



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών



«ΤΠΑ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ»

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: 2.6 «Παροχή πόσιμου νερού και διαχείριση υδάτων»
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ Π86_48ΛΕΙΨ II ΜΕ ΤΙΤΛΟ «ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΠΟ ΤΟΥΣ ΟΤΑ ΤΗΣ ΧΩΡΑΣ
ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΤΟΥ ΦΑΙΝΟΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΛΕΙΨΥΔΡΙΑΣ II»
Α/Α ΟΠΣ : 7891



«Αναβάθμιση Λειτουργικότητας Υδρευτικών Εγκαταστάσεων για την Αντιμετώπιση
της Λειψυδρίας»

ΜΕΛΕΤΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Ορεστιάδα, 18/09/2024

Αρ. Μελέτης: 15/2024

Προϋπολογισμός: 148.775,20 € πλέον Φ.Π.Α.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας διαθέτει εγκατεστημένο σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, μέσω του οποίου ελέγχονται και παρακολουθούνται σε πραγματικό χρόνο (on-line) εξήντα τέσσερις (64) εγκαταστάσεις κεφαλών δικτύου ήτοι τριάντα (30) Γεωτρήσεις, είκοσι επτά (27) Δεξαμενές-Υδατόπυργοι και επτά (7) προωθητικά αντλιοστάσια, από τα οποία, μέσω συστημάτων προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) συλλέγονται πληροφορίες αναφορικά με την κατάσταση λειτουργίας και τα ποσοτικά δεδομένα του δικτύου ύδρευσης, τα οποία μέσω ασύρματης επικοινωνίας (UHF radiomodem) μεταφέρονται σε έναν κεντρικό σταθμό ελέγχου, στα γραφεία της Δ.Ε.Υ.Α.Ο., όπου βρίσκεται εγκατεστημένο σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού SCADA.

Σε κάθε γεώτρηση και δεξαμενή βρίσκεται τοπικός σταθμός ελέγχου ο οποίος μεταφέρει δεδομένα (στάθμη δεξαμενής, πίεση δικτύου, παροχή εξόδου m³/h, λειτουργία-βλάβη μηχανής (μέσω inverter κ.τ.λ.)). Σε όλους τους ηλεκτρολογικούς πίνακες των αντλιοστασίων, την οδήγηση της αντλίας την έχει αναλάβει ρυθμιστής στροφών (inverter) αναλόγως της ιπποδύναμης του κινητήρα. Τα αντλητικά αυτά συγκροτήματα χωρίζονται σε αυτά που εξαγουν νερό από γεωτρήσεις εντός του εδάφους και σε αυτά που προωθούν επιφανειακά το νερό μεταξύ των δεξαμενών ή από τις δεξαμενές προς την κατανάλωση. Κάθε αντλητικό συγκρότημα αποτελείται από την ηλεκτρολογική του εγκατάσταση (κινητήρας, ηλεκτρικός πίνακας, καλώδια, προστασίες), και την υδραυλική (αντλία, σωληνώσεις, όργανα ελέγχου και προστασίας).

Το σημαντικό είναι ότι ανάλογα με την διαφορετική άντληση ή προώθηση νερού που πραγματοποιεί το κάθε αντλητικό συγκρότημα, αποτελείται και από διαφορετικά επιμέρους στοιχεία. Αυτά τα εξαρτήματα αποτελούν εν δυνάμει εξαρτήματα που μπορεί να χρειασθούν αλλαγή ή επισκευή μετά από κάποια βλάβη σε αντλητικό συγκρότημα. Κάθε βλάβη σε αντλητικό συγκρότημα έχει ως συνέπεια την διακοπή της παροχής νερού προς την κατανάλωση.

Επίσης στα Αντλιοστάσια – Γεωτρήσεις συχνά, λόγω των καιρικών συνθηκών, λόγω κεραυνικών πληγμάτων και προβλημάτων στο δίκτυο παροχής ηλεκτρικής ενέργειας του παρόχου, παρατηρούνται απρόβλεπτες βλάβες σημαντικές και μη, με αποτέλεσμα τη διακοπή της παροχής ύδατος στα δίκτυα.

Αναλυτικότερα κατά τα περασμένα έτη, οι κυριότερες βλάβες που συμβαίνουν είναι αυτές που περιγράφονται παρακάτω:

- Βλάβη υποβρύχιων αντλιών και κινητήρων γεωτρήσεων.
- Βλάβη αντλιών και κινητήρων αντλιοστασίων (εντός Δεξαμενών).
- Βλάβη επιφανειακών και κατακόρυφων αντλιών καθώς και κινητήρων αντλιοστασίων.
- Βλάβη ηλεκτρικής εγκατάστασης όπως κομμένα καλώδια τροφοδοσίας λόγω ύπαρξης τρωκτικών είτε λόγω βραχυκυκλωμάτων καθώς και βλάβη ηλεκτρολογικού βιομηχανικού υλικού των ηλεκτρολογικών πινάκων.
- Βλάβη ηλεκτρολογικού βιομηχανικού υλικού ηλεκτρολογικών πινάκων είτε λόγω των ανωμαλιών του ρεύματος του παρόχου, είτε κεραυνικών πληγμάτων, είτε λόγω παλαιότητας
- Βλάβη αυτοματισμών, soft starter, inverter.
- Οξείδωση των εμφανών τμημάτων των υδραυλικών δικτύων.

Με την συγκεκριμένη μελέτη, η Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας επιθυμεί την προμήθεια εξοπλισμού για την αποκατάσταση βλαβών σε γεωτρήσεις και αντλιοστάσια, όπως αυτές που προαναφέρθηκαν παραπάνω.

Η παρούσα μελέτη αφορά την προμήθεια των υλικών (Πίνακες ισχύος, συστήματα αυτοματισμού, επικοινωνιακό εξοπλισμό και υδραυλικά εξαρτήματα) για την αναβάθμιση - αποκατάσταση βλαβών σε γεωτρήσεις και αντλιοστάσια.

Η παρούσα προμήθεια αφορά στον κάτωθι εξοπλισμό:

A/A	Περιγραφή	Ποσότητα
1	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 37 kW	1
2	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 75 kW	2
3	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) γεώτρησης	11
4	Σύστημα επικοινωνίας UHF Radiomodem -Router	9
5	Σύστημα επικοινωνίας 4G Modem/Router	7
6	Μειωτής πίεσης για αγωγό έως DN150	2
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής για αγωγό έως DN150	3
8	Εξαεριστικό διπλής ενεργείας με φλάντζα DN50	10

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΖΗΛΙΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΟΚΟΣ

ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

Η παρούσα Συγγραφή Υποχρεώσεων αφορά τους όρους σύμφωνα με τους οποίους θα γίνει η προμήθεια των υλικών καθώς και η εκτέλεση των εργασιών με τίτλο «**Αναβάθμιση Λειτουργικότητας Υδρευτικών Εγκαταστάσεων για την Αντιμετώπιση της Λειψυδρίας**».

Συμπληρωματικά των άρθρων της διακήρυξης ισχύουν και τα παρακάτω άρθρα:

Άρθρο 1ο: Χρόνος και τόπος παράδοσης

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος εντός 4 ημερολογιακών μηνών από την υπογραφή της σύμβασης προμήθειας, να προβεί στην προμήθεια του συνόλου του εξοπλισμού.

Η παράδοση του εξοπλισμού δύναται να γίνεται και τμηματικά, κατόπιν συνεννόησης με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας.

Η παράδοση του εξοπλισμού θα γίνει στην αποθήκη της Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας και η παραλαβή του θα γίνει από την οικεία Επιτροπή Παραλαβής Προμηθειών.

Άρθρο 2ο: Ποιότητα των υλικών - Δειγματοληψία

Τα υλικά που παραδίδονται Στη Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας θα πρέπει να είναι άριστης ποιότητας και να ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Κατά την παραλαβή, υλικά τα οποία:

- δεν πληρούν τις τεχνικές προδιαγραφές ή δεν είναι συμβατά με την προσφορά του αναδόχου.
- έχουν κακοποιηθεί κατά την μεταφορά τους.
- έχουν κατασκευαστικά ελαττώματα.
- έχουν φθορά στην βαφή τους και επιφανειακές οξειδώσεις (πχ χαλύβδινα και χυτοσιδηρά εξαρτήματα) **δεν** θα γίνονται αποδεκτά και **δεν** θα παραλαμβάνονται από την Υπηρεσία.

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα να προβεί σε δειγματοληψία και έλεγχο των ποιοτικών χαρακτηριστικών των υλικών για τα οποία έχει ενδείξεις ότι δεν ανταποκρίνονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Ο έλεγχος θα γίνεται σε αναγνωρισμένο εργαστήριο που θα επιλέξει η Υπηρεσία και η δαπάνη θα βαρύνει τον ανάδοχο, η οποία θα παρακρατείτε από τον λογαριασμό του.

Άρθρο 3ο: Εγγύηση - υλικών

Η εγγύηση θα καλύπτει το σύνολο του υπό προμήθεια εξοπλισμού. Ο ελάχιστος χρόνος εγγύησης είναι 1 έτος από την παράδοση του εκάστοτε εξοπλισμού.

Άρθρο 4ο: Παραλαβή εργασιών - υλικών

Η οριστική παραλαβή του εξοπλισμού θα γίνεται από την αρμόδια Επιτροπή Παραλαβής της Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας.

Για την παραλαβή η επιτροπή θα λάβει υπόψη:

- την παρούσα μελέτη,
- την τεχνική προσφορά του αναδόχου,
- τα νόμιμα παραστατικά διακίνησης του εξοπλισμού

Άρθρο 5ο: Όροι πληρωμής

Η παράδοση του εξοπλισμού από τον ανάδοχο θα συνοδεύεται από τα νόμιμα παραστατικά:

1. Το Δελτίο αποστολής στο οποίο θα αναγράφεται το είδος του εξοπλισμού και η ποσότητά του.
2. Το Τιμολόγιο στο οποίο θα κοστολογούνται οι παραδοθείσες ποσότητες του εξοπλισμού σύμφωνα με τις τιμές της προσφοράς του αναδόχου.

Τα παραπάνω παραστατικά συνοδευόμενα από το πρωτόκολλο ποιοτικής και ποσοτικής παραλαβής (οριστικής παραλαβής) της επιτροπής Παραλαβής καθώς και κάθε άλλο δικαιολογητικό κριθεί απαραίτητο από τις κείμενες διατάξεις (π.χ φορολογική & ασφαλιστική ενημερότητα), θα ελέγχονται από την οικονομική υπηρεσία.

Η πληρωμή θα διενεργείται μετά την ολοκλήρωση κάθε νόμιμου ελέγχου από τις υπηρεσίες των φορέων και την έγκριση του σχετικού εντάλματος πληρωμής.

Τον ανάδοχο – προμηθευτή βαρύνουν όλες οι νόμιμες κρατήσεις (υπέρ Δημοσίου, κράτησης ύψους 0,07 % υπέρ των λειτουργικών αναγκών της Ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων, σύμφωνα με το έβδομο εδάφιο της παρ.3 του άρθρου 4 Ν.4013/2011 όπως αυτό αντικαταστάθηκε με το άρθρο 44 του Ν.4605/2019) για τους Ο.Τ.Α. α' βαθμού, εισφορές, της κράτησης 0,06% υπέρ των λειτουργικών αναγκών της ΑΕΠΠ, σύμφωνα με την παρ.3 του άρθρου 350 του Ν.4412/2016 κλπ.. Σε περίπτωση άρνησής του παρακρατούνται από την πρώτη πληρωμή.

Δεν προβλέπεται η χορήγηση προκαταβολής.

Άρθρο 6ο: Αναθεώρηση τιμών

Η τιμή των υπό προμήθεια υλικών δεν υπόκειται σε αναθεώρηση, σε καμία περίπτωση και καθ' όλη την διάρκεια εκτέλεσης της σύμβασης.

Άρθρο 7ο: Ισχύουσες διατάξεις

Η Υπηρεσία διέπεται από τις κάτωθι διατάξεις:

- Του Ν.3463/2006 «Κύρωση του Κώδικα Δήμων και Κοινοτήτων».
- Του Ν.2690/1999 «Κύρωση Κώδικα Διοικητικής Διαδικασίας και άλλες διατάξεις».
- Του Ν.3861/2010 «Ενίσχυση της διαφάνειας με την υποχρεωτική ανάρτηση νόμων και πράξεων των κυβερνητικών, διοικητικών και αυτοδιοικητικών οργάνων στο διαδίκτυο «Πρόγραμμα Διαύγεια» και άλλες διατάξεις».
- Του Ν.3548/2007 «Καταχώρηση δημοσιεύσεων των φορέων του Δημοσίου στο νομαρχιακό και τοπικό Τύπο και άλλες διατάξεις».
- Του Ν.4013/2011 «Σύσταση ενιαίας Ανεξάρτητης Αρχής Δημοσίων Συμβάσεων και Κεντρικού Ηλεκτρονικού Μητρώου Δημοσίων Συμβάσεων».
- Του Ν.4155/2013 «Εθνικό Σύστημα Ηλεκτρονικών Δημοσίων Συμβάσεων και άλλες Διατάξεις», όπως τροποποιήθηκε με την Υποπαράγραφο ΣΤ 20, του Πρώτου Άρθρου του Ν. 4254/2014 (ΦΕΚ 85/Α'/7-4-2014) και ισχύει.
- Της αριθμ.ΥΑΠ/Φ.40.4/3/1031/23-4-2012 Υπουργικής Απόφασης «Ρυθμίσεις για το Ηλεκτρονικό Δημόσιο Έγγραφο».
- Του Ν.4270/2014 «Αρχές δημοσιονομικής διαχείρισης και εποπτεία (ενσωμάτωση της Οδηγίας

2011/85/ΕΕ) - δημόσιο λογιστικό και άλλες διατάξεις».

- Του Π.Δ 80/2016 «Ανάληψη υποχρεώσεων από τους Διατάκτες».
- Του Ν.4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις Οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)», όπως τροποποιήθηκε και ισχύει
- Του Ν.4555/2018 (ΦΕΚ 133 Α/18), (πρόγραμμα Κλεισθένης Ι)
- Του Ν.4605/2019 (ΦΕΚ Α΄52) «Εναρμόνιση της ελληνικής νομοθεσίας με την Οδηγία (ΕΕ) 2016/943 του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 8ης Ιουνίου 2016 σχετικά με την προστασία της τεχνογνωσίας και των επιχειρηματικών πληροφοριών που δεν έχουν αποκαλυφθεί (εμπορικό απόρρητο) από την παράνομη απόκτηση, χρήση και αποκάλυψή τους – Μέτρα για την επιτάχυνση του έργου του Υπουργείου Οικονομίας και Ανάπτυξης και άλλες διατάξεις»

Άρθρο 8ο: Συμβατικά τεύχη

Τα τεύχη του διαγωνισμού ή έγγραφα της σύμβασης - κατά σειρά ισχύος σε περίπτωση ασυμφωνίας - είναι τα ακόλουθα:

1. Η Διακήρυξη του διαγωνισμού
2. Η Συγγραφή Υποχρεώσεων της μελέτης
3. Η Τεχνική Περιγραφή - Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης
4. Ο Προϋπολογισμός της μελέτης
5. Έντυπο Οικονομικής Προσφοράς.
6. Συμπληρωματικές πληροφορίες που τυχόν παρέχονται στο πλαίσιο της διαδικασίας ανάθεσης, ιδίως σε ότι έχει να κάνει με τις προδιαγραφές και τα δικαιολογητικά.

Τα στοιχεία της σύμβασης, τα οποία προσαρτώνται σ' αυτήν, με σειρά ισχύος σε περίπτωση ασυμφωνίας είναι:

1. Η Σύμβαση
2. Η Διακήρυξη
3. Η Οικονομική Προσφορά του αναδόχου, η Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου, καθώς και τα πλήρη τεχνικά και περιγραφικά στοιχεία, που θα δοθούν με την προσφορά.
4. Η Συγγραφή Υποχρεώσεων
5. Τεχνική Περιγραφή - Τεχνικές Προδιαγραφές της μελέτης
6. Προϋπολογισμός της μελέτης

Άρθρο 9ο: Δαπάνη δημοσιεύσεων

Η δαπάνη των απαιτούμενων εκ του νόμου δημοσιεύσεων βαρύνει τον ανάδοχο. Τα έξοδα δημοσιεύσεων των τυχόν προηγούμενων διαγωνισμών για την ανάθεση της ενώ λόγω προμήθειας, καθώς και τα έξοδα των μη απαραίτητων εκ του νόμου δημοσιεύσεων βαρύνουν την αναθέτουσα αρχή.

Άρθρο 10ο: Τρόπος εκτέλεσης

Η προμήθεια θα διενεργηθεί μετά από ανοικτό διαγωνισμό (άρθρο 27 του Ν.4412/2016) Το κριτήριο για την κατακύρωση της είναι η πλέον συμφέρουσα, από οικονομικής άποψης προσφορά, αποκλειστικά βάσει της χαμηλότερης τιμής στο σύνολο του προϋπολογισμού, αφού ελεγχθεί και είναι σύμφωνη με τις τεχνικές προδιαγραφές που έχουν εγκριθεί.

Η κατακύρωση της Προμήθειας θα γίνει με απόφαση του Δ.Σ. της Δ.Ε.Υ.Α. Ορεστιάδας. Στον ανάδοχο που έγινε η κατακύρωση της Υπηρεσίας, αποστέλλεται σχετική ανακοίνωση. Με την αποστολή της ανακοίνωσης, η σύμβαση θεωρείται ότι έχει συναφθεί και ο ανάδοχος υποχρεούται να προσέλθει εντός προθεσμίας 15 (δεκαπέντε) ημερών, από την ημερομηνία κοινοποίησης της ανακοίνωσης, για την υπογραφή της σχετικής σύμβασης.

Μετά την ανακοίνωση της κατακύρωσης η σύμβαση καταρτίζεται από τον φορέα και υπογράφεται και από τα δύο συμβαλλόμενα μέρη, όπως ορίζεται στο Ν.4412/2016.

Άρθρο 11ο: Εγγυήσεις

Κατά τα αναφερόμενα στις διατάξεις του άρθρου 72 του Ν. 4412/2016, οι προσφέροντες οφείλουν μαζί με την προσφορά, να καταθέσουν εγγύηση συμμετοχής στον ανοικτό διαγωνισμό.

Η εγγύηση συμμετοχής καθορίζεται σε ποσοστό 2% επί την εκτιμώμενη αξία της σύμβασης εκτός ΦΠΑ και για το σύνολο των προσφερόμενων ειδών ανέρχεται σε **2.399,60€**

Πριν ή κατά την υπογραφή της σύμβασης προσκομίζεται εγγύηση καλής εκτέλεσης, η οποία ορίζεται σε ποσοστό τέσσερα τοις εκατό (4%) επί της εκτιμώμενης αξίας της σύμβασης, εκτός Φ.Π.Α., ήτοι σε **4.799,20 €**. Η εγγύηση καλής εκτέλεσης της σύμβασης επιστρέφεται στον ανάδοχο της προμήθειας μετά την ποσοτική και ποιοτική παραλαβή της προμήθειας.

Άρθρο 12ο: Κήρυξη αναδόχου έκπτωτου

Ο ανάδοχος κηρύσσεται υποχρεωτικά έκπτωτος από την ανάθεση που έγινε στο όνομά του και από κάθε δικαίωμα που απορρέει από αυτήν, με απόφαση του αρμοδίου αποφαινομένου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου:

- α) εφόσον δεν προσήλθε για την υπογραφή της σύμβασης εντός του χρόνου που ορίστηκε στην πρόσκληση από την αναθέτουσα αρχή,
- β) εφόσον δε φόρτωσε ή παρέδωσε τα συμβατικά υλικά μέσα στο συμβατικό χρόνο ή στο χρόνο παράτασης που του δόθηκε, κατά τα προβλεπόμενα στο άρθρο 206 του Ν.4412/2016.
- γ) για κάθε ένα από τους λόγους που αναφέρονται στα λοιπά άρθρα της παρούσας συγγραφής.

Ο οικονομικός φορέας δεν κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση ή ανάθεση ή την σύμβαση όταν:

- α) Η σύμβαση δεν υπογράφηκε ή το υλικό δεν φορτώθηκε ή παραδόθηκε με ευθύνη του φορέα που εκτελεί τη σύμβαση.
- β) Συντρέχουν λόγοι ανωτέρας βίας.

Στον οικονομικό φορέα που κηρύσσεται έκπτωτος από την κατακύρωση, ανάθεση ή σύμβαση, επιβάλλονται, με απόφαση του αποφαινομένου οργάνου, ύστερα από γνωμοδότηση του αρμοδίου οργάνου, το οποίο υποχρεωτικά καλεί τον ενδιαφερόμενο προς παροχή εξηγήσεων, αθροιστικά, οι παρακάτω κυρώσεις:

Ολική κατάπτωση της εγγύησης καλής εκτέλεσης της σύμβασης, κατά περίπτωση.

Επιπλέον μπορεί να επιβληθεί προσωρινός αποκλεισμός του αναδόχου από το σύνολο των συμβάσεων προμηθειών ή υπηρεσιών των φορέων που εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος νόμου κατά τα ειδικότερα προβλεπόμενα στο άρθρο 74 του Ν.4412/2016.

Άρθρο 19ο: Υποβολή προσφορών

Δεν θα λαμβάνεται υπόψη προσφορά, η οποία θα δίδεται για επί μέρους ομάδες του προϋπολογισμού.

Δεκτές θα γίνονται προσφορές **μόνο για το σύνολο της Προμήθειας**.

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
ΖΗΛΙΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

**Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ
ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1. Πίνακας Ισχύος

Σε κάθε τοπικό σταθμό όπου προβλέπεται η εγκατάσταση ρυθμιστή στροφών, θα υπάρχει πίνακας ισχύος, που θα ενσωματώνει κατάλληλο εξοπλισμό για την ασφάλιση και προστασία των κινητήρων.

Τα σχέδια, τα μονογραμμικά διαγράμματα, τα κυκλωματικά διαγράμματα και κάθε είδους γραφική αναπαράσταση θα πρέπει να παραδίδονται στην τεχνική υπηρεσία του Δήμου για έλεγχο και επικύρωση πριν κατασκευαστούν οι πίνακες.

Αν το μέγεθος των πινάκων διαφέρει από το μέγεθος που ορίζεται από τις προδιαγραφές, τότε θα πρέπει να ενημερωθεί η τεχνική υπηρεσία εγκαίρως και να φαίνεται στην προσφορά του διαγωνιζόμενου.

Πριν από την τελική παραγγελία των πινάκων η τοποθέτηση των επί μέρους εξαρτημάτων πρέπει να συζητηθεί με την τεχνική υπηρεσία και να γίνει όποια απαραίτητη προσαρμογή.

Οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

Ηλεκτρικός εξοπλισμός: DIN EN 60204-1

Ταξινόμηση καλωδίων στον πίνακα: DIN VDE 0660 T 500

Ταξινόμηση καλωδίων στη μονάδα: DIN VDE 0298 T 4

Ταξινόμηση καλωδίων στο μηχάνημα: DIN EN 60104 T 1

Ταξινόμηση μπαρών χαλκού: DIN 43671

Κυκλώματα ελέγχου: πάντα γειωμένα στη μία άκρη, αλλιώς αποσυνδετήρας δύο ακίδων με έλεγχο σφάλματος γης

Κύκλωμα έκτακτης διακοπής (DIN 60204): σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατηγορίας 0/1/2

Επιτρεπτές περιοχές για τη διευθέτηση ενεργοποιητών, περιλαμβάνει ασφάλειες και διακόπτες: σύμφωνα με DIN VDE 0660 T 500, DIN EN 60204 T 1, DIN VDE 0106 T 100

Οι πίνακες θα πρέπει να παραδίδονται έτοιμοι και καλωδιωμένοι μέχρι κλέμματος σύμφωνα με τον χρωματικό κώδικα VDE. Πρέπει, επίσης, να λαμβάνεται μέριμνα κατά την κατασκευή για τις συνθήκες μεταφοράς των πινάκων, ώστε να μην υπάρξει κάποια ζημιά λόγω κατασκευαστικής παράλειψης. Αν παρ' όλ' αυτά υπάρξει κάποια φθορά στο χρώμα, τότε αυτή θα αποκαθίσταται χωρίς επιπλέον δαπάνη.

Στο εσωτερικό του πίνακα η καλωδίωση θα πρέπει να πραγματοποιείται με τη χρήση εύκαμπτων καλωδίων. Η απογύμνωση θα πρέπει να πραγματοποιείται θερμικά ή μηχανικά με τη χρήση ειδικού εργαλείου, ενώ η σύνδεση στον εξοπλισμό θα πρέπει να γίνεται με κατάλληλα συνδετήρια. Για τη σύνδεση περιφερειακών μονάδων πρέπει να χρησιμοποιούνται, για εξοικονόμηση χώρου, φύσσες καλωδίων εργοστασιακά ελεγμένες και ακροδέκτες από τον κατασκευαστή του αυτοματισμού, ενώ οι διατομές των καλωδίων υπολογίζονται κατά VDE.

Για τα κυκλώματα ελέγχου και μέτρησης η καλωδίωση θα πρέπει να γίνεται σε αντιστοιχία με την ασφάλεια (ελάχιστη διατομή 0,75 mm²). Για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα η καλωδίωση θα πρέπει να συμμορφώνεται με τους τύπους που βασίζονται στα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή (ελάχιστη διατομή 0,75 mm²).

Οι γραμμές μέτρησης θα πρέπει να θωρακίζονται όπου αυτό είναι αναγκαίο

Πρέπει να ληφθούν υπόψη οι οδηγίες εγκατάστασης του κατασκευαστή αυτοματισμού, ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης συστήματος μέτρησης στο οποίο εφαρμόζεται προστασία υπερτάσεων από κεραυνούς και λαμβάνονται μέτρα γείωσης.

Γραμμές μετασχηματιστών έντασης θα πρέπει να καλωδιώνονται με διατομές 2,5 mm² και χρησιμοποιούνται ακροδέκτες απομόνωσης.

Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να διατάσσεται κατάλληλα μέσα στον πίνακα και θα πρέπει να λαμβάνεται μέριμνα για εφεδρεία χώρου 20% για μελλοντικές επεκτάσεις

Τα στοιχεία των ασφαλειών και οι διακόπτες θα πρέπει να πρέπει να καλύπτονται με ασφάλεια για προστασία επαφής. Το ίδιο ισχύει για τις μπάρες, μεταδότες ρεύματος κτλ., και εγκαταστάσεις στην πόρτα του πίνακα.

Τα στοιχεία ελέγχου, όπως μπουτόν, διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες, οθόνες ενδείξεων και χειρισμών πρέπει να εγκαθίστανται στην πόρτα του πίνακα και να συνοδεύονται από εγχάρακτα πινακίδια (βιδωμένα ή καρφωμένα, όχι κολλημένα) με λεπτομερή περιγραφή της λειτουργίας.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα. Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

Προκειμένου για συστήματα τηλεδιαχείρισης, τα κυκλώματα εξόδου προς τον πάροχο της τηλεπικοινωνιακής σύνδεσης πρέπει να ενσωματώνονται στους πίνακες και να ασφαρίζονται με πρωτεύουσα και δευτερεύουσα προστασία έναντι υπερτάσεων.

Σε όλους τους πίνακες πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο απαιτούμενος χώρος για την είσοδο, τη διάταξη και την ασφάλιση των καλωδίων δεδομένων και ισχύος, λαμβάνοντας υπόψη την επιτρεπόμενη γωνία κάμψης. Τα καλώδια πρέπει να στερεώνονται χρησιμοποιώντας σφικτήρες με πλαστικό τελείωμα και για τα μονόκλινα καλώδια οι σφικτήρες που χρησιμοποιούνται να είναι από μη φερρομαγνητικό υλικό.

Αν υπάρχει τερματικό κουτί στη διαδρομή του καλωδίου από τον πίνακα μέχρι τον εξοπλισμό, τότε πρέπει το τερματικό κουτί να είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο, ώστε να αντιστοιχίζεται η αρίθμηση στον πίνακα. Για υπάρχοντα συστήματα, πρέπει να δημιουργούνται ξεχωριστά τερματικά διαγράμματα, στα οποία θα φαίνεται η αντιστοίχιση αρχής και τέλους.

Κατά την τοποθέτηση των πινάκων πρέπει να λαμβάνονται υπόψη οι κανονισμοί ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας EMC. Ακόμη, όσον αφορά την προστασία έναντι εκρήξεων ή υπερτάσεων θα ισχύουν οι οδηγίες GENELEC και ATEX.

Ο πίνακας ισχύος θα πρέπει να πληροί τις προδιαγραφές που αναφέρθηκαν παραπάνω, ενώ θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει την ανακύκλωση του εσωτερικού αέρα για να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του ενσωματωμένου ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού σε ψύξη ή θέρμανση. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να φέρει περσίδες εισόδου/εξόδου του αέρα με προσαρμοσμένα φίλτρα για τη συγκράτηση της σκόνης. Η κυκλοφορία του αέρα θα πρέπει να προκαλείται από ανεμιστήρα και θα πρέπει να υπάρχουν θερμοαντικές αντιστάσεις, ώστε να διατηρείται το εσωτερικό του ερμαρίου σε εύρος θερμοκρασίας ανεκτό για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, ενώ θα αποτρέπεται και η ανάπτυξη οποιασδήποτε μορφής υγρασίας. Η λειτουργία του ανεμιστήρα και των αντιστάσεων θέρμανσης θα πρέπει να ελέγχεται από κατάλληλους θερμοστάτες, το εύρος των οποίων θα οριστεί έτσι, ώστε να καλύπτει ασφαλώς τη λειτουργία και της πιο ευαίσθητης συσκευής του πίνακα.

Το ερμάριο θα πρέπει να είναι κατάλληλων διαστάσεων επίτοιχο ή επιδαπέδιο (ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο). Οι διαστάσεις του ερμαρίου θα πρέπει να είναι τέτοιες, ώστε να μπορεί να ενσωματώσει εύκολα τον απαραίτητο εξοπλισμό και να γίνουν οι εσωτερικές οδεύσεις των καλωδιώσεων άνετα και τακτοποιημένα με τη χρήση ειδικών καναλιών και σημάτων. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου, βοηθητικούς πίνακες αντλιών ή βανών και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα πρέπει να καταλήγουν σε κλεμοσειρές ράγας αριθμημένες.

Όλα τα ερμάρια θα πρέπει να έχουν τον αναγκαίο, για να λειτουργήσουν σωστά και να προστατευθούν κατάλληλα, εξοπλισμό ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, αυτομάτων, διακοπών, ενδεικτικών λυχνιών και μπουτόν χειρισμού. Τα υλικά αυτά πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή για να διευκολύνεται η τήρηση ικανού αποθέματος και οι εργασίες επισκευής/αντικατάστασης των ηλεκτρολόγων-συντηρητών, ενώ εξυπηρετείται και η ανάγκη της όσο πιο δυνατής ομοιομορφίας των πινάκων σε όλο το εύρος της προμήθειας.

Ο πίνακας ισχύος θα πρέπει να ενσωματώνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Ρυθμιστή στροφών ισχύος σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στο τιμολόγιο.
- Αντικεραυνικά για την προστασία έναντι υπερτάσεων στην γραμμή τροφοδοσίας
- Επιλογικός διακόπτης R-O-L (remote-off-local) επί της πόρτας του πίνακα.
- Ρευματοδότης σούκο για τη διευκόλυνση ηλεκτρικών εργασιών μικρής κλίμακας.
- Τριφασικός επιτηρητής τάσης
- Ρελέ διαρροής κατάλληλο για βιομηχανικές εγκαταστάσεις

2. Ρυθμιστής Στροφών (Inverter)

Οι ρυθμιστές στροφών θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστό ερμάριο και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά STANDARD. Πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Χρησιμοποιούνται σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο ρυθμιστής στροφών θα βασίζεται σε τεχνολογία VectorControl και θα διαθέτει δυνατότητα PID control με sleepfunction με ανάδραση από αναλογικό αισθητήρα πίεσης και ειδικές ρουτίνες για την λειτουργία αντλίων.

Τα ονομαστικά μεγέθη (ονομαστική ισχύς, ρεύμα εξόδου, κλπ.) των ρυθμιστών στροφών καθώς και η ποσότητα θα είναι επί ποινής αποκλεισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό άρθρο του Προϋπολογισμού Προμήθειας.

Επί ποινής αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών ρυθμιστών στροφών ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων ρυθμιστών στροφών σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Επί ποινής αποκλεισμού οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW), με ονομαστικά μεγέθη σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που ακολουθεί και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V $\pm 10\%$ / 50/60 Hz) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή παράλληλα συστήματα αντλίων. Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +40° C χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής του (derating). Επιπλέον θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +50° C με υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε ύψη έως 1000m χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία, καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα με την γη. Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος
- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει επιβερνικωμένες πλακέτες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60721-3-3 class 3C2, class 3S2

- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει συμβατότητα με τα παρακάτω πρότυπα
 - IEC 61000-2-4 Voltageunbalance
 - IEC 61000-2-4 Frequencyvariations
 - EN 61000-3-2 Harmonics($I \leq 16A$)
 - EN 61000-3-12 Harmonics($16A < I \leq 75A$)
 - EN 61000-4-2 ESD: ElectrostaticDischarge
 - EN 61000-4-3 RS: Electromagneticradiatedsusceptibility
 - EN 61000-4-4 EFT: Electric FastTransient
 - EN 61000-4-5 Surgetransient
 - EN 61000-4-6 CS: ConductedSusceptibility
 - EN 61000-4-11 Voltage dips and short interruption
 - EN 61000-6-3 Emission – Residential, commercial and light-industrial environments
 - EN 61000-6-4 Emission – Industrial environments
 - EN 61000-6-1 Immunity – Residential, commercial and light-industrial environments
 - EN 61000-6-2 Immunity – industrialenvironments
 - EN 61800-3 Part 3: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods
 - EN 61800-3 Immunity
 - EN 61800-3 Lowfrequencyimmunity
 - EN 61800-3 Lowfrequencyemission
 - EN 61800-3 ConductedEmission
 - EN 61800-3 RadiatedEmission
 - EN 61800-5-1 Part 5-1: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
 - UL508C Power Conversion Equipment CAN/CSA-C22.2 No. 14-2005 Industrial Control Equipment cUL marking (Approved by UL)
 - ISTA Procedure 1A Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing 150 lb (68 kg) or Less
 - ISTA Procedure 2B Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing over 150 lb (68 kg)
 - EN 50178 Operation and non-operation vibration test
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος
 - Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001 και Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001
 - Έγκριση CE.
 - Πιστοποιητικό UL
- Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει στο 120% του ονομαστικού του φορτίου, για 60 sec.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:
 - 3 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους 0 - 10 V και 0(4) - 20 mA
 - 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 0(4) - 20 mA
 - 8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους
 - 2 ψηφιακές εισόδους forward & reverse
 - 3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ
 - 1 ψηφιακή είσοδο SafeTorqueOff (STO) με πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN 13849 Cat. 3 PL d και το πρότυπο IEC 62061/IEC61508 SIL CL 2.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών.

- Επί ποινής αποκλεισμού, οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν δύο (2) θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων 1 θύρα σειριακής επικοινωνίας RS 485 Modbus ή/και BACnet και 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet/IP είτε ενσωματωμένες είτε με χρήση πρόσθετης κάρτας. Εναλλακτικά θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Modbus/TCP, DeviceNet και CANOpen με χρήση πρόσθετων καρτών.
Οι θύρες επικοινωνίας θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
 - Θύρα σειριακής επικοινωνίας
 - Σύνδεση με connector RJ45
 - Ταχύτητα μετάδοσης 4,8 Kbps έως 115,2 Kbps
 - Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS ή/και BACnet
 - Θύρα επικοινωνίας Ethernet
 - Σύνδεση με connector RJ45
 - Ταχύτητα μετάδοσης 10/100 Mbps Auto-Detect
 - Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS TCP και EtherNet/IP
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού αρχείου των τελευταίων 8 βλαβών και σφαλμάτων.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν οθόνη με πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD με υποστήριξη γραφικών, θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών, ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, στροφών, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Το χειριστήριο θα χρησιμοποιείται για παραμετροποίηση και ρυθμίσεις οι οποίες θα δίνονται σε μορφή μενού και θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μενού λειτουργίας μέσω λογισμικού παραμετροποίησης της οθόνης. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο μέσω κατάλληλου λογισμικού (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συσκευή HMI. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές (αποσπώμενο).
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες:
 - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.
 - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
 - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.

- ο Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleepfunction) ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (SleepMode). Ακολούθως, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 10kStep (40kbyte), μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισοδοί και έξοδοι (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internalrelay, 128 timers, 64 counters και 1024 dataregisters. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους του ρυθμιστή στροφών .(ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως 8 επιπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

Ονομαστικά Μεγέθη Εξοπλισμού Ρυθμιστών Στροφών (Inverters)

- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 7,5 kW / 16,2 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 11 kW / 23,8 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 15 kW / 30,4 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 18,5 kW / 36,1 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 22 kW / 42,8 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 30 kW / 58 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 37 kW / 73 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 45 kW / 91 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 55 kW / 106 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 75 kW / 145 A (fc 6kHz)

3. Συστήματα Αντικεραυνικής Προστασίας

Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10kA
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε τριφασικές γραμμές τροφοδοσίας.
- Να έχουν μικρό risetime (<25ns)
- Να διαθέτουν αποσπώμενα φυσίγγια για εύκολη αντικατάσταση
- Να διαθέτουν σήμανση CE
- Ο κατασκευαστής να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

4. Αυτόματος Διακόπτης Προστασίας Κυκλωμάτων Ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι κατάλληλοι για βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
- Να είναι τριπολικοί
- Να διαθέτουν ρυθμιζόμενη θερμική προστασία με περιοχή ρύθμισης από 80% έως 100% του ονομαστικού ρεύματος.
- Να διαθέτουν ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία με περιοχή ρύθμισης από 8x έως 10x του ονομαστικού ρεύματος.
- Να διαθέτουν δυνατότητα διακοπής ρεύματος 50kA στα 400 VAC/50Hz
- Να είναι εναρμονισμένοι με το πρότυπο IEC/EN 60947-2
- Να διαθέτουν σήμανση CE
- Ο κατασκευαστής να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

5. Αυτόματος Προστατευτικός Διακόπτης Διαρροής

Οι αυτόματοι προστατευτικού διακόπτες διαρροής πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι κατάλληλοι για βιομηχανικές εγκαταστάσεις και επιτήρηση διαρροής σε εγκαταστάσεις μίας (1) ή τριών (3) φάσεων.
- Να είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα Ω.
- Να διαθέτουν οθόνη LCD με οπίσθιο φωτισμό που θα απεικονίζει το ρεύμα διαρροής.
- Να διαθέτουν μπουτόν για τον έλεγχο της ετοιμότητας. Η ευαισθησία του θα είναι ρυθμιζόμενη από 30mA έως 30A.
- Να διαθέτουν ρυθμιζόμενη υστέρηση διαρροής και ρυθμιζόμενη καθυστέρηση έναρξης, απόκρισης και διακοπής.
- Να διαθέτουν ψηφιακή έξοδο ρελέ για αναγγελία alarm.
- Να περιλαμβάνουν κατάλληλο τοροειδή μετασχηματιστή έντασης διατομής τουλάχιστον Φ70.
- Να διαθέτουν σήμανση CE
- Ο κατασκευαστής να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

6. Επιτηρητής Τάσης

Οι επιτηρητές τάσης πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι τριφασικοί, κατάλληλοι για βιομηχανικές εγκαταστάσεις.
- Να είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε ράγα Ω.
- Να διαθέτουν οθόνη LCD που θα απεικονίζει την RMS τάση.
- Να επιτηρούν την διαδοχή φάσεων, την ασυμμετρία φάσεων, την απώλεια φάσης, την υπόταση, την υπέρταση, την υποσυχνότητα, την υπερσυχνότητα.
- Να διαθέτουν ρυθμιζόμενα επίπεδα επιτήρησης για την υπέρταση, την υπόταση και την ασυμμετρία φάσεων με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση ενεργοποίησης σφάλματος.
- Να διαθέτουν 2 ψηφιακές εξόδους ρελέ για αναγγελία alarm.
- Να διαθέτουν σήμανση της κατάστασης λειτουργίας με ενδεικτικές λυχνίες Led στην πρόσοψη.
- Να διαθέτουν σήμανση CE
- Ο κατασκευαστής να διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001

7. Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC)

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής προορίζεται για χρήση στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και θα πρέπει να υποστηρίζει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Γενικά

Ο ελεγκτής θα είναι κατασκευασμένος με τρόπο ώστε να μπορεί να επεκτείνεται με πρόσθεση ανεξάρτητων μονάδων εισόδου/εξόδου, που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο. Ειδικότερα, για την εξυπηρέτηση αναγκών μελλοντικών επεκτάσεων του υφιστάμενου συστήματος θα πρέπει το PLC να έχει τη δυνατότητα να δεχθεί επέκταση σε αριθμό εισόδων/εξόδων σε ποσοστό 25% των υφιστάμενων σημάτων που προβλέπεται να εξυπηρετηθούν αρχικά σε κάθε εγκατάσταση.

Πιστοποιητικά

Ο κατασκευαστής του PLC πρέπει να διαθέτει τα εξής:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό
- CE declaration of conformity. Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόμους της Ευρωπαϊκής Ένωσης:
 - EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
 - EC Directive 2006/95/EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
 - EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
 - Emissionstandard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
 - Immunitystandard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Επιδόσεις

Η CPU θα πρέπει να έχει τις παρακάτω επιδόσεις:

- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης δυαδικών εντολών 0.09 μs/εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών λέξης 1.9 μs/εντολή
- Μέγιστος χρόνος εκτέλεσης εντολών πραγματικών αριθμών 2.6 μs/εντολή

Η CPU πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον

- 90 KB εσωτερικής μνήμης RAM για εκτελέσιμο κώδικα και δεδομένα
- 3MB εσωτερικής μνήμης διατηρήσιμης σε διακοπή τάσης (χωρίς μπαταρία) για πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.

Η εσωτερική μνήμη:

- Θα μπορεί να διανεμηθεί ελεύθερα σε πρόγραμμα, δεδομένα και στοιχεία διαμόρφωσης.
- Θα μπορεί να αποθηκεύσει το πρόγραμμα μαζί με σχόλια και συμβολικά ονόματα.
- Θα μπορεί να αποθηκεύσει τη διαμόρφωση του PLC (κάρτες που το απαρτίζουν και οι παράμετροί τους).

Η CPU θα μπορεί να δεχθεί εξωτερική μνήμη που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τους παρακάτω σκοπούς:

- Σαν επέκταση της εσωτερικής μνήμης σε περιπτώσεις που απαιτείται επέκταση της μνήμης για καταγραφή δεδομένων ή αποθήκευση ιστοσελίδων.
- Σαν μέσο μεταφοράς του προγράμματος.
- Για αναβαθμίσεις του λειτουργικού της CPU.

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει:

- Τουλάχιστον 8.000 βοηθητικά εσωτερικά ρελέ.
- Απεριόριστο αριθμό χρονικών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολική διαθέσιμη μνήμη της CPU).
- Απεριόριστο αριθμό απαριθμητών (ο αριθμός τους θα περιορίζεται μόνο από τη συνολική διαθέσιμη μνήμη της CPU).

Προγραμματισμός

Η CPU θα πρέπει να υποστηρίζει δομημένο προγραμματισμό. Το πρόγραμμα θα μπορεί να δομηθεί με αυτόνομα υποπρογράμματα (ρουτίνες), με ή χωρίς παραμέτρους, τα οποία θα μπορούν να καλούν το ένα το άλλο μέχρι και βάθος 14 κλήσεων. Θα πρέπει επίσης το λειτουργικό σύστημα της CPU να υποστηρίζει την αυτόματη κλήση ειδικών υποπρογραμμάτων στις παρακάτω περιπτώσεις:

- Κυκλική εκτέλεση προγράμματος
- Εκκίνηση της CPU
- Εκτέλεση προγράμματος με συγκεκριμένη συχνότητα
- Διακοπές (interrupts) από τις εισόδους ή τις κάρτες
- Διακοπές (interrupts) από διαγνωστικά
- Λογισμικό προγραμματισμού

Μέσω του Λογισμικού Προγραμματισμού του PLC πρέπει να εκτελούνται οι εξής εργασίες:

- Ορισμός του hardware του ελεγκτή (PLC) δηλαδή σύνθεση με προσδιορισμό των καρτών εισόδου εξόδου, ορισμό επικοινωνιών, κ.λ.π.
- Δημιουργία βάσης δεδομένων που περιλαμβάνει είτε σε απόλυτη είτε σε συμβολική μορφή τα τις εισόδους εξόδους και όποιες άλλες μεταβλητές αφορούν το έργο.
- Ανάπτυξη του λογισμικού αυτοματισμού του έργου, συντακτικός έλεγχος του, compilation αλλά και documentation αυτού.
- Διαδικασίες για την μεταφορά του κώδικα στο PLC, και εργαλεία για την θέση σε λειτουργία.

Έτσι να υπάρχει επιλογή ώστε το λογισμικό να καθοδηγεί τους χρήστες στην επιλογή των βημάτων.

Να μπορεί επίσης να εμφανίζεται ιεραρχικά το σύνολο του συστήματος αυτοματισμού δομημένο σε μορφή δένδρου

Τα τροποποιημένα δεδομένα της εφαρμογής πρέπει να ενημερώνονται αυτόματα μέσα σε ολόκληρο το πρόγραμμα. Να διατίθεται λειτουργία συσχέτισης δεδομένων (cross-referencing) που εξασφαλίζει ότι οι μεταβλητές θα χρησιμοποιούνται με συνέπεια σε όλα τα κομμάτια του έργου και για διάφορες συσκευές. Τα σύμβολα να δημιουργούνται αυτόματα και να συνδέονται με την αντίστοιχη είσοδο/έξοδο. Τα δεδομένα να μπορούν να εισάγονται μόνο μια φορά, ώστε να μην απαιτείται κανένας επιπρόσθετος χειρισμός ορισμού διεύθυνσης και δεδομένων.

Οι χρήστες θα πρέπει να μπορούν να σώσουν διάφορα σημαντικά στοιχεία προγραμμάτων όπως δομικά κομμάτια προγραμμάτων (blocks), μεταβλητές (tags), συναγερμούς (alarms), ανεξάρτητα κομμάτια προγράμματος (individual modules) καθώς και ολόκληρο πρόγραμμα σταθμού (stations) και να τα προσαρτήσουν, τόσο σε τοπικές, όσο και συνολικές (global) βιβλιοθήκες. Αυτά τα στοιχεία θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν έτσι και πάλι μέσα στο πρόγραμμα του ίδιου έργου ή και σε προγράμματα άλλων έργων. Τα δεδομένα να μπορούν να ανταλλαχθούν μεταξύ διαφορετικών συστημάτων με τη χρήση των συνολικών (global) βιβλιοθηκών.

Πρέπει να ανιχνεύονται αποκλίσεις κατάστασης με άμεση σύγκριση της κατάστασης του online project και του offline, προκειμένου να ανιχνευθούν οι πιθανές διαφορές μεταξύ τους. Οι διαφορές ή τα αντικρουόμενα στοιχεία (conflicts) να απεικονίζονται ξεκάθαρα σε δύο διαφορετικές οθόνες τόσο η online όσο και η offline κατάσταση.

Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού:

- Με διάγραμμα επαφών κατά IEC 61131-3 - LD (Ladder Diagram)
- Με μπλοκ διάγραμμα κατά IEC 61131-3 - FBD (Function Block Diagram)
- Με γλώσσα τύπου PASCAL κατά IEC 61131-3 - ST (Structured Text)

Επικοινωνία

Η CPU θα είναι εξοπλισμένη με μία (1) ενσωματωμένη θύρα Ethernet, μέσω της οποίας θα παρέχεται η δυνατότητα απρόσκοπτης επικοινωνίας, ταυτοχρόνως, με:

- με το software προγραμματισμού του PLC,
- με συσκευές απεικόνισης και χειρισμού (HMI Panels)
- με άλλα PLC και
- με συσκευές τρίτων κατασκευαστών.

Έτσι θα μπορεί να επιτυγχάνεται όσο το δυνατόν μεγαλύτερη επικοινωνιακή ομογένεια των διαφόρων μερών της εκάστοτε εγκατάστασης.

Οι ενσωματωμένες θύρες επικοινωνίας της CPU θα έχουν τις παρακάτω προδιαγραφές :

- Τύπος κοννέκτορα RJ45 με κατασκευή απόρριψης θορύβου,
- Λειτουργία auto-crossover
- Ταχύτητες μετάδοσης έως 10/100 Mbit/s.
- Υποστηριζόμενα πρωτόκολλα επικοινωνίας:
- Ανοιχτές επικοινωνίες μέσω: TCP, ISO on TCP, UDP, Modbus TCP

Με χρήση των παραπάνω πρωτοκόλλων, το PLC θα υποστηρίζει την εύκολη και απρόσκοπτη επικοινωνία με συσκευές άλλων κατασκευαστών, σύμφωνα με τις διεθνείς τυποποιήσεις.

Επίσης το PLC θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να υποστηρίζει είτε με ενσωματωμένες είτε με πρόσθετες θύρες, τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- Σειριακές συνδέσεις με ελεύθερα πρωτόκολλα
- PROFIBUS ή Modbus RTU

Επεκτασιμότητα

Η CPU θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί με:

- Κάρτες εισόδων, εξόδων ή μικτές. Κάθε κάρτα θα πρέπει να έχει ενδεικτικά:
 - 16 ψηφιακές εισόδους ή
 - 16 ψηφιακές εξόδους ή
 - 16 ψηφιακές εισόδους και 16 ψηφιακές εξόδους ή
 - 8 αναλογικές εισόδους ή
 - 4 αναλογικές εξόδους
- Τουλάχιστον 2 κάρτες επικοινωνίας.

8. Radio modem

1. Επί ποινής αποκλεισμού, θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω:

- Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radiomodem που θα παραδοθούν στα πλαίσια του παρόντος έργου, πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση ποιότητας κατά το πρότυπο ISO 9001. Ο κατασκευαστής όλων των συσκευών radiomodem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων radiomodem σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.
- Το Radiomodem θα πρέπει να λειτουργεί στην μπάντα των UHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 440-450 MHz (αδειοδοτούμενη περιοχή συχνοτήτων για εφαρμογές τηλεμετρίας – τηλεχειρισμού) ή στην μπάντα των VHF και συγκεκριμένα να παρέχει την δυνατότητα ρύθμισης σε συχνότητες από 169,4-169,475 MHz (ελεύθερη περιοχή συχνοτήτων για ραδιοσυσκευές που αποτελούν μέρος συστημάτων αμφίδρομης ραδιοεπικοινωνίας – οδηγία 2013/752/ΕΕ)
- Το Radiomodem θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικά αποδοχής συμβατότητας CE σύμφωνα με τα πρότυπα ETSI EN 300 113-2, ETSI EN 301 489.
- Το Radiomodem πρέπει να μπορεί να ρυθμιστεί για λειτουργία σε εύρος διαύλου (channelspacing) 12,5 kHz, 25 kHz και 50 kHz τουλάχιστον.
- Το Radiomodem πρέπει να επιτυγχάνει ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων (GrossDataRate) >80 kbps σε channelspacing 25 kHz και >135 kbps σε channelspacing 50 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ταχύτητας για κάθε channelspacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radiomodem.
- Το Radiomodem πρέπει να διαθέτει φυσική θύρα επικοινωνίας Ethernet με υποστήριξη native IP που να μπορεί να οριστεί είτε σαν τυπικό IP bridge ή σαν δρομολογητής IP (router) και θα πρέπει να περιλαμβάνουν εξελιγμένα πρωτόκολλα anti-collision για την αποτροπή των «συγκρούσεων» πακέτων δεδομένων κατά την μετάδοσή τους.

2. Το Radiomodem θα πρέπει να περικλείεται σε στιβαρό μεταλλικό περίβλημα και να διαθέτει ενδεικτικές λυχνίες. Ενδεικτικά αναφέρονται τουλάχιστον οι παρακάτω:

- Τροφοδοσία
- Αποστολή δεδομένων
- Λήψη δεδομένων
- Λειτουργία θύρας Ethernet

3. Το Radiomodem θα πρέπει να διατίθεται για χρήση με μία ή δύο κεραίες (ξεχωριστές κεραίες για transmit και receive) και να υποστηρίζει λειτουργίες terminalservices, TCP proxy, Subnets,

VLANs και ARP proxy καθώς και firewall με addressfiltering. Τα Radiomodems πρέπει να διατίθενται και σε έκδοση με ενσωματωμένο δέκτη GPS.

4. Το Radiomodem πρέπει να υποστηρίζει ρυθμιζόμενη ισχύ εξόδου από 0,1W έως 10W.
5. Το Radiomodem θα πρέπει να υποστηρίζει την δικτύωση σε εικονικά δίκτυα VPN μέσω πρωτοκόλλου IPSec και να διαθέτει κατάλληλο λογισμικό για τοπολογία αστέρα βελτιστοποιημένο σύμφωνα με το πρότυπο IEC104. Τα Radiomodems πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας με χρήση κωδικοποίησης AES 128 bit.
6. Το Radiomodem πρέπει να διαθέτει ευαισθησία δέκτη καλύτερη του -106 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 19.200 bps / 25 kHz και καλύτερη του -104 dbm / BER $10e^{-3}$ για ταχύτητα ≥ 38.400 bps / 25 kHz. Οι συμμετέχοντες πρέπει να παραθέσουν τους σχετικούς πίνακες ευαισθησίας και ταχύτητας για κάθε channelspacing όπως δίνονται από τον κατασκευαστή του Radiomodem. Το εύρος ρύθμισης συχνότητας για τα προσφερόμενα Radiomodems πρέπει να είναι τουλάχιστον 20 MHz, επιτρέποντας έτσι την αλλαγή συχνότητας σε όλο το εύρος ζώνης και την χρήση συχνοτήτων duplex με μεγάλη διαφορά διαχωρισμού.
7. Το Radiomodem πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασίες από -40° C έως $+70^{\circ}$ C να διαθέτει βαθμό προστασίας IP51 και να διαθέτει μέσο χρόνο μεταξύ βλαβών (MTBF) > 500.000 ωρών.
8. Το RadioModem πρέπει να διαθέτει 1 σειριακή θύρα επικοινωνίας και μία θύρα επικοινωνίας Ethernet που θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση συστημάτων αυτοματισμού (PLC/RTU) ή συστημάτων τηλεμετρίας SCADA και να ενσωματώνουν την δυνατότητα μετατροπής πρωτοκόλλου Modbus RTU σε Modbus TCP. Επιπλέον πρέπει να μπορεί να ορίσει τουλάχιστον δύο (2) εικονικές θύρες σειριακής επικοινωνίας που θα μπορούν να παραμετροποιηθούν ελεύθερα μέσω λογισμικού, με χρήση της θύρας Ethernet.
9. Το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να παρέχει χαρακτηριστικά που θα επιτρέπουν στο Radiomodem να έχει πρόσβαση σε όλες τις πληροφορίες σχετικά με την λειτουργία των γειτονικών του Radiomodems, χωρίς να επηρεάζεται η ροή των δεδομένων στο σύστημα τηλεμετρίας. Επιπλέον θα περιλαμβάνει λογισμικό που θα επιτρέπει την εκτέλεση διαγνωστικών ελέγχων και την συντήρηση από απόσταση, με σύνδεση μέσω του κεντρικού σταθμού και την παρουσίαση των πληροφοριών με την μορφή γραφημάτων σε κοινό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows. Τα ενσωματωμένα διαγνωστικά, η διαχείριση δικτύου, τα στατιστικά για τις θύρες επικοινωνίας και τις επικοινωνιακές ζεύξεις, τα ιστορικά στοιχεία και οι online τιμές θα πρέπει να μπορούν να απεικονίζονται σε γραφήματα. Θα πρέπει να γίνονται καταγραφές σε αρχεία (logs) για όλα τα στατιστικά στοιχεία λειτουργίας, τα οποία θα είναι διαθέσιμα για την διάγνωση προβλημάτων και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας. Επιπλέον θα πρέπει να τηρείται αρχείο καταγραφών γειτόνων, το οποίο θα περιλαμβάνει πληροφορίες αναφορικά με τα γειτονικά Radiomodems (με τον όρο γειτονικά νοούνται τα Radiomodems που έχουν οριστεί στην παραμετροποίηση ως επόμενα βήματα της διαδρομής επικοινωνίας χωρίς τη χρήση αναμεταδοτών).
10. Προκειμένου να μπορεί να διαγνωστεί η ποιότητα κάθε ασύρματης ζεύξης, το radiomodem θα πρέπει να διαθέτει ένα εξελιγμένο εργαλείο διάγνωσης. Επιπρόσθετα των βασικών πληροφοριών όπως ο αριθμός των πακέτων που αποστέλλονται και λαμβάνονται σε μία κυκλική διαδρομή, θα πρέπει το εργαλείο αυτό να παρέχει πληροφόρηση για το συνολικό φόρτο, το τελικό throughput, το BER, το PER και ειδικά δεδομένα αναφορικά με την ποιότητα της ασύρματης μετάδοσης, το RSS και το DQ για την ασθενέστερη ραδιοζεύξη της συνολικής διαδρομής.
11. Τα Radiomodems πρέπει να υποστηρίζουν μεγάλο φάσμα πρωτοκόλλων που χρησιμοποιούνται συχνά σε εφαρμογές τηλεμετρίας και αυτοματισμού όπως Modbus, Profibus, DF1, DNP3, IEC870, Modbus TCP, κλπ.

12. Όλα τα Radiomodems θα πρέπει να διαθέτουν όλες τις δυνατές λειτουργίες master/slave, δηλαδή, κάθε Radiomodem θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί σαν master, σαν repeater ή σαν slave ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης. Τα Radiomodem θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε τοπολογία multimaster. Το ενσωματωμένο λογισμικό του Radiomodem θα πρέπει να περιλαμβάνει οδηγό εύκολης παραμετροποίησης (wizard) και εργαλεία γρήγορης απομακρυσμένης πρόσβασης σε γειτονικά Radiomodems.
13. Τα Radiomodems πρέπει να διαθέτουν την δυνατότητα του ελέγχου της «διαδρομής» μεταξύ δύο διευθύνσεων IP (των radiomodems). Όταν αυτή η «διαδρομή» δεν είναι διαθέσιμη για οποιονδήποτε λόγο, τα radiomodems θα πρέπει αυτόματα να μεταπίπτουν σε προδηλωμένες εναλλακτικές «διαδρομές» μέσω άλλων σταθμών ή αναμεταδοτών. Τα Radiomodems πρέπει να επιτρέπουν πολλαπλές ερωτήσεις (multipolling) και έκτακτες αναφορές (report-by-exception) ταυτόχρονα για πολλές ανεξάρτητες εφαρμογές.
14. Τα Radiomodems πρέπει να υποστηρίζουν την επικοινωνία σε τοπολογία ένα προς ένα (peer-to-peer) και σε τοπολογία mesh. Αυτό προϋποθέτει ότι κάθε radiomodem μπορεί να επικοινωνεί με οποιοδήποτε άλλο ανεξάρτητα από το κεντρικό (master) Radiomodem (remotetoremove ή clienttoclientcommunication) ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνία π.χ. μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής χωρίς να απαιτείται να παρεμβληθεί το master.
15. Οι αναβαθμίσεις του λογισμικού (firmwareupdates) θα πρέπει να μπορούν να γίνουν με απλή σύνδεση USB flash drive και χωρίς καμία παρέμβαση του χρήστη μέσω του λογισμικού.

9. 4G/LTE Modem

Επί ποινή αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών 4G/LTEModem ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων μικροκυμματικής ζεύξης σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

Το 4G/LTEModem θα είναι υποχρεωτικά βιομηχανικού τύπου κατάλληλο για τοποθέτηση εντός ερμαρίου και θα εξασφαλίζει την επικοινωνία όπως αυτή περιγράφεται την παρούσα μελέτη με την δυνατότητα ανταλλαγής πακέτου δεδομένων με υπολογιστή του ΚΣΕ

- Θα υποστηρίζει πρότυπα μεταφοράς δεδομένων LTE, HSPA+, HSDPA, HSUPA, UMTS, EDGE, GPRS και GSM (2G-3G) και σε περιοχές συχνοτήτων ανάλογη για κάθε πρότυπο μεταφοράς δεδομένων π.χ. 900, 1800, 2100 MHz κ.τ.λ. που υποστηρίζουν όλοι οι πάροχοι κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα (Cosmote, Wind και Vodafone)
- Θα υποστηρίζει ταχύτητες μετάδοσης δεδομένων έως 150 Mbpsdownload και έως 50 Mbpsupload
- Επί ποινή αποκλεισμού, θα υποστηρίζει τα πρωτόκολλα δικτύωσης IPsec (τουλάχιστον 10 tunnels-IKESA) και GRE (τουλάχιστον 20 L2 tunnels).
- Θα διαθέτει υποστήριξη δύο ανεξάρτητων καρτών SIM (dualSIM)
- Θα διαθέτει υποδοχή τύπου mPCIe για εγκατάσταση καρτών όπως GPS ή δεύτερο modem κινητής τηλεφωνίας)
- Θα διαθέτει θύρα επικοινωνίας USB, θύρα επικοινωνίας RS 232 ή/και RS 485 και 4 θύρες επικοινωνίας GigabitEthernet (LAN/WAN)
- Θα διαθέτει υποδοχή επικοινωνίας μέσω οπτικής ίνας τύπου SFP με δυνατότητα GigabitEthernet
- Θα διαθέτει 2 ψηφιακές εισόδους και 2 ψηφιακές εξόδους.
- Θα παρέχει την δυνατότητα ανταλλαγής πακέτων δεδομένων με υπολογιστή του κέντρου ελέγχου καθώς και με άλλα όμοια modem ή router και θα υποστηρίζει λειτουργίες QualityofService (QoS), SNMP, NTP, PortForwarding (NAPT) και Firewall (Layer 2, Layer 3 και Layer 4).
- Θα διαθέτει διαγνωστικά LED

- Ο προγραμματισμός του modem θα γίνεται μέσω webinterface και θα παρέχει δυνατότητα τηλεχειρισμού μέσω μηνυμάτων (smsmanagement).
- Τροφοδοσία 12-48VDC
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40° C έως +70° C.
- Βαθμός προστασίας: IP40.
- Το 4G/LTE modem πρέπει να διαθέτει μέσο χρόνο μεταξύ βλαβών (MTBF) > 800.000 ωρών.
- Θα παραδοθεί κεραία κατάλληλη για σύνδεση με το προσφερόμενο modem που θα φέρει καλώδιο μήκους τουλάχιστον 3 μέτρων
- Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 και το Modem θα φέρει σήμανση CE .

10. Μειωτής πίεσης

Μειωτής πίεσης υδραυλικού τύπου ελεγχόμενος από πιλότο, αποτελούμενος από σώμα βαλβίδας και ενεργοποιητή (κεφαλή) κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο για πιέσεις λειτουργίας ως 16 ατμόσφαιρες.

- Διάφραγμα από νεοπρένιο
- Άξονας ενεργοποιητή από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ελατήριο από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ελαστικά τμήματα στεγανότητας από EPDM
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική

11. Βαλβίδα αντεπιστροφής

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα είναι τύπου ελαστικής έμφραξης.

- Κορμός από χυτοσίδηρο για πίεση 16 bar
- Ελαστική μεμβράνη
- Βαφή ηλεκτροστατική εποξειδική
- Διαστάσεις: DN80, DN100, DN125, DN150
- Σύνδεση στο δίκτυο με φλάντζες

12. Εξαεριστικό διπλής ενέργειας

Αεροεξαγωγός εισαγωγής και εξαγωγής αέρα (διπλής ενέργειας) παλινδρομικού τύπου, ο οποίος δύναται να απελευθερώσει τον αέρα των σωληνώσεων κατά την πλήρωση και την λειτουργία του δικτύου και να εισάγει αέρα κατά την εκκένωση του δικτύου.

Αποτελείται από :

- Κορμός από χυτοσίδηρο για διατομή Φ 50
- Πλωτήρας από πολυαμίδιο
- Μεμβράνη στεγανότητας
- Άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Σύνδεση στο δίκτυο με φλάντζες

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΖΗΛΙΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μονάδας	Ποσότητα	Αξία
1	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 37 kW (Κωδικός CPV: 31214300-2)	6.000,00 €	1	6.000,00 €
2	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 75 kW (Κωδικός CPV: 31214300-2)	10.450,00 €	2	20.900,00 €
3	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) γεώτρησης (Κωδικός CPV: 32441000-6)	2.800,00 €	11	30.800,00 €
4	Σύστημα επικοινωνίας UHF Radiomodem -Router (Κωδικός CPV: 32344210-1)	4.200,00 €	9	37.800,00 €
5	Σύστημα επικοινωνίας 4G Modem/Router (Κωδικός CPV: 32344210-1)	2.200,00 €	7	15.400,00 €
6	Μειωτής πίεσης για αγωγό έως DN150 (Κωδικός CPV: 42131140-9)	2.600,00 €	2	5.200,00 €
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής για αγωγό έως DN150 (Κωδικός CPV: 42131146-1)	760,00 €	3	2.280,00 €
8	Εξαεριστικό διπλής ενεργείας με φλάντζα DN50 (Κωδικός CPV: 42131100-7)	160,00 €	10	1.600,00 €
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				119.980,00 €
ΦΠΑ 24%				28.795,20 €
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α.				148.775,20 €

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΖΗΛΙΑΣΚΟΠΟΥΛΟΣ ΠΑΣΧΑΛΗΣ
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΟΡΕΣΤΙΑΔΑ 18/09/2024

Ο ΠΡΟΙΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ

ΔΗΜΟΠΟΥΛΟΣ ΚΩΣΤΑΝΤΙΝΟΣ
ΑΡΧΙΤΕΚΤΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

A/A	Περιγραφή	Τιμή Μονάδας	Ποσότητα	Αξία
1	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 37 kW (Κωδικός CPV: 31214300-2)		1	
2	Πίνακας ισχύος με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες και ρυθμιστή στροφών ισχύος έως 75 kW (Κωδικός CPV: 31214300-2)		2	
3	Σύστημα λογικού ελεγκτή (PLC) γεώτρησης (Κωδικός CPV: 32441000-6)		11	
4	Σύστημα επικοινωνίας UHF Radiomodem -Router (Κωδικός CPV: 32344210-1)		9	
5	Σύστημα επικοινωνίας 4G Modem/Router (Κωδικός CPV: 32344210-1)		7	
6	Μειωτής πίεσης για αγωγό έως DN150 (Κωδικός CPV: 42131140-9)		2	
7	Βαλβίδα αντεπιστροφής για αγωγό έως DN150 (Κωδικός CPV: 42131146-1)		3	
8	Εξαεριστικό διπλής ενεργείας με φλάντζα DN50 (Κωδικός CPV: 42131100-7)		10	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ				
ΦΠΑ 24%				
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α.				

Ο Προσφέρων