

2.1 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Το σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού διαχειρίζεται αυτόματα και σε πραγματικό χρόνο (real time) το εξωτερικό υδραγωγείο του Δήμου, ήτοι Υδρογεωτρήσεις, Δεξαμενές, Υδατόπυργους και Αντλιοστάσια. Ο χρήστης του συστήματος θα μπορεί να ελέγχει και να παρεμβαίνει στη λειτουργία του εξωτερικού υδραγωγείου, χωρίς κανένα περιορισμό, από οποιαδήποτε θέση του συστήματος, σε πραγματικό χρόνο (real time).

Τα βασικά μέρη τα οποία απαρτίζουν το Σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού είναι:

- Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ).
- Οι Περιφερειακοί Σταθμοί Ελέγχου (ΠΣΕ)
- Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ).
- Το Δίκτυο Επικοινωνίας.

Στον ΚΣΕ συγκεντρώνονται όλες οι λειτουργικές πληροφορίες του Δικτύου Ύδρευσης, οι οποίες μέσω κατάλληλης επεξεργασίας υλοποιούν την αυτόματη διαχείριση του συστήματος πόσιμου νερού.

Στον ΚΣΕ, εγκαθίστανται:

Ο Μηχανογραφικός Εξοπλισμός (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, Οθόνη Υψηλής Ευκρίνειας, UPS) καθώς και το κατάλληλο λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού για την γραφική απεικόνιση της λειτουργίας του εξωτερικού υδραγωγείου, την αυτόματη εξαγωγή πραγματικών αποτελεσμάτων, τον εντοπισμό και τον έλεγχο των διαρροών, την ποιότητας και της απολύμανσης του πόσιμου νερού.

Ο Επεξεργαστής Επικοινωνιών για την διασύνδεση του Η/Υ και των λογισμικών του με τους ΤΣΕ, ώστε να ικανοποιείται πλήρως η αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή δεδομένων από και προς τους ΤΣΕ.

Στον Επεξεργαστή Επικοινωνιών ενσωματώνεται το radio modem, ο πομποδέκτης, το τροφοδοτικό με τους συσσωρευτές για την αδιάλειπτη ηλεκτρική τροφοδοσία της μονάδας.

Οι ΠΣΕ επικοινωνούν με τον ΚΣΕ δια μέσου σύνδεσης ADSL και δρομολογητή VPN, διαθέτουν όλες τις γραφικές οθόνες του ΚΣΕ, με τις αντίστοιχες μεταβλητές, οι οποίες ενημερώνονται σε πραγματικό χρόνο από την βάση δεδομένων του ΚΣΕ. Από τους ΠΣΕ υλοποιείται πλήρως ο Τηλε-έλεγχος και ο Τηλεχειρισμός του εξωτερικού υδραγωγείου όπως και στον ΚΣΕ.

Στον κάθε ΠΣΕ, εγκαθίστανται:

Ο Μηχανογραφικός Εξοπλισμός (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής, Οθόνη Υψηλής Ευκρίνειας, UPS)

Το λογισμικό επίβλεψης Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού για την γραφική απεικόνιση της λειτουργίας του εξωτερικού υδραγωγείου, την αυτόματη εξαγωγή πραγματικών αποτελεσμάτων, τον εντοπισμό και τον έλεγχο των διαρροών, την ποιότητας και της απολύμανσης του πόσιμου νερού.

Στους ΤΣΕ εγκαθίστανται οι Απομακρυσμένες Μονάδες (RTUs (Remote Terminal Units)), οι οποίες αποτελούνται από τον Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή, το ενσωματωμένο σε αυτόν radio modem, τον πομποδέκτη, το τροφοδοτικό και το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Σε κατάλληλες κάρτες εισόδων / εξόδων του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή, συνδέονται, ο ελεγχόμενος από το σύστημα, ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και τα αισθητήρια όργανα της τοπικής εγκατάστασης.

Η RTU εξασφαλίζει σε τοπικό επίπεδο τη Συλλογή Πληροφοριών και την Αυτόματη Εκτέλεση των αποσπελόμενων εντολών από τον ΚΣΕ του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Το Δίκτυο Επικοινωνίας διαθέτει:

- Εξοπλισμό ασύρματης επικοινωνίας ανά ΤΣΕ και ΚΣΕ.
- Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU) της κάθε RTU των ΤΣΕ και στον Επεξεργαστή Επικοινωνιών του ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας ανά Σταθμό Ελέγχου περιλαμβάνει:

- Modem ασύρματης επικοινωνίας
- Πομποδέκτη
- Κεραία.

Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού και εξασφαλίζει την έγκαιρη, την έγκυρη και την ασφαλή μετάδοση των δεδομένων.

Η μεταφορά των δεδομένων από τους ΤΣΕ προς τους ΚΣΕ και αντίστροφα υλοποιείται σε πραγματικό χρόνο (real time), ώστε η αυτόματη διαχείριση των Δικτύων Ύδρευσης να είναι άμεση.

Σκοπός του υπό εγκατάσταση εξοπλισμού είναι η κατά το δυνατόν καλύτερη αξιοποίηση της σημερινής διαθέσιμης τεχνολογίας προς τις τρεις κύριες κατευθύνσεις που περιγράφονται παρακάτω:

- Την πληρότητα της γνώσης γύρω από τις μεταβλητές που περιγράφουν τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης, που διαχειρίζεται ο Δήμος Δωρίδος.
- Τη δυνατότητα ρύθμισης, όπου και όποτε απαιτείται, των μεταβλητών αυτών σύμφωνα με το επιθυμητό αποτέλεσμα.
- Τη δυνατότητα του συστήματος να επεκταθεί λειτουργικά και γεωγραφικά καλύπτοντας μελλοντικές ανάγκες χωρίς να υπάρξει ανάγκη αντικατάστασης του αρχικού εξοπλισμού.

Περιγραφή Συστήματος Διαχείρισης

Η ανάπτυξη της τεχνολογίας των επικοινωνιών και των υπολογιστών στις μέρες μας έχει δώσει τεράστια ώθηση σε ολοκληρωμένα συστήματα ελέγχου. Έτσι είναι εφικτό να μιλάμε πλέον για συστήματα εποπτείας και ελέγχου σύνθετων δικτύων ύδρευσης αλλά και αυτόματη λήψη αποφάσεων ανάλογα με την εκτίμηση της κατάστασης που επικρατεί συνολικά ή σε επιμέρους τμήματα.

Αντίθετα, στο παρελθόν, μπορούσαν να αυτοματοποιηθούν βέβαια κάποια υποσυστήματα ή διαδικασίες π.χ. κάποιο αντλιοστάσιο ή μια διαδικασία χημικο-μηχανικής επεξεργασίας, αλλά πολύ δύσκολα οι επιμέρους αυτοματισμοί μπορούσαν να ενταχθούν σε ένα ενιαίο σύστημα διαχείρισης που θα κάλυπτε πλήρως τα δίκτυα ύδρευσης. Αντίστοιχη εικόνα επικρατούσε και στον χώρο της συλλογής δεδομένων (συστήματα μετρήσεων) και της αξιοποίησής τους τόσο για την λήψη άμεσων αποφάσεων όσο και μακροχρόνιου σχεδιασμού.

Γενική περιγραφή συστήματος

Όλα τα παραπάνω πρέπει να μπορούν να επιτευχθούν με ένα σύνολο εξοπλισμού (hardware), κατάλληλα διασυνδεδεμένου μέσω ασύρματης τηλεπικοινωνιακής υποδομής, αλλά και κατάλληλων προγραμμάτων (software) ηλεκτρονικού υπολογιστή για τη συλλογή των δεδομένων, την επεξεργασία τους και τη λήψη αποφάσεων (όπου απαιτείται).

Συγκεκριμένα το σύστημα περιλαμβάνει:

ΤΣΕ (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου)

Ο κάθε ΤΣΕ διαθέτει μία σύνθετη μονάδα (Απομακρυσμένη Μονάδα Ελέγχου - RTU) η οποία περιλαμβάνει τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (Programmable Logic Controller - PLC) για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης και το σύστημα επικοινωνιών για τον απομακρυσμένο έλεγχο της εγκατάστασης.

Στις λειτουργίες της μονάδας συγκαταλέγονται:

Αυτοματοποίηση των τοπικών λειτουργιών.

Συλλογή δεδομένων από αισθητήρια τοποθετημένα στην περιοχή της.

Λήψη δεδομένων από άλλες πηγές εκτός περιοχής (από άλλους ΤΣΕ και ΚΣΕ του συστήματος) για επεξεργασία ή αναμετάδοση.

Οι τοπικές μονάδες πρέπει να είναι ικανές να πραγματοποιούν τις παρακάτω εργασίες:

Χρήση των διαθεσίμων δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων αναφορικά με τις διαδικασίες και διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στον τόπο της εγκατάστασης.

Αποστολή εντολών στον τοπικά εγκατεστημένο εξοπλισμό για τροποποιήσεις σε παραμέτρους τοπικών διεργασιών.

Αποστολή δεδομένων ή μηνυμάτων που μπορούν να μεταβάλλουν τη λειτουργία άλλου, μη τοπικού, εξοπλισμού (σε αντίστοιχες Μονάδες άλλων τοπικών σταθμών ή στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου).

Δυνατότητα φύλαξης σε τοπική μνήμη δεδομένων και προγράμματος διαχείρισης δεδομένων.

Δυνατότητα αποστολής δεδομένων ή μηνυμάτων στον ΚΣΕ ή τους ΤΣΕ του συστήματος.

Για λόγους επεκτασιμότητας και ευελιξίας του συστήματος, η κάθε Τοπική Μονάδα συντίθεται από ανεξάρτητες ηλεκτρονικές κάρτες, τόσο για την CPU όσο και για την υλοποίηση των απαιτούμενων εισόδων – εξόδων (I/O) που απαιτεί ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου. Για το σκοπό αυτό πρέπει να είναι διαθέσιμες οι παρακάτω κάρτες, οι οποίες συνδυαζόμενες συνθέτουν τελικά έναν ΤΣΕ με τις αναγκαίες λειτουργίες:

- CPU (επεξεργαστής 32 bit, μνήμη SDRAM 32MB, μνήμη Flash 16MB).
- Ψηφιακών εισόδων DI.
- Ψηφιακών εξόδων DO (ρελέ)
- Αναλογικών εισόδων AI (4 .. 20mA).
- Αναλογικών εξόδων AO (4 .. 20mA).
- Μικτές (συνδυασμοί των παραπάνω εισόδων – εξόδων).

Για την υλοποίηση των επικοινωνιών η κάθε Τοπική Μονάδα διαθέτει ξεχωριστά τα ακόλουθα:

- Modem ασύρματης επικοινωνίας (radio modem).
- Πομποδέκτη
- Κεραία.

Ο κάθε σταθμός ελέγχου επικοινωνεί με όλους του υπόλοιπους σταθμούς ελέγχου ώστε ο χρήστης του συστήματος να μπορεί να παρακολουθεί, να ελέγχει και να προγραμματίζει το σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού από οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης. Για να επιτευχθεί αυτό η βασική μονάδα του κάθε σταθμού ελέγχου περιέχει μόνο μία CPU η οποία ελέγχει το radio modem και είναι ικανή να υλοποιεί τόσο τον τοπικό όσο και τον απομακρυσμένο αυτοματισμό.

Όλοι οι σταθμοί ελέγχου (ΚΣΕ, ΤΣΕ) πρέπει απαραίτητως να διαθέτουν σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας, ώστε να λειτουργούν για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 5 ωρών, από τη στιγμή της διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας είτε από το δίκτυο της πόλης, είτε από το φωτοβολταϊκό σύστημα.

Ηλεκτρολογικός Εξοπλισμός

Για την διασύνδεση των υφιστάμενων ηλεκτρικών πινάκων ισχύος, αυτοματισμού και ηλεκτρο-υδραυλικού εξοπλισμού με τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ), εντός του ερμαρίου του ΤΣΕ και ανάλογα με τον αριθμό του διασυνδεδεμένου μαζί του εξοπλισμού εγκαθίσταται βοηθητικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός ο οποίος περιλαμβάνει: μονοπολικούς θερμομαγνητικούς διακόπτες με ουδέτερο, βοηθητικά μικρορελέ, τροφοδοτικά, μετασχηματιστές, κλέμμες και λοιπό εξοπλισμό.

Στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται και τα καλώδια που χρειάζονται για την διασύνδεση του τοπικού εξοπλισμού (ηλεκτρολογικός, αισθητήρια κλπ.) με τον ΤΣΕ.

Στους ηλεκτρικούς πίνακες ισχύος και αυτοματισμού, εγκαθίσταται κατάλληλος εξοπλισμός πρωτογενούς και δευτερογενούς αντικεραυνικής προστασίας.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Διαστάσεις: Κατάλληλες για να εγκατασταθούν εντός αυτού το PLC/RTU, το σύστημα επικοινωνιών, ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.

Πρότυπο κατασκευής: IEC 62208.

Χρώμα: Γκρι (RAL 7035) ή παρόμοια.

Πλευρά ανοίγματος πόρτας: Δεξιά και αριστερά.

Τα τροφοδοτικά των αισθητηρίων είναι ρυθμισμένης λειτουργίας διακόπτη, με ονομαστική τάση εισόδου 100 ... 240 VAC, ονομαστικής ισχύος 30 W, τάση εξόδου 24 VDC, ρεύμα εξόδου 1,25 A και βαθμό απόδοσης 87% σε τάση 230 VAC.

Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών

Οι επικοινωνίες παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην αξιοπιστία και την λειτουργικότητα του συστήματος.

Λόγω της μεγάλης γεωγραφικής έκτασης, της αναπόφευκτης ανομοιομορφίας στη χρήση γης σε αυτή, αλλά και της ποικιλίας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, είναι αναγκαίο όλες οι επικοινωνίες του συστήματος να πραγματοποιούνται ασύρματα.

Έτσι παρέχεται η δυνατότητα άμεσης τηλεπικοινωνιακής ζεύξης μεταξύ των διαφόρων σημείων του συστήματος, χωρίς την απαίτηση της εγκατάστασης καλωδίων τα οποία δεσμεύουν την επεκτασιμότητα του συστήματος και φθείρονται με τον χρόνο ή την χρησιμοποίηση ήδη εγκατεστημένων τηλεφωνικών γραμμών, γεγονός που θα είχε σαν αποτέλεσμα την υπέρμετρη αύξηση του κόστους λειτουργίας του συστήματος με αβέβαια επικοινωνιακά αποτελέσματα.

Πρωτόκολλο επικοινωνιών

Σύμφωνα με τα παραπάνω το πρωτόκολλο των επικοινωνιών πρέπει απαραίτητα και αποδεδειγμένα να είναι κατάλληλα σχεδιασμένο για ασύρματες επικοινωνίες και να έχει εφαρμοσθεί σε εν λειτουργία συστήματα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού, τα οποία διαθέτουν τουλάχιστον δέκα (10) Σταθμούς Ελέγχου, οι οποίοι επικοινωνούν αδιαλείπτως για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δέκα (10) ετών, χρησιμοποιώντας μόνο το ασύρματο δίκτυο.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνεται στις δυνατότητες που παρέχονται μέσω του πρωτοκόλλου σε μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος και η κατά το δυνατόν βέλτιστη αξιοποίησή του.

Στις προσφορές να γίνεται ιδιαίτερη μνεία για:

Την υποστήριξη που παρέχει το πρωτόκολλο επικοινωνιών στις συνδέσεις από σταθμό ελέγχου σε σταθμό ελέγχου (point to point) και από σταθμό ελέγχου ταυτόχρονα σε πολλούς σταθμούς ελέγχου (point to multipoint) τόσο στην παρούσα όσο και στις μελλοντικές φάσεις ανάπτυξης του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Την ταχύτητα που επιτυγχάνεται στην ασύρματη μεταφορά των πραγματικών δεδομένων και πώς αυτή βελτιστοποιείται για την αδιάλειπτη μετάδοση των δεδομένων.

Δυνατότητα διασύνδεσης με άλλα πρωτόκολλα για ανταλλαγή δεδομένων με συσκευές άλλων κατασκευαστών.

Παράλληλα πρέπει να αναφέρονται λεπτομέρειες για λειτουργίες όπως:

Ανίχνευση σφαλμάτων.

Δυνατότητα αυτορρύθμισης για μικρά ή μεγάλα μηνύματα.

Διευθυνσιοδότηση πληροφοριών.

Τέλος η δομή του πρωτοκόλλου πρέπει απαραίτητα να βασίζεται στην οδηγία για τη Διασύνδεση Ανοικτών Συστημάτων OSI (Open System Interconnection) του ISO (International Standards Organization).

ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου)

Ως ΚΣΕ ορίζεται ο σταθμός, ο οποίος έχει σκοπό τον Τηλε-έλεγχο / Τηλεχειρισμό του εξωτερικού υδραγωγείου και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε λειτουργία του, η οποία είναι διασυνδεδεμένη με το σύστημα.

Ο ΚΣΕ αποτελεί μέσον διασύνδεσης μεταξύ Συστήματος και Ανθρώπου (χρήστης).

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή με ευκολία, ακόμη και όταν ο χρήστης δεν διαθέτει γνώσεις προγραμματισμού, απαιτείται η εγκατάσταση, στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του ΚΣΕ, του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού, με δυνατότητα επεξεργασίας πρακτικά απεριόριστου αριθμού μεταβλητών, ανάπτυξης γραφικών οθονών, ορισμού βάσης δεδομένων και επίβλεψης σε πραγματικό χρόνο (real time) όλων αυτών, χωρίς διακοπή από την εκκίνηση της λειτουργίας του.

Το λογισμικό επικοινωνεί με τον Επεξεργαστή Επικοινωνιών του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού για την ανταλλαγή πληροφοριών με τους ΤΣΕ, τις οποίες αναπαριστά σε πραγματικό χρόνο (real time) και με τον πλέον ρεαλιστικό τρόπο, επί της οθόνης με γραφικά του Η/Υ.

Τόσο η συλλογή όσο και η αποστολή των πληροφοριών από τον ΚΣΕ προς στους ΤΣΕ και αντίστροφα υλοποιείται σε πραγματικό χρόνο (real time), δηλαδή τη στιγμή που συμβαίνουν οι διάφορες λειτουργίες στο εξωτερικό υδραγωγείο.

Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων, για περαιτέρω επεξεργασία και εξαγωγή συμπερασμάτων, για τη λειτουργία του εξωτερικού υδραγωγείου καθώς και για τις τάσεις εξέλιξης αυτού.

Το λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού είναι δικτυακής αρχιτεκτονικής για την απρόσκοπτη διασύνδεση των ΠΣΕ στον ΚΣΕ.

Στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του ΚΣΕ είναι εγκατεστημένο και το λογισμικό προγραμματισμού των ΤΣΕ καθώς και τα προγράμματα λειτουργίας αυτών ώστε να είναι εφικτή η επικοινωνία του χρήστη απ' ευθείας με το πρόγραμμα λειτουργίας του κάθε ΤΣΕ και επίσης να παρέχεται η δυνατότητα δια μέσου του ασύρματου δικτύου επικοινωνιών η εποπτεία, η τροποποίηση ή ακόμη η εξ' ολοκλήρου αλλαγή του τρόπου αυτόματης λειτουργίας του κάθε ΤΣΕ.

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό (Hardware) και λογισμικό (Software) για την διασύνδεση του με τους ΠΣΕ.

Οι χρήστες έχουν διαβαθμισμένη πρόσβαση στα λογισμικά του ΚΣΕ. Η πρόσβαση στα λογισμικά είναι εφικτή μόνο με τη χρήση μοναδιαίου κωδικού (password) ανά χρήστη.

Ο ΚΣΕ διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) για την προστασία του εξοπλισμού και των δεδομένων.

ΠΣΕ (Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου)

Ως ΠΣΕ ορίζεται ο σταθμός, ο οποίος έχει σκοπό τη συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος.

Ο ΠΣΕ αποτελεί μέσον διασύνδεσης μεταξύ Συστήματος και Ανθρώπου (χρήστης).

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή με ευκολία, ακόμη και όταν ο χρήστης δεν διαθέτει γνώσεις προγραμματισμού, απαιτείται η εγκατάσταση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του ΠΣΕ του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Το λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού στον ΠΣΕ, αναπαριστά γραφικά, επί της οθόνης του Η/Υ, με τον πλέον ρεαλιστικό τρόπο την εγκατάσταση και επ' αυτής τις διαθέσιμες πληροφορίες.

Τόσο η συλλογή όσο και η αποστολή των πληροφοριών από τον ΠΣΕ προς στους ΤΣΕ και αντίστροφα υλοποιείται δια μέσου του ΚΣΕ σε πραγματικό χρόνο (real time), δηλαδή τη στιγμή που συμβαίνουν οι διάφορες λειτουργίες στο εξωτερικό υδραγωγείο.

Οι χρήστες έχουν διαβαθμισμένη πρόσβαση στα λογισμικά του ΠΣΕ. Η πρόσβαση στα λογισμικά είναι εφικτή μόνο με τη χρήση μοναδιαίου κωδικού (password) ανά χρήστη.

Ο ΠΣΕ διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) για την προστασία του εξοπλισμού και των δεδομένων.

Λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού

Η κατάσταση του συστήματος απεικονίζεται στην οθόνη του Η/Υ και τα δεδομένα καταχωρούνται στη βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου (real time) του λογισμικού. Όλα τα δεδομένα φυλάσσονται για τουλάχιστον τρία έτη στο αποθηκευτικό μέσον (σκληρό δίσκο) του Η/Υ στον ΚΣΕ.

Η επικοινωνία του χρήστη με τα λογισμικά και τις οθόνες απεικόνισης του εξωτερικού υδραγωγείου πραγματοποιείται με απλό τρόπο και στην ελληνική γλώσσα, ώστε να μην είναι απαραίτητο ο χρήστης να έχει γνώσεις προγραμματισμού και ξένων γλωσσών.

Όλες οι λειτουργίες στον ΚΣΕ πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση των γραφικών δυνατοτήτων, που παρέχει το λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Ο χρήστης πρέπει να οδηγείται διαμέσου σαφών πινάκων επιλογών (menus, sub-menus) στις επιμέρους λειτουργίες του συστήματος χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος.

Η οποιαδήποτε μεταβολή της βάσης δεδομένων, όπως καταχώριση, διαγραφή, μετατροπή μεταβλητών που έχουν εισαχθεί, είναι δυνατό να γίνει από τον ίδιο το χρήστη με απλούς χειρισμούς μέσα από τις λειτουργίες του προγράμματος. Η καταχώριση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται διαμέσου σαφών πινάκων επιλογών (menus, submenus), χωρίς να απαιτείται η χρήση ειδικών εντολών.

Από το φυσικό περιβάλλον λαμβάνονται τη στιγμή που εμφανίζονται σήματα που διαμορφώνουν μια βάση δεδομένων πραγματικού χρόνου (real time). Αυτή η βάση δεδομένων αποτελεί ουσιαστικά τη συγκέντρωση όλων εκείνων των σημάτων που λαμβάνονται από τους ΤΣΕ και χαρακτηρίζουν το κάθε σύστημα.

Η ενημέρωση της βάσης δεδομένων είναι συνεχής από τους εγκατεστημένους ΤΣΕ. Επίσης είναι δυνατό από τους Η/Υ (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής) του ΚΣΕ και των ΠΣΕ να τροποποιούνται οι παράμετροι (ισχύουσες σταθερές) και να υπάρχει ταυτόχρονη αυτόματη ενημέρωση όλων των ΤΣΕ.

Κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής του ΚΣΕ δεν απαιτείται η χρήση γλώσσας εντολών (command language). Όλες οι διεργασίες αυτοματισμού που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας του όλου συστήματος πραγματοποιούνται στο επίπεδο των ΤΣΕ. Κατά την ανάπτυξη του προγράμματος στους ΤΣΕ είναι απαγορευτική η χρήση σταθερών τιμών, αντί αυτών υπάρχουν παράμετροι που ο χρήστης μπορεί με απλούς χειρισμούς να αλλάξει εύκολα είτε τοπικά είτε διαμέσου του ΚΣΕ και των ΠΣΕ. Με αυτόν τον τρόπο η λειτουργία του ΚΣΕ δεν επιβαρύνεται για το συνήθη έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα) γνωστοποιούνται στο χρήστη και καταχωρούνται αυτόματα στον αποθηκευτικό μέσον (σκληρό δίσκο) του Η/Υ, για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής έχει τη δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο όσο και για μακρό χρονικό διάστημα. Το εύρος του σχηματιζόμενου αρχείου καθορίζεται από τον χώρο στον σκληρό δίσκο, αλλά περιέχει δεδομένα για τουλάχιστον τρία χρόνια λειτουργίας. Ο χρήστης είναι δυνατό να μεταβεί σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και να παρακολουθήσει την εξέλιξη των τιμών που είχε μία μεταβλητή σε χρονικό διάστημα με εύρος τουλάχιστον τριών ετών.

Η δημιουργία, η μετατροπή και η προσθήκη των γραφικών εικόνων και των συμβόλων απεικόνισης των συλλεγόμενων πληροφοριών από τους ΤΣΕ, καθώς και της κατάστασης του συστήματος γενικότερα, γίνεται με τη βοήθεια των λειτουργιών που παρέχονται από το λογισμικό πακέτο και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαλογική απλή επικοινωνία με το χρήστη με καθοδήγηση και on-line βοηθήματα χειρισμού.
- Δυνατότητα χρήσης γλώσσας εντολών (command language) ώστε να παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών καθώς και η επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).
- Δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο ανεπιθύμητο αποτέλεσμα.
- Βιβλιοθήκη ανακλήσιμων συμβόλων τα οποία τροποποιούνται, εμπλουτίζονται και αποθηκεύονται ελεύθερα κατά βούληση του χρήστη.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης της τελικής μορφής της οθόνης με ελεύθερο χειρισμό των πλήκτρων μετακίνηση του δρομέα για τα αλφαριθμητικά χαρακτηριστικά (κείμενα , θέσης καταγραφής τιμών, κλπ) και mouse για την τοποθέτηση των γραφικών συμβόλων.
- Δυνατότητα προεπιλογής των χρησιμοποιούμενων χρωμάτων τόσο για τα στατικά χαρακτηριστικά της οθόνης (φόντο, σταθερό κείμενο κλπ) όσο και για τα δυναμικά παρουσιαζόμενα (μετρήσεις, συναγερμοί, λειτουργίες κλπ).
- Αποθήκευση της επεξεργασμένης οθόνης και δυνατότητα ανάκλησής της για διορθώσεις, μεταβολές ανακατατάξεις.
- Ενεργοποίηση της εικόνας με το πάτημα απλώς ενός κουμπιού από ένα κατάλογο επιλογών.

Είναι δυνατή η λειτουργία νέων γραφικών εικόνων όπως επίσης και μεταβολή των ήδη εγκατεστημένων τόσο από την πλευρά καθορισμού των στατικών όσο και από την πλευρά των δυναμικών στοιχείων. Τη στιγμή που πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία, η λειτουργία του συστήματος δεν επηρεάζεται καθόλου, ούτε ως προς την λήψη πληροφοριών για την τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης από τους ΤΣΕ, ούτε και ως προς την μετάδοση οποιασδήποτε μεταβολής στις παραμέτρους για τους ΤΣΕ.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού πρέπει να είναι:

- Ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικού για διαχείριση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time).
- Φιλικό, προς το χρήστη, περιβάλλον εργασίας (οθόνες, menus).
- Επεξεργασία δεδομένων (υπολογισμός ολικών, μέσων, μέγιστων και ελάχιστων για επιλεγμένες χρονικές περιόδους).
- Αποθήκευση πρωτογενών και επεξεργασμένων δεδομένων στην ενιαία βάση δεδομένων των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης.
- Δυνατότητα προγραμματιζόμενων πλήκτρων.
- Δυνατότητα εκτύπωσης οθονών.
- On-line παροχή βοήθειας στο χρήστη.
- Δημιουργία λειτουργικών γραφημάτων τα οποία απεικονίζουν πρωτογενή και επεξεργασμένα δεδομένα.
- Αποθήκευση εντολών για χρήση από μη ειδικευμένους χρήστες σε ένα από τα προγραμματιζόμενα πλήκτρα.
- Ορισμός παραμέτρων στους ΤΣΕ.
- Παραγωγή συναγερμών.

Γραφική Οθόνη

Τα προγράμματα εφαρμογής έχουν δυνατότητα απεικονίσεως σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στο οποίο απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / Γεωτρήσεις / και λοιπά σημεία ελέγχου.

Γενικά οι αρχές λειτουργίας για τη γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης είναι:

Προβλέπεται μια γενική εισαγωγική οθόνη με υπόβαθρο το χάρτη της περιοχής που περιλαμβάνει τη γεωγραφική θέση των ΤΣΕ.

Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Γραφικά σύμβολα του τηλε-ελεγχόμενου / τηλεχειριζόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού συνδεδεμένο με τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης.
- Ονομασίες εξοπλισμού με κωδικούς.
- Σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- Πεδία σταθερών τιμών (παράμετροι λειτουργίας ΤΣΕ).
- Πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).

Σε ενιαία θέση για όλες τις προβλεπόμενες λογικές οθόνες παρουσιάζεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση ή ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό των γραφικών οθονών είναι η δυνατότητα καθορισμού αναδυόμενων παραθύρων (POP-UP windows) που πρέπει να παρέχονται από το λογισμικό. Με τα παράθυρα αυτά τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση από το χρήστη είναι δυνατόν να ανακτηθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

Πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα.

Οδηγίες προς το χρήστη, για τις οποίες πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται διαμέσου προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται και με κριτήρια όπως η ημερομηνία, η ώρα, το πλήθος των συναγερμών, ο ειδικός συναγερμός κλπ.

Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός (σμίκρυνση της λογικής οθόνης WINDOW).

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

Πράσινο : Το δυναμικό στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει σφάλμα λειτουργίας.

Κόκκινο : Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα παρουσιάζει σφάλμα λειτουργίας.

Κίτρινο : Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας, χωρίς να παρουσιάζει κάποιο σφάλμα λειτουργίας.

Επιπλέον και τα γράμματα, που εμφανίζονται μέσα στον πίνακα των συναγερμών, χρωματίζονται ως ακολούθως:

Κόκκινο : Το σφάλμα λειτουργίας δεν έχει αναγνωρισθεί από το χρήστη.

Μαύρο : Το σφάλμα λειτουργίας έχει αναγνωρισθεί από το χρήστη.

Η αναγνώριση των σφαλμάτων λειτουργίας γίνεται με κατάλληλο χειρισμό (επιλογή), μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

Τηλε-έλεγχος Συστήματος

Ο Τηλε-έλεγχος του εξωτερικού υδραγωγείου διακρίνεται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ.
- Ενημέρωση του χειριστή διαμέσου των Γραφικών Οθονών.
- Αποθήκευση πληροφοριών, για περαιτέρω επεξεργασία.

Ο Η/Υ του ΚΣΕ ενημερώνεται συνεχώς από τους ΤΣΕ για οποιαδήποτε αλλαγή πραγματοποιείται στην κατάσταση του εξοπλισμού που είναι συνδεδεμένος μαζί τους.

Η ενεργοποίηση της επικοινωνίας για την αποστολή των μηνυμάτων υλοποιείται είτε από τους ΤΣΕ προς τον ΚΣΕ (κρίσιμα μηνύματα) είτε με κυκλική σάρωση των ΤΣΕ από τον ΚΣΕ. Κατά την κυκλική σάρωση των ΤΣΕ

από τον ΚΣΕ, για λόγους γρήγορου και ουσιαστικού κύκλου σάρωσης, οι ΤΣΕ στέλνουν στον ΚΣΕ μόνο τα μηνύματα εκείνα τα οποία έχουν μεταβληθεί στο χρόνο που μεσολάβησε από την προηγούμενη σάρωση.

Εάν κατά την διαδικασία της σάρωσης κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται, χωρίς καθυστέρηση, στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη της επικοινωνίας με τον συγκεκριμένο ΤΣΕ.

Η περίοδος του κύκλου σάρωσης των ΤΣΕ ορίζεται στον επεξεργαστή επικοινωνιών.

Τηλεχειρισμός Συστήματος

Ο Τηλεχειρισμός του εξωτερικού υδραγωγείου υλοποιείται από τον ΚΣΕ και από τους ΠΣΕ.

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μια διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπάθεια. Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες διαθέτουν ο κάθε ένας ξεχωριστό κωδικό πρόσβασης (password) για τηλεχειρισμό. Εφ' όσον το σύστημα αποδεχθεί τον εξουσιοδοτημένο χρήστη, η εξουσιοδότηση παραμένει ενεργή, μέχρι αποσυνδέσεως του χρήστη από το σύστημα.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το σύστημα, εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

Σε ειδικό δυναμικά μεταβαλλόμενο παράθυρο εμφανίζονται οι επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί, που προέρχονται από τη λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ.

Η επιλογή εκ μέρους του χρήστη του εξοπλισμού που επιθυμεί να τηλεχειρίσει, γίνεται με την τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολο του εξοπλισμού.

Το σύμβολο του επιλεγμένου εξοπλισμού περιβάλλεται από πλαίσιο και εκπέμπεται ήχος. Με κατάλληλο χειρισμό ο χρήστης επιβεβαιώνει τη σωστή επιλογή και εισάγει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.

Με την αλλαγή στο χρώμα του συμβόλου του τηλεχειριζόμενου εξοπλισμού, το λογισμικό επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.

Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών.

Οι συναγερμοί μπορεί να προέρχονται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και λειτουργικά μηνύματα του συστήματος. Οι χρήστες ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση του συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, διαμέσου της οθόνης του Η/Υ. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και είναι δυνατή η αλλαγή της σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. Ακουστικοί συναγερμοί πραγματοποιούνται με τη λήψη ενός συναγερμού και σιωπούν με την αναγνώριση του συναγερμού.

Κάθε ειδοποίηση περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης με ακρίβεια λεπτού.
- Όνομα ΤΣΕ από τον οποίο προήλθε ο συναγερμός.
- Περιγραφή σημείου συναγερμού.
- Μήνυμα σε μορφή κειμένου ώστε να υποδεικνύει στο χρήστη περαιτέρω ενέργειες.

Μια σειρά από καταλόγους συναγερμών είναι διαθέσιμοι στο χρήστη συμπεριλαμβάνοντας:

- Μια περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά.
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα ΤΣΕ.
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών.

Ο χρήστης δύναται να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς. Όλοι οι συναγερμοί καταχωρούνται στο αποθηκευτικό μέσον (σκληρό δίσκο) του Η/Υ.

Διαγνωστικά προγράμματα

Συστήματα επαγρύπνησης λειτουργίας λογισμικού και εξοπλισμού (SOFTWARE και HARDWARE WATCHDOGS) ενημερώνουν το χρήστη για ενδεχόμενες υφιστάμενες ή επερχόμενες βλάβες.

Εργαλεία Προγραμματισμού των ΤΣΕ

Πρόκειται για μια συλλογή προγραμμάτων που επιτρέπουν στο μηχανικό του συστήματος:

- Να ορίσει τη διαμόρφωση των ΤΣΕ (θύρες επικοινωνιών, θέση στο motherboard και είδος I/O modules, ιδιαίτερα λειτουργικά χαρακτηριστικά κλπ.).
- Να γράψει το πρόγραμμα που θα εκτελεί ο κάθε ΤΣΕ για να ικανοποιεί την αυτόματη λειτουργία της ελεγχόμενης από αυτόν εγκατάστασης (Ορισμός μεταβλητών, σάρωση μεταβλητών, λογικός συνδυασμός μεταβλητών, εντολοδότηση, Complication).
- Να μεταφέρει το πρόγραμμα στην μνήμη της Τοπικής Μονάδας.
- Να παρακολουθήσει βήμα - βήμα την εκτέλεση του προγράμματος και να διαγνώσει λειτουργικά σφάλματα (Debugging).
- Να ανακαλέσει το πρόγραμμα από τον ΤΣΕ για τροποποίηση – έλεγχο.
- Να ορίσει και να ελέγξει ενσύρματες και ασύρματες επικοινωνίες.

Ο υπολογιστής που εκτελεί τα προγράμματα αυτά συνδέεται σε οποιοδήποτε Σταθμό Ελέγχου του συστήματος, είτε τοπικό, είτε απομακρυσμένο, καθώς και από οποιοδήποτε σημείο της Γης δια μέσου modem και από τη θέση αυτή δύναται να ελέγξει, να τροποποιήσει ή να τροφοδοτήσει με νέο πρόγραμμα οποιοδήποτε Σταθμό Ελέγχου του συστήματος. Για το σκοπό αυτό πρέπει να χρησιμοποιήσει την υπάρχουσα ασύρματη επικοινωνιακή υποδομή του συστήματος με τη χρήση του πρωτοκόλλου επικοινωνιών που περιγράφηκε παραπάνω.

Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων.

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα δίδεται η δυνατότητα στο χρήστη των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χρήστης καθορίζει τη χρονική περίοδο που ενδιαφέρεται και μέσω ειδικού πίνακα επιλογής επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ.) παρουσιάζονται στην οθόνη του Η/Υ υπό μορφή γραμμικού διαγράμματος, σύμφωνα με την διαχρονική τους μεταβολή. Επίσης στο ίδιο διάγραμμα δύνανται να απεικονισθούν και άλλα ομοειδή μεγέθη με στόχο την εύκολη σύγκριση τους.

ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΕΣ ΦΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Λόγω των συνεχώς παρουσιαζόμενων μεταβολών και αναγκών του εξωτερικού υδραγωγείου, ιδιαίτερη προσοχή να δοθεί στο γεγονός ότι το σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού πρέπει εύκολα να μετεγκαθίσταται και να επεκτείνεται τόσο γεωγραφικά όσο και λειτουργικά.

Η περιγραφόμενη στα προηγούμενα μορφή των επικοινωνιών, αλλά και η δομή των ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, διασφαλίζουν ακριβώς την απρόσκοπτη μετεγκατάσταση και επεκτασιμότητα.

Το σύστημα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού πρέπει αποδεδειγμένα να διαθέτει τη δυνατότητα πρακτικά απεριόριστης επεκτασιμότητας, σε αμιγώς ασύρματο δίκτυο επικοινωνιών, όπως επίσης τη συνεργασία και την πλήρη συμβατότητα του, της νέας έκδοσης εξοπλισμού με εκείνον της παλαιότερης έκδοσης, ώστε όσο κι' εάν μεταγενέστερα υλοποιηθεί η επέκταση του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού, να μην απαιτηθεί η αντικατάσταση οποιουδήποτε τμήματος του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να αναφερθούν από τον οικονομικό φορέα παρόμοιες εγκαταστάσεις, οι οποίες λειτουργούν αποδεδειγμένα απρόσκοπτα για χρονικό διάστημα τουλάχιστον δέκα ετών.

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Αντλιοστάσιο Ύδρευσης – Δεξαμενές

Επιτηρείται συνεχώς η στάθμη των δεξαμενών στην είσοδο και έξοδο του αντλιοστασίου. Όταν η στάθμη της δεξαμενής στην έξοδο φθάσει στο κατώτερο επιτρεπτό όριο δίδεται αυτόματα η εντολή για την εκκίνηση αντλίας. Επιλέγεται αυτόματα να εκκινήσει ως πρώτη η αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των

άλλων, ως δεύτερη η αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων κοκ. Έτσι διασφαλίζεται η ισοκατανομή στη λειτουργία των αντλιών.

Η στάθμη της δεξαμενής άντλησης ελέγχεται συνεχώς ώστε να αποτραπεί η λειτουργία της αντλίας σε συνθήκες όπου $NPSHR < NPSHA$.

Στην περίπτωση υπέρβασης των ανωτέρων ή κατωτέρων ορίων ύψους στάθμης στις δεξαμενές, εκδίδονται τα κατάλληλα μηνύματα κινδύνου προς το χρήστη και γίνονται αυτόματα οι απαραίτητες λειτουργίες όπως εκκίνηση ή παύση λειτουργίας των αντλιών.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας, και ο αριθμός των εκκινήσεών της, ενώ δίδεται η δυνατότητα στο χρήστη να τηρήσει ημερολόγιο συντήρησης για την κάθε αντλία.

Παρακολουθούνται συνεχώς τόσο το καταναλισκόμενο από κάθε αντλία ηλεκτρικό ρεύμα, όσο και τα επίπεδα της παροχής και της πίεσης στην κατάθλιψη. Μηνύματα συναγερμού εκδίδονται αυτόματα μόλις κάποιο από τα μεγέθη αποκλίνει από το προσδοκώμενο. Υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης λήψης απόφασης από το σύστημα (πχ παύση αντλίας) στην περίπτωση οριακών τιμών των παραπάνω μεγεθών. Σε άλλες περιπτώσεις ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει έλεγχο ή και επισκευή.

Στην έξοδο της δεξαμενής η παροχή και ο όγκος του πόσιμου νερού που τροφοδοτεί την κατανάλωση μετριέται μέσω υδρομετρητή και καταγράφεται συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο στη βάση δεδομένων του Η/Υ, μέσω της συχνότητας και της άθροισης των παλμών που παρέχει η ηλεκτρική έξοδος του υδρομετρητή. Οι τιμές της παροχής και του όγκου είναι απαραίτητες για την εξαγωγή συμπερασμάτων σχετικά με την κατανάλωση του πόσιμου νερού ανά περιοχή καθώς και για τον έλεγχο των διαρροών.

Γεώτρηση

Επιτηρείται συνεχώς η στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτεί με νερό η γεώτρηση.

Όταν η στάθμη της δεξαμενής φθάσει στο κάτω όριο, δίδεται αυτόματα η εντολή για εκκίνηση της αντλίας στη γεώτρηση.

Εάν η δεξαμενή τροφοδοτείται από περισσότερες της μίας γεωτρήσεις, επιλέγεται να εκκινήσει ως πρώτη η αντλία της γεώτρησης με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων, ως δεύτερη η αντλία της γεώτρησης με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων κοκ. Έτσι διασφαλίζεται η ισοκατανομή στην λειτουργία των αντλιών.

Στην περίπτωση υπέρβασης των ανωτέρων ή κατωτέρων ορίων ύψους στάθμης στις δεξαμενές, εκδίδονται τα κατάλληλα μηνύματα κινδύνου προς τον χειριστή και γίνονται αυτόματα οι απαραίτητες λειτουργίες όπως εκκίνηση ή παύση λειτουργίας των αντλιών.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας, και ο αριθμός των εκκινήσεών της, ενώ δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να κρατήσει ημερολόγιο συντήρησης για την κάθε αντλία.

Παρακολουθούνται συνεχώς τόσο το καταναλισκόμενο από κάθε αντλία ηλεκτρικό ρεύμα, όσο και τα επίπεδα της παροχής και της πίεσης στην κατάθλιψη. Μηνύματα συναγερμού εκδίδονται αυτόματα μόλις κάποιο από τα μεγέθη αποκλίνει από το προσδοκώμενο. Υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης λήψης απόφασης από το σύστημα (πχ παύση αντλίας) στην περίπτωση οριακών τιμών των παραπάνω μεγεθών. Σε άλλες περιπτώσεις ο χρήστης μπορεί να προγραμματίσει έλεγχο ή και επισκευή.

Στους καταθλιπτικούς αγωγούς των γεωτρήσεων μετριέται συνεχώς το υπολειμματικό χλώριο και το pH, και ανάλογα με το πρόγραμμα ρυθμίζεται αυτόματα το εύρος και ο αριθμός των εμβολισμών στις δοσομετρικές αντλίες χλωρίου για να υπάρχει πάντοτε σταθερή ποσότητα ελεύθερου χλωρίου στο πόσιμο νερό.

Για τον έλεγχο της ποιότητας του πόσιμου νερού, σε γεωτρήσεις και στις δεξαμενές που τροφοδοτούνται με πόσιμο νερό από πηγές, μετριέται συνεχώς η θολότητα και η αγωγιμότητα του πόσιμου νερού και στην περίπτωση απόκλισης των τιμών από τις επιθυμητές, δίδεται αυτόματα εντολή, από το σύστημα, για κλείσιμο των ηλεκτροβανών.

ΚΣΕ – Επίπεδα Πρόσβασης

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου ο κάθε χρήστης μέσω κατάλληλου κωδικού (password) μπορεί να έχει πρόσβαση σε ολόκληρο ή σε τμήμα του συστήματος.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω επίπεδα πρόσβασης:

Διαχειριστής του Συστήματος (Ανώτερο επίπεδο)

Παρέχεται πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος.

Αναλυτικότερα επιτρέπονται:

- Προγραμματισμός όλων των ΤΣΕ και του Επεξεργαστή Επικοινωνιών.
- Προγραμματισμός λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.
- Διαχείριση κωδικών εισόδου (password) όλων των άλλων χρηστών.
- Τηλε-έλεγχος / Τηλεχειρισμός ολόκληρου του εξωτερικού υδραγωγείου.
- Υπεύθυνος διαχείρισης Δικτύου Ύδρευσης (Μεσαίο επίπεδο).

Παρέχεται πρόσβαση στις λειτουργίες του υποσυστήματος στο οποίο προΐσταται.

Αναλυτικότερα επιτρέπονται:

- Μεταβολή παραμέτρων προγραμματισμού των ΤΣΕ που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης του.
- Προγραμματισμός του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού που αναπαριστά την περιοχή ευθύνης του.
- Τηλε-έλεγχος / Τηλεχειρισμός τμήματος του εξωτερικού υδραγωγείου, που βρίσκεται στην περιοχή ευθύνης του.
- Χρήστης Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κατώτερο επίπεδο).

Του παρέχεται περιορισμένη πρόσβαση σε λειτουργίες του υποσυστήματος το οποίο χειρίζεται.

Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Πληροφόρηση για τη λειτουργία του εξωτερικού υδραγωγείου.
- Πληροφόρηση για τα λειτουργικά σφάλματα της εγκατάστασης.
- Σύγκριση λειτουργικής κατάστασης με χρήση ιστορικών δεδομένων.

ΠΣΕ – Επίπεδα Πρόσβασης

Στον Περιφερειακό Σταθμό Ελέγχου ο κάθε χρήστης μέσω κατάλληλου κωδικού (password) μπορεί να έχει πρόσβαση στον έλεγχο όλων ή μέρους των λειτουργιών του συστήματος.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω επίπεδα πρόσβασης:

1. Διαχειριστής του Συστήματος (Ανώτερο επίπεδο)

Παρέχεται πρόσβαση στις παρακάτω λειτουργίες του συστήματος.

Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Διαχείριση κωδικών εισόδου (password) όλων των άλλων χρηστών.
- Τηλε-έλεγχος / Τηλεχειρισμός ολόκληρου του εξωτερικού υδραγωγείου.

2. Υπεύθυνος διαχείρισης Δικτύου Ύδρευσης (Μεσαίο επίπεδο).

Παρέχεται πρόσβαση στις λειτουργίες του υποσυστήματος στο οποίο προΐσταται.

Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Μεταβολή παραμέτρων προγραμματισμού των ΤΣΕ που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης του.
- Τηλε-έλεγχος / Τηλεχειρισμός τμήματος του εξωτερικού υδραγωγείου, που βρίσκεται στην περιοχή ευθύνης του.

3. Χρήστης Περιφερειακού Σταθμού Ελέγχου (Κατώτερο επίπεδο).

Του παρέχεται περιορισμένη πρόσβαση σε λειτουργίες του υποσυστήματος το οποίο χειρίζεται. Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Πληροφόρηση για τη λειτουργία του εξωτερικού υδραγωγείου.
- Πληροφόρηση για τα λειτουργικά σφάλματα της εγκατάστασης.
- Σύγκριση λειτουργικής κατάστασης με χρήση ιστορικών δεδομένων.

ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΣΕ

Ο κατασκευαστής του Επεξεργαστή Επικοινωνιών (ΕΕ) θα διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό. Θα αποτελείται από τροφοδοτικό και φορτιστή συσσωρευτών, κάρτα CPU (κεντρική μονάδα επεξεργασίας) και σύστημα επικοινωνιών,

Το σύστημα ασύρματης επικοινωνίας, θα φέρει έγκριση CE για τα μέρη που το συνθέτουν, ήτοι Modem ασύρματης επικοινωνίας και πομποδέκτης.

Ο ΕΕ θα εξασφαλίζει την επικοινωνία ανάμεσα στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) και τις εγκατεστημένες στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) μονάδες RTUs (Remote Terminal Units).

Ο ΕΕ εξυπηρετεί ως ένας δρομολογητής (router) του πρωτοκόλλου επικοινωνίας ανάμεσα στον Η/Υ του ΚΣΕ και στις RTUs.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα είναι σύγχρονο, σύμφωνα με το ISO 7498 (μοντέλο OSI), αποδεδειγμένα κατάλληλο για ασύρματη επικοινωνία, με μηχανισμό ανίχνευσης σφαλμάτων CRC-32 σε επίπεδο bit (IEEE 802-3), με δυνατότητα διαχωρισμού του συνολικού μηνύματος σε frames και με επιλεκτική επανεκπομπή των αλλοιωμένων frames. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα είναι ενσωματωμένο στη CPU του ΕΕ.

Για λόγους ασφαλείας στο σύστημα είναι αποδεκτή μόνο η κρυπτογραφημένη μετάδοση των δεδομένων. Απαραίτητα ο κάθε σταθμός ελέγχου (ΕΕ, RTU) θα διαθέτει δυνατότητα κρυπτογράφησης.

Η χρονική ταυτοποίηση θα προσθέτει ένα ακόμη επίπεδο προστασίας στα κρυπτογραφημένα δεδομένα.

Όλα τα δεδομένα πριν την αποστολή τους θα κρυπτογραφούνται βάσει του αλγορίθμου TEA (Tiny Encryption Algorithm) ο οποίος χρησιμοποιεί ένα κρυπτογραφικό κλειδί 128-bit και βρόχους κρυπτογράφησης (encryption loops).

Η κρυπτογράφηση και η χρονική ταυτοποίηση θα διασφαλίζουν ότι τα λαμβανόμενα δεδομένα προέρχονται από το γνήσιο αποστολέα και όχι από κάποιον άλλο.

Για την αυθεντικότητα των μεταδιδόμενων δεδομένων από τον ΚΣΕ προς τους ΤΣΕ αυτά θα πρέπει να είναι χρονικά διασυνδεδεμένα. Δεδομένο του οποίου ο χρόνος παρήλθε θα απορρίπτεται ως μη έγκυρο.

Τα κρυπτογραφημένα κλειδιά θα πρέπει να ορίζονται από το σύστημα και να αποστέλλονται (τοπικά ή απομακρυσμένα) στη μνήμη flash των RTUs. Το αρχείο των κλειδιών δεν θα είναι αναγνώσιμο, θα προστατεύεται με password και θα φυλάσσεται στα εργαλεία προγραμματισμού της RTU. Τα κλειδιά θα αλλάζουν περιοδικά με κατάλληλη εντολή από τον ΚΣΕ.

Η CPU του ΕΕ θα συνδέεται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή δια μέσου της σειριακής θύρας RS-232 για ασύγχρονη επικοινωνία με πλήρη έλεγχο ροής και ταχύτητα έως 230,4 kbps.

Η CPU του ΕΕ πρέπει απαραίτητα να:

- Είναι υψηλής απόδοσης με επεξεργαστική ισχύ 32bit / 200MHz, να υποστηρίζει την ασύρματη ανταλλαγή των δεδομένων με πρακτικά απεριόριστο αριθμό RTUs των ΤΣΕ.

- Διαθέτει λειτουργικό σύστημα πραγματικού χρόνου (real time) (λειτουργικά συστήματα για εφαρμογές γραφείου όπως Windows και Linux δεν είναι αποδεκτά).
- Διαθέτει μνήμες: RAM τουλάχιστον 32 Mbytes και Flash τουλάχιστον 16 Mbytes. Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα αποθηκεύονται στη μνήμη Flash.
- Διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου (software RTC) το οποίο θα περιλαμβάνει έτη, μήνες, ημέρες, ώρες, λεπτά και δευτερόλεπτα.
- Διαθέτει επαναφορτιζόμενο συσσωρευτή λιθίου για τη διατήρηση των περιεχομένων της μνήμης και της λειτουργίας του RTC για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 2 μήνες από την ημέρα διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας.
- Καταγράφει συνεχώς σε αρχείο σφαλμάτων (error logger) τα τυχόν λειτουργικά σφάλματα του ΕΕ και των επικοινωνιών. Το αρχείο αυτό θα πρέπει απαραίτητα να είναι προσβάσιμο από οποιοδήποτε σημείο της εγκατάστασης.
- Συνδέεται με δέκτη GPS για χρονικό συγχρονισμό.
- Διαθέτει τουλάχιστον δύο ενσωματωμένες σειριακές θύρες RS-232.
- Διαθέτει τουλάχιστον μία ενσωματωμένη θύρα Ethernet 10/100 MB/s.
- Διαθέτει τουλάχιστον μία βυσματωμένη θύρα τύπου modem ασύρματης ασύγχρονης (half duplex) επικοινωνίας, για τη σύνδεση με πομποδέκτη, διαμόρφωση FSK (διφασική), ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον 2,4 Kbits / sec.
- Διαθέτει τουλάχιστον μία ελεύθερη θέση για να βυσματωθεί μελλοντικά θύρα οποιοδήποτε από τους ανωτέρω τύπους.

Επιπροσθέτως, ο ΕΕ θα διαθέτει τις ακόλουθες μονάδες με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τροφοδοτικό και φορτιστής συσσωρευτών μολύβδου (UPS) με είσοδο 230 VAC (επιθυμητό εύρος τάσης 100 ... 240 VAC), στη συχνότητα των 50 Hz, και τρεις εξόδους συνεχούς ρεύματος (DC) για την τροφοδοσία των ηλεκτρονικών καρτών, του πομποδέκτη και άλλων περιφερειακών συσκευών.

Συστοιχία συσσωρευτών μολύβδου 12 VDC 6.5 Ah, κλειστού τύπου άνευ συντήρησης, που παρέχει δυνατότητα λειτουργίας όλων μονάδων του σταθμού στην περίπτωση διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας από το δίκτυο της πόλης.

Αναλογικός πομποδέκτης, συχνότητας UHF (403 ... 470 MHz), σταθερότητα συχνότητας $\pm 0,5$ ppm, εύρος χαμηλής ισχύος εξόδου 1 – 25 W, 32 κανάλια με διάστημα γειτονικών συχνοτήτων 12,5 kHz, υποδοχή για μικρόφωνο, προγραμματιζόμενα κομβία, κομβίον ON/OFF, οθόνη ενδείξεων, θύρα σύνδεσης με μικρόφωνο, κατάλληλο λογισμικό πλήρους προγραμματισμού.

Όλες οι μονάδες που απαρτίζουν τον ΕΕ θα είναι εγκατεστημένες σε ενιαίο κατάλληλων διαστάσεων βιομηχανικό χαλύβδινο ερμάριο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 65.

ΣΥΣΤΗΜΑ Η/Υ

Ο Η/Υ θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Επεξεργαστής: Intel® Core™ Ultra 7 265 (30 MB cache, 20 cores, 20 threads, 3,5 GHz, 65W).
- Μνήμη: 16 GB, DDR5, 5600 MT/s, Non-ECC.
- Εσωτερικές μονάδες αποθήκευσης: πρωτεύουσα 1 TB, M.2 2280, PCIe NVMe Gen4 x4, SSD, Self-Encrypting Opal 2.0, Class 40 και δευτερεύουσα 2 TB, 3,5-inch, 7200 RPM, SATA, HDD.
- Οπτική μονάδα: DVD+/-RW 9,5mm.
- Κάρτα γραφικών: NVIDIA® RTX™ A1000, 8 GB GDDR6.
- Θύρες:
 - Μπροστά: 1 USB 3.2 Gen 1 (5Gbps) port 1 USB 3.2 Gen 1 (5Gbps) port with PowerShare 1 USB 3.2 Gen 2 (10Gbps) Type-C port 1 USB 3.2 Gen 2x2 (20Gbps) Type-C port with PowerShare 1 Global headset jack 1 SD 7.0 Express-card slot (Optional)
 - Πίσω: 2 USB 2.0 (480Mbps) ports with SmartPower 2 USB 3.2 Gen 2 (10Gbps) ports 1 USB 3.2 Gen 2x2 (20Gbps) Type-C port 1 RJ45 (1GbE) Ethernet port 2 DisplayPort 1.4a HBR3 ports 1 Optional port (TBT4 (40Gbps) + USB-C (10Gbps) data , DP alt-mode Type-C (10Gbps), HDMI 2.1, DP 2.1, 5Gbe LAN, 2x USB-A 3.2 (10Gbps), VGA, LC Fiber optic port) 1 Thunderbolt Port.
- Ασύρματη επικοινωνία: Intel® Wi-Fi 7 BE200, 2x2, 802.11be, MIMO, Bluetooth 5.4 wireless card.
- Ήχος: Εσωτερικά στερεοφωνικά ηχεία με Waves MaxxAudio® 14 - Realtek ALC3204.
- Πληκτρολόγιο και συσκευή κατάδειξης (ποντίκι): Ασύρματα με συνδεσιμότητα διπλής λειτουργίας RF 2,4 GHz και Bluetooth 5.0.
- Τροφοδοτικό: 500 W.
- Λειτουργικό: Windows® 11 Professional.

ΟΘΟΝΗ Η/Υ

Η οθόνη του Η/Υ θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος οθόνης: IPS
- Επίστρωση οθόνης: Αντιθαμβωτική με σκληρότητα 3H.
- Μέγεθος: 68,6 cm (27") διαγώνια.
- Γωνία θέασης: 178° οριζόντια, 178° κατακόρυφα.
- Φωτεινότητα: 300 cd/m².
- Λόγος αντίθεσης: 1500:1.
- Ρυθμός απόκρισης: 8 ms από γκρι σε γκρι.
- Αναλογία διαστάσεων: 16:9.
- Μέγιστη προρυθμισμένη ανάλυση: 1920 x 1080.
- Ρυθμός ανανέωσης: έως 100Hz.
- Βήμα pixel: 0,3114 mm x 0,3114 mm.
- Τεχνολογία οπίσθιου φωτισμού: LED.
- Συνδεσιμότητα:
 - 1 x HDMI 1.4 (HDCP 1.4)
 - 1 x DP 1.2 (HDCP 1.4)
 - 1 x VGA
 - 1 x USB 3.2 Gen1 Type-B upstream
 - 3 x USB 3.2 Gen1 Type-A downstream
 - 1 x USB 3.2 Gen1 Type-C downstream με έως 15W PD (μόνο δεδομένα).
- Τάση τροφοδοσίας: 100 έως 240 VAC / 50Hz ± 3 Hz / 1.5 A.
- Κατανάλωση ενέργειας: 74 W (μέγιστη), 15,8 W (λειτουργία ενεργοποίησης), 0,3 W (λειτουργία αναμονής).
- Συμμόρφωση εξοικονόμησης ενέργειας: Πιστοποίηση Energy Star®.

ΔΡΟΜΟΛΟΓΗΤΗΣ (Router)

Η δρομολογητής θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπου: Βιομηχανικός με ενσωματωμένη ασφάλεια μετάδοσης δεδομένων (κρυπτογράφηση).

- Επεξεργαστής: 536 Mhz ARM Cortex A5.
- Τάση τροφοδοσίας: 12 – 24 VDC.
- Εξωτερικές θύρες I/O: 2 x 10/100 Mbit Ethernet (UPLINK, DEV1,) – RJ45 connection, 2 x USB 2.0 full speed (Host), 1 x RS232 DB9 Serial port με έλεγχο ροής.
- Κατανάλωση: 3W μέγιστη.

UPS (Uninterruptible Power Supply)

Η μονάδα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος : On line, διπλής μετατροπής με διόρθωση συντελεστή ισχύος.
- Ισχύς: 1000VA / 900W.
- Χρόνος αυτονομίας: 7 λεπτά με 800W φορτίο, 14 λεπτά με 500W φορτίο, 24 λεπτά με 300W φορτίο.
- Επέκταση χρόνου αυτονομίας: Δυνατότητα σύνδεσης, ενώ το UPS λειτουργεί (hot-swappable), με προσθήκη από 1 έως 4 μονάδες συσσωρευτών.
- Ηλεκτρική είσοδος: 190-276 VAC / 40-70 Hz, σύνδεση σε πρίζα τύπου IEC C14 (10A).
- Ηλεκτρική έξοδος: 230 VAC σε 6 πρίζες τύπου IEC C13 (10A).
- Για την επικοινωνία με τον χρήστη, να διαθέτει φωτιζόμενη οθόνη LCD, κομβία πλοήγησης στις οθόνες και κομβία εντολών.
- Να διαθέτει σειριακές θύρες RS232 και USB, καθώς και κατάλληλο λογισμικό διαχείρισης των συσσωρευτών, καθώς και προτεινόμενης ημερομηνίας αντικατάστασης αυτών.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ (SCADA)

Το πακέτο λογισμικού SCADA, που θα εγκατασταθεί στον Η/Υ (Ηλεκτρονικός Υπολογιστής) του ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου), θα είναι έκδοση ανάπτυξης (developer) και θα επεξεργάζεται πρακτικά απεριόριστο αριθμό μεταβλητών (Process Variables).

Τα πακέτα λογισμικού SCADA, που θα εγκατασταθούν στους Η/Υ των ΠΣΕ (Περιφερειακός Σταθμός Ελέγχου), θα είναι έκδοση επίβλεψης (runtime), για πρακτικά απεριόριστο αριθμό μεταβλητών (Process Variables).

Η εταιρεία ανάπτυξης του λογισμικού θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Το λογισμικό θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να διαθέτει έτοιμο λογισμικό (drivers), για να επικοινωνεί με όλους τους επώνυμους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές της αγοράς.
- Να αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών, χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.
- Να είναι εύκολη η εκμάθησή του, ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης, μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα, να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί, ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ, με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- Να διαθέτει ηλεκτρονική βοήθεια (online help), ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό της συσκευής κατάδειξης (mouse).
- Να παρέχει γρήγορη και εύκολη ανάπτυξη των γραφικών οθονών της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (online configuration).
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη με εικονίδια, όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, κομβία, διακόπτες επιλογής κλπ., τα οποία εύκολα θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται στη βιβλιοθήκη.
- Να διαθέτει γλώσσα εντολών (command language) ώστε να παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων εντολών, καθώς και επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Να διαθέτει την δυνατότητα δημιουργίας γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).
- Να είναι πολυδιεργασιακό (multi – tasking).

- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων, σε πραγματικό χρόνο (real time).
- Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας, ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (alarms).
- Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης.
- Να είναι εύκολα επεκτάσιμο από μοναδιαίο σύστημα σε δικτυακό σύστημα πολλαπλών κόμβων με κατανομημένη αρχιτεκτονική client / server.
- Να λειτουργεί σε Η/Υ με λειτουργικό σύστημα Microsoft®Windows®10 (64-bit), Professional.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΣΕ

Το λογισμικό προγραμματισμού των ΤΣΕ θα προέρχεται από τον κατασκευαστή των RTUs. Το λογισμικό, θα προγραμματίζει πλήρως και σύμφωνα με τη μελέτη (χωρίς κανέναν απολύτως περιορισμό) τις RTUs, με χρήση μόνο της συμβολικής γλώσσας προγραμματισμού «LADDER». Με το λογισμικό θα υλοποιείται:

- Ο ορισμός με γραφήματα του συστήματος Τηλε-ελέγχου / τηλεχειρισμού (ομάδες ΤΣΕ, μεμονωμένοι ΤΣΕ, επικοινωνιακές συνδέσεις), με προσέγγιση ενός μεγάλου συστήματος με πολλούς μεμονωμένους ΤΣΕ και ομάδες ΤΣΕ.
- Η σύνθεση των ΤΣΕ.
- Η διαμόρφωση του δικτύου επικοινωνιών των ΤΣΕ (αυτόματα ή σύμφωνα με τον χρήστη).
- Η δημιουργία και η αποθήκευση του προγράμματος αυτοματισμού (βάση δεδομένων και ροή διεργασιών) στους ΤΣΕ.
- Σε πραγματικό χρόνο, στις γραφικές οθόνες, η επίβλεψη και ο εντοπισμός σφαλμάτων κατά την εκτέλεση του προγράμματος στον ΤΣΕ (αμφότερα βάση δεδομένων και διεργασία).
- Το κατέβασμα αρχείων (πχ. διαμόρφωση, πρόγραμμα αυτοματισμού, τηλεφωνικός κατάλογος, πρωτόκολλα τρίτων, πηγαίοι κώδικες, κλπ.)
- Η μεταφόρτωση αρχείων (πχ. διαμόρφωση, πρόγραμμα αυτοματισμού, τηλεφωνικός κατάλογος, πρωτόκολλα τρίτων, πηγαίοι κώδικες, δικτυακοί κώδικες, πίνακες διευθύνσεων IP, κλπ.)
- Η ενημέρωση της ημερομηνίας και της ώρας στους ΤΣΕ.
- Ο συγχρονισμός όλων των ρολογιών στις RTUs των ΤΣΕ με το ρολόι του Η/Υ στον ΚΣΕ.
- Ο έλεγχος του εξοπλισμού, ο οποίος περιλαμβάνει τη βαθμονόμηση των αναλογικών εισόδων και εξόδων.
- Ο έλεγχος του εφεδρικού συσσωρευτή και του τροφοδοτικού.
- Η ανάκτηση των καταγεγραμμένων στη μνήμη των ΤΣΕ σφαλμάτων. (Δυσλειτουργίες εξοπλισμού και λογισμικού).
- Η ανάκτηση των συνδεδεμένων με τους ΤΣΕ χρονικών συμβάντων.
- Η ανάκτηση διαγνωστικών λογισμικού.
- Η ανάλυση της διαδρομής των δεδομένων στο πρωτόκολλο επικοινωνίας.
- Η κρυπτογράφηση των δεδομένων.
- Ο ορισμός εφεδρικών CPUs.

Οι λειτουργίες του προγράμματος θα είναι απλοϊκές.

Το λογισμικό θα εγκαθίσταται και θα λειτουργεί σε κοινό PC με λειτουργικό σύστημα Microsoft®Windows®.

Το λογισμικό θα διαθέτει password protection ώστε ο χρήστης να προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφής των προγραμμάτων του.

Ο χρήστης δια μέσου του λογισμικού θα επικοινωνεί από οποιαδήποτε RTU με οποιαδήποτε RTU του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού, για να εκτελέσει οποιονδήποτε προγραμματισμό, αναβάθμιση ή έλεγχο.

Το λογισμικό πρέπει υποχρεωτικά να υποστηρίζει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κανονικά ανοικτή επαφή (NO).

- Κανονικά κλειστή επαφή (NC).
- Σύγκριση (=, <, ≠, >).
- Διάκριση (↑, ↓).
- Relay (ON, OFF, Latch, Unlatch).
- Χρονικό (Delay ON, Delay Off, Retentive).
- Απαριθμητή (Up, Down).
- Reset.
- Μετατροπή μεταβλητής (σε BCD, σε Binary).
- Δυνατότητα εγκατάλειψης της υπονοούμενης ή δηλωμένης σειράς με την οποία εκτελούνται οι εντολές στο πρόγραμμα (Jump within Process).
- Δυνατότητα εγκατάλειψης της υπονοούμενης ή δηλωμένης σειράς με την οποία εκτελούνται οι εντολές στο υποπρόγραμμα (Jump to Sub process).
- Δυνατότητα επιστροφής στο υποπρόγραμμα (Return from Sub process).
- Εκτέλεση προγράμματος (Run Process).
- Μετακίνηση τιμής (Move Value or Low Byte, Move High Value).
- Αποστολή δεδομένων στην θύρα RS-232
- Σάρωση πραγματικών και απεικονισμένων εισόδων / εξόδων (Scan physical and mapped I/O).
- Κλήση συνάρτησης (GetChr, GetDht, SndFrm, AnsFrm, RcvFrm, TxEvt, SetCOS, CALC, κλπ)
- Αριθμητικές πράξεις (+, -, /, ×).
- Δυαδικές πράξεις σε επίπεδο bit (AND, OR, XOR).
- Λογική ολίσθηση (Left, Right).
- Περιστροφή (Left, Right).
- Έλεγχο με τη μέθοδο βρόγχου PID.
- Προγραμματισμός με INDEX.
- Αντιγραφή μεταβλητών (copy columns-CPY).
- Διακλάδωση οποιασδήποτε μορφής.
- Εισαγωγή μεταβλητών με μνημονικά ονόματα.
- Λήψη και αποστολή δεδομένων με την βοήθεια συντεταγμένων.
- Αυτόματη ενεργοποίηση προγραμμάτων με την αλλαγή της κατάστασης χωρίς να απαιτείται η λειτουργία της σάρωσης (Event Driven Software).
- Προσομοίωση (SIMULATION) της κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.
- Απαριθμητές για εσωτερικά γεγονότα, εσωτερικούς χρονικούς απαριθμητές για απαρίθμηση χρόνου καθώς και εσωτερικά βοηθητικά ρελέ (Flags) για εσωτερικά γεγονότα ή δεδομένα σε μόνιμη βάση ώστε να είναι πρακτικά απεριόριστος ο προγραμματισμός του ελεγκτή.

ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΤΣΕ)

Στον κάθε ΤΣΕ θα εγκατασταθεί μία μονάδα (RTU) αποτελούμενη από έναν Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC), ένα Σύστημα Ασύρματων Επικοινωνιών (πομποδέκτης και modem ασύρματης επικοινωνίας) και ένα Σύστημα Αδιάλειπτης Ηλεκτρικής Τροφοδοσίας, όλα τα ανωτέρω θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή, για λόγους παρούσης και μελλοντικής συμβατότητας, κατά την επέκταση της μονάδας.

Ο κατασκευαστής της RTU θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001:2015 πιστοποιημένο από ανεξάρτητο διαπιστευμένο οργανισμό.

Η RTU θα φέρει έγκριση CE, για όλα τα μέρη που την συνθέτουν, ήτοι, τροφοδοτικό / φορτιστή μπαταρίας / μπαταρίες (UPS), κάρτες (CPU, I/O) και σύστημα ασύρματων επικοινωνιών.

Η προσφερόμενη RTU θα πρέπει να είναι μία υπερσύγχρονη μονάδα υψηλής απόδοσης με προηγμένα χαρακτηριστικά δικτύωσης.

Η μονάδα πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένη, ώστε να παρέχει επεκτασιμότητα για τη βελτιστοποίηση των επιδόσεων οποιουδήποτε συστήματος τηλε-ελέγχου / τηλεχειρισμού (SCADA). Η μονάδα πρέπει να είναι

ανθεκτικής κατασκευής, ώστε να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις του σκληρού περιβάλλοντος του συστήματος SCADA, όπως περιγράφεται στις παρούσες τεχνικές προδιαγραφές.

Ο σχεδιασμός της RTU πρέπει να είναι τέτοιος, ώστε να ελαχιστοποιεί το χρόνο εγκατάστασης και διαμόρφωσης.

Οι κύριες απαιτήσεις της προδιαγραφόμενης RTU, αλλά χωρίς περιορισμούς σε αυτές, περιλαμβάνουν τα ακόλουθα:

- Επεξεργαστής υψηλής απόδοσης σε πραγματικό χρόνο.
- Λειτουργικό σύστημα σε πραγματικό χρόνο (δεν γίνονται αποδεκτά λειτουργικά συστήματα προσανατολισμένα για εφαρμογές γραφείου, όπως Windows ή Linux).
- Ενσωματωμένες πολλαπλές θύρες Ethernet 10/100 MB (δυνατότητα για τουλάχιστον τρεις θύρες).
- Ενσωματωμένες πολλαπλές σειριακές θύρες RS-232/RS-485 (δυνατότητα για τουλάχιστον τέσσερις θύρες).
- Ενσωματωμένα ασύρματα μόντεμ (δυνατότητα ελάχιστης υποστήριξης έως δύο ασύρματων δικτύων).
- Ολοκληρωμένος σχεδιασμός κατάλληλος για την εγκατάσταση σε βιομηχανικό ερμάριο ή ράφια (rack) 19".
- Τοποθέτηση συσκευής σε rack 19", για αρθρωτή (modular) επεκτάσιμη διαμόρφωση από λίγες έως πολλές κάρτες εισόδων/εξόδων (I/O modules), σε πλαίσιο πολλαπλών θυρίδων.
- Εγκατεστημένη σε βιομηχανικά ερμάρια, με προστασία IP65.
- Κάρτες εισόδου/εξόδου αυστηρά κατάλληλες για βιομηχανικές εφαρμογές.
- Αντικατάσταση καρτών εισόδων/εξόδων με τη μονάδα σε λειτουργία.
- Ευρύ φάσμα θερμοκρασιακής λειτουργίας (από -30 έως +60 °C).
- Ενσωματωμένο τροφοδοτικό εναλλασσόμενου και συνεχούς ρεύματος γενικής χρήσης με βελτιστοποιημένο φορτιστή μπαταρίας.
- Διπλή εφεδρεία παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (UPS).
- Ενσωματωμένη αρθρωτή εφεδρική μπαταρία έως 10 Ah.
- Υποστήριξη δέκτη GPS για συγχρονισμό χρόνου.
- Λογισμικά δημιουργίας συστημάτων, για διαμόρφωση και προγραμματισμό.
- Λήψη εξ' αποστάσεως υλικολογισμικού (firmware) και προγράμματος.

ΤΟΠΙΚΗ ΕΥΦΥΙΑ

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να βασίζεται σε μικροεπεξεργαστή με μεγάλη χωρητικότητα μνήμης, ώστε να μπορεί να αποφασίζει για τον αυτόματο τοπικό έλεγχο των εγκαταστάσεων με βάση το εγκατεστημένο στη μνήμη της πρόγραμμα, τις συνθήκες της λειτουργικής κατάστασης και τις τιμές που λαμβάνει από τοπικές και απομακρυσμένες πηγές.

Η τοπική ευφυΐα επιτρέπει τις αυτόματες αποφάσεις ελέγχου, χωρίς την ανάγκη αποστολής μηνυμάτων, σε πραγματικό χρόνο, από άλλα εποπτικά κέντρα.

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ

Οι προσφερόμενες RTUs, πρέπει να χρησιμοποιούν για τον προγραμματισμό τους την προηγμένη συμβολική γλώσσα προγραμματισμού λογικής ladder, για την ανάπτυξη των συνθηκών της βάσης δεδομένων, των τιμών και του προφίλ των RTUs, ώστε να ικανοποιούν πλήρως οποιονδήποτε έλεγχο

εγκαταστάσεων, τη μετάδοση μηνυμάτων κ.λπ., που χρειάζεται το σύστημα SCADA. Οι ρουτίνες που είναι γραμμένες σε γλώσσα προγραμματισμού «C» μπορούν να εκτελούνται ως σύνολο ή ως τμήμα του προγράμματος εφαρμογής.

Ανάλογα με τις ανάγκες ανά εφαρμογή ή περίπτωση, πρέπει να είναι δυνατόν να καθορίζονται σύνθετοι και πολύπλοκοι αυτοματισμοί με τη χρήση των εγκεκριμένων από τη βιομηχανία γλωσσών προγραμματισμού λογικής ladder και «C». Οι εργασίες του προγραμματισμού πρέπει να είναι όσο το δυνατόν απλούστερες και να εκτελούνται με τη χρήση ειδικού λογισμικού ανάπτυξης εφαρμογών SCADA της RTU, που τρέχει σε τυποποιημένες εμπορικά διαθέσιμες πλατφόρμες PC και λειτουργικό σύστημα.

ΕΓΓΕΝΗΣ ΣΤΗΝ RTU ΣΟΥΙΤΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να περιλαμβάνει μια εγγενή εξειδικευμένη σουίτα πρωτοκόλλου επικοινωνιών, που να έχει βελτιστοποιηθεί για την RTU, για εφαρμογές υψηλής απόδοσης και μέγιστη χρήση των ενσωματωμένων ικανοτήτων επικοινωνίας.

Η εγγενής σουίτα πρωτοκόλλου θα βασίζεται στο προηγμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας OSI (ISO 7498) των επτά επιπέδων, χρησιμοποιώντας προηγμένες τεχνικές που βασίζονται σε πλαίσια/πακέτα (frame/packet).

Ως εκ τούτου, επιτρέπει:

- Αξιοποίηση σε σύνθετα και υβριδικά δίκτυα.
- Επικοινωνίες από RTU σε RTU.
- Λειτουργίες RTU Polling (επικοινωνία, σε σειρά, μία προς μία των RTUs) και Contention (επικοινωνία μόλις αλλάξει η λειτουργική κατάσταση, χωρίς την αναμονή του polling).
- Αναφορές εξαίρεσης τόσο σε λειτουργίες Polling όσο και σε λειτουργίες Contention.
- Λειτουργία αποθήκευσης και προώθησης δεδομένων.
- Υποστήριξη εναλλακτικής δρομολόγησης που βασίζεται σε frame/packet.
- Λειτουργία ενθυλάκωσης πρωτοκόλλου τρίτου μέρους (χρησιμοποιώντας γλώσσα προγραμματισμού C).
- Λειτουργία εξομοίωσης πρωτοκόλλου τρίτου μέρους (χρησιμοποιώντας γλώσσα προγραμματισμού C).

Η εγγενής σουίτα πρωτοκόλλου πρέπει να είναι κατάλληλη για λειτουργία μέσω ευέλικτων δικτύων, τόσο ασύρματων όσο και χερσαίων, που επιτρέπει στο χρήστη να διαμορφώσει τις παραμέτρους μετάδοσης, τους τρόπους επικοινωνίας και τη διασύνδεση για βέλτιστη χρήση του δικτύου και να επιτρέψει τόσο τα μεμονωμένα όσο και τα μαζικά μηνύματα με τον πιο αποτελεσματικό και γρήγορο τρόπο.

Η εγγενής σουίτα πρωτοκόλλου πρέπει να υποστηρίζει, τουλάχιστον, τα ακόλουθα δίκτυα επικοινωνιών και διασυνδέσεις:

- Διασυνδέσεις RS-232.
- Διασύνδεση και δίκτυο τοπολογίας RS-485.
- Διασυνδέσεις τοπικών περιοχών δικτύων Ethernet.
- Ευρείας περιοχής δίκτυα IP.

ΠΡΟΤΥΠΑ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΑ SCADA

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να επιτρέπει τη χρήση ευρέος φάσματος πρωτοκόλλων SCADA, για τα συστήματα που απαιτούν ενσωμάτωση στοιχείων από πολλούς προμηθευτές SCADA.

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον την υποστήριξη των ακόλουθων τυποποιημένων πρωτοκόλλων SCADA:

- DNP-3.0.

- IEC 60870-5-101.
- MODBUS RTU.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να επιτρέπει τους ακόλουθους τρόπους επικοινωνίας. Αυτή η δυνατότητα ισχύει για το εγγενές πρωτόκολλο και θα περιοριστεί μόνο από τις μειωμένες δυνατότητες που προσφέρονται από άλλα πρωτόκολλα SCADA ή τρίτου μέρους που πιθανό να χρησιμοποιείται:

- Επικοινωνίες μεταξύ RTU και ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου).
- Επικοινωνίες μεταξύ RTU και RTU.
- Μετάδοση σε όλες τις RTUs στα δίκτυα ή σε ομάδα των RTUs (πολλαπλή εκπομπή).
- Πολλαπλές επικοινωνίες (πολλαπλός αριθμός μηνυμάτων) σε ένα κανάλι επικοινωνίας.
- Αποθήκευση και προώθηση (store and forward) μηνυμάτων από RTU σε RTU σε όλο το σύστημα.
- Οι άμεσες επικοινωνίες, όπου είναι δυνατόν, ή τα επαναλαμβανόμενα μηνύματα μέσω ενός ή πολλαπλών μέσων επικοινωνίας, ενδέχεται να αναμειγνύονται στο σύστημα.

ΜΕΤΑΦΟΡΤΩΣΕΙΣ (UPLOAD/DOWNLOAD)

Για να ελαχιστοποιούνται οι επιτόπιες επισκέψεις του προσωπικού συντήρησης, μετά την εγκατάσταση της RTU, το εγγενές πρωτόκολλο πρέπει να υποστηρίζει τη μεταφορά δεδομένων ως εξής:

- Μεταφορτώσεις των δεδομένων που συλλέγονται και υπολογίζονται από το πρόγραμμα εφαρμογής στον ΚΣΕ.
- Λήψη από την RTU των αλλαγών στο πρόγραμμα εφαρμογής που μεταφορτώθηκε (downloaded application program).
- Λήψη από την RTU των παραμέτρων, των μεταβλητών και των ορίων της εφαρμογής ελέγχου.
- Απομακρυσμένη ασφαλής αναβάθμιση υλικολογισμικού (firmware) από οπουδήποτε στο δίκτυο του συστήματος.

Οι ανωτέρω λειτουργίες πρέπει να είναι δυνατές σε/από την RTU από/προς οποιοδήποτε σημείο του δικτύου, από/προς κέντρο ελέγχου ή οποιαδήποτε άλλη RTU στο σύστημα.

ΘΥΡΕΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Οι θύρες επικοινωνίας στην κάρτα CPU επιτρέπουν τη σύνδεση για τον προγραμματισμό τοπικών εφαρμογών ή τη σύνδεση με άλλες επιτόπιες συσκευές, για την επίβλεψη της λειτουργίας της και με τη συσκευή του μέσου επικοινωνίας (modem ασύρματης επικοινωνίας, κλπ.).

Οι πολλαπλές θύρες, οι πολλαπλοί τύποι επικοινωνίας και οι μεταβλητές ταχύτητες δεδομένων επιτρέπουν σχεδόν σε όλες τις εξωτερικές συσκευές δεδομένων να συνδεθούν με την κάρτα CPU.

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΡΥΠΤΟΓΡΑΦΗΣΗΣ / ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΑΥΤΟΤΗΤΑΣ

Η RTU πρέπει να διαθέτει χαρακτηριστικά κρυπτογράφησης ώστε, στο κατανεμημένο σε ευρεία περιοχή σύστημα SCADA, η ασύρματη επικοινωνία να είναι κρυπτογραφημένη. Οι σταθμοί του συστήματος SCADA επικοινωνούν χρησιμοποιώντας το εγγενές στην RTU πρωτόκολλο, το οποίο πρέπει να είναι βασισμένο στα επτά επίπεδα του OSI (Διασύνδεση Ανοικτών Συστημάτων), δημοσιευμένο μοντέλο από τον ISO, και προσαρμοσμένο για επικοινωνίες SCADA. Για να είναι οι πληροφορίες που αποστέλλονται εξασφαλισμένες, η επικοινωνία πρέπει να κρυπτογραφείται. Η RTU πρέπει επίσης να υλοποιεί έλεγχο ταυτότητας πληροφοριών βάσει χρόνου με συγχρονισμό ρολογιού, ώστε να προστεθεί ένα επιπλέον επίπεδο προστασίας στα κρυπτογραφημένα δεδομένα.

Για να αποτραπεί η μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση στις επικοινωνίες RTU, όλα τα δεδομένα που αποστέλλονται ασύρματα θα κρυπτογραφούνται πριν την αποστολή τους. Η κρυπτογράφηση δεδομένων

θα βασίζεται στον TEA (Tiny Encryption Algorithm), ο οποίος χρησιμοποιεί ένα κλειδί κρυπτογράφησης 128-bit και βρόχους κρυπτογράφησης.

Για να ενισχυθεί η ασφάλεια των κρυπτογραφημένων δεδομένων, θα πρέπει ο χρήστης να ενσωματώσει στο πρόγραμμα εφαρμογής ένα σύστημα ελέγχου ταυτότητας βάσει χρόνου με συγχρονισμό ρολογιού. Αυτό θα διασφαλίσει ότι ο αυθεντικός αποστολέας διαβίβασε τα δεδομένα που ελήφθησαν και όχι κάποια άλλη, μη εξουσιοδοτημένη πηγή. Τα μηνύματα ελέγχου από το SCADA στην RTU θα πρέπει να περιλαμβάνουν χρονικές σημάνσεις, που θα επιτρέπουν τον έλεγχο ταυτότητας των δεδομένων. Οι πληροφορίες των οποίων η χρονική σήμανση έχει λήξει πρέπει να απορρίπτονται, ως μη έγκυρες.

Ο διαχειριστής του συστήματος πρέπει να ορίζει το σύνολο των κλειδιών κρυπτογράφησης και να μεταφορτώνει το αρχείο (τοπικά ή εξ αποστάσεως) στη μνήμη flash της RTU. Το αρχείο κλειδιών πρέπει να προστατεύεται με κωδικό πρόσβασης, να μην είναι αναγνώσιμο, να αποθηκεύεται στο λογισμικό προγραμματισμού της RTU, το οποίο θα είναι εγκατεστημένο σε H/Y. Τα κλειδιά πρέπει, με μια εντολή από το Κέντρο Ελέγχου, να αλλάζουν περιοδικά.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΡΟΛΟΓΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ

Η μονάδα RTU θα διαθέτει μία πηγή χρόνου, ένα εσωτερικό ρολόι συστήματος με ανάλυση σε μικροδευτερόλεπτα. Αυτή η πηγή χρόνου ενημερώνεται χρησιμοποιώντας την εφεδρική πηγή του υλικού RTC - Ρολόι Πραγματικού Χρόνου (με ακρίβεια σε δευτερόλεπτα).

Επιπλέον, εξωτερικά ρολόγια, όπως GPS και διακομιστές NTP, πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως πηγές χρόνου.

Η χρονική ανάλυση του ρολογιού του συστήματος θα είναι ώρα, λεπτό, δευτερόλεπτο, χιλιοστό του δευτερολέπτου, μικροδευτερόλεπτο. Η ανάλυση ημερομηνίας θα είναι ημέρα, μήνας, έτος. Η υποστήριξη για δίσεκτα έτη θα είναι αυτόματη.

Όταν η RTU ξεκινήσει για πρώτη φορά, το ρολόι του συστήματος πρέπει να ρυθμιστεί σύμφωνα με το RTC, το οποίο διατηρεί πάντα το χρόνο του σε δευτερόλεπτα (ακόμη και όταν η RTU είναι απενεργοποιημένη). Ο χρόνος της RTU πρέπει στη συνέχεια να οριστεί χρησιμοποιώντας διάφορους μηχανισμούς.

Ο συγχρονισμός ώρας πρωτοκόλλου, από το ρολόι της RTU, πρέπει να εκτελείται τοπικά ή εξ' αποστάσεως, χρησιμοποιώντας το πρωτόκολλο σε διάφορα μέσα επικοινωνίας, συμπεριλαμβανομένου του ασύρματου (πομποδέκτης), RS485 και RS232.

Ο συγχρονισμός θα είναι ακριβής έως 1 χιλιοστό του δευτερολέπτου +0,5 (πολύ χαμηλή καθυστέρηση).

ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ και ΠΡΟΩΘΗΣΗΣ (Store & Forward) ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η RTU πρέπει να έχει την ικανότητα να λαμβάνει δεδομένα, να επικυρώνει αυτά τα δεδομένα, και να τα διατηρεί σε προσωρινή μνήμη για αναμετάδοση.

Μια RTU με περισσότερα από ένα μέσα επικοινωνίας (σύνδεσμος), γνωστή και ως «κόμβος δικτύου», πρέπει να αποθηκεύει τα δεδομένα και να τα μεταδίδει (προωθεί) σε άλλη RTU. Οι RTU του κόμβου δικτύου πρέπει να λειτουργούν και ως κανονικές RTU, έτσι δεν απαιτείται πρόσθετος εξοπλισμός.

Η δυνατότητα «Αποθήκευση & προώθηση δεδομένων» πρέπει να είναι μια εργασία του πρωτοκόλλου επικοινωνίας της RTU και δεν πρέπει να απαιτεί προγραμματισμό. Ένα σύστημα πρέπει να ορίζεται ως δίκτυο κάθε φορά που χρησιμοποιεί περισσότερα από ένα μέσον επικοινωνίας, όπως καλωδιακή γραμμή ή/και ποικίλους πομποδέκτες, καθώς και αναμεταδότες Store & Forward. Όλες οι RTU πρέπει να επικοινωνούν σε μία μόνο συχνότητα. Οι επικοινωνίες στο δίκτυο πραγματοποιούνται μεταξύ κόμβων, οι οποίοι στην πραγματικότητα είναι: RTUs, Κέντρα Ελέγχου (Επεξεργαστής Επικοινωνιών) ή Αναμεταδότες (RTUs).

Η RTU πρέπει να διαθέτει τις παρακάτω ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές:

ΓΕΝΙΚΑ

Θερμοκρασία Λειτουργίας: Από -30 °C έως +60 °C.

Θερμοκρασία Αποθήκευσης: Από -55 °C έως +85 °C.

Υγρασία Λειτουργίας: Από 5% έως 95% σχετική υγρασία στους 50 °C, χωρίς συμπύκνωση.

Μηχανικές δονήσεις: Ανά EIA / TIA 603 Σταθμός βάσης, Ημιτονοειδές 0,07mm στα 10 έως 30 Hz, 0,035 mm στα 30-60 Hz.

Υψόμετρο λειτουργίας: Από -400 έως +3000 μέτρα.

Τροφοδοτικό ισχύος: Διαθέσιμες οι παρακάτω επιλογές τροφοδοτικών που επιτρέπουν την τροφοδοσία σε εύρος τάσεων AC και DC, καθώς και τη λειτουργία ως UPS:

- 18-72 VDC, με ή χωρίς φορτιστή μπαταρίας 12 V.
- 100- 240 VAC, 50 Hz, με ή χωρίς φορτιστή μπαταρίας 12 V.

Μπαταρία UPS: Ενσωματωμένη – σφραγισμένη τεχνολογίας μολύβδου-οξέος, άνευ συντήρησης, 12 V, ελάχιστη χωρητικότητα 6 Ah.

ΡΥΘΜΙΣΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Ασφάλεια: EN60950-1, IEC 60950-1.

Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα: CE EMC: EN50081-2/EN61000-6-4.

Θωράκιση για βιομηχανικό περιβάλλον: EN50082-2 /IEC 61000-6-2.

ΦΥΣΙΚΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

Οι διαθέσιμες δομές θα είναι:

- Πλαίσιο που μπορεί να φιλοξενήσει ποικίλο αριθμό και τύπο μονάδων CPUs, I/Os.
- Μεταλλικό σασί που φιλοξενεί το πλαίσιο με τις μονάδες, και προαιρετικά ραδιοσυσκευές, εφεδρική μπαταρία και διεπαφές επικοινωνίας
- Ερμάριο που φιλοξενεί το πλαίσιο με τις μονάδες, και προαιρετικά ραδιοσυσκευές, εφεδρική μπαταρία και διεπαφές επικοινωνίας (κατάλληλο για εξωτερική εγκατάσταση).

ΚΑΡΤΑ CPU

Μικροεπεξεργαστής: 32-bit με εκτεταμένη ικανότητα επικοινωνίας, DMA (μεταφέρει μπλοκ δεδομένων μεταξύ καρτών εισόδου/εισόδου και κύριας μνήμης με ελάχιστη παρέμβαση από τον επεξεργαστή) και υποστήριξη υπολογισμού κινητής υποδιαστολής.

Ρολόι μικροεπεξεργαστή: Τουλάχιστον 200 MHz.

Μνήμη: FLASH: Τουλάχιστον 16 MB, επεκτάσιμη με προσθήκη SRAM τουλάχιστον 4 MB.

DRAM: τουλάχιστον 32 MB.

Ρολόι Πραγματικού Χρόνου: Πλήρες ημερολόγιο με υποστήριξη δίσεκτου έτους (Έτος, Μήνας, Ημέρα, Ώρες, Λεπτά, Δευτερόλεπτα).

Χρονική μετατόπιση: μέγιστη 2,5 δευτερόλεπτα την ημέρα (ενεργοποιημένη RTU).

Διατήρηση SRAM και RTC: Επαναφορτιζόμενη εφεδρική μπαταρία μεγάλης διάρκειας.

Οθόνη LED: Εκτεταμένος εμπρόσθιος ορατός πίνακας με LEDs τα οποία δεικνύουν τη λειτουργική κατάσταση της κάρτας.

Θύρες επικοινωνίας: Συνολικά έως 5 θύρες με δυνατότητα διαμόρφωσης της σύνθεσης, ανάλογα με τις ανάγκες, ως ακολούθως:

- Σειριακή: έως 4 θύρες RS-232.
- Multidrop: έως 3 θύρες RS-485.

- Ethernet: έως 2 θύρες 10/100 Mb/s και 1 θύρα 10 Mb/s.

Πρωτόκολλα δικτύου: RTU εγγενές, TCP, UDP, IP, PPP, NTP, DHCP

Πρωτόκολλα τρίτων: DNP-3.0, IEC 60870-5-101, MODBUS RTU, DF1 (Allan Bradley).

Πρωτόκολλο χρήστη (στο πρόγραμμα εφαρμογής): Δυνατότητα σε θύρες RS-232, RS-485 και Ethernet.

ΚΑΡΤΕΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ/ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Η προσφερόμενη RTU πρέπει να διαθέτει τους ακόλουθους τύπους καρτών με τα αντίστοιχα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:

ΚΑΡΤΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ

Τύπος DI: Τάσης 24V, που θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ως γρήγορος μετρητής.

Συνολικός αριθμός εισόδων: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.

Συνολικός αριθμός καρτών: Ανάλογα με τις διαθέσιμες κάρτες του κατασκευαστή.

Ρύθμιση εισόδου: Απομονωμένες ομάδες εισόδων με κοινόχρηστο κοινό.

Είσοδοι γρήγορων μετρητών: Τουλάχιστον το 50% των εισόδων θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως γρήγοροι μετρητές.

Συχνότητα εισόδου AC: 45 – 65 Hz.

Μέγιστη καθυστέρηση εισόδου AC: 0,2 msec.

Συχνότητα εισόδου γρήγορου μετρητή: 0 – 12,5 kHz, ελάχιστο πλάτος παλμού 40 μS.

Μέγιστη τάση εισόδου DC: ± 40 VDC (σε σχέση με το κοινό της εισόδου).

Εύρος τάσης εισόδου: «ON» 9 έως 30 VDC, -30 έως -9 VDC. «OFF» -3 έως +3 VDC.

Μέγιστο ρεύμα εισόδου: 3,5 mA.

Ανάλυση γρήγορης καταγραφής: 1 msec (διακοπή στην αλλαγή της κατάστασης).

Ανάλυση χρονικής σήμανσης συμβάντος: 1 msec (διακοπή στην αλλαγή της κατάστασης).

Φιλτράρισμα εισόδου: 0 έως 50,8 msec (DC, προγραμματιζόμενο σε βήματα 0,2 msec).

Φιλτράρισμα εισόδου μετρητή: 0 έως 12,75 msec (προγραμματιζόμενο σε βήματα 0,05 msec για εισόδους διαμορφωμένες ως μετρητές υψηλής ταχύτητας).

Έξοδος 24 VDC: Υποστηρίζει προαιρετική απομονωμένη τροφοδοσία 24 V με δυνατότητα σύνδεσης τύπου «Wetting» (μία σε κάρτα 16 DI, δύο σε κάρτα 32 DI).

Διαγνωστικά LEDs: Ένδειξη κατάστασης για κάθε είσοδο, ένδειξη σφάλματος κάρτας, ένδειξη κατάστασης 24 V.

Σύνδεση καλωδίων χρήστη: σε 2 ή 4 κλεμμοσειρές, μέγιστη διατομή καλωδίου 0,8 mm².

Αντικατάσταση κάρτας: Εξαγωγή και τοποθέτηση κάρτας υπό τάση (Hot swap replacement).

Απομόνωση εισόδου: 2,5 kV RMS μεταξύ εισόδου και ηλεκτρονικού κυκλώματος (module logic), σύμφωνα με IEC60255-5.

Μόνωση εισόδου: Αντίσταση μόνωσης 100 MΩ στα 500 VDC, σύμφωνα με IEC60255-5.

Τάση λειτουργίας: 10,8 - 16 VDC και 3,3 VDC (τροφοδοσία από την πρίζα της μητρικής πλακέτας).

ΚΑΡΤΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ ΤΥΠΟΥ ΡΕΛΕ

Συνολικός αριθμός εξόδων: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.

Συνολικός αριθμός καρτών: Ανάλογα με τις διαθέσιμες κάρτες του κατασκευαστή.

Μέγιστη τιμή τάσης επαφής: 60 VDC ή 30 VAC RMS (στιγμιαία 42,4 V).

Μέγιστη τιμή ισχύος επαφής: 2A στα 30 VDC, 0,6A στα 60 VDC ή 0,6A @ 30 VAC (ωμικό φορτίο).

Ένδειξη κατάστασης ρελέ: Με ξεχωριστή επαφή στο ρελέ.

Μέγιστη συχνότητα εναλλαγής κατάστασης ψηφιακής εξόδου: 10 Hz.

Διαγνωστικά LEDs: Ένδειξη κατάστασης για κάθε έξοδο, ένδειξη σφάλματος κάρτας.

Σύνδεση καλωδίων χρήστη: σε 2 ή 4 κλεμμοσειρές, μέγιστη διατομή καλωδίου 0,8 mm².

Αντικατάσταση κάρτας: Εξαγωγή και τοποθέτηση κάρτας υπό τάση (Hot swap replacement).

Απομόνωση εξόδου: Ανάμεσα σε ανοικτές επαφές: 1 kV, ανάμεσα στην επαφή και το πηνίο: 1,5 kV, ανάμεσα σε σύνολο επαφών: 1,5 kV.

Μόνωση: Αντίσταση μόνωσης: 100 MΩ στα 500 VDC, σύμφωνα με IEC60255-5. Αντίσταση υπέρτασης: 1,5 kV, σύμφωνα με IEC60255-5.

Τάση λειτουργίας: 10,8 - 16 VDC και 3,3 VDC (τροφοδοσία από την πρίζα της μητρικής πλακέτας).

ΚΑΡΤΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ

Συνολικός αριθμός εισόδων: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.

Συνολικός αριθμός καρτών: Ανάλογα με τις διαθέσιμες κάρτες του κατασκευαστή.

Διαμόρφωση εισόδου: Απομονωμένες (κυμαινόμενες) αναλογικές είσοδοι.

Ανάλυση μετατροπής σήματος από αναλογικό σε ψηφιακό: 16 bit (συμπεριλαμβανομένου του προσήμου).

Ακρίβεια εισόδου: $\pm 0,1\%$ σε πλήρη κλίμακα στους -40 έως +70 °C.

Χρόνος δειγματοληψίας εισόδου: 10 msec στα 50 Hz. 8,33 msec στα 60 Hz.

Εξομάλυνση: Δυνατότητα μέσου όρου επιλέξιμης εισόδου για: 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64 ή 128 δείγματα (x10 ms).

Επιτρεπόμενη τάση ανάμεσα στις εισόδους: 75 VDC, 60 VAC (RMS).

Σύνθετη αντίσταση εισόδου: Είσοδος ± 20 mA: $R_{in} < 250 \Omega$. Είσοδος ± 5 V: $R_{in} > 1 M\Omega$.

Απόρριψη παρεμβολών: Καλύτερη από 80 dB ανάμεσα σε οποιοδήποτε ζεύγος εισόδων.

Θερμοκρασιακή σταθερότητα: 25 PPM/°C.

Έξοδος 24 VDC: Υποστηρίζει προαιρετική απομονωμένη τροφοδοσία 24 V (μία σε κάρτα 8 AI, δύο σε κάρτα 16 AI).

Διαγνωστικά LEDs: Ένδειξη υπέρβασης άνω και κάτω ορίων για κάθε είσοδο, ένδειξη σφάλματος κάρτας.

Τα όρια της κάρτας μπορούν να ρυθμιστούν ως ακολούθως για τις: Εισόδους ρεύματος: ± 20 mA / 4-20 mA.

Εισόδους τάσης: ± 5 V / 0-5 V / 1-5 V.

Σύνδεση καλωδίων χρήστη: σε 2 ή 4 κλεμμοσειρές, μέγιστη διατομή καλωδίου 0,8 mm².

Αντικατάσταση κάρτας: Εξαγωγή και τοποθέτηση κάρτας υπό τάση (Hot swap replacement).

Απομόνωση εισόδου: 1,5 kV μεταξύ εισόδου και ηλεκτρονικού κυκλώματος (module logic), σύμφωνα με IEC60255-5.

Μόνωση εισόδου: Αντίσταση μόνωσης 100 MΩ στα 500 VDC, σύμφωνα με IEC60255-5.

Τάση λειτουργίας: 10,8 - 16 VDC και 3,3 VDC (τροφοδοσία από την πρίζα της μητρικής πλακέτας).

ΚΑΡΤΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΕΞΟΔΩΝ

Συνολικός αριθμός εξόδων: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.

Συνολικός αριθμός καρτών: Ανάλογα με τις διαθέσιμες κάρτες του κατασκευαστή.

Διάταξη Εξόδου: Απομονωμένα μεταβλητά κανάλια, κάθε κανάλι μπορεί να συνδεθεί ως 0-20 mA ή 0-10 V DC τάση.

Ανάλυση μετατροπής σήματος από ψηφιακό σε αναλογικό: 14 bit.

Ακρίβεια εξόδου: $\pm 0,1\%$ σε πλήρη κλίμακα στους 25 °C.

Θερμοκρασιακή σταθερότητα: 25 PPM/°C.

Εσωτερικός χρόνος εξομάλυνσης: 1 msec.

Φορτίο εξόδου: Έξοδος ρεύματος < 750Ω (εσωτερικό τροφοδοτικό). Έξοδος τάσης > 1kΩ, < 1μF.

Απόρριψη παρεμβολών: Καλύτερη από 50 dB μεταξύ οποιουδήποτε ζεύγους εξόδων.

Προστασία εξόδου: Έξοδος ρεύματος: Μέγιστη τάση χωρίς κατανάλωση 22 VDC. Έξοδος τάσης: μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώματος 30 mA.

Διαγνωστικά LEDs: Ένδειξη εξόδου τάσης ή ρεύματος, ένδειξη ρύθμισης για κάθε έξοδο, ένδειξη σφάλματος κάρτας.

Σύνδεση καλωδίων χρήστη: σε 2 κλεμμοσειρές, μέγιστη διατομή καλωδίου 0,8 mm².

Αντικατάσταση κάρτας: Εξαγωγή και τοποθέτηση κάρτας υπό τάση (Hot swap replacement).

Απομόνωση: 1,5 kV μεταξύ εισόδου και ηλεκτρονικού κυκλώματος (module logic).

Μόνωση: Αντίσταση μόνωσης 100 MΩ στα 500 VDC, σύμφωνα με IEC60255-5.

Τάση λειτουργίας: 10,8 - 16 VDC και 3,3 VDC (τροφοδοσία από την πρίζα της μητρικής πλακέτας).

ΚΑΡΤΑ ΜΕΙΚΤΩΝ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Γίνονται δεκτές και κάρτες μεικτών ψηφιακών/αναλογικών εισόδων/εξόδων, οποιασδήποτε σύνθεσης, των οποίων οι είσοδοι/έξοδοι διαθέτουν τα ανωτέρω ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά.

Δεν γίνονται δεκτές κάρτες CPU με ενσωματωμένες ψηφιακές/αναλογικές εισόδους/εξόδους (κοινή κάρτα).

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Το σύστημα ασύρματης επικοινωνίας θα φέρει έγκριση CE, για όλα τα μέρη που το συνθέτουν, ήτοι modem ασύρματης επικοινωνίας, και πομποδέκτης. Ο κατασκευαστής του, για λόγους σημερινής αλλά και μελλοντικής συμβατότητας θα είναι ο ίδιος με τον κατασκευαστή της RTU.

Το σύστημα ασύρματης επικοινωνίας θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη με τα αντίστοιχα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Σύγχρονο πρωτόκολλο επικοινωνίας, σύμφωνα με το ISO 7498 (μοντέλο OSI), αποδεδειγμένα κατάλληλο για ασύρματη επικοινωνία, με μηχανισμό ανίχνευσης σφαλμάτων CRC-32 σε επίπεδο bit (IEEE 802-3), με δυνατότητα διαχωρισμού του συνολικού μηνύματος σε frames και με επιλεκτική επανεκπομπή των αλλοιωμένων frames. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα είναι ενσωματωμένο στη CPU του PLC.
- Modem ασύρματης ασύγχρονης (half duplex) επικοινωνίας, με κατάλληλη θύρα για σύνδεση με πομποδέκτη, διαμόρφωση FSK (διφασική), ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων τουλάχιστον 2,4 Kbits / sec.
- Αναλογικός πομποδέκτης, συχνότητας UHF (403 – 470 MHz), σταθερότητα συχνότητας στην εκπομπή $\pm 0,5$ ppm, προγραμματιζόμενης ισχύος 1 – 25 W, 32 κανάλια με διάστημα 12,5 kHz, υποδοχή για μικρόφωνο, διακόπτη για τη ρύθμιση της έντασης του μεγάλου φωνου, τέσσερα προγραμματιζόμενα κομβία, κομβίον ON/OFF, οθόνη ενδείξεων, θύρα σύνδεσης με μικρόφωνο, κατάλληλο λογισμικό πλήρους προγραμματισμού και έγκριση τύπου.

ΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΗ ΚΕΡΑΙΑ (Yagi)

Ο κατασκευαστής της κεραίας θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

Η κεραία θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αριθμός στοιχείων: 6.
- Συχνότητα λειτουργίας: UHF (400 – 470 MHz).
- Απολαβή: 11 dBi.
- Πλάτος δέσμης ακτινοβολίας (οριζόντιο επίπεδο) στα -3dB: 70°.
- Πλάτος δέσμης ακτινοβολίας (κάθετο επίπεδο) στα -3dB: 55°.
- Στάσιμα (S.W.R.): $\leq 1,5:1$.
- Σύνθετη αντίσταση: 50Ω.
- Πόλωση: Γραμμική κάθετη ή οριζόντια.
- Μέγιστη ισχύς: 150W.
- Τύπος ακροδέκτη: N θηλυκό.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -40°C έως +60°C.
- Εγκατάσταση σε ιστό διαμέτρου $\varnothing$ 35-52 mm.
- Αντίσταση σε άνεμο: 150 km/h.

ΠΑΝΚΑΤΕΥΘΥΝΤΙΚΗ ΚΕΡΑΙΑ (Ground Plane)

Ο κατασκευαστής της κεραίας θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

Η κεραία θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Συχνότητα λειτουργίας: UHF (420 – 450 MHz).
- Απολαβή: 8,15 dBi.
- Στάσιμα (S.W.R.): $\leq 1,5$.
- Σύνθετη αντίσταση: 50Ω.
- Πόλωση: Γραμμική κάθετη.
- Μέγιστη ισχύς: 75W.
- Τύπος ακροδέκτη: N θηλυκό.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -40°C έως +80°C.
- Αντίσταση σε άνεμο: 150 km/h.
- Εγκατάσταση σε ιστό διαμέτρου $\varnothing$ 35-54 χιλιοστά.

ΙΣΤΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ

Ο ιστός της κεραίας θα είναι γαλβανιζέ σωλήνα βαρέως τύπου (πράσινη) 1 ½", μήκους 6 μέτρων και θα γειώνεται δια μέσου κατάλληλων εξαρτημάτων ως ακολούθως:

- Ένα χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο περιλαίμιο για σωλήνα διαμέτρου 1 ½" με ένα σημείο σύνδεσης αγωγού και διαστάσεις ελάσματος 40 x 3 mm.
- Μία επαφή CUPAL διμεταλλική.
- Ένας σφικτήρας συνδέσεως χάλκινος στρογγυλού αγωγού σε επίπεδη επιφάνεια ενός σημείου, διαστάσεων 8 – 10 mm.
- Πολύκλωνος χάλκινος αγωγός 50 mm² μήκους 3 m.
- Ένα ηλεκτρόδιο γειώσεως επιχαλκωμένο ηλεκτρολυτικά με χαλύβδινη ψυχή, διαστάσεων $\varnothing 16 \times 1500$ mm.
- Ένας σύνδεσμος επιμηκύνσεως ηλεκτροδίου $\varnothing 16$.
- Ένας επικρουστήρας $\varnothing 16$.
- Ένας κοχλιωτός σφικτήρας $\varnothing 16$.

ΚΑΘΟΔΟΣ ΚΕΡΑΙΑΣ

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές και πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εσωτερικός αγωγός : Γυμνός πολύκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού. Διάμετρος 2.25mm (7/0.75).

- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: Πολυαιθυλένιο.
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού.
- Μανδύας: PVC.
- Βάρος καλωδίου (kg/km): 157 kg/km.
- Αντίσταση καλωδίου: 50 Ω.
- Απόσβεση: 13.5 dB / 100 m στην συχνότητα των 400 MHz.
- Ενδεικτικός τύπος: RG – 213/U

ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα περιλαμβάνουν τον κατάλληλο εξοπλισμό για την τροφοδοσία των αισθητηρίων και των τοπικών μονάδων αυτοματισμού.

Η προστασία του τροφοδοτούμενου εξοπλισμού θα υλοποιείται με αυτόματους θερμομαγνητικούς διακόπτες ισχύος.

Όλα τα καλώδια θα συνδέονται με τους πίνακες δια μέσου κλεμμών τύπου ράγας ελάχιστης διατομής 4 mm².

Το σύστημα διανομής θα είναι μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος.

Η τάση λειτουργίας θα είναι 230 VAC.

Η τάση δοκιμής θα είναι 1000 V.

Η συχνότητα θα είναι 50 / 60 Hz.

Η τάση των βοηθητικών κυκλωμάτων θα είναι 230 VAC, 24 VDC.

Το ρεύμα βραχυκυκλώματος στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (1 sec) είναι 15 kA.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή τουλάχιστον 1 mm² και διαφορετικού χρώματος μόνωση ανάλογα με την τάση.

Οι συνδέσεις των κυκλωμάτων ισχύος πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή τουλάχιστον 2,5 mm² και διαφορετικού χρώματος μόνωση ανάλογα με την φάση και τον ουδέτερο.

Όλοι οι αγωγοί γείωσης καθώς και οι κλέμμες θα φέρουν κίτρινο / πράσινο χρώμα.

Η χρωματική κωδικοποίηση θα ακολουθηθεί ομοιόμορφα σε όλους τους πίνακες.

Ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός και οι κλέμμες θα φέρουν ευδιάκριτη κωδικοποίηση / αρίθμηση η οποία θα συμφωνεί πλήρως με τα ηλεκτρολογικά σχέδια του Ανάδοχου.

Τα ερμάρια θα είναι κατάλληλων διαστάσεων ανάλογα με τον εξοπλισμό που θα τοποθετηθεί σε αυτά και θα έχουν επιπλέον χώρο τουλάχιστον 20%.

Τα ερμάρια θα ικανοποιούν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Στήριξη: Επίτοιχη.
- Βαθμός προστασίας: IP66.
- Υλικό κατασκευής: Χάλυβας.
- Φινιρίσμα επιφάνειας: Σκόνη εποξικής-πολυεστερικής ρητίνης.
- Πλευρά ανοίγματος πόρτας: Αναστρέψιμη (120 °).
- Τύπος κλειδαριάς: Κλειδαριά με διπλή μπάρα 3 mm.

Τα τροφοδοτικά των αισθητηρίων είναι ρυθμισμένης λειτουργίας διακόπτη, με ονομαστική τάση εισόδου 100 ... 240 VAC, ονομαστικής ισχύος 30 W, τάση εξόδου 24 VDC και ρεύμα εξόδου 1,25 A και βαθμό απόδοσης 87% σε 230 VAC.

ΜΟΡΦΟΤΡΟΠΕΑΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ Μ/Σ ΕΝΤΑΣΗΣ

Ο κατασκευαστής του μορφοτροπέα θα φέρει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό καθώς και έγκριση CE.

Ο μορφοτροπέας θα μετατρέπει ημιτονοειδές εναλλασσόμενο ρεύμα 0..5 A, το οποίο θα λαμβάνει από τον συνδεδεμένο σε αυτόν Μ/Σ έντασης, σε τυποποιημένο αναλογικό σήμα 4..20 mA και θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα υπερφόρτισης: 10 A.
- Αντοχή: 100 A διάρκειας 1 δευτερολέπτου.
- Μέτρηση σε συχνότητα με εύρος: 45..65 Hz.
- Μέγιστο ρεύμα σήματος: 25 mA.
- Επιτρεπόμενο φορτίο: <500Ω / 20 mA.
- Ένδειξη καλής κατάστασης: Πράσινο LED.
- Ένδειξη σφάλματος: Κόκκινο LED.
- Τάση τροφοδοσίας: 24 VDC.
- Λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος: -20°C .. +65°C.
- Βαθμός προστασίας: IP20

ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ

Το σύστημα της φωτοβολταϊκής γεννήτριας θα αποτελείται από τα παρακάτω επί μέρους στοιχεία:

- Φ/Β πλαίσια (Solar Panels) με βάσεις στήριξης.
- Συσσωρευτές κλειστού τύπου, αργής εκφόρτισης, μεγάλης βύθισης και άνευ συντήρησης.
- Ένα Ρυθμιστή φόρτισης.
- Τους απαραίτητους ακροδέκτες.
- Τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τροφοδοσίας του εξοπλισμού.

Φ/Β πλαίσιο (συλλέκτης)

Το Φ/Β Πλαίσιο θα είναι πολυκρυσταλλικό και θα πρέπει να έχει διάρκεια απόδοσης μεγαλύτερη των 20 ετών.

Οι Φ/Β κυψέλες θα είναι ενθυλακωμένες σε ειδικό υλικό στεγανό και ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία. Ειδικό γυαλί στην πρόσθια όψη. Η όλη κατασκευή θα είναι ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες και στο νερό. Το πλαίσιο θα είναι κλειστό πλήρως και κατασκευασμένο από αλουμίνιο, με όλα τα σημεία στήριξης πάνω σε αυτό.

Θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά σε τυπικές συνθήκες δοκιμής (Ηλιακή ακτινοβολία: 1000 W/m², Θερμοκρασία κυψέλης: 25 °C, Φάσμα φωτός: AM 1.5 (Air Mass 1.5, δηλαδή η γωνία του ήλιου σε σχέση με την ατμόσφαιρα):

- Μέγιστη ισχύς: 285 W.
- Τάση ανοικτού κυκλώματος: 39 V.
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος: 9,48 A.
- Τάση στη μέγιστη ισχύ: 31,8 V.
- Αποδοτικότητα μονάδας: 17,52 %.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40°C .. +85°C.

Συσσωρευτές

Ο κάθε συσσωρευτής της συστοιχίας θα είναι κλειστού τύπου, άνευ συντήρησης GEL tubular plate batteries, αργής και βαθιάς εκφόρτισης, και θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση: 12 VDC.

- Ονομαστική χωρητικότητα: 115 Ah (C24, 1,80 V/στοιχείο, 20°C).
- Υλικό θήκης: Βαρέως τύπου ABS.
- Ρεύμα βραχυκυκλώματος: 1290 A.
- Εσωτερική αντίσταση: 9,5 mΩ.

Ρυθμιστής φόρτισης

Ο ρυθμιστής φόρτισης θα είναι κατάλληλος για τη βέλτιστη συντήρηση των συσσωρευτών καθώς και την εποπτεία των Φ/Β πλαισίων. Θα διαθέτει ευανάγνωστη γραφική οθόνη, η οποία θα ενημερώνει το χρήστη με σύμβολα για όλα τα σημαντικά στοιχεία του συστήματος, όπως παραμέτρους λειτουργίας, μηνύματα σφαλμάτων και αυτοδιαγνωστικά. Ο ρυθμιστής φόρτισης θα διαθέτει μικροεπεξεργαστή, ο οποίος θα ελέγχει εκτός από την ιδανική ρύθμιση της φόρτισης και όλες τις λειτουργίες ασφαλείας και ενημέρωσης. Θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τάση συσσωρευτή: 24 VDC
- Ονομαστικό ρεύμα φόρτισης: 45A.
- Ονομαστική ισχύς Φ/Β: 1300 W.
- Μέγιστο ρεύμα βραχυκυκλώσεως Φ/Β: 50A.
- Μέγιστη απόδοση: 98%.
- Προστασία:
 - Αντίστροφη πολικότητα συσσωρευτή.
 - Αντίστροφη πολικότητα Φ/Β.
 - Βραχυκύκλωμα στην έξοδο.
 - Υπερθέρμανση.
- Λειτουργία σε περιβάλλον με εύρος θερμοκρασίας από -30°C .. +60°C.

Καλώδια

Τα καλώδια του Φ/Β συστήματος θα είναι κατάλληλων διαστάσεων με προστασία από υπεριώδη ακτινοβολία και υγρασία.

Η/Β ΤΥΠΟΥ ΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟΥ ΔΙΣΚΟΥ (ΠΕΤΑΛΟΥΔΑ)

Ο κατασκευαστής της δικλίδας θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.

Η δικλίδα θα είναι τύπου Στρεφόμενου Δίσκου, ελαστικής έμφραξης, κατάλληλη για χρήση σε δίκτυα ύδρευσης, η μέγιστη πίεση λειτουργίας της θα είναι 25 bar.

Το σώμα της θα φέρει φλαντζωτά άκρα PN16 (EN 1092), θα είναι ενιαίας χύτευσης, κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο EN-GJS-400-15. Στο εσωτερικό μέρος του σώματος θα φέρει χιτώνιο από βουλκανισμένο λάστιχο NBR.

Ο άξονας θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4104.

Ο δίσκος θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 1.4408 (316).

Ο χειρισμός της βάνας θα πραγματοποιείται αυτόματα με ηλεκτροκινητήρα και χειροκίνητα με τιμόνι.

Ο ηλεκτρομειωτήρας για την Η/Β λειτουργίας ON/OFF θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία: 230 VAC, 50 / 60 Hz, όπου υπάρχει δίκτυο ΔΕΗ. 24VDC, όπου υπάρχει τροφοδοσία από Φ/Β σύστημα.
- Βαθμός προστασίας: IP67.
- Διπολικοί τερματικοί διακόπτες: Ανοιχτή / Κλειστή Θέση.
- Διπολικός διακόπτης ροπής.
- Θερμαντική αντίσταση στον κινητήρα.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ Η/Β

Το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας (UPS) θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: line-interactive.
- Ισχύς: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Χρόνος αυτονομίας: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Τάση τροφοδοσίας: 190 – 270 VAC.
- Τάση εξόδου: 230 VAC (+10/-6%), 50 Hz ($\pm 1\%$) αυτορυθμιζόμενο.
- Διαχείριση συσσωρευτή: Αυτόματος έλεγχος και προστασία έναντι βαθιάς εκφόρτισης.
- Ασφάλεια: IEC/EN 62040-1.
- Ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία: IEC/EN 62040-2.
- Ένδειξη της κατάστασης και των μετρήσεων δια μέσου οθόνης LCD.

ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΜΕ ΤΡΙΟΔΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΒΑΛΒΙΔΑ

Η βαλβίδα θα ενεργοποιείται από την πίεση της σωληνογραμμής. Η βαλβίδα θα ανοίγει και θα κλείνει με ηλεκτρική εντολή, που θα δίδεται στην τρίοδη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα από την RTU, η οποία θα επιτρέπει αντίστοιχα την εξαγωγή ή την εισαγωγή του νερού στο θάλαμο ελέγχου της βαλβίδας.

Η τρίοδη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα θα συνδέεται με την βαλβίδα δια μέσου ενισχυμένων πλαστικών σωληνίσκων και ορειχάλκινων εξαρτημάτων.

Η τρίοδη ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα θα τροφοδοτείται από τον πίνακα ελέγχου με 24 VAC ή 24 VDC.

Η βαλβίδα ελέγχου σε κατάσταση ηρεμίας θα είναι κανονικά κλειστή (NC) και θα πρέπει να ικανοποιεί τα ακόλουθα:

Θα είναι απλής κατασκευής, θα αποτελείται από τρία μέρη, το σώμα, το κάλυμμα και τη μεμβράνη.

Το σώμα της βαλβίδας, θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο.

Τα μεταλλικά μέρη της βαλβίδας θα είναι βαμμένα με Epoxy-polyester σε δύο στρώσεις.

Για την προστασία, από φερτά υλικά, του υδραυλικού κυκλώματος ελέγχου θα διαθέτει αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο σίτας.

Η βαλβίδα θα λειτουργεί σε ανώτατη ονομαστική πίεση (PN) 16 bar.

Τα άκρα της βαλβίδας θα είναι φλαντζωτά.

Διαστάσεις βαλβίδας ανά ΤΣΕ, σύμφωνα με τον πίνακα.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΑΝΩΤΑΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Η υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης ανώτατης στάθμης νερού σε δεξαμενή θα πρέπει να διατηρεί αυτόματα την στάθμη του νερού στην δεξαμενή στο προκαθορισμένο άνω όριο, ανεξαρτήτως των μεταβολών της πίεσης και της παροχής ανάντι της.

Όταν η στάθμη νερού στη δεξαμενή φθάσει στο προκαθορισμένο άνω όριο τότε η υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης στάθμης νερού σε δεξαμενή θα κλείσει αυτόματα ώστε να αποτραπεί η υπερχειλίση της δεξαμενής.

Θα είναι απλής κατασκευής, θα αποτελείται από τρία μέρη, το σώμα, το κάλυμμα και τη μεμβράνη.

Το σώμα της βαλβίδας, θα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο.

Τα μεταλλικά μέρη της βαλβίδας θα είναι βαμμένα με Epoxy-polyester σε δύο στρώσεις.

Για την προστασία, από φερτά υλικά, του υδραυλικού κυκλώματος ελέγχου θα διαθέτει αυτοκαθαριζόμενο φίλτρο σίτας.

Θα διαθέτει ορειχάλκινο δυοδικό πιλότο, βαλβίδα ρύθμισης ταχύτητας κλεισίματος, δυοδική βαλβίδα χειροκίνητου ελέγχου, ορειχάλκινο βραχίονα στήριξης πλωτήρα, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα, συνδεδεμένα με το σώμα της βαλβίδας μέσω ενισχυμένων πλαστικών σωληνίσκων.

Η βαλβίδα θα λειτουργεί σε ανώτατη ονομαστική πίεση (PN) 16 bar και πίεση λειτουργίας 5 bar.

Τα άκρα της βαλβίδας θα είναι φλαντζωτά.

Διαστάσεις βαλβίδας ανά ΤΣΕ, σύμφωνα με τον πίνακα.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Η βαλβίδα θα είναι τύπου αιωρούμενου δίσκου, πλήρους ροής, για μικρή απώλεια πίεσης και εύκολο καθαρισμό, ο άξονας θα είναι τοποθετημένος στο κάλυμμα, για εύκολη συντήρηση χωρίς αφαίρεση της βαλβίδας από τον αγωγό και θα εξέχει του καλύμματος, ώστε να παρέχει τη δυνατότητα τοποθέτησης αντίβαρου για τον έλεγχο της ταχύτητας λειτουργίας της.

Όλα τα εσωτερικά τμήματα της βαλβίδας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή επικαλυμμένα με εποξική ρητίνη ή καουτσούκ EPDM εγκεκριμένα για πόσιμο νερό.

Η βαλβίδα αντεπιστροφής θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σχεδιασμένη σύμφωνα με το EN 1074-3.
- Διαστάσεις από άκρο σε άκρο σύμφωνα με το EN 558-2 S.48.
- Φλαντζωτά άκρα με διάτρηση σύμφωνα με το EN1092-2 (ISO7005-2), PN10/16.

Τα μέρη της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένα από:

- Σώμα και κάλυμμα: Ελατός χυτοσίδηρος GJS-500-7 (GGG-50).
- Δίσκος: Χάλυβας επικαλυμμένος με καουτσούκ EPDM.
- Παρέμβυσμα καλύμματος: Καουτσούκ EPDM.
- Άξονας, κοχλίες και περικόχλια: Ανοξείδωτος χάλυβας.

ΣΥΡΤΑΡΩΤΗ ΒΑΝΑ

Η βάνα θα είναι πλήρους ροής, τύπου σύρτης (gate), ο σύρτης θα είναι πλήρως βουλκανισμένος με καουτσούκ EPDM εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και εξοπλισμένος με πέλματα για ομαλή λειτουργία, θα κινείται σε οδηγούς του σώματος της βάνας, για την εξασφάλιση σταθερής λειτουργίας.

Ο χειρισμός της βάνας θα γίνεται με τιμόνι.

Η βάνα θα είναι εγκεκριμένη για πόσιμο νερό.

Η βάνα θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Σχεδιασμένη σύμφωνα με το EN 1074-1 & 2, EN 1171.
- Διαστάσεις από άκρο σε άκρο σύμφωνα με το EN 558-2 S.14 ή 15.
- Φλαντζωτά άκρα με διάτρηση σύμφωνα με το EN1092-2 (ISO7005-2), PN10/16 ή 25.

Τα μέρη της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένα από:

- Σώμα και κάλυμμα: Ελατός χυτοσίδηρος GJS-500-7 (GGG-50).
- Σύρτης: Ελατός χυτοσίδηρος επικαλυμμένος με καουτσούκ EPDM.
- Παρέμβυσμα καλύμματος: Καουτσούκ EPDM.
- Άξονας, κοχλίες, ροδέλες και περικόχλια: Ανοξείδωτος χάλυβας.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΗΣ

Το αισθητήριο πίεσης (transmitter) θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε δίκτυα πόσιμου νερού, ο κατασκευαστής του θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και το αισθητήριο θα έχει έγκριση CE.

Αναλυτικότερα το αισθητήριο πίεσης θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Πίεση λειτουργίας: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.

- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: τουλάχιστον 3 x την ονομαστική πίεση.
- Σήμα εξόδου: 4 ... 20 mA.
- Τροφοδοσία: 8 .. 32 Vdc (σύστημα δύο καλωδίων).
- Ακρίβεια σε ονομαστική πίεση $\geq 0,4\text{bar}$ (IEC 61298-2): $\leq \pm 0,35\%$ FSO.
- Αντίσταση φορτίου: 800 Ω στα 24 Vdc.
- Χρόνος απόκρισης: $\leq 10\text{msec}$.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+85\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Προστασία έναντι βραχυκυκλώματος: Μόνιμη.
- Υλικά κατασκευής σπειρώματος και σώματος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Υλικό κατασκευής διαφράγματος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Περιβαλλοντική προστασία ηλεκτρικής σύνδεσης: IP 65.
- Σύνδεση: Αρσενικό σπείρωμα $\frac{1}{2}''$ (G1/2" DIN 3852).

ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ

Το μανόμετρο, θα έχει έγκριση CE και ο κατασκευαστής του θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Σχεδιασμός: Σύμφωνα με το πρότυπο EN 837-1.
- Ονομαστικό μέγεθος: 100 mm.
- Κλάση ακρίβειας μέτρησης: 1.0.
- Εύρος κλίμακας: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Αντοχή σε υπερπίεση για μικρό διάστημα: 1,3 x την τιμή της πλήρους κλίμακας.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+60\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Περιβαλλοντική προστασία (IEC/EN 60529): IP 65.
- Σύνδεση: Αρσενικό σπείρωμα κράματος χαλκού $1/2''$ (G $\frac{1}{2}$ B (male)), στο κάτω μέρος.
- Θήκη: Ανοξείδωτος χάλυβας.
- Υγρό πλήρωσης: Γλυκερίνη.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΣΤΑΘΜΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Το αισθητήριο μέτρησης στάθμης νερού στην δεξαμενή τύπου υδροστατικής πίεσης βυθιζόμενο, θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε δεξαμενή με πόσιμο νερό, θα είναι εργοστασιακά ρυθμισμένο και θα συνοδεύεται με 10 m καλώδιο ($2 \times 0,5\text{ mm}^2$) με ενσωματωμένο σωληνίσκο για την ισοστάθμιση της ατμοσφαιρικής πίεσης. Ο κατασκευαστής του αισθητηρίου θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001 και το αισθητήριο θα διαθέτει έγκριση CE.

Θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κλίμακα μέτρησης: σύμφωνα με τον πίνακα της μελέτης, H_2O .
- Τροφοδοσία: 8 .. 32 VDC (σύστημα δύο καλωδίων).
- Σήμα εξόδου: 4 .. 20 mA, προρυθμισμένο στην κλίμακα μέτρησης.
- Ακρίβεια (EN IEC 62828-2) ονομαστική πίεση $\geq 0.4\text{ bar}$: $\leq \pm 0.35\%$ στο εύρος της κλίμακας (span).
- Αντίσταση φορτίου: 800 Ω στα 24 Vdc.
- Χρόνος απόκρισης: $\leq 10\text{msec}$.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$... $+80\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Προστασία έναντι βραχυκυκλώματος: Μόνιμη.
- Καλώδιο με σωληνίσκο ισοστάθμισης της ατμοσφαιρικής πίεσης: 10 m PUR (πιστοποιημένο για πόσιμο νερό).
- Υλικό κατασκευής σώματος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Υλικό κατασκευής διαφράγματος: Ανοξείδωτος χάλυβας
- Στεγανωτικά: Καουτσούκ EPDM.
- Περιβαλλοντική προστασία: IP68.

ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Ο διακόπτης στάθμης νερού δεξαμενής θα συνοδεύεται απο καλώδιο PVC, μήκους 10 m, μεγέθους 3 x 1 mm², ο κατασκευαστής του θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO9001 και ο διακόπτης στάθμης νερού δεξαμενής θα διαθέτει έγκριση CE.

Το αισθητήριο θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Γωνία διακόπτη: +20° / -45°.
- Διακόπτης: 10 A / 250 VAC.
- Περιβαλλοντική προστασία: IP68.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 °C ... 50 °C.
- Σώμα αισθητηρίου: Μη τοξικό πολυπροπυλένιο (PP).
- Χρώμα: Μη τοξικό.

ΤΑΧΥΜΕΤΡΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ

Ο κατασκευαστής του ταχυμετρικού υδρομετρητή θα φέρει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό, και ο εξοπλισμός έγκριση CE.

Ο υδρομετρητής θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Είναι τύπου Woltmann με εναλλάξιμο αξονικό μηχανισμό, κατάλληλος για κρύο νερό.
- Είναι πιστοποιημένος για εγκατάσταση σε δίκτυα πόσιμου νερού.
- Διαθέτει υψηλή προστασία από εξωτερικά μαγνητικά πεδία.
- Το κρύσταλλο του μετρητή είναι κατασκευασμένο από ορυκτό γυαλί και το περικάλυμμα χάλκινο.
- Ο μετρητής είναι ερμητικά σφραγισμένος, για την αποφυγή συμπτωμάτων.
- Περιβαλλοντική προστασία μετρητή: IP68
- Ο μετρητής μπορεί να περιστρέφεται και φέρει υποδοχή για την τοποθέτηση παλμικής ηλεκτρικής εξόδου.
- Διαστάσεις: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Είναι ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10/16 bar και λειτουργεί σε μέγιστη θερμοκρασία 50°C.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ

Ο κατασκευαστής του ηλεκτρομαγνητικού υδρομετρητή θα φέρει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό.

Ο ηλεκτρομαγνητικός υδρομετρητής θα είναι ενιαίου τύπου, δηλαδή ο μορφομετατροπέας (converter) θα είναι ενωμένος και τοποθετημένος στο σώμα του αισθητηρίου (sensor).

Το αισθητήριο θα περιλαμβάνει τον μετρητικό σωλήνα με φλαντζωτά άκρα σύνδεσης, πηνία για την παραγωγή του μαγνητικού πεδίου και δύο ηλεκτρόδια.

Τα χαρακτηριστικά του αισθητηρίου θα είναι:

- Διαστάσεις: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Μέγιστη Ονομαστική Πίεση: 40 bar (PN40).
- Υλικό Κατασκευής: Ανοξείδωτος χάλυβας (μετρητικός σωλήνας), Χάλυβας (εξωτερικό περίβλημα και φλάντζες).
- Εξωτερική βαφή: Αντιδιαβρωτικό λακαρισμένο φινίρισμα.
- Εσωτερική επικάλυψη: Σκληρό ελαστικό.
- Θερμοκρασιακό εύρος λειτουργίας αισθητήρα και μορφομετατροπέα: -20°C ... +60°C.
- Ηλεκτρόδια: Hastelloy C-276.
- Τρόπος σύνδεσης: Φλάντζες (DIN EN 1092-1).
- Τροφοδοσία: Από τον μορφομετατροπέα.

Ο μορφομετατροπέας (converter) θα επιτελεί τις παρακάτω λειτουργίες:

- Ενισχύει και επεξεργάζεται το σήμα από τα ηλεκτρόδια.
- Περιορίζει τυχόν παρασιτικά σήματα, που υπεισέρχονται στη μέτρηση.
- Διορθώνει σφάλματα, από αυξομειώσεις της τάσης τροφοδοσίας.
- Παράγει τα επιθυμητά σήματα εξόδου.

Τα χαρακτηριστικά του μορφομετατροπέα θα είναι:

- Τροφοδοσία: 90 – 250 VAC / 50Hz, όπου υπάρχει δίκτυο ΔΕΗ, 12 – 35 VDC, όπου υπάρχει Φ/Β σύστημα.
- Προστασία έναντι περιβαλλοντικών συνθηκών: IP 68.
- Ενιαία σύνδεση με το αισθητήριο.
- Ηλεκτρική έξοδος: 4-20 mA.
- Διαθέτει γραφική οθόνη LCD πολλαπλών ενδείξεων.
- Αυτό-διαγιγνώσκεται για εσφαλμένη λειτουργία.
- Ανιχνεύει τον κενό (χωρίς νερό) σωλήνα.
- Ρύθμιση μηδενικής ροής.

ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΗΣ

ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΟΛΟΤΗΤΑΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ

Το αισθητήριο θολότητας θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση σε δεξαμενή νερού, ο κατασκευαστής του θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και το αισθητήριο θα έχει έγκριση CE.

Το αισθητήριο θολότητας θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αισθητήρες: Υπεριώδης πηγή φωτός.
- Αρχή μέτρησης: Νεφελομετρική με την μέθοδο σκέδασης ακτίνας φωτός κατά 90° (ISO 7027 – EN 27027).
- Ευαισθησία NTU: 70 ... 130%.
- Σήμα εξόδου: 4 ... 20 mA, με γαλβανική απομόνωση.
- Τροφοδοσία: 9 ... 36 Vdc (σύστημα δύο καλωδίων).
- Κέλυφος: Από PVC.
- Καλώδιο: Ενσωματωμένο καλώδιο 10 μέτρων.
- Στήριξη: Σε καθετήρα (πλαστικός σωλήνας από PVC) κατάλληλου μήκους, με δυνατότητα διοχέτευσης πεπιεσμένου αέρα, για βύθιση εντός δεξαμενής.
- Αυτοκαθαρισμός: Με πεπιεσμένο αέρα, μέγιστης πίεσης 3 bar.
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -5 ... +50 °C.
- Πίεση λειτουργίας: 1 bar στους 25 °C.
- Προστασία: IP 68.

ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΑΓΩΓΙΜΟΤΗΤΑΣ

Ο κατασκευαστής του μετρητή θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και το σύστημα θα έχει έγκριση CE.

Ο μετρητής αγωγιμότητας θα αποτελείται από:

1. Ηλεκτρονική μονάδα με μικροεπεξεργαστή και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Σήμα εισόδου: Από το αισθητήριο αγωγιμότητας και τον ανιχνευτή θερμοκρασίας (RTD) Pt100 ($3^{\omega v}$ αγωγών).
 - Εύρος μέτρησης: 20 μ S ... 200 mS.
 - Σήματα εξόδου: Αναλογικό σήμα 4 - 20 mA, με γαλβανική απομόνωση.
 - Τροφοδοσία: 230 VAC/50 Hz, όπου υπάρχει δίκτυο ΔΕΗ, 24 VDC, όπου υπάρχει Φ/Β σύστημα.
 - Κατανάλωση ενέργειας: Μέγιστη 5VA, με προστασία υπερφόρτωσης.

- Οθόνη: Τύπου LED 4ων ψηφίων για ένδειξη της στιγμιαίας τιμής της αγωγιμότητας, της θερμοκρασίας, των σφαλμάτων κ.τ.λ.
 - Πληκτρολόγιο: Πλήκτρα μεμβράνης στην πρόσοψη για τον προγραμματισμό.
2. Ηλεκτρόδιο αγωγιμότητας κατάλληλο για τοποθέτηση σε ειδική θήκη στήριξης με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Εποξικό σώμα με δύο ηλεκτρόδια από γραφίτη $K=1\text{ cm}^{-1}$, με ενσωματωμένο ανιχνευτή θερμοκρασίας Pt100 και καλώδιο μήκους 3^{m} μέτρων.
 - Τοποθέτηση στη σωληνογραμμή με πίεση νερού μέχρι 10 bar και θερμοκρασία μέχρι 80°C.
 3. Θήκη στήριξης ηλεκτροδίου αγωγιμότητας με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Σώμα: Ανοξείδωτος χάλυβας 316.
 - Διαστάσεις: Κατάλληλες για τη στερέωση του ηλεκτροδίου αγωγιμότητας.
 - Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 110°C.
 - Πίεση λειτουργίας: 10 bar στους 50°C.
 - Σύνδεση στο σωλήνα: Αρσενικό σπείρωμα 1/2 " BSP.
 - Ελάχιστη διάμετρος σωλήνα: 1".

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΟΞΥΤΗΤΑΣ (pH)

Ο κατασκευαστής του μετρητή θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και ο μετρητής θα έχει έγκριση CE.

Ο μετρητής pH θα αποτελείται από:

1. Ηλεκτρονική μονάδα με μικροεπεξεργαστή με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Σήμα εισόδου: Από το αισθητήριο pH και τον ανιχνευτή θερμοκρασίας (RTD) Pt100 (3^{m} αγωγών).
 - Εύρος μέτρησης: 0 ... 14 pH με ανάλυση 0,01 pH.
 - Σήματα εξόδου: Αναλογικό σήμα 4 - 20 mA, με γαλβανική απομόνωση.
 - Τροφοδοσία: 230 VAC/50 Hz, όπου υπάρχει δίκτυο ΔΕΗ, 24 VDC, όπου υπάρχει Φ/Β σύστημα.
 - Κατανάλωση ενέργειας: Μέγιστη 5VA, με προστασία υπερφόρτωσης.
 - Οθόνη: Τύπου LED 4ων ψηφίων για ένδειξη της στιγμιαίας τιμής pH, της θερμοκρασίας, των σφαλμάτων κ.τ.λ.
 - Πληκτρολόγιο: Πλήκτρα μεμβράνης στην πρόσοψη για τον προγραμματισμό.
2. Ηλεκτρόδιο pH κατάλληλο για τοποθέτηση σε θήκη αισθητηρίων με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Γυάλινο σώμα GX-V/Ref, για χαμηλό αλκαλικό σφάλμα, ζελατίνη (gel) υψηλής θερμοκρασίας, συνδυασμός ηλεκτροδίου μέτρησης και ηλεκτροδίου αναφοράς σε μία μονάδα, και ενσωματωμένο καλώδιο μήκους 9 μέτρων.
 - Τοποθέτηση στη θήκη αισθητηρίων.

ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ

Ο κατασκευαστής του μετρητή υπολειμματικού χλωρίου θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 και ο μετρητής θα έχει έγκριση CE.

Το σύστημα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου θα αποτελείται από:

1. Ηλεκτρονική μονάδα με μικροεπεξεργαστή με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Σήμα εισόδου: α) Από το αισθητήριο (ποτενσιοστατικό) υπολειμματικού χλωρίου. β) Από το αισθητήριο θερμοκρασίας Pt-100.
 - Εύρος μέτρησης: 0 ... 20.00 ppm / mg/l, -10 ... 110 °C.
 - Οθόνη: Γραφική, πολλών γραμμών, στις οποίες εμφανίζονται οι τιμές των μετρήσεων και τα μηνύματα, που καθοδηγούν το χρήστη στη ρύθμιση του συστήματος.
 - Πληκτρολόγιο: Για τους καθορισμούς του μηδενός, της ευαισθησίας και της διαμόρφωσης της τιμής αναφοράς.
 - Ευαισθησία: 12,5 ... 250 % (ρυθμιζόμενη).

- Ανάλυση: 1 ψηφίο.
 - Ακρίβεια: 0,2%.
 - Επαναληπτικότητα: 0,1%.
 - Διπλή αναλογική έξοδος: 4 - 20 mA, με μέγιστη αντίσταση φορτίου 600Ω.
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 ... +60 °C.
 - Τροφοδοσία: 230 VAC/50 Hz, όπου υπάρχει δίκτυο ΔΕΗ, 24 VDC, όπου υπάρχει Φ/Β σύστημα.
 - Προστασία: IP 65 στην πρόσοψη, για στήριξη σε πίνακα.
2. Ηλεκτρόδιο υπολειμματικού χλωρίου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- Αρχή μέτρησης: Ποτενσιοστατική μέθοδος (αισθητήρες ρεύματος)
 - Σύνθεση μέτρησης: Δύο δακτύλιοι από πλατίνα.
 - Σύνθεση αναφοράς: Gel με δακτυλιοειδή σύνδεση.
 - Κέλυφος: Γυάλινο.
 - Ενσωματωμένο καλώδιο: 3^{ων} μέτρων.
 - Μέγιστη αντοχή σε πίεση: 10 bar στους 20 °C.
 - Στήριξη: Στη θήκη αισθητηρίων.
3. Αισθητήριο θερμοκρασίας με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- Είδος: Ανιχνευτής θερμοκρασίας (RTD) Pt100.
 - Κέλυφος: Ανοξείδωτος χάλυβας 316
 - Καλώδιο: 1,5 μέτρα.

ΘΗΚΗ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΩΝ

Ο κατασκευαστής της θήκης θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001.

Η θήκη παροχής νερού (by-pass) και στήριξης των αισθητηρίων υπολειμματικού χλωρίου, αγωγιμότητας, pH και θερμοκρασίας θα διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Υλικό κατασκευής: Διαυγής ακριλική ρητίνη.
- Υδραυλική σύνδεση εισόδου: Μέσω ενσωματωμένου ρακόρ (1/4"), για πλαστική σωλήνα.
- Παροχή: 10 ... 30 lit/h περίπου.
- Υποδοχές αισθητηρίων: Τρείς, μία για το αισθητήριο του υπολειμματικού χλωρίου, μία για το αισθητήριο pH και μία για αισθητήριο θερμοκρασίας.
- Παρελκόμενα: 2 μέτρα πλαστικό σωλήνα 4x6.

ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΗ ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΟΥ

Ο κατασκευαστής της αντλίας θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και η αντλία θα διαθέτει έγκριση CE.

Η αντλία θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέγιστη παροχή: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Μέγιστη αντίθλιψη: Σύμφωνα με τον πίνακα του εξοπλισμού ανά ΤΣΕ.
- Υλικό κεφαλής: Διαυγές ακρυλικό.
- Υλικό συνδετήρων αναρρόφησης και κατάθλιψης: PVDF.
- Έδρα μπίλιας: PVDF.
- Υλικό παρεμβυσμάτων: PTFE (Teflon).
- Υλικό μπίλιας: Κεραμικό.
- Ρύθμιση μήκους εμβολισμού: Με παλμούς άνευ τάσης.
- Μέγιστη συχνότητα εμβολισμών: 180 εμβολισμοί ανά λεπτό.
- Περιβαλλοντική προστασία: IP66

Η αντλία θα συνοδεύεται από τα εξής παρελκόμενα: Ποδοβαλβίδα, διακόπτη στάθμης δύο βαθμίδων (επίβλεψη στάθμης δεξαμενής CI), βαλβίδα εξαέρωσης, σωληνίσκος, εξαρτήματα αναρρόφησης και κατάθλιψης, βαλβίδα έγχυσης μεταβλητού μήκους.

ΔΟΧΕΙΟ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΛΩΡΙΟΥ

Ο κατασκευαστής θα διαθέτει πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό και η αντλία θα διαθέτει έγκριση CE.

Το δοχείο θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Υλικό κατασκευής: Ημιδιαφανές ΡΕ. Σταθεροποιημένο από υπεριώδη ακτινοβολία.
- Χωρητικότητα: 250 lit.
- Επί της παρειάς του θα διαθέτει κλίμακα σε λίτρα.
- Το σημείο πλήρωσης θα σφραγίζει με βιδωτό καπάκι.
- Στο άνω μέρος θα φέρει εγκιβωτισμένα σπειρώματα για την ασφαλή στερέωση της δοσομετρικής αντλίας.
- Στο κάτω μέρος θα φέρει οπή με τάπα για εύκολη εκκένωση και καθαρισμό.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ PN16

Η βαλβίδα θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εύρος πίεσης λειτουργίας: 0,2 ... 16 bar.
- Πίεση δοκιμής: 25 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 60° C.
- Μειώνει τα περιστατικά υδραυλικού πλήγματος
- Εκτονώνει τον αέρα με υψηλή ταχύτητα (εμβαδόν οπής 804 mm²) και αποτρέπει το πρόωρο κλείσιμο.
- Διαθέτει έξοδο αποστράγγισης (θηλυκό σπείρωμα 1 ½" BSP), για την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υγρών.
- Για την αυτόματη λειτουργία, διαθέτει οπή εκτόνωσης αέρα εμβαδού 12 mm², για να απάγει τον αέρα με υψηλές ροές και να μειώνει τον κίνδυνο απόφραξης της οπής από φερτά υλικά. Για τον έλεγχο της οπής, χρησιμοποιεί μηχανισμό κυλιόμενης ταινίας (EPDM), καθιστώντας την λιγότερο ευαίσθητη στη διαφορά πίεσης σε σύγκριση με τον έλεγχο αυτής από φλοτέρ.
- Σώμα κατασκευασμένο από ενισχυμένο νάιλον με ορειχάλκινη βάση (ASTM B124) και όλα τα λειτουργικά τμήματα κατασκευασμένα από ανθεκτικά στη διάβρωση υλικά.
- Σύνδεση: Αρσενικό σπείρωμα 2" BSPT.

ΒΑΛΒΙΔΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ ΔΙΠΛΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ PN25

Η βαλβίδα θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εύρος πίεσης λειτουργίας: 0,2 ... 25 bar.
- Πίεση δοκιμής: 37 bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 60 °C.
- Μειώνει τα περιστατικά υδραυλικού πλήγματος
- Εκτονώνει τον αέρα με υψηλή ταχύτητα (εμβαδόν οπής 794 mm²) και αποτρέπει το πρόωρο κλείσιμο.
- Διαθέτει έξοδο αποστράγγισης (θηλυκό σπείρωμα 1 ½" BSP), για την απομάκρυνση των πλεοναζόντων υγρών.
- Για την αυτόματη λειτουργία, διαθέτει οπή εκτόνωσης αέρα εμβαδού 9 mm², για να απάγει τον αέρα με υψηλές ροές και να μειώνει τον κίνδυνο απόφραξης της οπής από φερτά υλικά. Για τον έλεγχο της οπής, χρησιμοποιεί μηχανισμό κυλιόμενης ταινίας (EPDM), καθιστώντας την λιγότερο ευαίσθητη στη διαφορά πίεσης σε σύγκριση με τον έλεγχο αυτής από φλοτέρ.
- Σώμα κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο και όλα τα λειτουργικά τμήματα κατασκευασμένα από ανθεκτικά στη διάβρωση υλικά.

ΦΡΕΑΤΙΟ

Το φρεάτιο θα είναι τετραγωνικό με εσωτερική καθαρή διάσταση 1,50×1,50m και κατασκευασμένο από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20, με δομικό πλέγμα T 131 (Φ 5/15 x 15) πάχους τοιχωμάτων 0,20m.

Η στεγανοποίηση των τοιχίων εσωτερικά και εξωτερικά θα γίνει με επάλειψη ειδικού τσιμεντοειδούς σε τρεις στρώσεις σταυρωτά.

Επί της πλάκας εκάστου φρεατίου θα κατασκευασθεί ανθρωποθυρίδα τετραγωνικής διατομής διαστάσεων (ΜxΠ) (1 x 1) m της οποίας το κάλυμμα θα είναι χυτοχαλύβδινο.

Το φρεάτιο θα διαθέτουν μεταλλική κλίμακα στερεωμένη με μόνιμη αγκύρωση στο τοιχίο. Η μεταλλική κλίμακα θα έχει πάτημα 25 cm, ρίχτι 17 cm και πλάτος 50 cm. Η μεταλλική κλίμακα θα προστατεύεται από την σκουριά με επάλειψη ειδικού χρώματος σε δύο στρώσεις.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Το σύστημα ασφαλείας θα αποτελείται από τον παρακάτω εξοπλισμό:

1. Μία (1) μαγνητική επαφή, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Απόσταση ενεργοποίησης: έως 25 mm.
 - Μονοπολικός μεταγωγικός διακόπτης (SPST).
 - Μέγιστη αντίσταση διακόπτη: 150 $\mu\Omega$.
 - Μέγιστη ικανότητα διακοπής: 10 VAC.
 - Μέγιστο ρεύμα διέλευσης: 1 A.
 - Μέγιστη Τάση: 100 V.
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -40°C ... +60 °C.
 - Διαθέτει φλάντζα με ειδική κόλλα και ενσωματωμένο καλώδιο.
2. Έναν (1) ανιχνευτή κίνησης, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Μέθοδος ανίχνευσης: Διπλοί υπέρυθροι ανιχνευτές (PIR).
 - Κάλυψη: Εμβადόν 12 m x 12 m.
 - Ακτίνα δράσης: 99°.
 - Ρεύμα (συναγερμός/αναμονή): 10 mA στα 12 VDC.
 - Τάση λειτουργίας: 9 ... 15 VDC.
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -30°C ... +55°C
 - Σχετική υγρασία: 0 ... 95%, μη συμπυκνωμένη.
 - Υλικό περιβλήματος: Πλαστικό ABS, υψηλής αντοχής.
 - Σήμανση παραβίασης καλύμματος: Κανονικά κλειστή επαφή.
3. Ένα (1) πληκτρολόγιο ελέγχου πρόσβασης, με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Οθόνη: LCD.
 - Πληκτρολόγιο: Κουμπιά με οπίσθιο φωτισμό.
 - Ζώνες επιτήρησης: 8.
 - Τροφοδοσία: 12 VDC.
 - Ρεύμα κατανάλωσης: 75 mA (κανονική λειτουργία).
 - Να περιλαμβάνει σήμανση παραβίασης.
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -10°C ... +55°C.
 - Σχετική υγρασία: 10 ... 95 %.
4. Μία (1) σειρήνα εξωτερικού χώρου με φάρο και τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Περίβλημα: Πλαστικό ABS, πάχους 3^{ωv} χιλιοστών.
 - Ήχος: Διπλός πιεζοηλεκτρικός με έξοδο 114dB στο 1 μέτρο και συχνότητα 0,5 ... 3 kHz.
 - Προστασία ηλεκτρονικής πλακέτας (PCB): Πλήρως καλυμμένη.
 - Σήμανση παραβίασης καλύμματος: Ναι.
 - Τροφοδοσία: 10 ... 14,5 VDC.
 - Κατανάλωση αναμονής: 40 mA με μπαταρία.
 - Κατανάλωση λειτουργίας: 350 mA.
 - Θερμοκρασία λειτουργίας: -25°C ... +55°C.
 - Συχνότητα αναλαμπών: 50 ... 60 αναλαμπές ανά λεπτό.

- Μπαταρία: 10,8 VDC / 280 mAh.
- Ανίχνευση χαμηλής τάσης: Ναι.

