέβει” η Κατώτατη Στάθμη σε ανώτερο επίπεδο ώστε να μειωθεί ο υγρός όγκος.

Αντίστοιχα υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του ρυθμιστικού όγκου μέσω ανόδου της Ανώτατης στάθμης κατά τουλάχιστον 10 εκ. , οπότε και ο όγκος υγρών θαλάμων διαμορφώνεται σε $7,4 \mu^3$.

3.10. Αναδευτήρες

Σε κάθε υγρό θάλαμο θα τοποθετηθούν 2 υποβρύχιοι αναδευτήρες (mixer). Το λειτουργικό σχήμα θα είναι για κάθε υγρό θάλαμο 1 λειτουργικός + 1 εφεδρικός. Σκοπός της λειτουργίας τους είναι η ανάδευση του περιεχομένου του φρεατίου, έτσι ώστε μετά

την παύση των αντλιών να παραμείνει λίγο ή καθόλου ίζημα. Έτσι εμποδίζεται η κατακάθιση λάσπης στο φρεάτιο.

Επιπρόσθετα με την χρήση των αναδευτήρων διασπάται η επιπλέουσα κρούστα η οποία δημιουργεί προβλήματα στα αισθητήρια στάθμης (πλωτηροδιακόπτες). Επίσης παρέχεται οξυγόνο στην μάζα των λυμάτων, έτσι ώστε να μετατίθεται χρονικά η έναρξη της αναερόβιας αποσύνθεσης των οργανικών και η συνεπακόλουθη παραγωγή υδροθείου.

Η ειδική απαίτηση ισχύος για την ανάδευση είναι 30 W/m^3 . Με συνολικό όγκο υγρών σε κάθε θάλαμο περίπου $7,4 \text{ m}^3$, η απαιτούμενη απορροφούμενη ισχύς του αναδευτήρα στο σημείο λειτουργίας είναι 220 W .

Η λειτουργία των αναδευτήρων θα ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Αναλυτικοί ηλεκτρολογικοί υπολογισμοί παρατίθενται στο παράρτημα του παρόντος τεύχους. Έχουν εκτελεσθεί με το πρόγραμμα DOCWIN 2.0.0.0085 της ABB.

4.1. Ηλεκτροκινητήρας αντλίας

Για τον επιλεγμένο κινητήρα με ισχύ $P_2 = 35,0 \text{ KW}$, ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή $\eta=85\%$ και ο παράγων ισχύος $\cos\varphi=0,83$

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :
όπου :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos\varphi * \eta}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P_2 ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- $\cos\varphi$ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 71,6 \text{ A}$.

Οι αγωγοί που τροφοδοτούν τον εκκινητή, διαρρέονται από ρεύμα $I=I_{ov}=71,6 \text{ A}$.

Οι αγωγοί από τον εκκινητή μέχρι τον κινητήρα διαρρέονται από ρεύμα $I=I_{ov}=71,6 \text{ A}$.

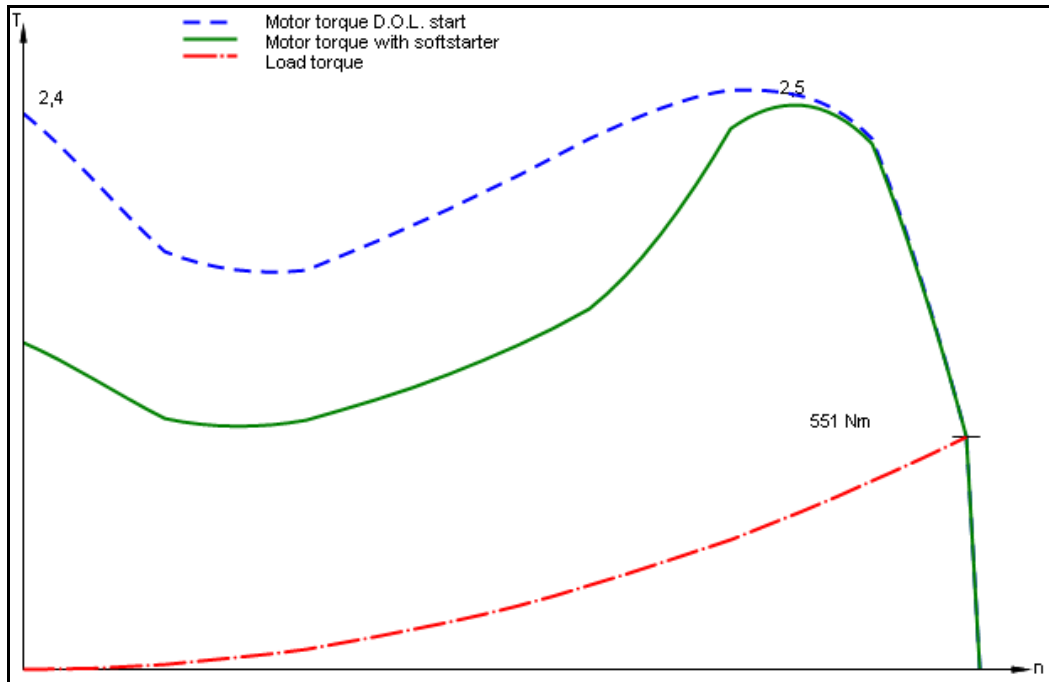
Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για τριπολικό καλώδιο εντός σχάρας, θερμοκρασία περιβάλλοντος $35 \text{ }^\circ\text{C}$ και διατομή καλωδίου 16 mm^2 , προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 80 * 0,94 = 75,2 \text{ A}$$

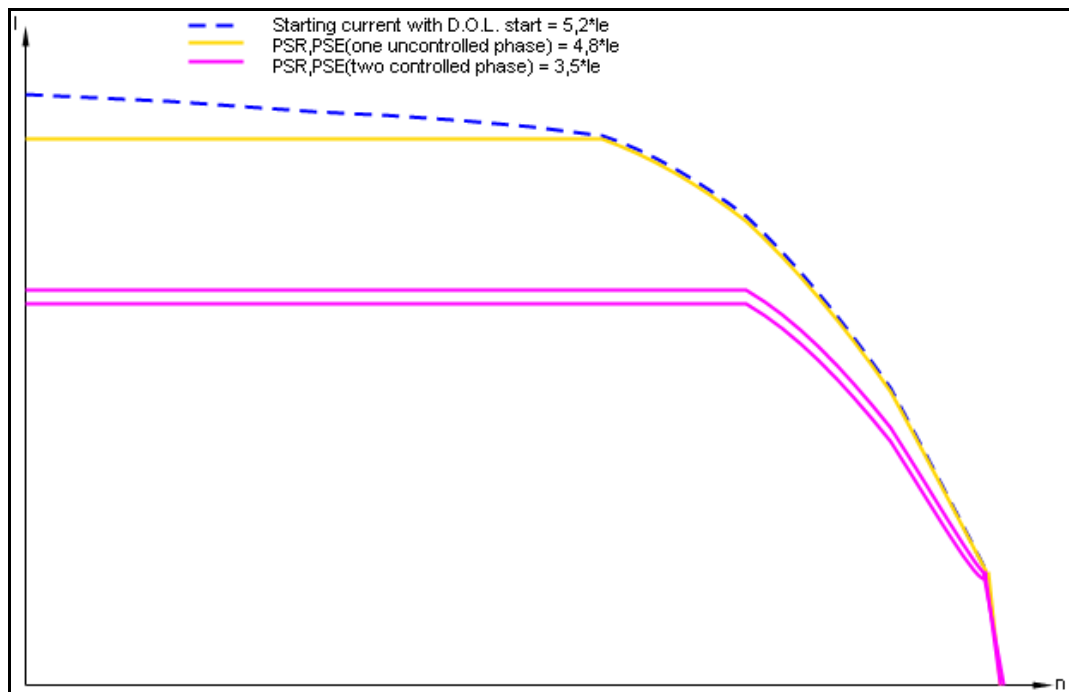
Συνεπώς καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή $4 \times 16 \text{ χλστ}^2$ είναι απόλυτα επαρκές για μόνιμη λειτουργία, με δεδομένη τη μέγιστη απορροφούμενη ένταση $I_{max} = 71,6 \text{ A}$.

Με επιλογή εκκίνησης των κινητήρων μέσω soft starter, προκύπτουν ενδεικτικά τα κάτωθι ενδεικτικά διαγράμματα για εκκινητές ABB:

Καμπύλη ροπής/ταχύτητας



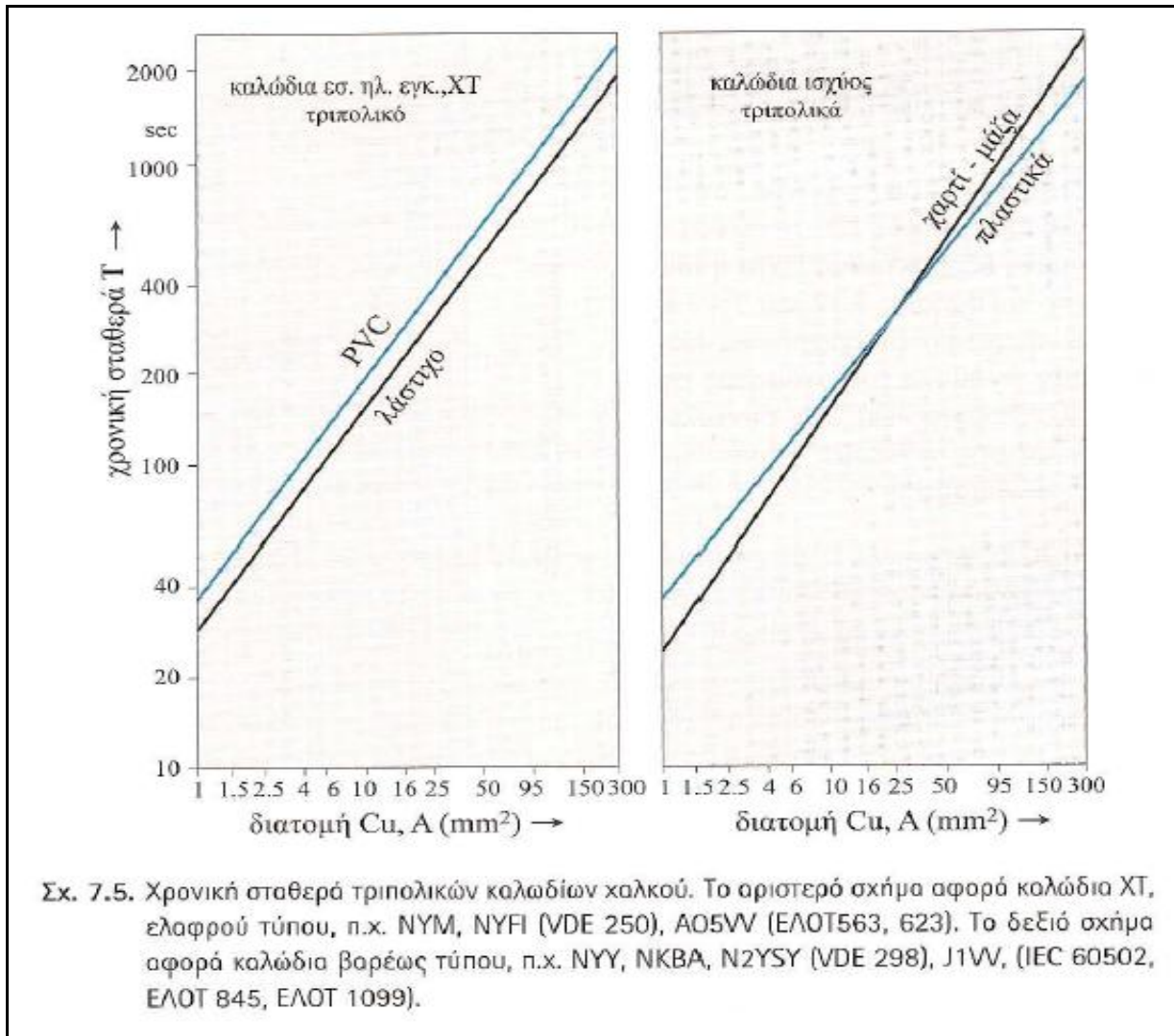
Καμπύλη ρεύματος/ταχύτητας

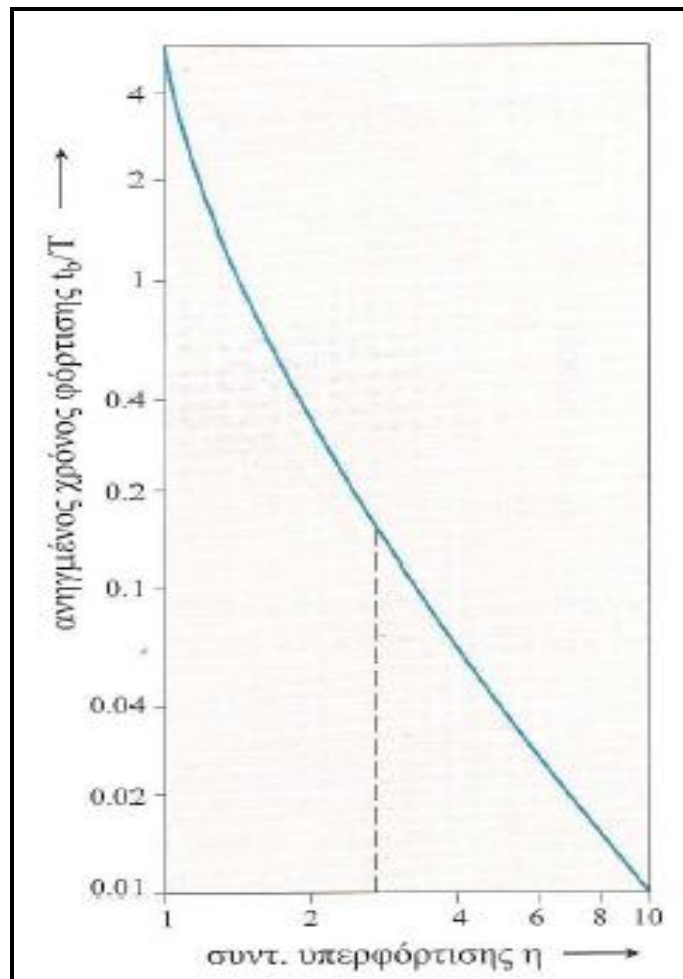


Ενδεικτικές τιμές για χρόνο εκκίνησης είναι $t=3,3$ sec οπότε και το ρεύμα εκκίνησης είναι

$$I_{εκκ} = 4 * I_{ov}$$

Ο έλεγχος αντοχής των τροφοδοτικών καλωδίων κινητήρων για τα ρεύματα εκκίνησης γίνεται με βάση τα διαγράμματα των Σχ. 7.5 και 7.6 του «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005», και τα οποία αναπαράγονται εδώ.





Σχ. 7.6. Συντελεστής υπερφόρτισης σαν συνάρτηση του χρόνου φόρτισης t_b . Ο χρόνος φόρτισης είναι ανηγμένος στη χρονική σταθερά του καλωδίου T (σχήμα 7.5).

Ελέγχοντας το καλώδιο για τα ρεύματα εκκίνησης, προκύπτει από τα ανωτέρω διαγράμματα:

- Για καλώδιο N.Y.Y. (J1VV) με αγωγούς διατομής 16 mm^2 η χρονική σταθερά $T = 230 \text{ sec}$
- Για διάρκεια εκκίνησης $t_b=3,3 \text{ sec}$, ο ανηγμένος χρόνος φόρτισης $t_b/T = 0,0144$
- Ο συντελεστής υπερφόρτισης $\eta = 8,4$

Συνεπώς κατά την εκκίνηση διάρκειας $3,3 \text{ sec}$, τα καλώδια αντέχουν ρεύματα μέχρι $\eta \cdot I = 8,4 \cdot 75,2 = 631,7 \text{ A}$. Με δεδομένο ότι η εκκίνηση γίνεται με soft starter και συνεπώς τα ρεύματα εκκίνησης δεν αναμένονται μεγαλύτερα από $4 \cdot 71,6 = 286,4 \text{ A}$, η επιλεγείσα διατομή είναι επαρκής.

4.2. Κινητήρες Αντλίας Στραγγισμάτων, Αναδευτήρων και Ανεμιστήρα

Οι κινητήρες της αντλίας στραγγισμάτων, των αναδευτήρων (mixers) και του ανεμιστήρα εξαερισμού ξηρού θαλάμου είναι μικρής ισχύος κατά μέγιστο $P_2 = 1,1 \text{ KW}$, τριφασικοί. Ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από πίνακες κατασκευαστών $\eta=75\%$ και ο παράγων ισχύος $\cos\phi=0,81$.

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :
όπου :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos\phi * \eta}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P_2 ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- $\cos\phi$ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 2,6 \text{ A}$.

Είναι προφανές ότι καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή $5 \times 2,5 \text{ χλστ}^2$ είναι απόλυτα επαρκές σε κάθε περίπτωση.

4.3. Κινητήρας Μασητήρα

Ο κινητήρας του μασητήρα είναι μικρής ισχύος $P_2 = 1,5 \text{ KW}$, τριφασικός. Ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από πίνακες κατασκευαστών $\eta=75\%$ και ο παράγων ισχύος $\cos\phi=0,82$.

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos\phi * \eta}$$

όπου :

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P₂ ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- cosφ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος I_{ov} = 3,5 A.

Είναι προφανές ότι καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή 5x2,5 χλστ² είναι απόλυτα επαρκές σε κάθε περίπτωση.

4.4. Τροφοδοσία Βιοφίλτρου

Ο υποπίνακας του βιοφίλτρου θα τροφοδοτεί τις κατωτέρω τριφασικές καταναλώσεις:

- Ανεμιστήρα ονομαστικής ισχύος της τάξης των 1,5 kW
- Αντλία εφύγρανσης ονομαστικής ισχύος της τάξης των 0,75 kW
- Ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης (αντιπαγωτικής προστασίας) ισχύος της τάξης των 3,0 kW

Ο παράγων ισχύος προσδιορίζεται σε cosφ=0,90.

Για τριφασικό φορτίο, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :

όπου :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos\phi}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)

- P ισχύς φορτίου (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- $\cos\phi$ παράγων ισχύος (-)
- η βαθμός απόδοσης (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση το μέγιστο ταυτοχρονισμένο φορτίο των 3,0 kW με $\cos\phi=1$, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 4,3$ A.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για 1 καλώδιο τριφασικό με υπόγεια όδευση εντός σωλήνα (βάθος ταφής 0,7 m), θερμοκρασία εδάφους 20 °C, συντελεστή φόρτισης $m = 1,0$, θερμική αντίσταση του εδάφους $k = 1,0$ K*m/W και διατομή καλωδίου 2,5 mm², προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 24*1*1*1*0,85 = 20,4 \text{ A (*)}$$

* Ο συντελεστής 0,85 για τοποθέτηση εντός σωλήνα δεν προβλέπεται από το πρότυπο, αλλά προτείνεται στο «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005»

Συνεπώς καλώδιο N.Y.Y. με διατομή 5*2,5 mm² είναι απόλυτα επαρκές.

Η γραμμή θα προστατεύεται με τριπολικό μικροαυτόματο ονομαστικής έντασης τουλάχιστον 10 A και χαρακτηριστικής C. Στον μικροαυτόματο θα επενεργεί και διακόπτης διαρροής.

4.5. Φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών – Υποπίνακας φωτισμού

4.5.1. Υπόγειο Αντλιοστάσιο

Στο αντλιοστάσιο θα υπάρχει φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 430 W και απορροφούμενης περίπου 500 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Θα τοποθετηθούν 6 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W, εκ των οποίων 4 στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου και 2 συνολικά στον χώρο του βιόφιλτρου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του υπογείου ανέρχεται σε 7,4 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και τη δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του υπογείου θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 3 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον υπόγειο χώρο και 1 ρευματοδότης στον χώρο του βιόφιλτρου. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Υ., διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό του εσωτερικού του θαλάμου άντλησης, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαρίζεται με μικροαυτόματο 10Α, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 10Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Υ. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.5.2. Οικίσκος

Στον οικίσκο θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 340 W και απορροφούμενης περίπου 400 W υπό διορθωμένο $\cos\phi=0,9$.

Εσωτερικά θα τοποθετηθούν 2 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 2 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες Ν.Υ.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου ανέρχεται σε 9 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των εσωτερικών γραμμών φωτισμού θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από αισθητήριο στάθμης φωτισμού και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 2 ρευματοδότες μονοφασικοί. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α., διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαρίζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαρίζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.6. Υποπίνακας Αντλιοστασίου

Ο τοπικός υποπίνακας του υπόγειου αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, των αναδευτήρων και του μασητήρα, τον υποπίνακα του βιόφιλτρου καθώς και τον τοπικό Υποπίνακα Φωτισμού. Από τον τοπικό Υποπίνακα φωτισμού θα τροφοδοτούνται τα φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών.

Ο πίνακας θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση, επίτοιχος μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 55 ή IP 65 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου
- Αυτοματισμών
- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες, το κλιματιστικό του πίνακα, ο υποπίνακας βιόφιλτρου και ο Υποπίνακας Φωτισμού
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον Γ.Π.Χ.Τ., εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις.

Θεωρώντας ότι λειτουργούν όλοι οι λειτουργικοί κινητήρες (όταν λειτουργούν οι αντλίες, δεν λειτουργούν οι αναδευτήρες), και ακολούθως εφαρμόζοντας συντελεστές ταυτοχρονισμού (*) προκύπτει:

ΦΟΡΤΙΟ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΙΣΧΥΣ P2 (kW)	COSΦ (-)	Β.ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	ΙΣΧΥΣ P1 (kW)	ΙΣΧΥΣ Q (kVA)	ΡΕΥΜΑ I (A)
ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	35	0,83	85,0	41,2	49,6	71,6
ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	STAND-BY	35	0,83	85,0	41,2	49,6	71,6
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	0,37	0,80	71,0	0,5	0,7	0,9
ΜΑΣΗΤΗΡΑΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	1,5	0,85	82,0	1,8	2,2	3,1
ΑΝΤΛΙΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	0,55	0,82	74,0	0,7	0,9	1,3
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	6	0,90	100,0	6,0	6,7	9,6
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	5,25	0,90	100,0	5,3	5,8	8,4
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	2	1,00	100,0	2,0	2,0	2,9
ΘΕΡΜΑΝΣΗ ΠΙΝΑΚΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	2	1,00	100,0	2,0	2,0	2,9
ΣΥΝΟΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ		52,7	0,85		59,5	69,8	100,8
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΙΣΜΟ		45,5	0,85		52,2	61,7	89,1

(*). Συντελεστές ταυτοχρονισμού: 0,25 για την αντλία στραγγισμάτων, 0,33 για τον υποπίνακα φωτισμού, 0,58 για τον υποπίνακα βιόφιльтρου, 0,75 για τη θέρμανση πίνακα και 1,0 για τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

4.7. Γενικός ηλεκτρικός πίνακας (Γ.Π.Χ.Τ.)

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί τον Υποπίνακα Αντλιοστασίου καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών του οικίσκου.

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αναχώρησης τροφοδοσίας Υποπίνακα Αντλιοστασίου και Υποπίνακα Φωτισμού.
- 1 πεδίο αντιστάθμισης

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον μετρητή της ΔΕΗ, εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις.

Θεωρώντας ότι ο Υποπίνακας Αντλιοστασίου απορροφά τη μέγιστη ταυτοχρονισμένη ισχύ τα δε φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών του οικίσκου έχουν συντελεστή ταυτοχρονισμού 0,20, προκύπτει:

ΦΟΡΤΙΟ ΓΠΧΤ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΙΣΧΥΣ P2 (kW)	COSΦ (-)	Β.ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	ΙΣΧΥΣ P1 (kW)	ΙΣΧΥΣ Q (kVA)	ΡΕΥΜΑ I (A)
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤ/ΣΙΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	45,5	0,85		52,2	61,7	89,1
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	5	0,90	100,0	5,0	5,6	8,0
ΣΥΝΟΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ		50,5	0,85		57,2	67,3	97,1
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΙΣΜΟ		46,5	0,85		53,2	62,8	90,7

4.8. Ηλεκτρική ενέργεια

Επειδή το αντλιοστάσιο βρίσκεται σε περιοχή που έχει η ΔΕΗ δίκτυα, η τροφοδότησή τους θα γίνει από τα δίκτυα της χαμηλής τάσης (ΧΤ).

Οι δαπάνες κατασκευής του αντλιοστασίου δεν θα επιβαρυνθούν με κατασκευές υποσταθμών.

4.9. Τροφοδοτικές Γραμμές

4.9.1. Από ΔΕΗ προς ΓΠΧΤ

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση και την μελλοντική επαύξηση. Για Μέγιστη Φαινομένη Ισχύ $S_{max} = 1,73 \cdot 400 \cdot I_{max} = 62,8 \text{ kVA}$ και λαμβάνοντας περιθώριο επαύξησης 35%, επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 5. Από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 5 ισχύος 85 KVA η τροφοδοσία γίνεται κατελάχιστο με αγωγό J1VV (N.Y.Y.) 4*50+25 χλστ².

Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για τριπολικά καλώδια εντός σχάρας, θερμοκρασία περιβάλλοντος 35^oC και διατομή καλωδίου 50 mm², προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 153 \cdot 0,94 = 143,8 \text{ A}$$

Συνεπώς καλώδιο N.Y.Y. με διατομή 50 χλστ² είναι απόλυτα επαρκές, με δεδομένη τη μέγιστη απορροφούμενη ένταση $I_{max} = 87,7 \text{ A}$.

Από το Η/Ζ η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) 4*70+35 χλστ² με ίδιες συνθήκες εγκατάστασης όπως ανωτέρω ($I = 196 \cdot 0,94 = 184,24 \text{ A}$). Το καλώδιο είναι απόλυτα επαρκές, με δεδομένη τη μέγιστη ένταση που μπορεί να παράσχει το Η/Ζ $I_{max} = 173 \text{ A}$.

4.9.2. Από ΓΠΧΤ προς Υποπίνακα Αντλιοστασίου

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση. Μέγιστη Φαινομένη Ισχύ $S_{max} = 1,73 \cdot 400 \cdot I_{max} = 61,7 \text{ kVA}$.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για 1 καλώδιο τριφασικό με υπόγεια όδευση εντός σωλήνα (βάθος ταφής 0,7 m), θερμοκρασία εδάφους 20^oC, συντελεστή φόρτισης $m = 1,0$, θερμική αντίσταση του εδάφους $k = 1,0 \text{ K} \cdot \text{m/W}$ και διατομή καλωδίου 50 mm², προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 122 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 = 103,7 \text{ A (*)}$$

* Ο συντελεστής 0,85 για τοποθέτηση εντός σωλήνα δεν προβλέπεται από το πρότυπο, αλλά προτείνεται στο «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005»

Συνεπώς καλώδιο Ν.Υ.Υ. με διατομή $4 \cdot 50 + 25 \text{ χλστ}^2 \text{ mm}^2$ είναι απόλυτα επαρκές.

4.10. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

4.10.1. Απαίτηση σε ισχύ

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει την μία αντλία λυμάτων, και να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Από την έκδοση «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005» και συγκεκριμένα από τον πίνακα 12.2 προκύπτει ότι για κινητήρα με $P_2 = 35 \text{ kW}$ και εκκίνηση Υ/Δ (λαμβάνεται η δυσμενέστερη περίπτωση εκκίνησης παρόλο που οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή soft starter):

- Παροδική Ενεργός Ισχύς Εκκίνησης $P = 46,5 \text{ kW}$
- Παροδική Φαινομένη Ισχύς Εκκίνησης $S = 104 \text{ kVA}$
- Παροδική Άεργος Ισχύς Εκκίνησης $Q = (S^2 - P^2)^{1/2} = 93,0 \text{ kVAr}$

Η ισχύς των υπολοίπων λειτουργικών φορτίων είναι :

- $P = 10,0 \text{ kW}$ (υπόλοιπα φορτία αντλιοστασίου)
- $Q = P \cdot \sin(\arccos(0,84)) = 5,4 \text{ kVAr}$

Συνεπώς η ισχύς που απαιτείται από το Η/Ζ κατά την εκκίνηση, δηλαδή για μερικά sec, είναι:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">- $P = 46,5 + 10,0 = 56,5 \text{ kW}$- $Q = 93,0 + 5,4 = 98,4 \text{ kVAr}$- $S = (P^2 + Q^2)^{1/2} = 113,5 \text{ kVA}$ |
|---|

Ένα Η/Ζ διαστασιολογημένο για ισχύ S, μπορεί παροδικά να προσφέρει ισχύ 3*S με πτώση τάσης 15%. Εκείνο που έστω και παροδικά δεν επιτρέπεται να υπερβούμε, είναι η Ισχύς P. Συνεπώς αρκεί να διαστασιολογηθεί το Η/Ζ ως εξής:

$$S = P / \cos\varphi = 56,5/0,8 = 70,6 \text{ kVA}$$

Λόγω της ύπαρξης ενός κύριου φορτίου κινητήρα, επιλέγεται Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 120 KVA και εξωτερικές διαστάσεις κατά προσέγγιση 2400X1000X1750 (Μ*Π*Υ σε χλστ). Η ωφέλιμη ισχύς που παρέχει το Η/Ζ υπό συνεχή λειτουργία και υπό μέσο $\cos\varphi=0,8$ είναι P=96 kW, ενώ το μέγιστο ρεύμα είναι 173 A.

4.10.2. Δεξαμενή καυσίμων

Για τους κινητήρες Diesel των Η/Ζ αναμένεται μία μέση κατανάλωση 200 γρ/ώρα/KVA. Με δεδομένη την απορροφούμενη ισχύ σε συνεχή λειτουργία από τις συσκευές του αντλιοστασίου 62,8 KVA, η αναμενόμενη ωριαία κατανάλωση καυσίμου θα είναι 12,5 χλγρ/ώρα δηλαδή περίπου 15 λίτρα/ώρα

4.10.3. Ανάγκες αερισμού

Το Η/Ζ χρειάζεται για τη λειτουργία του αέρα για καύση και ψύξη. Στην έκδοση «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005» δίνονται από κατασκευαστές χαρακτηριστικές τιμές της απαιτούμενης ροής αέρα ανά kW ισχύος του Η/Ζ.

Για $P \approx 100 \text{ kW}$ το απαιτούμενο άνοιγμα προσαγωγής και απόρριψης αέρα προσδιορίζεται σε τουλάχιστον $A = 0,33 \text{ τ.μ.}$ Κατασκευάζονται 2 αντικρυστά ανοίγματα 1,5 τ.μ. έκαστο.

4.11. Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) τετραπολικός αέρος, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης με του Η/Ζ.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλείδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

4.12. Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Στην παρούσα επιλέγεται ως πλεόν ολοκληρωμένη, αξιόπιστη και ενεργειακά αποδοτικότερη η λύση της κεντρικής αντιστάθμισης.

Για την βελτίωση του συντελεστή της εγκατάστασης, έχουμε μέγιστη απορροφούμενη ισχύ $P_1 = 53,2 \text{ K W}$ υπό $\cos\phi=0,85$

Πριν την διόρθωση, ο παράγων ισχύος $\cos\phi_1=0,85 \Rightarrow \epsilon\phi\phi_1=0,620$

Ο επιθυμητός παράγων ισχύος μετά την διόρθωση είναι $\cos\phi_2=0,95 \Rightarrow \epsilon\phi\phi_2=0,329$

Η άεργος ισχύς των πυκνωτών κάθε φάσεως (σύνδεση τριγώνου) είναι:

$$Q\phi = P_1/3 * (\epsilon\phi\phi_1 - \epsilon\phi\phi_2) \Rightarrow Q\phi = 5,2 \text{ KVAR}$$

Η συνολική άεργος ισχύς των πυκνωτών είναι βέβαια:

$$Q=3*Q\phi \Rightarrow Q = 15,5 \text{ KVAR}$$

Επιλέγεται σύστημα αντιστάθμισης που περιλαμβάνει κυτία πυκνωτών με άεργο ισχύ 20 KVAR.

Οι πυκνωτές θα είναι 4 συστοιχίες των 5 KVAR η κάθε μία. Η αυτόματη αντιστάθμιση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό όργανο. Το όργανο θα έχει δυνατότητα 6 ηλεκτρικών βημάτων. Στην παρούσα η ρύθμιση θα γίνεται σε 4 ηλεκτρικά βήματα κατά το σχήμα 1.1.1.1 (δηλαδή όλα τα βήματα θα είναι ίσης ισχύος 5 KVAR).

5. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

5.1. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

5.1.1. Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου- Στάθμη προστασίας

Η εκτίμηση του κεραυνικού κινδύνου και η αναγκαία στάθμη αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων προσδιορίζεται βάσει του ΕΛΟΤ-EN 62305. Η αποτίμηση γίνεται σύμφωνα με έναν βασικό αλγόριθμο που στηρίζεται στο ανωτέρω πρότυπο και παρουσιάζεται παρακάτω. Βασικά δεδομένα είναι οι γεωμετρικές διαστάσεις και η θέση του κτιρίου, η πιθανότητα κεραυνοπληξίας της περιοχής και άλλα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, καθώς και οι αποδεκτές πιθανότητες απωλειών.

Οι υπολογισμοί αξιολόγησης του ΣΑΠ έγιναν με βάση ειδικό λογισμικό της IEC (International Electrotechnical Comitee).



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: EN62305_AS1-3

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 10
Width of structure (m): 5
Height of roof plane (m)*: 6
Collection area (m²): 1.608 m²

Environmental Influences:

Location factor: Isolated structure
Environmental factor: Rural
Number thunderdays: 30 days/year
Annual ground flash density: 3,0 flashes/km²

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Good
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: No measures
Surge protection: Service entrances only

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Overhead cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 1
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: No special hazards
Life loss due to fire: Other structures
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: Water supply
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: Environmental hazards
Economic loss due to fire: Public property
Economic loss due to overvoltage: Not relevant
Step/touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	1,01E-07	6,43E-07	7,44E-07
Loss of Public Services:	1,00E-03	9,65E-07	6,36E-06	7,33E-06
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	3,86E-05	2,55E-04	2,93E-04

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Η ανωτέρω απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin:

Στάθμη Προστασίας κατά ΕΛΟΤ 1197	Ακτίνα Κυλιόμενης Σφαίρας R(m)	Ύψος Κατασκευής h(m)				Διαστάσεις Βρόχων (m)
		20	30	45	60	
		Γωνία Προστασίας (°)				
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	15
IV	60	55	45	35	25	20

Το ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίων γείωσης τοποθετημένων οριζοντίως καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Ειδική αντίσταση εδάφους ρ (Ωm)	Απαιτούμενο μήκος (m) Στάθμη I	Απαιτούμενο μήκος (m)	Απαιτούμενο μήκος (m)
		Στάθμη II	Στάθμη III & IV
500	5	5	5
1000	20	5	5
1500	35	15	5
2000	50	26	5
2500	65	37	5
3000	80	48	5

Για κατακόρυφα ηλεκτρόδια ισχύει το μισό του μήκους.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

Η ισοδύναμη διάμετρος ημισφαιρικού γειωτή (όπως η θεμελιακή γείωση που μελετάται στην προκειμένη περίπτωση) δίνεται από την σχέση :

$$D = 1,57 * \sqrt[3]{A}$$

όπου D η ισοδύναμη (μέση) διάμετρος του δακτυλίου και A η επιφάνεια που περικλείεται από τον δακτύλιο.

Στο υπό μελέτη κτίριο όπως περιγράφεται κατωτέρω είναι $A=21,1$ τ.μ. και συνεπώς $D=4,3$ μ. Προκύπτει λοιπόν για την ισοδύναμη ακτίνα $r = D / 2 = 2,2$ μ.

Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους $L_v = 1,5$ μ.

Το συνολικό μήκος γείωσης L_1 υπολογίζεται ως $L_1 = r+2*4*L_v = 14,2$ μ., σύμφωνα δε με τον ανωτέρω πίνακα για Στάθμη προστασίας IV, είναι επαρκές.

5.1.2. Συνοπτική Περιγραφή Αλεξικεραύνου – Γειώσεων Αντικεραυνικής Προστασίας

Εξωτερική αντικεραυνική προστασία θα εγκατασταθεί στον υπέργειο οικίσκο.

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης – αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 1 ¼” . Η βάση της ακίδας του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 2 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου.

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος (ανωδομή), όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που

τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

Παρόμοια θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται και στο υπόγειο αντλιοστάσιο.

5.1.3. Ακίδα Franklin

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼” . Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

5.1.4. Χαλύβδινος αγωγός διατομής Φ10 χλστ.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ.

Συνδέονται με ειδικούς σφιγκτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφιγκτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

5.1.5. Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40χλστ. Χ 4 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφιγκτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφιγκτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφιγκτήρες.

5.1.6. Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

5.2. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

5.2.1. Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

5.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, για ασφάλεια θεωρείται ότι δεν υπάρχουν άλλα αγωγήμα δίκτυα, και πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κ.λ.π.).

Στην είσοδο του Υποπίνακα Αντλιοστασίου θα τοποθετηθούν απαγωγείς υπερτάσεων κατηγορίας T2.

5.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μ s, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μ s.

5.3. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

5.3.1. Γενικά στοιχεία

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση του οικίσκου στην οποία καταλήγει το Σ.Α.Π., θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό.

Θεμελιακή γείωση, αναμονές γείωσης και ισοδυναμικοί ζυγοί θα κατασκευασθούν και δίπλα από τον υποπίνακα αντλιοστασίου καθώς και στον ξηρό θάλαμο του υπογείου αντλιοστασίου.

Η σύνδεση της αναμονής γείωσης του Γ.Π.Χ.Τ. και του υποπίνακα αντλιοστασίου με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεόμενο με τον σπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων. Η αντίστοιχη σύνδεση της αναμονής γείωσης του υπογείου θα γίνει με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm².

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

5.3.2. Γειώσεις προστασίας

Η θεμελιακή γείωση έχει διαστασιολογηθεί στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π.

5.3.3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφηκαν ανωτέρω, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου όπως περιγράφεται στα Τεύχη Τεχνικής Περιγραφής και Τεχνικών Προδιαγραφών. Ο αγωγός γείωσης είναι J1VV (NYY) 50 τ.χλστ.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός Ν.Υ.Υ. και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \mu$.

Η αντίσταση που παρουσιάζει γείωση με ραβδοειδείς γειωτές, δίνεται από την σχέση:

$$R_A = \rho_E / L_v$$

όπου R_A η αντίσταση της γείωσης (Ω), ρ_E η ειδική αντίσταση του εδάφους ($\Omega^*\mu$) και L_v ενεργό μήκος του ηλεκτροδίου (μ).

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω. Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια στο τρίγωνο γείωσης, τηρώντας όμως πάντα τις προαναφερθείσες αποστάσεις.

5.3.4. Κύριος Αγωγός Γείωσης - Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, οι μεταλλικές σωληνώσεις, οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 3*70 τ.χλστ. με αγωγό προστασίας 35 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός γείωσης 35 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής.

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 16 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (35 τ.χλστ.). Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγώγιμα μέρη.

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγώγιμο μέρος προς ένα ξένο αγώγιμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.

6. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

6.1. Γενικά στοιχεία

Σε όποια εγκατάσταση χρησιμοποιούνται μηχανήματα με κινούμενα μέρη, είναι αναπόφευκτη η εμφάνιση ταλαντώσεων. Οι ταλαντώσεις αυτές πρέπει να περιοριστούν σε αποδεκτά επίπεδα, ειδικά σε σημεία που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση του εξοπλισμού. Προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν είναι βλάβες κόπωσης, θόρυβος και φθορά.

6.2. Διέγερση ταλαντώσεων

Οι κυριότερες πηγές διέγερσης ταλαντώσεων που προέρχονται από αντλίες, παρατίθενται κατωτέρω, μαζί με τις αντίστοιχες συχνότητες. Η σειρά είναι κατ'αύξουσα συχνότητα. Ο δεύτερος αριθμός στην παράσταση 1:N είναι το πολλαπλάσιο της ταχύτητας περιστροφής.

6.2.1. 1:1. Αντιστοιχεί στην συχνότητα της ταχύτητας περιστροφής της αντλίας. Συνήθως είναι η κυρίαρχουσα διέγερση και προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Αζυγοσταθμίες στις περιστρεφόμενες μάζες
- Υδραυλικές δυνάμεις που προκαλούνται από το κέλυφος
- Περιστρεφόμενες υδραυλικές δυνάμεις που προκαλούνται από μονοκάναλη πτερωτή

6.2.2. 1: Αριθμό Καναλιών. Αντιστοιχεί στην συχνότητα της ταχύτητας περιστροφής της αντλίας επί τον αριθμό των καναλιών της πτερωτής. Προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Υδραυλικές δυνάμεις που αναπτύσσονται όταν ένα κανάλι περνάει από ζώνη του κελύφους με ανομοιόμορφη πίεση

6.2.3. 1: Αριθμό Καναλιών επί τον Αριθμό Οδηγών Πτερυγίων. Προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Διακυμάνσεις της πίεσης καθώς ένα κανάλι περνάει μπροστά από οδηγό πτερύγιο (γλώσσα)

6.2.4. 1: Μεγαλύτερους Αριθμούς. Προέρχονται από τις παρακάτω αιτίες:

- Συνήθως από τον ηλεκτροκινητήρα. Μπορεί να προκαλούν θόρυβο, αλλά δεν επιφέρουν δομικά προβλήματα.

6.3. Τρόποι μείωσης ταλαντώσεων

Οι παρακάτω κανόνες πρέπει να τηρούνται ώστε οι ταλαντώσεις να περιορίζονται σε αποδεκτά επίπεδα:

- Όλα τα μέρη πρέπει να είναι στιβαρά και σταθερά συνδεδεμένα με ακλόνητα στηρίγματα, ώστε οι πρωτεύουσες διεγέρσεις να έχουν συχνότητες κάτω από τις ελάχιστες ιδιοσυχνότητες του συστήματος.
- Επειδή οι ταλαντώσεις είναι ανεξάρτητες από την βαρύτητα, πρέπει να προβλέπονται και στηρίξεις στην οριζόντια διεύθυνση.
- Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μία στήριξη σε απόσταση 1/3 του κρίσιμου μήκους τους, από την αντλία (κρίσιμο μήκος είναι το μήκος που αντιστοιχεί στην πρώτη ιδιοσυχνότητα).
- Το μήκος των αγωγών πρέπει να είναι μικρότερο από το 70% του κρίσιμου μήκους τους.
- Βαριά εξαρτήματα (όπως μεγάλες βάνες), πρέπει να στηρίζονται επαρκώς.

6.4. Ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης σωλήνων

Η ιδιοσυχνότητα καμπτικής ταλάντωσης σωλήνων που είναι πλήρεις με ρευστό, δίνεται από την σχέση:

$$\omega = \frac{(n+x)^2 * \pi^2}{4 * L^2} * \sqrt{\frac{E * (Da^4 - Di^4)}{\rho * [Da^2 - Di^2 * (1 - \frac{\rho_m}{\rho})]}}$$

Όπου:

- ω = ιδιοσυχνότητα (rad/δλ)
- E = μέτρο του Young (N/μ²)
- L = μήκος (μ)
- ρ = πυκνότητα υλικού σωλήνα (χλγρ/μ³)
- n = τάξη της ιδιοσυχνότητας
- x = 0 για απλή στήριξη των άκρων
0,25 για πάκτωση του ενός άκρου
0,5 για πάκτωση και των δύο άκρων
-0,5 για πρόβολο
- Da = εξωτερική διάμετρος σωλήνα (μ)
- Di = εσωτερική διάμετρος σωλήνα (μ)
- ρ_m = πυκνότητα περιεχόμενου ρευστού (χλγρ/μ³)

6.5. Αποστάσεις Στήριξης Αγωγών Αντλιοστασίου

Επειδή είναι γνωστή η κυριότερη συχνότητα διέγερσης (συμπίπτει με την συχνότητα περιστροφής της αντλίας), το κρίσιμο μήκος των χρησιμοποιούμενων στο αντλιοστάσιο σωλήνων προκύπτει:

$$L_{\text{κρισ}} = \sqrt{\frac{(n+x)^2 * \pi^2}{4 * \omega}} * \sqrt{\frac{E * (Da^4 - Di^4)}{\rho * [Da^2 - Di^2 * (1 - \frac{\rho_m}{\rho})]}}$$

Όπου:

$$\begin{aligned}
L_{\text{κρις}} &= \text{κρίσιμο μήκος } (\mu) \\
\omega &= 1463 \cdot \pi / 30 = 153,1 \text{ (rad/}\delta\lambda\text{) συχνότητα διέγερσης} \\
E &= 2,10 \cdot 10^{11} \text{ (N/}\mu^2\text{) μέτρο του Young για χάλυβα} \\
\rho &= 7900 \text{ (χλγρ/}\mu^3\text{) πυκνότητα χάλυβα} \\
n &= 1 \text{ τάξη της πρώτης ιδιοσυχνότητας} \\
x &= 0,5 \text{ για πάκτωση και των δύο άκρων} \\
D_a &= 0,2191 \text{ (}\mu\text{) εξωτερική διάμετρος σωλήνα} \\
D_i &= 0,21158 \text{ (}\mu\text{) εσωτερική διάμετρος σωλήνα} \\
\rho_m &= 1100 \text{ (χλγρ/}\mu^3\text{) πυκνότητα περιεχόμενου ρευστού}
\end{aligned}$$

Προκύπτει λοιπόν:

$$L_{\text{κρις}} = 5,9 \text{ (}\mu\text{)}$$

Για να αποφευχθούν προβλήματα ταλαντώσεων, πρέπει κατά τα ανωτέρω τα στηρίγματα στις σωληνώσεις να τοποθετηθούν κάθε $0,7 \cdot L_{\text{κρις}} = 4,1 \text{ (}\mu\text{)}$.

Πρέπει επίσης να τοποθετηθεί ένα στήριγμα σε απόσταση $1/3 \cdot L_{\text{κρις}} = 2,0 \text{ (}\mu\text{)}$ από την κατάθλιψη της αντλίας.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑ-1

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ ΔΕΗ

Κριτήρια υπολογισμού και διαστασιολόγησης

Βασική μέθοδος υπολογισμού	CEI 11-25
Πρότυπο για τη διάσταση του καλωδίου	CEI 64-8

Υπερφόρτιση	Τα όρια υπερφόρτισης καθορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις: $I_b \leq I_n \leq I_z$ and $I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$
	Τίτλος:
	I_b = το ρεύμα για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο αυτόματος
	I_n = ονομαστικό ρεύμα μονάδας προστασίας (Για ρυθμιζόμενες μονάδες προστασίας, το ονομαστικό ρεύμα I_n είναι το προεπιλεγμένο ρεύμα)
	I_z = ρεύμα που εξασφαλίζει αποτελεσματική λειτουργία στο συμβατικό χρόνο της μονάδας προστασίας
	I_2 = ικανότητα ρεύματος καλωδίου σύμφωνα με το επιλεγμένο πρότυπο

Βραχυκύκλωμα	Οι Αυτόματοι διακόπτες και οι ασφάλειες έχουν διαστασιολογηθεί ώστε η ικανότητα απόζευξης να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης
	Οι αυτόματοι διακόπτες διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με το IEC 60497-2 και επελέγησαν με ικανότητα ζεύξης I_{cm} μεγαλύτερη από το ρεύμα κορυφής
	Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανόνα $I_{2t} \leq K^2 S^2$
	Τίτλος:
	I_{2t} = η ενέργεια διέλευσης στο μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
	S = μέγεθος των Τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος
	K = συντελεστής που καθορίζεται στο IEC60364-4-43 πίνακας 43A και IEC60364-5-54 πίνακες A.54.2, A.54.4 και A-54.5

Έμμεση επαφή	TT συστήματα: η συνθήκη είναι $I_{dn} \cdot R_t \leq V_o$, or $I_m \leq I_k \min$
	TN συστήματα: η συνθήκη είναι $I_m \leq I_k \min$
	Τίτλος:
	I_{dn} = ευαισθησία συσκευής διαρροής ρεύματος
	R_t = αντίσταση γείωσης
	V_o = μέγιστη αποδεκτή τάση επαφής
	I_m = στιγμιαίο ρεύμα απόζευξης της μονάδας προστασίας
	$I_k \min$ = ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τέρμα της γραμμής

Επιλεκτικότητα και Εφεδρική προστασία	Τα μεγέθη διακριτικότητας και εφεδρικής προστασίας έχουν καθοριστεί από τον κατασκευαστή με εργαστηριακές δοκιμές
--	---

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:			Εργο:				
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:			Υπογραφές:		Εγκριση:	Σειρά:	

Υποθετικός υπολογισμός βραχυκυκλώματος για IEC 60909-0

Υπολογισμός αλγόριθμου

Ο υπολογισμός των μέγιστων & ελαχίστων, ισορροπημένων & μη, ρευμάτων βραχυκύκλωσης βασίζεται στις ακόλουθες απλουστεύσεις συμμετρικών συνιστώσεων.

Γενικές συνθήκες

Ο υπολογισμός του μέγιστου & ελάχιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης βασίζεται στην ακόλουθη απλούστευση.

- a) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή στον τύπο του δεν υφίσταται (το τριφασικό βραχυκύκλωμα παραμένει τριφασικό)
- β) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή δεν πραγματοποιείται στο δίκτυο.
- c) Η σύνθετη αντίσταση των Μ/Σ αναφέρονται σε μεταγωγές λήψεων στην κύρια θέση
- d) Οι αντιστάσεις τόξου δεν λαμβάνονται υπόψη.
- e) Όλες οι χωρητικότητες γραμμής, οι αντιστάσεις εισόδου και τα μη περιστρεφόμενα φορτία, εκτός αυτών με μηδενική ακολουθία έχουν παραλειφθεί.

Μέγιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των μέγιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{max} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- =-έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη μέγιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων λαμβάνεται υπόψη εφόσον η συνεισφορά τους είναι μεγαλύτερη από το 5% του αρχικού βραχυκυκλώματος που έχει υπολογιστεί χωρίς τους κινητήρες

-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 20 °C

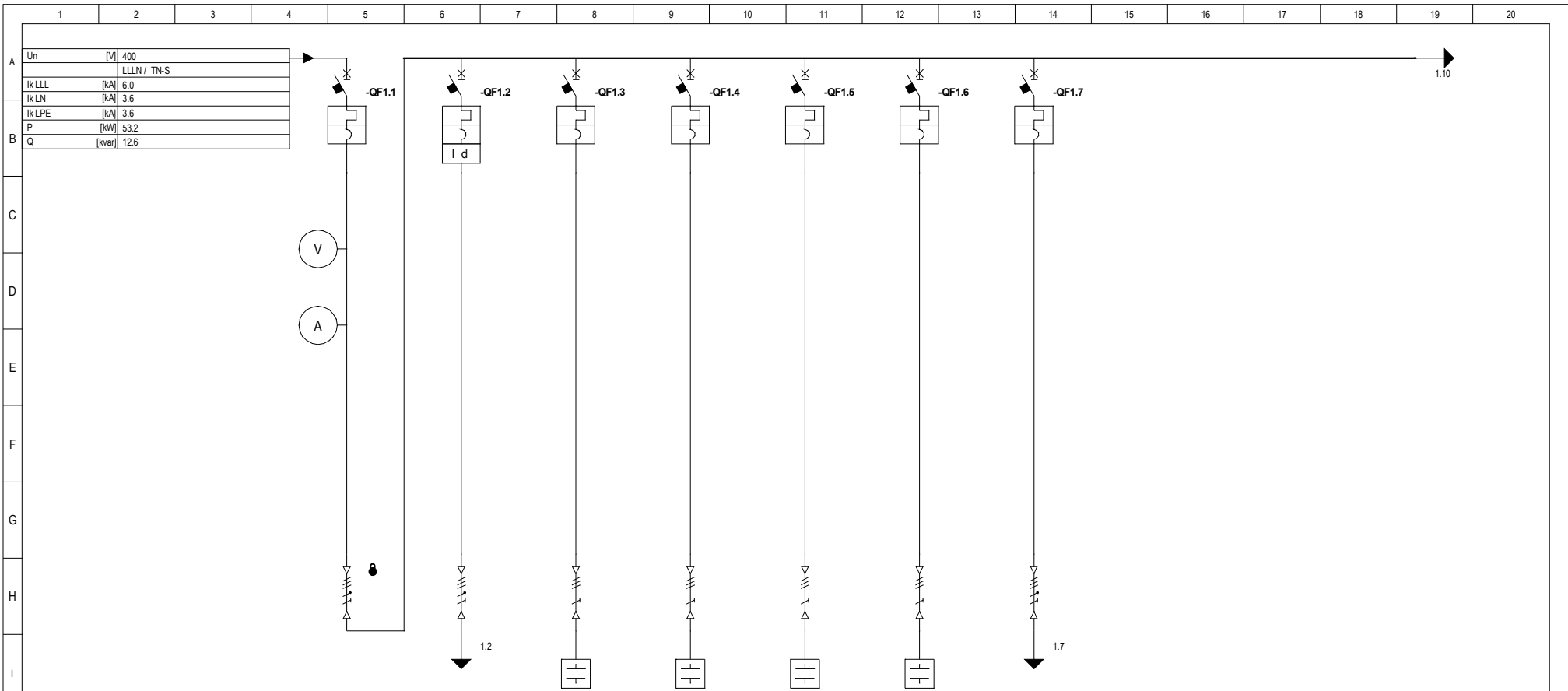
Ελάχιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των ελάχιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{min} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- =-έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη ελάχιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- =- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων έχει παραληφθεί

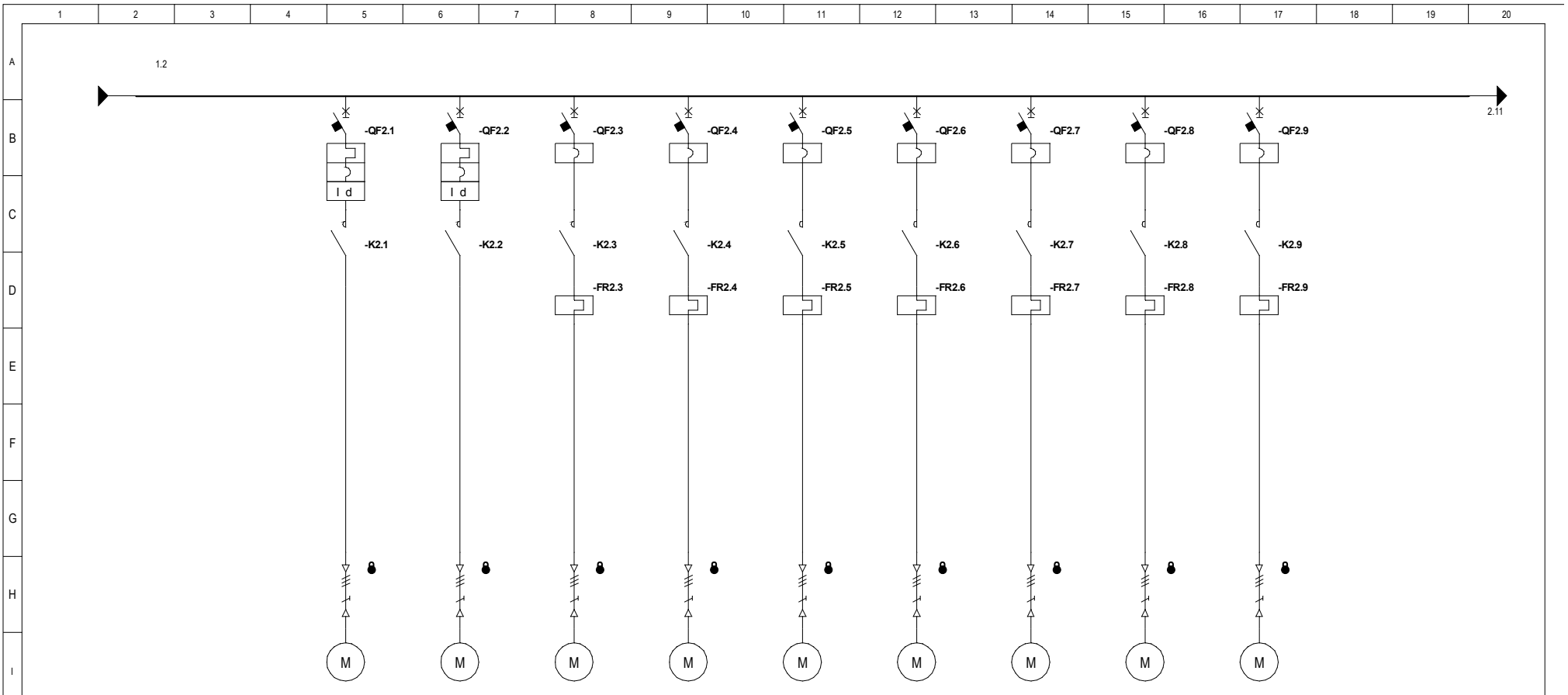
-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 80 °C

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2		Σχεδίασης:			Εργο:		
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:		Σειρά:		

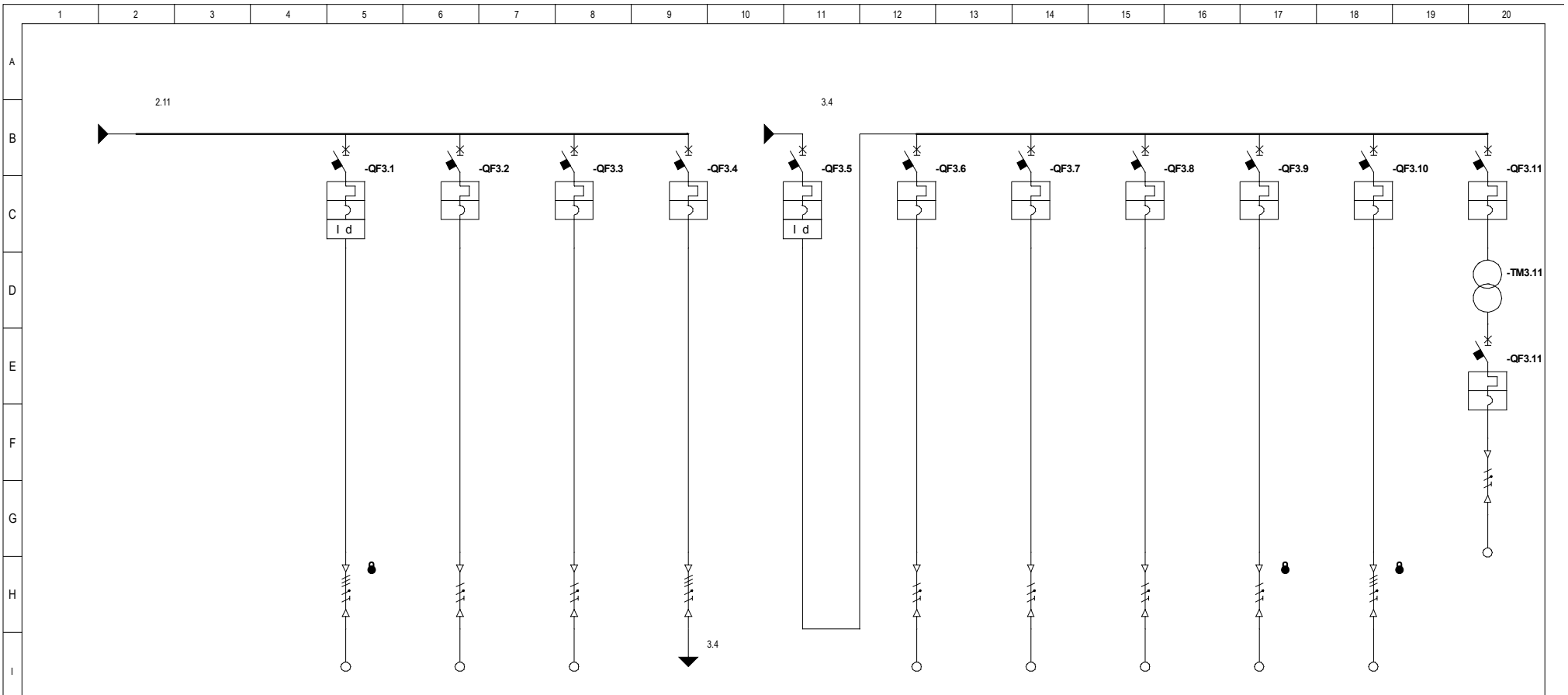


Φορτίο	Περιγραφή		GPXT ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ		GPXT ANTISTATHMISH		GPXT ANTISTATHMISH		GPXT ANTISTATHMISH		GPXT ANTISTATHMISH		GPXT ΥΠΟΠ. FWΤIΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ	
	Τάση [V]	dV %	Ενεργός ισχύς [kW]	UF %	Ir [A]	Cosφ								
Παραγωγός	ABB													
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξέυκτης	Τύπος		XT1B 160 TMD 100-1000		XT1B 160 TMD 100-1000 RC Inst x XT1		S203L-C13		S203L-C13		S203L-C13		S204L-C16	
	Πόλοι	In [A]	4P	100	4P	100	3P	13	3P	13	3P	13	3P	13
	Ith [A]	Idn [A]	90.0	100	89.2	0.030	13.0	13	13.0	13	13.0	13	16.0	16
Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος [A]												
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In [A]												
Θερμικά	Τύπος		Rύθμιση [A]											
	Τύπος καλωδίου		Cu-PVC 5G50/25		Cu-PVC 5G50/25		Cu-PVC 4G1.5/1.5		Cu-PVC 4G1.5/1.5		Cu-PVC 4G1.5/1.5		Cu-PVC 4G1.5/1.5	
Γραμμή διανομής	Τμήμα		15	153.0	120	129.7	2	14.6	2	14.6	2	14.6	2	14.6
	Μήκος [m]	Iz [A]	15	153.0	120	129.7	2	14.6	2	14.6	2	14.6	2	14.6
	Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης	82.0	13	89.2	61	7.2	13	7.2	13	7.2	13	7.2	13
	Ib L2 [A]	dV %	78.4	0.21	89.2	1.66	7.2	0.00	7.2	0.00	7.2	0.00	7.2	0.00
	Ib L3 [A]	Ik min [kA]	76.6	2.43	87.8	0.76	7.2	1.40	7.2	1.40	7.2	1.40	7.2	1.40
Ib N [A]	Ik max [kA]	6.1	6.00	2.6	5.43		5.98		5.98		5.98		5.98	

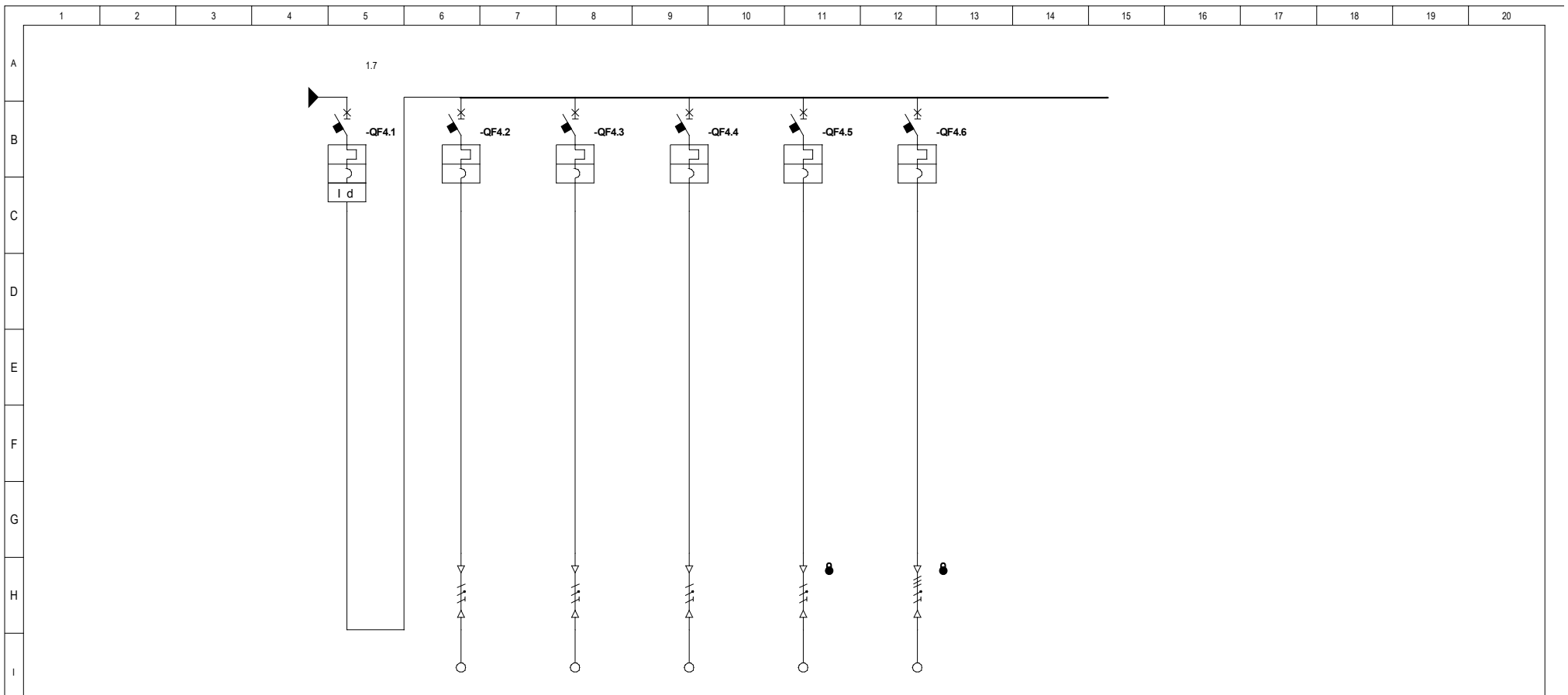
N	Αναθεώρηση N°1		Αναθεώρηση N°2		Αναθεώρηση N°3		Αναθεωρήσεις		Περιγραφή	Πελάτης	Φύλλο	Αριθμός σχεδίου:		
	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Επίμενο φύλλο:	Φύλλο:				Επίμενο φύλλο:	Φύλλο:	
												1	2	5



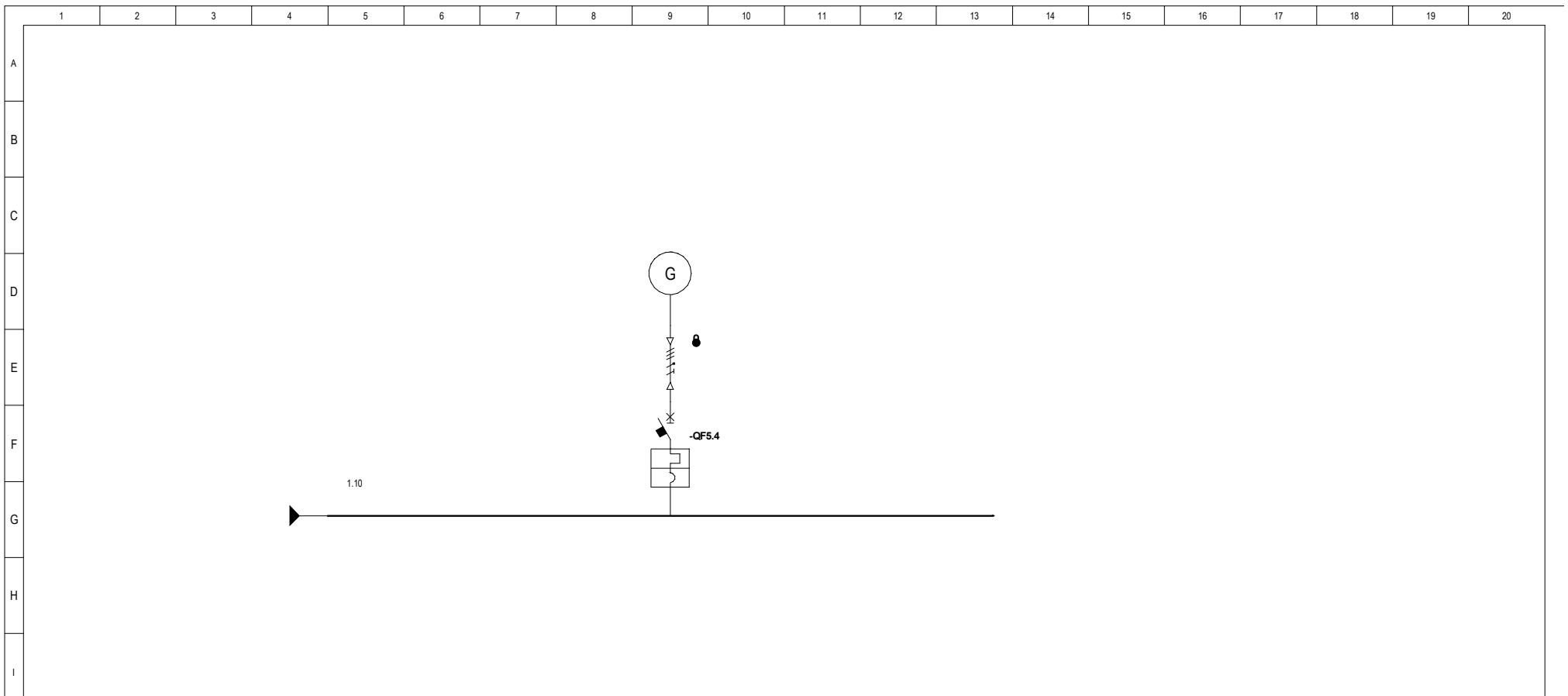
Φορτίο	Περιγραφή		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ 1		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ 2		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 1		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 2		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 3		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 4		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΣΗΘΡΑΣ		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΕΜΙΣΤΡΑΣ		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ STRAGGISMATWN							
	Τάση	[V]	dV	%	400	2.36	400	2.36	400	2.00	400	2.00	400	2.00	400	2.00	400	2.05	400	1.88	400	1.94				
Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%	35.00	100	35.00	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.50	100	0.37	100	0.56	100					
Ir	[A]	CosΦ	%	71.6	0.72	71.6	0.72	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	3.1	0.85	0.9	0.80	1.3	0.82					
Παραγωγός				ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB						
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσύνδετης	Τύπος			XT1B 160 TMD 80-800 RC Inst x XT1		XT1B 160 TMD 80-800 RC Inst x XT1		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-2,50		MO325-2,50						
	Πόλοι	In	[A]	3P	80	3P	80	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	3	3P	3					
	Ith	Icu/Ics	[kA]	71.6	0.030	71.6	0.030	6.3	6	6.3	6	6.3	6	6.3	6	6.3	6	2.5	3	2.5	3					
Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																							
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In	[A]	E 259 16-30	-1	E 259 16-30	-1	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9					
L	Θερμικά	Τύπος	Ρύθμιση	[A]																						
	Τύπος καλωδίου	Τμήματος			Cu-PVC 4G16/16		Cu-PVC 4G16/16		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5							
M	Γραμμή διανομής	Μήκος	[m]	Iz	[A]	15	74.8	15	74.8	20	19.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	5	19.2	20	19.2					
		Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης	71.6	13	71.6	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	3.1	13	0.9	13	1.3	13				
		Ib L2	[A]	dV	%	71.6	0.49	71.6	0.49	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	3.1	0.18	0.9	0.01	1.3	0.07			
		Ib L3	[A]	Ik min	[kA]	71.6	0.65	71.6	0.65	2.3	0.30	2.3	0.30	2.3	0.30	2.3	0.30	3.1	0.30	0.9	0.55	1.3	0.30			
		Ib N	[A]	Ik max	[kA]		3.20		3.20		3.44		3.44		3.44		3.44		3.43		3.44		3.44			
N	Βοηθητικά																									
	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:											Περιγραφή						Πελάτης:					
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής:																	Εργο:					
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:																	Αρχείο:					
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:																	Σειρά:						
																	Φύλλο:	2	Επόμενο φύλλο:	3	Φύλλο:	5				



Φορτίο	Περιγραφή	ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ					
		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΤΗΡΜΑΝΣΗ ΠΙΝΑΚΑ	ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΥΠΟΠ. Φ.Τ. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ				
	Τάση [V] dV	%	400	2.61	231	2.06	231	1.91			231	2.38	231	2.38	231	2.14	231	3.38	400	2.13	48	6.72			
	Ενεργός ισχύς [kW] UF	%	5.25	100	2.00	100	2.00	100			0.20	100	0.20	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100	0.15	100			
	Ir [A] CosΦ	%	7.6	1.00	8.7	1.00	8.7	1.00			1.0	0.90	1.0	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90	3.1	1.00			
Παραγωγός			ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB				
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσύνδετης	Τύπος		S804N-C10 DDA804 AC-63/0,03		S201L-C10 NA		S201L-C10 NA		S804N-C10		S204L-C16 DDA204 AC-25/0,03		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C10 NA		S204L-C16		S201L-C6 NA		
	Πόλοι	In [A]	4P	10	1P+N	10	1P+N	10	4P	16	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	10	4P	16	1P+N	6	6		
	Ith [A]	Icn [A]	10.0	0.030	10.0		10.0		10.0	0.030	6.0		6.0		6.0		10.0		16.0		6.0		6.0		
	Icn [A]	Icu [kA]	75.0	36.0	75.0	6.0	75.0	6.0	75.0	36.0	120.0	6.0	45.0	6.0	45.0	6.0	75.0	6.0	120.0	6.0	45.0	6.0	6.0		
Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος [A]																							
Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	Ρύθμιση [A]																							
Θερμικά	Τύπος καλωδίου	Τμήμα	Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G2.5		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5				
Γραμμή διανομής	Μήκος [m]	Iz [A]	30	20.3	2	16.9	0.5	15.8	5	19.0		40	17.0	40	17.0	30	17.0	30	21.5	5	20.0	1	15.9		
	Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης	7.6	61	8.7	13		13	5.0	13	5.0	1.0	3A		3A	0.5	3A		3A	4.8	0.07	3A	4.8		
	Ib L2 [A]	dV %	7.6	0.74		0.19	8.7	0.05	5.1	0.24	5.1		0.39	1.0	0.39		0.14		1.33	4.8	0.07	0.6	0.17		
	Ib L3 [A]	I _k min [kA]	7.6	0.23		0.61		0.72	9.6	0.46	9.6		0.11		0.11		0.13		7.2	0.19	4.8	0.37	0.10		
	Ib N [A]	I _k max [kA]	0.0	3.45	8.7	1.35	8.7	1.35	4.4	3.45	4.4		1.0	0.83	1.0	0.83		7.2	0.83	0.0	1.92	0.6	0.13		
Βοηθητικά																									
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:											Περιγραφή:			Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:					
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:														Εργο:			Φύλλο:					
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:														Αρχείο:			Επόμενο φύλλο:	4		Φύλλο:	5	
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:														Σειρά:							



Φορτίο	Περιγραφή			ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΤΕΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ						
	Τάση	[V]	dV	%			231	0.69	231	0.67	231	0.45	231	1.74	400	0.48				
Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%			0.20	100	0.25	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100					
Ir	[A]	CosΦ				1.0	0.90	1.2	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90					
Παραγωγός				ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB						
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξείκτες	Τύπος			S204L-C16 DDA204 AC-25/0,03		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C10 NA		S204L-C16						
	Πόλοι	In	[A]	4P	16	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	10	4P	16					
	Ith	[A]	I _{dn}	[A]	16.0	0.030	6.0	6.0	6.0	6.0	10.0	16.0	16.0	16.0	6.0					
Ασφάλεια	Τύπος			Μέγεθος																
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης			In																
Θερμικά	Τύπος			Ρύθμιση																
	Τύπος καλωδίου			Τμήματος		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G2.5		Cu-PVC 5G2.5						
Γραμμή διανομής	Μήκος	[m]	Iz	[A]		40	15.9	30	15.9	30	15.9	30	21.5	5	20.0					
	Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης		8.0		3A		3A		3A	7.2	3A	4.8	3A					
	Ib L2	[A]	dV	%	4.0		0.39	1.2	0.37		0.15	1.33	4.8	4.8	0.07					
	Ib L3	[A]	I _k min	[kA]	4.2		1.0	0.12	0.15		0.5	0.15	0.23	4.8	0.58					
	Ib N	[A]	I _k max	[kA]	3.9		1.0	1.39	1.2		0.5	1.39	7.2	1.39	0.0	2.61				
Βοηθητικά																				
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:								Περιγραφή			Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής:											Εργο:					
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:											Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:											Σειρά:			4	5	5



Περιγραφή		GPXT		HIZ															
J	Φορτίο	Τάση	[V]	dV	%														
		Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%														
		Ir	[A]	CosΦ															
Παραγωγός				ABB															
K	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξέυκτης	Τύπος				T3N 250 TMD200-2000													
		Πόλοι	In	[A]		4P	200												
		Ith	[A]	Ith	[A]	173.2													
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]		2000.0	36.0												
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	In	[A]															
	Θερμικά	Τύπος	Ρύθμιση	[A]															
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου				Cu-PVC													
		Τμήματος				SG70/35													
		Μήκος	[m]	Iz	[A]	15	196.0												
		Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης			13												
		Ib L2	[A]	dV	%		0.16												
N	Ib L3	[A]	Ik min	[kA]															
	Ib N	[A]	Ik max	[kA]		0.0													
Βοηθητικά																			
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:			Περιγραφή		Πελάτης:				Αριθμός σχεδίου:							
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδίασης:					Έργο:											
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:					Αρχείο:				Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:			
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές:	Εγκριση:					Σειρά:				5		5				

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	53.24
Reactive power Q	[kvar]	12.64
IB (A)	[A]	78.99
Power factor Cosphi		0.97

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:					
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:					

Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Πίνακας	I ["] k LLL (kA)	Ip LLL (kA)	I ["] k LL (kA)	Ip LL (kA)	I ["] k LN (kA)	Ip LN (kA)	I ["] k LPE (kA)	Ip LPE (kA)
+Q1	3.71	5.6	3.21	4.8	1.35	2.0	1.31	2.0
+Q2					1.39	2.3	1.35	2.3
+Q4	6.00	9.5	5.20	8.3	3.48	5.5	3.48	5.5
+Q5	6.23	9.9	5.39	8.5	3.37	5.3	3.20	5.1
+Q7					0.83	1.4	0.82	1.4
+Q8								

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:			Εργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:	Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC1.1						
Καλώδια	Φέρωντες δεδομμένοι	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
		Τάση [V]	400			-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000
		Ib (A) [A]	82.0			OL - Ib (82.0[A]) <= Ith (90.0[A]) <= Iz (153.0[A]) and If (117.0[A]) <= 1.45*Iz (221.8[A]); Vref=400V
		CosΦ	0.97			Βραχυκύκλωμα
		Μέγεθος καλωδίου	5G50/25			-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000
		Μονωτήρας	PVC			SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.5[kA]), Ik L-PE (3.5[kA]); Vref=400V
Μήκος (m) [m]	15	Έμμεση επαφή	Passed			
Iz (A) [A]	153.0					
dV (%)	0.21					
		-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000	Passed			
		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.837[kA]) <= Ikmin L-PE (2.433[kA]); Vref=400V				

WC1.2 GPXT						
Καλώδια	Φέρωντες δεδομμένοι	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
		Τάση [V]	400			-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000
		Ib (A) [A]	89.2			OL - Ib (89.2[A]) <= Ith (99.2[A]) <= Iz (129.7[A]) and If (116.0[A]) <= 1.45*Iz (188.1[A]); Vref=400V
		CosΦ	0.86			Βραχυκύκλωμα
		Μέγεθος καλωδίου	5G50/25			-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000
		Μονωτήρας	PVC			SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.4[kA]), Ik LN (3.1[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V
Μήκος (m) [m]	120	Έμμεση επαφή	Passed			
Iz (A) [A]	129.7					
dV (%)	1.66					
		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1	Passed			
		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V				

WC1.3 GPXT						
Καλώδια	Φέρωντες δεδομμένοι	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
		Τάση [V]	400			-QF1.3 S203L-C13
		Ib (A) [A]	7.2			OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (13.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (18.8[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V
		CosΦ	0.00			Βραχυκύκλωμα
		Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5			-QF1.3 S203L-C13
		Μονωτήρας	PVC			SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik L-PE (3.2[kA]); Vref=400V
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή	Passed			
Iz (A) [A]	14.6					
dV (%)	0.00					
		-QF1.3 S203L-C13	Passed			
		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.130[kA]) <= Ikmin L-PE (1.398[kA]); Vref=400V				

WC1.4 GPXT						
Καλώδια	Φέρωντες δεδομμένοι	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
		Τάση [V]	400			-QF1.4 S203L-C13
		Ib (A) [A]	7.2			OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (13.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (18.8[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V
		CosΦ	0.00			Βραχυκύκλωμα
		Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5			-QF1.4 S203L-C13
		Μονωτήρας	PVC			SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik L-PE (3.2[kA]); Vref=400V
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή	Passed			
Iz (A) [A]	14.6					
dV (%)	0.00					
		-QF1.4 S203L-C13	Passed			
		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.130[kA]) <= Ikmin L-PE (1.398[kA]); Vref=400V				

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:		Εργα:		Φύλλο:	
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:		Αρχείο:		Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:	Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC1.5 GPXT

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.5 S203L-C13	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (13.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (18.8[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.00		Βραχυκύκλωμα	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF1.5 S203L-C13	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik L-PE (3.2[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	14.6	-QF1.5 S203L-C13			
dV (%)	0.00	NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.130[kA]) <= Ikmin L-PE (1.398[kA]); Vref=400V			

WC1.6 GPXT

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.6 S203L-C13	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (13.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (18.8[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.00		Βραχυκύκλωμα	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF1.6 S203L-C13	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik L-PE (3.2[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	14.6	-QF1.6 S203L-C13			
dV (%)	0.00	NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.130[kA]) <= Ikmin L-PE (1.398[kA]); Vref=400V			

WC1.7 GPXT

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.7 S204L-C16	
	Ib (A) [A]	8.0		OL - Ib (8.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (19.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (27.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G1.5		-QF1.7 S204L-C16	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.4[kA]), Ik L-PE (3.2[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	19.0	-QF1.7 S204L-C16			
dV (%)	0.20	NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.160[kA]) <= Ikmin L-PE (0.820[kA]); Vref=400V			

WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ANTLIOSTASIOY

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF2.1 XT1B 160 TMD 80-800	
	Ib (A) [A]	71.6		OL - Ib (71.6[A]) <= Ith (71.6[A]) <= Iz (74.8[A]) and If (93.1[A]) <= 1.45*Iz (108.5[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.83		Βραχυκύκλωμα	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G16/16		-QF2.1 XT1B 160 TMD 80-800	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.2[kA]), Ik L-PE (1.2[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	15	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	74.8	-QF2.1 XT1B 160 TMD 80-800 + RC Inst x XT1			
dV (%)	0.49	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.645[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V			

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:		
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:		

Αναφορές προστασίας

WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800	
	Ib (A) [A]	71.6		OL - Ib (71.6[A]) <= Ith (71.6[A]) <= Iz (74.8[A]) and If (93.1[A]) <= 1.45*Iz (108.5[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.83		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G16/16		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.2[kA]), Ik L-PE (1.2[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	15	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	74.8		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.49		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.645[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.3 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.3 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.4 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.4 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.5 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.5 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδίασης:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC2.6 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.6 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.6 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.7 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.7 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	3.1		OL - Ib (3.1[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.7 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.18		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.8 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.8 TA25DU2,40	
	Ib (A) [A]	0.9		OL - Ib (0.9[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.80		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.8 MO325-2,50	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.01		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.9 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.9 TA25DU2,40	
	Ib (A) [A]	1.3		OL - Ib (1.3[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.82		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.9 MO325-2,50	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.07		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC3.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/όρθωση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.1 S804N-C10	
	Ib (A) [A]	7.6		OL - Ib (7.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.3[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.5[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF3.1 S804N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LLL (3.4[kA]), I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	20.3		-QF3.1 S804N-C10 + DDA804 AC-63/0,03		
dV (%)	0.74		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.226[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/όρθωση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.2 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	8.7		OL - Ib (8.7[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.2 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	2	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	16.9		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.19		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/όρθωση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.3 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	8.7		OL - Ib (8.7[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (15.8[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (23.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.3 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	0.5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.8		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.05		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/όρθωση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.4 S804N-C10	
	Ib (A) [A]	9.6		OL - Ib (9.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (19.0[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (27.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G1.5		-QF3.4 S804N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LLL (3.4[kA]), I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.0		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.24		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.295[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC3.6 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.6 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.6 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	+ DDA204 AC-25/0,03	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.7 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.7 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.7 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	+ DDA204 AC-25/0,03	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.8 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.8 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.5		OL - Ib (0.5[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.8 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	+ DDA204 AC-25/0,03	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.9 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.9 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (21.5[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (31.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G2.5		-QF3.9 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	+ DDA204 AC-25/0,03	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	21.5		-QF3.5 S204L-C16		
dV (%)	1.33		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:		
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:		

Αναφορές προστασίας

WC3.10 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.10 S204L-C16	
	Ib (A) [A]	4.8		OL - Ib (4.8[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF3.10 S204L-C16	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.9[kA]), Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	20.0		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.07		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.11 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	48		-QF3.11 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	5.2		OL - Ib (1.1[A]) <= Ith (1.2[A]) <= Iz (3.3[A]) and If (1.8[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.11 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.0[kA]), Ik L-PE (0.0[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	1	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF3.11 S201L-C6 NA		
dV (%)	0.17		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόζευξης (0.012[kA]) <= Ikmin L-PE (0.022[kA]); Vref=400V		

WC4.2 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.122[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC4.3 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.2		OL - Ib (1.2[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.37		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.122[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο: Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC4.4 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.4 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.5		OL - Ib (0.5[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.4 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	15.9	-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03			
dV (%)	0.15	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.122[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V			

WC4.5 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.5 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (21.5[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (31.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G2.5		-QF4.5 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	21.5	-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03			
dV (%)	1.33	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.122[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V			

WC4.6 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF4.6 S204L-C16	
	Ib (A) [A]	4.8		OL - Ib (4.8[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF4.6 S204L-C16	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (2.6[kA]), Ik LN (1.4[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή	Passed		
Iz (A) [A]	20.0	-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03			
dV (%)	0.07	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.122[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V			

WC5.4 GPXT

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF5.4 T3N 250 TMD200-2000	
	Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.	
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G70/35			
	Μονωτήρας	PVC			
Μήκος (m) [m]	15	Έμμεση επαφή	Not needing		
Iz (A) [A]	196.0				
dV (%)	0.16	NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής			

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:		Σειρά:		

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική											RCB συσκευή		
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF1.1	+Q4	4P	100.0	18.0	18.0	90.0	On		Off										(null)		
	XT1B 160 TMD 100-1000						1000.0															
D	-QF1.2	+Q5	4P	100.0	18.0	18.0	89.2													0.030	0.400	
	XT1B 160 TMD 100-1000						GPXT	1000.0													RC Inst x XT1	
E	-QF1.3	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
F	-QF1.4	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
G	-QF1.5	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
H	-QF1.6	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
I	-QF1.7	+Q5	4P	16.0	6.0	4.5	16.0															
	S204L-C16						GPXT	120.0														
J	-QF2.1	+Q1	3P	80.0	18.0	18.0	71.6	On		Off										(null)	0.030	0.400
	XT1B 160 TMD 80-800						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	800.0													RC Inst x XT1	
K	-QF2.2	+Q1	3P	80.0	18.0	18.0	71.6	On		Off										(null)	0.030	0.400
	XT1B 160 TMD 80-800						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	800.0													RC Inst x XT1	
L	-QF3.1	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0														0.030	0.040
	S804N-C10						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	75.0													DDA804 AC-63/0,03	
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:																	Αριθμός σχεδίου:	
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:																		
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:																		
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:					Περιγραφή											Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική											RCB συσκευή		
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF3.2	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0															
	S201L-C10 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			75.0															
D	-QF3.3	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0															
	S201L-C10 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			75.0															
E	-QF3.4	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0															
	S804N-C10			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			75.0															
F	-QF3.5	+Q7	4P	16.0	6.0	4.5	16.0													0.030	0.040	
	S204L-C16			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			120.0														DDA204 AC-25/0,03	
G	-QF3.6	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			45.0															
H	-QF3.7	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			45.0															
I	-QF3.8	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			45.0															
J	-QF3.9	+Q7	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0															
	S201L-C10 NA			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			75.0															
K	-QF3.10	+Q7	4P	16.0	6.0	4.5	16.0															
	S204L-C16			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			120.0															
L	-QF3.11	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			45.0															
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:																		Αριθμός σχεδίου:
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:																		
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:																		
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:																		Αρχείο:
																						Φύλλο:
																						Επόμενο φύλλο:
																						Φύλλο:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική											RCB συσκευή		
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InN/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF3.11	+Q8	1P+N	6.0	10.0	7.5	6.0															
	S201L-C6 NA						45.0															
D	-QF4.1	+Q2	4P	16.0	6.0	4.5	16.0													0.030	0.040	
	S204L-C16						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	120.0													DDA204 AC-25/0,03	
E	-QF4.2	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	45.0														
F	-QF4.3	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	45.0														
G	-QF4.4	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	45.0														
H	-QF4.5	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0															
	S201L-C10 NA						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	75.0														
I	-QF4.6	+Q2	4P	16.0	6.0	4.5	16.0															
	S204L-C16						ΥΡΟΡ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ	120.0														
J	-QF5.4	+Q5	4P	200.0	36.0	27.0	173.2	On		Off										(null)		
	T3N 250 TMD200-2000						GPXT	2000.0														
K																						
L																						
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:						Περιγραφή				Πελάτης:						Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:										Εργο:								
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:										Αρχείο:			Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:	
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:										Σειρά:								

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	82.0	R Ph 20°C	[mOhm]	5.55
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	78.4	R Ph 80°C	[mOhm]	8.66
Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	Ib L3	[A]	76.6	X Ph	[mOhm]	1.17
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	6.1	R N 20°C	[mOhm]	5.55
Μέθοδος	13	CosΦ		0.97	R N 80°C	[mOhm]	8.66
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	153.0	X N	[mOhm]	1.17
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.21	R PE 20°C	[mOhm]	11.11
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	121.7	R PE 80°C	[mOhm]	17.33
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	41.5	X PE	[mOhm]	1.22

-WC1.2 GPXT

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	89.2	R Ph 20°C	[mOhm]	44.42
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	89.2	R Ph 80°C	[mOhm]	69.30
Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	Ib L3	[A]	87.8	X Ph	[mOhm]	9.36
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	2.6	R N 20°C	[mOhm]	88.85
Μέθοδος	61	CosΦ		0.86	R N 80°C	[mOhm]	138.60
Συντελεστής K	1.08	Iz (A)	[A]	129.7	X N	[mOhm]	9.72
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	1.66	R PE 20°C	[mOhm]	88.85
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1161.2	R PE 80°C	[mOhm]	138.60
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	43.6	X PE	[mOhm]	9.72

-WC1.3 GPXT

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.4 GPXT

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:		
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:	Εγκριση:	Σειρά:		

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 GPXT ANTISTATHMISH

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m] 2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.98	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.6 GPXT ANTISTATHMISH

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m] 2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.98	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.7 GPXT ΥΠΟΦ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	8.0	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	4.2	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.9	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	19.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m)	[m] 5	dV (%)	[%]	0.20	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA)	[kA] 5.98	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	12.7	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA)	[kA] 0.82	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.1	X PE	[mOhm]	0.54

-WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	71.6	R Ph 20°C	[mOhm]	17.35
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	71.6	R Ph 80°C	[mOhm]	27.07
Μέγεθος καλωδίου	4G16/16	Ib L3	[A]	71.6	X Ph	[mOhm]	1.23
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.83	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	74.8	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m] 15	dV (%)	[%]	0.49	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA)	[kA] 3.20	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	317.2	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA)	[kA] 0.65	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	67.0	X PE	[mOhm]	1.23

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφές	Εγκρίση:	Επίσημο:
			Σειρά:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	71.6	R Ph 20°C	[mOhm]	17.35
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	71.6	R Ph 80°C	[mOhm]	27.07
Μέγεθος καλωδίου	4G16/16	Ib L3	[A]	71.6	X Ph	[mOhm]	1.23
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.83	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	74.8	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.49	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	317.2	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	67.0	X PE	[mOhm]	1.23

-WC2.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εξέδρα:	Επόμενο φύλλο:
	Εγκριση:			Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.6 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.7 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΣΗΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.1	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.18	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.9	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.8 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΕΜΙΣΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	0.9	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	0.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	0.50

-WC2.9 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ STRAGGISMATWN

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	1.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	1.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.8	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:
	Εγκρίστη:			

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	7.6	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.6	R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	7.6	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	61	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.3	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	40.0	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	31.3	X PE	[mOhm]	2.97

-WC3.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	8.7	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	8.7	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.19	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.5	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ THERMANSH PINAKA

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	6.17
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	8.7	R Ph 80°C	[mOhm]	9.63
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.05
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	8.7	R N 20°C	[mOhm]	6.17
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	9.63
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	15.8	X N	[mOhm]	0.05
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.05	R PE 20°C	[mOhm]	6.17
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	9.63
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	45.5	X PE	[mOhm]	0.05

-WC3.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	5.0	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	5.1	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	9.6	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.4	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	19.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.24	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	18.5	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.3	X PE	[mOhm]	0.54

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.6 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOΣTASIOY ESWTEPIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	1.0	R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC3.7 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOΣTASIOY ESWTEPIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	1.0	R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC3.8 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOΣTASIOY FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.5	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.5	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.2	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.0	X PE	[mOhm]	3.24

-WC3.9 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOΣTASIOY MONOFASIKOI REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	21.5	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	1.33	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	24.9	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.9	X PE	[mOhm]	2.97

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.10 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	37.02
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	57.75
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.7	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.3	X PE	[mOhm]	0.50

-WC3.11 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY SELV

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	12.34
Τάση [V]	48	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	19.25
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.11
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	12.34
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	19.25
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	0.11
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	12.34
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.7	R PE 80°C	[mOhm]	19.25
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.8	X PE	[mOhm]	0.11

-WC4.2 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	1.0	X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC4.3 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	1.2	R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.2	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.37	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.1	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	3.24

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC4.4 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ	0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.5 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	3A	CosΦ	0.90	R N 80°C	[mOhm]	346.51	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	21.5	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	1.33	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	24.9	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.9	X PE	[mOhm]	2.97

-WC4.6 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	37.02
Μέθοδος	3A	CosΦ	0.90	R N 80°C	[mOhm]	57.75	
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.7	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.3	X PE	[mOhm]	0.50

-WC5.4 GPXT H/Z

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	R Ph 20°C	[mOhm]	3.97
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	R Ph 80°C	[mOhm]	6.19
Μέγεθος καλωδίου	5G70/35	Ib L3	[A]	X Ph	[mOhm]	1.14
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	R N 20°C	[mOhm]	3.97
Μέθοδος	13	CosΦ	0.0	R N 80°C	[mOhm]	6.19
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	X N	[mOhm]	1.14
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	R PE 20°C	[mOhm]	7.93
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	R PE 80°C	[mOhm]	12.38
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	X PE	[mOhm]	1.19

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφές:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Loads

-L3.1 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY YPOPINAKAS BIOFILTROY

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	389.6	
Rated voltage	[V]	400	Active power P	[kW]	5.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	7.6	Reactive power Q	[kvar]	0.03	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	2.61

-L3.2 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY AYTOMATISMOI

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.2	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	8.7	Reactive power Q	[kvar]	0.01	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	2.06

-L3.3 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY THERMANSH PINAKA

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.5	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	8.7	Reactive power Q	[kvar]	0.01	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	1.91

-L3.6 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	225.4	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	1.0	Reactive power Q	[kvar]	0.10	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.38

-L3.7 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	225.5	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	1.0	Reactive power Q	[kvar]	0.10	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.38

-L3.8 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.0	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.10	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	0.5	Reactive power Q	[kvar]	0.05	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.14

-L3.9 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY MONOFASIKOI REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	223.1	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	1.47	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	7.2	Reactive power Q	[kvar]	0.72	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	3.38

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:			Εργο:		Φύλλο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:			Αρχείο:		Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:	Σειρά:			

Loads

-L3.10 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY

TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	4.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	2.99
Reactive power Q	[kvar]	1.45

Computed voltage	[V]	391.5
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	2.13

-L3.11

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)
Rated voltage	[V]	48
Ib	[A]	3.1
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.14
Reactive power Q	[kvar]	-0.00

Computed voltage	[V]	44.8
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	20.0
Computed voltage drop	[%]	6.72

-L4.2 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY

ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	1.0
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.20
Reactive power Q	[kvar]	0.10

Computed voltage	[V]	229.3
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.69

-L4.3 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY

EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	1.2
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.25
Reactive power Q	[kvar]	0.12

Computed voltage	[V]	229.4
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.67

-L4.4 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY

FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	0.5
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.10
Reactive power Q	[kvar]	0.05

Computed voltage	[V]	229.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.45

-L4.5 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY

MONOFASIKOI REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	7.2
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.47
Reactive power Q	[kvar]	0.72

Computed voltage	[V]	226.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.74

-L4.6 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY

TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	4.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	2.99
Reactive power Q	[kvar]	1.45

Computed voltage	[V]	398.1
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.48

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδίασης:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ Η/Ζ

Κριτήρια υπολογισμού και διαστασιολόγησης

Βασική μέθοδος υπολογισμού	CEI 11-25
Πρότυπο για τη διάσταση του καλωδίου	CEI 64-8

Υπερφόρτιση	Τα όρια υπερφόρτισης καθορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις: $I_b \leq I_n \leq I_z$ and $I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$
	Τίτλος:
	I_b = το ρεύμα για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο αυτόματος
	I_n = ονομαστικό ρεύμα μονάδας προστασίας (Για ρυθμιζόμενες μονάδες προστασίας, το ονομαστικό ρεύμα I_n είναι το προεπιλεγμένο ρεύμα)
	I_z = ρεύμα που εξασφαλίζει αποτελεσματική λειτουργία στο συμβατικό χρόνο της μονάδας προστασίας
	I_2 = ικανότητα ρεύματος καλωδίου σύμφωνα με το επιλεγμένο πρότυπο

Βραχυκύκλωμα	Οι Αυτόματοι διακόπτες και οι ασφάλειες έχουν διαστασιολογηθεί ώστε η ικανότητα απόζευξης να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης
	Οι αυτόματοι διακόπτες διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με το IEC 60497-2 και επελέγησαν με ικανότητα ζεύξης I_{cm} μεγαλύτερη από το ρεύμα κορυφής
	Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανόνα $I_{2t} \leq K^2 S^2$
	Τίτλος:
	I_{2t} = η ενέργεια διέλευσης στο μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
	S = μέγεθος των Τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος
	K = συντελεστής που καθορίζεται στο IEC60364-4-43 πίνακας 43A και IEC60364-5-54 πίνακες A.54.2, A.54.4 και A-54.5

Έμμεση επαφή	TT συστήματα: η συνθήκη είναι $I_{dn} \cdot R_t \leq V_o$, or $I_m \leq I_k \min$
	TN συστήματα: η συνθήκη είναι $I_m \leq I_k \min$
	Τίτλος:
	I_{dn} = ευαισθησία συσκευής διαρροής ρεύματος
	R_t = αντίσταση γείωσης
	V_o = μέγιστη αποδεκτή τάση επαφής
	I_m = στιγμιαίο ρεύμα απόζευξης της μονάδας προστασίας
	$I_k \min$ = ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τέρμα της γραμμής

Επιλεκτικότητα και Εφεδρική προστασία	Τα μεγέθη διακριτικότητας και εφεδρικής προστασίας έχουν καθοριστεί από τον κατασκευαστή με εργαστηριακές δοκιμές
--	---

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:			Εργο:				
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:			Υπογραφές:		Εγκριση:	Σειρά:	

Υποθετικός υπολογισμός βραχυκυκλώματος για IEC 60909-0

Υπολογισμός αλγόριθμου

Ο υπολογισμός των μέγιστων & ελαχίστων, ισορροπημένων & μη, ρευμάτων βραχυκύκλωσης βασίζεται στις ακόλουθες απλουστεύσεις συμμετρικών συνιστώσεων.

Γενικές συνθήκες

Ο υπολογισμός του μέγιστου & ελάχιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης βασίζεται στην ακόλουθη απλούστευση.

- a) Κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή στον τύπο του δεν υφίσταται (το τριφασικό βραχυκύκλωμα παραμένει τριφασικό)
- β) Κατά τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή δεν πραγματοποιείται στο δίκτυο.
- γ) Η σύνθετη αντίσταση των Μ/Σ αναφέρονται σε μεταγωγές λήψεων στην κύρια θέση
- δ) Οι αντιστάσεις τόξου δεν λαμβάνονται υπόψη.
- ε) Όλες οι χωρητικότητες γραμμής, οι αντιστάσεις εισόδου και τα μη περιστρεφόμενα φορτία, εκτός αυτών με μηδενική ακολουθία έχουν παραλειφθεί.

Μέγιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των μέγιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

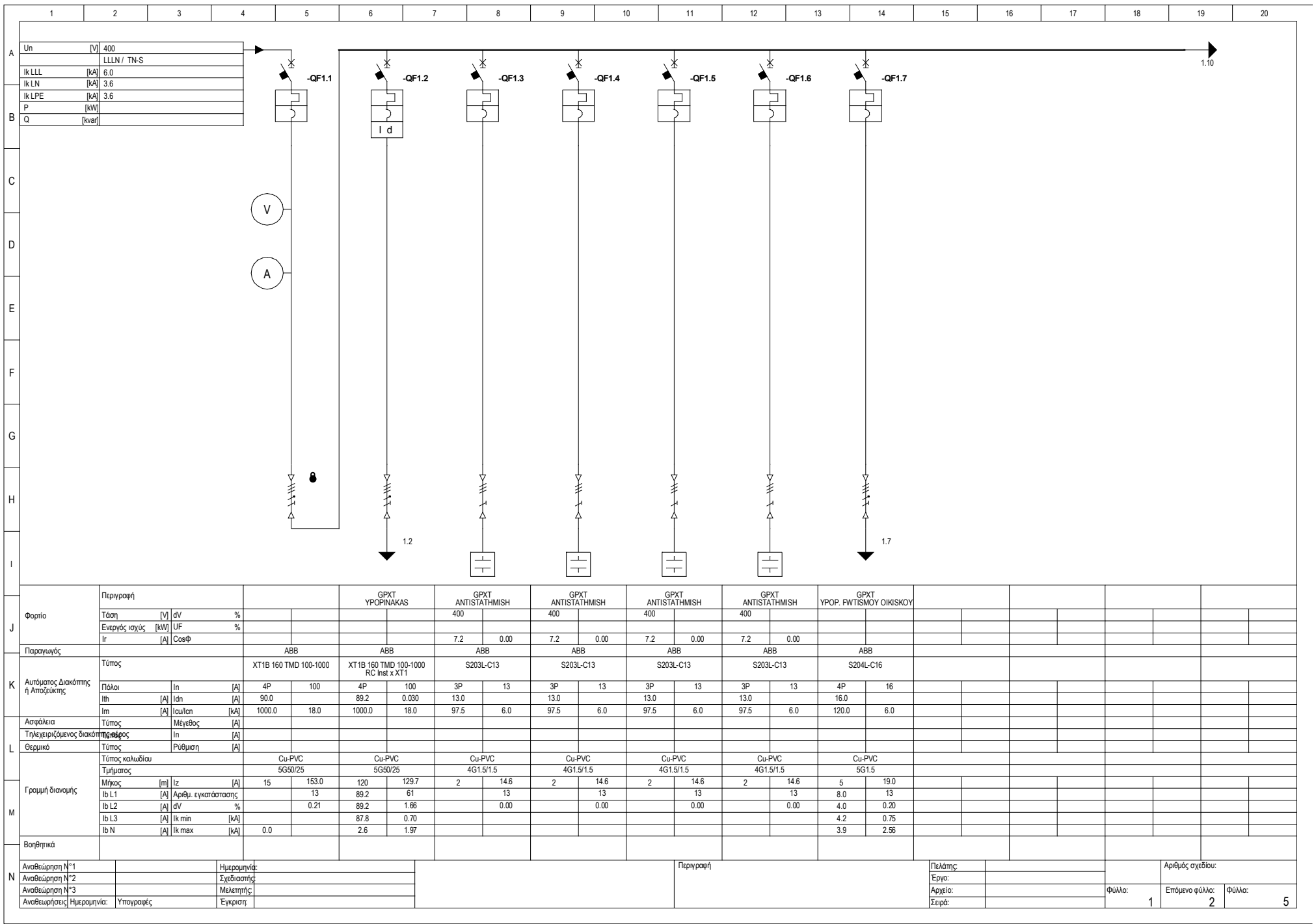
- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{max} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- =-έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη μέγιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων λαμβάνεται υπόψη εφόσον η συνεισφορά τους είναι μεγαλύτερη από το 5% του αρχικού βραχυκυκλώματος που έχει υπολογιστεί χωρίς τους κινητήρες
- Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 20 °C

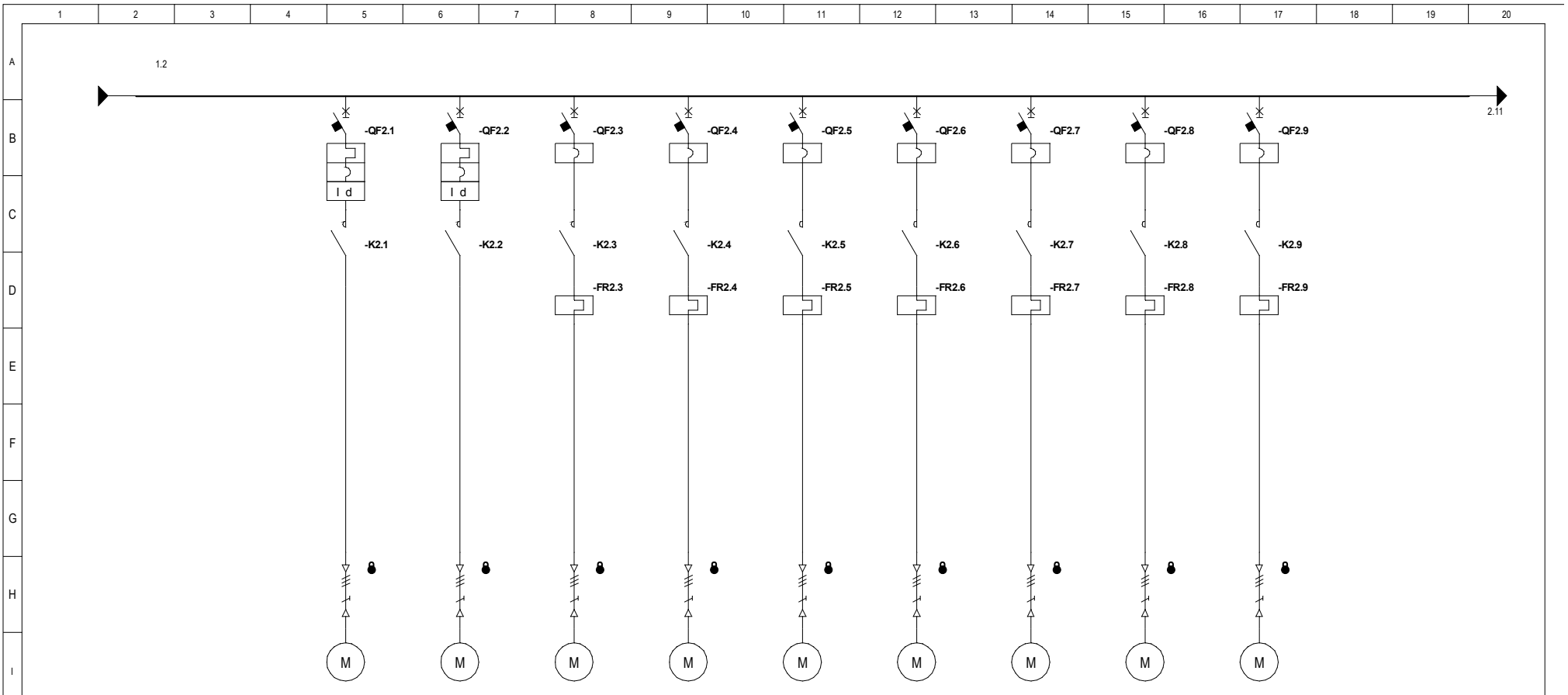
Ελάχιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των ελάχιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

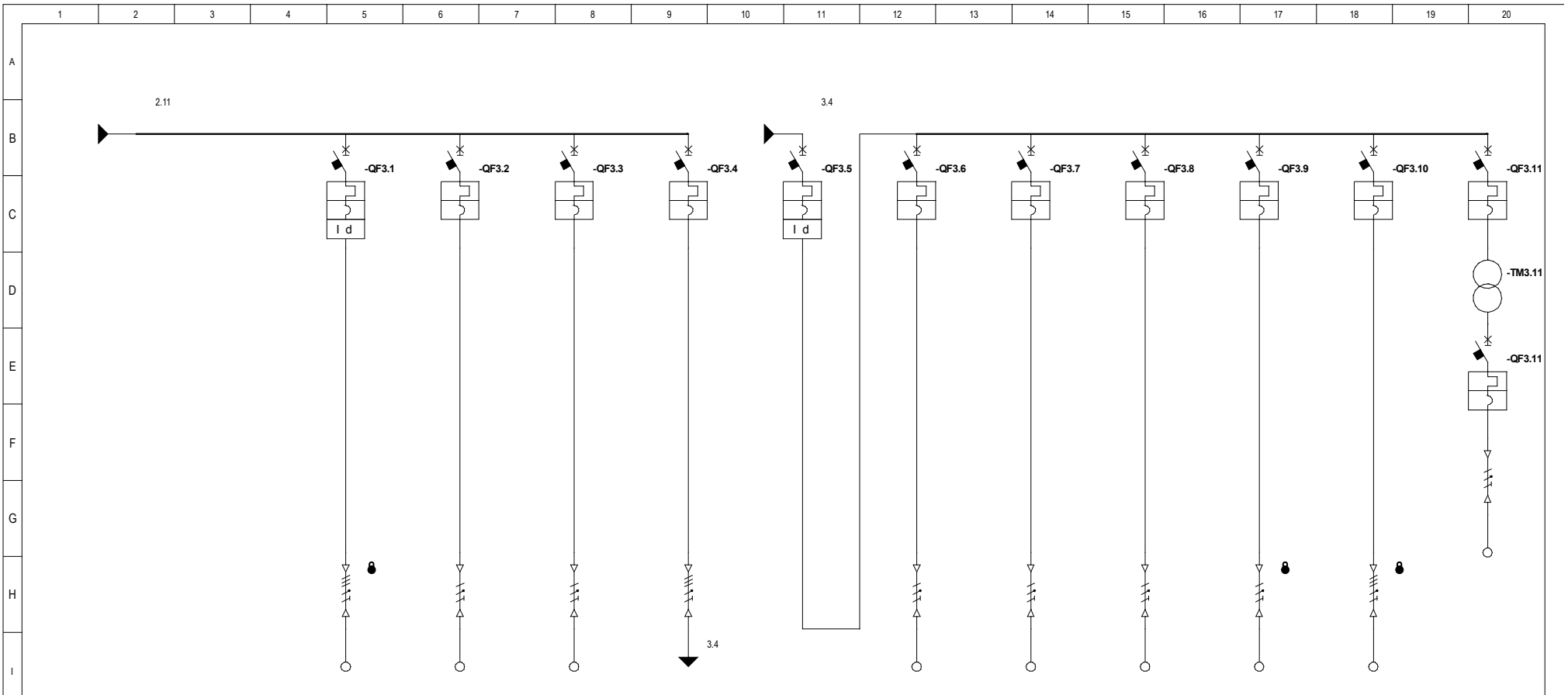
- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{min} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- =-έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη ελάχιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- =- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων έχει παραληφθεί
- Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 80 °C

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδίασης:			Εργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

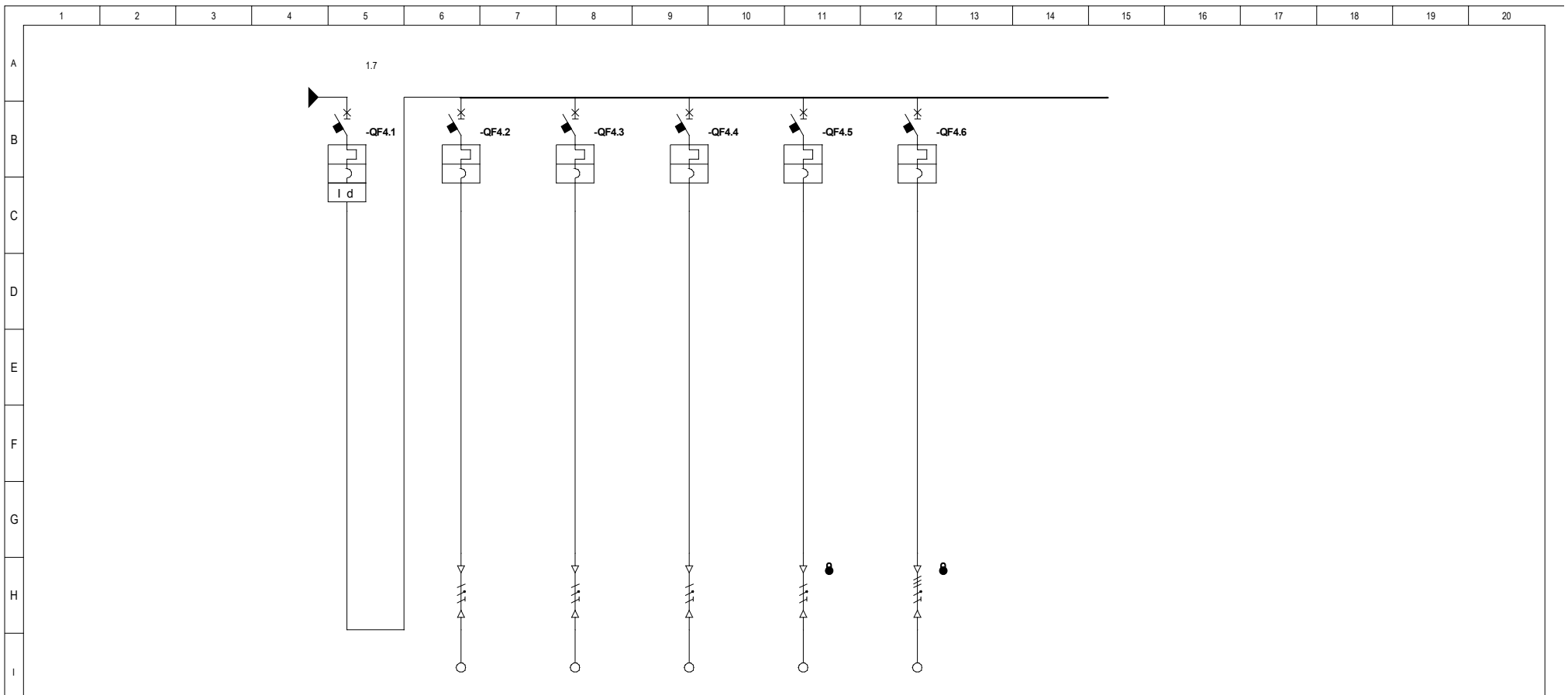




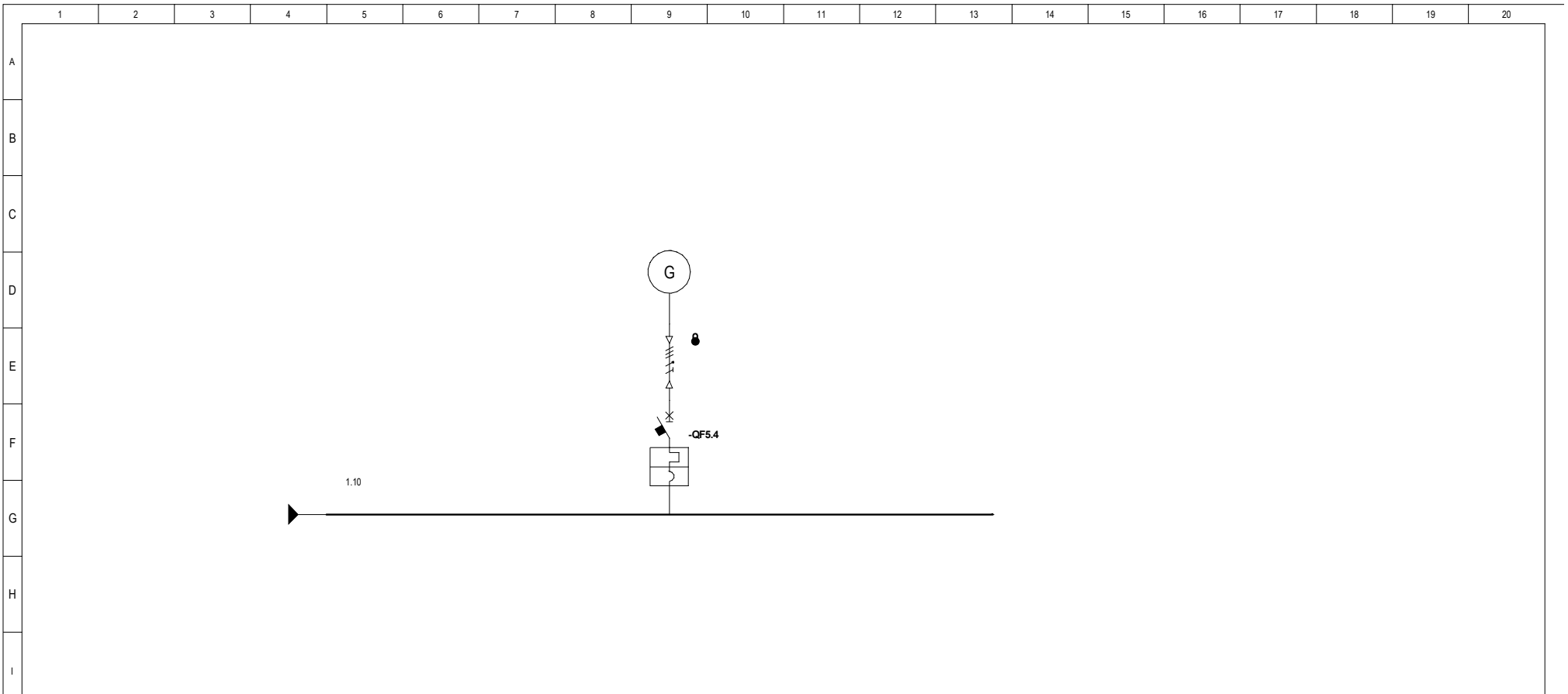
Φορτίο	Περιγραφή		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΤΛΙΑ 1		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΤΛΙΑ 2		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΑΕΥΘΥΡΑΣ 1		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΑΕΥΘΥΡΑΣ 2		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΑΕΥΘΥΡΑΣ 3		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΑΕΥΘΥΡΑΣ 4		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΜΑΣΗΤΗΡΑΣ		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ		ΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΝΤΛΙΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ				
	Τάση	[V]	dV	%	400	2.32	400	2.32	400	1.96	400	1.96	400	1.96	400	1.96	400	2.01	400	1.84	400	1.90	
Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%	35.00	100	35.00	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.50	100	0.37	100	0.56	100		
Ir	[A]	CosΦ	%	71.6	0.72	71.6	0.72	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	3.1	0.85	0.9	0.80	1.3	0.82		
Παραγωγός				ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB			
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξένωσης	Τύπος			XT1B 160 TMD 80-800 RC Inst x XT1		XT1B 160 TMD 80-800 RC Inst x XT1		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-6,30		MO325-2,50		MO325-2,50			
	Πόλοι	In	[A]	3P	80	3P	80	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	3	3P	3		
	Ith	Icu/Ics	[kA]	71.6	0.030	71.6	0.030	6.3	6	6.3	6	6.3	6	6.3	6	6.3	6	2.5	3	2.5	3		
Ασφάλεια	Τύπος		Μέγεθος	[A]																			
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης		In	[A]	E 259 16-30	-1	E 259 16-30	-1	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	
L	Τύπος		Ρύθμιση	[A]				TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU2,40	2	TA25DU2,40	2		
	Τύπος καλωδίου		Τμήματος		Cu-PVC 4G16/16		Cu-PVC 4G16/16		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		Cu-PVC 4G2,5/2,5		
M	Γραμμή διανομής	Μήκος	[m]	Iz	[A]	15	74.8	15	74.8	20	19.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	5	19.2	20	19.2		
		Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης	71.6	13	71.6	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	3.1	13	0.9	13	1.3	13	
		Ib L2	[A]	dV	%	71.6	0.49	71.6	0.49	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	3.1	0.18	0.9	0.01	1.3	0.07
		Ib L3	[A]	Ik min	[kA]	71.6	0.60	71.6	0.60	2.3	0.29	2.3	0.29	2.3	0.29	2.3	0.29	3.1	0.29	0.9	0.52	1.3	0.29
N	Ib N		[A]	Ik max	[kA]	1.52	1.52		1.83		1.83		1.83		1.83		1.84		1.84		1.84		
	Βοηθητικά																						
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:																				
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:																				
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:																				
	Αναθεωρήσεις		Ημερομηνία:		Υπογραφές		Εγκριση:																
										Περιγραφή						Πελάτης:							
																		Εργο:					
																		Αρχείο:					
																		Σειρά:					
																		Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:			
																				Φύλλο:			
																				2			
																				3			
																				5			



Φορτίο	Περιγραφή	ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ					
		ΥΠΟΠΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ	ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΤΗΡΜΑΝΣΗ ΠΙΝΑΚΑ	ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΙΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ					
Τάση	[V] dV	%	400	2.57	231	2.02	231	1.87			231	2.33	231	2.33	231	2.09	231	3.34	400	2.09	48	6.68			
Ενεργός ισχύς	[kW] UF	%	5.25	100	2.00	100	2.00	100			0.20	100	0.20	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100	0.15	100			
Ir	[A] CosΦ	%	7.6	1.00	8.7	1.00	8.7	1.00			1.0	0.90	1.0	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90	3.1	1.00			
Παραγωγός			ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB				
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσύνδετης	Τύπος		XT1B 160 TMD 16-450 RC Inst x XT1		S201L-C10 NA		S201L-C10 NA		S804N-C10		S204L-C16 DDA204 AC-25/0,03		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C10 NA		S204L-C16		S201L-C6 NA				
	Πόλοι	In	[A]	4P	16	1P+N	10	1P+N	10	4P	16	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	10	4P	16	1P+N	6		
	Ith	[A] Idn	[A]	13.6	0.030	10.0	10.0	10.0	10.0	16.0	0.030	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	10.0	10.0	16.0	6.0	6.0	6.0	6.0		
Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																						
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In	[A]																						
Θερμικά	Τύπος	Ρύθμιση	[A]																						
	Τύπος καλωδίου	Τμήματος		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5			
Γραμμή διανομής	Μήκος	[m] Iz	[A]	30	20.3	2	16.9	0.5	15.8	5	19.0			40	17.0	40	17.0	30	17.0	30	21.5	5	20.0	1	15.9
	Ib L1	[A] Αριθμ. εγκατάστασης		7.6	61	8.7	13		13	5.0	13	5.0	1.0	3A		3A	0.5	3A		3A	4.8	0.07	3A		3A
	Ib L2	[A] dV	%	7.6	0.74		0.19	8.7	0.05	5.1	0.24	5.1		0.39	1.0	0.39		0.14			1.33	4.8	0.07	0.6	0.17
	Ib L3	[A] Ik min	[kA]	7.6	0.22		0.57	8.7	0.66	9.6	0.45	9.6		0.11		0.11		0.13		7.2	0.19	4.8	0.36		0.10
	Ib N	[A] Ik max	[kA]	0.0	1.85	8.7	1.33	8.7	1.33	4.4	1.85	4.4		1.0	0.83	1.0	0.83		0.83		7.2	0.83	0.0	1.38	0.6
Βοηθητικά																									
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:						Περιγραφή					Πελάτης:						Αριθμός σχεδίου:				
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:											Εργο:										
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:											Αρχείο:					Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλα:	
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:											Σειρά:					3		4		5	



Φορτίο	Περιγραφή			ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΤΕΣ		ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ			
	Τάση [V]	dV	%	231	0.65	231	0.63	231	0.41	231	1.70	400	0.44				
Ενεργός ισχύς [kW]	UF	%	0.20	100	0.25	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100					
Ir [A]	CosΦ		1.0	0.90	1.2	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90					
Παραγωγός				ABB S204L-C16 DDA204 AC-25/0,03		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C10 NA		ABB S204L-C16			
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξέυκτης	Τύπος				4P 16		1P+N 6		1P+N 6		1P+N 10		4P 16				
	Πόλοι	In [A]				16.0 0.030		6.0		6.0		16.0					
	Ith [A]	Idn [A]				45.0 6.0		45.0 6.0		75.0 6.0		120.0 6.0					
Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος [A]															
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In [A]															
Θερμικά	Τύπος	Ρύθμιση [A]															
	Τύπος καλωδίου				Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G2.5		Cu-PVC 5G2.5				
Γραμμή διανομής	Μήκος [m]	Iz [A]				40 15.9		30 15.9		30 15.9		30 21.5		5 20.0			
	Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης	8.0			3A		3A		3A		4.8		3A			
	Ib L2 [A]	dV %	4.0			0.39		1.2 0.37		1.33		4.8		0.07			
	Ib L3 [A]	Ik min [kA]	4.2			1.0 0.12		0.15		0.5 0.15		0.23		4.8 0.56			
	Ib N [A]	Ik max [kA]	3.9			1.0 1.29		1.2 1.29		0.5 1.29		7.2 1.29		0.0 1.45			
Βοηθητικά																	
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:							Περιγραφή			Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής:										Εργο:			
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:										Αρχείο:			Φύλλο:
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:										Σειρά:			Επόμενο φύλλο:
													4	5	5		



J	Φορτίο	Περιγραφή			GPXT HZ														
		Τάση	[V]	dV	%														
		Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%														
		Ir	[A]	CosΦ															
K	Παραγωγός	Τύπος			ABB T3N 250 TMD200-2000														
	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξέντης	Πόλοι	In	[A]		4P	200												
		Ith	[A]	I _{dn}	[A]		173.2												
		I _m	[A]	I _{cu} /I _{cip}	[kA]		2000.0	36.0											
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]															
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	Μέγεθος	[A]															
		Ρύθμιση	In	[A]															
		Θερμικά	Τύπος	Ρύθμιση	[A]														
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου			Cu-PVC GG70/35														
		Τμήματος	Μήκος	[m]	Iz	[A]	15	196.0											
		Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης		92.3	13												
	Ib L2	[A]	dV	%	88.6	0.17													
	Ib L3	[A]	I _{k min}	[kA]	87.3														
	Ib N	[A]	I _{k max}	[kA]	6.1	2.07													

N	Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Φύλλο:	5	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:	5
	Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδίασης:			Εργο:						
	Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:						
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές:	Εγκριση:		Σειρά:						

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	
IB (A)	[A]	78.99
Power factor Cosphi		0.97

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC1.1			
Καλιδοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας
	Τάση [V]	400	
	Ib (A) [A]		
	CosΦ		
	Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	
	Μονωτήρας	PVC	
Μήκος (m) [m]	15		
Iz (A) [A]	153.0		
dV (%)	0.21		
Υπερφόρτιση			Passed
-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000 Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.			
Βραχυκύκλωμα			Passed
-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000 unable to check SC protection			
Έμμεση επαφή			Passed
-QF1.1 XT1B 160 TMD 100-1000 NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής			

WC1.2 GPXT			
Καλιδοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας
	Τάση [V]	400	
	Ib (A) [A]	89.2	
	CosΦ	0.86	
	Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	
	Μονωτήρας	PVC	
Μήκος (m) [m]	120		
Iz (A) [A]	129.7		
dV (%)	1.66		
Υπερφόρτιση			Passed
-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 OL - Ib (89.2[A]) <= Ith (89.2[A]) <= Iz (129.7[A]) and If (116.0[A]) <= 1.45*Iz (188.1[A]); Vref=400V			
Βραχυκύκλωμα			Passed
-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.4[kA]), Ik LN (2.0[kA]), Ik L-PE (1.9[kA]); Vref=400V			
Έμμεση επαφή			Passed
-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V			

WC1.3 GPXT			
Καλιδοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας
	Τάση [V]	400	
	Ib (A) [A]		
	CosΦ		
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	
	Μονωτήρας	PVC	
Μήκος (m) [m]	2		
Iz (A) [A]	14.6		
dV (%)	0.00		
Υπερφόρτιση			Passed
-QF1.3 S203L-C13 Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.			
Βραχυκύκλωμα			Failed
-QF1.3 S203L-C13 SC - Η χαρακτηριστική καμπύλη ενέργειας της προστασίας εκτείνεται πάνω απο το συντονισμένο υλικό			
Έμμεση επαφή			Passed
-QF1.3 S203L-C13 NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής			

WC1.4 GPXT			
Καλιδοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας
	Τάση [V]	400	
	Ib (A) [A]		
	CosΦ		
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	
	Μονωτήρας	PVC	
Μήκος (m) [m]	2		
Iz (A) [A]	14.6		
dV (%)	0.00		
Υπερφόρτιση			Passed
-QF1.4 S203L-C13 Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.			
Βραχυκύκλωμα			Failed
-QF1.4 S203L-C13 SC - Η χαρακτηριστική καμπύλη ενέργειας της προστασίας εκτείνεται πάνω απο το συντονισμένο υλικό			
Έμμεση επαφή			Passed
-QF1.4 S203L-C13 NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής			

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC1.5 GPXT				
Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	Τάση [V]	LLL / TN-S	
		Ib (A) [A]	400	
		CosΦ		
	Θέρμανση	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Υπερφόρτιση -QF1.5 S203L-C13 Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.
		Μονωτήρας	PVC	
		Μήκος (m) [m]	2	
Διαστάσεις	Iz (A) [A]	14.6	Βραχυκύκλωμα -QF1.5 S203L-C13 SC - Η χαρακτηριστική καμπύλη ενέργειας της προστασίας εκτείνεται πάνω απο το συντονισμένο υλικό	
	dV (%)	0.00		
			Passed	
			Failed	
			Passed	
			Passed	

WC1.6 GPXT				
Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	Τάση [V]	LLL / TN-S	
		Ib (A) [A]	400	
		CosΦ		
	Θέρμανση	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Υπερφόρτιση -QF1.6 S203L-C13 Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.
		Μονωτήρας	PVC	
		Μήκος (m) [m]	2	
Διαστάσεις	Iz (A) [A]	14.6	Βραχυκύκλωμα -QF1.6 S203L-C13 SC - Η χαρακτηριστική καμπύλη ενέργειας της προστασίας εκτείνεται πάνω απο το συντονισμένο υλικό	
	dV (%)	0.00		
			Passed	
			Failed	
			Passed	
			Passed	

WC1.7 GPXT				
Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	Τάση [V]	LLN / TN-S	
		Ib (A) [A]	400	
		CosΦ	0.90	
	Θέρμανση	Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Υπερφόρτιση -QF1.7 S204L-C16 OL - Ib (8.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (19.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (27.6[A]); Vref=400V
		Μονωτήρας	PVC	
		Μήκος (m) [m]	5	
Διαστάσεις	Iz (A) [A]	19.0	Βραχυκύκλωμα -QF1.7 S204L-C16 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.9[kA]), Ik LN (2.6[kA]), Ik L-PE (2.5[kA]); Vref=400V	
	dV (%)	0.20		
			Passed	
			Passed	
			Passed	
			Passed	

WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				
Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	Τάση [V]	LLL / TN-S	
		Ib (A) [A]	71.6	
		CosΦ	0.83	
	Θέρμανση	Μέγεθος καλωδίου	4G16/16	Υπερφόρτιση -QF2.1 XT1B 160 TMD 80-800 OL - Ib (71.6[A]) <= Ith (71.6[A]) <= Iz (74.8[A]) and If (93.1[A]) <= 1.45*Iz (108.5[A]); Vref=400V
		Μονωτήρας	PVC	
		Μήκος (m) [m]	15	
Διαστάσεις	Iz (A) [A]	74.8	Βραχυκύκλωμα -QF2.1 XT1B 160 TMD 80-800 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.5[kA]), Ik L-PE (1.1[kA]); Vref=400V	
	dV (%)	0.49		
			Passed	
			Passed	
			Passed	
			Passed	

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800	
	Ib (A) [A]	71.6		OL - Ib (71.6[A]) <= Ith (71.6[A]) <= Iz (74.8[A]) and If (93.1[A]) <= 1.45*Iz (108.5[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.83		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G16/16		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.5[kA]), Ik L-PE (1.1[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	15	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	74.8		- QF2.2 XT1B 160 TMD 80-800 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.49		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.605[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.3 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.3 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.4 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.4 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		- FR2.5 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		- QF2.5 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		- QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:		

Αναφορές προστασίας

WC2.6 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.6 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.6 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.7 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.7 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	3.1		OL - Ib (3.1[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.7 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.18		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.8 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.8 TA25DU2,40	
	Ib (A) [A]	0.9		OL - Ib (0.9[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.80		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.8 MO325-2,50	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.01		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC2.9 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοθήρωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR2.9 TA25DU2,40	
	Ib (A) [A]	1.3		OL - Ib (1.3[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.82		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF2.9 MO325-2,50	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.07		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC3.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/Θάρτυση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση		Passed	
	Τάση	[V]		400	-QF3.1		XT1B 160 TMD 16-450
	Ib (A)	[A]		7.6	OL - Ib (7.6[A]) <= Ith (13.6[A]) <= Iz (20.3[A]) and If (17.7[A]) <= 1.45*Iz (29.5[A]); Vref=400V		
	CosΦ			1.00	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου			5G2.5	-QF3.1		XT1B 160 TMD 16-450
	Μονωτήρας			PVC	SC - Διαπιστώθηκε διασταύρωση στις χαρακτηριστικές Ενέργειας I (1.5[kA]) < Ik LLL max (1.8[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m)	[m]	30	Έμμεση επαφή		Passed		
Iz (A)	[A]	20.3	-QF3.1	XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1			
dV (%)		0.74	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.223[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V				

WC3.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/Θάρτυση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση		Passed	
	Τάση	[V]		230.94	-QF3.2		S201L-C10 NA
	Ib (A)	[A]		8.7	OL - Ib (8.7[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V		
	CosΦ			1.00	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου			3G1.5	-QF3.2		S201L-C10 NA
	Μονωτήρας			PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m)	[m]	2	Έμμεση επαφή		Passed		
Iz (A)	[A]	16.9	-QF1.2	XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1			
dV (%)		0.19	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V				

WC3.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/Θάρτυση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση		Passed	
	Τάση	[V]		230.94	-QF3.3		S201L-C10 NA
	Ib (A)	[A]		8.7	OL - Ib (8.7[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (15.8[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (23.0[A]); Vref=400V		
	CosΦ			1.00	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου			3G1.5	-QF3.3		S201L-C10 NA
	Μονωτήρας			PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m)	[m]	0.5	Έμμεση επαφή		Passed		
Iz (A)	[A]	15.8	-QF1.2	XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1			
dV (%)		0.05	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V				

WC3.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο/Θάρτυση δεδομένου	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση		Passed	
	Τάση	[V]		400	-QF3.4		S804N-C10
	Ib (A)	[A]		9.6	OL - Ib (9.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (19.0[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (27.6[A]); Vref=400V		
	CosΦ			0.90	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου			5G1.5	-QF3.4		S804N-C10
	Μονωτήρας			PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.8[kA]), Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m)	[m]	5	Έμμεση επαφή		Passed		
Iz (A)	[A]	19.0	-QF1.2	XT1B 160 TMD 100-1000 + RC Inst x XT1			
dV (%)		0.24	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.291[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V				

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδίασης:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC3.6 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοδότηση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.6 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.6 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.7 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοδότηση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.7 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.7 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.8 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοδότηση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.8 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.5		OL - Ib (0.5[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (17.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.8 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	17.0		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.14		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.9 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλιδοδότηση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF3.9 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (21.5[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (31.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G2.5		-QF3.9 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	21.5		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	1.33		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC3.10 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.10 S204L-C16	
	Ib (A) [A]	4.8		OL - Ib (4.8[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF3.10 S204L-C16	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.4[kA]), Ik LN (0.8[kA]), Ik L-PE (0.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	20.0		-QF3.5 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.07		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.109[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC3.11 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	48		-QF3.11 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	5.2		OL - Ib (1.1[A]) <= Ith (1.2[A]) <= Iz (3.3[A]) and If (1.8[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF3.11 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.0[kA]), Ik L-PE (0.0[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	1	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF3.11 S201L-C6 NA		
dV (%)	0.17		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόζευξης (0.012[kA]) <= Ikmin L-PE (0.022[kA]); Vref=400V		

WC4.2 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.0		OL - Ib (1.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.39		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.121[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC4.3 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	1.2		OL - Ib (1.2[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.37		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.121[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο: Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC4.4 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλώδιοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.4 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.5		OL - Ib (0.5[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.4 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	15.9		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.15		NDT - Id (0.030[A]) <= I _{kmin} L-PE (0.121[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC4.5 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλώδιοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.5 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (21.5[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (31.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G2.5		-QF4.5 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	21.5		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	1.33		NDT - Id (0.030[A]) <= I _{kmin} L-PE (0.121[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC4.6 ΥΠΟΠ. FWTISMOY ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Καλώδιοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF4.6 S204L-C16	
	Ib (A) [A]	4.8		OL - Ib (4.8[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF4.6 S204L-C16	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το I _k LLL (1.4[kA]), I _k LN (1.3[kA]), I _k L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	5	Passed	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	20.0		-QF4.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03		
dV (%)	0.07		NDT - Id (0.030[A]) <= I _{kmin} L-PE (0.121[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC5.4 GPXT

Καλώδιοφύλαξη δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF5.4 T3N 250 TMD200-2000	
	Ib (A) [A]	173.2		OL - Ib (173.2[A]) <= Ith (173.2[A]) <= Iz (196.0[A]) and If (225.2[A]) <= 1.45*Iz (284.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.86		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G70/35			
	Μονωτήρας	PVC			
Μήκος (m) [m]	15	Not needing	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]	196.0				
dV (%)	0.17		NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργα:				
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική											RCB συσκευή		
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF1.1	+Q4	4P	100.0	18.0	18.0	90.0	On		Off										(null)		
	XT1B 160 TMD 100-1000						1000.0															
D	-QF1.2	+Q5	4P	100.0	18.0	18.0	89.2													0.030	0.400	
	XT1B 160 TMD 100-1000						GPXT	1000.0													RC Inst x XT1	
E	-QF1.3	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
F	-QF1.4	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
G	-QF1.5	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
H	-QF1.6	+Q5	3P	13.0	6.0	4.5	13.0															
	S203L-C13						GPXT	97.5														
I	-QF1.7	+Q5	4P	16.0	6.0	4.5	16.0															
	S204L-C16						GPXT	120.0														
J	-QF2.1	+Q1	3P	80.0	18.0	18.0	71.6	On		Off										(null)	0.030	0.400
	XT1B 160 TMD 80-800						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	800.0													RC Inst x XT1	
K	-QF2.2	+Q1	3P	80.0	18.0	18.0	71.6	On		Off										(null)	0.030	0.400
	XT1B 160 TMD 80-800						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	800.0													RC Inst x XT1	
L	-QF3.1	+Q1	4P	16.0	18.0	18.0	13.6													0.030	0.400	
	XT1B 160 TMD 16-450						ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	450.0													RC Inst x XT1	
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:						Περιγραφή				Πελάτης:						Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:										Εργο:								
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:										Αρχείο:			Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:	
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριστ:										Σειρά:								

Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																						
Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική													RCB συσκευή	
Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)		
Τύπος		Περιγραφή χρήστη 1				Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος			
-QF3.2	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0																
S201L-C10 NA		ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				75.0																
-QF3.3	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0																
S201L-C10 NA		ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				75.0																
-QF3.4	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0																
S804N-C10		ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				75.0																
-QF3.5	+Q7	4P	16.0	6.0	4.5	16.0													0.030	0.040		
S204L-C16		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				120.0														DDA204 AC-25/0,03		
-QF3.6	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
S201L-C6 NA		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				45.0																
-QF3.7	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
S201L-C6 NA		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				45.0																
-QF3.8	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
S201L-C6 NA		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				45.0																
-QF3.9	+Q7	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0																
S201L-C10 NA		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				75.0																
-QF3.10	+Q7	4P	16.0	6.0	4.5	16.0																
S204L-C16		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				120.0																
-QF3.11	+Q7	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
S201L-C6 NA		ΥΡΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ				45.0																
M																						
Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:				Περιγραφή		Πελάτης:				Αριθμός σχεδίου:										
Αναθεώρηση N°2		Σχεδίασης:						Εργο:														
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:						Αρχείο:				Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:						
Αναθεωρήσεις		Ημερομηνία:		Υπογραφέας		Εγκριση:		Σειρά:														

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική											RCB συσκευή		
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InN/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF3.11	+Q8	1P+N	6.0	10.0	7.5	6.0															
	S201L-C6 NA						45.0															
D	-QF4.1	+Q2	4P	16.0	6.0	4.5	16.0													0.030	0.040	
	S204L-C16						120.0														DDA204 AC-25/0,03	
E	-QF4.2	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						45.0															
F	-QF4.3	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						45.0															
G	-QF4.4	+Q2	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA						45.0															
H	-QF4.5	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0															
	S201L-C10 NA						75.0															
I	-QF4.6	+Q2	4P	16.0	6.0	4.5	16.0															
	S204L-C16						120.0															
J	-QF5.4	+Q5	4P	200.0	36.0	27.0	173.2	On		Off										(null)		
	T3N 250 TMD200-2000						2000.0															
K																						
L																						
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία:						Περιγραφή				Πελάτης:						Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδίασης:										Εργο:								
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής:										Αρχείο:			Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:	
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:										Σειρά:								

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	5.55
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	8.66
Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	1.17
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	5.55
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	8.66
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	153.0	X N	[mOhm]	1.17
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.21	R PE 20°C	[mOhm]	11.11
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W) [W]		121.7	R PE 80°C	[mOhm]	17.33
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		41.5	X PE	[mOhm]	1.22

-WC1.2 GPXT

ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	89.2	R Ph 20°C	[mOhm]	44.42
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	89.2	R Ph 80°C	[mOhm]	69.30
Μέγεθος καλωδίου	5G50/25	Ib L3	[A]	87.8	X Ph	[mOhm]	9.36
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	2.6	R N 20°C	[mOhm]	88.85
Μέθοδος	61	CosΦ		0.86	R N 80°C	[mOhm]	138.60
Συντελεστής K	1.08	Iz (A)	[A]	129.7	X N	[mOhm]	9.72
Μήκος (m) [m]	120	dV (%)	[%]	1.66	R PE 20°C	[mOhm]	88.85
Ik max (kA) [kA]	1.97	Απώλεια ισχύς (W) [W]		1161.2	R PE 80°C	[mOhm]	138.60
Ik min (kA) [kA]	0.70	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		43.6	X PE	[mOhm]	9.72

-WC1.3 GPXT

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W) [W]		4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.4 GPXT

ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W) [W]		4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		39.7	X PE	[mOhm]	0.22

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Εργο:				
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:		Σειρά:				

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 GPXT

ANTISTATHMISH

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.6 GPXT

ANTISTATHMISH

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.2	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	39.7	X PE	[mOhm]	0.22

-WC1.7 GPXT

ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	8.0	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	4.2	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.9	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	19.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m) [m]	5	dV (%)	[%]	0.20	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA) [kA]	2.56	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	12.7	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA) [kA]	0.75	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.1	X PE	[mOhm]	0.54

-WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΑΝΤΛΙΑ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	71.6	R Ph 20°C	[mOhm]	17.35
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	71.6	R Ph 80°C	[mOhm]	27.07
Μέγεθος καλωδίου	4G16/16	Ib L3	[A]	71.6	X Ph	[mOhm]	1.23
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.83	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	74.8	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.49	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA) [kA]	1.52	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	317.2	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA) [kA]	0.60	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	67.0	X PE	[mOhm]	1.23

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:		
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Σειρά:		Φύλλο:
	Εγκρίστη:				

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	71.6	R Ph 20°C	[mOhm]	17.35
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	71.6	R Ph 80°C	[mOhm]	27.07
Μέγεθος καλωδίου	4G16/16	Ib L3	[A]	71.6	X Ph	[mOhm]	1.23
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.83	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	74.8	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.49	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	317.2	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	67.0	X PE	[mOhm]	1.23

-WC2.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εξέδρα:	Επόμενο φύλλο:
	Εγκριση:			Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.6 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.7 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΑΣΗΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.1	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.18	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.9	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.8 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΕΜΙΣΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	0.9	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	0.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	0.50

-WC2.9 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΝΤΛΙΑ STRAGGISMATWN

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	1.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	1.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.8	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εξέδρα:	Επόμενο φύλλο:
	Εγκρίση:			Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	7.6	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.6	R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	7.6	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	61	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.3	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	40.0	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	31.3	X PE	[mOhm]	2.97

-WC3.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	8.7	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	8.7	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.19	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.5	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ THERMANSH PINAKA

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	6.17
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	8.7	R Ph 80°C	[mOhm]	9.63
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.05
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	8.7	R N 20°C	[mOhm]	6.17
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	9.63
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	15.8	X N	[mOhm]	0.05
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.05	R PE 20°C	[mOhm]	6.17
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	9.63
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	45.5	X PE	[mOhm]	0.05

-WC3.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΥΠΟΠ. FWT. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	5.0	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	5.1	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	9.6	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.4	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	19.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.24	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	18.5	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.3	X PE	[mOhm]	0.54

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφές		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.6 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	1.0	R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC3.7 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	1.0	R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC3.8 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.5	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.5	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	17.0	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.2	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.0	X PE	[mOhm]	3.24

-WC3.9 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]	7.2	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	21.5	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	1.33	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	24.9	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.9	X PE	[mOhm]	2.97

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.10 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	37.02
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	57.75
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.7	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.3	X PE	[mOhm]	0.50

-WC3.11 ΥΠΟΠ. FWT. ANTΛIOSTASIOY SELV

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	12.34
Τάση [V]	48	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	19.25
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.11
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.1	R N 20°C	[mOhm]	12.34
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	19.25
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	0.11
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	12.34
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.7	R PE 80°C	[mOhm]	19.25
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.8	X PE	[mOhm]	0.11

-WC4.2 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	1.0	X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.0	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.39	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC4.3 ΥΠΟΠ. FWTISMOY OIKISKOY EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	1.2	R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.2	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.37	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.1	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	3.24

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:	Εγκριση:	Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC4.4 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	0.5	X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.5	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.15	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.2	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.0	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.5 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	7.2	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	21.5	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	1.33	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	24.9	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.9	X PE	[mOhm]	2.97

-WC4.6 ΥΠΟΠ. ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΙΚΙΣΚΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	37.02
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	57.75
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.7	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.3	X PE	[mOhm]	0.50

-WC5.4 GPXT H/Z

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	92.3	R Ph 20°C	[mOhm]	3.97
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	88.6	R Ph 80°C	[mOhm]	6.19
Μέγεθος καλωδίου	5G70/35	Ib L3	[A]	87.3	X Ph	[mOhm]	1.14
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	6.1	R N 20°C	[mOhm]	3.97
Μέθοδος	13	CosΦ		0.86	R N 80°C	[mOhm]	6.19
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	196.0	X N	[mOhm]	1.14
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	7.93
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	415.9	R PE 80°C	[mOhm]	12.38
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	61.2	X PE	[mOhm]	1.19

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφές		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:
	Εγκριση:			

Loads

-L3.1 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY YPOPINAKAS BIOFILTRIOY

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	389.7
Rated voltage	[V]	400	Active power P	[kW]	5.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	7.6	Reactive power Q	[kvar]	0.03	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	2.57

-L3.2 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY AYTOMATISMOI

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.3
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	8.7	Reactive power Q	[kvar]	0.01	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	2.02

-L3.3 YPOPINAKAS ANTLIOSTASIOY THERMANSH PINAKA

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.6
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	8.7	Reactive power Q	[kvar]	0.01	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	1.87

-L3.6 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	225.5
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	1.0	Reactive power Q	[kvar]	0.10	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.33

-L3.7 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	225.6
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	1.0	Reactive power Q	[kvar]	0.10	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.33

-L3.8 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	226.1
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.10	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	0.5	Reactive power Q	[kvar]	0.05	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	2.09

-L3.9 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY MONOFASIKOI REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	223.2
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	1.47	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	7.2	Reactive power Q	[kvar]	0.73	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		0.90				Computed voltage drop	[%]	3.34

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδίασης:				Έργο:		Φύλλο:	
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:			Σειρά:			

Loads

-L3.10 YPOP. FWT. ANTLIOSTASIOY TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	391.6
Rated voltage [V]	400	Active power P [kW]	2.99	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	4.8	Reactive power Q [kvar]	1.45	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	2.09

-L3.11

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	44.8
Rated voltage [V]	48	Active power P [kW]	0.14	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	3.1	Reactive power Q [kvar]	-0.00	Max allowed voltage drop by user [%]	20.0
CosΦ	1.00			Computed voltage drop [%]	6.68

-L4.2 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	229.4
Rated voltage [V]	230.94	Active power P [kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	1.0	Reactive power Q [kvar]	0.10	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	0.65

-L4.3 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	229.5
Rated voltage [V]	230.94	Active power P [kW]	0.25	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	1.2	Reactive power Q [kvar]	0.12	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	0.63

-L4.4 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	230.0
Rated voltage [V]	230.94	Active power P [kW]	0.10	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	0.5	Reactive power Q [kvar]	0.05	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	0.41

-L4.5 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY MONOFASIKOI REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	227.0
Rated voltage [V]	230.94	Active power P [kW]	1.47	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	7.2	Reactive power Q [kvar]	0.73	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	1.70

-L4.6 YPOP. FWTISMOY OIKISKOY TRIFASIKOS REYMATODOTHS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Utilization factor [%]	100	Computed voltage [V]	398.2
Rated voltage [V]	400	Active power P [kW]	2.99	Max allowed voltage drop by Standard [%]	4.0
Ib [A]	4.8	Reactive power Q [kvar]	1.45	Max allowed voltage drop by user [%]	4.0
CosΦ	0.90			Computed voltage drop [%]	0.44

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδίασης:			Έργο:		
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφές	Έγκριση:		Σειρά:		Φύλλα:

B. KΕΝΤΡΙΚΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑ-2

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του Αντλιοστασίου ΚΑ.2 καθώς και σύντομη ανάλυση των χρησιμοποιούμενων στους υπολογισμούς θεωρητικών σχέσεων.

Από τον υπολογισμό του καταθλιπτικού αγωγού έχουμε σωλήνα HDPE τρίτης γεννεάς d280 PN10. Μήκος του αγωγού ίσο με περίπου 1035,6 μ.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων

Το αντλιοστάσιο αναπτύσσεται σε δύο επίπεδα. Κάτω από το έδαφος διατάσσονται δύο υγροί θάλαμοι άντλησης. Τα εισερχόμενα λύματα που καταθλίβονται από το αντλιοστάσιο ΚΑ.1 μέσω καταθλιπτικού αγωγού εισέρχονται απευθείας στους υγρούς θαλάμους. Τα λύματα που θα συγκεντρώνονται στο μέλλον μέσω τοπικού βαρυντικού δικτύου θα διέρχονται από τεμαχιστή (μασητήρα). Στον υπόγειο χώρο αναπτύσσεται επίσης ενιαίος ξηρός θάλαμος τοποθέτησης των αντλιών (και του τεμαχιστή), στο δε ισόγειο υπάρχει ενιαίος χώρος που τοποθετούνται οι δικλείδες, ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος.

Στον ξηρό θάλαμο τοποθετούνται 2 αντλητικά συγκροτήματα (1 λειτουργικό + 1 εφεδρικό), και τα οποία ενεργοποιούνται εναλλάξ μέσω του συστήματος αυτοματισμού. Το κάθε ένα από τα αντλητικά συγκροτήματα καταθλίβει μέσω του ενιαίου συλλέκτη στον καταθλιπτικό αγωγό. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα τα αντλητικά συγκροτήματα να αντλούν από έναν μόνον υγρό θάλαμο. Οι υγροί θάλαμοι είναι 2 οι οποίοι μπορούν να λειτουργήσουν είτε ενοποιημένοι, είτε ανεξάρτητοι. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προσαρμογή του υγρού όγκου των θαλάμων άντλησης στις διαφοροποιήσεις της εισερχόμενης παροχής λυμάτων (μεγάλες εποχιακές διαφορές στις παροχές).

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης της Μελέτης αποχέτευσης έχουν ληφθεί οι εξυπηρετούμενοι πληθυσμοί από το δίκτυο ακαθάρτων.

Η παροχή για ορίζοντα 40ετίας προκύπτει:

$$Q_{40} = 60,0 \text{ λιτ/δλ.}$$

Η παροχή για ορίζοντα 20ετίας προκύπτει από την Μελέτη Αποχέτευσης:

$$Q_{20} = 45,0 \text{ λιτ/δλ.}$$

2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία για το αντλιοστάσιο

Δίδονται τα απαραίτητα στοιχεία για το αντλιοστάσιο ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχέδια.

• Παροχή αιχμής (40ετία)	(λιτ/δλ)	60,0
• Παροχή αιχμής (40ετία)	(μ ³ /ώρα)	216,0
• Κατώτατη στάθμη λυμάτων αναρρόφησης	(μ)	507,6
• Στάθμη άξονα πέρατος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	521,18
• Μήκος καταθλιπτικού αγωγού	(μ)	1035,6

2.3 Γεωμετρικό ύψος άντλησης και απώλειες σωληνώσεων αντλιοστασίου

2.3.1. Γεωμετρικό Ύψος Άντλησης

Το γεωμετρικό ύψος άντλησης είναι: $521,18 \mu - 507,60 \mu = 13,58 \mu$.
Λαμβάνεται $= 13,6 \mu$.

2.3.2. Θεωρητικός υπολογισμός γραμμικών απωλειών

Στους υπολογισμούς των αγωγών χρησιμοποιείται κατά βάση η θεωρητική μαθηματική σχέση των DARCY-WEISBACH. Η σχέση αυτή εκφράζει και υπολογίζει τις απώλειες του φορτίου σε συνάρτηση με την διάμετρο, ταχύτητα, συντελεστή απωλειών (λ):

$$J = \lambda * \frac{V^2}{2 * g * Di}$$

όπου: J = απώλειες φορτίου (μ) πτώσης πίεσης ανά (μ) αγωγού
 λ = αδιάστατος συντελεστής απωλειών φορτίου, συνάρτηση του αριθμού REYNOLDS (R_E) και της τραχύτητας της επιφάνειας του αγωγού
 V = ταχύτητα υγρού ($\mu/\delta\lambda$)
 g = επιτάχυνση βαρύτητας ($9,81 \mu/\delta\lambda^2$)
 Di = εσωτερική διάμετρος αγωγού (μ)

Ο αριθμός REYNOLDS υπολογίζεται σε σχέση με την ταχύτητα ροής V και την εσωτερική διάμετρο του αγωγού Di και εξαρτάται από το κινηματικό ιξώδες (ν) του υγρού. Στον τύπο που ακολουθεί, το ιξώδες λαμβάνεται σε $\mu^2/\delta\lambda$ και ο αριθμός REYNOLDS είναι αδιάστατο μέγεθος.

$$R_E = \frac{V * Di}{\nu}$$

Μετά από πειράματα σε σωλήνες εμπορίου, οι Colebrook-White τροποποίησαν την θεωρητική σχέση των Karman-Prandtl ώστε να λαμβάνεται υπόψιν η τραχύτητα και έδωσαν την γνωστή σχέση των Prandtl- Colebrook:

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 * \log\left(\frac{\kappa}{3,7 * Di} + \frac{2,51}{Re * \sqrt{\lambda}}\right)$$

όπου κ = η απόλυτη τραχύτητα της εσωτερικής επιφάνειας του αγωγού

Η επίλυση των σχέσεων των Darcy-Weisbach ή Prandtl-Colebrook προϋποθέτει την χρήση είτε διαγραμμάτων (π.χ. διάγραμμα Moody), είτε επαναληπτική διαδικασία επίλυσης (δοκιμή και λάθος-trial and error). Στην πράξη βέβαια για την απευθείας επίλυση, χρησιμοποιούνται πλέον είτε προγράμματα Η/Υ είτε νομογραφήματα που παρέχονται από τους κατασκευαστές αγωγών.

Στην παρούσα χρησιμοποιήθηκε πρόγραμμα Η/Υ, μέσω του οποίου επιλύεται η σχέση των Prandtl- Colebrook.

2.3.3. Εσωτερικές τραχύτητες αγωγών αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού

Στο αντλιοστάσιο χρησιμοποιούνται ανοξείδωτοι χαλυβδοσωλήνες με ειδικά χαλύβδινα τεμάχια συγκολλητά ή με ωτίδες.

Για ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες, λαμβάνεται τραχύτητα επιφανείας αγωγού $Ra=0,1$ χλστ.

Ο καταθλιπτικός αγωγός θα κατασκευασθεί από σωλήνες HDPE. Για τους καινούριους σωλήνες από HDPE λαμβάνεται τραχύτητα επιφανείας αγωγού $Ra=0,008$ χλστ. Για ασφάλεια στους υπολογισμούς λαμβάνεται η σύσταση που δίνεται στην βιβλιογραφία για φθαρμένους σωλήνες από HDPE, οπότε εκτιμάται τραχύτητα επιφανείας αγωγού $Ra=0,04$ χλστ.

2.3.4. Θεωρητικός υπολογισμός τοπικών απωλειών

Κατά απόλυτη αναλογία με την προαναφερθείσα σχέση Darcy-Weisbach για γραμμικές απώλειες, οι τοπικές απώλειες στους αγωγούς προσδιορίζονται από την σχέση :

$$\Delta P = Z * \frac{V^2}{2} * \rho$$

Ο παράγοντας Z προσδιορίζεται από το άθροισμα των τοπικών συντελεστών αντίστασης ζ, οι οποίοι δίνονται στην βιβλιογραφία. Η πυκνότητα ρ λαμβάνεται ίση προς 1000 χλγρ/μ^3 .

2.4 Εκλογή διαμέτρου αγωγών

2.4.1. Καταθλιπτικός αγωγός

Για να είναι η άντληση οικονομική και για την καλή λειτουργία (αποφυγή απόθεσης φερτών υλών κ.λ.π.) η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα $2,0 - 2,5 \text{ μ/δλ.}$ και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από $0,6 \text{ μ/δλ.}$

Η ταχύτητα των $0,6 \text{ μ/δλ}$ είναι η ελάχιστη ταχύτητα για να μην εμφανίζεται απόθεση φερτών υλών. Σε περίπτωση όμως που οι κύκλοι άντλησης δεν είναι συχνοί και έχουμε μακροχρόνια παραμονή των λυμάτων εντός του αγωγού με κίνδυνο να παρουσιαστεί απόθεση φερτών, η ελάχιστη ταχύτητα πρέπει να εκλέγεται $> 0,8 \text{ μ/δλ.}$ Με την ταχύτητα αυτή εξασφαλίζεται ο αυτοκαθαρισμός του αγωγού και η παράσυρση των επικαθίσεων σε κάθε κύκλο άντλησης.

Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε ορίζοντα 40ετίας ($Q_{40} = 60,0$ λτ/δλ), επιλέγεται αγωγός ονομαστικής διαμέτρου d_{280} αντοχής PN10, για τον οποίο προκύπτει ταχύτητα ροής $U_{max}=1,25$ μ/δλ. Με βάση την μέγιστη παροχή σε ορίζοντα 20ετίας ($Q_{20} = 45,0$ λτ/δλ), για τον αγωγό ονομαστικής διαμέτρου d_{280} αντοχής PN10 προκύπτει ταχύτητα ροής $U_{max}=0,94$ μ/δλ η οποία εξασφαλίζει τον αυτοκαθαρισμό του.

2.4.2. Αγωγοί εντός του αντλιοστασίου

Οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χαλυβδοσωλήνα.

Για παρόμοιους με τους ανωτέρω λόγους, η μέγιστη ταχύτητα δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 2,0-2,5 μ/δλ. και η ελάχιστη να διατηρηθεί πάνω από 0,6 μ/δλ.

Με βάση την επιλεγόμενη μέγιστη παροχή σε ορίζοντα 20ετίας ($Q_{20} = 45,0$ λτ/δλ), επιλέγονται με βάση και την κατασκευαστική διαμόρφωση του αντλιοστασίου για τα τμήματα αναρρόφησης και κατάθλιψης κάθε αντλίας, αγωγοί ονομαστικής διαμέτρου DN 200 (Φ 8"), για τους οποίους προκύπτει ταχύτητα ροής $U=1,28$ μ/δλ.

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αριθμός αντλιών

Στους υγρούς θαλάμους του αντλιοστάσιου τοποθετούνται 2 αντλίες από τις οποίες είναι λειτουργική η μία και η άλλη εφεδρική (stand – by).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αντλίες των αντλιοστασίων λυμάτων, διαστασιοποιούνται για ορίζοντα 20ετίας, και οι απώλειες που αυτές θα αντιμετωπίσουν υπολογίζονται για το ίδιο διάστημα.

3.2 Υπολογισμός απωλειών

3.2.1 Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο (υπολογισμός για 20ετία)

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (αναρρόφηση):

• Παροχή	-	45 λιπ/δλ.
• Είδος σωλήνων	-	Ανοξειδ. Χάλυβας
• Ονομαστική Διάμετρος	-	DN 200
• Ταχύτητα ροής	-	1,28 μ/δλ
• Μήκος σωλήνα	-	3,1 μ. (*)
• Γραμμικές Απώλειες	-	0,02 μ.

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (risers+συλλέκτης):

• Παροχή	-	45,0 λιπ/δλ.
• Είδος σωλήνων	-	Ανοξειδ. Χάλυβας
• Ονομαστική Διάμετρος	-	DN 200
• Ταχύτητα ροής	-	1,28 μ/δλ
• Μήκος σωλήνα	-	17,3 (*)
• Γραμμικές Απώλειες	-	0,12 μ.

Συνολικές Γραμμικές Απώλειες - **0,14 μ.**

(*) Λαμβάνεται η υδραυλικά δυσμενέστερη περίπτωση λειτουργίας.

3.2.2. Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (αναρρόφηση):

• Απότομη Συστολή (Καμπύλη Αναρρόφησης)	$\zeta = 1,5$	πλήθος $\eta = 1$
• Τεμάχιο εξάρμοσης	$\zeta = 0,2$	πλήθος $\eta = 1$
• Δικλείδες	$\zeta = 0,3$	πλήθος $\eta = 2$

- Ομαλή Συστολή $\zeta = 0,1$ πλήθος $\eta = 1$

Άθροισμα
Απώλειες

$$Z = \sum \zeta \cdot \eta = 2,4$$

0,20 μ.

Για τα τμήματα διαμέτρου DN 200 (risers+συλλέκτης):

- Ομαλή Διεύρυνση $\zeta = 0,75$ πλήθος $\eta = 1$
- Δικλείδες $\zeta = 0,3$ πλήθος $\eta = 1$
- Τεμάχιο εξάρμωσης $\zeta = 0,2$ πλήθος $\eta = 1$
- Γωνίες 90° $\zeta = 0,5$ πλήθος $\eta = 2$
- Βαλβίδα Αντεπιστροφής $\zeta = 2,0$ πλήθος $\eta = 1$
- Παροχόμετρο $\zeta = 0,2$ πλήθος $\eta = 1$
- Είσοδος σε συλλέκτη $\zeta = 1,0$ πλήθος $\eta = 1$
- Βαλβίδα Αντεπιστροφής $\zeta = 2,0$ πλήθος $\eta = 1$
- Δικλείδες $\zeta = 0,3$ πλήθος $\eta = 1$
- Γωνίες 45° $\zeta = 0,3$ πλήθος $\eta = 2$
- Ομαλή Διεύρυνση $\zeta = 0,75$ πλήθος $\eta = 1$

Άθροισμα
Απώλειες

$$Z = \sum \zeta \cdot \eta = 9,1$$

0,75 μ.

Συνολικές Τοπικές Απώλειες - 0,95 μ.

3.2.3. Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό

- Παροχή - 45,0 λιπ/δλ.
- Είδος σωλήνων - Σωλήνες PE
- Ονομαστική Διάμετρος - d 280
- Ταχύτητα ροής - 0,94 μ/δλ
- Μήκος αγωγού - 1035,6 μ.

Γραμμικές Απώλειες - 3,12 μ.

3.2.4. Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό

- Ταχύτητα - 0,94 μ/δλ.

Συντελεστές απωλειών:

- Απότομη Διεύρυνση (εκρροή) $\zeta = 1,0$ πλήθος $\eta = 1$

Άθροισμα

$$Z = \sum \zeta \cdot \eta = 1,0$$

Τοπικές απώλειες $\Delta P = 1,0 \cdot 0,94^2 \cdot 1000 / 2 = 0,05 \mu.$
 Περιθώριο Ασφαλείας στην εκροή 0,5 $\mu.$

Συνολικές Τοπικές απώλειες 0,55 $\mu.$

3.2.5. Συνολικές απώλειες

Οι συνολικές απώλειες λαμβάνονται ως άθροισμα των παραπάνω απωλειών.

- Γραμμικές απώλειες στο αντλιοστάσιο = 0,14 $\mu.$
- Τοπικές απώλειες στο αντλιοστάσιο = 0,95 $\mu.$
- Γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό = 3,12 $\mu.$
- Τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό = 0,55 $\mu.$
- **Σύνολο απωλειών λαμβάνεται = 4,8 $\mu.$**

3.3 Μανομετρικό ύψος με ονομαστική παροχή αντλίας.

- | | | |
|----------------------------|---|-------------|
| • Γεωμετρικό ύψος άντλησης | = | 13,6 $\mu.$ |
| • Απώλειες | = | 4,8 $\mu.$ |
| • Σύνολο μανομετρικού | = | 18,4 $\mu.$ |

3.4 Ισχύς και σημείο λειτουργίας αντλιών

Η ισχύς των αντλιών υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$N_a = \frac{Q \cdot H}{75 \cdot \eta_1} \text{ (σε ίππους)}$$

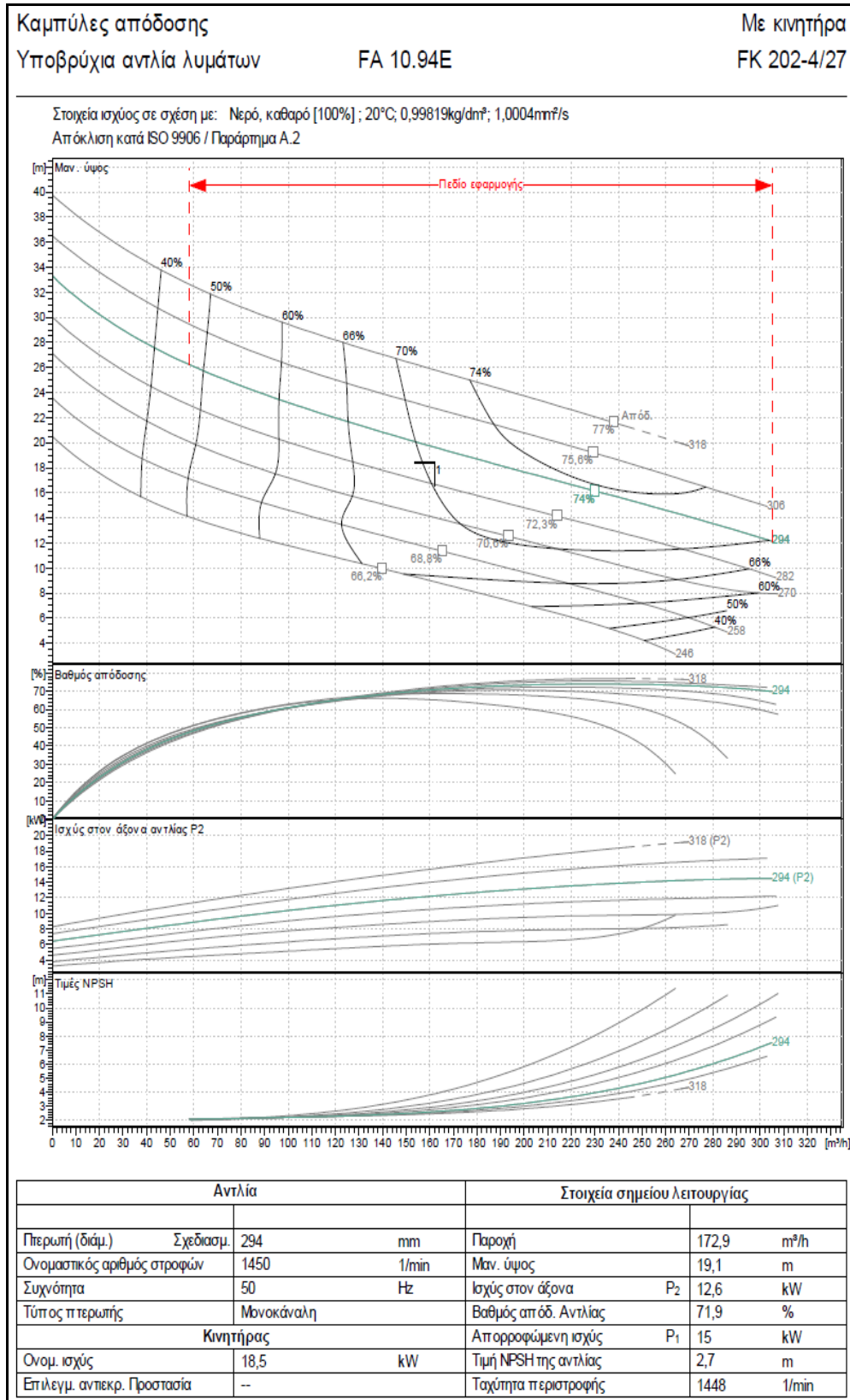
Όπου:

- **Q** Η παροχή σε λίτρα ανά δευτερόλεπτο.
- **H** Το μανομετρικό ύψος σε μέτρα.
- **η_1** Ο βαθμός απόδοσης της αντλίας.

Με όσα έχουν εκτεθεί προηγούμενα υπολογίζονται κατ' αρχήν:

- | | | |
|----------------------------------|-----------|------|
| • Παροχή | (λιτ/δλ) | 45,0 |
| • Μανομετρικό | (μ) | 18,4 |
| • Προεκτιμώμενος Βαθμός απόδοσης | (%) | 65 |
| • Ισχύς σε ίππους (HP) | | 17,0 |
| • Ισχύς σε KW = 0,736 * (HP) | | 12,5 |

Επιλέγοντας ενδεικτικά για τις ανάγκες των περαιτέρω υπολογισμών, τύπο αντλιών FA 10.94E με κινητήρα FK 202-4/27-18,5 του εργοστασίου EMU, από στοιχεία του κατασκευαστή προκύπτουν πραγματικά στοιχεία για την λειτουργία των αντλιών που καταθλίβουν στον καταθλιπτικό αγωγό (βλ. το επόμενο Σχήμα).



Εναλλακτικός ενδεικτικός τύπος είναι οι αντλίες NT3153 HT 3- 451 με κινητήρα N3153.185 21-18-4AA-D της εταιρείας Flygt οι καμπύλες της οποίας φαίνονται παρακάτω:



NT 3153 HT 3~ 451

Performance curve



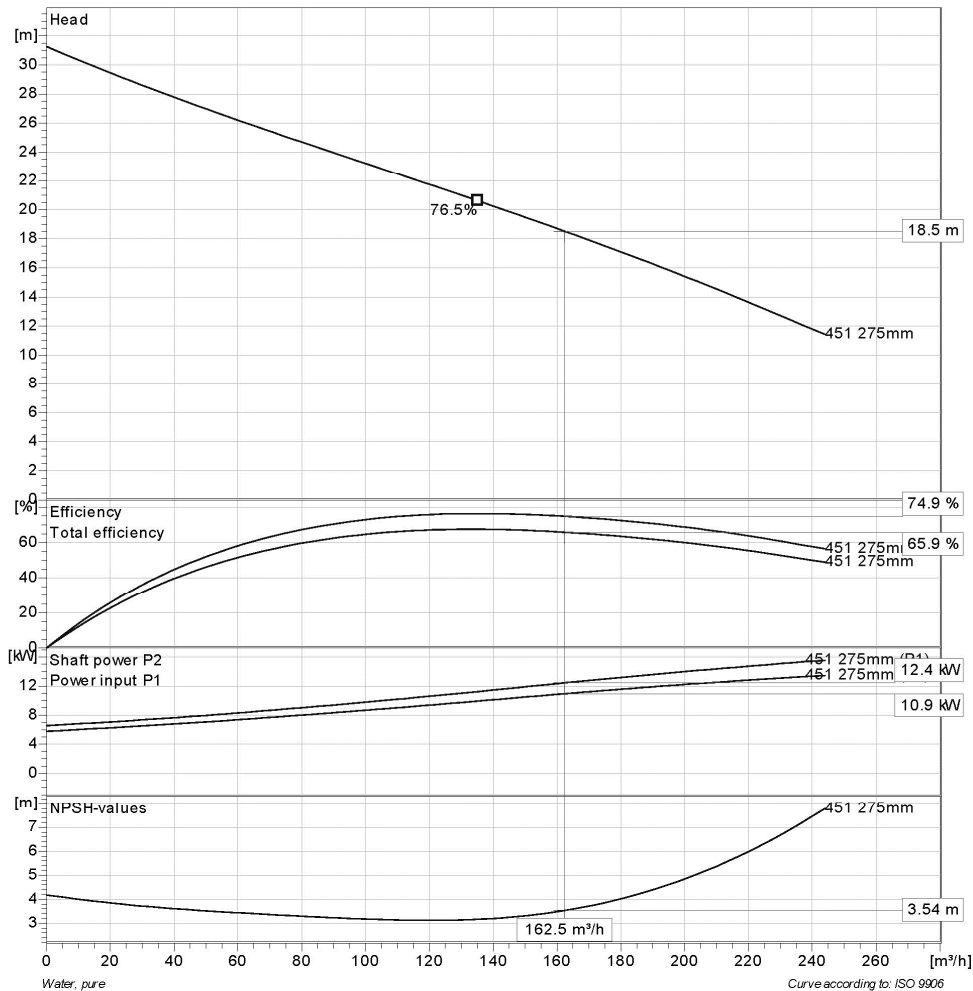
Pump

Outlet width 100 mm
Suction Flange Diameter 100 mm
Impeller diameter 275 mm
Number of blades 2

Motor

Motor # N3153.185 21-18-4AA-D 13.5KW
Stator variant 2
Frequency 50 Hz
Rated voltage 400 V
Number of poles 4
Phases 3~
Rated power 13.5 kW
Rated current 27 A
Starting current 145 A
Rated speed 1455 rpm

Power factor
1/1 Load 0.84
3/4 Load 0.79
1/2 Load 0.68
Efficiency
1/1 Load 86.5 %
3/4 Load 88.0 %
1/2 Load 88.5 %



Διερευνώντας τις τιμές του φακέλου λειτουργίας των συγκεκριμένων αντλιών (EMU) σε συνεργασία με τον καταθλιπτικό αγωγό, προκύπτουν οι παρακάτω τιμές:

3.4.1 Κανονική λειτουργία αντλίας με τον καταθλιπτικό

• Παροχή αντλίας	(m ³ /h)	172,9
• Μανομετρικό	(μ)	19,1
• Υδραυλικός Βαθμός απόδοσης	(%)	71,9
• Ισχύς στον άξονα αντλίας	(KW)	12,6
• Ισχύς απορροφούμενη από την αντλία	(KW)	15,0

Η προκύπτουσα ταχύτητα ροής είναι τότε 1,00 μ/δλ, ταχύτητα η οποία εξασφαλίζει τον αυτοκαθαρισμό του αγωγού.

3.4.2 Θετικό Ύψος Αναρρόφησης (NPSH)

Το θετικό ύψος αναρρόφησης (NPSH_{απ}) που απαιτείται στην πλευρά της αναρρόφησης μια αντλίας ώστε να εξασφαλισθεί λειτουργία απαλλαγμένη από φαινόμενα σπηλαιώσης, καθορίζεται από τους κατασκευαστές. Στην προκειμένη περίπτωση, από το διάγραμμα ενδεικτικά προκύπτει NPSH_{απ} = 2,7 μ.

Πρέπει να ισχύει πάντα η σχέση:

$$NPSH_{\text{διατ}} > NPSH_{\text{απ}}$$

Όπου

NPSH_{διατ} - Διατιθέμενο θετικό ύψος αναρρόφησης λαμβάνοντας υπόψιν την ατμοσφαιρική πίεση, την θερμοκρασία, την στάθμη στον υγρό θάλαμο και τις απώλειες στον αγωγό αναρρόφησης

Το διατιθέμενο ύψος αναρρόφησης υπολογίζεται από την σχέση:

$$NPSH_{\text{διατ}} = \text{Ha}_{\text{ατμοσφ}} + \text{H}_{\text{σταθμ}} - \text{Ha}_{\text{απωλ}} - \text{Ha}_{\text{ατμοπ}}$$

Όπου

Ha_{ατμοσφ} - Ατμοσφαιρική πίεση (Λαμβάνεται περίπου 10 μ.)

H_{σταθμ} - Διαφορά ύψους ανάμεσα στην κατώτατη στάθμη και το επίπεδο αναφοράς της αντλίας το οποίο συμπίπτει με το μέσο οριζόντιο επίπεδο του κελύφους (Λαμβάνεται 0,14 μ. από τα Σχέδια)

Ha_{απωλ} - Γραμμικές και τοπικές απώλειες στον αγωγό αναρρόφησης (έχει υπολογισθεί ανωτέρω σε 0,22 μ.)

Ha_{ατμοπ} - Πίεση ατμοποίησης του ρευστού (λαμβάνεται για νερό σε θερμοκρασία 30οC 0,234 μ.)

Προκύπτει λοιπόν περίπου NPSH_{διατ}=9,7 μ. έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συνθήκη NPSH_{διατ} >> NPSH_{απ}.

3.5 Ηλεκτροκινητήρας

Σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε για την απαιτούμενη ισχύ στον άξονα του κινητήρα:

$$P_2 > P_{αντλ} \Rightarrow P_2 > 12,6 \text{ KW}$$

Επιλέγεται τριφασικός ηλεκτροκινητήρας ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα 400 VOLT κλάσης προστασίας IP68 με ονομαστική ισχύ $P_2=18,5 \text{ KW}$.

Από στοιχεία του κατασκευαστού, ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα εκτιμάται σε $\eta_{κιν}=82\%$ και συνεπώς η μέγιστη απορροφούμενη ισχύς του κινητήρα θα είναι $P_1=P_2/\eta_{κιν}=22,6 \text{ KW}$.

3.6 Αντιπληγματικές διατάξεις

Για τον υπολογισμό των υδραυλικών πληγματικών διαταραχών (υπερπιέσεων και υποπιέσεων) που ασκούνται σε περίπτωση απότομης διακοπής της παροχής, απαιτείται αρχικά η εξεύρεση της ταχύτητας διάδοσης (ωκύτητας) του κύματος.

Για την ωκύτητα ισχύει γενικά ο ακόλουθος τύπος:

$$\alpha = \sqrt{\frac{G}{\gamma} * \frac{1}{\left(\frac{1}{\epsilon} + \frac{D}{\delta * E} * c\right)}} \quad (\mu/\delta\lambda)$$

Όπου:

- γ ειδικό βάρος λυμάτων λαμβάνεται $\cong 1100 \text{ Kp/m}^3$
- G επιτάχυνση της βαρύτητας = $9,81 \text{ m/sec}^2$
- ϵ μέτρο ελαστικότητας λυμάτων = $2,08 * 10^8 \text{ Kp/m}^2$
- D εσωτερική διάμετρο αγωγού (σε μέτρα)
- δ πάχος τοιχώματος αγωγού (σε μέτρα)
- E μέτρο ελαστικότητας υλικού σωλήνα PE = $9 * 10^7 \text{ Kp/m}^2$
- c συντελεστής που αναφέρεται στην ικανότητα του αγωγού για αξονική παραμόρφωση, και για την περίπτωση που ο αγωγός είναι πακτωμένος κατά την έννοια του μήκους του παίρνει την τιμή $c = 1 - \mu^2 \cong 0,91$ (όπου $\mu = 0.3$ ο λόγος Poisson)

Εξάγεται:

$$\alpha = \frac{1362}{\sqrt{1 + 2,1 * \frac{D}{\delta}}}$$

Οι μέγιστες διακυμάνσεις εμφανίζονται όταν ο χρόνος διαταραχής της ροής είναι ίσος ή μικρότερος από $2L/\alpha$, όπου L το μήκος του αγωγού.

Στην παραπάνω περίπτωση η μέγιστη διαταραχή δίδεται από τον τύπο:

$$\Delta P = \frac{\alpha \cdot V}{G}$$

Η διαταραχή αυτή προστίθεται αλγεβρικά στην επικρατούσα πίεση (μανομετρικό H) στον αγωγό κατά την κανονική λειτουργία, και έτσι προκύπτουν οι μέγιστες (φάση υπερπίεσης) και ελάχιστες (φάση υποπίεσης) πιέσεις στον αγωγό:

$$P_{\text{μεγ,ελαχ}} = H \pm \Delta P$$

Εάν η μέγιστη πίεση $P_{\text{μεγ}}$ κατά την φάση της υπερπίεσης υπερβεί την αντοχή του αγωγού έχουμε θραύση του αγωγού. Για την αποφυγή τέτοιου προβλήματος τοποθετούνται αντιπληγματικές βαλβίδες όπου απαιτείται.

Εάν η ελάχιστη πίεση πάρει τιμές κάτω από την πίεση βρασμού των λυμάτων (γεγονός που είναι ιδιαίτερα πιθανό σε σημεία με χαμηλό μανομετρικό λειτουργίας) έχουμε εμφάνιση του φαινομένου της σπηλαιώσης που οδηγεί σε ανεξέλεγκτες διακυμάνσεις της πίεσης. Από την εμφάνιση του φαινομένου αυτού προστατεύουν τον αγωγό οι εξαεριστήρες διπλής ενέργειας που βρίσκονται τοποθετημένοι κατά μήκος του.

Ασφαλώς την αποτελεσματικότερη προστασία προσφέρουν στον αγωγό οι αντιπληγματικές βαλβίδες διπλής ενέργειας που οδηγούνται από πιλότους ευαίσθητους σε υπερπίεση και σε υποπίεση. Οι βαλβίδες όμως αυτές λόγω της λεπτής κατασκευής των πιλότων δεν υπάρχουν διαθέσιμες για λύματα.

Στο σημείο αυτό πρέπει να διευκρινισθεί ότι όπως προκύπτει από την διερεύνηση των μαθηματικών σχέσεων που περιγράφουν το φαινόμενο του υδραυλικού πλήγματος, η μέγιστη πίεση $P_{\text{μεγ}}$ εμφανίζεται όταν η διαταραχή της ροής (απότομο κλείσιμο δικλείδας) παρουσιασθεί στο τέρμα του αγωγού. Στην περίπτωση αυτή, η στήλη ύδατος διατηρώντας την κινητική της ενέργεια προσκρούει πάνω στην κλειστή δικλείδα, οπότε και έχουμε πρώτα ανάπτυξη της υπερπίεσης ΔP . Η υπερπίεση αυτή μεταδίδεται ως κρουστικό κύμα στον αγωγό και προκαλεί την διακύμανση των πιέσεων κατά $\pm \Delta P$. Στην περίπτωση όμως που η διαταραχή δημιουργείται στη αρχή του αγωγού (απότομο κλείσιμο δικλείδας ή διακοπή λειτουργίας των αντλιών), έχουμε πρώτα διαχωρισμό της ροής και ανάπτυξη υποπίεσης ΔP η οποία λόγω του εμφανιζόμενου φαινομένου της σπηλαιώσης δεν μπορεί να ξεπεράσει παρά ελάχιστα την τιμή του μανομετρικού λειτουργίας ($\Delta P \cong H$ και συνεπώς $P_{\text{ελαχ}} \cong 0$). Το κρουστικό κύμα που δημιουργείται προκαλεί την διακύμανση των πιέσεων και πάλι κατά $\pm \Delta P$, στην περίπτωση αυτή όμως η μέγιστη πίεση δεν μπορεί να υπερβεί το διπλάσιο του μανομετρικού λειτουργίας ($P_{\text{μεγ}} = H + \Delta P \cong 2 \cdot H$).

Σύμφωνα με τα παραπάνω έχουμε (ορίζοντας 40ετίας):

ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΕΡΓΟΥ	40 ετία
Εσωτερική Διάμετρος/Πάχος (χλστ.)	246,8/16,6
Μήκος αγωγού L (μ)	1035,6
Ωκύτητα α (μ/δλ)	239,9
2L/α (δλ)	8,6
Ταχύτητα ροής (μ/δλ)	1,25
$\Delta P = \alpha * V/g$	30,6
Μανομετρικό H (μ) (εκτίμηση)	22,1
Μέγιστη Πίεση P _{μεγ} (μ)	52,7
Ελάχιστη Πίεση P _{ελ} (μ)	0,0

Συνεπώς όταν η αιτία της διαταραχής (άνοιγμα ή κλείσιμο βάννας, θραύση αγωγού, διακοπή ρεύματος) έχει μικρότερη διάρκεια από 8,6 δλ., εμφανίζονται διαταραχές της πίεσης, για τις οποίες:

- Τις μέγιστες αναπτυσσόμενες πιέσεις είναι ικανός ο αγωγός που έχει εκλεγεί αντοχής 10 ατμ. να τις παραλάβει σε ορίζοντα 40ετίας. Πρέπει να σημειωθεί ότι λόγω της εκκίνησης και στάσης των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών μέσω ομαλών εκκινήτων (soft starters) οι πραγματικά αναπτυσσόμενες διαταραχές θα είναι πολύ μικρότερες.
- Οι αρνητικές πιέσεις οι οποίες μπορεί να οδηγήσουν σε σπηλαιώση, κυρίως σε ψηλότερα τμήματα του αγωγού με μικρότερο μανομετρικό λειτουργίας, αντιμετωπίζονται με την εγκατάσταση στον αγωγό εξαεριστήρων διπλής ενέργειας, ώστε κατά την φάση της υποπίεσης να έχουμε αναρρόφηση αέρα και συνεπώς να μην δημιουργούνται αρνητικές πιέσεις.

3.7 Υπολογισμός συστήματος εξαερισμού - απόσμησης

3.7.1. Γενικά στοιχεία

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου των υγρών θαλάμων (συνεχώς). Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς προσαγωγής (από το περιβάλλον) και απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν σε βιόφιλτρο. Ο ανεμιστήρας αποτελεί εξοπλισμό του βιόφιλτρου.

Προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση συστήματος ενεργητικού εξαερισμού του χώρου του ξηρού θαλάμου, δηλαδή όλου του υπογείου για την αποφυγή συγκέντρωσης επικίνδυνων αερίων αλλά και την απαγωγή των απωλειών θερμότητας των κινητήρων

των αντλιών. Το σύστημα θα περιλαμβάνει ανεμιστήρα και αγωγούς απαγωγής αέρα, οι οποίοι θα τον οδηγούν στην ατμόσφαιρα. Η λειτουργία του συστήματος εξαερισμού επιβάλλει υποπίεση στον χώρο του υπογείου, με αποτέλεσμα την αποφυγή ανεξέλεγκτης διαρροής οσμών στον ισόγειο χώρο. Θα ελέγχεται θερμοστατικά και χειροκίνητα.

3.7.2. Μονάδα απαγωγής αέρα υγρού θαλάμου

Για τη μονάδα απαγωγής αέρα εξαερισμού του υγρού θαλάμου προκύπτει (μέγιστος εξαερούμενος όγκος – τα υγρά στην ΚΣΥ):

Εξαερούμενος όγκος : $2*2,6\mu*3,00\mu*1,75\mu = 27,3 \mu^3$
Παροχή: $27,3 \mu^3*15 \text{ εναλλαγές/ώρα} \approx 410 \mu^3/\text{ώρα}$

Επιλέγεται βιόφιλτρο δυναμικότητας $500 \mu^3/\text{ώρα}$. Το βιόφιλτρο (δες και παρακάτω) θα είναι εφοδιασμένο με ανεμιστήρα αντίστοιχης παροχής και διατιθέμενου μανομετρικού.

Εντός του αντλιοστασίου, το σύστημα προσαγωγής αέρα από το περιβάλλον και απαγωγής προς το βιόφιλτρο θα αποτελείται από αγωγούς κυκλικής διατομής από HDPE PN6, διαμέτρων d160 και d250 με κολλητές συνδέσεις. Από το ειδικό τεμάχιο διαπεράσματος στο εξωτερικό τοίχιο του υπογείου θα ξεκινά αγωγός διαμέτρου d250 HDPE/PN 10, ο οποίος οδεύοντας εντός του εδάφους, θα καταλήγει στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα του βιόφιλτρου. Όλοι οι αγωγοί θα έχουν ελάχιστη κλίση 1% προς τους υγρούς θαλάμους για την αποφυγή έμφραξης από υγροποιήσεις.

Θεωρώντας ότι από τους κλάδους d160 διέρχεται παροχή $250 \text{ m}^3/\text{h}$, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των $4,02 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της δυσμενέστερης διαδρομής (πλέον απομακρυσμένο στόμιο – 2 γωνίες 90° – διακλάδωση με συμβολή ροής – ομαλή διεύρυνση) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 40 \text{ Pa}$. Σημειώνεται ότι η υδραυλική εξισορρόπηση των δύο κλάδων θα γίνεται με χρήση δικλείδων στην είσοδο των αγωγών στον συλλέκτη.

Θεωρώντας ότι από τον συγκεντρωτικό κλάδο d250 διέρχεται παροχή $500 \text{ m}^3/\text{h}$, η προκύπτουσα ταχύτητα ροής είναι της τάξης των $3,7 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής του συγκεντρωτικού η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 8 \text{ Pa}$.

Συνεπώς ο ανεμιστήρας του βιόφιλτρου θα έχει να υπερνικήσει στην αναρρόφηση του μανομετρικό $\Delta P = 40+8 = 48 \text{ Pa}$.

Από στοιχεία κατασκευαστών, η απώλεια πίεσης στο βιόφιλτρο προσδιορίζεται σε $\Delta P_B = 500 \text{ Pa}$. Επιλέγοντας συντελεστή ασφάλειας της τάξης του 1,5, ο ανεμιστήρας του βιόφιλτρου θα επιλεγεί για συνολικό μανομετρικό της τάξης $\Delta P_{\text{συν}} = 900 \text{ Pa}$.

3.7.3. Μονάδα απαγωγής αέρα ξηρού θαλάμου

Για τη μονάδα απαγωγής αέρα εξαερισμού του ξηρού θαλάμου προκύπτει :

Εξαερούμενος όγκος : $(8,90 \mu \cdot 4,30 \mu + 2,05 \mu \cdot 2,30 \mu) \cdot 3,4 \mu \approx 146,1 \mu^3$
Παροχή: $146,1 \mu^3 \cdot 10 \text{ εναλλαγές/ώρα} \approx 1500 \mu^3/\text{ώρα}$

Για λόγους επαρκούς ψύξης λαμβάνεται η παροχή $2000 \mu^3/\text{ώρα}$. Ο θεωρητικός υπολογισμός της θερμότητας που μπορεί να απαχθεί από αυτό το ρεύμα αέρα μπορεί να γίνει με τη σχέση:

$$V = (Q \cdot 3600) / (\rho \cdot c_p \cdot \Delta T) \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

όπου:

Q το ποσό θερμότητας που πρέπει να απαχθεί σε kW
 ρ η πυκνότητα του αέρα (λαμβάνεται $\rho = 1,2 \text{ kg/m}^3$)
 c_p η ειδική θερμότητα του αέρα (λαμβάνεται $c_p = 1 \text{ kJ/kg/Kelvin}$)
 ΔT η διαφορά θερμοκρασίας μεταξύ προσαγωγής και απαγωγής αέρα (oC)

Σύμφωνα με τη θεωρητική σχέση που παρατίθεται ανωτέρω, αν δεχθούμε μία αύξηση θερμοκρασίας 10 oC , η παροχή αυτή μπορεί να απάγει θερμότητα:

$$Q = (V/3600) \cdot (\rho \cdot c_p \cdot \Delta T) \approx 6,6 \text{ (kW)}$$

Με βαθμό απόδοσης ηλεκτροκινητήρα ονομαστικής ισχύος $18,5 \text{ kW}$ 82% , οι απώλειές του προσδιορίζονται σε $3,33 \text{ kW}$. Το μεγαλύτερο ποσό θερμότητας απάγεται προς το αντλούμενο ρευστό, συνεπώς η διατιθέμενη πρόσθετη ικανότητα ψύξης θεωρείται ότι εξασφαλίζει τη θερμική ισορροπία του χώρου.

Το σύστημα απαγωγής θα αποτελείται από αγωγούς HDPE d250 και d400 PN6 με κολλητές συνδέσεις. Ο κεντρικός αγωγός θα διέρχεται από τον χώρο του υπογείου στον χώρο του ισόγειου όπου και θα εξέρχεται από το κτίριο σε όσο το δυνατόν μεγαλύτερο ύψος. Θα καταλήγει σε περσιδωτό στόμιο απόρριψης.

Θεωρώντας ότι από καθένα από τους κλάδους d250 διέρχεται παροχή $1000 \text{ m}^3/\text{h}$, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των $6,6 \text{ m/s}$.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής (είσοδος - 1 γωνία 90° - ομαλή διεύρυνση) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 15 \text{ Pa}$.

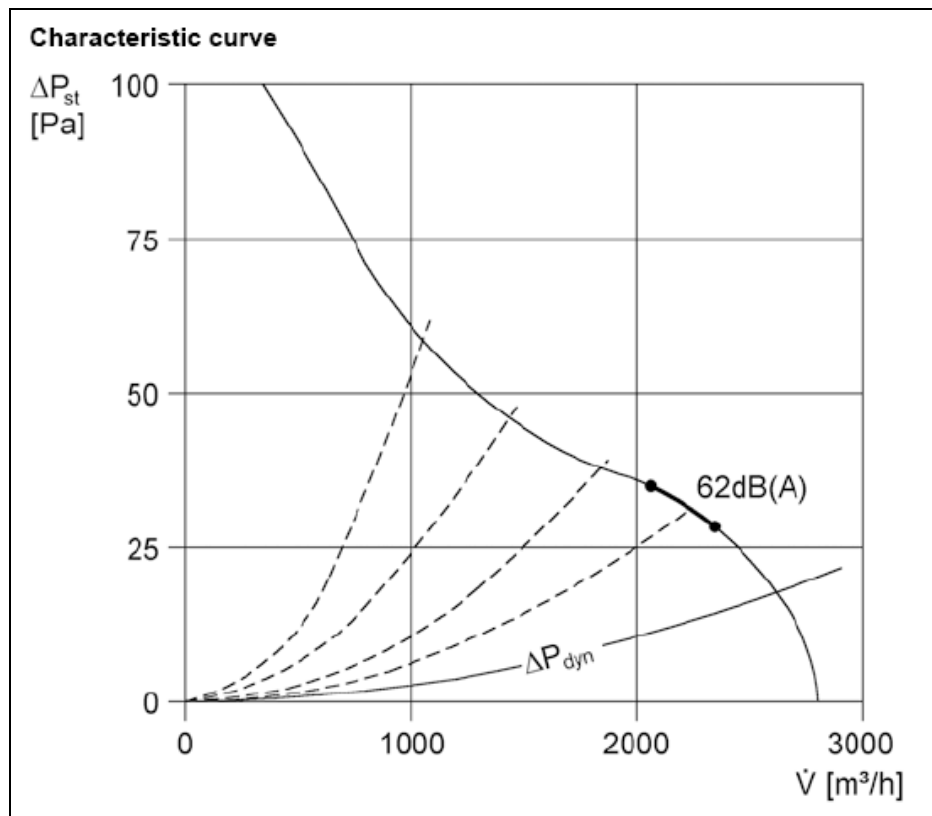
Θεωρώντας ότι από τον κεντρικό κλάδο d400 διέρχεται παροχή 2000 m³/h, οι προκύπτουσες ταχύτητες ροής είναι της τάξης των 5,1 m/s.

Λαμβάνοντας υπόψη τη διαμόρφωση της διαδρομής (είσοδος - 2 γωνίες 90° - στόμιο απόρριψης) η πτώση πίεσης υπολογίζεται σε $\Delta P = 15 \text{ Pa}$.

Συνεπώς ο ανεμιστήρας απαγωγής θα έχει να υπερνικήσει στην κατάθλιψη του μανομετρικό $\Delta P = 30 \text{ Pa}$.

Επιλέγεται ανεμιστήρας τοποθέτησης στη γραμμή (in-line), αντiekρηκτικός, ανθεκτικός σε όξινο περιβάλλον, με ελάχιστη παροχή 2000μ³/ώρα σε μανομετρικό 30 Pa.

Εδεικτικά παρουσιάζεται η χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας ενός ανεμιστήρα του κατασκευαστή MAICO:



Η μορφή του ανεμιστήρα και του στομίου απόρριψης παρουσιάζεται ενδεικτικά κατωτέρω.



3.7.4. Βιόφιλτρο

Η συνολική παροχή αποσμούμενου αέρα έχει προσδιορισθεί ανωτέρω σε $\approx 500 \mu^3/\text{ώρα}$. Οι παράμετροι σχεδιαμού της μονάδας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Παροχή	m^3/h	500
Συγκέντρωση H_2S στην είσοδο	ppm	≤ 15
Σκόνη	mg/m^3	≤ 10
Θερμοκρασία	$^\circ\text{C}$	≤ 38
Απόδοση συγκράτησης	%	90 - 95

Τα συνήθη βιόφιλτρα απαιτούν επιφάνεια $1 \mu^2$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα (επιφανειακή φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει επιφάνεια (κάτοψης) τουλάχιστον $5 \mu^2$.

Επίσης τα συνήθη βιόφιλτρα, απαιτούν όγκο ενεργού υλικού $1 \mu^3$ ανά $100 \mu^3/\text{ώρα}$ παροχής διερχόμενου αέρα (ογκομετρική φόρτιση). Συνεπώς το επιλεγόμενο βιόφιλτρο θα έχει όγκο ενεργού υλικού τουλάχιστον $5 \mu^3$.

Συνεπώς για τον καθαρισμό (απόσμηση) του απομακρυνόμενου αέρα θα εγκατασταθεί βιόφιλτρο τύπου compact με οργανικό υλικό πλήρωσης, με επιφάνεια φίλτρου τουλάχιστον $5 \mu^2$, όγκο φίλτρου τουλάχιστον $5 \mu^3$.

Ο ανεμιστήρας που θα αναρροφά τον αέρα από το δίκτυο συγκέντρωσης του αντλιοστασίου και μέσω του υπόγειου αγωγού HDPE θα τον προσάγει στο βιόφιλτρο, θα έχει σύμφωνα με τα ανωτέρω τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

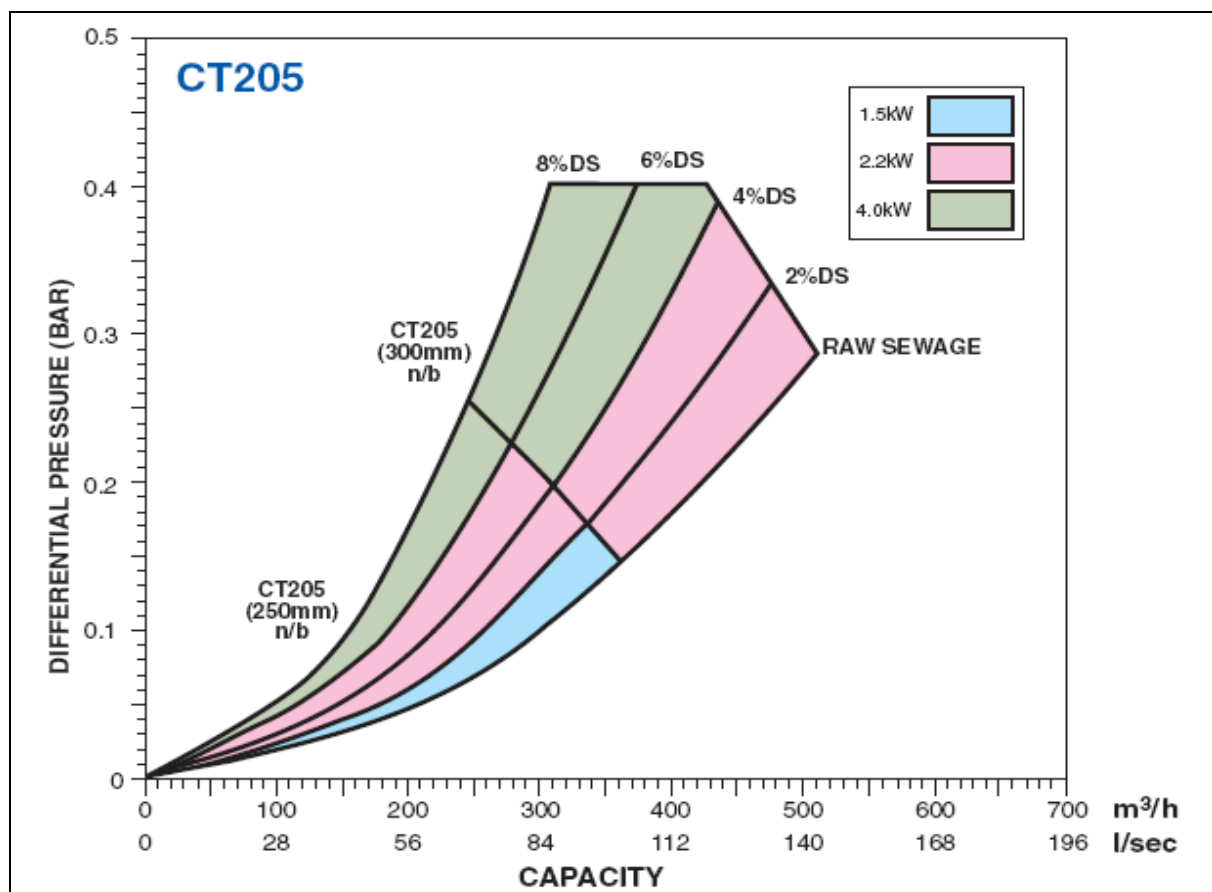
- Παροχή τουλάχιστον $500 \text{m}^3/\text{h}$
- Μανομετρικό τουλάχιστον 900 Pa

3.8 Μασητήρας (Τεμαχιστής)

Η εγκατάσταση του μασητήρα δεν αφορά την παρούσα περίοδο λειτουργίας του έργου, αλλά τη μελλοντική φάση οπότε και θα κατασκευασθεί τοπικό βαρυτικό δίκτυο στην περιοχή του αντλιοστασίου. Στην παρούσα μελέτη γίνεται ενδεικτική διαστασιολόγηση του μασητήρα, και σχεδιάζεται η απαραίτητη υποδομή για την μελλοντική ευχερή εγκατάστασή του.

Τα εισερχόμενα λύματα στο αντλιοστάσιο θα διέρχονται από ηλεκτροκίνητο μασητήρα, ώστε να μην παρίσταται ανάγκη εσχαρισμού τους.

Επιλέγοντας εντελώς ενδεικτικά για τις ανάγκες των υπολογισμών τύπο μασητήρα CT 205 της σειράς TR του εργοστασίου MONO, από στοιχεία του κατασκευαστή προκύπτουν πραγματικά στοιχεία για την λειτουργία του μασητήρα (βλ. το επόμενο Σχήμα).



Για την διέλευση της συνολικής παροχής 20ετίας των 18 m³/h από έναν μασητήρα DN 250, το απαιτούμενο υδραυλικό φορτίο είναι της τάξης των 0,10 μ. Για την διέλευση της παροχής 40ετίας των 54 m³/h από έναν μασητήρα DN 250, το απαιτούμενο υδραυλικό φορτίο είναι της τάξης των 0,15 μ.

Για την εξασφάλιση αδιάκοπης ροής των λυμάτων προς τους υγρούς θαλάμους, θα υπάρχει διάταξη σωληνώσεων by-pass του μασητή, στις οποίες θα οδηγούνται τα λύματα όποτε η απώλεια μανομετρικού υπερβαίνει την κανονική.

Ο επιλεγόμενος κινητήρας έχει ονομαστική ισχύ περίπου 2,2 kW.

3.9. Καθορισμός όγκου υγρού θαλάμου αντλιοστασίου

3.9.1. Θεωρητικός προσδιορισμός όγκου υγρού θαλάμου αντλιοστασίων

3.9.1.1. Γενικά Στοιχεία

Ο όγκος του υγρού θαλάμου αντλιοστασίων προσδιορίζεται λαμβάνοντας υπόψιν την παροχή των εισερχομένων λυμάτων, την δυναμικότητα των αντλιών και την επιτρεπόμενη συχνότητα εκκινήσεών τους.

3.9.1.2. Θεωρητική ανάλυση για την περίπτωση μιας λειτουργικής αντλίας

Αν συμβολίσουμε με V τον όγκο υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου, Q την παροχή της αντλίας, i την παροχή των εισερχομένων λυμάτων, t τον χρόνο μεταξύ διαδοχικών εκκινήσεων της αντλίας και Z τον αριθμό εκκινήσεων στην μονάδα του χρόνου, στα επόμενα θα μελετηθεί η συνάρτηση $F = V(Q,i,Z \text{ ή } t)$

- Ο χρόνος για να πληρωθεί ο υγρός θάλαμος όταν η αντλία δεν λειτουργεί:

$$tf = \frac{V}{i}$$

- Ο χρόνος για να εκκενωθεί ο υγρός θάλαμος όταν η αντλία λειτουργεί:

$$te = \frac{V}{Q-i}$$

- Ο χρόνος μεταξύ διαδοχικών εκκινήσεων της αντλίας:

$$t = tf + te = \frac{V}{i} + \frac{V}{Q-i}$$

- Επειδή $t=1/Z$ (ο επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων Z είναι μέγεθος που συνηθέστατα παρέχεται από τους κατασκευαστές), η σχέση της προηγούμενης παραγράφου μετασχηματίζεται:

- Σκοπός της διερεύνησης είναι να προσδιορισθεί η μέγιστη τιμή του απαιτούμενου όγκου υγρού θαλάμου V_{\max} . Επειδή έχοντας επιλέξει αντλητικό συγκρότημα

$$\frac{1}{Z} = \frac{V}{i} + \frac{V}{Q-i} \Rightarrow V = \frac{1}{Z} \left(i - \frac{i^2}{Q} \right)$$

έχουν καθορισθεί τα μεγέθη Q και Z ($Q \geq i_{\max}$ όπου i_{\max} η μέγιστη αναμενόμενη ροή λυμάτων σε κάποιον χρονικό ορίζοντα σχεδιασμού, το δε Z δίνεται από κατασκευαστές), η μόνη ανεξάρτητη μεταβλητή είναι η ροή των λυμάτων i σε κάποια δεδομένη στιγμή (η οποία βέβαια παίρνει τιμές στο διάστημα $0 \leq i \leq i_{\max}$). Συνεπώς παραγωγίζοντας ως προς i την παραπάνω σχέση και μηδενίζοντας την παράγωγο, βρίσκουμε ακραία τιμή για την συνάρτηση $F = V(i)$:

$$\left(\frac{\partial V}{\partial i} \right)_{Q,Z=const} = \frac{1}{Z} \left(1 - \frac{2i}{Q} \right) = 0 \Rightarrow i = \frac{Q}{2}$$

- Υπολογίζοντας την δεύτερη παράγωγο της συνάρτησης $V(i)$, επιβεβαιώνουμε ότι η ακραία τιμή είναι ολικό μέγιστο:

$$\left(\frac{\partial^2 V}{\partial i^2} \right)_{Q,Z=const} = -\frac{1}{Z} \frac{2}{Q} < 0$$

$$V_{\max} = \frac{Q}{4Z}$$

- Αντικαθιστώντας την τιμή $i=Q/2$ στην αρχική εξίσωση, προκύπτει για τον μέγιστο απαιτούμενο όγκο:

- Αν έχει επιλεγεί αντλία ώστε $Q = i_{\max}$, η ανωτέρω σχέση γίνεται:

$$V_{\max} = \frac{i_{\max}}{4Z}$$

- Η φυσική ερμηνεία των ανωτέρω είναι ότι ο μέγιστος απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου (ή ο ελάχιστος χρόνος μεταξύ των εκκινήσεων της αντλίας) προκύπτει όταν η εισερχόμενη παροχή είναι η μισή από την παροχή της αντλίας. Κάτω από αυτές τις συνθήκες οι χρόνοι t_e λειτουργίας της αντλίας και t_f ηρεμίας της αντλίας είναι ίσοι και το άθροισμά τους ελάχιστο. Η αντλία λειτουργεί περισσότερο χρόνο απ' ότι ηρεμεί για $i > Q/2$ (με ακραίες τιμές $t_e = \infty$, $t_f = 0$), και το αντίθετο για $i < Q/2$ (με ακραίες τιμές $t_e = 0$, $t_f = \infty$).

3.9.1.3. Θεωρητική ανάλυση για την περίπτωση περισσοτέρων αντλιών

Για ένα αντλιοστάσιο με εγκατεστημένες περισσότερες από μία αντλίες, διακρίνουμε τους εξής τρόπους ελέγχου της έναρξης και παύσης λειτουργίας των αντλιών:

- Περίπτωση 1^η

Στην περίπτωση αυτή η κάθε αντλία “αναλαμβάνει” τον υγρό όγκο που τις αντιστοιχεί με βάση τους ανωτέρω υπολογισμούς. Η κάθε αντλία εκκινεί όταν πληρωθεί ο όγκος υγρού θαλάμου που της αντιστοιχεί, και παύει την λειτουργία της όταν τον εκκενώσει.

Έτσι και εδώ γίνεται η ίδια ανάλυση για κάθε στάδιο λειτουργίας. Στη γενική περίπτωση που έχουν εγκατασταθεί N διαφορετικές αντλίες και σε κάποιο στάδιο λειτουργούν οι j πρώτες (είναι $N \geq 2$ και $1 \leq j \leq N$), διατηρώντας τον ίδιο βασικό συμβολισμό με την προηγούμενη παράγραφο, έχουμε:

- Για συνολική εισερχόμενη παροχή λυμάτων i , θεωρείται ότι λειτουργούν συνεχώς οι $j-1$ πρώτες αντλίες και εκτελεί κύκλο εκκινήσεων – παύσεων η j αντλία, οπότε γι’ αυτήν προκύπτει:

$$V_{\max,j} = \frac{Q_j}{4Z_j}$$

όπου: $V_{\max,j}$ ο απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου που αντιστοιχεί στην αντλία j , Q_j η παροχή της αντλίας j (όπως αυτή διαμορφώνεται λαμβανομένης υπόψιν της παράλληλης λειτουργίας των $j-1$ προηγούμενων αντλιών), η οποία αντιμετωπίζει εισερχόμενη παροχή

Z_j ο επιτρεπόμενος αριθμός εκκινήσεων της αντλίας j

$$i_j = i - \sum_{m=1}^{j-1} Q_m$$

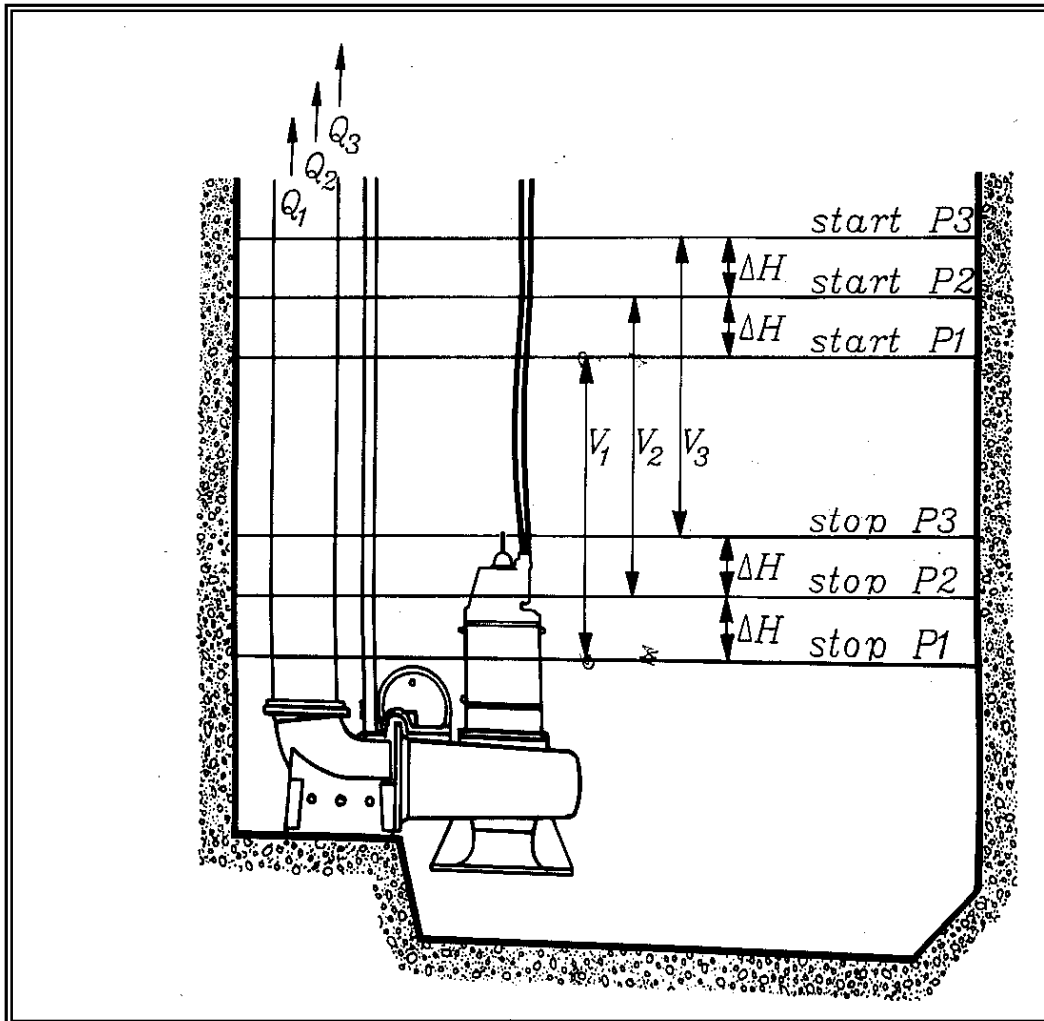
$$V_{\max} = \sum_{j=1}^N V_{\max,j}$$

- Φυσικά ο συνολικός απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου που αντιστοιχεί σε όλες τις αντλίες προκύπτει:

- Περίπτωση 2η

Στην περίπτωση αυτή που συναντάται συχνότερα στην πράξη, το αντλιοστάσιο είναι εξοπλισμένο με j πανομοιότυπες αντλίες. Ο απαιτούμενος συνολικός όγκος υγρού θαλάμου είναι ελάχιστος, εάν οι αντλίες εκκινούν διαδοχικά καθώς η στάθμη ανεβαίνει λόγω αυξανόμενης εισερχόμενης παροχής, και παύουν με αντίθετη σειρά καθώς η στάθμη κατεβαίνει, όπως παρουσιάζεται στο κατωτέρω Σχήμα (λειτουργία L.I.F.O. – last in first out).

- Ο συνολικός θεωρητικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου προκύπτει τότε από



την προαναφερθείσα σχέση:

όπου:

V_{max} = ο συνολικός θεωρητικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου .

Q_{tot} = η συνολική παροχή των j το πλήθος αντλιών που λειτουργούν παράλληλα

- Στην πράξη, τα επίπεδα εκκίνησης και παύσης όλων των αντλιών διαφέρουν κατά μία σταθερή ποσότητα ΔH η οποία προσδιορίζεται από τα χαρακτηριστικά του συστήματος ελέγχου. Το ΔH πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο ώστε να ελαχιστοποιεί εσφαλμένες εκκινήσεις αντλιών που θα μπορούσαν να προέρχονται από

κυματισμούς στην επιφάνεια ή από σφάλματα μέτρησης των αισθητήρων. Από κατασκευαστές προτείνεται $\Delta H \cong 15-20$ εκ.

Συνεπώς ο συνολικά απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου προσδιορίζεται από την σχέση:

$$V_{tot} = V_{max} + (j - 1) * \Delta H * A$$

όπου:

V_{tot} ο συνολικός απαιτούμενος όγκος υγρού θαλάμου .

A η επιφάνεια κάτοψης του υγρού θαλάμου

3.9.2. Ελάχιστος απαιτούμενος όγκος άντλησης

Οι διαστάσεις των θαλάμων άντλησης καθώς και ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου είναι κατάλληλα προσαρμοσμένα στη συχνότητα εκκίνησης και στάσης των αντλιών. Για τα αντλητικά συγκροτήματα προβλέπεται μέγιστη συχνότητα εκκίνησης δέκα (10) φορές ανά ώρα.

Ο υπολογισμός του ενεργού όγκου του κάθε θαλάμου άντλησης, γίνεται θεωρητικά με τον τύπο:

$$V_{max} = \frac{Q}{4Z}$$

Όπου :

- $Q = 60$ λτ/δλ = $216 \mu^3/\text{ώρα}$ η παροχή των λειτουργικών αντλιών σε ορίζοντα 40ετίας.
- $Z = 10$ η επιτρεπόμενη συχνότητα ανά ώρα του κύκλου λειτουργίας αντλιών.

Ο απαιτούμενος όγκος για την ορθή λειτουργία του αντλιοστασίου είναι συνεπώς:

$$V_{max} = \frac{Q}{(4 * Z)} = 5,4 \mu^3$$

Πρέπει να σημειωθεί ότι επειδή οι αντλίες εναλλάσσονται στην λειτουργία με το σχήμα 1+1 (1 λειτουργική – 1 σε αναμονή σε σύνολο 2 αντλιών), ο όγκος V_{max} μπορεί να μειωθεί στα $\frac{1}{2}$ του υπολογιζόμενου. Στη συγκεκριμένη περίπτωση – και για λόγους ασφαλείας στην περίπτωση που εργάζεται μία μόνον αντλία λόγω βλάβης της άλλης – δεν λαμβάνεται υπόψιν ο ευνοϊκός αυτός παράγοντας.

3.9.3. Πραγματοποιούμενοι όγκοι

Κατά την κανονική λειτουργία, λειτουργούν και οι δύο υγροί θάλαμοι. Ο πραγματοποιούμενος συνολικός όγκος υγρών θαλάμων είναι $6,3 \mu^3$, μέγεθος που καλύπτει τις ανωτέρω τεθείσες απαιτήσεις. Η διαφορά μεταξύ Ανώτατης και Κατώτατης Στάθμης Υγρών προσδιορίζεται σε $0,60 \mu$.

Σημειώνεται ότι ο ρυθμιστικός όγκος επαρκεί για τη λειτουργία ενός μόνον από τους υγρούς θαλάμους, με το ζεύγος των αντλιών.

Σε περίπτωση που δημιουργούνται προβλήματα μακροχρόνιας παραμονής των λυμάτων στους υγρούς θαλάμους (μικρές εισερχόμενες παροχές), υπάρχει η δυνατότητα μέσω του συστήματος αυτοματισμού να "ανέβει" η Κατώτατη Στάθμη σε ανώτερο επίπεδο ώστε να μειωθεί ο υγρός όγκος.

Αντίστοιχα υπάρχει η δυνατότητα αύξησης του ρυθμιστικού όγκου μέσω ανόδου της Ανώτατης στάθμης κατά τουλάχιστον 10 εκ., οπότε και ο όγκος υγρών θαλάμων διαμορφώνεται σε 7,4 μ³.

3.10. Αναδευτήρες

Σε κάθε υγρό θάλαμο θα τοποθετηθούν 2 υποβρύχιοι αναδευτήρες (mixer). Το λειτουργικό σχήμα θα είναι για κάθε υγρό θάλαμο 1 λειτουργικός + 1 εφεδρικός. Σκοπός της λειτουργίας τους είναι η ανάδευση του περιεχομένου του φρεατίου, έτσι ώστε μετά την παύση των αντλιών να παραμείνει λίγο ή καθόλου ίζημα. Έτσι εμποδίζεται η κατακάθιση λάσπης στο φρεάτιο.

Επιπρόσθετα με την χρήση των αναδευτήρων διασπάται η επιπλέουσα κρούστα η οποία δημιουργεί προβλήματα στα αισθητήρια στάθμης (πλωτηροδιακόπτες). Επίσης παρέχεται οξυγόνο στην μάζα των λυμάτων, έτσι ώστε να μετατίθεται χρονικά η έναρξη της αναερόβιας αποσύνθεσης των οργανικών και η συνεπακόλουθη παραγωγή υδροθείου.

Η ειδική απαίτηση ισχύος για την ανάδευση είναι 30 W/m³. Με συνολικό όγκο υγρών σε κάθε θάλαμο περίπου 7,4 m³, η απαιτούμενη απορροφούμενη ισχύς του αναδευτήρα στο σημείο λειτουργίας είναι 220 W.

Η λειτουργία των αναδευτήρων θα ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού.

4. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

Αναλυτικοί ηλεκτρολογικοί υπολογισμοί παρατίθενται στο παράρτημα του παρόντος τεύχους. Έχουν εκτελεσθεί με το πρόγραμμα DOCWIN 2.0.0.0080 της ABB.

4.1. Ηλεκτροκινητήρας αντλίας

Για τον επιλεγμένο κινητήρα με ισχύ $P_2 = 18,5 \text{ KW}$, ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από τον κατασκευαστή $\eta=82\%$ και ο παράγων ισχύος $\cos\phi=0,88$

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :
όπου :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos \phi * \eta}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P_2 ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- $\cos\phi$ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 37,0 \text{ A}$.

Οι αγωγοί που τροφοδοτούν τον εκκινητή, διαρρέονται από ρεύμα $I=I_{ov}=37,0 \text{ A}$.

Οι αγωγοί από τον εκκινητή μέχρι τον κινητήρα διαρρέονται από ρεύμα $I=I_{ov}=37,0 \text{ A}$.

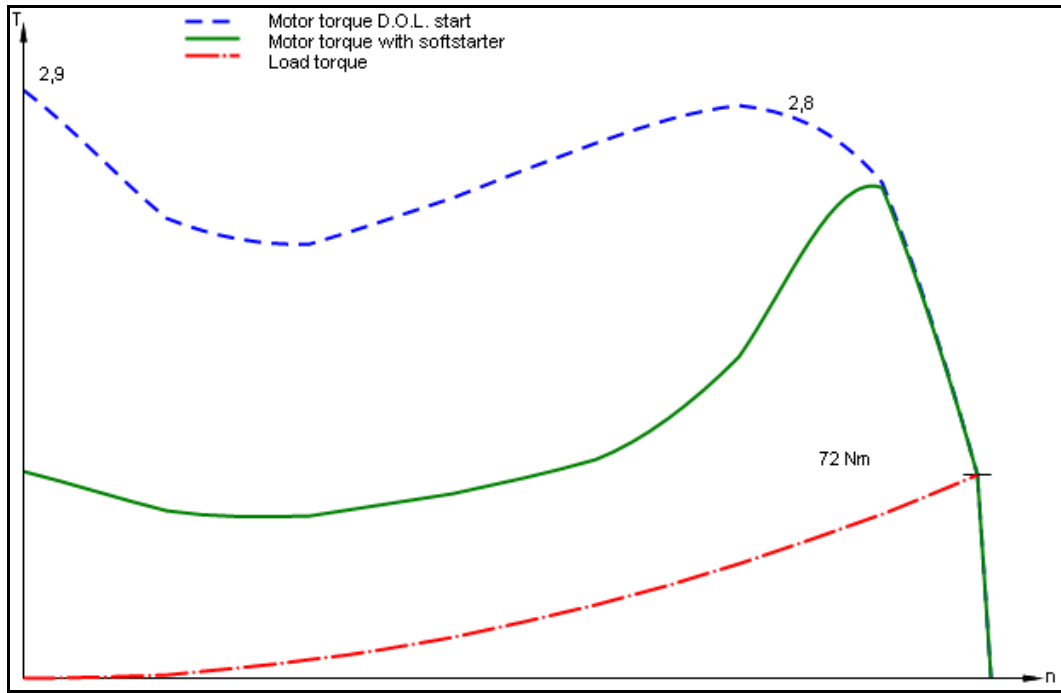
Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για τριπολικό καλώδιο εντός σχάρας, θερμοκρασία περιβάλλοντος $35 \text{ }^\circ\text{C}$ και διατομή καλωδίου 6 mm^2 , προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 43 * 0,94 = 40,4 \text{ A}$$

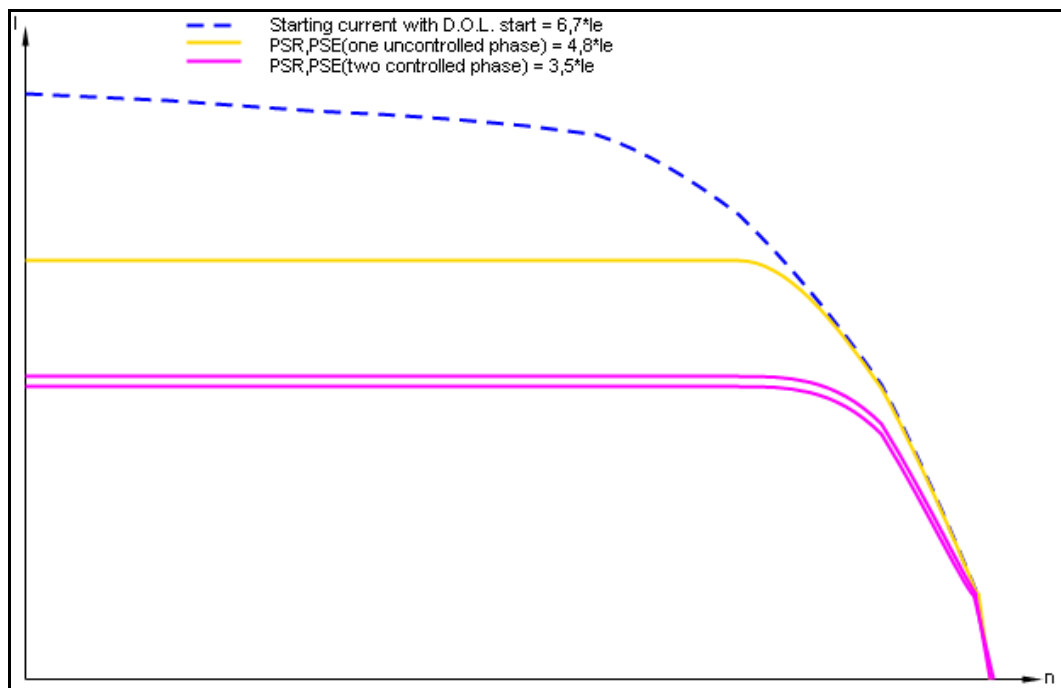
Συνεπώς καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή $4 \times 6 \text{ χλστ}^2$ είναι απόλυτα επαρκές για μόνιμη λειτουργία, με δεδομένη τη μέγιστη απορροφούμενη ένταση $I_{max} = 37,0 \text{ A}$.

Με επιλογή εκκίνησης των κινητήρων μέσω soft starter, προκύπτουν ενδεικτικά τα κάτωθι ενδεικτικά διαγράμματα για εκκινητές ABB:

Καμπύλη ροπής/ταχύτητας

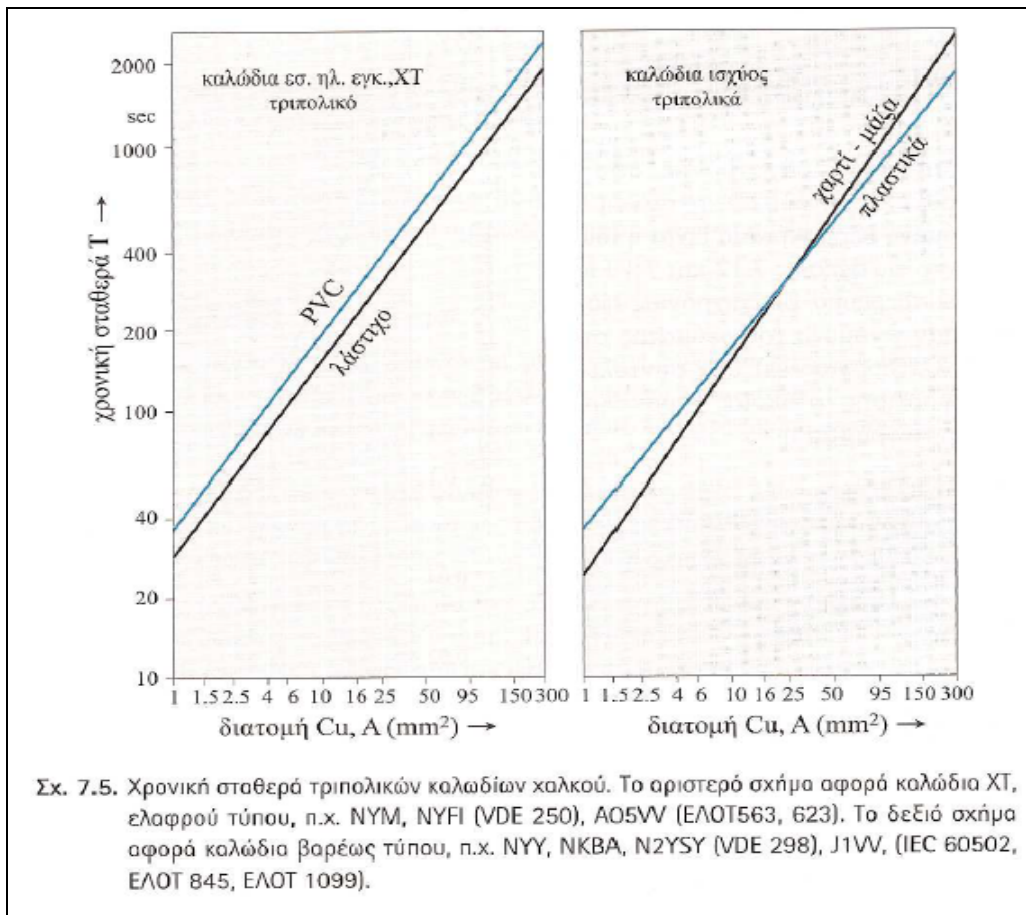


Καμπύλη ρεύματος/ταχύτητας

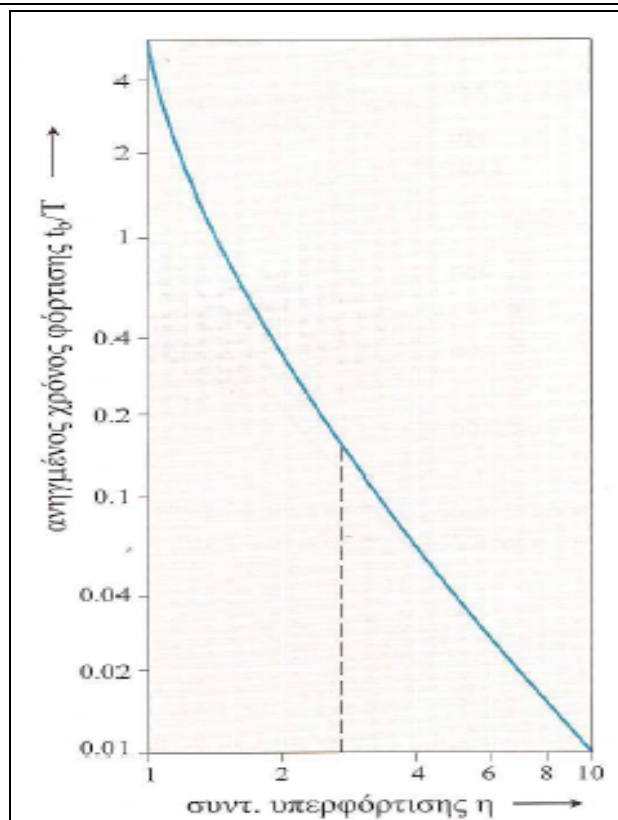


Ενδεικτικές τιμές για χρόνο εκκίνησης είναι $t=5,8$ s οπότε και το ρεύμα εκκίνησης είναι $I_{εκκ} = 4 \cdot I_{ον}$.

Ο έλεγχος αντοχής των τροφοδοτικών καλωδίων κινητήρων για τα ρεύματα εκκίνησης γίνεται με βάση τα διαγράμματα των Σχ. 7.5 και 7.6 του «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005», και τα οποία αναπαράγονται εδώ.



Σχ. 7.5. Χρονική σταθερά τριπολικών καλωδίων χαλκού. Το αριστερό σχήμα αφορά καλώδια XT, ελαφρού τύπου, π.χ. NYM, NYFI (VDE 250), A05VV (ΕΛΟΤ563, 623). Το δεξιό σχήμα αφορά καλώδια βαρέως τύπου, π.χ. NYY, NKBA, N2YSY (VDE 298), J1VV, (IEC 60502, ΕΛΟΤ 845, ΕΛΟΤ 1099).



Σχ. 7.6. Συντελεστής υπερφόρτισης σαν συνάρτηση του χρόνου φόρτισης t_f . Ο χρόνος φόρτισης είναι ανηγμένος στη χρονική σταθερά του καλωδίου T (σχήμα 7.5).

Ελέγχοντας το καλώδιο για τα ρεύματα εκκίνησης, προκύπτει από τα ανωτέρω διαγράμματα:

- Για καλώδιο N.Y.Y. (J1VV) με αγωγούς διατομής 6 mm² η χρονική σταθερά T = 120 s
- Για διάρκεια εκκίνησης t_b=5,8 s, ο ανηγμένος χρόνος φόρτισης t_b/T = 0,048
- Ο συντελεστής υπερφόρτισης η = 4,6

Συνεπώς κατά την εκκίνηση διάρκειας 5,8 s, τα καλώδια αντέχουν ρεύματα μέχρι η*I = 4,6*40,4 = 185,8 A. Με δεδομένο ότι η εκκίνηση γίνεται με soft starter και συνεπώς τα ρεύματα εκκίνησης δεν αναμένονται μεγαλύτερα από 4*37 = 148 A, η επιλεγείσα διατομή είναι επαρκής.

4.2. Κινητήρες Αντλίας Στραγγισμάτων, Αναδευτήρων και Ανεμιστήρα

Οι κινητήρες της αντλίας στραγγισμάτων, των αναδευτήρων (mixers) και του ανεμιστήρα εξαερισμού ξηρού θαλάμου είναι μικρής ισχύος κατά μέγιστο P₂ = 1,1 KW, τριφασικοί. Ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από πίνακες κατασκευαστών η=75% και ο παράγων ισχύος cosφ=0,81.

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :
όπου :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos \varphi * \eta}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P₂ ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- cosφ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος I_{ov} = 2,6 A.

Είναι προφανές ότι καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή 5x2,5 χλστ² είναι απόλυτα επαρκές σε κάθε περίπτωση.

4.3. Κινητήρας Μασητήρα (Μελλοντική Εγκατάσταση)

Ο κινητήρας του μασητήρα είναι μικρής ισχύος $P_2 = 1,5 \text{ KW}$, τριφασικός. Ο βαθμός απόδοσης προσδιορίζεται από πίνακες κατασκευαστών $\eta=75\%$ και ο παράγων ισχύος $\cos\varphi=0,82$.

Για τριφασικό κινητήρα, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :

$$I = \frac{P_2}{\sqrt{3} * V * \cos \varphi * \eta}$$

όπου :

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P_2 ονομαστική ισχύς κινητήρα (W)
- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- $\cos\varphi$ παράγων ισχύος (-)
- η μηχανικός βαθμός απόδοσης κινητήρα (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση τις προσδιορισθείσες τιμές, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 3,5 \text{ A}$.

Είναι προφανές ότι καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) με διατομή $5 \times 2,5 \text{ χλστ}^2$ είναι απόλυτα επαρκές σε κάθε περίπτωση.

4.4. Τροφοδοσία Βιοφίλτρου

Ο υποπίνακας του βιοφίλτρου θα τροφοδοτεί τις κατωτέρω τριφασικές καταναλώσεις:

- Ανεμιστήρα ονομαστικής ισχύος της τάξης των $1,5 \text{ kW}$
- Αντλία εφύγρανσης ονομαστικής ισχύος της τάξης των $0,75 \text{ kW}$
- Ηλεκτρική αντίσταση θέρμανσης (αντιπαγωγικής προστασίας) ισχύος της τάξης των $3,0 \text{ kW}$

Ο παράγων ισχύος προσδιορίζεται σε $\cos\varphi=0,90$.

Για τριφασικό φορτίο, η ένταση του ρεύματος κάθε αγωγού τροφοδοσίας, είναι :
όπου :

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} * V * \cos \varphi}$$

- I ένταση ρεύματος κάθε αγωγού (A)
- P ισχύς φορτίου (W)

- V πολική τάση δικτύου (Volt)
- cosφ παράγων ισχύος (-)
- η βαθμός απόδοσης (-)

Αντικαθιστώντας στην ανωτέρω σχέση το μέγιστο ταυτοχρονισμένο φορτίο των 3,0 kW με cosφ=1, προκύπτει η μέγιστη ονομαστική ένταση ρεύματος $I_{ov} = 4,3 \text{ A}$.

Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για 1 καλώδιο τριφασικό με υπόγεια όδευση εντός σωλήνα (βάθος ταφής 0,7 m), θερμοκρασία εδάφους 20 οC, συντελεστή φόρτισης $m = 1,0$, θερμική αντίσταση του εδάφους $k = 1,0 \text{ K}^{\circ}\text{m}/\text{W}$ και διατομή καλωδίου $2,5 \text{ mm}^2$, προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 24 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,85 = 20,4 \text{ A (*)}$$

* Ο συντελεστής 0,85 για τοποθέτηση εντός σωλήνα δεν προβλέπεται από το πρότυπο, αλλά προτείνεται στο «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005»

Συνεπώς καλώδιο N.Y.Y. με διατομή $5 \cdot 2,5 \text{ mm}^2$ είναι απόλυτα επαρκές.

Η γραμμή θα προστατεύεται με τριπολικό μικροαυτόματο ονομαστικής έντασης τουλάχιστον 10 A και χαρακτηριστικής C. Στον μικροαυτόματο θα επενεργεί και διακόπτης διαρροής με ευαισθησία 300 ή 500 mA.

4.5. Φορτία φωτισμού και ρευματοδοτών – Υποπίνακας φωτισμού

Στον οικίσκο του αντλιοστασίου, θα υπάρχει εσωτερικός και εξωτερικός φωτισμός συνολικής εγκατεστημένης ισχύος περίπου 980 W και απορροφούμενης περίπου 1100 W υπό διορθωμένο cosφ=0,9.

Θα τοποθετηθούν 8 στεγανά φωτιστικά σώματα τύπου σκαφάκι με κάλυμμα και με λαμπτήρες φθορισμού 2Χ36 W, εκ των οποίων 4 στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου και 4 συνολικά στον υπόγειο χώρο των αντλιών.

Ο περιμετρικός φωτισμός θα περιλαμβάνει 4 φωτιστικά σώματα για λαμπτήρες N.Y.Π. (Νατρίου Υψηλής Πίεσεως) ισχύος ο καθένας 100 W, τοποθετημένα στις 4 γωνίες του οικίσκου.

Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του ισογείου ανέρχεται σε 8 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η εγκατεστημένη ισχύς φωτιστικών φθορισμού στον εσωτερικό ξηρό χώρο του υπογείου ανέρχεται σε 7,4 W/τ.μ. και δίνει επαρκέστατη στάθμη φωτισμού. Η τοποθέτηση των φωτιστικών σωμάτων παρουσιάζεται στα Σχέδια.

Εκτός των ανωτέρω φωτιστικών θα τοποθετηθούν και φωτιστικά ασφαλείας για την κατάδειξη των οδεύσεων διαφυγής και την δημιουργία μιας ελάχιστης στάθμης φωτισμού ασφαλείας.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του ισόγειου θα είναι Ν.Υ.Μ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλιζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί των γραμμών φωτισμού του υπογείου θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλιζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α.

Οι αγωγοί της γραμμής φωτισμού εξωτερικών χώρων θα είναι Ν.Υ.Υ. 3Χ1,5χλστ² και η γραμμή θα ασφαλιζεται με μονοπολικό μικροαυτόματο 10Α. Η λειτουργία του εξωτερικού φωτισμού θα ελέγχεται από χρονοδιακόπτη και τηλεχειριζόμενο διακόπτη (ρελέ).

Από το πεδίο φωτισμού θα τροφοδοτηθούν 4 ρευματοδότες μονοφασικοί για τον ισόγειο χώρο και 3 για τον υπόγειο. Οι αγωγοί τροφοδοσίας των μονοφασικών ρευματοδοτών θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. για το ισόγειο και Ν.Υ.Υ. για το υπόγειο, διατομής 3Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα ασφαλιζεται με διπολικό μικροαυτόματο 16Α.

Για την τροφοδοσία φορητής μπαλαντέζας που θα χρησιμοποιείται για τον φωτισμό του εσωτερικού του θαλάμου άντλησης, θα εγκατασταθεί στο πεδίο φωτισμού μετασχηματιστής γαλβανικής απομόνωσης 220 V/42 V ισχύος 200 VA, ο οποίος θα τροφοδοτεί με υποβιβασμένη τάση ρευματοδότη 42 V .

Η πλευρά τροφοδοσίας του μετασχηματιστή θα ασφαλιζεται με μικροαυτόματο 10Α, ενώ η πλευρά υποβιβασμένης τάσης επίσης με μικροαυτόματο 10Α.

Από τον γενικό ηλεκτρικό πίνακα θα τροφοδοτηθεί 1 ρευματοδότης τριφασικός. Οι αγωγοί του τριφασικού ρευματοδότη θα είναι Ν.Υ.Μ. ή Ν.Υ.Α. 5Χ2,5 χλστ² και η γραμμή θα διακόπτεται με τριπολικό ραγοδιακόπτη 20Α και θα ασφαλιζεται με ασφάλεια τήξεως 16Α.

4.6. Γενικός ηλεκτρικός πίνακας

Ο γενικός πίνακας του αντλιοστασίου θα τροφοδοτεί με ξεχωριστές γραμμές τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, των αναδευτήρων και του μασητήρα, τον υποπίνακα του βιόφιλτρου καθώς και τον υποπίνακα φωτισμού και ρευματοδοτών.

Ο πίνακας θα είναι τύπου πεδίων μεταλλικός, από λαμαρίνα DKP πάχους 1,5χλστ. και διαμορφωμένος σε ειδική πρέσα. Θα είναι βαμμένος με ηλεκτροστατική βαφή φούρνου.

Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP 44 ή IP 54 κατά DIN 40050. Θα περιλαμβάνει ξεχωριστά πεδία:

- Εισόδου όπου και το σύστημα μεταγωγής ΔΕΗ – Η/Ζ
- Αυτοματισμών
- Βοηθητικό από το οποίο τροφοδοτούνται οι μικροί κινητήρες, το κλιματιστικό του πίνακα, ο υποπίνακας βιόφιλτρου και ο υποπίνακας φωτισμού
- 1 πεδίο από το οποίο τροφοδοτούνται οι αντλίες
- 1 πεδίο αντιστάθμισης

Τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών θα τροφοδοτούνται από ξεχωριστό επίτοιχο στεγανό υποπίνακα.

Το μέγιστο φορτίο το οποίο θα περάσει από το καλώδιο που τροφοδοτεί τον πίνακα του αντλιοστασίου από τον μετρητή της ΔΕΗ, εμφανίζεται όταν λειτουργούν όλες οι καταναλώσεις.

Θεωρώντας ότι λειτουργούν όλοι οι λειτουργικοί κινητήρες (όταν λειτουργούν οι αντλίες, δεν λειτουργούν οι αναδευτήρες), και ακολούθως εφαρμόζοντας συντελεστές ταυτοχρονισμού (*) προκύπτει:

ΦΟΡΤΙΟ	ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	ΙΣΧΥΣ P2 (kW)	COSΦ (-)	Β.ΑΠΟΔΟΣΗΣ (%)	ΙΣΧΥΣ P1 (kW)	ΙΣΧΥΣ Q (kVA)	ΡΕΥΜΑ I (A)
ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	18,5	0,88	82,0	22,6	25,6	37,0
ΑΝΤΛΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ	STAND-BY	18,5	0,88	82,0	22,6	25,6	37,0
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ	STAND-BY	1,1	0,85	80,2	1,4	1,6	2,3
ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑΣ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	0,37	0,80	71,0	0,5	0,7	0,9
ΜΑΣΗΤΗΡΑΣ (ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΑ)	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	1,5	0,85	82,0	1,8	2,2	3,1
ΑΝΤΛΙΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	0,55	0,82	74,0	0,7	0,9	1,3
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	6,05	0,90	100,0	6,1	6,7	9,7
ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	5,25	0,90	100,0	5,3	5,8	8,4
ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	2	1,00	100,0	2,0	2,0	2,9
ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	0,55	0,80	100,0	0,6	0,7	1,0
ΣΥΝΟΛΟ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΩΝ		34,8	0,89		39,5	44,6	64,4
ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΤΑΥΤΟΧΡΟΝΙΣΜΟ		28,0	0,88		32,6	36,8	53,1

(*) Συντελεστές ταυτοχρονισμού: 0,25 για την αντλία στραγγισμάτων, 0,33 για τον υποπίνακα φωτισμού, 0,58 για τον υποπίνακα βιόφιλτρου, 0,75 για το κλιματιστικό πίνακα και 1,0 για τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

4.7. Ηλεκτρική ενέργεια

Επειδή το αντλιοστάσιο βρίσκεται σε περιοχή που έχει η ΔΕΗ δίκτυα, η τροφοδότησή τους θα γίνει από τα δίκτυα της χαμηλής τάσης.

Οι δαπάνες κατασκευής του αντλιοστασίου δεν θα επιβαρυνθούν με κατασκευές υποσταθμών.

4.8. Τροφοδοτικές Γραμμές

Η διαστασιολόγηση της γραμμής τροφοδοσίας του πίνακα γίνεται με βάση τη μέγιστη πιθανή ζήτηση και την μελλοντική επαύξηση. Για Μέγιστη Φαινομένη Ισχύ $S_{max} = 1,73 \cdot 400 \cdot I_{max} = 36,8 \text{ kVA}$ και λαμβάνοντας περιθώριο επαύξησης 50%, επιλέγεται τριφασική παροχή Νο 4. Από τον μετρητή της ΔΕΗ μέχρι τον Γενικό Πίνακα και για παροχή Νο 4 ισχύος 55 KVA η τροφοδοσία γίνεται κατελάχιστο με αγωγό J1VV (N.Y.Y.) 4*25+16 χλστ².

Σύμφωνα με τον Κανονισμό ΕΛΟΤ HD 384.5.523, για τριπολικά καλώδια εντός σχάρας, θερμοκρασία περιβάλλοντος 35 οC και διατομή καλωδίου 25 mm², προκύπτει επιτρεπόμενη φόρτιση:

$$I = 101 \cdot 0,94 = 94,9 \text{ A}$$

Συνεπώς καλώδιο N.Y.Y. με διατομή 25 χλστ² είναι απόλυτα επαρκές, με δεδομένη τη μέγιστη απορροφούμενη ένταση $I_{max} = 53,1 \text{ A}$.

Από το Η/Ζ η τροφοδοσία γίνεται με καλώδιο J1VV (N.Y.Y.) 4*25+16 χλστ² με ίδιες συνθήκες εγκατάστασης όπως ανωτέρω ($I = 101 \cdot 0,94 = 94,9 \text{ A}$). Το καλώδιο είναι απόλυτα επαρκές, με δεδομένη τη μέγιστη ένταση που μπορεί να παράσχει το Η/Ζ $I_{max} = 93,8 \text{ A}$.

4.9. Εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ενέργειας

4.9.1. Απαίτηση σε ισχύ

Το Η/Ζ θα κληθεί να εκκινήσει την μία αντλία λυμάτων, και να τροφοδοτήσει τις υπόλοιπες καταναλώσεις.

Από την έκδοση «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005» και συγκεκριμένα από τον πίνακα 12.2 προκύπτει ότι για

κινητήρα με $P_2 = 18,5 \text{ kW}$ και εκκίνηση Υ/Δ (λαμβάνεται η δυσμενέστερη περίπτωση εκκίνησης παρόλο που οι αντλίες θα εκκινούν με ομαλό εκκινητή soft starter):

- Παροδική Ενεργός Ισχύς Εκκίνησης $P = 24,5 \text{ kW}$
- Παροδική Φαινομένη Ισχύς Εκκίνησης $S = 54,5 \text{ kVA}$
- Παροδική Άεργος Ισχύς Εκκίνησης $Q = (S^2 - P^2)^{1/2} = 48,7 \text{ kVAr}$

Η ισχύς των υπολοίπων λειτουργικών φορτίων είναι :

- $P = 10,0 \text{ kW}$ (υπόλοιπα φορτία αντλιοστασίου)
- $Q = P \cdot \sin(\arccos(0,84)) = 5,4 \text{ kVAr}$

Συνεπώς η ισχύς που απαιτείται από το Η/Ζ κατά την εκκίνηση, δηλαδή για μερικά sec, είναι:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- $P = 24,5 + 10,0 = 34,5 \text{ kW}$- $Q = 48,7 + 5,4 = 54,1 \text{ kVAr}$- $S = (P^2 + Q^2)^{1/2} = 64,2 \text{ kVA}$ |
|--|

Ένα Η/Ζ διαστασιολογημένο για ισχύ S , μπορεί παροδικά να προσφέρει ισχύ $3 \cdot S$ με πτώση τάσης 15%. Εκείνο που έστω και παροδικά δεν επιτρέπεται να υπερβούμε, είναι η Ισχύς P . Συνεπώς αρκεί να διαστασιολογηθεί το Η/Ζ ως εξής:

$S = P / \cos\phi = 34,5 / 0,8 = 43,1 \text{ kVA}$
--

Λόγω της ύπαρξης ενός κύριου φορτίου κινητήρα, επιλέγεται Η/Ζ με δυνατότητα παροχής συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 65 KVA και εξωτερικές διαστάσεις κατά προσέγγιση 2000X700X1500 (Μ*Π*Υ σε χλστ). Η ωφέλιμη ισχύς που παρέχει το Η/Ζ υπό συνεχή λειτουργία και υπό μέσο $\cos\phi = 0,8$ είναι $P = 52 \text{ kW}$, ενώ το μέγιστο ρεύμα είναι 93,8 A.

4.9.2. Δεξαμενή καυσίμων

Για τους κινητήρες Diesel των Η/Ζ αναμένεται μία μέση κατανάλωση 200 γρ/ώρα/KVA. Με δεδομένη την απορροφούμενη ισχύ σε συνεχή λειτουργία από τις συσκευές του αντλιοστασίου 36,8 KVA, η αναμενόμενη ωριαία κατανάλωση καυσίμου θα είναι 7,4 χλγρ/ώρα δηλαδή περίπου 9 λίτρα/ώρα

4.9.3. Ανάγκες αερισμού

Το Η/Ζ χρειάζεται για την λειτουργία του αέρα για καύση και ψύξη. Στην έκδοση «Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Καταναλωτών – Π. Ντοκόπουλος – Εκδόσεις Ζήτη – 2005» δίνονται από κατασκευαστές χαρακτηριστικές τιμές της απαιτούμενης ροής αέρα ανά kW ισχύος του Η/Ζ.

Για $P \approx 50 \text{ kW}$ το απαιτούμενο άνοιγμα προσαγωγής και απόρριψης αέρα προσδιορίζεται σε τουλάχιστον $A = 0,20 \text{ τ.μ.}$ Κατασκευάζονται 2 αντικρουστά ανοίγματα $1,0 \text{ τ.μ.}$ έκαστο.

4.10. Σύστημα μεταγωγής

Για την τροφοδότηση ηλεκτρικής ενέργειας για κάθε μεριά του πίνακα από τις δύο διαφορετικές πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ, θα τοποθετηθεί ανά ένας τηλεχειριζόμενος διακόπτης (ρελέ) τετραπολικός αέρος, δυναμικότητας ίσης ή μεγαλύτερης με του Η/Ζ.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι μανδαλωμένοι μεταξύ τους με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (κλειδα), ώστε να αποκλείεται σε κάθε περίπτωση η παράλληλη τροφοδότηση και από τις δύο πηγές, δηλαδή ΔΕΗ και Η/Ζ.

Ένας τριφασικός επιτηρητής τάσεως της ΔΕΗ, μεγάλης ακριβείας, επιτηρεί τις φάσεις του δικτύου, και αν μειωθεί η τάση έστω και μιάς φάσης κάτω ορισμένων ορίων, δίνει εντολή για εκκίνηση του Η/Ζ και μεταγωγή στο δίκτυο της γεννήτριας.

4.11. Διόρθωση Συντελεστού Ισχύος

Στην παρούσα επιλέγεται ως πλέον ολοκληρωμένη, αξιόπιστη και ενεργειακά αποδοτικότερη η λύση της κεντρικής αντιστάθμισης.

Για την βελτίωση του συντελεστή της εγκατάστασης, έχουμε μέγιστη απορροφούμενη ισχύ $P_1 = 32,6 \text{ KW}$ υπό $\cos\phi = 0,88$

Πριν την διόρθωση, ο παράγων ισχύος $\cos\phi_1 = 0,88 \Rightarrow \epsilon\phi\phi_1 = 0,540$

Ο επιθυμητός παράγων ισχύος μετά την διόρθωση είναι $\cos\phi_2 = 0,95 \Rightarrow \epsilon\phi\phi_2 = 0,329$

Η άεργος ισχύς των πυκνωτών κάθε φάσεως (σύνδεση τριγώνου) είναι:

$$Q_\phi = P_1/3 * (\epsilon\phi\phi_1 - \epsilon\phi\phi_2) \Rightarrow Q_\phi = 2,3 \text{ KVAR}$$

Η συνολική άεργος ισχύς των πυκνωτών είναι βέβαια:

$$Q = 3 * Q_\phi \Rightarrow Q = 6,9 \text{ KVAR}$$

Επιλέγεται σύστημα αντιστάθμισης που περιλαμβάνει κυτία πυκνωτών με άεργο ισχύ 10 KVAR.

Οι πυκνωτές θα είναι 4 συστοιχίες των 2,5 KVAR η κάθε μία. Η αυτόματη αντιστάθμιση θα επιτυγχάνεται με ηλεκτρονικό όργανο. Το όργανο θα έχει δυνατότητα 6 ηλεκτρικών βημάτων. Στην παρούσα η ρύθμιση θα γίνεται σε 4 ηλεκτρικά βήματα κατά το σχήμα 1.1.1.1 (δηλαδή όλα τα βήματα θα είναι ίσης ισχύος 2,5 KVAR).

4.12. Έλεγχος επάρκειας κλιματιστικού πίνακα

Στον πίνακα θα εγκατασταθεί συσκευή ψύξης του εσωτερικού του πίνακα. Η ψυκτική συσκευή θα είναι ενδεικτικού τύπου **Rittal TopTherm** με ψυκτική ισχύ τουλάχιστον 300 W, η τοποθέτησή της δε στην πλευρά του πίνακα δεν θα μειώνει τον βαθμό προστασίας του.

Η ψυκτική ισχύς πρέπει να είναι είναι επαρκής για να αντιμετωπίσει τις απώλειες των οργάνων του πίνακα, καθώς και των απωλειών των ομαλών εκκινήτων (soft starters) των αντλιών λυμάτων. Οι ομαλοί εκκινήτες είναι η μεγαλύτερη συγκεντρωμένη πηγή θερμότητας στο εσωτερικό ενός ηλεκτρικού πίνακα.

Για τα soft starters ισχύος αντίστοιχης με τις αντλίες λυμάτων δίνεται από κατασκευαστές μέγιστη ισχύς απωλειών κατά τη λειτουργία της τάξης $(P_{απ})_{ss} = 145 \text{ W}$ (λειτουργία χωρίς παράκαμψη).

Με δεδομένο ότι οποιαδήποτε στιγμή το μέγιστο πλήθος λειτουργούντων κινητήρων με soft starter είναι 1 αντλία λυμάτων, η συνολική ισχύς απωλειών προκύπτει $\Sigma(P_{απ})_{ss} = 145 \text{ W}$.

Η υπόλοιπη διατιθέμενη ψυκτική ισχύς $300 - 145 = 155 \text{ W}$, είναι επαρκής για την αντιμετώπιση των θερμικών απωλειών των υπόλοιπων στοιχείων του πίνακα.

5. ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ - ΓΕΙΩΣΕΙΣ

5.1. Εξωτερική Αντικεραυνική Προστασία

5.1.1. Εκτίμηση κεραυνικού κινδύνου- Στάθμη προστασίας

Η εκτίμηση του κεραυνικού κινδύνου και η αναγκαία στάθμη αντικεραυνικής προστασίας των κτιρίων προσδιορίζεται βάσει του ΕΛΟΤ-EN 62305. Η αποτίμηση γίνεται σύμφωνα με έναν βασικό αλγόριθμο που στηρίζεται στο ανωτέρω πρότυπο και παρουσιάζεται παρακάτω. Βασικά δεδομένα είναι οι γεωμετρικές διαστάσεις και η θέση του κτιρίου, η πιθανότητα κεραυνοπληξίας της περιοχής και άλλα κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της εγκατάστασης, καθώς και οι αποδεκτές πιθανότητες απωλειών.

Οι υπολογισμοί αξιολόγησης του ΣΑΠ έγιναν με βάση ειδικό λογισμικό της IEC (International Electrotechnical Comitee).



**NORME
INTERNATIONALE
INTERNATIONAL
STANDARD**

**CEI
IEC**

62305-2

Edition-1
2005-01

Project: EN62305_AS1-3

Structure's Dimensions:

Length of structure (m): 10
Width of structure (m): 5
Height of roof plane (m): 6
Collection area (m²): 1.608 m²

Environmental Influences:

Location factor: Isolated structure
Environmental factor: Rural
Number thunderdays: 30 days/year
Annual ground flash density: 3,0 flashes/km²

Structure's Attributes:

Risk of physical damage (incl. fire): Ordinary
Structure screening effectiveness: Good
Internal wiring type: Unscreened

Protection Measures:

Class of LPS: Class IV
Fire protection provisions: No measures
Surge protection: Service entrances only

Conductive Electric Service Lines:

Power Line:

Type of service to the structure: Overhead cable
Type of external cable: Unscreened
Presence of MV / LV transformer: No Transformer

Other Overhead Services:

Number of conductive services: 1
Type of external cable: Unscreened

Other Underground Services:

Number of conductive services: 0
Type of external cable: Unscreened

Types of Loss:

Type 1 - Loss of Human Life:

Special hazards to life: No special hazards
Life loss due to fire: Other structures
Life loss due to overvoltages: Not relevant

Type 3 - Loss of Cultural Heritage:

Cultural heritage lost due to fire: No heritage value

Type 2 - Loss of Essential Public Services:

Services lost due to fire: Water supply
Services lost due to overvoltages: No service exist

Type 4 - Economic Loss:

Special hazards to economics: Environmental hazards
Economic loss due to fire: Public property
Economic loss due to overvoltage: Not relevant
Step/touch potential loss factor: No shock risk
Tolerable risk of economic loss: 1 in 1,000

Calculated Risks:

	<i>Tolerable Risk Rt</i>	<i>Direct Strike Risk Rd</i>	<i>Indirect Strike Risk Ri</i>	<i>Calculated Risk R</i>
Loss of Human Life:	1,00E-05	1,01E-07	6,43E-07	7,44E-07
Loss of Public Services:	1,00E-03	9,65E-07	6,36E-06	7,33E-06
Loss of Cultural Heritage:	1,00E-03	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00
Economic Loss:	1,00E-03	3,86E-05	2,56E-04	2,93E-04

IEC Risk Assessment Calculator: Version 1.0.3

Database: Version 1.0.3 NC

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η προστασία μέσω ακίδας Franklin. Η ανωτέρω απαιτούμενη Στάθμη προστασίας IV προϋποθέτει για ύψος κατασκευής χαμηλό (<20μ.) ημιγωνία κώνου έως 55° για προστασία μέσω ακίδας Franklin:

Στάθμη Προστασίας κατά ΕΛΟΤ 1197	Ακτίνα Κυλιόμενης Σφαίρας R(m)	Ύψος Κατασκευής h(m)				Διαστάσεις Βρόχων (m)
		20	30	45	60	
		Γωνία Προστασίας (°)				
I	20	25	*	*	*	5
II	30	35	25	*	*	10
III	45	45	35	25	*	15
IV	60	55	45	35	25	20

Το ελάχιστο μήκος ηλεκτροδίων γείωσης τοποθετημένων οριζοντίως καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Ειδική αντίσταση εδάφους ρ (Ωm)	Απαιτούμενο μήκος (m)		Απαιτούμενο μήκος (m) Στάθμη III & IV
	Στάθμη I	Στάθμη II	
500	5	5	5
1000	20	5	5
1500	35	15	5
2000	50	26	5
2500	65	37	5
3000	80	48	5

Για κατακόρυφα ηλεκτρόδια ισχύει το μισό του μήκους.

Στην παρούσα κατασκευή επιλέγεται η εφαρμογή συνδυασμού θεμελιακής γείωσης (που χρησιμοποιείται και ως ηλεκτρολογική γείωση) και κατακόρυφων ηλεκτροδίων, όπως αναπτύσσεται στα επόμενα.

Η ισοδύναμη διάμετρος ημισφαιρικού γειωτή (όπως η θεμελιακή γείωση που μελετάται στην προκειμένη περίπτωση) δίνεται από την σχέση :

$$D = 1,57 * \sqrt[3]{A}$$

όπου D η ισοδύναμη (μέση) διάμετρος του δακτυλίου και A η επιφάνεια που περικλείεται από τον δακτύλιο.

Στο υπό μελέτη κτίριο όπως περιγράφεται κατωτέρω είναι A=66,0 τ.μ. και συνεπώς D=6,3 μ. Προκύπτει λοιπόν για την ισοδύναμη ακτίνα r = D /2 =3,2 μ.

Εκτός από την θεμελιακή γείωση εγκαθίστανται και 4 κατακόρυφα ηλεκτρόδια στις γωνίες της θεμελίωσης ενεργού μήκους Lv = 1,5 μ.

Το συνολικό μήκος γείωσης L_1 υπολογίζεται ως $L_1 = r+2*4*L_v = 15,2$ μ., σύμφωνα δε με τον ανωτέρω πίνακα για Στάθμη προστασίας IV, είναι επαρκές.

5.1.2. Συνοπτική Περιγραφή Αλεξικεραύνου – Γειώσεων Αντικεραυνικής Προστασίας

Εγκαθίσταται για την αντικεραυνική προστασία Στάθμης IV κατά ΕΛΟΤ EN 62305, σύστημα που αποτελείται από:

- κατακόρυφη ακίδα (ακίδα σύλληψης – αλεξικεραύνου Franklin).
- απαγωγό (κατακόρυφος αγωγός στο κτίριο).
- κατασκευές γείωσης στο έδαφος.

Η ακίδα Franklin μήκους 1 μ., στηρίζεται σε γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα 1 ¼". Η βάση της ακίδας του αλεξικεραύνου τοποθετείται σε ύψος τουλάχιστον 4 μ. από την πλάκα οροφής του ισογείου

Από την βάση της ακίδας ξεκινά κατακόρυφος απαγωγός, ο οποίος στην άνω επιφάνεια της πλάκας οροφής του ισογείου διακλαδίζεται σε δύο κλάδους. Οι κλάδοι αυτοί καταλήγουν σε δύο αντιδιαμετρικές γωνίες του κτίσματος (ανωδομή), όπου και συνδέονται με τις αναμονές των εγκιβωτισμένων κατακορύφων απαγωγών. Όλοι οι απαγωγοί είναι χαλύβδινοι, θερμά επιψευδαργυρωμένοι, διατομής Φ10 χλστ.

Το σύστημα γείωσης είναι μικτό, αποτελούμενο από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διαστάσεων 40Χ4 χλστ. εγκατεστημένη σε διάταξη κλειστού βρόχου στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου και 4 ηλεκτρόδια γείωσης που τοποθετούνται στις γωνίες της κάτοψης των θεμελίων, χαλύβδινα επιχαλκωμένα με διαστάσεις Φ17Χ1500 χλστ.

5.1.3. Ακίδα Franklin

Η ακίδα Franklin θα είναι κατασκευασμένη από ηλεκτρολυτικά επινικελωμένο ορείχαλκο (Ms/eNi) και θα είναι κατάλληλη για στήριξη σε σωλήνα 1 ¼". Η σύνδεση με τον αγωγό καθόδου θα γίνεται με κολλάρο χάλκινο επινικελωμένο με ακροδέκτη.

5.1.4. Χαλύβδινος αγωγός διατομής Φ10 χλστ.

Οι αγωγοί που χρησιμεύουν ως απαγωγοί για την ακίδα, καθώς και οι εγκιβωτισμένοι στο σκυρόδεμα κατακόρυφοι απαγωγοί, είναι χαλύβδινοι επιψευδαργυρωμένοι εν θερμώ, διαμέτρου Φ10 χλστ.

Συνδέονται με ειδικούς σφικτήρες διασταύρωσης από επιψευδαργυρωμένο εν θερμώ χάλυβα. Από ίδιο υλικό είναι κατασκευασμένοι και οι σύνδεσμοι-στηρίγματα που συνδέουν (ανά 2 μ. τουλάχιστον) τους εγκιβωτισμένους αγωγούς με τον σιδηρό οπλισμό του σκυροδέματος.

Οι εγκιβωτισμένοι κατακόρυφοι απαγωγοί καταλήγουν στην θεμελιακή γείωση, όπου και συνδέονται με παρόμοιους σφικτήρες με την ταινία της θεμελιακής γείωσης.

5.1.5. Ταινία γείωσης χαλύβδινη διατομής 40χλστ. x 4 χλστ.

Η ταινία γείωσης τοποθετείται εντός του σκυροδέματος στα περιμετρικά τοιχεία των θεμελίων του κτιρίου σε μορφή κλειστού δακτυλίου. Συνδέεται με τον οπλισμό με ειδικούς σφικτήρες ανά 2 μ.

Στις 4 γωνίες της θεμελίωσης του κτιρίου, συνδέονται με την ταινία της γείωσης μέσω ειδικού σφικτήρα, 4 αγωγοί χάλκινοι, διαμέτρου Φ8 χλστ., οι οποίοι εξερχόμενοι από το σκυρόδεμα της θεμελίωσης οδεύοντας οριζόντια, καταλήγουν στα τέσσερα ηλεκτρόδια πρόσθετης γείωσης.

Η σύνδεση των αγωγών με τα ηλεκτρόδια, γίνεται με ειδικούς σφικτήρες.

5.1.6. Ηλεκτρόδια γείωσης

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι διαμέτρου Φ17 χλστ. και μήκους 1500 χλστ., θερμά ή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα με χαλύβδινη ψυχή και κοχλιοτόμηση 5/8'' στα δύο άκρα για την δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα.

5.2. Εσωτερική Αντικεραυνική Προστασία

5.2.1. Γενικά στοιχεία

Λόγω της εγκατάστασης ευαίσθητων συστημάτων αυτοματισμών, πρέπει να προβλεφθεί και σύστημα προστασίας του εξοπλισμού από ατμοσφαιρικές και άλλες υπερτάσεις, οι οποίες τον καταπονούν.

Η προστασία επιτυγχάνεται μέσω απαγωγών υπερτάσεων (SPD-Surge Protection Devices), οι οποίοι εγκαθίστανται στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (πρωτεύουσα προστασία), στον Πίνακα Αυτοματισμών (δευτερεύουσα προστασία), και στην βάση της κεραίας του ραδιομόντεμ εν σειρά με το ομοαξονικό καλώδιο.

5.2.2. Πρωτεύουσα προστασία

Ο υπολογισμός της στάθμης προστασίας μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης, γίνεται με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305. Στην προκειμένη περίπτωση η αναγκαία στάθμη προστασίας είναι η IV.

Σύμφωνα με το Διεθνές πρότυπο ΕΛΟΤ-EN 62305, για στάθμη προστασίας IV, το μέγιστο αναμενόμενο ρεύμα κορυφής κεραυνού είναι 100 kA. Σύμφωνα πάντα με το ίδιο πρότυπο, 50 kA αναμένεται να συλλεγούν και να οδηγηθούν προς την γη από το εξωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας. Τα υπόλοιπα 50 kA θα κατανεμηθούν στο ενεργειακό, το τηλεφωνικό, το υδρευτικό δίκτυο και στο δίκτυο φυσικού αερίου εφόσον αυτά υπάρχουν.

Στην μελετώμενη κατασκευή, για ασφάλεια θεωρείται ότι δεν υπάρχουν άλλα αγωγίμα δίκτυα, και πρέπει να αναμένεται ότι 50 kA θα οδηγηθούν από το ενεργειακό δίκτυο προς το εσωτερικό του κτιρίου. Επειδή το ρεύμα αυτό κατανέμεται σε τρεις φάσεις και τον ουδέτερο, αναμένεται μέγιστο κρουστικό ρεύμα έντασης 12,5 kA.

Συνεπώς στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, μετά τον γενικό διακόπτη και πριν από τις γενικές ασφάλειες τοποθετούνται απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων (στις τρεις φάσεις και τον ουδέτερο) με ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 70 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s και μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 100 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 10/350 μ s. Η παραμένουσα τάση υπό το ονομαστικό ρεύμα επιλέγεται από καταλόγους κατασκευαστών 1,6 kV, ώστε να παρέχεται σημαντική προστασία στις κατόντη ευρισκόμενες ηλεκτρονικές συσκευές (Soft Starter, μετρητικές διατάξεις, PLC, ραδιομόντεμ κλπ).

5.2.3. Δευτερεύουσα προστασία

Δευτερεύουσα προστασία γραμμών τροφοδοσίας

Για πρόσθετη προστασία των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που βρίσκονται στον Πίνακα Αυτοματισμών, τοποθετούνται στην γραμμή τροφοδοσίας του Πίνακα απαγωγείς υπερτάσεων δευτερεύουσας προστασίας.

Οι απαγωγείς τοποθετούνται παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο, έχουν δε ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης 15 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης 40 kA υπό κρουστική τάση κυματομορφής 8/20 μ s, και παραμένουσα τάση 1,6 kV υπό κρουστική τάση 30 kA κυματομορφής 8/20 μ s, 0,95 kV υπό κρουστική τάση 5 kA κυματομορφής 8/20 μ s.

5.2.4. Προστασία ραδιομόντεμ

Εφόσον εγκατασταθεί ραδιομόντεμ, τοποθετείται απαγωγός υπερτάσεων ομοαξονικού καλωδίου εν σειρά με το καλώδιο, για την προστασία των συνδεδεμένων συσκευών αλλά και των ανθρώπων, από κεραυνικό πλήγμα στον ιστό των κεραιών.

Τοποθετούνται επίσης απαγωγοί υπερτάσεων (παράλληλα προς το δίκτυο, τόσο στον αγωγό φάσης όσο και στον ουδέτερο) παρόμοιοι με αυτούς της πρωτεύουσας προστασίας, στην πλευρά τροφοδοσίας του ραδιομόντεμ, για προστασία του ηλεκτρικού δικτύου του κτιρίου.

5.3. Ηλεκτρολογικές Γειώσεις και Ισοδυναμικές Συνδέσεις

5.3.1. Γενικά στοιχεία

Οι ηλεκτρολογικές γειώσεις που πρέπει να κατασκευασθούν στο αντλιοστάσιο, διακρίνονται σε γειώσεις προστασίας και λειτουργίας.

Η θεμελιακή γείωση στην οποία καταλήγει το ΣΑΠ, θα λειτουργεί και ως ηλεκτρολογική γείωση προστασίας. Εντός του ισογείου χώρου και όσο το δυνατόν πιο κοντά στον Γ.Π.Χ.Τ. θα κατασκευασθεί αναμονή γείωσης με ισοδυναμικό ζυγό. Αναμονή γείωσης και ισοδυναμικός ζυγός θα κατασκευασθεί και στον χώρο του υπογείου.

Η σύνδεση της αναμονής γείωσης του ΓΠΧΤ με τη θεμελιακή γείωση θα γίνεται με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm², εγκιβωτισμένο στο σκυρόδεμα και συνδεδεμένο με τον οπλισμό ανά 2 m μέσω καταλλήλων σφιγκτήρων. Η αντίστοιχη σύνδεση της αναμονής γείωσης του υπογείου θα γίνει με αγωγό χάλκινο-πολύκλωνο διατομής τουλάχιστον 35 mm².

Σε ανεξάρτητη γείωση λειτουργίας (τρίγωνο κατακόρυφων ηλεκτροδίων) συνδέεται ο κόμβος του αστέρα του Η/Ζ.

5.3.2. Γειώσεις προστασίας

Η θεμελιακή γείωση έχει διαστασιολογηθεί στο κεφάλαιο του Σ.Α.Π.

5.3.3. Γείωση Λειτουργίας Η/Ζ

Κατασκευάζεται ξεχωριστό σύστημα γείωσης λειτουργίας ουδέτερου κόμβου της γεννήτριας του Η/Ζ. Το σύστημα αποτελείται από ομάδα ηλεκτροδίων παρομοίων με αυτά του Σ.Α.Π. που περιγράφηκαν ανωτέρω, το καθένα όμως μήκους 3 μ. (ενωμένα δύο ηλεκτρόδια των 1,5 μ. μέσω της ειδικής μούφας επέκτασης). Στην κεφαλή τους κατασκευάζεται φρεάτιο σύνδεσης και ελέγχου όπως περιγράφεται στα Τεύχη Τεχνικής Περιγραφής και Τεχνικών Προδιαγραφών. Ο αγωγός γείωσης είναι J1VV (NYY) 50 τ.χλστ.

Το σύστημα γείωσης λειτουργίας πρέπει να είναι ανεξάρτητο από το σύστημα γείωσης προστασίας. Ανεξάρτητα συστήματα γείωσης θεωρούνται όταν το πεδίο ροής του ενός δεν επηρεάζει το άλλο. Αυτό επιτυγχάνεται όταν η απόσταση των δύο συστημάτων γείωσης είναι τουλάχιστον 8-10 φορές την μεγαλύτερη διάσταση των γειωτών. Στην προκειμένη περίπτωση που χρησιμοποιούνται ηλεκτρόδια μήκους 3 μ., το πλησιέστερο ηλεκτρόδιο πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 25-30 μ. από την γείωση του κτιρίου. Εκτός αυτού, για την σύνδεση του τριγώνου με το Η/Ζ χρησιμοποιείται αγωγός NYY και όχι γυμνός πολύκλωνος αγωγός χαλκού, ο οποίος δημιουργεί γύρω του πεδίο ροής.

Και βέβαια για την πλήρη απόδοση των ηλεκτροδίων, αυτά πρέπει να απέχουν μεταξύ τους απόσταση τουλάχιστον $(2 * \text{μήκος ηλεκτροδίου}) = 6 \mu$.

Η αντίσταση που παρουσιάζει γείωση με ραβδοειδείς γειωτές, δίνεται από την σχέση:

$$R_A = \rho_E / L_v$$

όπου R_A η αντίσταση της γείωσης (Ω), ρ_E η ειδική αντίσταση του εδάφους ($\Omega \cdot \mu$) και L_v ενεργό μήκος του ηλεκτροδίου (μ).

Σύμφωνα με τους κανονισμούς, η αντίσταση αυτής της γείωσης πρέπει να είναι μικρότερη από 10 Ω . Λόγω της φύσης του εδάφους, αναμένεται να επιτευχθεί η προαναφερθείσα απαίτηση. Σε περίπτωση που δεν επιτυγχάνεται, θα προστεθούν και άλλα ηλεκτρόδια στο τρίγωνο γείωσης, τηρώντας όμως πάντα τις προαναφερθείσες αποστάσεις.

5.3.4. Κύριος Αγωγός Γείωσης - Ισοδυναμικές Συνδέσεις

Η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου, τα μεταλλικά μέρη του Η/Ζ, η μεταλλική κατασκευή ανυψωτικού και οι αγωγοί γείωσης των απαγωγέων υπερτάσεων συνδέονται με ζυγό εξίσωσης δυναμικού (ισοδυναμική γέφυρα) ή κατευθείαν σε αναμονή γείωσης.

Οι δευτερεύουσες ισοδυναμικές συνδέσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων αφορούν την ισοδυναμική σύνδεση όλων των μεταλλικών αγωγών του αντλιοστασίου, που γειτνιάζουν μεταξύ τους.

Σύμφωνα με τις παρ. 542 & 543 του προτύπου HD384, για κύρια παροχική γραμμή 3*25 τ.χλστ. με αγωγό προστασίας 16 τ.χλστ. προκύπτει αγωγός γείωσης 16 τ.χλστ. χωρίς να είναι απαραίτητος ο υπολογιστικός έλεγχος της διατομής.

Στην παρ. 547 του προτύπου HD384 καθορίζεται διατομή των αγωγών κύριας ισοδυναμικής προστασίας 10 τ.χλστ. για τη συγκεκριμένη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού προστασίας της εγκατάστασης (16 τ.χλστ.). Για δε τους αγωγούς των δευτερευουσών ισοδυναμικών συνδέσεων ισχύει σε κάθε περίπτωση η απαίτηση του προτύπου :

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης, που συνδέει δύο εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη, πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από την μικρότερη διατομή αγωγού προστασίας, που συνδέεται σε αυτά τα εκτεθειμένα αγωγίμα μέρη.

Ο αγωγός συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης που συνδέει ένα εκτεθειμένο αγωγίμο μέρος προς ένα ξένο αγωγίμο στοιχείο πρέπει να έχει διατομή που δεν θα είναι μικρότερη από το ήμισυ της διατομής του αντίστοιχου αγωγού προστασίας με ελάχιστο όριο το οριζόμενο στην παράγραφο 543.1.3.

6. ΤΑΛΑΝΤΩΣΕΙΣ

6.1. Γενικά στοιχεία

Σε όποια εγκατάσταση χρησιμοποιούνται μηχανήματα με κινούμενα μέρη, είναι αναπόφευκτη η εμφάνιση ταλαντώσεων. Οι ταλαντώσεις αυτές πρέπει να περιοριστούν σε αποδεκτά επίπεδα, ειδικά σε σημεία που μπορούν να επηρεάσουν την απόδοση του εξοπλισμού. Προβλήματα που μπορούν να δημιουργηθούν είναι βλάβες κόπωσης, θόρυβος και φθορά.

6.2. Διέγερση ταλαντώσεων

Οι κυριότερες πηγές διέγερσης ταλαντώσεων που προέρχονται από αντλίες, παρατίθενται κατωτέρω, μαζί με τις αντίστοιχες συχνότητες. Η σειρά είναι κατ'αύξουσα συχνότητα. Ο δεύτερος αριθμός στην παράσταση 1:N είναι το πολλαπλάσιο της ταχύτητας περιστροφής.

6.2.1. 1:1. Αντιστοιχεί στην συχνότητα της ταχύτητας περιστροφής της αντλίας. Συνήθως είναι η κυριαρχούσα διέγερση και προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Αζυγοσταθμίες στις περιστρεφόμενες μάζες
- Υδραυλικές δυνάμεις που προκαλούνται από το κέλυφος
- Περιστρεφόμενες υδραυλικές δυνάμεις που προκαλούνται από μονοκάναλη πτερωτή

6.2.2. 1:Αριθμό Καναλιών. Αντιστοιχεί στην συχνότητα της ταχύτητας περιστροφής της αντλίας επί τον αριθμό των καναλιών της πτερωτής. Προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Υδραυλικές δυνάμεις που αναπτύσσονται όταν ένα κανάλι περνάει από ζώνη του κελύφους με ανομοιόμορφη πίεση

6.2.3. 1:Αριθμό Καναλιών επί τον Αριθμό Οδηγών Πτερυγίων. Προέρχεται από τις παρακάτω αιτίες:

- Διακυμάνσεις της πίεσης καθώς ένα κανάλι περνάει μπροστά από οδηγό πτερύγιο (γλώσσα)

6.2.4. 1:Μεγαλύτερους Αριθμούς. Προέρχονται από τις παρακάτω αιτίες:

- Συνήθως από τον ηλεκτροκινητήρα. Μπορεί να προκαλούν θόρυβο, αλλά δεν επιφέρουν δομικά προβλήματα.

6.3. Τρόποι μείωσης ταλαντώσεων

Οι παρακάτω κανόνες πρέπει να τηρούνται ώστε οι ταλαντώσεις να περιορίζονται σε αποδεκτά επίπεδα:

- Όλα τα μέρη πρέπει να είναι στιβαρά και σταθερά συνδεδεμένα με ακλόνητα στηρίγματα, ώστε οι πρωτεύουσες διεγέρσεις να έχουν συχνότητες κάτω από τις ελάχιστες ιδιοσυχνότητες του συστήματος.
- Επειδή οι ταλαντώσεις είναι ανεξάρτητες από την βαρύτητα, πρέπει να προβλέπονται και στηρίξεις στην οριζόντια διεύθυνση.
- Οι σωλήνες πρέπει να έχουν μία στήριξη σε απόσταση 1/3 του κρίσιμου μήκους τους, από την αντλία (κρίσιμο μήκος είναι το μήκος που αντιστοιχεί στην πρώτη ιδιοσυχνότητα).
- Το μήκος των αγωγών πρέπει να είναι μικρότερο από το 70% του κρίσιμου μήκους τους.
- Βαριά εξαρτήματα (όπως μεγάλες βάνες), πρέπει να στηρίζονται επαρκώς.

6.4. Ιδιοσυχνότητα ταλάντωσης σωλήνων

Η ιδιοσυχνότητα καμπτικής ταλάντωσης σωλήνων που είναι πλήρεις με ρευστό, δίνεται από την σχέση:

$$\omega = \frac{(n+x)^2 * \pi^2}{4 * L^2} * \sqrt{\frac{E * (Da^4 - Di^4)}{\rho * [Da^2 - Di^2 * (1 - \frac{\rho_m}{\rho})]}}$$

Όπου:

- ω = ιδιοσυχνότητα (rad/δλ)
- E = μέτρο του Young (N/μ²)
- L = μήκος (μ)
- ρ = πυκνότητα υλικού σωλήνα (χλγρ/μ³)
- n = τάξη της ιδιοσυχνότητας
- x = 0 για απλή στήριξη των άκρων
0,25 για πάκτωση του ενός άκρου
0,5 για πάκτωση και των δύο άκρων
-0,5 για πρόβολο
- Da = εξωτερική διάμετρος σωλήνα (μ)
- Di = εσωτερική διάμετρος σωλήνα (μ)

ρ_m = πυκνότητα περιεχόμενου ρευστού (χλγρ/μ³)

6.5. Αποστάσεις Στήριξης Αγωγών Αντλιοστασίου

Επειδή είναι γνωστή η κυριότερη συχνότητα διέγερσης (συμπίπτει με την συχνότητα περιστροφής της αντλίας), το κρίσιμο μήκος των χρησιμοποιούμενων στο αντλιοστάσιο σωλήνων προκύπτει:

$$L_{\text{κρισ}} = \sqrt{\frac{(n+x)^2 * \pi^2}{4 * \omega}} * \sqrt{\frac{E * (Da^4 - Di^4)}{\rho * [Da^2 - Di^2 * (1 - \frac{\rho_m}{\rho})]}}$$

Όπου:

$L_{\text{κρισ}}$ = κρίσιμο μήκος (μ)

ω = $1463 * \pi / 30 = 153,1$ (rad/δλ) συχνότητα διέγερσης

E = $2,10 * 10^{11}$ (N/μ²) μέτρο του Young για χάλυβα

ρ = 7900 (χλγρ/μ³) πυκνότητα χάλυβα

n = 1 τάξη της πρώτης ιδιοσυχνότητας

x = 0,5 για πάκτωση και των δύο άκρων

Da = 0,2191 (μ) εξωτερική διάμετρος σωλήνα

Di = 0,21158 (μ) εσωτερική διάμετρος σωλήνα

ρ_m = 1100 (χλγρ/μ³) πυκνότητα περιεχόμενου ρευστού

Προκύπτει λοιπόν:

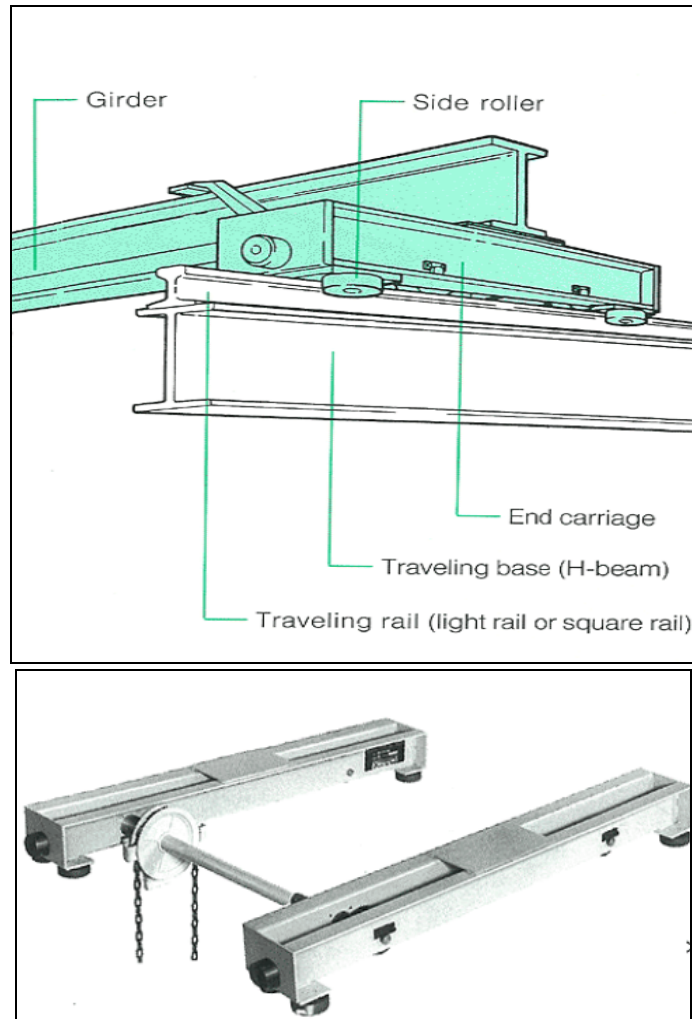
$$L_{\text{κρισ}} = 5,9 \text{ (}\mu\text{)}$$

Για να αποφευχθούν προβλήματα ταλαντώσεων, πρέπει κατά τα ανωτέρω τα στηρίγματα στις σωληνώσεις να τοποθετηθούν κάθε $0,7 * L_{\text{κρισ}} = 4,1$ (μ).

Πρέπει επίσης να τοποθετηθεί ένα στήριγμα σε απόσταση $1/3 * L_{\text{κρισ}} = 2,0$ (μ) από την κατάθλιψη της αντλίας.

7. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

7.1. Διαστασιολόγηση διατομής κυρίου φορέα



ΔΕΔΟΜΕΝΑ

- Ωφέλιμο φορτίο γερανογέφυρας : $Q = 3,0 \text{ tn} = 3000 \text{ kp}$
- Βάρος βαρούλκου και φορείου με αλυσίδα για διαδρομή ανύψωσης 8 m:
 $C = 60,0 \text{ kp}$
- Άνοιγμα τροχών γερανογέφυρας : $L = 415 \text{ cm}$
- Απόσταση τροχών φορείου βαρούλκου : $a = 15,2 \text{ cm}$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

- Πιθανό προφίλ γερανογέφυρας : INP 300 => ίδιο βάρος $g = 47,9 \text{ Kp/m}$. Συνεπώς το συνολικό βάρος $G = 47,9 \text{ kP/m} \times 4,3 \text{ m} = 206 \text{ kP}$ και λαμβάνεται $G = 210 \text{ kP}$

- Η ροπή αντιστάσεως της διατομής INP 300 => $W = 542 \text{ cm}^3$

- Η δύναμη από κάθε ζεύγος τροχών του φορείου που καταπονεί τη γερανογέφυρα :

$$P = (Q+C)/2+G/4 = 1582,5 \text{ kP}$$

- Η μέγιστη καμπτική ροπή που καταπονεί τον κύριο φορέα υπολογίζεται (βλ. και προηγούμενη παράγραφο) :

$$M = P*(2*L-a)^2/(8*L) = 3164,5 \text{ kP*m}$$

- Η μέγιστη καμπτική τάση που αναπτύσσεται στον φορέα είναι :

$$\sigma = M/W = 583,8 \text{ kP/cm}^2$$

- Επιτρεπόμενη τάση κάμψεως για χάλυβα St 37.2 με φορτίο επαναλαμβανόμενο προς μία κατεύθυνση και συντελεστή ασφαλείας 1,8, σεπ = 800 kP/cm^2

- Εφόσον $\sigma < \text{σεπ}$ η επιλογή διατομής είναι σωστή

7.2. Βέλος κάμψεως κυρίου φορέα

- Το Βέλος Κάμψης F_k σε cm δίδεται από τη σχέση :

$$F_k = [Q + C + (5/8 * G)] * L^3 / (48 * E * I_x) \quad [\text{cm}] \Rightarrow$$
$$F_k = [3000 + 60 + (5/8 * 210)] * 415^3 / (48 * 2,1 * 10^6 * 7590) \quad [\text{cm}] \Rightarrow$$
$$F_k = 0,30 \text{ cm}$$

- Άρα υπερκαλύπτεται από το όριο ασφαλείας 1/500 του συνολικού ανοίγματος το οποίο είναι $415/500 = 0,83 \text{ cm}$

7.3. Υπολογισμός πλαισίου στήριξης (κεφαλής) φορέα

- Εκτιμώντας ότι το φορείο του βαρούλκου θα μπορεί να πλησιάσει τόσο το πλαίσιο στήριξης, ώστε το αναρτημένο φορτίο να απέχει 30 cm από το μέσο του πλάτους των τροχών του πλαισίου, προκύπτει η δύναμη που καταπονεί το πλαίσιο :

$$N = (Q+C)*(L-30)/L+G/2 = 2944 \text{ kP}$$

- Η απόσταση μεταξύ τροχών του πλαισίου εκτιμάται σε $S = 90 \text{ cm}$. Συνεπώς η ροπή αντίστασης που απαιτείται για κάθε διατομή του πλαισίου είναι:

$$W_{\pi} = N \cdot S / (8 \cdot \sigma_{\text{σεπ}}) = 41,4 \text{ cm}^3$$

- Η ροπή αντιστάσεως της διατομής UNP 120 $\Rightarrow W = 60,7 \text{ cm}^3$
- UNP 120 \Rightarrow ίδιο βάρος $g = 13,4 \text{ Kp/m}$. Συνεπώς το συνολικό βάρος του κάθε πλαισίου θα είναι $G' = 2 \times 13,4 \text{ Kp/m} \times 1,0 \text{ m} = 26,8 \text{ Kp}$ και λαμβάνεται $G' = 30 \text{ Kp}$.
- Το συνολικό βάρος με έδρανα κλπ λαμβάνεται $F = 80 \text{ Kp}$. Συνεπώς ο κάθε τροχός δέχεται δύναμη:

$$P_1 = (N+F)/2 = 1512 \text{ Kp}$$

7.4. Υπολογισμός άξονος τροχού

- Ο υπολογισμός γίνεται σε διάτμηση. Με $\sigma_{\text{σεπ}} = 400 \text{ Kp/cm}^2$ η απαιτούμενη διατομή προκύπτει:

$$d = (4 \cdot P_1 / \pi / \sigma_{\text{σεπ}})^{0,5} = 2,19 \text{ cm}$$

- Για κατασκευαστικούς λόγους λαμβάνεται $d = 3 \text{ cm}$.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΚΑ-2

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ ΔΕΗ

Κριτήρια υπολογισμού και διαστασιολόγησης

Βασική μέθοδος υπολογισμού	CEI 11-25
Πρότυπο για τη διάσταση του καλωδίου	CEI 64-8

Υπερφόρτιση	Τα όρια υπερφόρτισης καθορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις: $I_b \leq I_n \leq I_z$ and $I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$
	Τίτλος:
	I_b = το ρεύμα για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο αυτόματος
	I_n = ονομαστικό ρεύμα μονάδας προστασίας (Για ρυθμιζόμενες μονάδες προστασίας, το ονομαστικό ρεύμα I_n είναι το προεπιλεγμένο ρεύμα)
	I_z = ρεύμα που εξασφαλίζει αποτελεσματική λειτουργία στο συμβατικό χρόνο της μονάδας προστασίας
	I_2 = ικανότητα ρεύματος καλωδίου σύμφωνα με το επιλεγμένο πρότυπο

Βραχυκύκλωμα	Οι Αυτόματοι διακόπτες και οι ασφάλειες έχουν διαστασιολογηθεί ώστε η ικανότητα απόζευξης να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης
	Οι αυτόματοι διακόπτες διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με το IEC 60497-2 και επιλέγησαν με ικανότητα ζεύξης I_{cp} μεγαλύτερη από το ρεύμα κορυφής
	Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανόνα $I_2 \leq K^2 S^2$
	Τίτλος:
	I_2 = η ενέργεια διέλευσης στο μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
	S = μέγεθος των Τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος
	K = συντελεστής που καθορίζεται στο IEC60364-4-43 πίνακας 43A και IEC60364-5-54 πίνακες A.54.2, A.54.4 και A-54.5

Έμμεση επαφή	TT συστήματα: η συνθήκη είναι $I_{dn} \cdot R_t \leq V_o$, or $I_m \leq I_k \min$
	TN συστήματα: η συνθήκη είναι $I_m \leq I_k \min$
	Τίτλος:
	I_{dn} = ευαισθησία συσκευής διαρροής ρεύματος
	R_t = αντίσταση γείωσης
	V_o = μέγιστη αποδεκτή τάση επαφής
	I_m = στιγμιαίο ρεύμα απόζευξης της μονάδας προστασίας
	$I_k \min$ = ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τέρμα της γραμμής

Επιλεκτικότητα και Εφεδρική προστασία	Τα μεγέθη διακριτικότητας και εφεδρικής προστασίας έχουν καθοριστεί από τον κατασκευαστή με εργαστηριακές δοκιμές
--	---

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Έργο:		
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:		
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
			Ξεγρά:		

Υποθετικός υπολογισμός βραχυκυκλώματος για IEC 60909-0

Υπολογισμός αλγόριθμου

Ο υπολογισμός των μέγιστων & ελαχίστων, ισορροπημένων & μη, ρευμάτων βραχυκύκλωσης βασίζεται στις ακόλουθες απλουστεύσεις συμμετρικών συνιστώσεων.

Γενικές συνθήκες

Ο υπολογισμός του μέγιστου & ελάχιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης βασίζεται στην ακόλουθη απλούστευση.

- a) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή στον τύπο του δεν υφίσταται (το τριφασικό βραχυκύκλωμα παραμένει τριφασικό)
- β) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή δεν πραγματοποιείται στο δίκτυο.
- γ) Η σύνθετη αντίσταση των Μ/Σ αναφέρονται σε μεταγωγές λήψεων στην κύρια θέση
- δ) Οι αντιστάσεις τόξου δεν λαμβάνονται υπόψη.
- ε) Όλες οι χωρητικότητες γραμμής, οι αντιστάσεις εισόδου και τα μη περιστρεφόμενα φορτία, εκτός αυτών με μηδενική ακολουθία έχουν παραλειφθεί.

Μέγιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των μέγιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{max} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0

=έχει επιλεγθεί δίκτυο που οδηγεί στη μέγιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε

- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων λαμβάνεται υπόψη εφόσον η συνεισφορά τους είναι μεγαλύτερη από το 5% του αρχικού βραχυκυκλώματος που έχει υπολογιστεί χωρίς τους κινητήρες

-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 20 °C

Ελάχιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των ελάχιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

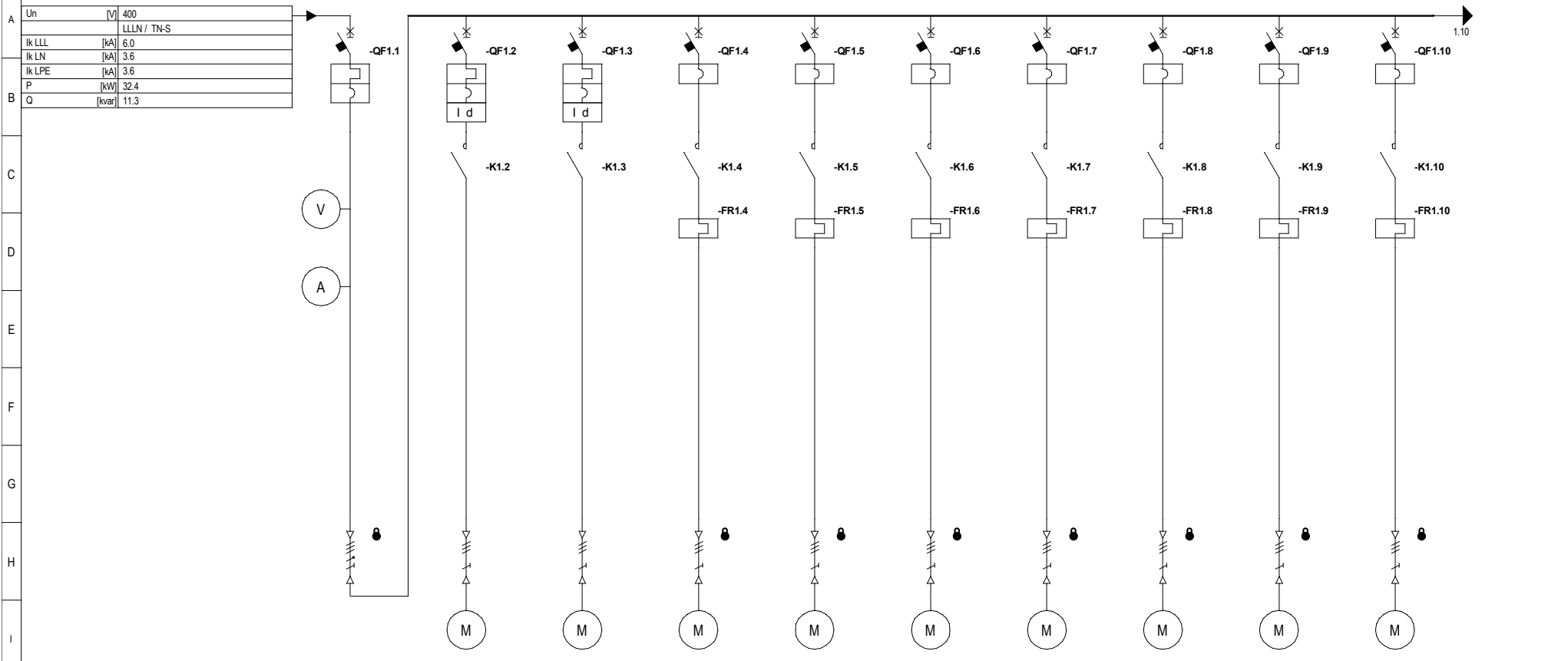
- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{min} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0

=έχει επιλεγθεί δίκτυο που οδηγεί στη ελάχιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε

= η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων έχει παραληφθεί

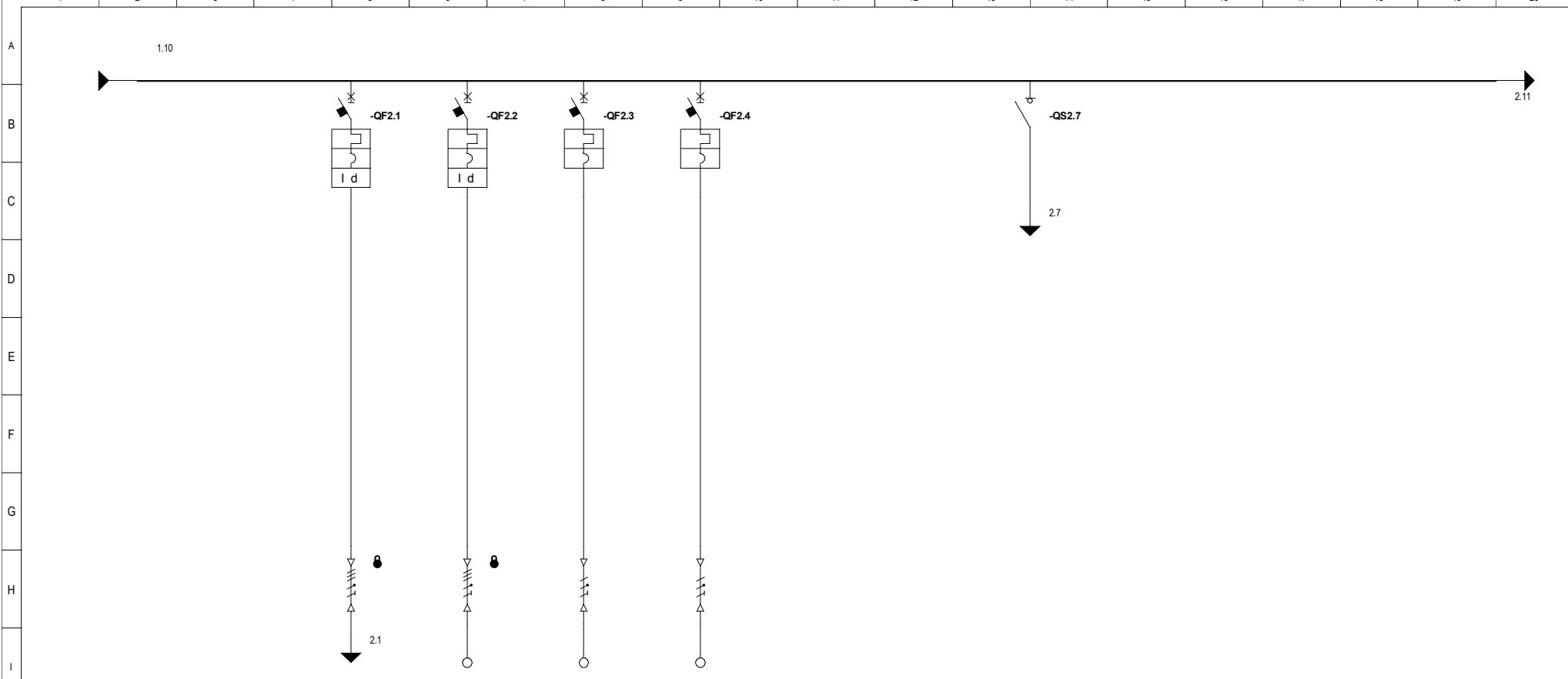
-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 80 °C

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:			Φύλλα:



J	Φορτίο	Περιγραφή			GPXT ANTILIA 1		GPXT ANTILIA 2		GPXT ANADEYTHRAS 1		GPXT ANADEYTHRAS 2		GPXT ANADEYTHRAS 3		GPXT ANADEYTHRAS 4		GPXT MASHITHRAS		GPXT ANEMISTHRAS		GPXT ANTILIA STRAGGISMATWN		
		Τάση [V] dV	%	400	0.96	400	0.96	400	0.39	400	0.39	400	0.39	400	0.39	400	0.44	400	0.27	400	0.33		
		Ενεργός ισχύς [kW] UF	%	18.50	100	18.50	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.50	100	0.37	100	0.55	100		
K	Παραγωγός	Ir [A] Cosφ			37.0	0.72	37.0	0.72	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	3.1	0.85	0.9	0.80	1.3	0.82	
		Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσκόπτης	Τύπος	ABB S204-C63		ABB XT1B 160 TMD 40-450 RC Inst x XT1		ABB XT1B 160 TMD 40-450 RC Inst x XT1		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-2.50		ABB MO325-2.50	
		Πόλοι	In [A]	4P	63	3P	40	3P	40	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	3	3P	3
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																			
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	In [A]		E 259 16-30	-1	E 259 16-30	-1	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9	A9	9
		Θερμικό	Τύπος	Ρύθμιση	[A]					TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU5,00	5	TA25DU2,40	2	TA25DU2,40	2	TA25DU2,40	2
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Τμήματος		Cu-PVC 5G25/16		Cu-PVC 4G6/6		Cu-PVC 4G6/6		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		
		Μήκος [m]	Iz [A]		15	101.0	15	40.2	15	40.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	5	19.2	20	19.2	
		Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης		52.0	13	37.0	13	37.0	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	0.9	13	1.3	13	
N	Βοηθητικά	Ib L2 [A]	dV	%	47.8	0.25	37.0	0.70	37.0	0.70	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	3.1	0.18	0.9	0.01	1.3	0.07	
		Ib L3 [A]	Ib min [kA]		48.7	2.09	37.0	0.92	37.0	0.92	2.3	0.40	2.3	0.40	2.3	0.40	3.1	0.40	0.9	1.04	1.3	0.40	
		Ib N [A]	Ib max [kA]		4.2	6.00		5.20		5.20		5.32		5.32		5.32		5.32		5.33		5.33	

N	Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:			Έργο:				
	Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλα:	Επόμενο φύλλο:
	Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:			Φύλλα:	5

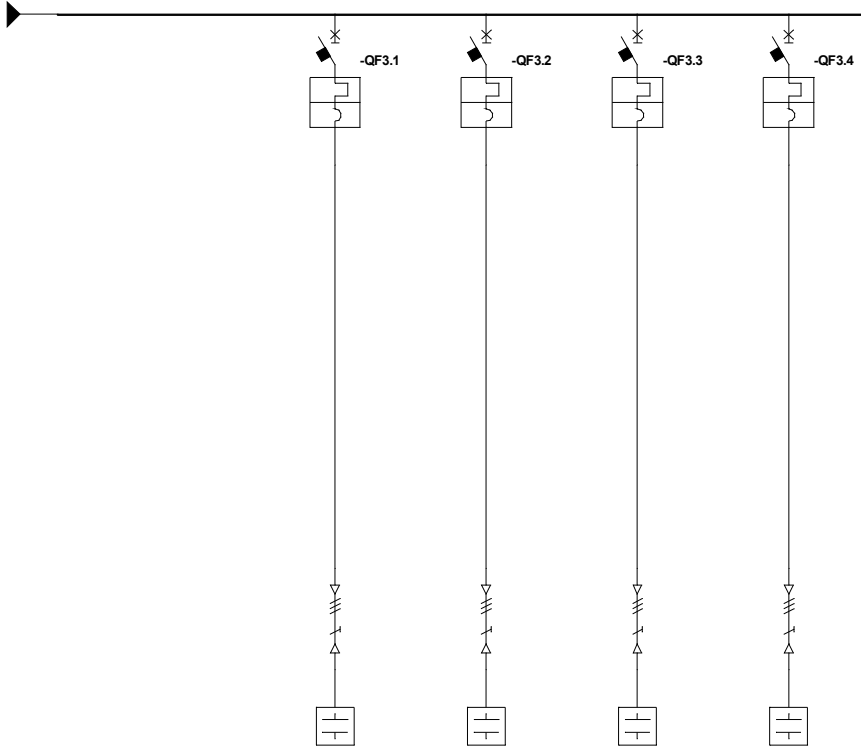


J	Φορτίο	Περιγραφή	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ		ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ		ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ												
		Τάση [V] dV	%			400	1.00	231	0.45	231	0.25										
		Ενεργός ισχύς [kW] Uf	%			5.25	100	2.00	100	0.55	100										
		Ir [A] Cosφ				7.6	1.00	9.6	0.90	3.0	0.80										
K	Παραγωγός	ABB	ABB		ABB		ABB		ABB												
		Τύπος	XT1B 160 TMD 16-450 RC Inst x XT1		S804N-C10 DDA804 AC-63/0,03		S201L-C10 NA		S201L-C6 NA		E204M0r 40A										
		Πόλοι	In [A]	4P	16	4P	10	1P+N	10	1P+N	6	4P	40								
		Ith [A] Idn [A]	Ith [A] Icu/Icn [kA]	13.6	0.030	10.0	0.030	10.0		6.0											
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος																		
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In [A]																		
		Θερμικό	Ρύθμιση																		
		Τύπος καλωδίου		Cu-PVC 5G4		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5											
M	Γραμμή διανομής	Τμήματος																			
		Μήκος [m] Iz [A]	5	26.1	30	20.3	2	16.9	0.5	15.8											
		Ib L1 [A] Αριθμ. εγκατάστασης	2.7	13	7.6	61	9.6	13		13		14.4									
		Ib L2 [A] dV	4.0	0.04	7.6	0.74		0.19		0.01		14.4									
		Ib L3 [A] Ik min [kA]	2.9	1.29	7.6	0.28		1.26		3.0	1.81	14.4									
		Ib N [A] Ik max [kA]	1.1	5.33	0.0	5.33	9.6	3.01		3.0	3.01	0.0									

N	Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
	Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:			Αρχείο:		2	3	
	Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές:	Έγκριση:		Σειρά:				5

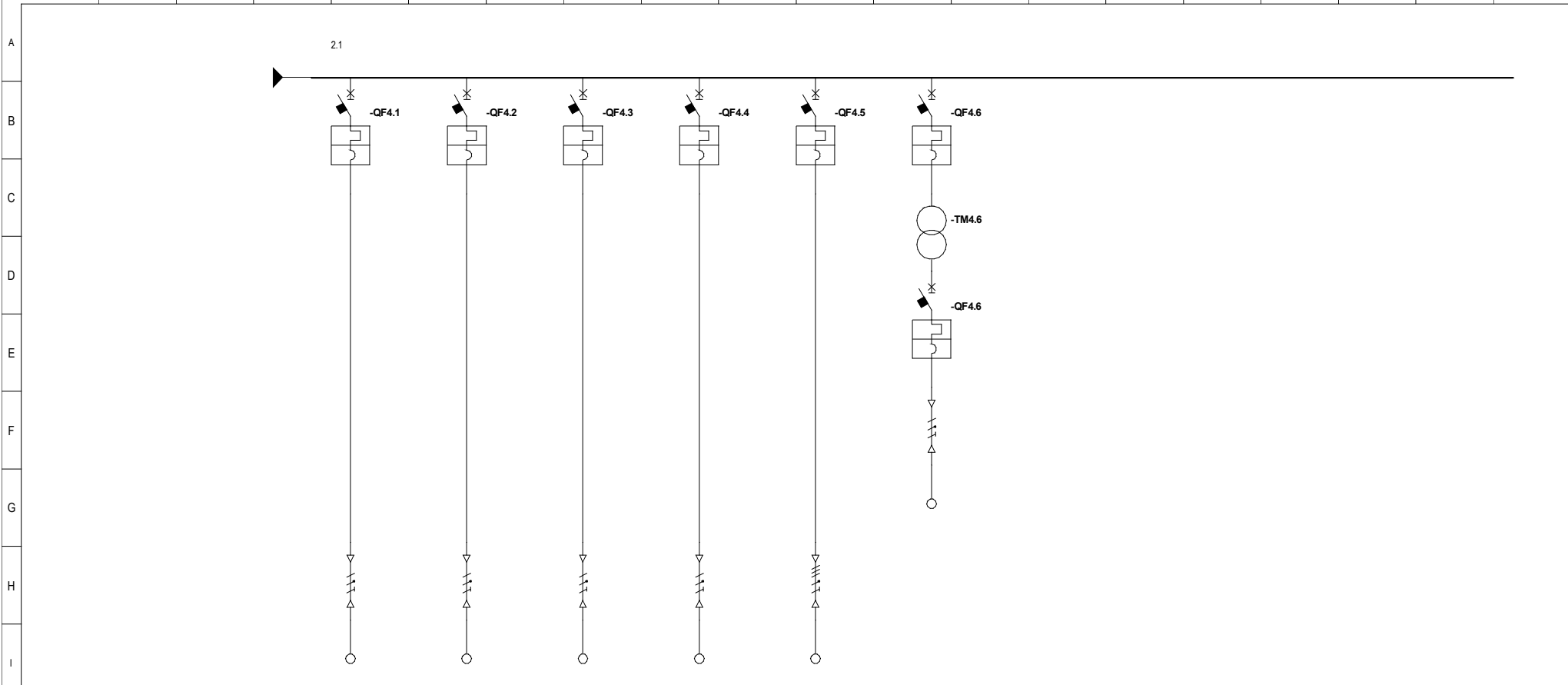
A
B
C
D
E
F
G
H
I

2.7



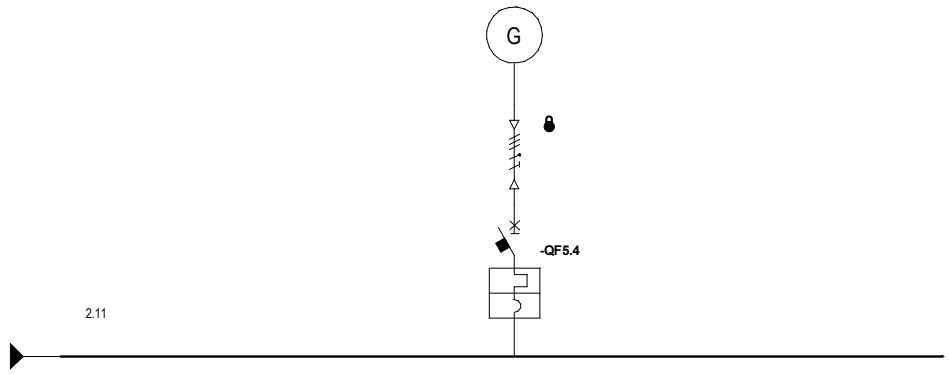
J	Φορτίο	Περιγραφή																						
		Τάση	[V]	dV	%	400	0.25	400	0.25	400	0.25	400	0.25											
		Ενεργός ισχύς	[kW]	UF	%																			
		Ir	[A]	Cosφ	%	3.6	0.00	3.6	0.00	3.6	0.00	3.6	0.00											
K	Παραγωγός	ABB		ABB		ABB		ABB		ABB														
		Τύπος				S803N-C10	S803N-C10	S803N-C10	S803N-C10	S803N-C10														
		Πόλοι	In	[A]		3P	10	3P	10	3P	10	3P	10											
		Ith	[A]	I _{dn}	[A]	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0													
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																				
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Μέγεθος	[A]																				
		Θερμικό	In	[A]																				
		Τύπος	Ρύθμιση	[A]																				
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου				Cu-PVC	Cu-PVC	Cu-PVC	Cu-PVC															
		Τμήματος				4G1.5/1.5	4G1.5/1.5	4G1.5/1.5	4G1.5/1.5															
		Μήκος	[m]	I _z	[A]	2	13.7	2	14.6	2	14.6	2	14.6											
		I _b L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης		3.6	13	3.6	13	3.6	13	3.6	13											
N	Βοηθητικά	I _b L2	[A]	dV	%	3.6	0.00	3.6	0.00	3.6	0.00	3.6	0.00											
		I _b L3	[A]	I _k min	[kA]	3.6	1.26	3.6	1.26	3.6	1.26	3.6	1.26											
		I _b N	[A]	I _k max	[kA]		5.33		5.33		5.33		5.33											

N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		3	4	5
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				



Φορτίο	Περιγραφή		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ							
	Τάση [V]	dV %	231	1.84	231	1.02	231	0.43	231	2.48	400	0.40	48	5.00				
	Ενεργός ισχύς [kW]	UF %	0.80	100	0.50	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100	0.15	100				
	Ir [A]	Cosφ	3.8	0.90	2.4	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90	3.1	1.00				
Παραγωγός			ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB					
	Τύπος		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C6 NA		S201L-C10 NA		S204L-C6		S201L-C6 NA					
Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσκόπτης	Πόλοι		In [A]	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	10	4P	6	1P+N	6			
	Ith [A]	I _{dn} [A]	6.0		6.0		6.0		10.0		6.0		6.0					
	I _{tm} [A]	I _{cau/lcn} [kA]	45.0	6.0	45.0	6.0	45.0	6.0	75.0	6.0	45.0	6.0	45.0	6.0				
Ασφάλεια	Τύπος		Μέγεθος [A]															
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης		In [A]															
Θερμικό	Τύπος		Ρύθμιση [A]															
	Τύπος καλωδίου		Cu-PVC															
Γραμμή διανομής	Τμήματος		Cu-PVC															
	Μήκος [m]	Iz [A]	40	15.9	30	15.9	30	15.9	30	15.9	5	15.0	1	15.9				
	Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης		3A	2.4	3A	0.5	3A	3A	4.8	3A	3.1	3A					
	Ib L2 [A]	dV %		1.58		0.74		0.15	7.2	2.22	4.8	0.12	0.17					
	Ib L3 [A]	I _{k min} [kA]	3.8	0.13		0.17		0.17	0.17	0.17	4.8	0.62	0.11					
Ib N [A]	I _{k max} [kA]	3.8	2.07	2.4	2.07	0.5	2.07	7.2	2.07	0.0	3.80	3.1	0.14					
Βοηθητικά																		
N	Αναβώρηση N°1		Ημερομηνία:									Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:			
	Αναβώρηση N°2		Σχεδιαστής:									Έργο:						
	Αναβώρηση N°3		Μελετητής:									Αρχείο:			Φύλλα:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:	
	Αναβωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές:	Έγκριση:									Σειρά:			4	5	5

A
B
C
D
E
F
G
H
I



J	Φορτίο	Περιγραφή				GPXT													
		Τάση [V] dV	%				H/Z												
		Ενεργός ισχύς [kW] UF	%																
	Ir [A] Cosφ																		
K	Παραγωγός	Τύπος				ABB													
						S804N-C100													
		Πόλοι	In [A]			4P	100												
	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποζεύκτης	Ith [A] Idn [A]			100.0														
L	Ασφάλεια	Itn [A] Icu/lcn [kA]			750.0	36.0													
		Τύπος	Μέγεθος [A]																
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In [A]																
	Θερμικό	Τύπος	Ρύθμιση [A]																
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου				Cu-PVC													
		Τμήμα				5G25/16													
		Μήκος [m] Iz [A]				15	101.0												
		Ib L1 [A] Αριθμ. εγκατάστασης					13												
		Ib L2 [A] dV					0.26												
		Ib L3 [A] Ik min [kA]																	
Ib N [A] Ik max [kA]				0.0															
N	Βοηθητικά																		
	Αναβώρηση N°1		Ημερομηνία:			Περιγραφή			Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:							
	Αναβώρηση N°2		Σχεδιαστής:					Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:						
	Αναβώρηση N°3		Μελετητής:					Αρχείο:		5									
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:				Σειρά:				5	5						

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	32.39
Reactive power Q	[kvar]	11.28
Ib (A)	[A]	49.51
Power factor Cosphi		0.94

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:		Ξεγρά:				

Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Πίνακας	Ik LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Ik LL (kA)	Ip LL (kA)	Ik LN (kA)	Ip LN (kA)	Ik LPE (kA)	Ip LPE (kA)
+Q1	5.32	8.0	4.60	7.0	0.07	0.1	2.79	4.2
+Q2	3.92	6.6	3.40	5.7	2.07	3.5	1.98	3.3
+Q3								
+Q4	6.00	9.5	5.20	8.3	3.52	5.6	3.52	5.6

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:			Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής			Αρχείο:					
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:		Ξεγρά:					

Αναφορές προστασίας

WC1.1

Καλώδια Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.1 S204-C63	
	Ib (A) [A]	52.0		OL - Ib (52.0[A]) <= Ith (63.0[A]) <= Iz (101.0[A]) and If (91.3[A]) <= 1.45*Iz (146.4[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.94		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G25/16		-QF1.1 S204-C63	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.5[kA]), Ik L-PE (3.5[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	101.0		-QF1.1 S204-C63	
	dV (%)	0.25		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.630[kA]) <= Ikmin L-PE (2.092[kA]); Vref=400V	

WC1.2 GPXT

Καλώδια Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450	
	Ib (A) [A]	37.0		OL - Ib (37.0[A]) <= Ith (37.0[A]) <= Iz (40.2[A]) and If (48.1[A]) <= 1.45*Iz (58.3[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.88		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G6/6		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.2[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	40.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.70		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.917[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.3 GPXT

Καλώδια Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450	
	Ib (A) [A]	37.0		OL - Ib (37.0[A]) <= Ith (37.0[A]) <= Iz (40.2[A]) and If (48.1[A]) <= 1.45*Iz (58.3[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.88		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G6/6		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.2[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	40.2		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.70		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.917[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.4 GPXT

Καλώδια Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.4 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.4 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	20		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	19.2		-QF1.4 MO325-6,30	
	dV (%)	0.14		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:					
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:					

Αναφορές προστασίας

WC1.5 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.5 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.5 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Συσκευή προστασίας	Εμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.5 MO325-6,30		
dV (%)	0.14		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V		

WC1.6 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.6 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.6 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Συσκευή προστασίας	Εμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.6 MO325-6,30		
dV (%)	0.14		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V		

WC1.7 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.7 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.7 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Συσκευή προστασίας	Εμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.7 MO325-6,30		
dV (%)	0.14		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V		

WC1.8 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.8 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	3.1		OL - Ib (3.1[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.8 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.8[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	20	Συσκευή προστασίας	Εμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	19.2		-QF1.8 MO325-6,30		
dV (%)	0.18		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλο:

Αναφορές προστασίας

WC1.9 GPXT

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.9 TA25DU2,40 OL - Ib (0.9[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	0.9		
	CosΦ	0.80	Βραχυκύκλωμα -QF1.9 MO325-2,50 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή -QF1.9 MO325-2,50 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.035[kA]) <= Ikmin L-PE (1.040[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.01		

WC1.10 GPXT

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.10 TA25DU2,40 OL - Ib (1.3[A]) <= Ith (1.5[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (2.0[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	1.3		
	CosΦ	0.82	Βραχυκύκλωμα -QF1.10 MO325-2,50 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.10 MO325-2,50 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.035[kA]) <= Ikmin L-PE (0.397[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.07		

WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 OL - Ib (4.0[A]) <= Ith (13.6[A]) <= Iz (26.1[A]) and If (17.7[A]) <= 1.45*Iz (37.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	4.0		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik LN (3.0[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G4		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	26.1		
	dV (%)	0.04		

WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF2.2 S804N-C10 OL - Ib (7.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.3[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.5[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	7.6		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF2.2 S804N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik LN (3.0[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή -QF2.2 S804N-C10 + DDA804 AC-63/0,03 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.280[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	20.3		
	dV (%)	0.74		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Υπερφόρτιση -QF2.3 S201L-C10 NA OL - Ib (9.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	9.6		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF2.3 S201L-C10 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (3.0[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF2.3 S201L-C10 NA NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (1.260[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	16.9		
dV (%)	0.19			

WC2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Υπερφόρτιση -QF2.4 S201L-C6 NA OL - Ib (3.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.8[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.0[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	3.0		
	CosΦ	0.80	Βραχυκύκλωμα -QF2.4 S201L-C6 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (3.0[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	0.5	Έμμεση επαφή -QF2.4 S201L-C6 NA NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.060[kA]) <= Ikmin L-PE (1.809[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	15.8		
dV (%)	0.01			

WC3.1

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -QF3.1 S803N-C10 OL - Ib (3.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (13.7[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (19.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	3.6		
	CosΦ	0.00	Βραχυκύκλωμα -QF3.1 S803N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF3.1 S803N-C10 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (1.260[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	13.7		
dV (%)	0.00			

WC3.2

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -QF3.2 S803N-C10 OL - Ib (3.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	3.6		
	CosΦ	0.00	Βραχυκύκλωμα -QF3.2 S803N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF3.2 S803N-C10 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (1.260[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	14.6		
dV (%)	0.00			

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλο:

Αναφορές προστασίας

WC3.3

Καλιόδοξη δεδομένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.3 S803N-C10	
	Ib (A) [A]	3.6		OL - Ib (3.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF3.3 S803N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	14.6		-QF3.3 S803N-C10	
	dV (%)	0.00		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (1.260[kA]); Vref=400V	

WC3.4

Καλιόδοξη δεδομένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.4 S803N-C10	
	Ib (A) [A]	3.6		OL - Ib (3.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (14.6[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (21.2[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF3.4 S803N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (5.3[kA]), Ik L-PE (2.9[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	14.6		-QF3.4 S803N-C10	
	dV (%)	0.00		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (1.260[kA]); Vref=400V	

WC4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλιόδοξη δεδομένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.1 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	3.8		OL - Ib (3.8[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.1 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	40		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	1.58		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλιόδοξη δεδομένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	2.4		OL - Ib (2.4[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	30		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.74		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.5		OL - Ib (0.5[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.3 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	30		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.15		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.4 S201L-C10 NA	
	Ib (A) [A]	7.2		OL - Ib (7.2[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.4 S201L-C10 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	30		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	2.22		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF4.5 S204L-C6	
	Ib (A) [A]	4.8		OL - Ib (4.8[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (21.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G1.5		-QF4.5 S204L-C6	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	5		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.0		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.12		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.129[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC4.6

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	48		-QF4.6 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	5.2		OL - Ib (1.1[A]) <= Ith (1.2[A]) <= Iz (3.3[A]) and If (1.8[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.6 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.0[kA]), Ik L-PE (0.0[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	1		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	15.9		-QF4.6 S201L-C6 NA	
	dV (%)	0.17		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.012[kA]) <= Ikmin L-PE (0.022[kA]); Vref=400V	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:				Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:				Ξερά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC5.4 GPXT

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF5.4 S804N-C100	
	Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.	
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	Not needing
	Μέγεθος καλωδίου	5G25/16			
	Μονωτήρας	PVC			Έμμεση επαφή
Μήκος (m) [m]	15		NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		
Iz (A) [A]	101.0				
dV (%)	0.26				

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:				
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:						
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:				Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:						

Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης

A	Αυτόματος Διακόπτης																				Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική										RCB συσκευή	
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)													
	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4	t5	RCB τύπος																
C	-QF1.1	+Q4	4P	320.0	10.0	7.5	63.0	On		Off										(null)														
	S204-C63						472.5																											
D	-QF1.2	+Q1	3P	320.0	18.0	18.0	37.0	On		Off										(null)	0.030	0.400												
	XT1B 160 TMD 40-450			GPXT			450.0															RC Inst x XT1												
E	-QF1.3	+Q1	3P	320.0	18.0	18.0	37.0	On		Off										(null)	0.030	0.400												
	XT1B 160 TMD 40-450			GPXT			450.0															RC Inst x XT1												
F	-QF2.1	+Q1	4P	16.0	18.0	18.0	13.6														0.030	0.400												
	XT1B 160 TMD 16-450			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			450.0															RC Inst x XT1												
G	-QF2.2	+Q1	4P	16.0	36.0	30.0	10.0														0.030	0.040												
	S804N-C10			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ BIOFILTR0Y			75.0																DDA804 AC-63/0,03											
H	-QF2.3	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0																											
	S201L-C10 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ			75.0																											
I	-QF2.4	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0																											
	S201L-C6 NA			ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ			45.0																											
J	-QF3.1	+Q1	3P	52.5	36.0	30.0	10.0																											
	S803N-C10						75.0																											
K	-QF3.2	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0																											
	S803N-C10						75.0																											
L	-QF3.3	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0																											
	S803N-C10						75.0																											
M																																		
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:														Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:														
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:															Έργο:																
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:															Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:												
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:															Σειρά:															

Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης

A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																				
	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική	Ηλεκτρονική												RCB συσκευή	
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)
Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF3.4	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0														
	S803N-C10						75.0														
D	-QF4.1	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
E	-QF4.2	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
F	-QF4.3	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
G	-QF4.4	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0														
	S201L-C10 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			75.0														
H	-QF4.5	+Q2	4P	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S204L-C6			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
I	-QF4.6	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
J	-QF4.6	+Q3	1P+N	10.0	10.0	7.5	6.0														
	S201L-C6 NA						45.0														
K	-QF5.4	+Q1	4P	630.0	36.0	30.0	100.0	On		Off									(null)		
	S804N-C100			GPXT			750.0														
L																					
M																					
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:							Περιγραφή										Αριθμός σχεδίου:	
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:																		
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:																		
	Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:																	Φύλλο: Επόμενο φύλλο: Φύλλα:	

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	52.0	R Ph 20°C	[mOhm]	11.11
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	47.8	R Ph 80°C	[mOhm]	17.33
Μέγεθος καλωδίου	5G25/16	Ib L3	[A]	48.7	X Ph	[mOhm]	1.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.2	R N 20°C	[mOhm]	11.11
Μέθοδος	13	CosΦ		0.94	R N 80°C	[mOhm]	17.33
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	101.0	X N	[mOhm]	1.22
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.25	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA) [kA]	6.00	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	97.7	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA) [kA]	2.09	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.6	X PE	[mOhm]	1.23

-WC1.2 GPXT

ANTLIA 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	37.0	R Ph 20°C	[mOhm]	46.27
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	37.0	R Ph 80°C	[mOhm]	72.19
Μέγεθος καλωδίου	4G6/6	Ib L3	[A]	37.0	X Ph	[mOhm]	1.40
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.88	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	40.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.70	R PE 20°C	[mOhm]	46.27
Ik max (kA) [kA]	5.20	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	224.0	R PE 80°C	[mOhm]	72.19
Ik min (kA) [kA]	0.92	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.6	X PE	[mOhm]	1.40

-WC1.3 GPXT

ANTLIA 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	37.0	R Ph 20°C	[mOhm]	46.27
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	37.0	R Ph 80°C	[mOhm]	72.19
Μέγεθος καλωδίου	4G6/6	Ib L3	[A]	37.0	X Ph	[mOhm]	1.40
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.88	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	40.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.70	R PE 20°C	[mOhm]	46.27
Ik max (kA) [kA]	5.20	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	224.0	R PE 80°C	[mOhm]	72.19
Ik min (kA) [kA]	0.92	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.6	X PE	[mOhm]	1.40

-WC1.4 GPXT

ANADEYTHRAS 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	5.32	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφή:	Έγκριση:		Ξεγρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	5.32	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.6 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	5.32	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.7 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	5.32	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.8 GPXT

MASHΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.1	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.18	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	5.32	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.9	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.9 GPXT

ANEMISTHRAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	0.9	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	0.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA] 1.04	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	0.50

-WC1.10 GPXT

ANTLIA STRAGGISMATWN

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	1.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	1.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	20	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.8	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA] 0.40	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.1 ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	2.7	R Ph 20°C	[mOhm]	23.14
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	36.09
Μέγεθος καλωδίου	5G4	Ib L3	[A]	2.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.1	R N 20°C	[mOhm]	23.14
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	36.09
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	26.1	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.04	R PE 20°C	[mOhm]	23.14
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.2	R PE 80°C	[mOhm]	36.09
Ik min (kA)	[kA] 1.29	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.8	X PE	[mOhm]	0.50

-WC2.2 ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	7.6	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.6	R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	7.6	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	61	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.3	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	40.0	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA] 0.28	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	31.3	X PE	[mOhm]	2.97

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής		Έργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	9.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	9.6	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.19	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 3.01	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	5.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.26	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	42.9	X PE	[mOhm]	0.22

-WC2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	6.17
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	9.63
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	3.0	X Ph	[mOhm]	0.05
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.0	R N 20°C	[mOhm]	6.17
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	9.63
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	15.8	X N	[mOhm]	0.05
Μήκος (m)	0.5	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	6.17
Ik max (kA)	[kA] 3.01	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	9.63
Ik min (kA)	[kA] 1.81	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	36.2	X PE	[mOhm]	0.05

-WC3.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.6	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	3.6	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	13.7	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.26	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.6	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	3.6	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.26	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.6	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	3.6	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.26	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.6	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	3.6	X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.00	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 5.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 1.26	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	493.60
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	770.02
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	3.8	X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.8	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	40	dV (%)	[%]	1.58	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA] 2.07	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	15.6	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA] 0.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	2.4	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	2.4	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA] 2.07	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA] 0.17	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.8	X PE	[mOhm]	3.24

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.5	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.5	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.15	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA] 2.07	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.2	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA] 0.17	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.0	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	2.22	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA] 2.07	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	42.0	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA] 0.17	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	42.2	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	15.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.12	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA)	[kA] 3.80	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.5	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA)	[kA] 0.62	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	34.1	X PE	[mOhm]	0.54

-WC4.6

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	12.34
Τάση [V]	48	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	19.25
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.11
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.1	R N 20°C	[mOhm]	12.34
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	19.25
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	0.11
Μήκος (m)	1	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	12.34
Ik max (kA)	[kA] 0.14	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.7	R PE 80°C	[mOhm]	19.25
Ik min (kA)	[kA] 0.11	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.8	X PE	[mOhm]	0.11

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξεγρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC5.4 GPXT

H/Z

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	11.11
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	17.33
Μέγεθος καλωδίου	5G25/16	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	1.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	11.11
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	17.33
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	101.0	X N	[mOhm]	1.22
Μήκος (m) [m]	15	dV (%)	[%]	0.26	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]	345.5	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.5	X PE	[mOhm]	1.23

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλα:

Loads

-L2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ BIOFILTRÖY

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	7.6
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	5.20
Reactive power Q	[kvar]	0.00

Computed voltage	[V]	396.0
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.00

-L2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	9.6
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.99
Reactive power Q	[kvar]	0.97

Computed voltage	[V]	229.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.45

-L2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	3.0
CosΦ		0.80

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.55
Reactive power Q	[kvar]	0.41

Computed voltage	[V]	230.4
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.25

-L4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	3.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.80
Reactive power Q	[kvar]	0.39

Computed voltage	[V]	226.7
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.84

-L4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	2.4
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.50
Reactive power Q	[kvar]	0.24

Computed voltage	[V]	228.6
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.02

-L4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	0.5
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.10
Reactive power Q	[kvar]	0.05

Computed voltage	[V]	229.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.43

-L4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	7.2
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.50
Reactive power Q	[kvar]	0.73

Computed voltage	[V]	225.2
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	2.48

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Ξεγρά:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:

Loads

-L4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	4.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	2.99
Reactive power Q	[kvar]	1.45

Computed voltage	[V]	398.4
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.40

-L4.6

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	48
Ib	[A]	3.1
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.14
Reactive power Q	[kvar]	-0.00

Computed voltage	[V]	45.6
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	20.0
Computed voltage drop	[%]	5.00

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Σειρά:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΑΠΟ Η/Ζ

Κριτήρια υπολογισμού και διαστασιολόγησης

Βασική μέθοδος υπολογισμού	CEI 11-25
Πρότυπο για τη διάσταση του καλωδίου	CEI 64-8

Υπερφόρτιση	Τα όρια υπερφόρτισης καθορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις: $I_b \leq I_n \leq I_z$ and $I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$
	Τίτλος:
	I_b = το ρεύμα για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο αυτόματος
	I_n = ονομαστικό ρεύμα μονάδας προστασίας (Για ρυθμιζόμενες μονάδες προστασίας, το ονομαστικό ρεύμα I_n είναι το προεπιλεγμένο ρεύμα)
	I_z = ρεύμα που εξασφαλίζει αποτελεσματική λειτουργία στο συμβατικό χρόνο της μονάδας προστασίας
	I_2 = ικανότητα ρεύματος καλωδίου σύμφωνα με το επιλεγμένο πρότυπο

Βραχυκύκλωμα	Οι Αυτόματοι διακόπτες και οι ασφάλειες έχουν διαστασιολογηθεί ώστε η ικανότητα απόζευξης να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης
	Οι αυτόματοι διακόπτες διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με το IEC 60497-2 και επιλέγησαν με ικανότητα ζεύξης I_{cp} μεγαλύτερη από το ρεύμα κορυφής
	Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανόνα $I_2 \leq K^2 S^2$
	Τίτλος:
	I_2 = η ενέργεια διέλευσης στο μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
	S = μέγεθος των Τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος
	K = συντελεστής που καθορίζεται στο IEC60364-4-43 πίνακας 43A και IEC60364-5-54 πίνακες A.54.2, A.54.4 και A-54.5

Έμμεση επαφή	TT συστήματα: η συνθήκη είναι $I_{dn} \cdot R_t \leq V_o$, or $I_m \leq I_k \min$
	TN συστήματα: η συνθήκη είναι $I_m \leq I_k \min$
	Τίτλος:
	I_{dn} = ευαισθησία συσκευής διαρροής ρεύματος
	R_t = αντίσταση γείωσης
	V_o = μέγιστη αποδεκτή τάση επαφής
	I_m = στιγμιαίο ρεύμα απόζευξης της μονάδας προστασίας
	$I_k \min$ = ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τέρμα της γραμμής

Επιλεκτικότητα και Εφεδρική προστασία	Τα μεγέθη διακριτικότητας και εφεδρικής προστασίας έχουν καθοριστεί από τον κατασκευαστή με εργαστηριακές δοκιμές
--	---

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Έργο:		
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:		
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
			Ξεγρά:		

Υποθετικός υπολογισμός βραχυκυκλώματος για IEC 60909-0

Υπολογισμός αλγόριθμου

Ο υπολογισμός των μέγιστων & ελαχίστων, ισορροπημένων & μη, ρευμάτων βραχυκύκλωσης βασίζεται στις ακόλουθες απλουστεύσεις συμμετρικών συνιστώσεων.

Γενικές συνθήκες

Ο υπολογισμός του μέγιστου & ελάχιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης βασίζεται στην ακόλουθη απλούστευση.

- a) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή στον τύπο του δεν υφίσταται (το τριφασικό βραχυκύκλωμα παραμένει τριφασικό)
- β) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή δεν πραγματοποιείται στο δίκτυο.
- γ) Η σύνθετη αντίσταση των Μ/Σ αναφέρονται σε μεταγωγές λήψεων στην κύρια θέση
- δ) Οι αντιστάσεις τόξου δεν λαμβάνονται υπόψη.
- ε) Όλες οι χωρητικότητες γραμμής, οι αντιστάσεις εισόδου και τα μη περιστρεφόμενα φορτία, εκτός αυτών με μηδενική ακολουθία έχουν παραλειφθεί.

Μέγιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των μέγιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{max} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0

=έχει επιλεγθεί δίκτυο που οδηγεί στη μέγιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε

- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων λαμβάνεται υπόψη εφόσον η συνεισφορά τους είναι μεγαλύτερη από το 5% του αρχικού βραχυκυκλώματος που έχει υπολογιστεί χωρίς τους κινητήρες

-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 20 °C

Ελάχιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των ελάχιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

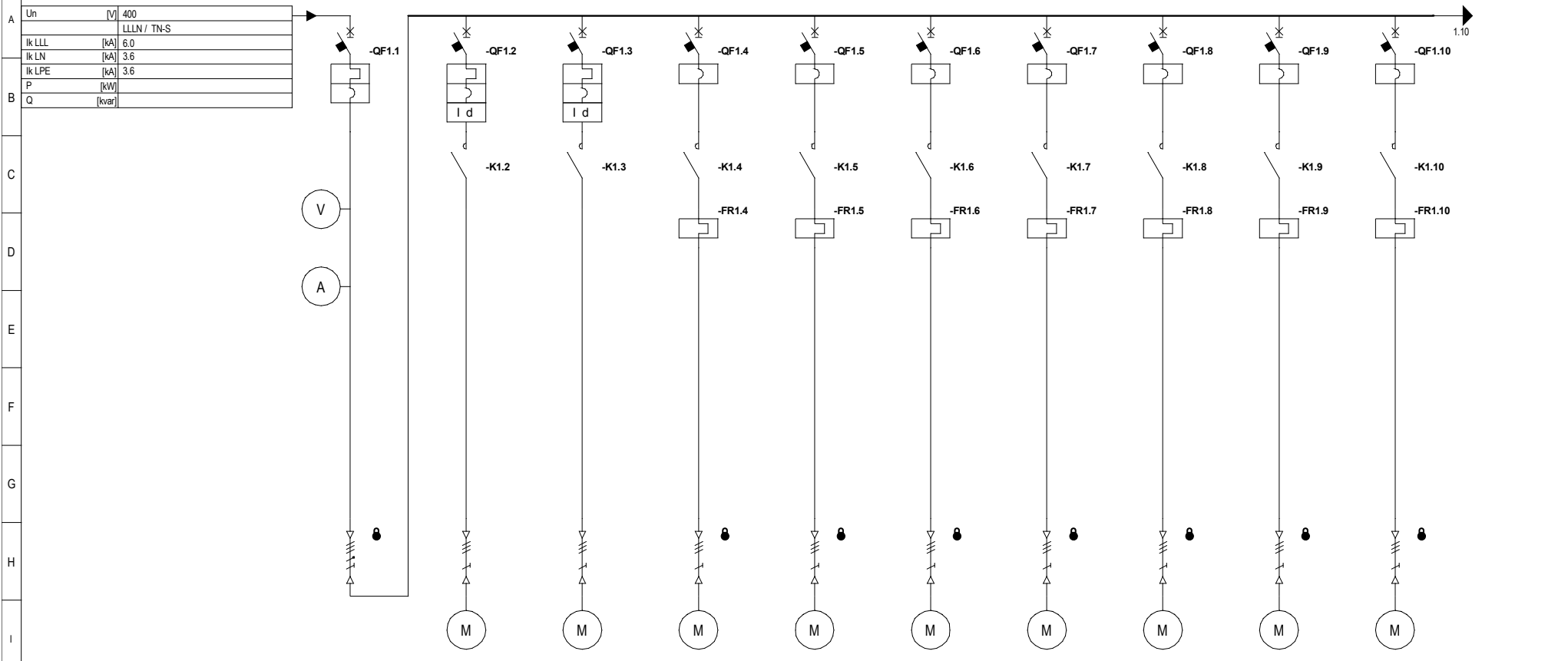
- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{min} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0

=έχει επιλεγθεί δίκτυο που οδηγεί στη ελάχιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε

=- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων έχει παραληφθεί

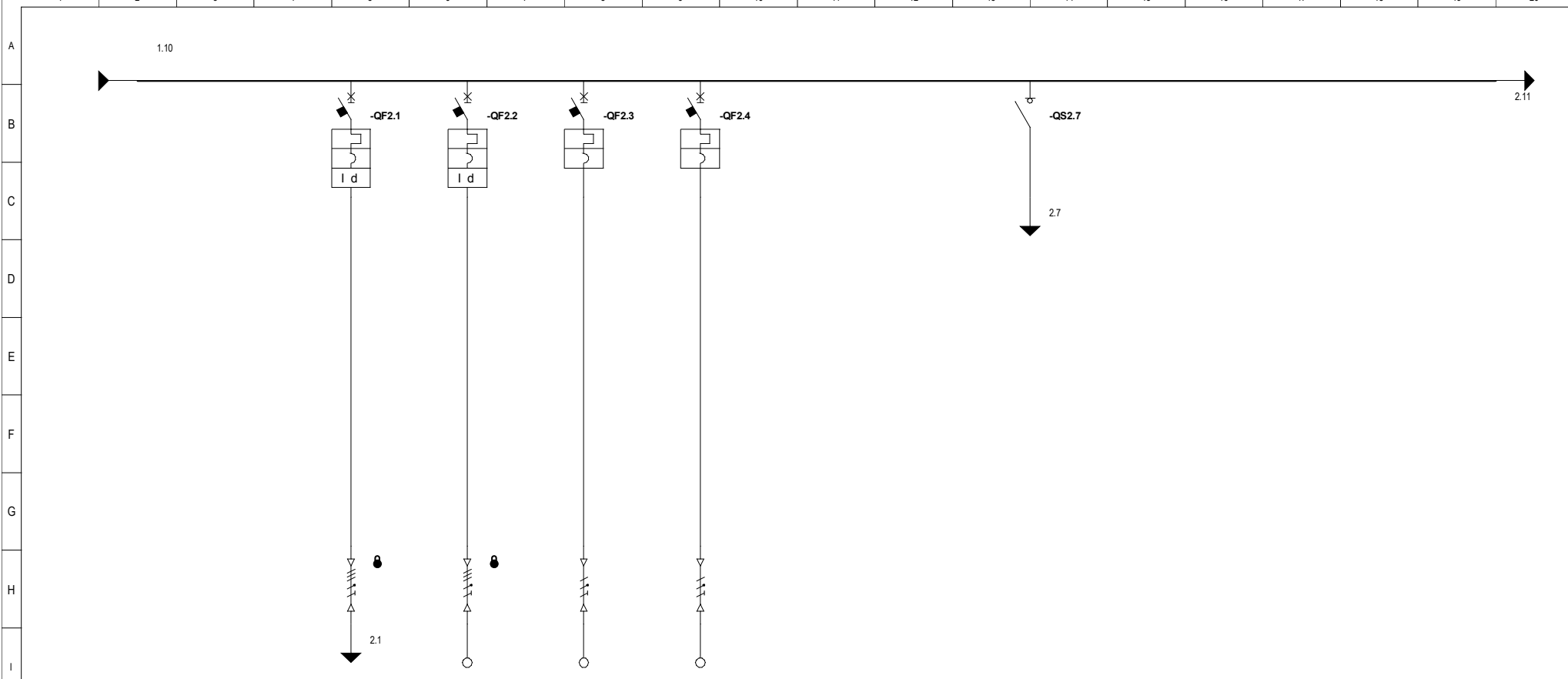
-Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 80 °C

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:			Φύλλα:



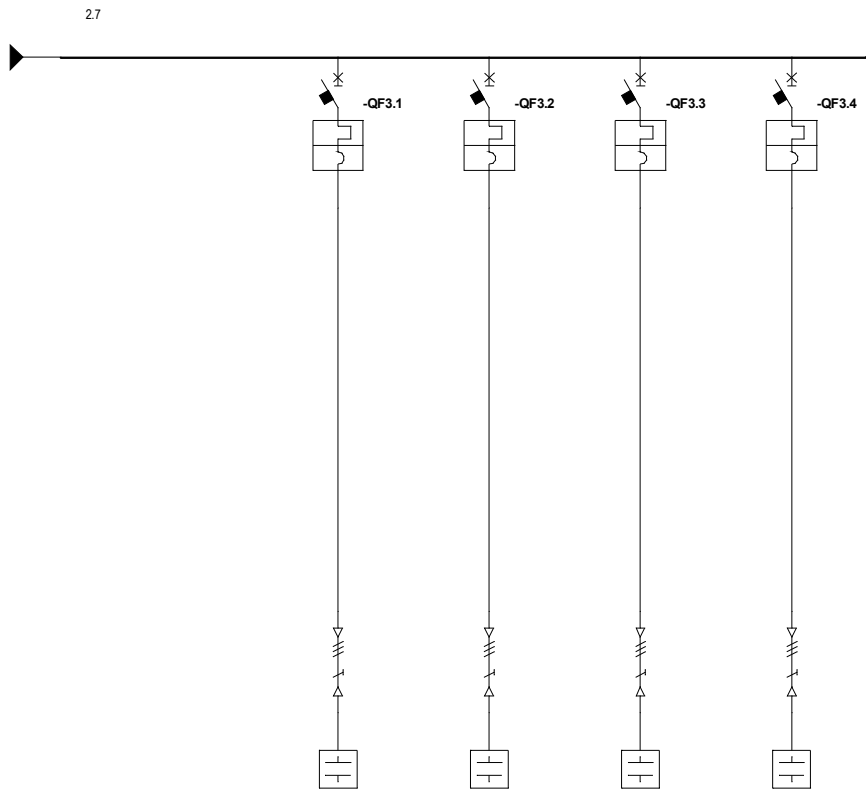
J	Φορτίο	Περιγραφή			GPXT ANTILIA 1		GPXT ANTILIA 2		GPXT ANADEYTHRAS 1		GPXT ANADEYTHRAS 2		GPXT ANADEYTHRAS 3		GPXT ANADEYTHRAS 4		GPXT MASHITHRAS		GPXT ANEMISTHRAS		GPXT ANTILIA STRAGGISMATWN		
		Τάση [V] dV	%	400	0.96	400	0.96	400	0.39	400	0.39	400	0.39	400	0.39	400	0.44	400	0.27	400	0.33		
		Ενεργός ισχύς [kW] UF	%	18.50	100	18.50	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.10	100	1.50	100	0.37	100	0.55	100		
K	Παραγωγός	Ir [A] Cosφ			37.0	0.72	37.0	0.72	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	2.3	0.85	3.1	0.85	0.9	0.80	1.3	0.82	
		Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσκόπτης	Τύπος	ABB S204-C63		ABB XT1B 160 TMD 40-450 RC Inst x XT1		ABB XT1B 160 TMD 40-450 RC Inst x XT1		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-6.30		ABB MO325-2.50		ABB MO325-2.50	
		Πόλοι	In [A]	4P	63	3P	40	3P	40	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	6	3P	3	3P	3
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																			
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	In	[A]																		
		Θερμικό	Τύπος	Ρύθμιση	[A]																		
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Cu-PVC 5G25/16		Cu-PVC 4G6/6		Cu-PVC 4G6/6		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		Cu-PVC 4G2.5/2.5		
		Τμήματος																					
		Μήκος [m]	Iz [A]	15	101.0	15	40.2	15	40.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	20	19.2	5	19.2	20	19.2
		Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης			37.0	13	37.0	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	2.3	13	3.1	13	0.9	13	1.3	13
		Ib L2 [A]	dV		0.25	37.0	0.70	37.0	0.70	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	2.3	0.14	3.1	0.18	0.9	0.01	1.3	0.07
N	Βοηθητικά	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	Ib L3 [A]	
		Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	Ib L4 [A]	
		Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	Ib N [A]	

N	Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:			
	Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλα:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
	Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:			Αρχείο:			1	2	5
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:		Εγκριση:	Σειρά:				

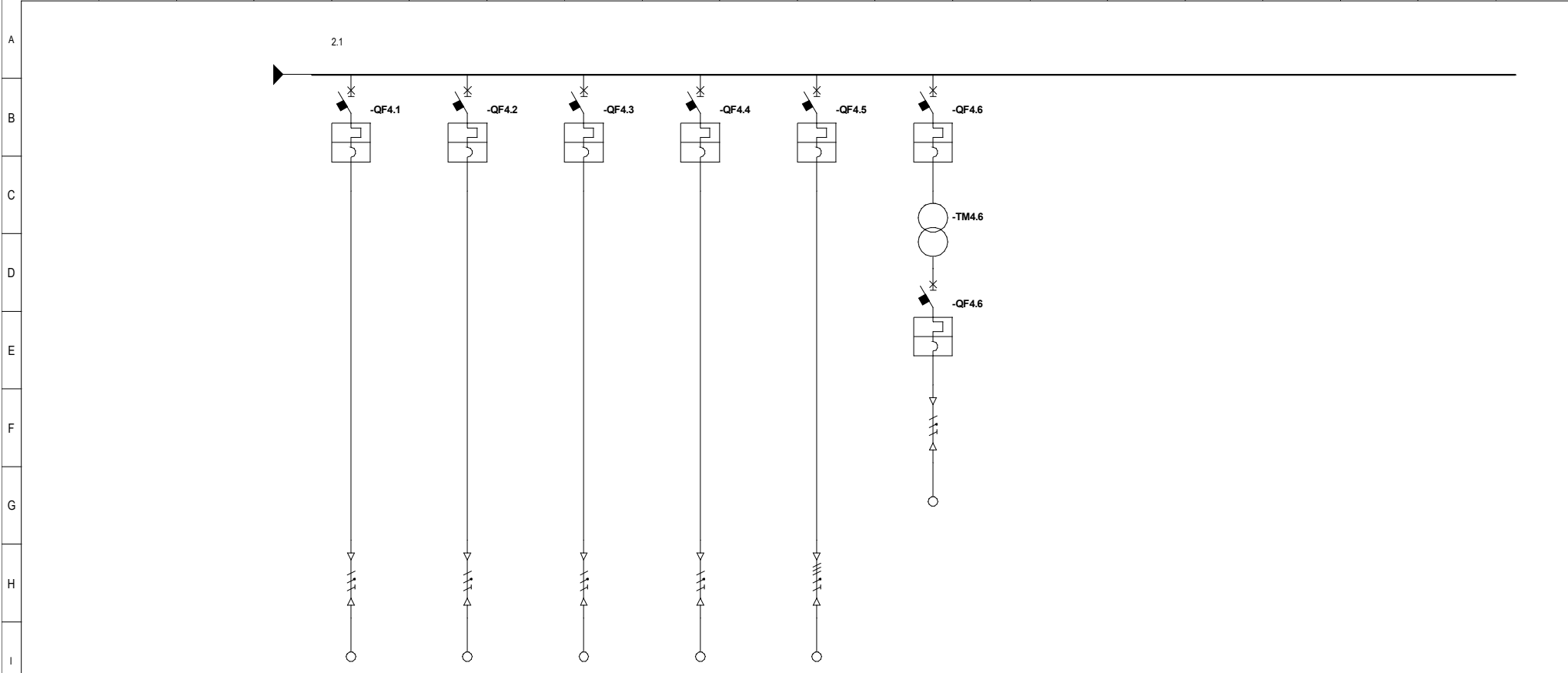


J	Φορτίο	Περιγραφή	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ		ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ		ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ													
		Τάση [V] dV	%			400	1.00	231	0.45	231	0.26											
		Ενεργός ισχύς [kW] UF	%			5.25	100	2.00	100	0.55	100											
		Ir [A] Cosφ				7.6	1.00	9.6	0.90	3.0	0.80											
K	Παραγωγός	ABB	ABB		ABB		ABB		ABB													
		Τύπος	XT1B 160 TMD 16-450 RC Inst x XT1		XT1B 160 TMD 16-450 RC Inst x XT1		S201L-C10 NA		S201L-C6 NA		E204M0r 40A											
		Πόλοι	In [A]	4P	16	4P	16	1P+N	10	1P+N	6	4P	40									
L	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσκόπτης	Ith [A]	I _{dn} [A]	13.6	0.030	13.6	0.030	10.0		6.0												
		I _{im} [A]	I _{cu} /I _{cn} [kA]	450.0	18.0	450.0	18.0	75.0	6.0	45.0	6.0											
		Τύπος	Μέγεθος																			
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	In [A]																			
M	Γραμμή διανομής	Τύπος	Ρύθμιση																			
		Τύπος καλωδίου		Cu-PVC 5G4		Cu-PVC 5G2.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5												
		Τμήματος																				
		Μήκος [m]	Iz [A]	5	26.1	30	20.3	2	16.9	0.5	15.8											
N	Βοηθητικά	Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης	2.7	13	7.6	61	9.6	13		0.0											
		Ib L2 [A]	dV	4.0	0.04	7.6	0.74		0.19		0.0											
		Ib L3 [A]	I _{k min} [kA]	2.9	0.58	7.6	0.27		0.77	3.0	0.86											
		Ib N [A]	I _{k max} [kA]	1.1	1.55	0.0	1.55	9.6	1.55	3.0	1.55											
N	Αναθεωρήσεις	Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:					Περιγραφή			Πελάτης:						Αριθμός σχεδίου:					
		Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:								Έργο:											
		Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:								Αρχείο:						Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:			
		Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:							Σειρά:					2	3	5				

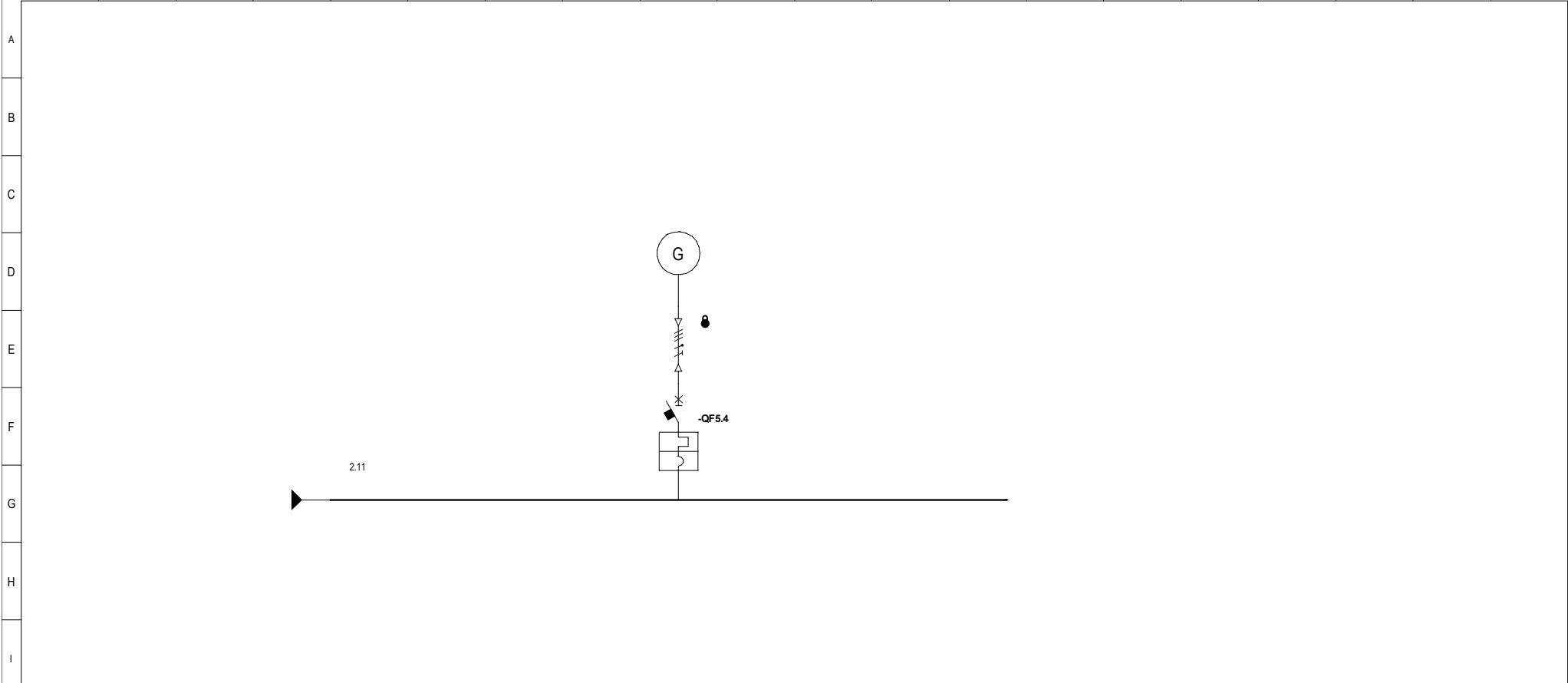
A
B
C
D
E
F
G
H
I



J	Φορτίο	Περιγραφή																																				
		Τάση [V] dV	%	400		400		400		400																												
		Ενεργός ισχύς [kW] Uf	%																																			
		Ir	[A] Cosφ																																			
K	Παραγωγός	Τύπος	ABB S803N-C10				ABB S803N-C10				ABB S803N-C10				ABB S803N-C10																							
	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποξείκσης	Πόλοι	In	[A]	3P	10	3P	10	3P	10	3P	10	3P	10																								
		Ith	[A] I _{dn}	[A]	10.0		10.0		10.0		10.0		10.0																									
I _{tm}		[A] I _{cau/len}	[kA]	75.0	36.0	75.0	36.0	75.0	36.0	75.0	36.0	75.0	36.0																									
L	Ασφάλεια	Τύπος	Μέγεθος	[A]																																		
	Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	In	[A]																																		
	Θερμικό	Τύπος	Ρύθμιση	[A]																																		
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Cu-PVC 4G1.5/1.5				Cu-PVC 4G1.5/1.5				Cu-PVC 4G1.5/1.5				Cu-PVC 4G1.5/1.5																							
		Τμήματος	Μήκος [m]	I _z	[A]	2	13.7	2	14.6	2	14.6	2	14.6	2	14.6																							
		I _b L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης			13		13		13		13																									
		I _b L2	[A]	dV	%		0.00		0.00		0.00		0.00																									
		I _b L3	[A]	I _k min	[kA]																																	
	I _b N	[A]	I _k max	[kA]																																		
N	Βοηθητικά																																					
	Αναβώρηση N°1		Ημερομηνία:																	Περιγραφή	Πελάτης:					Αριθμός σχεδίου:												
	Αναβώρηση N°2		Σχεδιαστής:																		Εργο:																	
	Αναβώρηση N°3		Μελετητής:																		Αρχείο:					Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:										
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:																		Σειρά:					3	4	5									



J	Φορτίο	Περιγραφή	ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ		ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ											
		Τάση [V] dV	%	231	1.84	231	1.02	231	0.43	231	2.49	400	0.41	48	5.01							
		Ενεργός ισχύς [kW] Uf	%	0.80	100	0.50	100	0.10	100	1.50	100	3.00	100	0.15	100							
		Ir	[A] Cosφ	3.8	0.90	2.4	0.90	0.5	0.90	7.2	0.90	4.8	0.90	3.1	1.00							
K	Παραγωγός	Τύπος	ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C10 NA		ABB S204L-C6		ABB S201L-C6 NA									
		Πόλοι	In	[A]	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	6	1P+N	10	4P	6	1P+N	6						
		Ith	[A] Idn	[A]	6.0		6.0		6.0		10.0		6.0		6.0							
L	Ασφάλεια	Τύπος	ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C6 NA		ABB S201L-C10 NA		ABB S204L-C6		ABB S201L-C6 NA									
		Μέγεθος	In	[A]	45.0	6.0	45.0	6.0	45.0	6.0	75.0	6.0	45.0	6.0	45.0	6.0						
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	Ρύθμιση	[A]																	
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 3G1.5		Cu-PVC 5G1.5		Cu-PVC 3G1.5									
		Μήκος [m]	Iz	[A]	40	15.9	30	15.9	30	15.9	30	15.9	5	15.0	1	15.9						
		Ib L1	[A] Αριθμ. εγκατάστασης			3A	2.4	3A	0.5	3A	3A	4.8	3A	3.1	3A							
		Ib L2	[A] dV	%		1.58		0.74		0.15	7.2	2.22	4.8	0.12	0.17							
		Ib L3	[A] Ik min	[kA]	3.8	0.13		0.16		0.16	0.16	4.8	0.51	0.11								
N	Βοηθητικά	Ib N	[A] Ik max	[kA]	3.8	1.33	2.4	1.33	0.5	1.33	7.2	1.33	0.0	1.33	3.1	0.14						
		Αναβώρηση N°1	Ημερομηνία:			Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:												
	Αναβώρηση N°2	Σχεδιαστής:						Έργο:														
	Αναβώρηση N°3	Μελετητής:						Αρχείο:														
	Αναβωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Εγκριση:					Σειρά:							Φύλλα:	4	Επόμενο φύλλο:	5	Φύλλα:	5		



J	Φορτίο	Περιγραφή			GPXT														
		Τάση [V] dV	%																
		Ενεργός ισχύς [kW] Uf	%																
		I _r [A] Cosφ																	
K	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσκόπτης	Παραγωγός			ABB														
		Τύπος			S804N-C100														
		Πόλοι	In	[A]			4P	100											
		I _{th} [A] I _{dn} [A]				100.0													
		I _{tm} [A] I _{cu} /I _{cs} [kA]				750.0	36.0												
L	Ασφάλεια Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Τύπος	Μέγεθος	[A]															
		Τύπος	In	[A]															
		Θερμικό	Ρύθμιση	[A]															
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου			Cu-PVC														
		Τμήματος			5G2S16														
		Μήκος [m] I _z [A]				15	101.0												
		I _b L1 [A] Αριθμ. εγκατάστασης				54.9	13												
		I _b L2 [A] dV %				50.7	0.26												
		I _b L3 [A] I _k min [kA]			51.6														
		I _b N [A] I _k max [kA]			4.2	1.22													

N	Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
	Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
	Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:			Αρχείο:		5	Φύλλα:
	Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές:	Έγκριση:		Σειρά:			5

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	
Ib (A)	[A]	49.51
Power factor Cosphi		0.94

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Ξεγρά:				

Transformers

-TM4.6

Rated power	[kVA]	0
Short-circuit voltage U _{sc}	[%]	4
Losses	[%]	3.80
C _{max}		1.10
KT		1.037227

Winding		4	4
Rated voltage U _n	[V]	231	48
No-load rated voltage	[V]		48
Voltage regulator plug	[%]		0.0
Circuit		LN	LN
Distribution system		TN-S	TN-S
Resistance RT	[mOhm]	8106.667	350.208
Reactance XT	[mOhm]	2664.532	115.108
Impedance ZT	[mOhm]	8533.333	368.640
Impedance Z x KT	[mOhm]	8851.004	382.363

Rated power	[kVA]	
Short-circuit voltage U _{sc}	[%]	
Losses	[%]	
C _{max}		
KT		

Winding			
Rated voltage U _n	[V]		
No-load rated voltage	[V]		
Voltage regulator plug	[%]		
Circuit			
Distribution system			
Resistance RT	[mOhm]		
Reactance XT	[mOhm]		
Impedance ZT	[mOhm]		
Impedance Z x KT	[mOhm]		

Rated power	[kVA]	
Short-circuit voltage U _{sc}	[%]	
Losses	[%]	
C _{max}		
KT		

Winding			
Rated voltage U _n	[V]		
No-load rated voltage	[V]		
Voltage regulator plug	[%]		
Circuit			
Distribution system			
Resistance RT	[mOhm]		
Reactance XT	[mOhm]		
Impedance ZT	[mOhm]		
Impedance Z x KT	[mOhm]		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:

Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Πίνακας	Ik LLL (kA)	Ip LLL (kA)	Ik LL (kA)	Ip LL (kA)	Ik LN (kA)	Ip LN (kA)	Ik LPE (kA)	Ip LPE (kA)
+Q1	1.11	2.3	0.96	2.0	0.16	0.3	1.37	2.8
+Q2	1.25	2.7	1.07	2.3	1.33	2.9	1.31	2.8
+Q3								
+Q4								

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεχρά:			

Αναφορές προστασίας

WC1.1

Καλιόδοξη δοσμένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.1 S204-C63	
	Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.	
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G25/16		-QF1.1 S204-C63	
	Μονωτήρας	PVC		unable to check SC protection	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	101.0		-QF1.1 S204-C63	
	dV (%)	0.25		NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής	

WC1.2 GPXT

Καλιόδοξη δοσμένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450	
	Ib (A) [A]	37.0		OL - Ib (37.0[A]) <= Ith (37.0[A]) <= Iz (40.2[A]) and If (48.1[A]) <= 1.45*Iz (58.3[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.88		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G6/6		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.0[kA]), Ik L-PE (1.4[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	40.2		-QF1.2 XT1B 160 TMD 40-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.70		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.658[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.3 GPXT

Καλιόδοξη δοσμένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450	
	Ib (A) [A]	37.0		OL - Ib (37.0[A]) <= Ith (37.0[A]) <= Iz (40.2[A]) and If (48.1[A]) <= 1.45*Iz (58.3[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.88		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G6/6		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.0[kA]), Ik L-PE (1.4[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	40.2		-QF1.3 XT1B 160 TMD 40-450 + RC Inst x XT1	
	dV (%)	0.70		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.658[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.4 GPXT

Καλιόδοξη δοσμένη	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-FR1.4 TA25DU5,00	
	Ib (A) [A]	2.3		OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.85		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		-QF1.4 MO325-6,30	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	20		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	19.2		-QF1.4 MO325-6,30	
	dV (%)	0.14		NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.363[kA]); Vref=400V	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:			Ξερά:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:

Αναφορές προστασίας

WC1.5 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.5 TA25DU5,00 OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	2.3		
	CosΦ	0.85	Βραχυκύκλωμα -QF1.5 MO325-6,30 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.5 MO325-6,30 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.363[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.14		

WC1.6 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.6 TA25DU5,00 OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	2.3		
	CosΦ	0.85	Βραχυκύκλωμα -QF1.6 MO325-6,30 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.6 MO325-6,30 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.363[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.14		

WC1.7 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.7 TA25DU5,00 OL - Ib (2.3[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	2.3		
	CosΦ	0.85	Βραχυκύκλωμα -QF1.7 MO325-6,30 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.7 MO325-6,30 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.363[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.14		

WC1.8 GPXT

Καλώδιο φάρτιωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.8 TA25DU5,00 OL - Ib (3.1[A]) <= Ith (4.3[A]) <= Iz (19.2[A]) and If (5.5[A]) <= 1.45*Iz (27.8[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	3.1		
	CosΦ	0.85	Βραχυκύκλωμα -QF1.8 MO325-6,30 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.8 MO325-6,30 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.095[kA]) <= Ikmin L-PE (0.363[kA]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	19.2		
	dV (%)	0.18		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλο:

Αναφορές προστασίας

WC1.9 GPXT

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.9 TA25DU2,40 $OL - I_b (0.9[A]) \leq I_{th} (1.5[A]) \leq I_z (19.2[A])$ and $I_f (2.0[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (27.8[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	0.9		
	CosΦ	0.80	Βραχυκύκλωμα -QF1.9 MO325-2,50 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή -QF1.9 MO325-2,50 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.035[kA]) \leq Ikmin L-PE (0.703[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	19.2			
dV (%)	0.01			

WC1.10 GPXT

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -FR1.10 TA25DU2,40 $OL - I_b (1.3[A]) \leq I_{th} (1.5[A]) \leq I_z (19.2[A])$ and $I_f (2.0[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (27.8[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	1.3		
	CosΦ	0.82	Βραχυκύκλωμα -QF1.10 MO325-2,50 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	20	Έμμεση επαφή -QF1.10 MO325-2,50 NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.035[kA]) \leq Ikmin L-PE (0.363[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	19.2			
dV (%)	0.07			

WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 $OL - I_b (4.0[A]) \leq I_{th} (13.6[A]) \leq I_z (26.1[A])$ and $I_f (17.7[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (37.8[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	4.0		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik LN (1.5[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G4		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) \leq Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) \leq Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	26.1			
dV (%)	0.04			

WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF2.2 XT1B 160 TMD 16-450 $OL - I_b (7.6[A]) \leq I_{th} (13.6[A]) \leq I_z (20.3[A])$ and $I_f (17.7[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (29.5[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	7.6		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF2.2 XT1B 160 TMD 16-450 SC - Διαπιστώθηκε διασταύρωση στις χαρακτηριστικές Ενέργειας I (1.5[kA]) \leq Ik L-PE max (1.5[kA]); $V_{ref}=400V$	Failed
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή -QF2.2 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) \leq Ikmin L-PE (0.267[kA]) and Td (0.40[s]) \leq Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	20.3			
dV (%)	0.74			

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Καλιβρόφωτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]				
Ib (A) [A]		9.6	OL - Ib (9.6[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V		
CosΦ		0.90	Βραχυκύκλωμα		
Μέγεθος καλωδίου		3G1.5	-QF2.3 S201L-C10 NA		
Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.5[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m) [m]		2	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]		16.9	-QF2.3 S201L-C10 NA		
dV (%)		0.19	NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.100[kA]) <= Ikmin L-PE (0.765[kA]); Vref=400V		

WC2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Καλιβρόφωτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]				
Ib (A) [A]		3.0	OL - Ib (3.0[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.8[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.0[A]); Vref=400V		
CosΦ		0.80	Βραχυκύκλωμα		
Μέγεθος καλωδίου		3G1.5	-QF2.4 S201L-C6 NA		
Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.5[kA]), Ik L-PE (1.5[kA]); Vref=400V		
Μήκος (m) [m]		0.5	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]		15.8	-QF2.4 S201L-C6 NA		
dV (%)		0.01	NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.060[kA]) <= Ikmin L-PE (0.857[kA]); Vref=400V		

WC3.1

Καλιβρόφωτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]				
Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.		
CosΦ			Βραχυκύκλωμα		
Μέγεθος καλωδίου		4G1.5/1.5	-QF3.1 S803N-C10		
Μονωτήρας		PVC	unable to check SC protection		
Μήκος (m) [m]		2	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]		13.7	-QF3.1 S803N-C10		
dV (%)		0.00	NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		

WC3.2

Καλιβρόφωτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]				
Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.		
CosΦ			Βραχυκύκλωμα		
Μέγεθος καλωδίου		4G1.5/1.5	-QF3.2 S803N-C10		
Μονωτήρας		PVC	unable to check SC protection		
Μήκος (m) [m]		2	Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]		14.6	-QF3.2 S803N-C10		
dV (%)		0.00	NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC3.3

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.3 S803N-C10	
	Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.	
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF3.3 S803N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		unable to check SC protection	
Μήκος (m) [m]	2	Συσκευή προστασίας	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	14.6		-QF3.3 S803N-C10		
dV (%)	0.00		NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		

WC3.4

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF3.4 S803N-C10	
	Ib (A) [A]			Αδύνατος ο έλεγχος θερμικής προστασίας.	
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5		-QF3.4 S803N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		unable to check SC protection	
Μήκος (m) [m]	2	Συσκευή προστασίας	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	14.6		-QF3.4 S803N-C10		
dV (%)	0.00		NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής		

WC4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.1 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	3.8		OL - Ib (3.8[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.1 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	40	Συσκευή προστασίας	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1		
dV (%)	1.58		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόσβεξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	2.4		OL - Ib (2.4[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (15.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (23.1[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.90		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF4.2 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); Vref=400V	
Μήκος (m) [m]	30	Συσκευή προστασίας	Έμμεση επαφή	Passed	
Iz (A) [A]	15.9		-QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1		
dV (%)	0.74		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόσβεξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:				
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:				

Αναφορές προστασίας

WC4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Υπερφόρτιση -QF4.3 S201L-C6 NA $OL - I_b (0.5[A]) \leq I_{th} (6.0[A]) \leq I_z (15.9[A])$ and $I_f (8.7[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (23.1[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	0.5		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF4.3 S201L-C6 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) \leq Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) \leq Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Iz (A) [A]	15.9		
	dV (%)	0.15		

WC4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Υπερφόρτιση -QF4.4 S201L-C10 NA $OL - I_b (7.2[A]) \leq I_{th} (10.0[A]) \leq I_z (15.9[A])$ and $I_f (14.5[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (23.1[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	7.2		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF4.4 S201L-C10 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	30	Έμμεση επαφή -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) \leq Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) \leq Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Iz (A) [A]	15.9		
	dV (%)	2.22		

WC4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF4.5 S204L-C6 $OL - I_b (4.8[A]) \leq I_{th} (6.0[A]) \leq I_z (15.0[A])$ and $I_f (8.7[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (21.8[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	4.8		
	CosΦ	0.90	Βραχυκύκλωμα -QF4.5 S204L-C6 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (1.1[kA]), Ik LN (1.3[kA]), Ik L-PE (1.3[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	5	Έμμεση επαφή -QF2.1 XT1B 160 TMD 16-450 + RC Inst x XT1 NDT - Id (0.030[A]) \leq Ikmin L-PE (0.127[kA]) and Td (0.40[s]) \leq Μέγιστος χρόνος απόξευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Iz (A) [A]	15.0		
	dV (%)	0.12		

WC4.6

Καλώδιο Φορτίωση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Υπερφόρτιση -QF4.6 S201L-C6 NA $OL - I_b (1.1[A]) \leq I_{th} (1.2[A]) \leq I_z (3.3[A])$ and $I_f (1.8[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (23.1[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	48		
	Ib (A) [A]	5.2		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF4.6 S201L-C6 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (0.0[kA]), Ik L-PE (0.0[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	1	Έμμεση επαφή -QF4.6 S201L-C6 NA NDT - I στο μέγιστο χρόνο απόξευξης (0.012[kA]) \leq Ikmin L-PE (0.022[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Iz (A) [A]	15.9		
	dV (%)	0.17		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:			Φύλλα:

Αναφορές προστασίας

WC5.4 GPXT

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Συσκευή	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF5.4 S804N-C100	
	Ib (A) [A]	93.8		OL - Ib (93.8[A]) <= Ith (100.0[A]) <= Iz (101.0[A]) and If (145.0[A]) <= 1.45*Iz (146.4[A]); Vref=400V	
	CosΦ	0.89		Βραχυκύκλωμα	Not needing
	Μέγεθος καλωδίου	5G25/16			
	Μονωτήρας	PVC			
	Μήκος (m) [m]	15		Έμμεση επαφή	Not needing
Iz (A) [A]	101.0				
dV (%)	0.26				
				NDT - Αδύνατος ο έλεγχος της προστασίας έναντι έμμεσης επαφής	

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή	
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή	
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Καλώδιο	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ			Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]			Έμμεση επαφή	
Iz (A) [A]					
dV (%)					

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:				Έργο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:				Ξεγρά:			

Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης

A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																																																											
B	Αυτόματος Διακόπτης					Θερμομαγνητική	Ηλεκτρονική												RCB συσκευή																																									
C	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)																																							
D	Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4	t5	RCB τύπος																																										
E	-QF1.1	+Q4	4P	320.0	10.0	7.5	63.0	On		Off										(null)																																								
	S204-C63						472.5																																																					
F	-QF1.2	+Q1	3P	320.0	18.0	18.0	37.0	On		Off										(null)	0.030	0.400																																						
	XT1B 160 TMD 40-450			GPXT			450.0														RC Inst x XT1																																							
G	-QF1.3	+Q1	3P	320.0	18.0	18.0	37.0	On		Off										(null)	0.030	0.400																																						
	XT1B 160 TMD 40-450			GPXT			450.0														RC Inst x XT1																																							
H	-QF2.1	+Q1	4P	16.0	18.0	18.0	13.6														0.030	0.400																																						
	XT1B 160 TMD 16-450			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			450.0														RC Inst x XT1																																							
I	-QF2.2	+Q1	4P	16.0	18.0	18.0	13.6														0.030	0.400																																						
	XT1B 160 TMD 16-450			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ BIOFILTR0Y			450.0														RC Inst x XT1																																							
J	-QF2.3	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0																																																					
	S201L-C10 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ			75.0																																																					
K	-QF2.4	+Q1	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0																																																					
	S201L-C6 NA			ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ			45.0																																																					
L	-QF3.1	+Q1	3P	52.5	36.0	30.0	10.0																																																					
	S803N-C10						75.0																																																					
M	-QF3.2	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0																																																					
	S803N-C10						75.0																																																					
N	-QF3.3	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0																																																					
	S803N-C10						75.0																																																					
O	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;">Αναθεώρηση N°1</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Ημερομηνία:</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Περιγραφή</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Πελάτης:</td> <td style="width: 15%;"></td> <td style="width: 15%;">Αριθμός σχεδίου:</td> <td style="width: 15%;"></td> </tr> <tr> <td>Αναθεώρηση N°2</td> <td></td> <td>Σχεδιαστής:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Έργο:</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Αναθεώρηση N°3</td> <td></td> <td>Μελετητής:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Αρχείο:</td> <td></td> <td>Φύλλο:</td> <td>Επόμενο φύλλο:</td> </tr> <tr> <td>Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:</td> <td>Υπογραφές</td> <td>Έγκριση:</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Σειρά:</td> <td></td> <td>Φύλλο:</td> <td>Φύλλο:</td> </tr> </table>																				Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:				Έργο:				Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:				Σειρά:		Φύλλο:	Φύλλο:
Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή		Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:																																																				
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:				Έργο:																																																						
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:																																																			
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:				Σειρά:		Φύλλο:	Φύλλο:																																																			

Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης

A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																				
	Αυτόματος Διακόπτης						Θερμομαγνητική	Ηλεκτρονική												RCB συσκευή	
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	In/In (%)	Id (A)	Td (s)
Τύπος			Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4		t5		RCB τύπος		
C	-QF3.4	+Q1	3P	42.0	36.0	30.0	10.0														
	S803N-C10						75.0														
D	-QF4.1	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
E	-QF4.2	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
F	-QF4.3	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
G	-QF4.4	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	10.0														
	S201L-C10 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			75.0														
H	-QF4.5	+Q2	4P	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S204L-C6			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
I	-QF4.6	+Q2	1P+N	10.0	6.0	4.5	6.0														
	S201L-C6 NA			ΥΡΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY			45.0														
J	-QF4.6	+Q3	1P+N	10.0	10.0	7.5	6.0														
	S201L-C6 NA						45.0														
K	-QF5.4	+Q1	4P	630.0	36.0	30.0	100.0	On		Off									(null)		
	S804N-C100			GPXT			750.0														
L																					
M																					
N	Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:				Περιγραφή		Πελάτης:				Αριθμός σχεδίου:								
	Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:						Έργο:												
	Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:						Αρχείο:				Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλα:				
	Αναθεωρήσεις		Ημερομηνία:		Υπογραφές		Έγκριση:		Σειρά:												

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	11.11
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	17.33
Μέγεθος καλωδίου	5G25/16	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	1.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	11.11
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	17.33
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	101.0	X N	[mOhm]	1.22
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.25	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	97.7	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	40.6	X PE	[mOhm]	1.23

-WC1.2 GPXT

ANTLIA 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	37.0	R Ph 20°C	[mOhm]	46.27
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	37.0	R Ph 80°C	[mOhm]	72.19
Μέγεθος καλωδίου	4G6/6	Ib L3	[A]	37.0	X Ph	[mOhm]	1.40
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.88	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	40.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.70	R PE 20°C	[mOhm]	46.27
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	224.0	R PE 80°C	[mOhm]	72.19
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.6	X PE	[mOhm]	1.40

-WC1.3 GPXT

ANTLIA 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	37.0	R Ph 20°C	[mOhm]	46.27
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	37.0	R Ph 80°C	[mOhm]	72.19
Μέγεθος καλωδίου	4G6/6	Ib L3	[A]	37.0	X Ph	[mOhm]	1.40
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.88	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	40.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.70	R PE 20°C	[mOhm]	46.27
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	224.0	R PE 80°C	[mOhm]	72.19
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.6	X PE	[mOhm]	1.40

-WC1.4 GPXT

ANADEYTHRAS 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:			Ξεγρά:		Φύλλο:	

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	1.51	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.36	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.6 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	1.51	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.36	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.7 GPXT

ΑΝΑΔΕΥΘΡΑΣ 4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	2.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	2.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	1.51	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.36	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.5	X PE	[mOhm]	1.98

-WC1.8 GPXT

MASHΘΡΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.1	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.1	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.85	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	20	dV (%)	[%]	0.18	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA) [kA]	1.50	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA) [kA]	0.36	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.9	X PE	[mOhm]	1.98

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.9 GPXT

ANEMISTHRAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	37.02
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	0.9	R Ph 80°C	[mOhm]	57.75
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	0.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	37.02
Ik max (kA)	[kA] 1.52	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	57.75
Ik min (kA)	[kA] 0.57	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.1	X PE	[mOhm]	0.50

-WC1.10 GPXT

ANTLIA STRAGGISMATWN

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	148.08
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	1.3	R Ph 80°C	[mOhm]	231.00
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	1.3	X Ph	[mOhm]	1.98
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	19.2	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	20	dV (%)	[%]	0.07	R PE 20°C	[mOhm]	148.08
Ik max (kA)	[kA] 1.51	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.8	R PE 80°C	[mOhm]	231.00
Ik min (kA)	[kA] 0.36	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.2	X PE	[mOhm]	1.98

-WC2.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	2.7	R Ph 20°C	[mOhm]	23.14
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	36.09
Μέγεθος καλωδίου	5G4	Ib L3	[A]	2.9	X Ph	[mOhm]	0.50
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	1.1	R N 20°C	[mOhm]	23.14
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	36.09
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	26.1	X N	[mOhm]	0.50
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.04	R PE 20°C	[mOhm]	23.14
Ik max (kA)	[kA] 1.55	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.2	R PE 80°C	[mOhm]	36.09
Ik min (kA)	[kA] 0.58	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.8	X PE	[mOhm]	0.50

-WC2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΒΙΟΦΙΛΤΡΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	7.6	R Ph 20°C	[mOhm]	222.12
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	7.6	R Ph 80°C	[mOhm]	346.51
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	7.6	X Ph	[mOhm]	2.97
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	222.12
Μέθοδος	61	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	346.51
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.3	X N	[mOhm]	2.97
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	222.12
Ik max (kA)	[kA] 1.55	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	40.0	R PE 80°C	[mOhm]	346.51
Ik min (kA)	[kA] 0.27	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	31.3	X PE	[mOhm]	2.97

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής		Έργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	9.6	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	9.6	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.19	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA] 1.55	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	5.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA] 0.77	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	42.9	X PE	[mOhm]	0.22

-WC2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	6.17
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	9.63
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	3.0	X Ph	[mOhm]	0.05
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.0	R N 20°C	[mOhm]	6.17
Μέθοδος	13	CosΦ		0.80	R N 80°C	[mOhm]	9.63
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	15.8	X N	[mOhm]	0.05
Μήκος (m)	0.5	dV (%)	[%]	0.01	R PE 20°C	[mOhm]	6.17
Ik max (kA)	[kA] 1.55	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	0.1	R PE 80°C	[mOhm]	9.63
Ik min (kA)	[kA] 0.86	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	36.2	X PE	[mOhm]	0.05

-WC3.1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.72	Iz (A)	[A]	13.7	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	13	CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύος (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC3.3

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68	
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50	
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	X Ph	[mOhm]	0.22	
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	R N 20°C	[mOhm]		
Μέθοδος	13	CosΦ		R N 80°C	[mOhm]		
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC3.4

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68	
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	R Ph 80°C	[mOhm]	38.50	
Μέγεθος καλωδίου	4G1.5/1.5	Ib L3	[A]	X Ph	[mOhm]	0.22	
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	R N 20°C	[mOhm]		
Μέθοδος	13	CosΦ		R N 80°C	[mOhm]		
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	14.6	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	2	dV (%)	[%]	0.00	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	1.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	32.4	X PE	[mOhm]	0.22

-WC4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L3-N)	Ib L1	[A]	R Ph 20°C	[mOhm]	493.60	
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	R Ph 80°C	[mOhm]	770.02	
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]	3.8	X Ph	[mOhm]	4.32
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.8	R N 20°C	[mOhm]	493.60
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	770.02
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	4.32
Μήκος (m)	40	dV (%)	[%]	1.58	R PE 20°C	[mOhm]	493.60
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	15.6	R PE 80°C	[mOhm]	770.02
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	37.1	X PE	[mOhm]	4.32

-WC4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	2.4	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	2.4	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.74	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.6	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.8	X PE	[mOhm]	3.24

Αναθεώρηση Ν°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση Ν°2	Σχεδιαστής:		Έργο:	
Αναθεώρηση Ν°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφή:	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.5	R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.5	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	0.15	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA] 1.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.2	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA] 0.16	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.0	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	370.20
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	7.2	R Ph 80°C	[mOhm]	577.51
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	3.24
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	7.2	R N 20°C	[mOhm]	370.20
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	577.51
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	3.24
Μήκος (m)	30	dV (%)	[%]	2.22	R PE 20°C	[mOhm]	370.20
Ik max (kA)	[kA] 1.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	42.0	R PE 80°C	[mOhm]	577.51
Ik min (kA)	[kA] 0.16	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	42.2	X PE	[mOhm]	3.24

-WC4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLN / TN-S	Ib L1	[A]	4.8	R Ph 20°C	[mOhm]	61.70
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.8	R Ph 80°C	[mOhm]	96.25
Μέγεθος καλωδίου	5G1.5	Ib L3	[A]	4.8	X Ph	[mOhm]	0.54
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	61.70
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.90	R N 80°C	[mOhm]	96.25
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	15.0	X N	[mOhm]	0.54
Μήκος (m)	5	dV (%)	[%]	0.12	R PE 20°C	[mOhm]	61.70
Ik max (kA)	[kA] 1.33	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	4.5	R PE 80°C	[mOhm]	96.25
Ik min (kA)	[kA] 0.51	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	34.1	X PE	[mOhm]	0.54

-WC4.6

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	3.1	R Ph 20°C	[mOhm]	12.34
Τάση [V]	48	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	19.25
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.11
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	3.1	R N 20°C	[mOhm]	12.34
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	19.25
Συντελεστής K	0.94	Iz (A)	[A]	15.9	X N	[mOhm]	0.11
Μήκος (m)	1	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	12.34
Ik max (kA)	[kA] 0.14	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.7	R PE 80°C	[mOhm]	19.25
Ik min (kA)	[kA] 0.11	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	38.8	X PE	[mOhm]	0.11

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Έργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξεγρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC5.4 GPXT
H/Z

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	54.9	R Ph 20°C	[mOhm]	11.11
Τάση	[V] 400	Ib L2	[A]	50.7	R Ph 80°C	[mOhm]	17.33
Μέγεθος καλωδίου	5G25/16	Ib L3	[A]	51.6	X Ph	[mOhm]	1.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.2	R N 20°C	[mOhm]	11.11
Μέθοδος	13	CosΦ		0.89	R N 80°C	[mOhm]	17.33
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	101.0	X N	[mOhm]	1.22
Μήκος (m)	[m] 15	dV (%)	[%]	0.26	R PE 20°C	[mOhm]	17.35
Ik max (kA)	[kA] 1.22	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	345.5	R PE 80°C	[mOhm]	27.07
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	64.5	X PE	[mOhm]	1.23

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση	[V]	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση	[V]	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση	[V]	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Έργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία: Υπογραφές	Έγκριση:		Ξερά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα:

Loads

-L2.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ BIOFILTRÖY

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	7.6
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	5.20
Reactive power Q	[kvar]	0.00

Computed voltage	[V]	396.0
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.00

-L2.3 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	9.6
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.99
Reactive power Q	[kvar]	0.97

Computed voltage	[V]	229.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.45

-L2.4 ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΟ ΠΙΝΑΚΑ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	3.0
CosΦ		0.80

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.55
Reactive power Q	[kvar]	0.41

Computed voltage	[V]	230.3
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.26

-L4.1 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

ESWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L3-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	3.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.80
Reactive power Q	[kvar]	0.39

Computed voltage	[V]	226.7
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.84

-L4.2 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

EXWTERIKOS FWTISMOS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	2.4
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.50
Reactive power Q	[kvar]	0.24

Computed voltage	[V]	228.6
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	1.02

-L4.3 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

FWTISMOS ASFALIAS

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	0.5
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.10
Reactive power Q	[kvar]	0.05

Computed voltage	[V]	229.9
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.43

-L4.4 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ FWTISMOY

ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ REYMATODOTES

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	7.2
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.50
Reactive power Q	[kvar]	0.73

Computed voltage	[V]	225.2
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	2.49

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξεγρά:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:

Loads

-L4.5 ΥΠΟΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	4.8
CosΦ		0.90

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	2.99
Reactive power Q	[kvar]	1.45

Computed voltage	[V]	398.4
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.41

-L4.6

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	48
Ib	[A]	3.1
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.14
Reactive power Q	[kvar]	-0.00

Computed voltage	[V]	45.6
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	20.0
Computed voltage drop	[%]	5.01

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις Ημερομηνία:	Υπογραφές	Έγκριση:			Ξερά:			Φύλλα:	

Γ. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΑΝΤΛ/ΣΙΑ ΑΧ-1,3, ΑΕ-1,2,3 & ΑΑ-1

1. ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ

1.1 Αντικείμενο εγκαταστάσεων

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνεται η ανάπτυξη των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων των προκατασκευασμένων αντλιοστασίων Χορτιάτη ΑΧ-1 και ΑΧ-3, της Εξοχής ΑΕ-1,2,3, καθώς και του αντίστοιχου Ασβεστοχωρίου ΑΑ-1.

Σημειώνεται ότι η κατασκευή του α/σίου ΑΧ-1 Χορτιάτη αποτελεί μελλοντική πρόβλεψη και ενώ έχει μελετηθεί δεν προμετράται ή προϋπολογίζεται στην παρούσα φάση.

1.2 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων αντλιοστασίων Χορτιάτη

Για την απαγωγή των ακαθάρτων από τοπικά χαμηλά σημεία στον Χορτιάτη χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα υπόγεια αντλιοστάσια λυμάτων.

Η τοπική απαγωγή των ακαθάρτων γίνεται σε 2 σημεία στον Χορτιάτη από κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων (ενδεικτικού τύπου TOP 100S της εταιρείας FLYGT), βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού, εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από HDPE ή GRP (glass-fibre reinforced polymer) σύμφωνα με τα ISO2797 (roving of glass fibre), ISO2559 (chopped strand mat) και ISO2113 (woven roving), με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών, κυκλικής διατομής 1400 mm , ύψους 3 m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN 80.

Στα αντλιοστάσια Χορτιάτη τοποθετούνται δύο (1+1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων από χυτοσίδηρο υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένες, με πτερωτή ημι-ανοικτού τύπου αυτοκαθαριζόμενες , ανεμπόδιστης ροής (χωρίς εμφράξεις) χωρίς οξείες στροφές , κατάλληλες για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά, πυκνή λάσπη και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα, συνοδευόμενες από πέλμα επικάθισης με στόμιο DN 80, άνω μηχανισμό στήριξης οδηγών ανέλκυσης 2”.

Στην περιοχή του Χορτιάτη υπάρχει και υφιστάμενο αντλιοστάσιο λυμάτων (ΑΧ-2) το οποίο θα συνεχίσει να λειτουργεί με τον τρόπο που λειτουργούσε μέχρι σήμερα, με τα λύματα να καταλήγουν στο νέο δίκτυο ακαθάρτων. Για το εν λόγω αντλιοστάσιο προτείνεται η αντικατάσταση του ηλεκτρικού του πίνακα με ρίλλαρ αντίστοιχο των υπόλοιπων αντλιοστασίων και τοποθέτησή του πλησίον του με αντικατάσταση των καλωδιώσεων, καθώς ο υφιστάμενος πίνακας και η διέλευση του παροχικού καλωδίου γίνεται από ξένη ιδιοκτησία.

1.3 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων αντλιοστασίων Εξοχής

Όπως και για τις χαμηλές περιοχές του Χορτιάτη, για την απαγωγή των ακαθάρτων από τοπικά χαμηλά σημεία στην Εξοχή χρησιμοποιούνται προκατασκευασμένα υπόγεια αντλιοστάσια λυμάτων.

Η τοπική απαγωγή των ακαθάρτων σε 3 σημεία στην Εξοχή γίνεται από κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων (ενδεικτικού τύπου Complit της εταιρείας Flygt), βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού, εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από GRP (glass-fibre reinforced polymer), με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών, κυκλικής διατομής 1200 mm, ύψους 3 m, με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN50.

Στα αντλιοστάσια Εξοχής τοποθετούνται δύο (1+1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων από χυτοσίδηρο υδροδυναμικά ζυγостаθμισμένες, με κοπήρα, κατάλληλες για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα (συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα), συνοδευόμενες από πέλμα επικάθισης με στόμιο DN50 και άνω μηχανισμό στήριξης οδηγών ανέλκυσης 3/4".

1.4 Συνοπτική περιγραφή της διάταξης απαγωγής των ακαθάρτων αντλιοστασίου Ασβεστοχωρίου

Όπως και για τις χαμηλές περιοχές του Χορτιάτη και Εξοχής, για την απαγωγή των ακαθάρτων από τοπικό χαμηλό σημείο στο Ασβεστοχώρι χρησιμοποιείται προκατασκευασμένο υπόγειο αντλιοστάσιο λυμάτων.

Η τοπική απαγωγή των ακαθάρτων σε 1 σημεία στο Ασβεστοχώρι γίνεται από κυλινδρικό προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων (ενδεικτικού τύπου Complit της

εταιρείας Flygt), βιομηχανικής κατασκευής υψηλής αντοχής στην υδροστατική πίεση και μέγιστης ανοχής στη διαπερατότητα υγρού, εύκολης και γρήγορης τοποθέτησης, κατασκευασμένο από GRP (glass-fibre reinforced polymer) , με πυθμένα σχεδιασμένο κατάλληλα (κεκλιμένο) για την επίτευξη της μικρότερης κατακάθισης (κατά τον κύκλο άντλησης) λυμάτων και στερεών , κυκλικής διατομής 1200 mm , ύψους 3 m , με στόμιο εισόδου DN160 και στόμιο κατάθλιψης DN50.

Στο αντλιοστάσιο τοποθετούνται δύο (1+1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες λυμάτων από χυτοσίδηρο υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένες, με κοπτήρα, κατάλληλες για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα (συνήθη ανεπεξέργαστα λύματα), συνοδευόμενες από πέλμα επικάθισης με στόμιο DN50 και άνω μηχανισμό στήριξης οδηγών ανέλκυσης 3/4”.

2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΟΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

2.1 Παροχές για τους υπολογισμούς του αντλιοστασίου

Στο τεύχος της Τεχνικής Έκθεσης της Μελέτης αποχέτευσης έχουν ληφθεί οι εξυπηρετούμενοι πληθυσμοί από το δίκτυο ακαθάρτων.

Από την υδραυλική μελέτη έχουν υπολογιστεί για κάθε αντλιοστάσιο τα υψόμετρα εισόδου του βαρυτικού αγωγού και εξόδου του αγωγού κατάθλιψης, το γεωμετρικό ύψος άντλησης κλπ στοιχεία τα οποία φαίνονται και στα αντίστοιχα σχέδια της υδραυλικής μελέτης.

Στη συγκεκριμένη μελέτη υπολογίστηκε ως γεωμετρικό ύψος άντλησης η διαφορά του κατώτερου υψομέτρου άντλησης (H1) με την έξοδο του αγωγού κατάθλιψης (H2), ενώ έγινε και υπολογισμός των τοπικών απωλειών στα αντλιοστάσια.

2.2 Χαρακτηριστικά στοιχεία για τα αντλιοστάσια

Στον παρακάτω πίνακα υπολογίζονται οι απώλειες του καταθλιπτικού αγωγού και η υψομετρική διαφορά για την διαστασιολόγηση των αντλιών των αντλιοστασίων. Λόγω του μικρού μεγέθους της παροχής δεν έγινε διάκριση σε 20ετία και 40ετία.

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ (απώλειες καταθλιπτικού και υψομ. διαφορά)														
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Don	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman
	m	m	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m
A.X.1	557,65	559,30	1,65	125	125	7,4	110,2	36	10,0	1,05	0,011	140,00	1,51	3,2
A.X.3	522,20	526,4	4,19	90	90	5,4	79,2	18	5,0	1,02	0,015	75,00	1,14	5,3
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΕΞΟΧΗΣ (απώλειες καταθλιπτικού και υψομ. διαφορά)														
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Don	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman
	m	m	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m
A.E.1	497,80	512,20	14,4	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	262,00	1,43	15,8
A.E.2	501,10	506,10	5,0	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	105,00	0,57	5,6
A.E.3	468,00	480,91	12,9	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	112,00	0,61	13,5
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ (απώλειες καταθλιπτικού και υψομ. διαφορά)														
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Don	Δεξ.	t	Δεσ	Q	Q	V	j	L	hf	Hman
	m	m	m		mm	mm	mm	m ³ /h	lit/s	m/s		m	m	m
A.A.1	350,20	371,73	21,5	90	90	5,4	79,2	10,8	3,0	0,61	0,005	169,22	0,92	22,5

Όπου:

- H1: Υψόμετρο πυθμένα εισόδου καταθλιπτικού αγωγού
H2: Υψόμετρο κατώτερου σημείου άντλησης.
Hg: Υψομετρική διαφορά των H1 και H2
Don: Ονομαστική διάμετρος εξωτερικού αγωγού κατάθλιψης
Q: Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αγωγού κατάθλιψης
V: Ταχύτητα στον αγωγό κατάθλιψης με την απαιτούμενη παροχή
Hman: Απώλειες (γεωμετρικές και αγωγός κατάθλιψης)

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται όλα τα απαραίτητα στοιχεία για την διαστασιολόγηση των αντλιών των αντλιοστασίων, από τον οποίο εξάγουμε χρήσιμα συμπεράσματα για τα απαιτούμενα μεγέθη τους.

Όπου:

- Δεσ: Εσωτερική διάμετρος αγωγού κατάθλιψης (εντός αντλιοστασίου)
Q: Ελάχιστη απαιτούμενη παροχή αγωγού κατάθλιψης
V: Ταχύτητα στον αγωγό κατάθλιψης με την απαιτούμενη παροχή (εντός αντλιοστασίου)
Διεύρ.: Συντελεστής ζ=0,75 ομαλής διεύρυνσης και πλήθος (η) τεμαχίων

Εξαρ.:	Συντελεστής ζ=0,2 τεμαχίου εξάρμωσης και πλήθος (η) τεμαχίων
90μ:	Συντελεστής ζ=0,5 γωνίας 90° και πλήθος (η) τεμαχίων
Αντ.:	Συντελεστής ζ=2 βαλβίδα αντεπιστροφής και πλήθος (η) τεμαχίων
Συστ.:	Συντελεστής ζ=1,5 απότομης συστολής και πλήθος (η) τεμαχίων
Σ(ζ*η):	Συνολικός συντελεστής απωλειών εξαρτημάτων
Απώλειες εξαρ.:	Απώλειες εξαρτημάτων
Απώλειες γραμ.:	Γραμμικές απώλειες αγωγών στο αντλιοστάσιο (περ. 20%)
Απώλειες αγωγ.:	Απώλειες καταθλιπτικών αγωγών (από προηγ. πίνακα, γραμμικές-υψομ.)
Απώλειες σύνολο:	Συνολικό μανομετρικό
Απώλειες Λαμβ.:	Συνολικό μανομετρικό για τον υπολογισμό αντλητικών συγκροτημάτων

3. ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

3.1 Αριθμός αντλιών

Στον υγρούς θαλάμους του αντλιοστασίου τοποθετούνται 2 αντλίες από τις οποίες είναι λειτουργική η μία και η άλλη εφεδρική (stand – by).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, οι αντλίες των αντλιοστασίων λυμάτων, διαστασιοποιούνται για ορίζοντα 40ετίας, και οι απώλειες που αυτές θα αντιμετωπίσουν υπολογίζονται για το ίδιο διάστημα.

3.2 Επιλογή αντλητικών συγκροτημάτων

Η επιλογή των αντλητικών συγκροτημάτων έγινε σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΧΟΡΤΙΑΤΗ											
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Q	Q	V	Hman	Ενδ. τύπος αντλ.συγκροτήματος	Ισχύς	
	m	m	m		m ³ /h	lit/s	m/s	m	Flygt	KW	
A.X.1	557,65	559,30	1,65	125	36	10,0	1,05	4,7	NP3085.183 MT-463	1,3	
A.X.3	522,20	526,39	4,19	90	18,1	5,0	1,02	6,0	NP3085.183 MT-463	1,3	
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΕΞΟΧΗΣ											
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Q	Q	V	Hman	Ενδ. τύπος αντλ.συγκροτήματος	Ισχύς	
	m	m	m		m ³ /h	lit/s	m/s	m	Flygt	KW	
A.E.1	497,80	512,20	14,40	90	11,1	3,1	0,61	16,8	MF3068.170 HT214	1,7	
A.E.2	501,10	506,10	5,00	90	14,3	4,0	0,61	6,6	MF3068.170 HT214	1,7	
A.E.3	468,00	480,91	12,91	90	11,7	3,3	0,61	14,5	MF3068.170 HT214	1,7	
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΣΒΕΣΤΟΧΩΡΙΟΥ											
ΑΝΤΛ.	H1	H2	Hg	Dov	Q	Q	V	Hman	Ενδ. τύπος αντλ.συγκροτήματος	Ισχύς	
	m	m	m		m ³ /h	lit/s	m/s	m	Flygt	KW	
A.E.1	350,20	371,73	21,53	90	11,1	3,1	0,61	23,5	MF3068.170 HT214	1,7	

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ ΑΧ-1,3 , ΑΕ-1,2,3 και ΑΑ-1

Κριτήρια υπολογισμού και διαστασιολόγησης

Βασική μέθοδος υπολογισμού	CEI 11-25
Πρότυπο για τη διάσταση του καλωδίου	CEI 64-8

Υπερφόρτιση	Τα όρια υπερφόρτισης καθορίζονται από τις ακόλουθες σχέσεις: $I_b \leq I_n \leq I_z$ and $I_2 \leq 1.45 \cdot I_z$
	Τίτλος:
	I_b = το ρεύμα για το οποίο έχει σχεδιαστεί ο αυτόματος
	I_n = ονομαστικό ρεύμα μονάδας προστασίας (Για ρυθμιζόμενες μονάδες προστασίας, το ονομαστικό ρεύμα I_n είναι το προεπιλεγμένο ρεύμα)
	I_2 = ρεύμα που εξασφαλίζει αποτελεσματική λειτουργία στο συμβατικό χρόνο της μονάδας προστασίας
	I_z = ικανότητα ρεύματος καλωδίου σύμφωνα με το επιλεγμένο πρότυπο

Βραχυκύκλωμα	Οι Αυτόματι διακόπτες και οι ασφάλειες έχουν διαστασιολογηθεί ώστε η ικανότητα απόζευξης να είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο σημείο της εγκατάστασης
	Οι αυτόματι διακόπτες διαστασιολογήθηκαν σύμφωνα με το IEC 60497-2 και επελέγησαν με ικανότητα ζεύξης I_{cm} μεγαλύτερη από το ρεύμα κορυφής
	Η προστασία έναντι βραχυκυκλώματος πρέπει να είναι σύμφωνη με τον κανόνα $I_{2t} \leq K^2 S^2$
	Τίτλος:
	I_{2t} = η ενέργεια διέλευσης στο μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος (καθορίζεται από τον κατασκευαστή)
	S = μέγεθος των Τηλεχειριζόμενων διακοπών αέρος
	K = συντελεστής που καθορίζεται στο IEC60364-4-43 πίνακας 43A και IEC60364-5-54 πίνακες A.54.2, A.54.4 και A-54.5

Έμμεση επαφή	ΤΤ συστήματα: η συνθήκη είναι $I_{dn} \cdot R_t \leq V_o$, or $I_m \leq I_k \min$
	TN συστήματα: η συνθήκη είναι $I_m \leq I_k \min$
	Τίτλος:
	I_{dn} = ευαισθησία συσκευής διαρροής ρεύματος
	R_t = αντίσταση γείωσης
	V_o = μέγιστη αποδεκτή τάση επαφής
	I_m = στιγμιαίο ρεύμα απόζευξης της μονάδας προστασίας
	$I_k \min$ = ελάχιστο ρεύμα βραχυκύκλωσης στο τέρμα της γραμμής

Επιλεκτικότητα και Εφεδρική προστασία	Τα μεγέθη διακριτικότητας και εφεδρικής προστασίας έχουν καθορισθεί από τον κατασκευαστή με εργαστηριακές δοκιμές
--	---

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	1
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:			Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:

Υποθετικός υπολογισμός βραχυκυκλώματος για IEC 60909-0

Υπολογισμός αλγόριθμου

Ο υπολογισμός των μέγιστων & ελαχίστων, ισορροπημένων & μη, ρευμάτων βραχυκύκλωσης βασίζεται στις ακόλουθες απλουστεύσεις συμμετρικών συνιστώσεων.

Γενικές συνθήκες

Ο υπολογισμός του μέγιστου & ελάχιστου ρεύματος βραχυκύκλωσης βασίζεται στην ακόλουθη απλούστευση.

- α) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή στον τύπο του δεν υφίσταται (το τριφασικό βραχυκύκλωμα παραμένει τριφασικό)
- β) Κατα τη διάρκεια του βραχυκυκλώματος καμία αλλαγή δεν πραγματοποιείται στο δίκτυο.
- γ) Η σύνθετη αντίσταση των Μ/Σ αναφέρονται σε μεταγωγές λήψεων στην κύρια θέση
- δ) Οι αντιστάσεις τόξου δεν λαμβάνονται υπόψη.
- ε) Όλες οι χωρητικότητες γραμμής, οι αντιστάσεις εισόδου και τα μη περιστρεφόμενα φορτία, εκτός αυτών με μηδενική ακολουθία έχουν παραλειφθεί.

Μέγιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των μέγιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

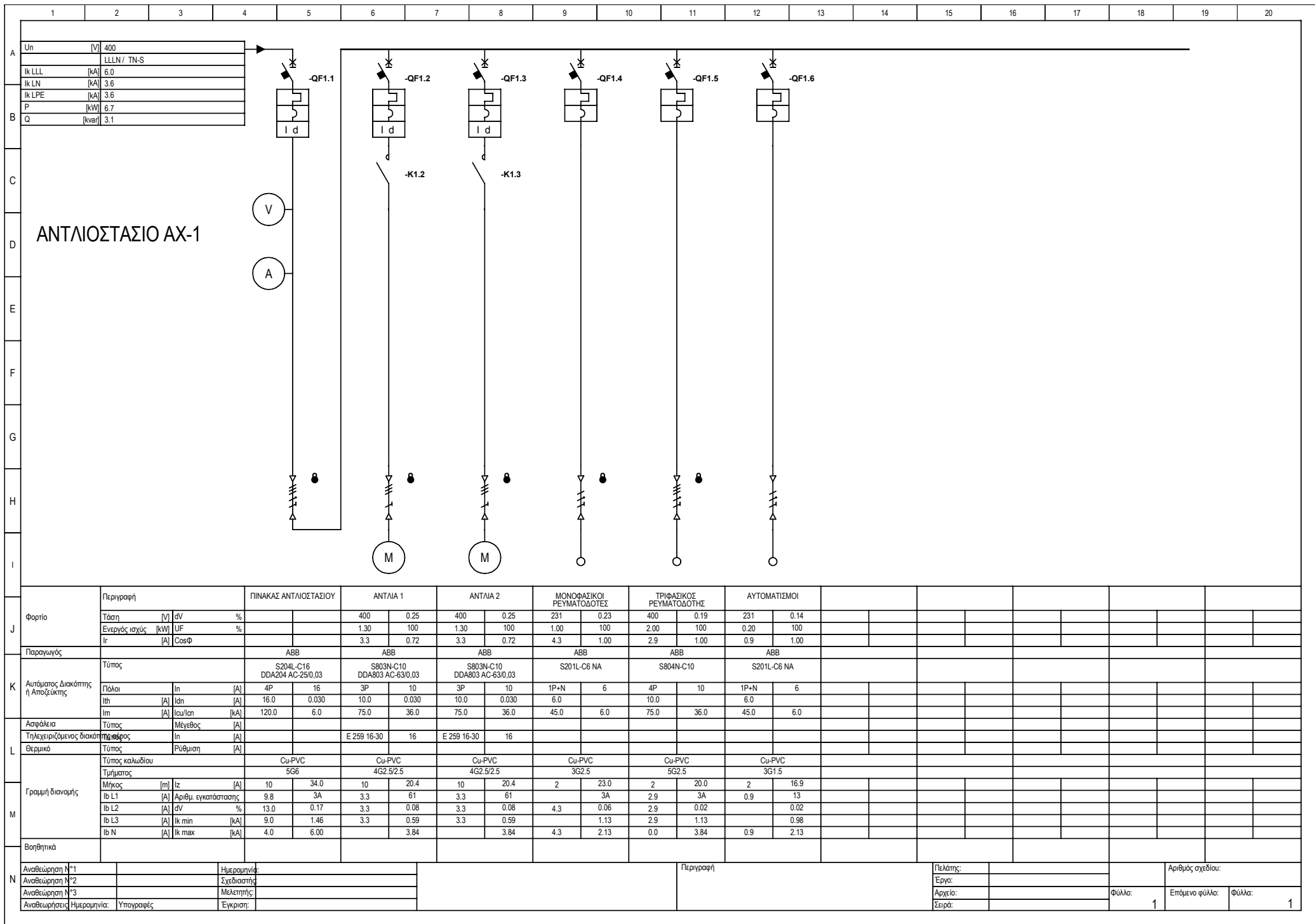
- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{max} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη μέγιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων λαμβάνεται υπόψη εφόσον η συνεισφορά τους είναι μεγαλύτερη από το 5% του αρχικού βραχυκυκλώματος που έχει υπολογιστεί χωρίς τους κινητήρες
- Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 20 °C

Ελάχιστα ρεύματα βραχυκύκλωσης

Στον υπολογισμό των ελάχιστων ρευμάτων βραχυκύκλωσης πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω:

- εφαρμόζεται ο συντελεστής τάσης c_{min} σύμφωνα με τον πίνακα 1, IEC 60909-0
- έχει επιλεγεί δίκτυο που οδηγεί στη ελάχιστη τιμή βραχυκυκλώματος στην περιοχή που εντοπίστηκε
- η συνεισφορά των ασύγχρονων κινητήρων έχει παραληφθεί
- Η αντίσταση RL των γραμμών συνίσταται στους 80 °C

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:			Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:				Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:				Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:			Σειρά:		1	1



Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	6.67
Reactive power Q	[kvar]	3.06
IB (A)	[A]	10.59
Power factor Cosphi		0.91

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:					
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	1	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:					1

Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Πίνακας	I"κ LLL (kA)	I _p LLL (kA)	I"κ LL (kA)	I _p LL (kA)	I"κ LN (kA)	I _p LN (kA)	I"κ LPE (kA)	I _p LPE (kA)
+Q1	3.84	5.6	3.33	4.8			2.13	3.1
+Q4	6.00	9.5	5.20	8.3	3.60	5.7	3.60	5.7

Αναθεώρηση N°1				Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2					Έργο:			
Αναθεώρηση N°3					Αρχείο:			
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφές							
							1	1

Αναφορές προστασίας

WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι	Αποτέλεσμα
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα		
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.1 S204L-C16	-QF1.1 S204L-C16		
				OL - Ib (13.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.1 S204L-C16	-QF1.1 S204L-C16		
				OL - Ib (13.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.1 S204L-C16	-QF1.1 S204L-C16		
				OL - Ib (13.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V			

WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι	Αποτέλεσμα
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα		
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.2 S803N-C10	-QF1.2 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.2 S803N-C10	-QF1.2 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.2 S803N-C10	-QF1.2 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			

WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι	Αποτέλεσμα
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα		
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.3 S803N-C10	-QF1.3 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.3 S803N-C10	-QF1.3 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.3 S803N-C10	-QF1.3 S803N-C10		
				OL - Ib (3.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			

WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι	Αποτέλεσμα
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα		
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.4 S201L-C6 NA	-QF1.4 S201L-C6 NA		
				OL - Ib (4.3[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (23.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (33.4[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.4 S201L-C6 NA	-QF1.4 S201L-C6 NA		
				OL - Ib (4.3[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (23.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (33.4[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V			
Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	Passed	
				-QF1.1 S204L-C16	-QF1.1 S204L-C16		
				OL - Ib (13.0[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V			
				SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V			

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο: 2
Αναθεωρήσεις	Υπογραφή:		Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα: 2

Αναφορές προστασίας

WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.5 S804N-C10	
	Ib (A) [A]	2.9		OL - Ib (2.9[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF1.5 S804N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	20.0		-QF1.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	
	dV (%)	0.02		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF1.6 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.9		OL - Ib (0.9[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF1.6 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	16.9		-QF1.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	
	dV (%)	0.02		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ				
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]				
	Iz (A) [A]				
	dV (%)				

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ				
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]				
	Iz (A) [A]				
	dV (%)				

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	2
Αναθεωρήσεις	Υπογραφές:	Έγκριση:			Σειρά:			Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:

Λίστα υλικών Χαμηλής Τάσης

Σήμανση	Εργοστασιακός κωδικός	Τύπος	Κωδικός RCB	Τύπος RCB	Περιγραφή χρήστη 1	Περιγραφή χρήστη 2
-QF1.1		S204L-C16		DDA204 AC-25/0,03	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	
-QF1.2		S803N-C10	1SDA037393R1	DDA803 AC-63/0,03	ΑΝΤΛΙΑ 1	
-QF1.3		S803N-C10	1SDA037393R1	DDA803 AC-63/0,03	ΑΝΤΛΙΑ 2	
-QF1.4		S201L-C6 NA			ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ
-QF1.5		S804N-C10			ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ
-QF1.6		S201L-C6 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	
-K1.2	2CSM272983R0401	E 259 16-30			ΑΝΤΛΙΑ 1	
-K1.3	2CSM272983R0401	E 259 16-30			ΑΝΤΛΙΑ 2	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:					
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:							
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:					Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:	Έγκριση:			Σειρά:					1		1

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης					Θερμομαγνητική	Ηλεκτρονική												RCB συσκευή			
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InN/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος		Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4			t5		RCB τύπος		
C	-QF1.1	+Q4	4P	16.0	6.0	4.5	16.0	On		Off									(null)	0.030	0.040	
	S204L-C16			ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			120.0													DDA204 AC-25/0,03		
D	-QF1.2	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off									(null)	0.030	0.040	
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 1			75.0													DDA803 AC-63/0,03		
E	-QF1.3	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off									(null)	0.030	0.040	
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 2			75.0													DDA803 AC-63/0,03		
F	-QF1.4	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ			45.0															
G	-QF1.5	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0															
	S804N-C10			ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ			75.0															
H	-QF1.6	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ			45.0															
I																						
J																						
K																						
L																						
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία						Περιγραφή					Πελάτης:					Αριθμός σχεδίου:		
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής											Έργο:							
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής											Αρχείο:					Φύλλο:		
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:											Σειρά:					1	Επόμενο φύλλο:	Φύλλο:
																					1	1

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	9.8	R Ph 20°C	[mOhm]	30.85
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	13.0	R Ph 80°C	[mOhm]	48.13
Μέγεθος καλωδίου	5G6	Ib L3	[A]	9.0	X Ph	[mOhm]	0.93
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.0	R N 20°C	[mOhm]	30.85
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.94	R N 80°C	[mOhm]	48.13
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	34.0	X N	[mOhm]	0.93
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.17	R PE 20°C	[mOhm]	30.85
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	16.6	R PE 80°C	[mOhm]	48.13
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	35.8	X PE	[mOhm]	0.93

-WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.3	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.3	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.3	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.75	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.08	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.5	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	21.3	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	3.3	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	3.3	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	3.3	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.75	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.08	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	2.5	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	21.3	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]	4.3	R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	4.3	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.3	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	23.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m)	[m]	dV (%)	[%]	0.06	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA)	[kA]	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.6	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA)	[kA]	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	31.4	X PE	[mOhm]	0.20

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	2
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:			Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	2.9	R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση	[V]	400	Ib L2	[A]	2.9	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου		5G2.5	Ib L3	[A]	2.9	X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας		PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος		3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K		1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m)	[m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA)	[kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.4	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA)	[kA]	1.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.8	X PE	[mOhm]	0.20

-WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση	[V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου		3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας		PVC	Ib N	[A]	0.9	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος		13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K		0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m)	[m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA)	[kA]	2.13	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA)	[kA]	0.98	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	0.22

Φάσεις - Σύστημα Διανομής			Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση	[V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου			Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας			Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος			CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K			Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA)	[kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA)	[kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής			Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση	[V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου			Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας			Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος			CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K			Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m)	[m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA)	[kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA)	[kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:		2		2

Loads

-L1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	230.4	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	1.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	4.3	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	5.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.23

-L1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	399.2	
Rated voltage	[V]	400	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	2.9	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.19

-L1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	230.6	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	0.9	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.14

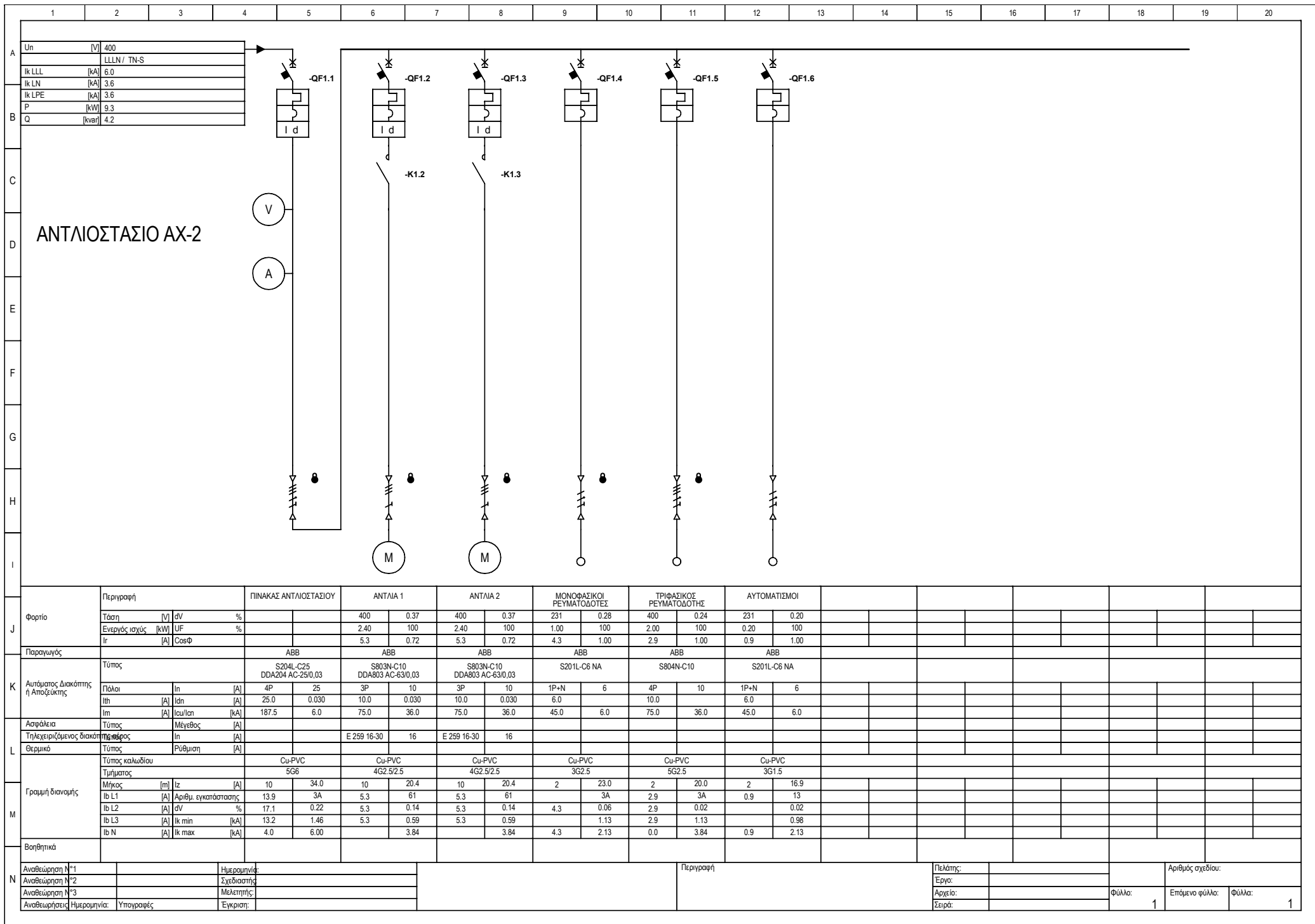
Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:	Περιγραφή	Πελάτης:	Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:		Εργο:	
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:		Αρχείο:	Φύλλο: 1
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία: Υπογραφή:	Έγκριση:	Σειρά:	Επόμενο φύλλο: Φύλλα: 1



ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΧ-2

J	Φορτίο	Περιγραφή	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΑΝΤΛΙΑ 1		ΑΝΤΛΙΑ 2		ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣΕΙΣ		ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ		ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ								
		Τάση [V]	dV	%		400	0.37	400	0.37	231	0.28	400	0.24	231	0.20						
		Ενεργός ισχύς [kW]	UF	%		2.40	100	2.40	100	1.00	100	2.00	100	0.20	100						
		Ir [A]	CosΦ			5.3	0.72	5.3	0.72	4.3	1.00	2.9	1.00	0.9	1.00						
K	Παραγωγός	Τύπος	ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB								
		Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσφικτής	S204L-C25 DDA204 AC-25/0,03		S803N-C10 DDA803 AC-63/0,03		S803N-C10 DDA803 AC-63/0,03		S201L-C6 NA		S804N-C10		S201L-C6 NA								
		Πόλοι	In [A]	[A]	4P	25	3P	10	3P	10	1P+N	6	4P	10	1P+N	6					
		Ith [A]	Ish [A]	Icu/Ics [kA]	25.0	0.030	10.0	0.030	10.0	0.030	6.0	10.0	6.0	10.0	6.0	10.0					
L	Ασφάλεια	Τύπος	ABB		ABB		ABB		ABB		ABB		ABB								
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	E 259 16-30		E 259 16-30		E 259 16-30		E 259 16-30		E 259 16-30		E 259 16-30								
		Μέγεθος [A]	16		16		16		16		16		16								
		Θερμικό	Rύθμιση		Rύθμιση		Rύθμιση		Rύθμιση		Rύθμιση		Rύθμιση								
M	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC								
		Τμήματος	5G6		4G2.5/2.5		4G2.5/2.5		3G2.5		5G2.5		3G1.5								
		Μήκος [m]	Iz [A]	[A]	10	34.0	10	20.4	10	20.4	2	23.0	2	20.0	2	16.9					
		Ib L1 [A]	Αριθμ. εγκατάστασης	[A]	13.9	3A	5.3	61	5.3	61		3A	2.9	3A	0.9	13					
		Ib L2 [A]	dV	%	17.1	0.22	5.3	0.14	5.3	0.14	4.3	0.06	2.9	0.02		0.02					
		Ib L3 [A]	Ik min [kA]	[kA]	13.2	1.46	5.3	0.59	5.3	0.59		1.13	2.9	1.13		0.98					
N	Βοηθητικά	Ib N [A]	Ik max [kA]	[kA]	4.0	6.00		3.84		3.84	4.3	2.13	0.0	3.84	0.9	2.13					
		Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία																	
		Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής																	
		Αναθεώρηση N°3		Μελετητής																	
Αναθεωρήσεις		Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Εγκριση:																	
Περιγραφή												Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:							
												Έργο:									
												Αρχείο:		Φύλλο:		Επόμενο φύλλο:		Φύλλο:			
												Σειρά:									

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	9.28
Reactive power Q	[kvar]	4.24
IB (A)	[A]	14.72
Power factor Cosphi		0.91

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Υπολογισμός βραχυκυκλώματος

Πίνακας	I''k LLL (kA)	Ip LLL (kA)	I''k LL (kA)	Ip LL (kA)	I''k LN (kA)	Ip LN (kA)	I''k LPE (kA)	Ip LPE (kA)
+Q1	3.84	5.6	3.33	4.8			2.13	3.1
+Q4	6.00	9.5	5.20	8.3	3.60	5.7	3.60	5.7

Αναθεώρηση Ν°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση Ν°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση Ν°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προσασίας

WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF1.1 S204L-C25 OL - Ib (17.1[A]) <= Ith (25.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (36.3[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	17.1		
	CosΦ	0.93	Βραχυκύκλωμα -QF1.1 S204L-C25 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G6		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	10	Έμμεση επαφή -QF1.1 S204L-C25 + DDA204 AC-25/0,03 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	34.0		
dV (%)	0.22			

WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -QF1.2 S803N-C10 OL - Ib (5.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	5.3		
	CosΦ	0.82	Βραχυκύκλωμα -QF1.2 S803N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	10	Έμμεση επαφή -QF1.2 S803N-C10 + DDA803 AC-63/0,03 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.586[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	20.4		
dV (%)	0.14			

WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Υπερφόρτιση -QF1.3 S803N-C10 OL - Ib (5.3[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	5.3		
	CosΦ	0.82	Βραχυκύκλωμα -QF1.3 S803N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	10	Έμμεση επαφή -QF1.3 S803N-C10 + DDA803 AC-63/0,03 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.586[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	20.4		
dV (%)	0.14			

WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Υπερφόρτιση -QF1.4 S201L-C6 NA OL - Ib (4.3[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (23.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (33.4[A]); Vref=400V	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	4.3		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF1.4 S201L-C6 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
	Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF1.1 S204L-C25 + DDA204 AC-25/0,03 NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	Passed
	Iz (A) [A]	23.0		
dV (%)	0.06			

Αναθεώρηση N°1	Ημερομηνία:				Πελάτης:				
Αναθεώρηση N°2	Σχεδιαστής:								
Αναθεώρηση N°3	Μελετητής:								
Αναθεωρήσεις	Εγκρίση:								
Ημερομηνία:	Υπογραφή:				Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:		
					Εργο:				
					Αρχείο:				
					Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Υπερφόρτιση -QF1.5 S804N-C10 $OL - I_b (2.9[A]) \leq I_{th} (10.0[A]) \leq I_z (20.0[A])$ and $I_f (14.5[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (29.0[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	400		
	Ib (A) [A]	2.9		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF1.5 S804N-C10 SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF1.1 S204L-C25 + DDA204 AC-25/0,03 NDT - $I_d (0.030[A]) \leq I_{kmin} L-PE (0.982[kA])$ and $T_d (0.04[s]) \leq$ Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	20.0			
dV (%)	0.02			

WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Υπερφόρτιση -QF1.6 S201L-C6 NA $OL - I_b (0.9[A]) \leq I_{th} (6.0[A]) \leq I_z (16.9[A])$ and $I_f (8.7[A]) \leq 1.45 \cdot I_z (24.6[A])$; $V_{ref}=400V$	Passed
	Τάση [V]	230.94		
	Ib (A) [A]	0.9		
	CosΦ	1.00	Βραχυκύκλωμα -QF1.6 S201L-C6 NA SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); $V_{ref}=400V$	Passed
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		
	Μονωτήρας	PVC		
Μήκος (m) [m]	2	Έμμεση επαφή -QF1.1 S204L-C25 + DDA204 AC-25/0,03 NDT - $I_d (0.030[A]) \leq I_{kmin} L-PE (0.982[kA])$ and $T_d (0.04[s]) \leq$ Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); $V_{ref}=400V$	Passed	
Iz (A) [A]	16.9			
dV (%)	0.02			

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]			
	Ib (A) [A]			
	CosΦ		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου			
	Μονωτήρας			
Μήκος (m) [m]		Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]				
dV (%)				

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]			
	Ib (A) [A]			
	CosΦ		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου			
	Μονωτήρας			
Μήκος (m) [m]		Έμμεση επαφή		
Iz (A) [A]				
dV (%)				

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφές:	Έγκριση:			Σειρά:				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																					
B	Αυτόματος Διακόπτης					Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική										RCB συσκευή				
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InN/In (%)	Id (A)	Td (s)	
	Τύπος		Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4				t5		RCB τύπος	
C	-QF1.1	+Q4	4P	25.0	6.0	4.5	25.0	On		Off										(null)	0.030	0.040
	S204L-C25			ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			187.5															DDA204 AC-25/0,03
D	-QF1.2	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off										(null)	0.030	0.040
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 1			75.0															DDA803 AC-63/0,03
E	-QF1.3	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off										(null)	0.030	0.040
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 2			75.0															DDA803 AC-63/0,03
F	-QF1.4	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ			45.0															
G	-QF1.5	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0															
	S804N-C10			ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ			75.0															
H	-QF1.6	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0															
	S201L-C6 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ			45.0															
I																						
J																						
K																						
L																						
M																						
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία						Περιγραφή												
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής																		Αριθμός σχεδίου:
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής																		
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:																		Φύλλο:
																						Επόμενο φύλλο:
																						Φύλλο:

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	13.9	R Ph 20°C	[mOhm]	30.85
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	17.1	R Ph 80°C	[mOhm]	48.13
Μέγεθος καλωδίου	5G6	Ib L3	[A]	13.2	X Ph	[mOhm]	0.93
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.0	R N 20°C	[mOhm]	30.85
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.93	R N 80°C	[mOhm]	48.13
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	34.0	X N	[mOhm]	0.93
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.22	R PE 20°C	[mOhm]	30.85
Ik max (kA) [kA]	6.00	Απώλεια ισχύς (W) [W]		29.3	R PE 80°C	[mOhm]	48.13
Ik min (kA) [kA]	1.46	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		40.1	X PE	[mOhm]	0.93

-WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	5.3	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	5.3	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	5.3	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W) [W]		6.4	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA) [kA]	0.59	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		23.4	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	5.3	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	5.3	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	5.3	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.14	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W) [W]		6.4	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA) [kA]	0.59	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		23.4	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]	4.3	R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	4.3	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.3	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	23.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.06	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA) [kA]	2.13	Απώλεια ισχύς (W) [W]		0.6	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA) [kA]	1.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		31.4	X PE	[mOhm]	0.20

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	2.9	R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.9	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	2.9	X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.4	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA) [kA]	1.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.8	X PE	[mOhm]	0.20

-WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.9	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]	2.13	Απώλεια ισχύς (W)	[W]	0.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]	0.98	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]	30.1	X PE	[mOhm]	0.22

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W)	[W]		R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C)	[°C]		X PE	[mOhm]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Loads

-L1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L2-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	4.3
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	1.00
Reactive power Q	[kvar]	0.00

Computed voltage	[V]	230.3
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	5.0
Computed voltage drop	[%]	0.28

-L1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LLLN / TN-S
Rated voltage	[V]	400
Ib	[A]	2.9
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	2.00
Reactive power Q	[kvar]	0.00

Computed voltage	[V]	399.0
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.24

-L1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		LN / TN-S (L1-N)
Rated voltage	[V]	230.94
Ib	[A]	0.9
CosΦ		1.00

Utilization factor	[%]	100
Active power P	[kW]	0.20
Reactive power Q	[kvar]	0.00

Computed voltage	[V]	230.5
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
Computed voltage drop	[%]	0.20

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

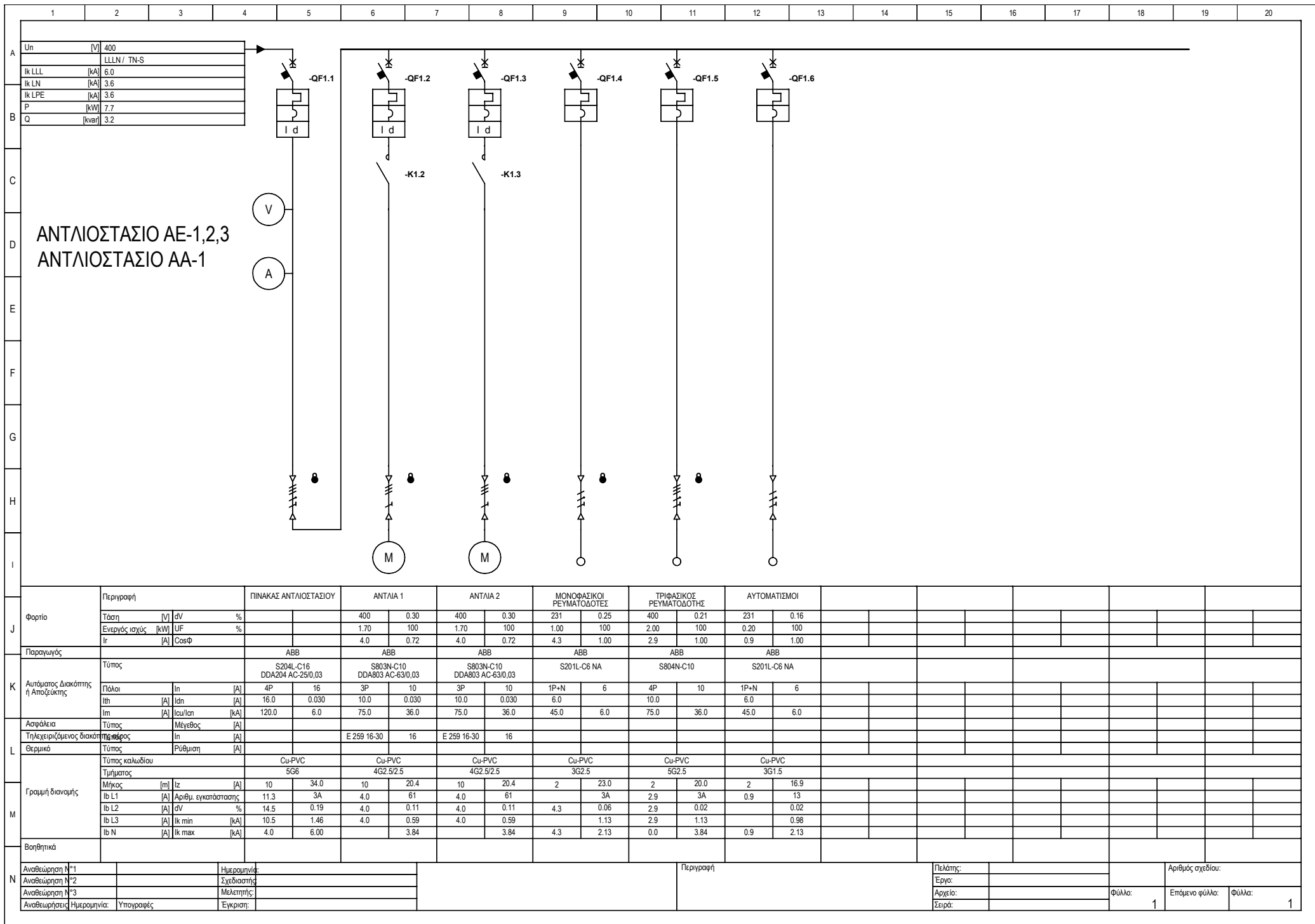
Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		
Rated voltage	[V]	
Ib	[A]	
CosΦ		

Utilization factor	[%]	
Active power P	[kW]	
Reactive power Q	[kvar]	

Computed voltage	[V]	
Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Max allowed voltage drop by user	[%]	
Computed voltage drop	[%]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				



Un	[V]	400
Ik LLL	[kA]	6.0
Ik LN	[kA]	3.6
Ik LPE	[kA]	3.6
P	[kW]	7.7
Q	[kvar]	3.2

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΕ-1,2,3
ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΑ-1

Φορτίο	Περιγραφή		ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ		ΑΝΤΛΙΑ 1		ΑΝΤΛΙΑ 2		ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ		ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ		ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ				
	Τάση	[V] dV %			400	0.30	400	0.30	231	0.25	400	0.21	231	0.16			
Παραγωγός	Ενεργός ισχύς	[kW] Uf %			1.70	100	1.70	100	1.00	100	2.00	100	0.20	100			
	Ir	[A] CosΦ			4.0	0.72	4.0	0.72	4.3	1.00	2.9	1.00	0.9	1.00			
Κ	Αυτόματος Διακόπτης ή Αποσύνδεσης	Τύπος	ABB S204L-C16 DDA204 AC-25/0,03		ABB S803N-C10 DDA803 AC-63/0,03		ABB S803N-C10 DDA803 AC-63/0,03		ABB S201L-C6 NA		ABB S804N-C10		ABB S201L-C6 NA				
	Ασφάλεια	Πόλοι	In	[A]	4P	16	3P	10	3P	10	1P+N	6	4P	10	1P+N	6	
		Τηλεχειριζόμενος διακόπτης	Ith	[A]	Ithn	[A]	16.0	0.030	10.0	0.030	10.0	0.030	6.0	10.0	6.0	10.0	
		Θερμικό	Im	[A]	Icu/Ics	[kA]	120.0	6.0	75.0	36.0	75.0	36.0	45.0	6.0	75.0	36.0	45.0
Μ	Γραμμή διανομής	Τύπος καλωδίου	Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC		Cu-PVC				
		Τμήματος	5G6		4G2.5/2.5		4G2.5/2.5		3G2.5		5G2.5		3G1.5				
		Μήκος	[m]	Iz	[A]	10	34.0	10	20.4	10	20.4	2	23.0	2	20.0	2	16.9
		Ib L1	[A]	Αριθμ. εγκατάστασης		11.3	3A	4.0	61	4.0	61	4.0	3A	2.9	3A	0.9	13
N	Βοηθητικά	Ib L2	[A]	dV	%	14.5	0.19	4.0	0.11	4.0	0.11	4.3	0.06	2.9	0.02	0.02	
		Ib L3	[A]	Ik min	[kA]	10.5	1.46	4.0	0.59	4.0	0.59	1.13	2.9	1.13	0.98		
		Ib N	[A]	Ik max	[kA]	4.0	6.00		3.84		3.84	4.3	2.13	0.0	3.84	0.9	2.13
		Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία													
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής															
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής															
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:															
										Πελάτης:				Αριθμός σχεδίου:			
										Έργο:							
										Αρχείο:				Φύλλο:			
										Σειρά:				Επόμενο φύλλο:			
												1		Φύλλο:			
														1			

Distribution

Reference voltage	[V]	400
Circuit		LLLN
Distribution system		TN-S
Active power P	[kW]	7.73
Reactive power Q	[kvar]	3.16
IB (A)	[A]	12.06
Power factor Cosphi		0.93

Symmetrical short circuit current Ik LLL	[kA]	6.00
Line-Neutral short circuit current Ik LN	[kA]	3.60
Line-Ground short circuit current Ik LPE	[kA]	3.60
Cmax		1.10
Resistance at Reference voltage	[mOhm]	25.403
Reactance at Reference voltage	[mOhm]	33.871
Impedance at Reference voltage	[mOhm]	42.339

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Αναφορές προστασίας

WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	
	Τάση [V]		400	-QF1.1	S204L-C16	Passed
	Ib (A) [A]		14.5	OL - Ib (14.5[A]) <= Ith (16.0[A]) <= Iz (34.0[A]) and If (23.2[A]) <= 1.45*Iz (49.3[A]); Vref=400V		
	CosΦ		0.95	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου		5G6	-QF1.1	S204L-C16	Passed
	Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (6.0[kA]), Ik LN (3.6[kA]), Ik L-PE (3.6[kA]); Vref=400V		
	Μήκος (m) [m]		10	Έμμεση επαφή		
	Iz (A) [A]		34.0	-QF1.1	S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	Passed
	dV (%)		0.19	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	
	Τάση [V]		400	-QF1.2	S803N-C10	Passed
	Ib (A) [A]		4.0	OL - Ib (4.0[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V		
	CosΦ		0.82	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου		4G2.5/2.5	-QF1.2	S803N-C10	Passed
	Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V		
	Μήκος (m) [m]		10	Έμμεση επαφή		
	Iz (A) [A]		20.4	-QF1.2	S803N-C10 + DDA803 AC-63/0,03	Passed
	dV (%)		0.11	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.586[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	
	Τάση [V]		400	-QF1.3	S803N-C10	Passed
	Ib (A) [A]		4.0	OL - Ib (4.0[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.4[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.6[A]); Vref=400V		
	CosΦ		0.82	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου		4G2.5/2.5	-QF1.3	S803N-C10	Passed
	Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V		
	Μήκος (m) [m]		10	Έμμεση επαφή		
	Iz (A) [A]		20.4	-QF1.3	S803N-C10 + DDA803 AC-63/0,03	Passed
	dV (%)		0.11	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.586[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

Καλώδιο	Θέρση	Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Συσκευή προστασίας		Παράμετροι
				Υπερφόρτιση	Βραχυκύκλωμα	
	Τάση [V]		230.94	-QF1.4	S201L-C6 NA	Passed
	Ib (A) [A]		4.3	OL - Ib (4.3[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (23.0[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (33.4[A]); Vref=400V		
	CosΦ		1.00	Βραχυκύκλωμα		
	Μέγεθος καλωδίου		3G2.5	-QF1.4	S201L-C6 NA	Passed
	Μονωτήρας		PVC	SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V		
	Μήκος (m) [m]		2	Έμμεση επαφή		
	Iz (A) [A]		23.0	-QF1.1	S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	Passed
	dV (%)		0.06	NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V		

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:	
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:			
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:		Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Ενκρίση:		Σειρά:			

Αναφορές προστασίας

WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	400		-QF1.5 S804N-C10	
	Ib (A) [A]	2.9		OL - Ib (2.9[A]) <= Ith (10.0[A]) <= Iz (20.0[A]) and If (14.5[A]) <= 1.45*Iz (29.0[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	5G2.5		-QF1.5 S804N-C10	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LLL (3.8[kA]), Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	20.0		-QF1.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	
	dV (%)	0.02		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	

WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	Passed
	Τάση [V]	230.94		-QF1.6 S201L-C6 NA	
	Ib (A) [A]	0.9		OL - Ib (0.9[A]) <= Ith (6.0[A]) <= Iz (16.9[A]) and If (8.7[A]) <= 1.45*Iz (24.6[A]); Vref=400V	
	CosΦ	1.00		Βραχυκύκλωμα	
	Μέγεθος καλωδίου	3G1.5		-QF1.6 S201L-C6 NA	
	Μονωτήρας	PVC		SC - Εγγυημένη προστασία μέχρι το Ik LN (2.1[kA]), Ik L-PE (2.1[kA]); Vref=400V	
	Μήκος (m) [m]	2		Έμμεση επαφή	
	Iz (A) [A]	16.9		-QF1.1 S204L-C16 + DDA204 AC-25/0,03	
	dV (%)	0.02		NDT - Id (0.030[A]) <= Ikmin L-PE (0.982[kA]) and Td (0.04[s]) <= Μέγιστος χρόνος απόζευξης (0.40[s]); Vref=400V	

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ				
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]				
	Iz (A) [A]				
	dV (%)				

Καλώδια Φόρτιση δεδομένων	Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Συσκευή προστασίας	Υπερφόρτιση	
	Τάση [V]				
	Ib (A) [A]				
	CosΦ				
	Μέγεθος καλωδίου				
	Μονωτήρας				
	Μήκος (m) [m]				
	Iz (A) [A]				
	dV (%)				

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:			
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:					
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:			Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Υπογραφές:	Έγκριση:			Σειρά:					

Λίστα υλικών Χαμηλής Τάσης

Σήμανση	Εργοστασιακός κωδικός	Τύπος	Κωδικός RCB	Τύπος RCB	Περιγραφή χρήστη 1	Περιγραφή χρήστη 2
-QF1.1		S204L-C16		DDA204 AC-25/0,03	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	
-QF1.2		S803N-C10	1SDA037393R1	DDA803 AC-63/0,03	ΑΝΤΛΙΑ 1	
-QF1.3		S803N-C10	1SDA037393R1	DDA803 AC-63/0,03	ΑΝΤΛΙΑ 2	
-QF1.4		S201L-C6 NA			ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ
-QF1.5		S804N-C10			ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ
-QF1.6		S201L-C6 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ	
-K1.2	2CSM272983R0401	E 259 16-30			ΑΝΤΛΙΑ 1	
-K1.3	2CSM272983R0401	E 259 16-30			ΑΝΤΛΙΑ 2	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις:	Ημερομηνία: Υπογραφή:	Έγκριση:			Σειρά:				

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20			
A	Αναφορά Αυτόματων Διακοπών Χαμηλής Τάσης																						
B	Αυτόματος Διακόπτης					Θερμομαγνητική		Ηλεκτρονική										RCB συσκευή					
	Σήμανση	Ερμάριο	Πόλοι	In (A)	Icu-Icn (kA)	Ics (kA)	Θερμικό (A)	L	I1	S	I2	S2	I2-2	I	G	I4	R	I5	InN/In (%)	Id (A)	Td (s)		
	Τύπος		Περιγραφή χρήστη 1			Μαγνητικό (A)	Καμπύλη L	t1	Καμπύλη S	t2	Καμπύλη S2	t2-2	I3	Καμπύλη G	t4				t5	RCB τύπος			
C	-QF1.1	+Q4	4P	16.0	6.0	4.5	16.0	On		Off										(null)	0.030	0.040	
	S204L-C16			ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ			120.0														DDA204 AC-25/0,03		
D	-QF1.2	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off										(null)	0.030	0.040	
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 1			75.0														DDA803 AC-63/0,03		
E	-QF1.3	+Q1	3P	10.0	36.0	30.0	10.0	On		Off										(null)	0.030	0.040	
	S803N-C10			ΑΝΤΛΙΑ 2			75.0														DDA803 AC-63/0,03		
F	-QF1.4	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
	S201L-C6 NA			ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ			45.0																
G	-QF1.5	+Q1	4P	10.0	36.0	30.0	10.0																
	S804N-C10			ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ			75.0																
H	-QF1.6	+Q1	1P+N	6.0	6.0	4.5	6.0																
	S201L-C6 NA			ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ			45.0																
I																							
J																							
K																							
L																							
M																							
N	Αναθεώρηση N°1			Ημερομηνία																			
	Αναθεώρηση N°2			Σχεδιαστής																			
	Αναθεώρηση N°3			Μελετητής																			
	Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:						Περιγραφή											Πελάτης:		
																					Εργο:		
																					Αρχείο:		
																					Φύλλο:		
																					Επόμενο φύλλο:		
																					Φύλλα:		

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.1 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	11.3	R Ph 20°C	[mOhm]	30.85
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	14.5	R Ph 80°C	[mOhm]	48.13
Μέγεθος καλωδίου	5G6	Ib L3	[A]	10.5	X Ph	[mOhm]	0.93
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.0	R N 20°C	[mOhm]	30.85
Μέθοδος	3A	CosΦ		0.95	R N 80°C	[mOhm]	48.13
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	34.0	X N	[mOhm]	0.93
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.19	R PE 20°C	[mOhm]	30.85
Ik max (kA) [kA]	6.00	Απώλεια ισχύς (W) [W]		20.8	R PE 80°C	[mOhm]	48.13
Ik min (kA) [kA]	1.46	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		37.3	X PE	[mOhm]	0.93

-WC1.2 ΑΝΤΛΙΑ 1

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	4.0	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	4.0	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.11	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W) [W]		3.6	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA) [kA]	0.59	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		21.9	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.3 ΑΝΤΛΙΑ 2

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLL / TN-S	Ib L1	[A]	4.0	R Ph 20°C	[mOhm]	74.04
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	4.0	R Ph 80°C	[mOhm]	115.50
Μέγεθος καλωδίου	4G2.5/2.5	Ib L3	[A]	4.0	X Ph	[mOhm]	0.99
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος	61	CosΦ		0.82	R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K	0.97	Iz (A)	[A]	20.4	X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]	10	dV (%)	[%]	0.11	R PE 20°C	[mOhm]	74.04
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W) [W]		3.6	R PE 80°C	[mOhm]	115.50
Ik min (kA) [kA]	0.59	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		21.9	X PE	[mOhm]	0.99

-WC1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]	4.3	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου	3G2.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	4.3	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	23.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.06	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA) [kA]	2.13	Απώλεια ισχύς (W) [W]		0.6	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA) [kA]	1.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		31.4	X PE	[mOhm]	0.20

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Λίστα καλωδίων Χαμηλής Τάσης

-WC1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ

ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Ib L1	[A]	2.9	R Ph 20°C	[mOhm]	14.81
Τάση [V]	400	Ib L2	[A]	2.9	R Ph 80°C	[mOhm]	23.10
Μέγεθος καλωδίου	5G2.5	Ib L3	[A]	2.9	X Ph	[mOhm]	0.20
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.0	R N 20°C	[mOhm]	14.81
Μέθοδος	3A	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	23.10
Συντελεστής K	1.00	Iz (A)	[A]	20.0	X N	[mOhm]	0.20
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	14.81
Ik max (kA) [kA]	3.84	Απώλεια ισχύς (W) [W]		0.4	R PE 80°C	[mOhm]	23.10
Ik min (kA) [kA]	1.13	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		30.8	X PE	[mOhm]	0.20

-WC1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Ib L1	[A]	0.9	R Ph 20°C	[mOhm]	24.68
Τάση [V]	230.94	Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	38.50
Μέγεθος καλωδίου	3G1.5	Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	0.22
Μονωτήρας	PVC	Ib N	[A]	0.9	R N 20°C	[mOhm]	24.68
Μέθοδος	13	CosΦ		1.00	R N 80°C	[mOhm]	38.50
Συντελεστής K	0.77	Iz (A)	[A]	16.9	X N	[mOhm]	0.22
Μήκος (m) [m]	2	dV (%)	[%]	0.02	R PE 20°C	[mOhm]	24.68
Ik max (kA) [kA]	2.13	Απώλεια ισχύς (W) [W]		0.0	R PE 80°C	[mOhm]	38.50
Ik min (kA) [kA]	0.98	Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]		30.1	X PE	[mOhm]	0.22

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W) [W]			R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]			X PE	[mOhm]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Ib L1	[A]		R Ph 20°C	[mOhm]	
Τάση [V]		Ib L2	[A]		R Ph 80°C	[mOhm]	
Μέγεθος καλωδίου		Ib L3	[A]		X Ph	[mOhm]	
Μονωτήρας		Ib N	[A]		R N 20°C	[mOhm]	
Μέθοδος		CosΦ			R N 80°C	[mOhm]	
Συντελεστής K		Iz (A)	[A]		X N	[mOhm]	
Μήκος (m) [m]		dV (%)	[%]		R PE 20°C	[mOhm]	
Ik max (kA) [kA]		Απώλεια ισχύς (W) [W]			R PE 80°C	[mOhm]	
Ik min (kA) [kA]		Θερμοκρασία λειτουργίας (°C) [°C]			X PE	[mOhm]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:		
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:				
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:		Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:	Φύλλα:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:				

Loads

-L1.4 ΜΟΝΟΦΑΣΙΚΟΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L2-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	230.4	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	1.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	4.3	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	5.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.25

-L1.5 ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΣ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΗΣ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LLLN / TN-S	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	399.2	
Rated voltage	[V]	400	Active power P	[kW]	2.00	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	2.9	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.21

-L1.6 ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΙ

Φάσεις - Σύστημα Διανομής	LN / TN-S (L1-N)	Utilization factor	[%]	100	Computed voltage	[V]	230.6	
Rated voltage	[V]	230.94	Active power P	[kW]	0.20	Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]	0.9	Reactive power Q	[kvar]	0.00	Max allowed voltage drop by user	[%]	4.0
CosΦ		1.00				Computed voltage drop	[%]	0.16

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Φάσεις - Σύστημα Διανομής		Utilization factor	[%]		Computed voltage	[V]		
Rated voltage	[V]		Active power P	[kW]		Max allowed voltage drop by Standard	[%]	4.0
Ib	[A]		Reactive power Q	[kvar]		Max allowed voltage drop by user	[%]	
CosΦ						Computed voltage drop	[%]	

Αναθεώρηση N°1		Ημερομηνία:		Περιγραφή	Πελάτης:		Αριθμός σχεδίου:
Αναθεώρηση N°2		Σχεδιαστής:			Έργο:		
Αναθεώρηση N°3		Μελετητής:			Αρχείο:	Φύλλο:	Επόμενο φύλλο:
Αναθεωρήσεις	Ημερομηνία:	Υπογραφή:	Έγκριση:		Σειρά:		Φύλλα:

Θεσσαλονίκη 27 / 9 / 2016

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος

ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ
Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός
	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Αγρ.Τοπ. Μηχ/κός
	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Ο.Υ.Ε.	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΟΝΤΟΥΛΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	Πυλαία 31 / 10 / 2016 ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
 ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
 ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
 ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
 ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
 ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΗ (Η/Μ) ΜΕΛΕΤΗ
 (ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ)

ΘΕΜΑ ΤΕΥΧΟΥΣ ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ	ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ : 2
---	----------------------------

ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΓΓΡΑΦΟΥ 09ΗΜ-ΤΓ-2-27.09.2016	ΕΚΔΟΣΗ Α. 01 / 08 / 2014 Β. 02 / 03 / 2016 Γ. 27 / 09 / 2016
---	---

ΑΝΑΔΟΧΟΣ	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016	ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016
----------	------------------	------------------

ΣΥΜΠΡΑΤΤΟΝΤΑ ΓΡΑΦΕΙΑ ΜΕΛΕΤΩΝ: ● "ΑΡΜΟΝΙΑ ΕΤΕ" ΕΤΑΙΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ Β.ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ, Θ.ΜΠΑΛΤΖΟΠΟΥΛΟΣ, Ι. ΚΑΙ Γ. ΓΚΟΥΛΓΚΟΥΝΤΙΝΑΣ & ΣΥΝ/ΤΕΣ Ε.Ε. ● ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ, Ηλεκ/γος Μηχ/κός ● ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΣΠΥΡΙΔΟΠΟΥΛΟΣ, Αγρ. Τοπογρ. Μηχ/κός ● ΣΤΥΛΙΑΝΗ ΤΡΙΓΚΑ-ΚΥΠΡΙΑΝΟΥ, Πολιτικός Μηχ/κός	Ο Συντάξας ΓΡΗΓΟΡΙΟΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ Ηλεκτρολόγος Μηχ/κός	Για τον Ανάδοχο Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός
--	---	--

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
			ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	
		ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Αγρον. Τοπογράφος Μηχ/κός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	
		ΙΩΑΝΝΑ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ Μηχανολόγος Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Ο.Υ.Ε.	ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΟΝΤΟΥΛΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ Η/Μ	ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ.	ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός	ΠΥΛΑΙΑ . 31 / 10 ./ 2016	

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ:.....

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΠΥΛΑΙΑΣ - ΧΟΡΤΙΑΤΗ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ & ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

ΜΕΛΕΤΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ
ΔΗΜΟΥ ΧΟΡΤΙΑΤΗ

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2016

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	3
1.1	Στόχοι της εγκατάστασης.....	3
1.2.	Τοπολογία του συστήματος	4
2.	ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ (ΤΣΕ).....	5
2.1.	Γενική περιγραφή συστήματος	5
2.2.	Θέση – Διαδρομή	5
2.3.	Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων	5
2.4.	Σύστημα ελέγχου κεντρικών αντλιοστασίων	7
2.5.	Σύστημα ελέγχου προκατασκευασμένων αντλιοστασίων	12
3.	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)	18
3.1.	Ορισμός θέσης	18
3.2.	Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ).....	18
3.3.	Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (WEB).....	19

1. ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1 Στόχοι της εγκατάστασης

Το αντικείμενο του έργου είναι η τηλεένδειξη-τηλεεπιτήρηση των κεντρικών αντλιοστασίων ΚΑ-1 και ΚΑ-2 που θα κατασκευαστούν, καθώς και των 5 τοπικών μικρών προκατασκευασμένων αντλιοστασίων στην περιοχή του Χορτιάτη ΑΧ-1 (μελλοντική πρόβλεψη) και ΑΧ-3 και στην περιοχή της Εξοχής ΑΕ-1, ΑΕ-2 και ΑΕ-3. Το υφιστάμενο αντλιοστάσιο Χορτιάτη ΑΧ-2 προτείνεται να συνδεθεί και αυτό μέσω κατασκευής καινούριου pillar.

Σε όλα τα αντλιοστάσια θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος εξοπλισμός που αφορά τον τοπικό έλεγχο (Τοπικά Συστήματα Ελέγχου – ΤΣΕ), και ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη λειτουργική διασύνδεση με το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου – ΚΣΕ (εφόσον αποτελέσει αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας).

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεπιτοπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Συγκεκριμένα περιλαμβάνει:

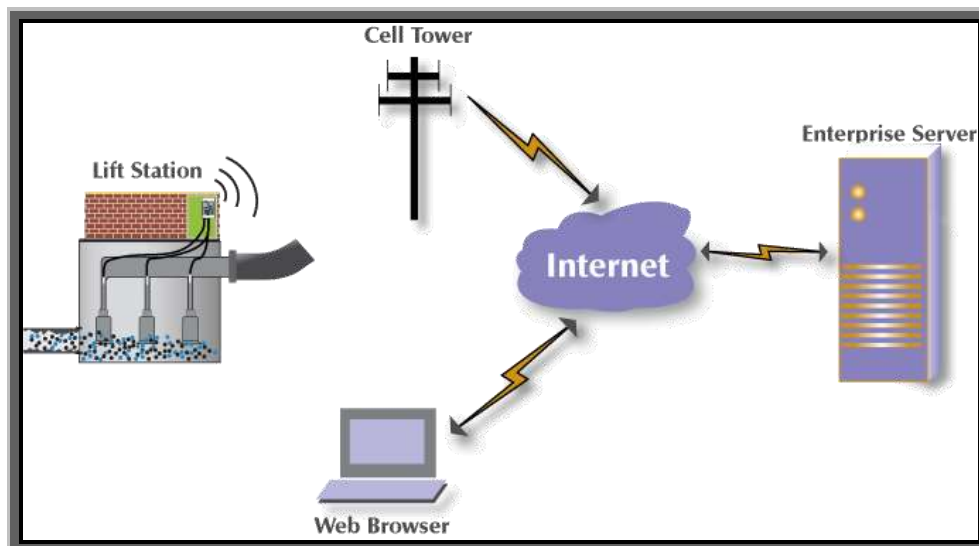
- Εγκατάσταση Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC) με τις απαιτούμενες μονάδες εισόδου και εξόδου και το λογισμικό πρόγραμμα αυτοματισμού.
- Εγκατάσταση τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού βιομηχανικού δρομολογητή (industrial router) για την επικοινωνία των PLC με το κέντρο ελέγχου (στη φάση πλήρους ανάπτυξης του έργου αυτοματισμού) μέσω διαδικτύου.
- Εγκατάσταση οργάνων μέτρησης (πχ σταθμήμετρα, κλπ) που είναι απαραίτητα για την παρακολούθηση βασικών στοιχείων των εγκαταστάσεων.

Για την ολοκλήρωση αυτού του προορισμού, το σύστημα αυτοματισμού πρέπει να παρέχει απαραίτητα τις δυνατότητες, που αναφέρονται στη συνέχεια.

1.2. Τοπολογία του συστήματος

Σε πλήρη ανάπτυξη, και εφόσον ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) περιληφθεί στην παρούσα εργολαβία, όλη η εγκατάσταση ελέγχεται από τον ΚΣΕ, ο οποίος περιλαμβάνει όλο το απαραίτητο εξοπλισμό (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, εκτυπωτής, UPS και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό σύνδεσης με το διαδίκτυο) και το λογισμικό που απαιτείται για την υλοποίηση της εφαρμογής (Internet Explorer).

Σε κάθε αντλιοστάσιο του συστήματος μεταφοράς λυμάτων της περιοχής, εγκαθίστανται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) που είναι εξοπλισμένοι με μονάδες ελέγχου, οι οποίες συλλέγουν και επεξεργάζονται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου και μεταφέρουν την πληροφόρηση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) όποτε αυτές ζητηθούν, ή εναλλακτικά σε κινητά τηλέφωνα ή Η/Υ.



Η επικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕ θα γίνεται μέσω GPRS modem.

Οι μονάδες ελέγχου (PLC) θα διαθέτουν κατάλληλο πρόγραμμα μέσω του οποίου θα εκτελούνται οι απαραίτητες ενέργειες με βάση τις τιμές των παραμέτρων και των σημάτων που καταγράφουν. Βάσει αυτού του προγραμματισμού θα δίνουν τις κατάλληλες εντολές για την παύση ή λειτουργία στον εξοπλισμό τον οποίο ελέγχουν καθώς και θα τις εμφανίζουν σε τοπική οθόνη αφής και θα τη μεταφέρουν στον ΚΣΕ. Επίσης θα εμφανίζουν στην οθόνη αφής και θα μεταφέρουν στον ΚΣΕ όλες τις βλάβες που μπορεί να παρουσιαστούν στον εν λόγω εξοπλισμό για να γίνουν οι απαραίτητες ενέργειες από πλευράς του συντηρητή για την αποκατάστασή τους. Επιπλέον υπάρχει αναγγελία μέσω μηνύματος SMS που λαμβάνει ο συντηρητής-ες. Η άμεση πληροφόρηση για κάποια βλάβη θα επισπεύσει και την αποκατάστασή της.

2. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ (ΤΣΕ)

2.1. Γενική περιγραφή συστήματος

Στην παράγραφο αυτή περιγράφεται η λειτουργία των αντλιοστασίων, η οποία πρόκειται να αυτοματοποιηθεί.

Θα υπάρχει απομακρυσμένη παρακολούθησή (monitoring) μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή και διαδικτύου από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Οι βλάβες με τα στοιχεία αυτών θα μεταφέρονται στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών μέσω μηνυμάτων SMS για να προβούν στην άμεση επιβεβαίωση, εκτίμηση και αποκατάστασή της.

2.2. Θέση – Διαδρομή

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων και θα βρίσκεται όσο πιο κοντά γίνεται στα σημεία όπου καταλήγουν τα καλώδια μέσω των οποίων μεταφέρονται τα σήματα από τα αντίστοιχα όργανα μετρήσεων (στάθμης, φλοτεροδιακόπτες, κλπ). Η διαδρομή από τα σημεία μέτρησης ως τον ΤΣΕ θα συνίσταται από οριζόντιες και κάθετες διαδρομές ηλεκτρολογικών σωλήνων προστασίας. Όπου είναι τοποθετημένος ο ηλεκτρολογικός πίνακας του ΤΣΕ, θα τοποθετείται ηλεκτρολογική σωλήνα τοποθετημένη πάνω στο τοίχο και θα οδηγεί τα καλώδια σε αυτόν.

2.3. Πεδίο αυτοματισμού, μετρήσεων και σημάνσεων

Για την καλύτερη εποπτεία της λειτουργίας του αντλιοστασίου προβλέπεται συγκέντρωση όλων των σημάτων και πλήκτρων ελέγχου όλων των εγκαταστάσεων του αντλιοστασίου σε ειδικό πεδίο του ηλεκτρικού πίνακα.

Το πεδίο αυτοματισμού θα περιέχει τη βασική λογική μονάδα, που θα επιτελεί τις διάφορες λειτουργίες που αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους. Η μονάδα αυτή θα είναι ηλεκτρονική, προγραμματιζόμενη (Programmable Controller - PC) αποτελούμενη από περισσότερα ανεξάρτητα εναλλάξιμα στοιχεία (Modules).

Πιο συγκεκριμένα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο μία κάρτα τροφοδότησης, μια κάρτα κεντρικού μικροεπεξεργαστή (CPU) και τον απαιτούμενο αριθμό καρτών ψηφιακών εξόδων, καρτών ψηφιακών εισόδων και καρτών αναλογικών μεγεθών. Το σύστημα θα είναι επεκτάσιμο.

Ο μικροεπεξεργαστής θα έχει εσωτερική μνήμη RAM και θα δέχεται και εξωτερική ένθετη μνήμη RAM ή EPROM με χωρητικότητα απόλυτα επαρκή και με περιθώριο τουλάχιστον 20% έναντι της απαιτούμενης για τις προβλεπόμενες λειτουργίες.

Εκτός από τα βασικά κυκλώματα αυτοματισμού, ο πίνακας ελέγχου θα περιέχει και όλα τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάσεως, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες, το σύστημα τροφοδοτήσεως, τη σειρήνα και κάθε άλλο στοιχείο που απαιτείται, ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Η τοποθέτηση των οργάνων ενδείξεως, λυχνιών και διακοπών στην όψη του πίνακα θα γίνει κατά τρόπο ώστε να διαχωρίζονται σαφώς οι γενικές σημάσεις του αντλιοστασίου και οι σημάσεις, μετρήσεις, διακόπτες κ.λ.π. κάθε μιας εγκατάστασης χωριστά.

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανα ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία θα υπάρχει μια πινακίδα που θα γράφει με ανάγλυφα γράμματα σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημάσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο ενώ ταυτόχρονα θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η βλάβη.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα αυτοματισμού με τις οποίες προβλέπεται σύνδεση των εξωτερικών οργάνων (ηλεκτροδίων κλπ.) θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό της συνδέσεως.

Τα συστήματα του πίνακα θα είναι προστατευμένα από παρασιτικές αιχμές τάσης που μπορεί να εμφανιστούν στο δίκτυο τροφοδότησης.

Ειδικά για τα προκατασκευασμένα αντλιοστάσια, ο ΤΣΕ θα βρίσκεται στο pillar τροφοδοσίας και θα είναι της ίδιας εταιρείας, ή άμεσα συνεργαζόμενης, κατασκευής των αντλιοστασίων και αντλιών.

2.4. Σύστημα ελέγχου κεντρικών αντλιοστασίων

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του αντλιοστασίου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από:

Τοπικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου (ΤΣΕ) θα τοποθετηθεί σε αντλιοστάσιο λυμάτων. Από τον ΤΣΕ θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος του συνολικού συστήματος. Ο ΤΣΕ θα δίνει την δυνατότητα επιτήρησης από απομακρυσμένο σημείο, μέσω τηλεφωνικής γραμμής του ΟΤΕ ή GPRS modem και τη χρήση βιομηχανικού δρομολογητή.

Ο ΤΣΕ αποτελείται από:

- το επικοινωνιακό υλικό και λογισμικό τηλεέλεγχου
- εξοπλισμό του συστήματος ελέγχου (οθόνη αφής με μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης)

Ο ΤΣΕ επιτήρησης περιλαμβάνει μονάδα PLC με το αντίστοιχο software, οθόνη προβολής κλπ. έτσι ώστε να υπάρχει πλήρης, αξιόπιστη και παραστατική εποπτεία όλων των αντλιοστασίων.

Μονάδες Αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα περιλαμβάνει μονάδες αυτοματισμού, σε κάθε αντλιοστάσιο του έργου. Η κάθε μονάδα αυτοματισμού θα αποτελείται από:

- το ηλεκτρονικό υλικό
- το λογισμικό των τοπικών σταθμών
- τα όργανα και τα αισθητήρια αυτοματισμού
- το υλικό επικοινωνίας της τοπικής μονάδας αυτοματισμού με τον σταθμό ελέγχου

Κάθε μονάδα αυτοματισμού θα λειτουργεί αυτόνομα σύμφωνα με όσα προαναφέρθηκαν.

Αναλυτικότερα ο εξοπλισμός του τοπικού σταθμού ελέγχου (ΤΣΕ) ο οποίος θα είναι τοποθετημένος σε ηλεκτρολογικό πίνακα θα περιλαμβάνει:

- Ρελέ διαφυγής, ενιαίο με αυτόματη ασφάλεια 20Α, για την τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας του τροφοδοτικού του PLC.
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 6Α τροφοδοσίας της μονάδας επικοινωνίας (βιομηχανικού δρομολογητή)
- Επιμέρους ασφάλεια ράγας 10Α για την τροφοδοσία του ρευματοδότη του πίνακα
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας (UPS) κατάλληλης ισχύος, για την τροφοδοσία του PLC και της μονάδας επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής ρεύματος από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Επιτηρητή τάσεως για ένδειξη στο PLC τυχόν διακοπής της τροφοδοσίας από το δίκτυο της ΔΕΗ.
- Κλέμμες αυτοματισμού
- Κεντρική μονάδα PLC
- Οθόνη αφής (touch panel) για την ανάγνωση των τιμών και βλαβών
- Τροφοδοτικό για το PLC
- Μονοφασικό ρευματοδότη
- Αντικεραυνική προστασία των ηλεκτρονικών αλλά και των υπολοίπων συσκευών του πίνακα. Αυτό επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση απαγωγών υπερτάσεων στην τροφοδοσία του πίνακα με 230V AC (φάση και ουδέτερο).

Δυνατότητες του βιομηχανικού δρομολογητή

- Σύνδεση απευθείας μέσω σειριακής γραμμής ή γραμμής τύπου bus (πχ PROFIBUS) με το PLC
- Αποστολή μηνυμάτων SMS σε κινητά τηλέφωνα ή email, των χειριστών
- Δυνατότητα αναβάθμισης του λογισμικού, βελτίωση ή ρύθμιση του συστήματος εν τω συνόλω.
- Δυνατότητα παρέμβασης στο αντλιοστάσιο δίχως τη φυσική παρουσία τεχνικού στο έργο.
- WEB οπτικοποίηση (web visualization) για την ελεύθερη πρόσβαση από οποιονδήποτε ηλεκτρονικό υπολογιστή με Web Browser (με κατάλληλη προστασία μέσω κωδικών εισόδου / username και password). Ολόκληρη η εγκατάσταση θα

εμφανίζεται σε οθόνες (WEB Pages) με συνεχή (on-line) ανανέωση ώστε να υπάρχει πληροφόρηση σε πραγματικό χρόνο (real time update).

- Ενσωματωμένη δυνατότητα WEB HMI (Human Machine Interface) μέσω διαδικτύου.
- Μνήμη τουλάχιστον 32Mb τύπου flash για την αποθήκευση κρίσιμων στατιστικών δεδομένων όπως ωρών, λειτουργίας, πλήθος εκκινήσεων, τιμών οργάνων (στάθμη, κλπ), κ.ά. Θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει όλη την πληροφορία στον σκληρό δίσκο του ηλεκτρονικού υπολογιστή του ΚΣΕ οποιαδήποτε στιγμή για περαιτέρω επεξεργασία.
- Ενσωματωμένο GPRS modem
- Θύρα ETHERNET για επικοινωνία

Το παραπάνω σύστημα δίνει το πλεονέκτημα της απομακρυσμένης παρακολούθησης με τη χρήση του διαδικτύου (ήτοι από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου) δίχως την απαίτηση ευαίσθητου εξοπλισμού (πχ radiomodem) και ειδικών αδειών χρήσης (ραδιοσυχνοτήτων).

Λειτουργία του τυπικού ΤΣΕ

Βασικός σκοπός του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου λυμάτων είναι να εξασφαλίζει την αυτόματη εκκίνηση των δεξαμενών, με την απαγωγή της απαιτούμενης ποσότητας λυμάτων, η οποία θα πρέπει να είναι στα επίπεδα της ποσότητας που εισέρχεται στους υγρούς θαλάμους, με λειτουργία ή στάση αντιστοίχου αριθμού αντλιών.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα αυτοματισμού θα μπορεί να μεταπέσει σε 'σενάριο' ανάγκης, κατά το οποίο θα λειτουργεί 1 υγρός θάλαμος ή 1 αντλία ή και τα δύο μαζί.

Για τον αυτοματισμό λειτουργίας, βασικά χρησιμοποιείται το σύστημα ελέγχου στάθμης, το οποίο αποτελείται από αναλογικό αισθητήριο στάθμης και ομάδα φλοτέρ ειδικών για λύματα σε κάθε υγρό θάλαμο. Το σύστημα αυτό, μέσω αναλόγων καρτών και PLC, θα δίνει εντολές εκκινήσεως και στάσεως στα αντλητικά συγκροτήματα.

Επιπρόσθετα ελέγχονται οι λειτουργίες των αναδευτήρων, του μασητήρα και των συστημάτων εξαερισμού και απόσμησης.

Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές ΤΣΕ αντλιοστασίων

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την μονάδα ελέγχου του ΤΣΕ, αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων, των αναδευτήρων και των ανεμιστήρων (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων, των αναδευτήρων και των ανεμιστήρων (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, των αναδευτήρων και των ανεμιστήρων, δηλαδή αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (AUTO/MANUAL)
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων, των αναδευτήρων και των ανεμιστήρων (βοηθητική επαφή του θερμικού)
- Πληροφόρηση από τις διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων (υπερθέρμανση στον στάτορα, υγρασία στην ελαιολεκάνη)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανα μέτρησης στάθμης υδροστατικού τύπου, με αναλογικό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης (φλοτεροδιακόπτες)
- Πληροφόρηση για την αντλούμενη ποσότητα λυμάτων από ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα με αναλογικό σήμα εξόδου
- Πληροφόρηση για την πίεση στον καταθλιπτικό αγωγό από πιεσόμετρα με αναλογικό σήμα εξόδου
- Πληροφόρηση για την απορροφώμενη ένταση των αντλιών από τους ομαλούς εκκινητές
- Σήματα εξόδου από τον ιδιαίτερο πίνακα αυτοματισμού του μασητή
- Σήματα εξόδου από τον ιδιαίτερο πίνακα αυτοματισμού του βιόφιλτρου
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)
- Τροφοδοσία από ΔΕΗ/ΗΖ

Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής θα παρέχει στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό της. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του δακτύλου (αφής) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του δακτύλου (αφής) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρεις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη αφής του αντλιοστασίου.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα, το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, οι μασητήρες, οι αναδευτήρες, οι ανεμιστήρες τα όργανα μέτρησης κλπ. Σφάλμα θα υπάρχει όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

Διαστασιολόγηση PLC κεντρικών αντλιοστασίων

Παρακάτω ακολουθεί η διαστασιολόγηση των Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC) του κάθε Τοπικού Σταθμού Ελέγχου με βάσει τις απαιτήσεις σε εισοδο/εξόδους (I/O).

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Αντλία λυμάτων 1	I 0.0	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία λυμάτων 1	I 0.1	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία λυμάτων 1	I 0.2	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία λυμάτων 1	I 0.3	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία λυμάτων 1	I 0.4	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία λυμάτων 1	I 0.5	Υγρασία στον στάτορα
Αντλία λυμάτων 2	I 0.6	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αντλία λυμάτων 2	I 0.7	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αντλία λυμάτων 2	I 0.8	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αντλία λυμάτων 2	I 0.9	Λειτουργία κινητήρα (από Softstarter)
Αντλία λυμάτων 2	I 0.10	Σφάλμα λειτουργίας από Softstarter
Αντλία λυμάτων 2	I 0.11	Υγρασία στον στάτορα
Μασητήρας	I 1.1	Λειτουργία (γενικό)
Μασητήρας	I 1.2	Βλάβη (γενικό)
Αναδευτήρας λυμ. 1	I 1.3	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αναδευτήρας λυμ. 1	I 1.4	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αναδευτήρας λυμ. 1	I 1.5	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αναδευτήρας λυμ. 1	I 1.6	Λειτουργία κινητήρα (Response)
Αναδευτήρας λυμ. 2	I 1.7	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αναδευτήρας λυμ. 2	I 1.8	Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αναδευτήρας λυμ. 2	I 1.9	Προστασία θερμικού κινητήρα
Αναδευτήρας λυμ. 2	I 1.10	Λειτουργία κινητήρα (Response)
Αναδευτήρας λυμ. 3	I 1.11	Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο

Ψηφιακές Είσοδοι (Digital inputs)		
Αναδευτήρας λυμ. 3	I	1.12 Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αναδευτήρας λυμ. 3	I	1.13 Προστασία θερμικού κινητήρα
Αναδευτήρας λυμ. 3	I	1.14 Λειτουργία κινητήρα (Response)
Αναδευτήρας λυμ. 4	I	1.15 Από διακόπτη στη θέση Χειροκίνητο
Αναδευτήρας λυμ. 4	I	1.16 Από διακόπτη στη θέση Αυτόματο
Αναδευτήρας λυμ. 4	I	1.17 Προστασία θερμικού κινητήρα
Αναδευτήρας λυμ. 4	I	1.18 Λειτουργία κινητήρα (Response)
Διάφορα σήματα	I	2.0 Υψηλή στάθμη alarm στη δεξαμενή 1 (Hi-Hi)
Διάφορα σήματα	I	2.1 Στάθμη 1 στη δεξαμενή (Level 1)
Διάφορα σήματα	I	2.2 Στάθμη παύσης αντλιών δεξαμενής 1
Διάφορα σήματα	I	2.3 Υψηλή στάθμη alarm στη δεξαμενή 2 (Hi-Hi)
Διάφορα σήματα	I	2.4 Στάθμη 1 στη δεξαμενή 2 (Level 1)
Διάφορα σήματα	I	2.5 Στάθμη παύσης αντλιών δεξαμενής 2
Διάφορα σήματα	I	2.6 Υψηλή θερμοκρασία χώρου
Διάφορα σήματα	I	3.0 Σήμα πτώσης γενικού διακόπτη ισχύος
Διάφορα σήματα	I	3.1 Σφάλμα υπέρτασης (προστασία) στην είσοδο του πίνακα
Διάφορα σήματα	I	3.2 Λειτουργία μπαταρίας UPS ή τροφοδοσίας
Διάφορα σήματα	I	3.3 Βλάβη μπαταρίας UPS
Διάφορα σήματα	I	3.4 Επιστροφή σήματος ότι η εφεδρική ισχύς είναι ενεργή (από H/Z)
Διάφορα σήματα	I	3.5 Σήμα χαμηλής στάθμη καυσίμου (από H/Z)
Διάφορα σήματα	I	3.6 Σήμα βλάβης του H/Z
Διάφορα σήματα	I	3.7 Σήμα ενεργοποίησης διακόπτη Emergency
Διάφορα σήματα	I	3.8 Σήμα απενεργοποίησης διακόπτη Emergency
Διάφορα σήματα	I	4.0 Σήμα λειτουργίας βιόφιλτρου (γενικό)
Διάφορα σήματα	I	4.1 Σήμα βλάβης βιόφιλτρου (γενικό)
Διάφορα σήματα	I	4.2 Σήμα βλάβης προστασίας ανεμιστήρα εξαερισμού
Διάφορα σήματα	I	4.3 Επιβεβαίωση ότι ο εξαερισμός λειτουργεί
Διάφορα σήματα	I	5.0 – 5.9 Εφεδρικά σήματα
Σύνολο απαιτούμενων εισόδων		64
Πλήθος κύριων εισόδων		50
Πλήθος εφεδρικών εισόδων		14

Ψηφιακές Έξοδοι (Digital Outputs)		
Συναγερμός	O	1.0 Ομάδα συναγερμών 1
Συναγερμός	O	1.1 Ομάδα συναγερμών 2
Συναγερμός	O	1.2 Ομάδα συναγερμών 3

Αντλία λυμάτων 1	Ο 1.3	Ενεργοποίηση αντλίας λυμάτων
Αντλία λυμάτων 2	Ο 1.4	Ενεργοποίηση αντλίας λυμάτων
Αναδευτήρας λυμάτων 1	Ο 1.5	Ενεργοποίηση αναδευτήρα λυμάτων
Αναδευτήρας λυμάτων 2	Ο 1.6	Ενεργοποίηση αναδευτήρα λυμάτων
Αναδευτήρας λυμάτων 3	Ο 1.7	Ενεργοποίηση αναδευτήρα λυμάτων
Αναδευτήρας λυμάτων 4	Ο 1.8	Ενεργοποίηση αναδευτήρα λυμάτων
Εξαεριστήρας χώρου	Ο 1.9	Ενεργοποίηση εξαεριστήρα
Εφεδρικά σήματα	Ο1.10-1.15	
Πλήθος εξόδων	16	
Πλήθος κύριων εξόδων	10	
Πλήθος εφεδρικών εξόδων	6	
Αναλογικές Είσοδοι (Analog Inputs)		
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 1	AI 0.0	Μετρητής πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 2	AI 0.1	Στάθμη δεξαμενής λυμάτων 1
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 3	AI 0.2	Στάθμη δεξαμενής λυμάτων 2
Αναλογικό αισθητήριο μέτρησης 4	AI 0.3	Μετρητής παροχής λυμάτων στον καταθλιπτικό αγωγό
Εφεδρικό σήμα	AI 0.4	
Σύνολο απαιτούμενων εισόδων	5	
Πλήθος κύριων εισόδων	4	
Πλήθος εφεδρικών εισόδων	1	
Εσωτερικά σήματα μέσω δικτύου PLC με εξωτερικό εξοπλισμό (Softstarter-Energy Multimeter)		
Μέτρηση έντασης εκκίνησης και λειτουργίας κινητήρα αντλίας λυμάτων 1		Σήμα από τον ομαλό εκκινητή μέσω δικτύου PROFIBUS ή αντίστοιχου
Μέτρηση έντασης εκκίνησης και λειτουργίας κινητήρα αντλίας λυμάτων 2		Σήμα από τον ομαλό εκκινητή μέσω δικτύου PROFIBUS ή αντίστοιχου
Συνολικός συντελεστής ισχύος (cosφ) της Εγκατάστασης ανά φάση και συνολικός		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
Τάση ανά φάση (φασική – πολική)		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
Ρεύμα ανά φάση		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
Φαινόμενη ισχύς ανά φάση και συνολική		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
Άεργος ισχύς ανά φάση και συνολική		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών

Ενεργός ισχύς ανά φάση και συνολική		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών
Συχνότητα δικτύου		Μέσω του οργάνου μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών

Συνολικά απαιτούνται τουλάχιστον 64 ψηφιακές είσοδοι, 16 ψηφιακές έξοδοι και 5 αναλογικές είσοδοι.

2.5. Σύστημα ελέγχου προκατασκευασμένων αντλιοστασίων

Για τον έλεγχο όλων των λειτουργιών του αντλιοστασίου προβλέπεται εγκατάσταση ενός συστήματος ελέγχου που θα αποτελείται από μονάδα ελέγχου (ΜΕΛ), η οποία θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται τις πληροφορίες από τις διατάξεις πεδίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει την δυνατότητα να συνεργάζεται με διατάξεις πεδίου, όπως διάταξη μέτρησης στάθμης (υδροστατικού τύπου με αναλογικό σήμα εξόδου 4 - 20mA) και με άλλες κατάλληλες διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων (ύπαρξη υγρασίας στο λάδι, υπερθέρμανση, κ.λπ.), από τις οποίες λαμβάνει ψηφιακά σήματα, τα οποία επεξεργάζεται και τα αξιοποιεί, ώστε να ελέγχεται και να επιτηρείται η λειτουργία του αντλιοστασίου.

Η ΜΕΛ πρέπει να έχει display, πληκτρολόγιο, μιμικό διάγραμμα του θαλάμου του Α/Σ, ενδεικτικά LED λειτουργίας, σφάλματος κτλ.

Η ΜΕΛ πρέπει να είναι εξοπλισμένη με το κατάλληλο έτοιμο λογισμικό πλήρως παραμετροποιήσιμο και οι παράμετροι με εύκολο τρόπο να μπορούν να τροποποιηθούν από τον χρήστη, μέσω των πλήκτρων που φέρει στη πρόσοψη. Με τον τρόπο αυτό ο χρήστης καθορίζει τον τρόπο λειτουργίας του Α/Σ. Η ΜΕΛ πρέπει να εξασφαλίζει την αυτόματη λειτουργία και κυκλική εναλλαγή των αντλιών, την καταγραφή βλαβών, επεξεργασία συναγερμών, καθώς και να έχει δυνατότητα τηλεπρογραμματισμού από το ΚΣΕ.

Η λειτουργία της όλης εγκατάστασης που η ΜΕΛ επιτηρεί και ελέγχει θα είναι δυνατόν να επιλέγεται, μέσω επιλογικού διακόπτη τριών θέσεων (Hand - O - Auto) εάν θα γίνεται αυτόματα (Auto) από την ΜΕΛ, με βάση τον κατάλληλο προγραμματισμό της, ή χειροκίνητα (Hand).

Στην αυτόματη λειτουργία της εγκατάστασης, η ΜΕΛ ελέγχει την λειτουργία της με βάση κατάλληλο πρόγραμμα και συνεργαζόμενη με τις διατάξεις πεδίου. Το επίπεδο της στάθμης καθορίζει την εκκίνηση και στάση των αντλητικών συγκροτημάτων.

Η ΜΕΛ πρέπει να μπορεί να ελέγξει εγκαταστάσεις με μέχρι τέσσερα αντλητικά συγκροτήματα, να έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pagers, GSM/SMS). Πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα για προστασία κατά των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών. Η πρόσοψη της συσκευής θα φέρει πίνακα με επεξηγηματικά σύμβολα (MMI λειτουργίες).

Στην πρόσοψη πρέπει να υπάρχουν ενδεικτικά για την κατάσταση στην δεξαμενή των αντλιών, τους σημαντικούς συναγερμούς και την κατάσταση των απομακρυσμένων συνεργαζόμενων συσκευών. Επίσης, οθόνη LCD 2x20 χαρακτήρων με λυχνία φωτισμού και πλήκτρα για ρυθμίσεις σε συνεργασία με το κατάλληλο λογισμικό.

Η συσκευή πρέπει να ικανοποιεί τα πρότυπα κατά EN 61000-6-3 (EMC emission Standard), EN 61000-6-2 (EMC immunity Standard), EN 61010-1 (LVD electrical safety), C22.2 No. 14-95 (CSA).

Η πρόσοψη του ΤΣΕ που θα τοποθετηθεί στην πόρτα του πίνακα πρέπει να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας τουλάχιστον IP 65. Η μονάδα εισόδων εξόδων πρέπει να είναι τύπου ράγας και να εξασφαλίζει βαθμό στεγανότητας IP 20.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η λειτουργία της ΜΕΛ για εύρος θερμοκρασιών από -200C έως +500C και υγρασίας 90% RH.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον επεξεργαστή 16 bit 32 MHz με μνήμη Flash 128 Kb (Application Memory) και μνήμη Flash 128 Kb (System Memory) καθώς και μπαταρία εφεδρείας με Real time clock.

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 16 ψηφιακές εισόδους 6 ψηφιακές εξόδους (Relay output) και 3 αναλογικές εισόδους για 4 ... 20mA (δισύρματη σύνδεση).

Η ΜΕΛ θα πρέπει μέσω μετασχηματιστών έντασης να παρακολουθεί την λειτουργία των αντλιών και να ενημερώνει για ενδεχόμενη υπερφόρτιση (σε σχέση με ονομαστικές τιμές

που τίθενται από το χρήστη) καθώς και υποφόρτιση (σε ενδεχόμενο φραγής αγωγού του Α/Σ).

Η συσκευή πρέπει να διαθέτει την δυνατότητα επικοινωνίας με συστήματα SCADA ή και με τερματικές συσκευές (pagers, GSM/SMS). Επιπρόσθετα, η συσκευή είναι εξοπλισμένη με μία (1) θύρα σειριακής επικοινωνίας RS232.

Για διασφάλιση της επικοινωνίας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας του αντλιοστασίου θα πρέπει να προβλεφθεί συστοιχία μπαταριών έτσι ώστε να ειδοποιείται το κέντρο ελέγχου ή και ο υπεύθυνος συντήρησης των αντλιοστασίων. Η ΜΕΛ πρέπει να διασφαλίζει τη δυνατότητα φόρτισης των μπαταριών.

Η τροφοδοσία της ΜΕΛ πρέπει να προστατεύεται στην είσοδό της από αντικεραυνικό γραμμή για προστασία από κεραυνούς και υπερτάσεις. Η τροφοδοσία της πρέπει να γίνεται απ' ευθείας με τάση τροφοδοσίας δικτύου 220-240V AC χωρίς την παρεμβολή τροφοδοτικών ή μετασχηματιστών.

Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων (ON/OFF)
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων (START/STOP)
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων, δηλαδή στάση / αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (OFF/AUTO/MANUAL)
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων
- Πληροφόρηση για την στάθμη στην δεξαμενή, από κατάλληλες διατάξεις επιτήρησης και ελέγχου (όργανο μέτρησης στάθμης υδροστατικού τύπου, με αναλογικό σήμα εξόδου)
- Πληροφόρηση από τις διατάξεις προστασίας των αντλητικών συγκροτημάτων
- Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms)
- Καταγραφή βλαβών με διακριτές περιγραφές
- Καταγραφή και αποθήκευση στοιχείων λειτουργίας
- Δυνατότητα αποστολής γραπτών μηνυμάτων (SMS) εφόσον συνδεθεί με GSM modem
- Δυνατότητα απομακρυσμένου χειρισμού και αλλαγής παραμέτρων
- Υπολογισμός παροχής αντλίας (με ακρίβεια >80%)
- Υπολογισμός εισερχόμενης στο αντλιοστάσιο παροχής
- Ενημέρωση υπερχειλίσης και υπολογισμός ποσότητας υπερχείλισης
- Έλεγχος διακοπής ρεύματος και χαμηλής τάσης από εφεδρικές συστοιχίες μπαταριών
- Μέτρηση ρεύματος λειτουργίας αντλιών
- Χρόνος λειτουργίας των αντλιών και αριθμό εκκινήσεων.

3. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

Εφόσον αποτελέσει αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας, για τον ΚΣΕ ισχύουν τα παρακάτω:

3.1. Ορισμός θέσης

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε σημείο που θα ορίσει ο Εργοδότης και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων περιφερειακών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή στον υπολογιστή του κεντρικού σταθμού πρέπει να είναι διαθέσιμα:

- Λογισμικό Web Browsing
- Hardware & Software για τη διασύνδεση του Η/Υ του κεντρικού σταθμού με το internet
- Περιφερειακά (Εκτυπωτής, μονάδα UPS)

Επίσης στην οθόνη του συστήματος (σελίδα web) που θα εκτελείται στον Η/Υ θα υπάρχει προστασία πρόσβασης του κάθε χειριστή μέσω κωδικών (Passwords).

3.2. Περιγραφή κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ)

Το αντικείμενο του έργου είναι ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιοστασίων της περιοχής από τοπικό σύστημα ελέγχου και η τηλεπαρακολούθηση τους από κεντρικό υπολογιστή.

Το σύστημα αυτοματισμού μέτρησης και σημάτων πρέπει να εξασφαλίσει την ομαλή λειτουργία των αντλιοστασίων και σε περίπτωση ανωμαλιών λειτουργίας να ειδοποιεί κατάλληλα ώστε να προφυλάσσει την εγκατάσταση από βλάβες.

Περιλαμβάνει την εγκατάσταση συστήματος Ηλεκτρονικών και Ηλεκτρολογικών Μηχανημάτων, Συσκευών και ανάλογων προγραμμάτων, επικοινωνίας, τηλεεποπτείας και τηλεένδειξης μέσω Προγραμματισμένων Λογικών Ελεγκτών (PLC).

Το κέντρο ελέγχου (ΚΣΕ) θα αποτελείται από έναν (1) Ηλεκτρονικό Υπολογιστή στον οποίο θα εκτελείται το πρόγραμμα web browsing καθώς και διασύνδεση αυτού με το διαδίκτυο (internet). Επίσης θα υπάρχει ένας έγχρωμος εκτυπωτής τεχνολογίας inkjet συνδεδεμένος με τον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή όπου θα εκτυπώνονται τα σφάλματα του συστήματος. Επιπλέον για την αδιάλειπτη λειτουργία του Η/Υ άρα και του συστήματος θα πρέπει να υπάρχει μονάδα με μπαταρίες (UPS) που φορτίζονται για να διατηρεί τον Η/Υ σε λειτουργία για 60 λεπτά με πλήρες φορτίο σε περίπτωση διακοπής της παροχής ρεύματος ώστε να μπορέσει ο χειριστής να αναστείλει τη λειτουργία του Η/Υ ομαλά. Η ισχύς του UPS θα είναι τουλάχιστον 2KVA (On-Line Double Conversion).

3.3. Οθόνες στον ηλεκτρονικό υπολογιστή (WEB)

Παρέχουν στον χειριστή ή στους χειριστές του συστήματος τα στοιχεία και τις απαραίτητες αναφορές προκειμένου να έχουν μία εικόνα και να διαχειριστούν τις σχετικές διεργασίες που επιτελούνται.

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου μεταφέρει τα δεδομένα στο PLC και από εκεί διαμέσου του βιομηχανικού δρομολογητή θα μεταφέρονται και θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ τα δεδομένα σύμφωνα με το προγραμματισμό. Στην οθόνη θα παρουσιάζονται τα δεδομένα σε οθόνες γραφικών σχεδιασμένες κατάλληλα για την εφαρμογή. Τα δεδομένα που θα καταγράφονται σε αρχεία στην μνήμη του βιομηχανικού δρομολογητή του συστήματος θα δύναται ο χρήστης να τα μεταφέρει στον σκληρό δίσκο του υπολογιστή. Τιμές που μετρούνται σαν alarms θα εμφανίζονται χρωματισμένες (κόκκινο). Το αρχείο θα περιέχει εκτός από την τιμή του μετρούμενου μεγέθους, την ημερομηνία, την ώρα μέτρησης και τον σταθμό (ΤΣΕ) που μετρήθηκε. Αυτά τα αρχεία θα είναι τα κύρια αρχεία που θα χρησιμοποιούνται για την έκδοση αναφορών και διαγραμμάτων.

Το πρόγραμμα θα είναι διαβαθμισμένο σε δυο επίπεδα εκχώρησης αρμοδιοτήτων χειρισμών τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με την χρήση κωδικού από τους χειριστές. Τα δυο επίπεδα αυτά θα είναι :

- επίπεδο επισκέπτη του συστήματος, δυνατότητα περιήγησης στις οθόνες του Η/Υ.
- επίπεδο εξουσιοδοτημένου χειριστή με επιπλέον δυνατότητα εισαγωγής παραμέτρων εμφάνισης αναφορών, αποσφαλμάτωσης.

Έτσι σύμφωνα με τα παραπάνω κάθε χειριστής θα μπορεί ανάλογα με τον κωδικό του και απλή χρήση του ποντικιού (mouse) να κινείται από την αρχική οθόνη στις επιμέρους οθόνες του συστήματος. Επίσης με την χρήση του ποντικιού (mouse) θα υπάρχει πρόσβαση στο σύνολο των δυνατοτήτων της εφαρμογής (λ.χ. μετάβαση ανάμεσα στις οθόνες του συστήματος, εισαγωγή παραμέτρων λειτουργίας, κλπ).

Τρεις θα είναι οι κύριες οθόνες του συστήματος που θα εμφανίζονται στην οθόνη του Η/Υ.

1) Στην αρχική οθόνη με το όνομα του κάθε σταθμού και την εισαγωγή του κωδικού εισόδου για την περαιτέρω πλοήγηση στο σύστημα.

2) Η οθόνη όπου θα εμφανίζεται το διάγραμμα λειτουργίας (P&I) της κάθε εγκατάστασης με την εμφάνιση όλου του εξοπλισμού και των οργάνων. Θα υπάρχουν δηλαδή σχεδιασμένα (ανάλογα με το αντλιοστάσιο), το υδραυλικό δίκτυο, οι αντλίες λυμάτων, οι μασητήρες, οι αναδευτήρες, οι ανεμιστήρες τα όργανα μέτρησης κλπ. Σφάλμα θα αναγγέλεται όταν κάποιες παράμετροι λειτουργίας (alarms) που τίθενται στα μετρούμενα αναλογικά σήματα ενός ΤΣΕ είναι εκτός ορίων ή όταν κάποια σήματα βλάβης κινητήρων φθάνουν στο PLC (θερμικό, non response, κλπ).

3) Οθόνη όπου θα εμφανίζονται όλα τα σφάλματα του συστήματος με την ημερομηνία, την ώρα που συνέβησαν και ποιος χειριστής αναγνώρισε το σφάλμα και προέβη στις κατάλληλες ενέργειες αποκατάστασης αυτού.

Το κύριο σφάλμα για κάποιον ΤΣΕ θα είναι η μη ύπαρξη επικοινωνίας με τον ΚΣΕ.

Θεσσαλονίκη 27 / 9 / 2016

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΓΡΗΓΟΡΗΣ ΔΕΛΗΓΙΑΝΝΙΔΗΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΓΙΑ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Ο Νόμιμος Εκπρόσωπος

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΒΡΑΓΓΑΛΑΣ
Τοπογράφος & Πολιτικός Μηχ/κός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ ΟΙ ΕΠΙΒΛΕΠΟΝΤΕΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΖΗΝΩΝ ΧΩΡΗΣ Πολιτικός Μηχανικός
	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΣΤΑΥΡΟΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΑΔΗΣ Αγρ.Τοπ. Μηχ/κός
	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ ΙΩΑΝΝΑ Μηχανολόγος Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Ο Προϊστάμενος Τ.Ο.Υ.Ε.	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΣΩΤΗΡΗΣ ΚΟΝΤΟΥΛΗΣ Αρχιτέκτων Μηχανικός
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Η Προϊσταμενή Η/Μ	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΚΥΡΙΑΚΗ ΣΑΗ Πολιτικός Μηχανικός
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο Προϊσταμενος Τ.Υ.	Πυλαία 31 / 10 / 2016
	ΙΓΝΑΤΙΟΣ ΧΑΡΑΛΑΜΠΙΔΗΣ Πολιτικός Μηχανικός