

19DIAB0000004247 2019-03-08



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ

ΥΔΡΕΥΣΗΣ-ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

ΝΑΟΥΣΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Ν.)

ΕΡΓΟ:

Ενίσχυση και αναβάθμιση
υδρευτικών υποδομών Δήμου
Νάουσας

ΥΠΟΕΡΓΟ 3:

Προμήθεια και τοποθέτηση
εξοπλισμού για την αναβάθμιση
των υφιστάμενων υδρευτικών
υποδομών του Δήμου Νάουσας

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΕΠ Περιφέρειας Κεντρικής
Μακεδονίας 2014-2020

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Ευρωπαϊκή Ένωση
Ευρωπαϊκό Ταμείο
Περιφερειακής Ανάπτυξης

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ

ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Ε.Π. Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας



Με την συγχρηματοδότηση της Ελλάδας και της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Τ.Π.Α.)

Τεχνική Υπηρεσίας ΔΕΥΑΝ

Νάουσα,

2019

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το σύνολο του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στην εν λόγω πράξη ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές.

Είναι απόλυτα αναγκαίο τα συστήματα αυτοματισμού να μπορούν να προσαρμοστούν στις απαιτήσεις της συγκεκριμένης προμήθειας. Τα συστήματα αυτά πρέπει να διαθέτουν εύχρηστα και φιλικά εργαλεία ανάπτυξης και παραμετροποίησης. Η κατασκευή τους πρέπει να γίνει με γνώμονα την εξοικονόμηση χώρου, η δικτύωσή τους να είναι ευέλικτη, να συνδέονται εύκολα με συστήματα ελέγχου και να διαθέτουν CPU με γρήγορους χρόνους ανταπόκρισης και εσωτερική μνήμη. Τα συστήματα αυτά πρέπει να είναι ευρέως διαδεδομένα στην ελληνική αγορά, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα εξεύρεσης εναλλακτικών λύσεων για υπηρεσίες συντήρησης, ανάπτυξης και θέσης σε λειτουργία.

Δίνεται ιδιαίτερη βαρύτητα στη χρήση όσο το δυνατό λιγότερων διαφορετικών τύπων CPU και καταγραφικών τιμών με την προϋπόθεση να εξυπηρετούνται επαρκώς οι ανάγκες. Οι CPU πρέπει να μπορούν να διαχειρίζονται ειδικές εφαρμογές αυτοματισμού χρησιμοποιώντας γλώσσες προγραμματισμού υψηλού επιπέδου.

Η σύνδεση σε διαφορετικά κανάλια επικοινωνίας και δίκτυα, ειδικά στο χώρο της τεχνολογίας πληροφοριών (IT) μέσω TCP/IP, γίνεται μέσω ειδικών καρτών CP.

Αντίστοιχα το σύνολο των τηλεμετρικών καταγραφικών θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών μνήμης, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία.

Τεχνικοί Κανονισμοί

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

- Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων
- Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

- Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών
- Κανονισμοί πυρασφάλειας
- Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές

Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος, καθώς και να δηλώσει τα αντίστοιχα κόστη κατά την προσφορά του.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/ VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

Το συνολικό σύστημα και όλες οι εμπλεκόμενες συσκευές, που περιλαμβάνονται στο αντικείμενο της προμήθειας, πρέπει τουλάχιστον να πληρούν το επίπεδο απόσβεσης παρεμβολών B σύμφωνα με EN 55011. Οι μετατροπείς συχνότητας (frequency converters) πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με φίλτρα δικτύων κατά EN 55011, κλάση B και να συνυπολογιστούν στα κόστη. Οι μετατροπείς συχνότητας πρέπει να πληρούν το πρότυπο EN 61800-3, καθώς και το πρότυπο DIN και τους κανονισμούς CE, ενώ βρίσκουν εφαρμογή και οι προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Τα ακόλουθα πρότυπα, οδηγίες και κανονισμοί, σύμφωνα με την τρέχουσα έκδοσή τους, πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V
- VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V
- VDE 0105 για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης
- VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας
- VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων

19DIAB000004247 2019-03-08

- VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές
- VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα
- VDE 0510 για τους συσσωρευτές και τα συστήματά τους
- VDE 0800 για εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών
- DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια
- VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190
- DIN EN 61024-1, EDINIEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς

Υποχρεώσεις της ΔΕΥΑ Νάουσας : Η ΔΕΥΑΝ είναι υπεύθυνη και θα χορηγήσει όποια σχετική άδεια απαιτηθεί από τις αρμόδιες υπηρεσίες. Έχει δε λάβει από άλλες υπηρεσίες όλες τις απαιτούμενες άδειες.

1. ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1.1. Ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος/ Πίνακες αυτοματισμού

1.1.1. Πίνακες Ισχύος

Οι ακόλουθοι κανόνες πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

- Ηλεκτρικός εξοπλισμός: DIN EN 60204-1
- Ταξινόμηση καλωδίων στον πίνακα: DIN VDE 0660 T 500
- Ταξινόμηση καλωδίων στη μονάδα: DIN VDE 0298 T 4
- Ταξινόμηση καλωδίων στο μηχάνημα: DIN EN 60104 T 1
- Ταξινόμηση μπαρών χαλκού: DIN 43671
- Κυκλώματα ελέγχου: πάντα γειωμένα στη μία άκρη, αλλιώς αποσυνδετήρας δύο ακίδων με έλεγχο σφάλματος γης
- Κύκλωμα έκτακτης διακοπής (DIN 60204): σύμφωνα με τις απαιτήσεις κατηγορίας 0/1/2
- Επιτρεπτές περιοχές για τη διευθέτηση ενεργοποιητών, περιλαμβάνει ασφάλειες και διακόπτες: σύμφωνα με DIN VDE 0660 T 500, DIN EN 60204 T 1, DIN VDE 0106 T 100.

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

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

Για τα κυκλώματα ελέγχου και μέτρησης η καλωδίωση γίνεται σε αντιστοιχία με την ασφάλεια. Για τα ηλεκτρονικά κυκλώματα η καλωδίωση συμμορφώνεται με τους τύπους που βασίζονται στα χαρακτηριστικά του κατασκευαστή .

Οι γραμμές μέτρησης θωρακίζονται όπου αυτό είναι αναγκαίο. Η καλωδίωση των κυκλωμάτων ελέγχου, δεδομένων, μέτρησης και ηλεκτρονικών εισόδων-εξόδων ακολουθούν τον εξής χρωματικό κώδικα:

- Καλώδιο ισχύος 230 VAC/ 400 VAC: μαύρο
- PLC 230 VAC: κόκκινο
- PLC 24 VDC: σκούρο μπλε
- Καλώδιο γείωσης: πράσινο/κίτρινο
- Ουδέτερος: ανοιχτό μπλε
- Εξωτερική τάση: πορτοκαλί
- Γραμμή μέτρησης: άσπρο
- Καλώδιο προστασίας: γκρι

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

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

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

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

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

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

σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

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

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

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

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

1.1.2. Πίνακες αυτοματισμού

Ο κάθε πίνακας αυτοματισμού θα ενσωματώνει κατάλληλο εξοπλισμό για να εκτελεστούν οι απαραίτητες λειτουργίες αυτοματισμού, η διεκπεραίωση των επικοινωνιών και η συγκέντρωση των μετρήσεων από τα εγκατεστημένα όργανα μέτρησης. Ο πίνακας αυτός θα είναι κατασκευασμένος με τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτρέπει την ανακύκλωση του εσωτερικού αέρα για να εξυπηρετούνται οι ανάγκες του ενσωματωμένου ηλεκτρονικού και ηλεκτρικού εξοπλισμού σε ψύξη ή θέρμανση. Για το λόγο αυτό θα φέρει περσίδες εισόδου/εξόδου του αέρα με προσαρμοσμένα φίλτρα για τη συγκράτηση της σκόνης.

Στους πίνακες αυτοματισμού η κυκλοφορία του αέρα θα προκαλείται από ανεμιστήρα και θα υπάρχουν θερμαντικές αντιστάσεις, ώστε να διατηρείται το εσωτερικό του ερμαρίου σε εύρος θερμοκρασίας ανεκτό για τη σωστή λειτουργία του εξοπλισμού, ενώ θα αποτρέπεται και η ανάπτυξη οποιασδήποτε μορφής υγρασίας. Η λειτουργία του ανεμιστήρα και των αντιστάσεων θέρμανσης θα ελέγχεται από κατάλληλους θερμοστάτες, το εύρος των οποίων θα οριστεί έτσι, ώστε να καλύπτει ασφαλώς τη λειτουργία και της πιο ευαίσθητης συσκευής του πίνακα.

Το ερμάριο του πίνακα θα είναι επίτοιχο ή επιδαπέδιο (ανάλογα με τον διαθέσιμο χώρο). Ο πίνακας θα ενσωματώσει εύκολα τον απαραίτητο εξοπλισμό και τις εσωτερικές οδεύσεις των καλωδιώσεων άνετα και τακτοποιημένα με τη χρήση ειδικών καναλιών και σημάτων. Θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα καταλήγουν σε κλεμοσειρές ράγας αριθμημένες.

Πρέπει να ληφθεί μέριμνα κατά την κατασκευή του κάθε πίνακα/ pillar για εφεδρεία χώρου και ενσωμάτωση καρτών PLC, για την εξυπηρέτηση μελλοντικών αναγκών, που υπολογίζεται στο επιπλέον 20% των σημάτων που θα διασυνδεθούν με την τρέχουσα προμήθεια. Εννοείται ότι δεν χρειάζεται ο διαγωνιζόμενος να προσφέρει τις επιπλέον κάρτες του PLC, αλλά πρέπει να υπολογίσει, να προσφέρει και να ενσωματώσει στον πίνακα τις απαραίτητες κλέμες, ώστε η δουλειά εξυπηρέτησης νέων αναγκών μελλοντικά να μειωθεί στο ελάχιστο και να προκληθούν οι μικρότερες δυνατές επεμβάσεις στον πίνακα.

Όλα τα ερμάρια θα έχουν τον αναγκαίο, για να λειτουργήσουν σωστά και να προστατευθούν κατάλληλα, εξοπλισμό ηλεκτρονόμενων, ασφαλειών, αυτομάτων, διακοπών, ενδεικτικών λυχνιών και μπουτόν χειρισμού, όπως περιγράφεται στο άρθρο 1.1.3. Τα υλικά αυτά πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή για να διευκολύνεται η τήρηση ικανού αποθέματος και οι εργασίες επισκευής/αντικατάστασης των ηλεκτρολόγων-συντηρητών, ενώ εξυπηρετείται και η ανάγκη της όσο πιο δυνατής ομοιομορφίας των πινάκων σε όλο το εύρος της προμήθειας.

Ο πίνακας αυτοματισμού θα ενσωματώνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC, ο οποίος θα τοποθετείται στην πρώτη ράγα στην πάνω πλευρά του ερμαρίου.
- DCUPS τύπου ράγας για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του εξοπλισμού, το οποίο θα τοποθετείται ακριβώς κάτω από το PLC και θα φέρει δίπλα του τις αναγκαίες συστοιχίες συσσωρευτών.
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό για την υλοποίηση των επικοινωνιών
- Τον ηλεκτρονικό μετατροπέα των ρεύματος
- Επιλογικό διακόπτη επί της πόρτας του πίνακα.
- Φωτιστικό σώμα (φθορισμού) για τη διευκόλυνση εργασιών εντός του πίνακα.
- Ρευματοδότη σούκο για τη διευκόλυνση ηλεκτρικών εργασιών μικρής κλίμακας.
- Ρυθμιστή στροφών (όπου προβλέπεται)
- Αντικεραυνικά για την προστασία έναντι υπερτάσεων, όπως ακολούθως:
 - ✓ Τροφοδοσία: πρωτεύουσα προστασία
 - ✓ Γραμμές 4-20 mA: για προστασία των γραμμών δεδομένων
 - ✓ Επικοινωνία : για την προστασία των τηλεφωνικών γραμμών/ Modem

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στον πίνακα πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα και αριθμημένα ανάλογα με το μονογραμμικό διάγραμμα του πίνακα.

19DIAB0000004247 2019-03-08

Τα καλώδια στα άκρα τους πρέπει να φέρουν ετικέτες σήμανσης σε αντιστοιχία με τις προδιαγραφές στη λίστα καλωδίων.

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

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

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

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

1.1.3. Περιεχόμενο Πινάκων

Σύμφωνα με τις ανωτέρω αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές για κάθε είδους πίνακα (ισχύος και αυτοματισμού) στους προβλεπόμενους από τη μελέτη Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ1 – ΤΣΕ6) το πλήθος και το είδος του βασικού εξοπλισμού που θα πρέπει να περιλαμβάνουν οι πίνακες φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα.

Περιγραφή Βασικού ηλ/κου εξοπλισμού	ΤΣΕ1	ΤΣΕ2	ΤΣΕ3	ΤΣΕ4	ΤΣΕ5	ΤΣΕ6
Διακόπτης τροφοδοσίας 2 X 25A	1	1	1		1	1
Γενική ασφάλεια 2 X 25A	1	1	1		1	1
Αυτόματος διακόπτης τροφοδοσίας 63A				1		
Μετασχηματιστής έντασης				3		
Μαγνητοθερμικό 23-32A				1		
Ρελέ ισχύος 15KW				1		
Πολυόργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών				1		
Αντικεραυνικά τροφοδοσίας (1Φ+N)	1	1	1		1	1
Αντικεραυνικά τροφοδοσίας (3Φ+N)	1	1	1	1		
Περιστροφικός διακόπτης 1-0-2				2		

19DIAB000004247 2019-03-08

Λυχνίες	6	6	6	10	8	6
Κομβία	2	2	2	2	2	2
Ασφάλειες τήξεως με φυσίγγι 10Α	2	2	2		2	2
Ασφάλειες τήξεως με φυσίγγι 25Α				4		
Μικρορελέ	12	12	12	20	16	16
Ανεμιστήρας πίνακα παροχής 85m ³ /h + περσίδες με φίλτρο	1	1	1		1	1
Ανεμιστήρας πίνακα παροχής 165m ³ /h + περσίδες με φίλτρο				1		
Θερμοστάτης	1	1	1	1	1	1
Φωτιστικό πίνακα	1	1	1	1	1	1
Διακόπτης ανοίγματος πόρτας	1	1	1	1	1	1
Πρίζα ράγας	1	1	1	1	1	1
Μικροαυτόματες ασφάλειες 1Π 16Α	3	3	3	4	4	4
Μικροαυτόματες ασφάλειες 1Π 6Α	8	10	7	11	10	9
Τροφοδοτικό 230AC/24VDC 5Α	1	1	1	1	1	1
DC UPS 24VDC	1	1	1	1	1	1
Μπαταρία 24VDC/7Ah	1	1	1	1	1	1
Αντικεραυνικά χαμηλής τάσης για ψηφιακά - αναλογικά σήματα	4	8	2	6	7	3

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμού:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.2. Ερμάρια εγκατάστασης Ηλ/κου εξοπλισμού.

Το ερμάριο θα είναι επίτοιχο και θα τοποθετηθεί εντός των φρεατίων για την προστασία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού. Το ερμάριο θα μπορεί να ενσωματώσει εύκολα το καταγραφικό τιμών, τον υπόλοιπο απαραίτητο εξοπλισμό και να γίνουν οι εσωτερικές οδεύσεις των καλωδίσεων άνετα και τακτοποιημένα με τη χρήση ειδικών καναλιών και σημάνσεων. Θα χρησιμοποιηθούν εύκαμπτα καλώδια με ακροδέκτες και σήμανση, ενώ όλοι οι αγωγοί που εισέρχονται στο ερμάριο από τα όργανα του πεδίου, βοηθητικούς πίνακες αντλιών ή βανών και από υπόλοιπο συνδεδεμένο εξοπλισμό θα καταλήγουν σε κλεμοσειρές ράγας

αριθμημένες.

Όλα τα εξαρτήματα που περιέχονται στο ερμάριο πρέπει να φέρουν στοιχεία αναγνώρισης και όλα τα κυκλώματα να είναι κατάλληλα και μόνιμα σημειωμένα.

Το pillar/ ερμάριο θα είναι βαρέως βιομηχανικού τύπου, στεγανό με βαθμό προστασίας IP65 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο. Το pillar/ ερμάριο θα κατασκευάζεται με πλαίσιο από σιδηρογωνίες και μαύρη λαμαρίνα (ντεκαπέ) πάχους 2 mm. Μετά την κατασκευή θα γαλβανίζεται εν θερμώ, εσωτερικά και εξωτερικά. Το θερμό γαλβάνισμα θα γίνεται σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές NF (Γαλλίας) και ASTM (ΗΠΑ) για Hot Dip Galvanizing και θα περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

α) Προετοιμασία της μεταλλικής επιφάνειας : Καθαρισμός από βρωμιές, λιπαντικά και αποξείδωση από σκουριές κλπ.

β) Προστασία της μεταλλικής επιφάνειας (prefluxing) : Καθαρισμός και προστασία της επιφάνειας από οξειδώσεις, προετοιμασία για γαλβάνισμα με ειδικές ρητίνες.

γ) Θερμό γαλβάνισμα με εμβάπτιση σε λειωμένο ψευδάργυρο

δ) Τελική επεξεργασία (finishing) : ψύξη, απομάκρυνση υπερβολικού γαλβανίσματος, επιθεώρηση κλπ.

Η ελάχιστη επικάλυψη σε ψευδάργυρο όλων των επιφανειών θα είναι 400gr/m² (50μm) σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN50976/E/1988.

Όλες οι επιφάνειες θα είναι λείες, χωρίς προεξοχές, αγαλβάνιστα σημεία κλπ

Μετά το θερμό γαλβάνισμα το ερμάριο θα βάφεται ως ακολούθως :

α) βαφή με αστάρι (primer) ειδικό για πρόσφυση της τελικής βαφής σε γαλβανισμένη λαμαρίνα.

β) τελική βαφή με δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος γκρι δύο συστατικών με συνολικό ελάχιστο πάχος 250μm.

Αντί για γαλβανισμένη λαμαρίνα, μπορεί να χρησιμοποιηθεί ανοξείδωτη λαμαρίνα AISI 304 πάχους 1.5mm. Η βαφή θα γίνεται με ανάλογες προδιαγραφές για ανοξ. λαμαρίνα.

Οι πόρτες του ερμαρίου θα φέρουν περιφερειακά στεγανοποιητικά λάστιχα και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του ερμαρίου ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.3. Αντικεραυνική προστασία συσκευών, γραμμών και δεδομένων

Για την αντικεραυνική προστασία των τηλεφωνικών γραμμών και του επικοινωνιακού εξοπλισμού οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Να έχουν insertion loss < 2db
- Να έχουν μικρό risetime (περίπου 100mS)

Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε τριφασικές γραμμές τροφοδοσίας.
- Να έχουν μικρό risetime

Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA) οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να έχουν ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Να έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Να έχουν μικρό risetime

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα

1.4. Προγραμματιζόμενος λογικός Ελεγκτής (PLC)

1.4.1. Γενικά

Ο ελεγκτής είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, PLC). Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Οι συσκευές του PLC θα μπορούν να εγκατασταθούν σε οριζόντια ή κάθετη θέση, εξασφαλίζοντάς επιπλέον επιλογές εγκατάστασης.

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

Η διάταξη του PLC σε κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου πρέπει να αποτελείται από :

- Την κεντρική μονάδα επεξεργασίας, για την επεξεργασία των δεδομένων και την εκτέλεση του λογισμικού
- Τις κάρτες ψηφιακών εισόδων (DI), για την συλλογή πληροφοριών τύπου on-off από επαφές ελεύθερης τάσης
- Τις κάρτες ψηφιακών εξόδων (DO) για την αποστολή εντολών με κατάλληλες επαφές
- Τις κάρτες αναλογικών εισόδων (AI) για τη συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα
- Τις κάρτες αναλογικών εξόδων (AO) για την οδήγηση συσκευών που απαιτούν σήμα τέτοιου είδους
- Τις συσκευές για την επικοινωνία του PLC με άλλες συσκευές (υπολογιστής, επικοινωνιακό εξοπλισμό κλπ)
- Τροφοδοτικό για την λειτουργία του συστήματος.

Η οικογένεια των PLC θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις παρακάτω οδηγίες και νόρμες της Ευρωπαϊκής Ένωσης:

- EC Directive 2004/108/EC "Electromagnetic Compatibility" (EMC Directive)
- EC Directive 2006/95/EC "Electrical Equipment Designed for Use within Certain Voltage Limits" (Low Voltage Directive)
- EN 61131-2:2007: Programmable controllers - Equipment Requirements and Tests
- Emission standard: EN 61000-6-4:2007: Industrial Environment
- Immunity standard: EN 61000-6-2:2005: Industrial Environment

Τα PLC πρέπει να έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών.
- Απομακρυσμένου, διαμέσου του ενσύρματου ή ασύρματου δικτύου, καθώς και

19DIAB0000004247 2019-03-08

τοπικού, μέσω δικτυακής θύρας, προγραμματισμού και διαγνωστικών με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.

- Επεξεργαστή που να είναι ικανός για πλήρη αυτόματη και αυτόνομη επεξεργασία των πληροφοριών τόσο για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης όσο και για την ασύρματη ή ενσύρματη μετάδοση των δεδομένων σε άλλα PLC και H/Y της εγκατάστασης.
- Ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων / εξόδων στο (εκτός από την πρώτη θέση την οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία έως 95% και θερμοκρασία από 0οC έως + 60οC

1.4.2. Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU)

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας του Λογικού Ελεγκτή πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω κύρια χαρακτηριστικά

- Ο προγραμματισμός της CPU θα πρέπει να μπορεί να γίνει με τουλάχιστον 3 από τις παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού σύμφωνα με το IEC61131-3:
 - IL - Instruction List
 - FBD - Function Block Diagram
 - LD - Ladder Diagram
 - ST - Structured Text
 - SFC - Sequential Function Chart
- Οθόνη υγρών κρυστάλλων (LCD) για ανακοίνωση μηνυμάτων, εξακρίβωση σφαλμάτων, τοπικών ρυθμίσεων κλπ. Ενδεικτικά, ανάλογα και με τον τύπο των υπόλοιπων μονάδων του PLC, μπορούν να ανιχνεύονται σφάλματα όπως τα παρακάτω:
 - Βλάβη κάρτας
 - Πρόβλημα σε κάποιο κανάλι της κάρτας
 - Έλλειψη εξωτερικής τάσης
- Πληκτρολόγιο ελέγχου στην κεντρική μονάδα επεξεργασίας για ρύθμιση παραμέτρων, αναγνώριση και εξάλειψη σφαλμάτων κλπ.
- Υποδοχή για κάρτα μνήμης Micro SD για αποθήκευση του προγράμματος λειτουργίας και παραμέτρων της εφαρμογής.
- Υποστήριξη κατ' ελάχιστον δύο δικτύων σειριακής επικοινωνίας με δυνατότητα

προγραμματισμού ή παρακολούθησης διαγνωστικών.

- Ρολόι πραγματικού χρόνου & μπαταρία
- Ενσωματωμένη Flash EPROM και Ram τουλάχιστον 512 Kbytes (Program Memory)
- Τροφοδοσία 24Vdc
- Ενσωματωμένη στη CPU θύρα Ethernet RJ45 που να υποστηρίζει προγραμματισμό, TCP/IP, Modbus TCP, Web server, SNTP & πρωτόκολλο IEC60870-5-104 (πρότυπο επικοινωνίας με λογισμικό οπτικοποίησης & ελέγχου – SCADA), UDP/IP, DHCP
- Ενσωματωμένη στη CPU θύρα RS232/485 που να υποστηρίζει προγραμματισμό, Modbus RTU, ASCII
- Απαριθμητές /Χρονικά: 2050
- Ελάχιστος χρόνος Εκτέλεσης ψηφιακών (bit) εντολών μικρότερο του 0,07μs
- Ελάχιστος χρόνος Εκτέλεσης Word εντολών μικρότερο του 0,1μs
- Ελάχιστος χρόνος Εκτέλεσης Floating-Point εντολών μικρότερο του 0,8μs
- Μέγιστη Τοπική Επεκτασιμότητα σε Ψηφιακές Εισόδους > 200
- Μέγιστη Τοπική Επεκτασιμότητα σε Ψηφιακές Εξόδους > 200
- Μέγιστη Τοπική Επεκτασιμότητα σε Αναλογικές Εισόδους > 150
- Μέγιστη Τοπική Επεκτασιμότητα σε Αναλογικές εξόδους > 150
- Δυνατότητα επιπλέον επεκτασιμότητας εισόδων – εξόδων μέσω Fieldbus Remote I/O
- Λειτουργία σε περιβάλλον με σχετική υγρασία έως 95% και θερμοκρασία από 0oC έως + 60oC

Οι ειδικές προδιαγραφές των PLC είναι οι ακόλουθες:

1.4.3. Μονάδα τροφοδοσίας (Power Supply)

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

Το τροφοδοτικό θα πρέπει να έχει τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση εισόδου : 120/230 VAC
- Επιτρεπόμενη τάση εισόδου : 85-132 VAC/ 170 - 264VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των

εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)

- Ρύθμιση τάσης εξόδου : 24-28 VDC
- Μέγιστη Επιτρεπόμενη Ανοχή στην τάση εξόδου : 24VDC + - 5%
- Ρεύμα εξόδου στα 24VDC: 5A
- Μέγιστο Ρεύμα εισόδου στα 230V: 1,3A
- Συχνότητα γραμμής : 50Hz
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47..63Hz
- ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC

1.4.4. Κάρτα ψηφιακών εισόδων

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 16 ή 32
- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Δυνατότητα χρήσης κάποιων καναλιών για fast counter μέγιστης συχνότητας 50KHz
- Ονομαστική τάση σήματος εισόδου 24Vdc
- Γαλβανική απομόνωση
- Προστασία κάθε καναλιού από ανάστροφη πολικότητα, ανάστροφη τροφοδοσία, βραχυκύκλωμα και μόνιμη υπέρταση έως 30Vdc.
- Ενδεικτικές λυχνίες LED ένδειξης της κατάστασης του σήματος κάθε ψηφιακής εισόδου.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης της παρουσίας τάσης τροφοδοσίας.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης σφαλμάτων.
- Βάση μονάδας με ακροδέκτες σύνδεσης καλωδίων η οποία μπορεί να συνδεθεί χωρίς να έχει τοποθετηθεί η μονάδα εισόδων
- Περιοχή τάσης σήματος '0' : -3Vdc...5Vdc, , απροσδιόριστου σήματος: 5Vdc...15Vdc, Τάση σήματος '1' : 15Vdc...30Vdc
- Τυπικός χρόνος απόκρισης εισόδου παραμετροποιήσιμος τουλάχιστον από 0.1 έως 20ms
- Μέγιστο ρεύμα εισόδου σήματος 1: < 20 mA σε τροφοδοσία 24Vdc
- Μέγιστο μήκος μπλενταρισμένου καλωδίου 500m , απλού καλωδίου 150m

1.4.5. Κάρτα ψηφιακών εξόδων

Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 8 ή 16
- Τύπου : relay
- Τάση εξόδου : 24VDC ή 120/240 VAC
- Μέγιστο συνεχόμενο ρεύμα : 2A
- Μέγιστο ρεύμα : 5A
- Φορτίο Λαμπτήρα 30W DC / 200WAC
- Μόνωση : κατά IEC61131-2
- Απόκριση : 10ms max
- Συχνότητα ζεύξεων επαφών : 1HZ
- Αναμενόμενη διάρκεια ζωής : 100.000 Open/close κύκλοι με φορτίο
- Ένδειξη κατάστασης του σήματος της κάθε ψηφιακής εξόδου με LED
- Δυνατότητα αποστολής εντολής μέχρι 150m χωρίς θωρακισμένο καλώδιο και 500m με θωρακισμένο.

1.4.6. Κάρτες αναλογικών εισόδων

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 2 / 4 / 8 / 16
- Ονομαστική τάση τροφοδοσίας 24Vdc
- Προστασία κάθε καναλιού από ανάστροφη πολικότητα, ανάστροφη τροφοδοσία, βραχυκύκλωμα
- Επιτήρηση πλασματικής μέτρησης και κομμένου καλωδίου σύνδεσης αισθητηρίου.
- Ενδεικτικές λυχνίες LED ένδειξης της κατάστασης του σήματος κάθε αναλογικής εισόδου.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης της παρουσίας τάσης τροφοδοσίας.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης σφαλμάτων.
- Βάση μονάδας με ακροδέκτες σύνδεσης καλωδίων η οποία μπορεί να συνδεθεί χωρίς να έχει τοποθετηθεί η μονάδα εισόδων
- Διαχείριση σημάτων όπου ο τύπος της μέτρησης μεταβάλλεται χωρίς χρήση μηχανικών-ηλεκτρικών εξαρτημάτων (π.χ. μικροδιακόπτες) πάνω στην μονάδα αλλά αποκλειστικά ρυθμίζοντας τα αντίστοιχα μεγέθη από το πακέτο προγραμματισμού.
- -10...+10V 12bits + sign

19DIAB0000004247 2019-03-08

- 0...10V 12bits
- 0/4...10mA 12bits
- Χρόνος μετατροπής για κάθε κανάλι 1msec
- Αντίσταση εισόδου ανά κανάλι για τάση >100kΩ & για ρεύμα 330Ω
- Ακρίβεια μέτρησης τουλάχιστον 1%

1.4.7. Κάρτες αναλογικών εξόδων

Οι κάρτες αναλογικών εξόδων θα πρέπει να έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Πλήθος : 2 / 4 / 8
- Ονομαστική τάση τροφοδοσίας 24Vdc
- Προστασία κάθε καναλιού από ανάστροφη πολικότητα, ανάστροφη τροφοδοσία,
- Επιτήρηση πλασματικής μέτρησης και κομμένου καλωδίου σύνδεσης αισθητηρίου.
- Ενδεικτικές λυχνίες LED ένδειξης της κατάστασης του σήματος κάθε αναλογικής εισόδου.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης της παρουσίας τάσης τροφοδοσίας.
- Ενδεικτική λυχνία LED ένδειξης σφαλμάτων.
- Βάση μονάδας με ακροδέκτες σύνδεσης καλωδίων η οποία μπορεί να συνδεθεί χωρίς να έχει τοποθετηθεί η μονάδα εισόδων
- Σήματα εξόδου όπου ο τύπος μεταβάλλεται χωρίς χρήση μηχανικών-ηλεκτρικών εξαρτημάτων (π.χ. μικροδιακόπτες) πάνω στην μονάδα αλλά αποκλειστικά ρυθμίζοντας τα αντίστοιχα μεγέθη από το πακέτο προγραμματισμού.
- -10...+10V 12bits + sign
- 0...10V 12bits
- 0/4...10mA 12bits
- Αντίσταση εξόδου όταν χρησιμοποιείται ως έξοδος ρεύματος 0...500Ω
- Ικανότητα φόρτισης εξόδου όταν χρησιμοποιείται ως έξοδος τάσης +/-10mA

1.4.8. Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Παροχής Ισχύος DC-UPS

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από βίαιη διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα είναι compact, θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24VDC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους

συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0 - 60°C με φυσικό αερισμό και υγρασία $\geq 95\%$ (25°C)
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά 2004/108/EC
- Θωράκιση σύμφωνα με το EN 61000-6-2
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-6
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Η μονάδα του UPS θα διαθέτει θύρα USB για την επικοινωνία με υπολογιστή (Laptop) στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο κατάλληλο λογισμικό. Μέσω αυτού του λογισμικού θα είναι δυνατός ο έλεγχος της κατάστασης λειτουργίας του UPS και των μηνυμάτων ή/και συναγερμών λειτουργίας που ενδέχεται να προκύψουν.

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαρίζονται στην έξοδο έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 2x25A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

1.4.9. Αριθμός Σημάτων

Το πλήθος και το είδος των σημάτων των προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου (ΤΣΕ) παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες:

ΠΛΗΘΟΣ/ ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΑΤΩΝ	ΤΣΕ1	ΤΣΕ2	ΤΣΕ3	ΤΣΕ4	ΤΣΕ5	ΤΣΕ6
DI (ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ)	14	18	12	28	21	17
Τροφοδοσία από ΔΕΗ	1	1	1	1	1	1
Σήμα για αντικατάσταση αντικεραυνικού τροφοδοσίας	2	2	2	4	2	2
Σήματα από UPS (DC OK, εκφόρτιση, βλάβη μπαταρίας)	3	3	3	3	3	3
Πόρτα πίνακα ανοιχτή	1	1	1	1	1	1

19DIAB0000004247 2019-03-08

Παρουσία προσωπικού στο χώρο	1	1	1	1	1	1
Πτώση ασφάλειας βοηθητικού κυκλώματος	1	1	1	1	1	1
Πτώση ασφάλειας εισόδου τροφοδοτικού	1	1	1	1	1	1
Παλμός παροχομέτρου	2	4	1	2	3	1
Σφάλμα παροχομέτρου	2	4	1	2	3	1
Λειτουργία δοσομετρικής				1	1	1
Πτώση μαγνητοθερμικού δοσομετρικής				1	1	1
Θέση διακόπτη λειτουργίας δοσομετρικής				2	2	2
Σφάλμα δοσομετρικής				1	1	1
Λειτουργία αντλίας				1		
Πτώση μαγνητοθερμικού αντλίας				1		
Θέση διακόπτη λειτουργίας αντλίας				2		
Σφάλμα ρυθμιστή στροφών αντλίας				1		
Ανίχνευση διαρροής αντλίας				1		
Θερμική προστασία αντλίας				1		

ΔΟ (ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ)	4	4	4	7	5	5
Ένδειξη κατάστασης PLC	1	1	1	1	1	1
Ένδειξη γενικής βλάβης	1	1	1	1	1	1
Ένδειξη κατάστασης επικοινωνίας με ΚΣΕ	1	1	1	1	1	1
Εντολή εκκίνησης αντλίας				1		
Εντολή εκκίνησης δοσομετρικής χλωρίωσης				1	1	1
Reset επικοινωνιακού εξοπλισμού	1	1	1	1	1	1
Reset σφάλματος ρυθμιστή αντλίας				1		

ΑΙ (ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ)	2	4	1	7	5	3
Μέτρηση παροχής	2	4	1	2	3	1
Μέτρηση πίεσης				1	1	
Μέτρηση στάθμης				1		1
Μέτρηση ποσοστού δοσομετρικής				1	1	1
Μέτρηση στροφών				1		
Μέτρηση ρεύματος				1		

ΑΟ (ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ)	0	0	0	2	1	1
-------------------------------	----------	----------	----------	----------	----------	----------

19DIAB0000004247 2019-03-08

Ρύθμιση στροφών				1		
Ρύθμιση δοσομετρικής χλωρίωσης				1	1	1

SAI (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΣΩ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ)	0	0	0	5	4	4
Μέτρηση ποιοτικών χαρακτηριστικών	0	0	0	4	4	4
Μέτρηση ηλεκτρικών μεγεθών	0	0	0	1		

Σύμφωνα με τα ανωτέρω και με σκοπό την εξασφάλιση εφεδρείας τουλάχιστον 20% το πλήθος και το είδος των σημάτων των προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να καλύπτονται είναι τα ακόλουθα:

ΠΛΗΘΟΣ/ ΕΙΔΟΣ ΣΗΜΑΤΩΝ	ΤΣΕ1	ΤΣΕ2	ΤΣΕ3	ΤΣΕ4	ΤΣΕ5	ΤΣΕ6
DI (ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ)	17	22	15	34	26	21
DO (ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ)	5	5	5	9	6	6
AI (ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ)	3	5	2	9	6	4
AO (ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΞΟΔΟΙ)	0	0	0	3	2	2
SAI (ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΜΕΣΩ ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ)	0	0	0	6	5	5

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Πιστοποιητικό CE για τα PLC και για τον επιμέρους εξοπλισμό τους
- Πιστοποιητικά UL, ABS, BV για το PLC
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής .
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.5. Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ - ΚΣΕ

Η επικοινωνία των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ θα γίνεται με τη χρήση σύνδεσης κινητής τηλεφωνίας σε δίκτυο 3/4G. Η δικτύωση θα γίνεται με τη χρήση Virtual Private Network (VPN).

1.5.1. Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ

Ο δρομολογητής επικοινωνιών (router) θα είναι κατάλληλος για χρήση σε βιομηχανικές εφαρμογές, λόγω της κατασκευής του και των ηλεκτρικών του χαρακτηριστικών. Θα τοποθετείται εύκολα σε ράγα πλησίον του PLC και θα διαθέτει δύο θύρες RJ45 για σύνδεση σε δίκτυα 10/100 Mbit Ethernet. Ο δρομολογητής αυτός θα υλοποιεί την ασύρματη IP

επικοινωνία των συσκευών αυτοματισμού PLC χρησιμοποιώντας δίκτυα κινητής τηλεφωνίας GSM/UMTS, προσφέροντας δυνατότητες προγραμματισμού και συντήρησης μέσω υψηλών ταχυτήτων υποστηρίζοντας επικοινωνίες μέσω των υπηρεσιών GPRS/EGPRS/HSPA+. Θα διαθέτει διαγνωστικά LED για την κατάστασή του, την ισχύ του πεδίου και τον έλεγχο της σύνδεσης, ενώ θα έχει τη δυνατότητα τροφοδότησης με 24 V DC και SMA σύνδεσης κεραίας GSM/EGPRS. Το router θα μπορεί να παραμετροποιηθεί χρησιμοποιώντας HTML Web browsers και θα διαθέτει τη δυνατότητα ασφαλούς τερματισμού του VPN καναλιού με το τερματικό σημείο ελέγχου.

Θα διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Περιοχές συχνοτήτων λειτουργίας: 850, 900, 1800, 1900, 2100 MHz
- Αυτόματη ρύθμιση και δέσμευση της IP based online σύνδεσης στο Internet
- IP based επικοινωνία διπλής κατεύθυνσης με κέντρο ελέγχου PC
- Ενσωματωμένες λειτουργίες ασφαλείας με firewall και VPN (IPsec)
- RJ45 θύρα για 10/100 Mbit/s, TP, auto-crossover
- Προστασία με κωδικό
- Υλοποίηση Virtual Private Network με πρωτόκολλο IPsec και μηχανισμούς κρυπτογράφησης IPsec 3DES με 168 bit και IPsec AES με 128, 192 και 256 bit
- Λειτουργίες router: NAT-traversal, NAT, Port Forwarding, Dead Peer Detection, DynDNS, DNS Cache, NTP, Remote logging
- Υποστήριξη πρωτοκόλλων NTP και SNTP
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -20°C...+60°C
- Σχετική υγρασία: μέγιστη 95% στους 25°C
- Βαθμός προστασίας IP20

Οι κεραίες του επικοινωνιακού εξοπλισμού θα διαθέτουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Είδος δικτύου : GSM/UTMS/LTE
- Περιοχές συχνοτήτων λειτουργίας: 700, 800, 850, 900, 1575.42, 1700, 1800, 1900, 2100, 2200, 2600 MHz
- Εμπέδηση : 50Ω
- Πόλωση : γραμμική κατακόρυφη
- Κατευθυντικότητα : omni directional
- Κέρδος : 3db
- Λόγος στασίμων / μέγιστο (VSWR) : 2
- Τύπος σύνδεσης : N - connector
- Μέγιστη ισχύς εκπομπής : 150W

- Θερμοκρασία λειτουργίας: -40°C έως +70°C
- Βαθμός προστασίας : IP66
- Συμβατότητα RoHS : NAI

1.5.2. Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΚΣΕ

Για τη διασφάλιση της προστασίας της συνολικής εφαρμογής αυτοματισμού και τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του ΚΣΕ, της ασφαλούς ανταλλαγής δεδομένων μέσω της DSL γραμμής και την υλοποίηση του VPN θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλη συσκευή ασφάλειας δικτύου με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Επίβλεψη σύνδεσης δικτύου με firewall για την αποτροπή μη εξουσιοδοτημένης πρόσβασης
- Δυνατότητα δημιουργίας VPN tunnels (άνω των 10 ταυτόχρονα)
- Ρυθμός μετάδοσης 10/100 Mbit/s
- Ηλεκτρικές συνδέσεις μέσω 2 θυρών τύπου RJ45
- Δυνατότητα δρομολόγησης IP
- Υποστήριξη πρωτοκόλλου ασφαλείας IPsec
- Υποστήριξη αλγορίθμων κρυπτογράφησης μεταδιδόμενων πληροφοριών τύπου AES-256-192-128, 3DES-168
- Δυνατότητα χρήσης κωδικού πρόσβασης
- Συμμόρφωση με πρότυπα-πιστοποιήσεις UL 60950/CSA C22.2, EN 61000-6-2, EN 61000-6-4
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης CE
- Θερμοκρασία λειτουργίας: 0°C...+60°C
- Σχετική υγρασία: μέγιστη 95% στους 25°C
- Βαθμός προστασίας IP20.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα

1.6. Μετρητές Παροχής

Οι μετρητές παροχής ανάλογα με τον τύπο του τοπικού σταθμού που θα εγκατασταθούν θα είναι:

- τροφοδοσίας μπαταρίας σε σταθμούς που δεν υπάρχει σταθερή πηγή τροφοδοσίας
- τροφοδοσίας ρεύματος σε σταθμούς που υπάρχει σταθερή πηγή τροφοδοσίας
- μηχανικοί μετρητές/ υδρόμετρα στις πηγές που δεν υπάρχει πλήρωση του αγωγού (παρόλο που η πλήρωση του αγωγού είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία τους) και
- βυθιζόμενου στελέχους για διατομές Φ400-Φ600 όπου δεν επαρκεί ο χώρος για την εγκατάσταση φλαντζωτών μετρητών

Ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές:

1.6.1. Μετρητές Παροχής (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)

Οι μετρητές παροχής θα είναι φλαντζωτοί, δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και μπορούν να είναι ηλεκτρομαγνητικοί ή μαγνητικού πεδίου ή τεχνολογίας υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης δόκιμης τεχνολογίας η οποία δεν θα απαιτεί κινούμενα μέρη (παρεμβαλλόμενα στη ροή του νερού) για την πραγματοποίηση της μέτρησης.

Οι μετρητές θα έχουν ρυθμιστεί και δοκιμαστεί σχετικά με την ορθή καταγραφή τους εντός των προβλεπόμενων ορίων και θα είτε αυτόνομοι ενέργειας με απαραίτητη προϋπόθεση η αυτονομία τους να διασφαλίζεται για τουλάχιστον 5 έτη, υπό συνήθη χρήση και η κλάση ακρίβειάς τους να είναι η μέγιστη δυνατή.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια μετρητών θα πρέπει να πληρούν τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί μετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/Ε.Ε. ή τη νεότερη MID 2014/32/Ε.Ε. Οι προσφερόμενοι μετρητές θα είναι φλαντζωτοί, χωρίς κινούμενα μέρη, ηλεκτρονικού τύπου, υπερήχων ή μαγνητικού πεδίου ή ηλεκτρομαγνητικοί ή οποιασδήποτε άλλης δόκιμης τεχνολογίας η οποία δεν θα απαιτεί κινούμενα μέρη (παρεμβαλλόμενα στη ροή του νερού) για την πραγματοποίηση της μέτρησης και θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κλάση ακρίβειας τουλάχιστον Κλάση 1 κατά OIML R 49-1 2013 «Water meters intended for the metering of cold potable water and hot water» , με $R (Q3/Q1) \geq 250$
- Κλάση πίεσης λειτουργίας MAP16
- Κλάση θερμοκρασίας T30

Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται παραπάνω, οι μετρητές θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα κατασκευής EN14154 (ή άλλο αναγνωρισμένο ως ισοδύναμο πρότυπο κατασκευής).

Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων ή αστοχιών τμημάτων της επιφάνειας του σώματος εσωτερικά ή εξωτερικά, με κόλληση ή άλλη τεχνολογία επιδιόρθωσης, με ξένη ύλη απαγορεύεται· εξαιρούνται τα σημεία σύνδεσης διαφόρων εξαρτημάτων τα οποία τυχόν αποτελούν κατασκευαστική αναγκαιότητα.

Οι φλάντζες σύνδεσης του σώματος των μετρητών θα έχουν τις προβλεπόμενες από το EN14154 (ή άλλο αναγνωρισμένο ως ισοδύναμο πρότυπο κατασκευής) και τους λοιπούς σχετικούς Ευρωπαϊκούς κανονισμούς και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή σύνδεση.

Ο μετρητής θα πρέπει να φέρει κάλυμμα προστασίας της οθόνης ενδείξεων από συνθετικό υλικό. Η συναρμογή καλύμματος - σώματος του μετρητή πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργία.

Η μετρολογική κλάση των μετρητών θα είναι η καλύτερη δυνατή για οριζόντια θέση εγκατάστασης στο δίκτυο και δεν θα πρέπει να απαιτεί περισσότερα από τρία ευθύγραμμα τμήματα αγωγών πριν και μετά τον μετρητή.

Οι μετρητές θα φέρουν ψηφιακή έξοδο παλμών με ένδειξη της διεύθυνσης της ροής εξόδων για σύνδεση με τον τοπικό αυτοματισμό του κάθε τοπικού σταθμού - δύο (2) εξόδους παλμού, μια για κάθε κατεύθυνση και ενδεικτικά να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης σειριακά με το data logger (ή ενσωμάτωση datalogger μέσα στον ίδιο μετρητή παροχής) για λήψη όλων των τιμών και μεταφορά τους στον κεντρικό σταθμό. Οι μετρητές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση της κατανάλωσης και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής, οι οποίες θα αθροίζονται ξεχωριστά, με δυνατότητα ένδειξης κάθε μιας, ενώ η δυνατότητα αυτή θα παρέχεται με οποιαδήποτε από τις εξόδους επιλεχθεί.

Οι μετρητές θα πρέπει να φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Η συνολική παροχή
- Η στιγμιαία παροχή
- Η διεύθυνση της ροής
- Οι μονάδες μέτρησης
- Ένδειξη συναγερμού και
- Επίπεδο φόρτισης μπαταρίας

Οι μετρητές θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, της ακτίνας εκπομπής των υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας μέτρησης χρησιμοποιούν, από εξωτερικές πηγές επιρροής για την αποτελεσματικότητα της οποίας ο προμηθευτής θα χορηγήσει πλήρη στοιχεία.

Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή, θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID και συγκεκριμένα:

19DIAB0000004247 2019-03-08

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή.
- Το μοντέλο του υδρομετρητή
- Η μετρολογική κλάση
- Η ονομαστική παροχή
- Το έτος κατασκευής
- Η κλάση πίεσης (MAP)
- Η κλάση θερμοκρασίας (T)
- Τη Πτώση πίεσης ΔΡ
- Σήμανση CE και
- Το σήμα και τον αριθμό της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.

Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα, η αντοχή στην πίεση και τα χαρακτηριστικά του μετρητικού μηχανισμού θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

Για κατασκευαστικά, κλπ στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα, ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους προαναφερθέντες κανονισμούς. Οι προσφερόμενοι μετρητές θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένοι, με βαθμό προστασίας IP68 και θα μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Οι προσφερόμενοι μετρητές θα πρέπει να καταγράφουν, με την μέγιστη δυνατή ακρίβεια, ακόμα και στην περίπτωση που στο διερχόμενο νερό υπάρχουν φερτά υλικά ή συγκέντρωση αέρα. Ο προμηθευτής θα πρέπει να χορηγήσει πλήρη στοιχεία για τις δυνατότητες του προσφερόμενου υδρομετρητή αναφορικά με τη συμπεριφορά του και τον πιθανό επηρεασμό της μέτρησης σε περίπτωση ύπαρξης φερτών υλικών ή συγκέντρωσης αέρα.

Η ρύθμιση και η δοκιμή όλων των μετρητών θα γίνει από τον κατασκευαστή και οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον προμηθευτή. Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει διαπιστευμένο εργαστήριο ελέγχου υδρομετρητών, πιστοποιημένο κατά EN17025 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης, ο οποίος θα διαθέτει τα απαραίτητα εχέγγυα πιστοποίησης.

Οι μετρητές πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού, για την οποία είναι κατασκευασμένοι, χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα ή ελαττώματα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (MAP) ορίζεται στα 16 bar.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Έγκριση προτύπου σύμφωνα με την MID των μετρητών παροχής

- Πιστοποίηση MID του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό EN17025 του εργαστηρίου ελέγχου του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα

1.6.2. Μετρητές Παροχής (Τροφοδοσίας Ρεύματος)

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικοί, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του αγωγού και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς των παροχομέτρων θα είναι τοποθετημένοι απομακρυσμένα από το σώμα του παροχόμετρου (compact installation), εντός ερμαρίου τύπου πίλαρ, και θα συνδέονται μέσω καλωδίων (remote installation). Όλες οι συνδέσεις θα είναι απόλυτα στεγανές, έτσι ώστε να διασφαλίζεται προστασία του μετατροπέα κατ' ελάχιστον IP67. Το σώμα του παροχόμετρου θα τοποθετηθεί εντός φρεατίου το οποίο πιθανόν να πλημμυρίσει. Για το λόγω αυτό το σώμα του παροχομέτρου θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68

Οι συνδέσεις μεταξύ αισθητηρίου-σώματος και ηλεκτρονικού μετατροπέα θα πραγματοποιούνται μέσω ειδικών καλωδίων διπλής θωράκισης, έναντι ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών, τα οποία θα εξασφαλίζουν την μεταφορά του σήματος χωρίς απώλειες σε απόσταση τουλάχιστον 50 μέτρων.

Η εγκατάσταση των μετρητών παροχής θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές που αφορούν στην ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου και μετατροπέα με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) και του τεχνικού (εύρος μέτρησης, τιμή όγκομέτρησης ανά παλμό κ.λ.π.) να αποθηκεύονται στη μνήμη που δεν απαιτεί μπαταρία (nonvolatile memory).

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία

επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό. Αν υπάρχει τέτοια απαίτηση εξοπλισμού ή / και λογισμικού τότε ο διαγωνιζόμενος πρέπει να δηλώσει αναλυτικά τον εξοπλισμό και το λογισμικό που απαιτείται και το κόστος αυτού στην προσφορά του.

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης, ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το EN1092. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5XPN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλεται μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι EPDM, NBR, PTFE, PP ή άλλο ανάλογο ελαστικό, εγκεκριμένο από ανεξάρτητο όικο πιστοποίησης για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Το υλικό κατασκευής του αισθητηρίου θα είναι carbon steel ή χάλυβας τουλάχιστον AISI 316 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής, ελάχιστου πάχους 70 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά, και θα διαθέτει όλα τα πιστοποιητικά καταλληλότητας χρήσης για πόσιμο νερό, εκδιδόμενα από ανεξάρτητο όικο πιστοποίησης.

Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 68 ελεγμένη κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων και κατάλληλα για συνεχή βύθιση. Τα παραπάνω θα πρέπει να αναφέρονται σαφώς στην πρόσφορα του διαγωνιζόμενου καθώς και στα επίσημα τεχνικά φυλλάδια που θα υποβάλει.

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων και θα τοποθετηθεί εντός των ηλεκτρικών πινάκων αυτοματισμού.

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού , όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Η ανίχνευση της κατάστασης "κενός αγωγός" θα πρέπει να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού και χειρισμού χωρίς την αναγκαιότητα χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μέσω της οθόνης ενδείξεων θα πρέπει να γίνεται η πλήρης παραμετροποίηση του οργάνου και η επιλογή όλων των παραμέτρων, όπως γλώσσα επικοινωνίας, μονάδες μέτρησης, τρόπος αναγραφής ενδείξεων κλπ..

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και τουλάχιστον μια ψηφιακή επαφή η

οποία θα μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας "κατεύθυνση ροής" (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη ικανών γραμμών και πληκτρολόγιο. Η οθόνη θα είναι πλήρως προγραμματιζόμενη, π.χ. η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m³/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις),
- Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)
- Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις
- Πληροφορίες διάγνωσης
- Συνθήκες κενού αγωγού
- Γράφημα παροχής

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

- Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου: $\pm 0,25\%$ επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής και $R \geq -200$ σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EE ή τη νεότερη MID 2014/32/EE ή καλύτερη
- Προσαρμογή: Απομακρυσμένη
- Περιβλημα: Με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
- Αριθμός αναλογικών εξόδων: 1 αναλογική έξοδος 4 -20 mA
- Αριθμός ψηφιακών εξόδων: 2
- Γαλβανική απομόνωση: Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
- Τροφοδοσία: 230 V AC $\pm 10\%$, 50-60 Hz
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: Κατ' ελάχιστον - 10 ... 50°C
- Να έχει την δυνατότητα προγραμματισμού για την αυτόματη δοσομέτρηση συγκεκριμένων ποσοτήτων νερού.
- Να διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια για την ροή.
- Να συγκρατεί τα σήματα εξόδου για ρυθμιζόμενο χρόνο.
- Να διαθέτει δυο ανεξάρτητους αθροιστές (totalizers) για την παρακολούθηση και

απομνημόνευση του συνολικού όγκου του νερού Να παρέχει πλήρη λειτουργία αυτοδιάγνωσης σφαλμάτων.

Ο προγραμματισμός του μετατροπέα θα γίνεται από το πληκτρολόγιό του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων.

Οι δοκιμές βαθμονόμησης του εργοστασίου θα γίνουν με τα πρότυπα του κατασκευαστή και θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστον 3 σημεία, εκτός εάν ορισθεί διαφορετικά. Σε περιπτώσεις όπου απαιτηθεί η σύγκριση με άλλους μετρητές για λόγους ανίχνευσης διαρροών, τότε μπορεί να απαιτηθεί επιπρόσθετη βαθμονόμηση, (π.χ. 8 σημεία).

Η βαθμονόμηση του μετρητή παροχής θα πρέπει να είναι επαληθεύσιμη, με την ελάχιστη «όχληση» και χωρίς την ανάγκη μετακίνησης του μετρητή από τον αγωγό. Για τους ηλεκτρομαγνητικούς μετρητές παροχής θα πρέπει απαραίτητως να υπάρχει δυνατότητα ελέγχου ενός αριθμού παραμέτρων χωρίς να απαιτείται η απομάκρυνσή τους από το δίκτυο, μέσω κατάλληλου εξωτερικού εξοπλισμού (verificator). Οι παράμετροι αυτοί αφορούν στον πλήρη έλεγχο της μόνωσης του συστήματος του ηλεκτρομαγνητικού μετρητή και των καλωδιώσεών του, στον έλεγχο των μαγνητικών ιδιοτήτων του αισθητηρίου, στον έλεγχο του κέρδους του ηλεκτρονικού μετατροπέα καθώς και στη γραμμικότητα των μετρήσεων και στη ρύθμιση του μηδενός . επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου των αναλογικών και ψηφιακών εξόδων του μετρητή παροχής.

Όλα τα παραπάνω θα πιστοποιούνται με την έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού επαλήθευσης το οποίο θα εκδίδεται μόνο για τους μετρητές παροχής που πέρασαν τους ελέγχους και τα αποτελέσματα των οποίων δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση μεγαλύτερη από 2% σε σύγκριση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις των μετρητών παροχής.

Ο μετρητής παροχής θα εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Η παρουσία μίας κατάστασης σφάλματος θα προκαλεί την λειτουργία αναμετάδοσης του σφάλματος. Η λειτουργία θα είναι ασφαλής από σφάλμα με την επαφή κλειστή κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ανοιχτή σε περίπτωση σφάλματος ή διακοπής της τροφοδοσίας.

Τα διαγνωστικά θα συμπεριλαμβάνουν κατ' ελάχιστον τους βασικούς ελέγχους του εξοπλισμού, ανίχνευση καλωδίου ανοιχτού ή κλειστού κυκλώματος, εκτός κλίμακας, λανθασμένοι παράμετροι κλπ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο οίκο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF)
- Πιστοποιητικό CE
- Έγκριση προτύπου σύμφωνα με την MID των μετρητών παροχής
- Πιστοποιητικό MID του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό EN17025 του εργαστηρίου ελέγχου του οίκου κατασκευής

- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.6.3. Φλαντζωτοί Υδρομετρητές.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδρομετρητών θα πρέπει να πληρούν τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Οι υδρομετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε οριζόντια θέση λειτουργίας.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια μετρητών θα πρέπει να τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί μετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E., υπό την προϋπόθεση ότι και το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία (Παραρτήματα H1 ή B+Δ ή B+ΣΤ).

Οι προσφερόμενοι μετρητές θα είναι ταχυμετρικοί, φλαντζωτοί, τύπου Woltman θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κλάση ακρίβειας $R \geq 100$
- Κλάση πίεσης λειτουργίας MAP16
- Κλάση απώλειας πίεσης ΔΡ63
- Κλάση θερμοκρασίας T30

Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται παραπάνω, οι μετρητές θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα κατασκευής EN14154 (ή άλλο αναγνωρισμένο ως ισοδύναμο πρότυπο κατασκευής).

Οι υδρομετρητές θα τοποθετηθούν σε οριζόντια ή κάθετη θέση λειτουργίας. Η μετρολογική κλάση των υδρομετρητών δε θα πρέπει να εξαρτάται από την θέση τοποθέτησης (οριζόντια ή κάθετα) και την ύπαρξη ή μη, ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών πριν και μετά τη θέση εγκατάστασης (U0/D0).

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών θα είναι χυτοσίδηρος υψηλής ποιότητας με αντοχή σε πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16bar.

Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων κ.λπ. τμημάτων του σώματος του υδρομετρητή, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται.

Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους τουλάχιστον σε 2 σημεία.

Οι υδρομετρητές θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες σύνδεσης με το δίκτυο κατά DIN 2501, PN 16 και ελαστικό παρέμβυσμα.

Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος - περικαλύμματος μετρητικού μηχανισμού πρέπει να

εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργικότητα.

Όλοι οι υδρομετρητές τύπου WOLTMAN πρέπει να διαθέτουν παλμική έξοδο ξηρής (REED) και οπτικής επαφής (OPTO) από την κατασκευή τους. Η ανάλυση της παλμοδοτικής διάταξης OPTO για διατομές μέχρι και DN100 θα πρέπει να είναι 1 Παλμός/ λίτρο.

Για την άμεση αντίληψη της κίνησης (λειτουργίας) του μηχανισμού και για τη δοκιμή ή την ρύθμιση του υδρομετρητή με ηλεκτρονικό όργανο, θα υπάρχει συμπληρωματική διάταξη με αστερίσκο.

Το υλικό κατασκευής του προστατευτικού του μετρητικού μηχανισμού θα είναι κατάλληλου πάχους ώστε να αντέχει σε υδραυλική πίεση ίση με την πίεση δοκιμής η οποία ορίζεται σε PN 16 x 1,5 (24 bar).

Η σήμανση του υδρομετρητή θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα κατασκευαστικά πρότυπα ISO4064 ή EN14154. Οι ελάχιστες πληροφορίες που πρέπει να αναγράφονται με ανεξίτηλο τρόπο επί του υδρομετρητή είναι οι ακόλουθες:

- Το Εμπορικό σήμα του κατασκευαστή.
- Ο τύπος και ο αριθμός σειράς του μετρητή
- Η μετρολογική κλάση
- Η ονομαστική παροχή σε m³/h.
- Το έτος κατασκευής
- Η μέγιστη πίεση λειτουργίας σε bar.
- Τα γράμματα V ή H για τη θέση λειτουργίας.
- Χαρακτηριστικά της μονάδας μέτρησης (m³)
- Ο αριθμός της έγκρισης βάσει της Ευρωπαϊκής οδηγίας MID.

Οι υδρομετρητές θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασίες από 0°C έως 50°C.

Δεδομένου ότι οι υδρομετρητές WOLTMAN είναι ξηρού τύπου (μαγνητική μετάδοση) θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με αντιμαγνητική προστασία, για την αποτελεσματικότητα της οποίας ο προμηθευτής θα χορηγήσει πλήρη στοιχεία ώστε να αξιολογηθούν από την υπηρεσία.

Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια του κελύφους θα είναι βαμμένη με ειδική αντιδιαβρωτική βαφή, κατάλληλη για χρήση σε πόσιμο νερό, με ελάχιστο πάχος βαφής 150μm εξωτερικά και 60μm εσωτερικά.

Τα μεγέθη, τα υλικά κατασκευής, τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα, η αντοχή στην πίεση και τα χαρακτηριστικά του μετρητικού μηχανισμού θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

Για κατασκευαστικά, κλπ στοιχεία, που δεν αναφέρονται στην παρούσα διακήρυξη ισχύουν τα προβλεπόμενα από τον παραπάνω κανονισμό τυποποίησης.

19DIAB000004247 2019-03-08

Ο υδρομετρητής πρέπει να χωρίζεται εύκολα σε δύο κύρια μέρη που θα αποτελούν ΣΕΤ και θα δίνουν τη δυνατότητα αντικατάστασης του μετρητικού μηχανισμού, χωρίς την ανάγκη αφαίρεσης του σώματος του υδρομετρητή από το δίκτυο. Ο μετρητικός μηχανισμός θα έχει την δυνατότητα πλήρους περιστροφής γύρω από τον κάθετο άξονα του, προκειμένου να διευκολύνεται η ανάγνωση του σε κάθε θέση τοποθέτησης. Η πλάκα ενδείξεων με τον αριθμητή του μετρητικού μηχανισμού θα προστατεύονται και η όλη διάταξη θα είναι απόλυτα στεγανή (βαθμός στεγανότητας IP68).

Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της μεταβατικής παροχής (συμπεριλαμβανομένης) και της μέγιστης παροχής δεν θα υπερβαίνει το 2%.

Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της ελάχιστης παροχής (συμπεριλαμβανομένης) και της μεταβατικής παροχής (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το 5%.

Το πεδίο τιμών σχετικής πίεσης του νερού πρέπει να εκτείνεται από 0,3 bar έως 16 bar.

Η απώλεια πίεσης η οφειλόμενη στον μετρητή, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,63 bar υπό ονομαστική παροχή και το 1 bar στη μέγιστη παροχή.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Έγκριση προτύπου σύμφωνα με την MID των φλαντζωτών υδρομετρητών
- Πιστοποίηση MID του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο οίκο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF)
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό EN17025 του εργαστηρίου ελέγχου του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο προσφέροντα.

1.6.4. Μετρητές παροχής βυθιζόμενου στελέχους

Τα παροχόμετρα βυθιζόμενου στελέχους προορίζονται για τη μέτρηση και καταγραφή της παροχής.

Τα παροχόμετρα θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου βυθιζόμενου στελέχους. Το κυρίως σώμα της διάταξης θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και να αντέχει σε πίεση τουλάχιστον 20 bar. Το παροχόμετρο θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εγκατάστασης σε αγωγούς από 200mm έως και αγωγούς 1000mm. Η εγκατάσταση του παροχομέτρου επί του

εκάστοτε αγωγού θα πρέπει να γίνεται με την σύσφιξη του παροχομέτρου επί κρουνού εγκατεστημένου στον αγωγό, ώστε σε καμία περίπτωση να μην υπάρχει διακοπή της παροχής. Η ακρίβεια μέτρησης του οργάνου θα πρέπει να είναι καλύτερη από $\pm 2\%$ της παροχής για ταχύτητες νερού $> 0,5 \text{ m/sec}$.

Το παροχόμετρο θα μπορεί να λειτουργεί σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20°C έως 60°C ενώ η θερμοκρασία αποθήκευσης της διάταξης θα πρέπει να είναι από -20°C έως 70°C . Το μέγεθός του παροχομέτρου θα πρέπει να είναι μικρό έτσι ώστε να παρέχεται μεγάλη ευελιξία τοποθέτησης.

Δεν θα πρέπει να υπάρχει κανένα κινητό μέρος στο παροχόμετρο και η μέτρηση θα πρέπει να γίνεται με ηλεκτρομαγνητικούς ακροδέκτες ώστε να υπάρχει σταθερή και αξιόπιστη μέτρηση. Το παροχόμετρο θα πρέπει να είναι ικανό να μετρήσει θετική και αρνητική παροχή. Η όλη διάταξη θα πρέπει να είναι υδατοστεγής και να μπορεί να λειτουργήσει ακόμα και σε συνθήκες πλήρους βύθισης (IP68) και να μην επηρεάζεται από τις καιρικές συνθήκες.

Είναι επιθυμητό οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς να έχουν τη δυνατότητα προγραμματισμού και χειρισμού χωρίς την αναγκαιότητα χρήσης ηλεκτρονικού υπολογιστή. Μέσω της οθόνης ενδείξεων θα πρέπει να γίνεται η πλήρης παραμετροποίηση του οργάνου και η επιλογή όλων των παραμέτρων, όπως γλώσσα επικοινωνίας, μονάδες μέτρησης, τρόπος αναγραφής ενδείξεων κλπ. Ο προγραμματισμός του μετατροπέα θα γίνεται από το πληκτρολόγιό του με δυνατότητα αλλαγής παραμέτρων.

Ο μετρητής παροχής θα εκτελεί αυτόματα αυτοδιαγνωστικά με την έναρξη λειτουργίας και συνεχώς κατά την διάρκεια της λειτουργίας. Η παρουσία μίας κατάστασης σφάλματος θα προκαλεί την λειτουργία αναμετάδοσης του σφάλματος. Η λειτουργία θα είναι ασφαλής από σφάλμα με την επαφή κλειστή κατά την διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και ανοιχτή σε περίπτωση σφάλματος ή διακοπής της τροφοδοσίας.

Θα είναι δεκτές διατάξεις που εμπεριέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες για την ορθή λειτουργίας του παροχομέτρου χωρίς την ανάγκη χρήσης εξωτερικού μετατροπέα. Οι πληροφορίες αυτές θα είναι η βαθμονόμηση του σώματος, ο σειριακός αριθμός, ημερομηνίες βαθμονόμησης, ιστορικό αρχείο κλπ.

Σε περίπτωση που η διάταξη δεν διαθέτει εξωτερικό μετατροπέα θα διαθέτει παλμική έξοδο για την μεταφορά των καταγεγραμμένων τιμών σε καταγραφικό τιμών ή τοπικό αυτοματισμό. Επίσης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να εφοδιαστεί με οθόνη υγρών κρυστάλλων για την εμφάνιση της παροχής αλλά και αθροιστή για την εμφάνιση του συνολικού όγκου η οποία θα μπορεί να εξάγει παλμικό σήμα ή αναλογικό σήμα $4-20 \text{ mA}$, και θα πρέπει να έχει θύρα επικοινωνίας για τον προγραμματισμό του και την ανάγνωση των μετρούμενων τιμών μέσω ηλεκτρονικού υπολογιστή επί τόπου.

Αν γίνεται ο προγραμματισμός του μετρητή μέσω , τότε ο χειριστής θα μπορεί να εισάγει δεδομένα κατευθείαν στο παροχόμετρο όπως να επιλέγει μονάδες m^3 , lit , κλπ. Επίσης θα μπορεί να επιλέγει την περίοδο μέτρησης, τον τύπο ομαλοποίησης των μετρήσεων, το μήκος βύθισης του σώματος επί του αγωγού, την διάμετρο του αγωγού, τον τόπο εγκατάστασης, την μονάδα των παλμών κλπ.

Το παροχόμετρο δεν θα πρέπει να χρήζει καμίας συντήρησης. Το παροχόμετρο βυθιζόμενου

στελέχους θα τροφοδοτείται μέσω εξωτερικής πηγής, ενώ θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα τροφοδοσίας και από μπαταρία σε περίπτωση που απαιτηθεί μελλοντική εγκατάστασή του σε άλλο σημείο του δικτύου που δεν υπάρχει παροχή ρεύματος.

Ο προμηθευτής είναι απόλυτα υπεύθυνος για τη συμβατότητα των παρελκομένων καλωδίων και συσκευών με το καταγραφικό που προσφέρει. Είναι προφανές ότι απαιτείται όλες οι συνδέσεις του καταγραφικού με τα καλώδια κλπ, πρέπει να είναι απόλυτα στεγανές με βαθμό προστασίας IP 68.

Η προμηθεύτρια εταιρεία πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα καλώδια, καλώδιο σύνδεσης του παροχομέτρου με τον υπολογιστή, λογισμικό και γενικά, ότι είναι απαραίτητο ώστε η όλη διάταξη να μπορεί να προγραμματιστεί και να συνδεθεί με τα καταγραφικά τιμών ή τον τοπικό αυτοματισμό στις θέσεις που προβλέπεται.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο όικο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF)
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό EN17025 του εργαστηρίου ελέγχου του οίκου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκo προσφέροντα.

1.7. Αισθητήριο μέτρησης πίεσης

Οι μετρητές πίεσης θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της πίεσης του νερού στους τοπικούς σταθμούς που πρόκειται να τοποθετηθούν, θα είναι συμπαγών διαστάσεων και σύμφωνα με την κοινοτική οδηγία PED (PRESSURE EQUIPMENT DIRECTIVE FOR GAS 1/LIQUIDS 1 ART. 3.3 SEP). Η αρχή λειτουργίας τους είναι η πιεζοηλεκτρική. Το διάφραγμα μετάδοσης πίεσης θα είναι κατασκευασμένο από Al_2O_3 ή ανοξείδωτο χάλυβα 1.4435/AISI 316L ή άλλο υλικό πιστοποιημένο ως κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό, από οίκo πιστοποιήσεων. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Σε κάθε μετρητή πίεσης θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλη βάνα για τον εξαερισμό του οργάνου.

Οι μετρητές πίεσης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ακρίβεια μέτρησης: 0,25 % full scale
- Εύρος μέτρησης: 0-25 bar
- Χρόνος απόκρισης: < 0,1 sec
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -30 – 100 ° C

- Τάση τροφοδοσίας : 12 – 30 V DC
- Αναλογική έξοδος : 4-20 mA
- Βαθμός προστασίας: IP 65
- Υλικό μεμβράνης: Al_2O_3 ή ανοξείδωτος χάλυβας πιστοποιημένο για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο οίκο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF)
-
- Υλικό περιβλήματος: ανοξείδωτος χάλυβας
- Σπείρωμα σύνδεσης: G ½
- Ηλεκτρική σύνδεση: 2 αγωγών

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο οίκο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF).
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.8. Αισθητήριο μέτρησης στάθμης

Οι μετρητές στάθμης θα χρησιμοποιηθούν για την μέτρηση της στάθμης του νερού σε δεξαμενές του δικτύου, θα είναι συμπαγών διαστάσεων και στιβαρής κατασκευής. Αισθητήριο και μετατροπέας σήματος είναι τοποθετημένοι εντός ανοξείδωτου περιβλήματος. Η λειτουργία των αισθητηρίων μέτρησης στάθμης θα βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Η στερέωσή τους θα γίνει με ανοξείδωτο στήριγμα σε σχήμα γωνίας και στριφώνια με τρόπο που να διασφαλίζεται η λειτουργία του σωλήνα εξισορρόπησης (διέλευση με στυπιοθλίπτη συγκράτησης).

Οι μετρητές στάθμης θα πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ρευστό: Νερό γεώτρησης ή από πηγές
- Ακρίβεια μέτρησης: 0,30 % full scale
- Εύρος μέτρησης: 0-6m
- Μέγιστη πίεση: 1bar
- Τάση τροφοδοσίας : 12 – 30 V DC

- Υλικό περιβλήματος: ανοξείδωτος χάλυβας
- Βαθμός προστασίας: IP 68
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -20 – 50 ° C
- Αναλογική έξοδος : 4-20 mA
- Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα
- Υδραυλική σύνδεση: εμβαπτιζόμενο
- Καμία απαίτηση για ρύθμιση του εύρους κατά τη θέση σε λειτουργία

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια / τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο όικο πιστοποίησης (π.χ. WRAS, ACS, UL, NSF) για όλα τα βρεχόμενα μέρη
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.9. Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης

Με σκοπό την ποιοτική αναβάθμιση, τη συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού και την απολύμανση, θα εγκατασταθούν στους προβλεπόμενους από τη μελέτη τοπικούς σταθμούς (δεξαμενές του δικτύου) διατάξεις παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης.

Στις δεξαμενές του δικτύου θα εγκατασταθεί εξοπλισμός παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού, οι οποίες θα ελέγχονται από κεντρικό ελεγκτή, θα συνδέονται με τον τοπικό αυτοματισμό και σε κάποιες από αυτές θα εκτελείται αυτόματη χλωρίωση με χρήση δοσομετρικών αντλιών.

Οι αναλυτικές τεχνικές Προδιαγραφές του εξοπλισμού παρουσιάζονται στη συνέχεια:

1.9.1. Ψηφιακός ελεγκτής και οθόνη απεικόνισης των μετρήσεων

Ο ψηφιακός ελεγκτής που είναι ο εγκέφαλος του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι κατάλληλος, για την συλλογή, απεικόνιση και αποθήκευση των μετρήσεων. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα πρέπει να δέχεται όλα τα σήματα από τα αισθητήρια και να συνδέεται με τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή του κάθε σταθμού μέσω αναλογικής θύρας για τον απομακρυσμένο τηλεέλεγχο και τηλεχειρισμό του συνολικού συστήματος. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

19DIAB000004247 2019-03-08

- Να είναι κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από τουλάχιστον δύο αισθητήρια μέτρησης, ανάλογα με την διαμόρφωση, του ιδίου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων.
- Να έχει την δυνατότητα συνεργασίας και με άλλες όμοιες μονάδες για την δημιουργία δικτύων μετρήσεων.
- Να έχει την δυνατότητα για τέσσερις επαφές (relays) άνευ δυναμικού, με δυνατότητα προγραμματισμού τους για χρήση ως alarm ή δυνατότητα επέκτασης και με άλλες επαφές τοπικά ή στον PLC ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Να διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Profibus Dp ή και Modbus RS232/485 για τη σύνδεσή του με το PLC
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP65 (NEMA4X)
- Να διαθέτει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -10°C - $+50^{\circ}\text{C}$
- Τροφοδοσία/Ισχύς: 100 - 240V AC, 50/60Hz.

Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων καταγραφής σε κάρτα μνήμης τύπου SD σε επεξεργάσιμη μορφή (τύπου Csv ή Xml) και να απεικονίζει τις μετρούμενες τιμές σε οθόνη ενδείξεων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οθονών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Να λειτουργεί σε συνεργασία με ψηφιακό ελεγκτή, εμφανίζοντας τις μετρήσεις του συγκεκριμένου σημείου σε μια οθόνη γραφικών τύπου LCD οπίσθιου LED φωτισμού.
- Να έχει μεγάλη ανάλυση
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον κατά IP66
- Να διαθέτει πλήκτρα χειρισμού και να είναι εύκολη στη χρήση
- Να μπορεί να αναγράφει ημερομηνία, ώρα και τη μετρούμενη τιμή στην ίδια οθόνη απεικόνισης
- Να διαθέτει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -10°C - $+50^{\circ}\text{C}$.

1.9.2. Αισθητήριο Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου, PH και Θερμοκρασίας

Το αισθητήριο μέτρησης ελεύθερου χλωρίου που θα συνδέεται με τον αναλυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέθοδος μέτρησης: Αμπερομετρική
- Να διαθέτει αυτόματη αντιστάθμιση της θερμοκρασίας του δείγματος
- Εύρος μέτρησης ελεύθερου χλωρίου: 0 – 20ppm
- Ελάχιστο όριο ανίχνευσης ελεύθερου χλωρίου: 5ppb ή 0,005mg/l HOCl.
- Ακρίβεια μέτρησης: 2% ή $\pm 10\text{ppb HOCl}$.
- Χρόνος Απόκρισης (T90): < 90sec

- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 5°C έως +45°C
- Αυτόματη αντιστάθμιση της θερμοκρασίας.
- Να διαθέτει ηλεκτρόδιο pH για την αυτόματη αντιστάθμιση του pH του δείγματος και τον υπολογισμό του χλωρίου εκτός των ορίων της καμπύλης του υποχλωριώδους
- Ροή λειτουργίας: 10 - 15l/h.
- Εύρος πίεσης λειτουργίας: 0,1 – 2bar.
- Εύρος θερμοκρασίας δείγματος: 20 – 45°C.
- Εύρος pH δείγματος: 4 – 8
- Δυνατότητα προσθήκης αυτόματης μονάδας οξίνισης για την ρύθμιση του pH του δείγματος, όταν αυτό είναι μεγαλύτερο από 8.
- Παρεμπόδισεις: Να μην προκύπτει παρεμπόδιση από χλωραμίνες.
- Να συνοδεύεται από ειδική κυψελίδα μέτρησης, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του δείγματος στο αισθητήριο.
- Το αισθητήριο θα πρέπει να συνοδεύεται από ειδικό καλώδιο για τη σύνδεση με τον ψηφιακό ελεγκτή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη.

1.9.3. Δοσομετρική αντλία

Οι δοσομετρικές αντλίες που θα τοποθετηθούν θα έχουν τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: διαφραγματική μονοφασική αντλία με μηχανική κίνηση διαφράγματος και λειτουργία αναλογικού σήματος ένδειξης κατάστασης
- Χειροκίνητη και αυτόματη ρύθμιση παροχής, μέσω μεταβολής της συχνότητας εμβολισμού
- Ρύθμιση παλμού 0-100%
- Σήμα εισόδου: Αναλογικό σήμα για τη μεταβολή της συχνότητας εμβολισμού και εκκίνηση – παύση από απόσταση
- Σήματα εξόδου: βλάβη αντλίας, επαφή εμβολισμού και χαμηλή στάθμη χημικού
- Μέγιστη παροχή: 2 lt/h
- Ακρίβεια δοσομέτρησης: τουλάχιστον 1,0%
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 20 Atm
- Προστασία: IP65/F
- Υλικό κεφαλής, βαλβίδων και στομίων σύνδεσης: PVC.
- Ενσωματωμένος μικροεπεξεργαστής, ψηφιακό χειριστήριο και οθόνη LCD

Η ανωτέρω αντλία θα συνοδεύεται από κατάλληλη βαλβίδα τεχνητής αντίθλιψης που θα τοποθετείται στον καταθλιπτικό σωλήνα, καλώδιο αυτοματισμού μήκους 2 m με δυνατότητα επέκτασης, σωλήνα αναρρόφησης 5m με διακόπτη στάθμης και αντεπίστροφη βαλβίδα που θα φέρει φίλτρο αναρρόφησης και τέλος θέση έγχυσης ειδική για διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου. Η δοσομετρική αντλία θα παρέχεται συνοδευμένη από δοχείο πολυαιθυλενίου χωρητικότητας 200lt με φλοτέρ χαμηλής στάθμης.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

19DIAB000004247 2019-03-08

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια για το σύνολο του εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή για το σύνολο του εξοπλισμού
- Κατάλογο απαιτούμενων ανταλλακτικών και συντηρήσεων των προσφερόμενων διατάξεων για διάρκεια 1 έτους
- Αναλυτικό πρόγραμμα τακτικής συντήρησης των προσφερόμενων διατάξεων
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.10. Ρυθμιστές στροφών (inverters)

1.10.1 ΓΕΝΙΚΑ

Τεχνική προδιαγραφή Μετατροπέων Συχνότητας (Μ.Σ.) κατάλληλων για χρήση με τυπικούς επαγωγικούς κινητήρες χαμηλής τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC AC induction motors), σύγχρονους κινητήρες μαγνητικής αντίστασης IE4 (SynRM) και κινητήρες μόνιμης μαγνήτισης (PM) σε εφαρμογές καθαρών και ακαθάρτων υδάτων. Οι Μ.Σ. πρέπει να είναι σχεδιασμένοι ειδικά για εφαρμογές καθαρών και ακαθάρτων υδάτων. Μ.Σ. σχεδιασμένοι για γενική χρήση δεν είναι αποδεκτοί. Όλοι οι Μ.Σ. θα έχουν ακριβώς το ίδιο προφίλ επικοινωνίας με τον χρήστη που περιλαμβάνει οθόνη, πληκτρολόγιο, συνδέσεις εισόδων/εξόδων και λογισμικό ανεξάρτητα από την ισχύ και την τάση τροφοδοσίας. Οι Μ.Σ. θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί και να πληρούν τις προδιαγραφές για χρήση σε δημόσια δίκτυα χαμηλής τάσης. Μ.Σ. που έχουν σχεδιαστεί μόνο για βιομηχανικά ηλεκτρολογικά δίκτυα, δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

1.10.1.1 ΟΡΟΛΟΓΙΑ

- Χειριστήριο Παραμετροποίησης και Ελέγχου. Συνήθως βρίσκεται στην πρόσοψη του Μ.Σ. ή στην πόρτα του πεδίου μέσα στο οποίο είναι εγκατεστημένος
- Ερμάριο (πεδίο) – Περίβλημα μέσα στο οποίο μπορεί να ενσωματωθεί ο Μ.Σ.
- Κινητήρας – Κοινός επαγωγικός κινητήρας (IM), ή κινητήρας μονίμων μαγνητών (PM), ή σύγχρονος κινητήρας σύνθετης μαγνητικής αντίστασης (SynRM), τυπικά με κλάσεις ενεργειακής απόδοσης IE2, IE3 ή IE4
- Διακόπτης – Τυπικά MCCB ή Μικροαυτόματος S200 B/C (MCB)
- MCCB (Molded Case Circuit Breaker) – Αυτόματος διακόπτης ισχύος κλειστού τύπου
- MCB (Miniature Circuit Breaker) – Μικροαυτόματος διακόπτης
- ULH drive (Ultra-Low Harmonics drive) – Μ.Σ. Εξαιρετικά Χαμηλών Αρμονικών, με τυπικό THD(I) κάτω του 3%

- THD(I) – Total Harmonic Distortion – Συνολική Αρμονική Παραμόρφωση (ρεύματος)

1.10.2 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΑΠΟ ΤΟΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗ

1.10.2.1 ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

Ο κατασκευαστής των Μετατροπών Συχνότητας (Μ.Σ.) θα πρέπει:

- Να διαθέτει έγκυρη πιστοποίηση ISO 9001: 2015 και εφαρμοζόμενο σύστημα διασφάλισης ποιότητας με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.
- Να διαθέτει πιστοποίηση περιβαλλοντικής φροντίδας ISO 14001:2015 με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.
- Να εφαρμόζει σύστημα διαχείρισης Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωπικού με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό OHSAS 18001:2007 ή ISO 45001 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.
- Να διαθέτει σύστημα διαχείρισης Λειτουργικής Ασφάλειας με αντίστοιχο έγκυρο πιστοποιητικό IEC 61508-1 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

1.10.3 ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ – ΑΝΑΛΥΤΙΚΑ

1.10.3.1 ΣΗΜΑΝΣΗ & ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΜΕ ΔΙΕΘΝΗ ΠΡΟΤΥΠΑ

1.10.3.1.1 ΣΗΜΑΝΣΗ CE

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις παρακάτω οδηγίες, που απαιτούνται για την σήμανση CE:

- Οδηγία Χαμηλής Τάσης LVD 2014/35/EU του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης.
- Οδηγία Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) 2014/30/EU του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης
- Οδηγία Μηχανημάτων 2006/42/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης

Μια Δήλωση Συμμόρφωσης του κατασκευαστή που επιβεβαιώνει τη συμμόρφωση με τις υποχρεωτικές οδηγίες, πρέπει να είναι διαθέσιμη και προσβάσιμη στο κοινό. Η Δήλωση Συμμόρφωσης με την Οδηγία Μηχανημάτων πρέπει να προσδιορίζει το πρόσωπο με στοιχεία επικοινωνίας του, το οποίο είναι εξουσιοδοτημένο να συντηρεί τον τεχνικό φάκελο λειτουργιών ασφαλείας, για τον Μ.Σ.

Ο Μ.Σ. θα πρέπει να φέρει την επωνυμία και την ταχυδρομική διεύθυνση του κατασκευαστή τυπωμένα επάνω στην ετικέτα, με τον τύπο του Μ.Σ. και στην ετικέτα συσκευασίας, σύμφωνα με την Οδηγία Χαμηλής Τάσης LVD 2014/35 / ΕΕ. Τα στοιχεία επικοινωνίας θα πρέπει να είναι καθαρά τυπωμένα και να μην μπορούν να αφαιρεθούν από το μετατροπέα. Μ.Σ. χωρίς

το όνομα του κατασκευαστή και τα στοιχεία επικοινωνίας δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

1.10.3.1.2 ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις της Οδηγίας RoHSII 2011/65/EU σχετικά με τον Περιορισμό Επικίνδυνων Ουσιών σε Ηλεκτρολογικό & Ηλεκτρονικό Εξοπλισμό. Οι Μ.Σ. θα πρέπει να ανακυκλώνονται εύκολα. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παρέχει στη διάθεση του κοινού τις οδηγίες ανακύκλωσης. Οι οδηγίες ανακύκλωσης θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες σύμφωνα με την Οδηγία 2012/19/EU (WEEE) σχετικά με Απόβλητα Ηλεκτρολογικού & Ηλεκτρονικού Εξοπλισμού.

1.10.3.1.3 ΠΡΟΪΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΜΕΤΑΤΡΟΠΕΙΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που καθορίζονται στο πρότυπο IEC/EN 61800-5-1:2007 (Συστήματα μετάδοσης ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας – Μέρος 5-1: Απαιτήσεις ασφαλείας - Ηλεκτρικές, Θερμικές και Ενεργειακές). Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη και να έχει εκδοθεί από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Δηλώσεις συμμόρφωσης του κατασκευαστή δεν είναι αποδεκτές.

Το πρότυπο IEC/EN 61800-5-1:2007 καθορίζει τις απαιτήσεις ασφαλείας (Ηλεκτρικές, Θερμικές και Ενεργειακές) για Συστήματα μετάδοσης ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας και επομένως υπερಿಸχύει των γενικών προτύπων για τις απαιτήσεις ασφαλείας.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει επίσης να συμμορφώνονται με το πρότυπο SEMI F47, της βιομηχανίας ημιαγωγικών στοιχείων σχετικά με πτώσεις τάσης. Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη και να έχει εκδοθεί από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης.

1.10.3.1.4 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ (EMC)

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που καθορίζονται στα πρότυπα IEC/EN 61800-3:2004/A1:2011 και EN 61800-3:2004/A1:2012 (Συστήματα μετάδοσης ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας – Μέρος 3: Απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας και σχετικές μέθοδοι δοκιμών). Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη και να έχει εκδοθεί από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Δηλώσεις συμμόρφωσης του κατασκευαστή δεν είναι αποδεκτές.

Το πρότυπο IEC/EN 61800-3 καθορίζει τις απαιτήσεις ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) και των σχετικών μεθόδων δοκιμών, για Συστήματα μετάδοσης ισχύος ρυθμιζόμενης ταχύτητας, χαμηλής τάσης και επομένως υπερಿಸχύει γενικών προτύπων ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) και δοκιμών ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας. Τέτοια γενικά πρότυπα δεν έχουν εφαρμογή σε Συστήματα Μετάδοσης Ισχύος (PDS), αφού δε θέτουν απαιτήσεις για το πλήρες σύστημα. Αντίθετα, το πρότυπο IEC/EN 61800-3 θέτει απαιτήσεις σχετικά με την ηλεκτρομαγνητική ανοσία και τις εκπομπές για την πλήρη εγκατάσταση κινητήρα, καλωδίου και Μ.Σ.

- Θα πρέπει να είναι δυνατή η αποσύνδεση των φίλτρων EMC χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων, για την περίπτωση ηλεκτρικών συστημάτων TN (γωνιακά γειωμένα συστήματα) και IT (αγείωτα συστήματα).
- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με την οδηγία EMC της Ευρωπαϊκής Ένωσης για Ηλεκτρομαγνητική Συμβατότητα 2014/30/ΕΕ, που αποτελεί προαπαιτούμενο για τη σήμανση CE
- Όλοι οι Μ.Σ. προκειμένου να συμμορφώνονται με το πρότυπο ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (EMC) (EN 61800-3), θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένα φίλτρα EMC/RFI στη βασική τους έκδοση (όχι ως πρόσθετα προαιρετικά εξαρτήματα) ως ακολούθως:
 - Κατ' ελάχιστον κατηγορία C2 (δημόσια δίκτυα με πολλούς καταναλωτές), για τους Μ.Σ. όλων των εκδόσεων με ονομαστικές ισχύεις έως 250kW
 - Κατ' ελάχιστον κατηγορία C3 (βιομηχανικά ιδιωτικά δίκτυα), για τους Μ.Σ. όλων των εκδόσεων με ονομαστικές ισχύεις άνω των 250kW
- Η συμμόρφωση με το πρότυπο EN 61800-3 τόσο για κατηγορία C2 όσο και για κατηγορία C3 θα πρέπει να πληρείται για μέγιστο μήκος καλωδίων (μεταξύ Μ.Σ. και κινητήρα) τουλάχιστον 100 μέτρα.
- Οι Μ.Σ. πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με κατάλληλες διατάξεις για την ορθή γείωση των καλωδίων τροφοδοσίας, των καλωδίων του κινητήρα και των καλωδίων ελέγχου ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC - κλωβός Faraday) χωρίς την ανάγκη χρήσης πρόσθετων εξαρτημάτων

1.10.3.1.5 ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ

Οι Μ.Σ. πρέπει να συμμορφώνονται με τις τεχνικές απαιτήσεις που καθορίζονται στο πρότυπο IEC/EN 61000-3-12:2011 (Ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα (EMC) – Μέρος 3-12: Όρια – Όρια για τις αρμονικές ρεύματος που παράγονται από εξοπλισμό, εγκατεστημένο σε δημόσια δίκτυα χαμηλής τάσης, με ρεύμα εισόδου $>16\text{ A}$ και $\leq 75\text{ A}$ ανά φάση. Σχετική δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη από τον κατασκευαστή

Μ.Σ. με ρεύμα εισόδου $\leq 16\text{ A}$ που συνδέονται σε δημόσια δίκτυα χαμηλής τάσης, δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του IEC/EN 61000-3-12:2011, αλλά σε αυτό του IEC/EN 61000-3-2:2018. Σχετική δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη από τον κατασκευαστή

Για Μ.Σ. με ρεύμα εισόδου $> 75\text{ A}$ ανά φάση, που δεν εμπίπτουν στο πεδίο εφαρμογής του IEC/EN 61000-3-12:2011, ούτε κάποιου άλλου προτύπου, αφού δεν υπάρχει κανένα πρότυπο που να περιορίζει την απόδοση του Μ.Σ. σε ότι αφορά στις αρμονικές, αν το ρεύμα εισόδου αυτού είναι $>75\text{ A}$ ανά φάση. Έτσι ο κατασκευαστής θα πρέπει να διαθέτει εργαλεία προσομοίωσης των αρμονικών τάσης και ρεύματος που θα εκτιμούν τις αρμονικές στην είσοδο του Μ.Σ., κατά IEC Technical Report 61000-3-4.

Προκειμένου να επιτυγχάνεται ο περιορισμός των αρμονικών οι Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένα στραγγαλιστικά πηνία AC ή DC που να ελαχιστοποιήσουν τη Συνολική Αρμονική Παραμόρφωση (THD). Ειδικά μέχρι την περιοχή ισχύος των 22kW είναι επιθυμητή στο ενδιάμεσο κύκλωμα DC, η χρήση στραγγαλιστικών πηνίων μεταβαλλόμενης επαγωγής για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων.

1.10.3.1.6 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑ

Εξοπλισμός επεξεργασίας καθαρών και ακαθάρτων υδάτων όπως αντλίες και συμπιεστές είναι μηχανήματα σύμφωνα με την Οδηγία Μηχανημάτων 2006//42/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της Ευρωπαϊκής Ένωσης και επομένως οι Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν τη λειτουργία "SafeTorqueOff" (STO) που να εξασφαλίζουν επίπεδα ασφαλείας κατ' ελάχιστο μέχρι SIL 3, SILCL 3 και PL e.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC 61508:2010; SIL 3
- ISO 13849-1:2012; PL e
- IEC 62061:2015; SILCL 3
- IEC 61800-5-2:2016; SIL 3

Η δήλωση συμμόρφωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη και να έχει εκδοθεί από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης. Δηλώσεις συμμόρφωσης του κατασκευαστή δεν είναι αποδεκτές.

1.10.3.1.7 ΣΧΕΤΙΚΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Οι Μ.Σ θα πρέπει να έχουν σήμανση CE με βάση τις ισχύουσες διατάξεις περί Ηλεκτρομαγνητικής Συμβατότητας (EMC) κατά EN 61800-3:2004 + A1:2012 και την Οδηγία Χαμηλής Τάσης (European Low Voltage Directive) κατά EN 61800-5-1:2007, αλλά και την Οδηγία Μηχανημάτων (European Machinery Directive 2006/42/EC 2nd Edition – June 2010), καθώς και την οδηγία RoHS (ROHS II Directive 2011/65/EU).

Οι Μ.Σ. θα πρέπει επίσης να πληρούν τις προδιαγραφές της συγκεκριμένης κατηγορίας προϊόντων (Power Drive System) και να συμμορφώνονται με τα παρακάτω πρότυπα:

- IEC/EN 60529:1992 + A2: 2013 Degrees of protection provided by enclosures (IP code)
- IEC 60664-1:2007 Insulation coordination for equipment within low-voltage systems. Part 1: Principles, requirements and tests.
- IEC/EN 61000-3-12:2011 Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 3-12: Limits - Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low-voltage systems with input current
- IEC 61508:2010; SIL 3
- EN ISO 13849-1:2008 + AC:2009

19DIAB000004247 2019-03-08

- ISO 13849-1:2012; PL e
- IEC 62061:2005; SILCL 3
- IEC 61800-5-2:2007, SIL 3 IEC/EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Part 5-1: Safety requirements – electrical, thermal and energy
- EN 60204-1:2006 + AC:2010 Safety of machinery. Electrical equipment of machines. Part 1: General requirements.
- IEC 61508 ed 2:2010

1.10.3.2 ΤΡΟΠΟΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

1.10.3.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Ο βαθμός προστασίας των Μ.Σ. θα παραμένει αναλλοίωτος είτε το χειριστήριο ελέγχου είναι στην πρόσοψή τους είτε έχει αφαιρεθεί για εξωτερική τοποθέτηση στην πόρτα του πεδίου.
- Οι Μ.Σ. θα μπορούν να τοποθετηθούν ο ένας πλάι στον άλλο χωρίς κενά διαστήματα ανάμεσά τους ανεξάρτητα από τον βαθμό προστασίας (IP21, IP42, IP54 and IP55).
- Ο βαθμός προστασίας του Μ.Σ. θα πρέπει να διατηρείται ακόμη και χωρίς το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται πάντοτε η προστασία από τη σκόνη και το νερό (IP21, IP42, IP54 and IP55).

1.10.3.2.2 Μ.Σ. ΑΝΑΡΤΩΜΕΝΗΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ

Οι Μ.Σ. από 0,75-250KW θα είναι αναρτώμενοι σε επίτοιχη στήριξη ή στήριξη σε ικρίωμα ή στην πλάτη ηλεκτρικού πεδίου, ή τοποθέτηση σε πλαίσιο.

- Οι αναρτώμενοι Μ.Σ. θα έχουν βαθμό προστασίας IP21 ή IP55 (κατ' επιλογή) σύμφωνα με IEC/EN 60529:1989 + A1:1999 + A2:2013.
- Για τη έκδοση με βαθμό προστασίας IP55 θα πρέπει να είναι διαθέσιμη η επιλογή για γενικό διακόπτη φορτίου, ενσωματωμένο επάνω στο Μ.Σ. για ισχείς έως 55kW.
- Αναρτώμενοι Μ.Σ. με βαθμό προστασίας IP20 δεν θα είναι αποδεκτοί καθώς για την προστασία από σταγόνες και τυχαία επαφή δακτύλων με ηλεκτρικά μέρη απαιτούνται πρόσθετα καλύμματα.
- Οι αναρτώμενοι Μ.Σ. θα έχουν δυνατότητα οριζόντιας τοποθέτησης χωρίς υποβάθμιση ισχύος.
- Ανεξάρτητα βαθμού προστασίας IP21 ή IP55 οι αναρτώμενοι Μ.Σ. θα έχουν πανομοιότυπες καμπύλες ρεύματος εξόδου σε όλη την κλίμακα θερμοκρασιών λειτουργίας.
- Η λειτουργία των Μ.Σ. θα πρέπει να είναι συνεχής και χωρίς διαταραχές σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -15°C έως 50°C. Συνθήκες παγετού δεν επιτρέπονται.

19DIAB000004247 2019-03-08

- Η εγκατάσταση των Μ.Σ. σε εξωτερικούς χώρους μπορεί να επιτραπεί, αν ο κατασκευαστής παρέχει πρόσθετες οδηγίες εγκατάστασης του Μ.Σ. σε εξωτερικούς χώρους, οι οποίες να απαιτούν μόνο πρόσθετο σκίαστρο και προστασία από τη βροχή.
- Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα τοποθέτησης των Μ.Σ. ανεξάρτητα από τον βαθμό προστασίας, με κατάλληλες φλάντζες στην πλάτη ηλεκτρικού πίνακα με τον τομέα ψύξης (ψήκτρες) εκτός του πίνακα ή του πεδίου για αποτελεσματικότερη απαγωγή της θερμότητας όταν οι συνθήκες το απαιτούν.

1.10.3.2.3 ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Η μεταφορά και αποθήκευση των Μ.Σ πρέπει να επιτρέπεται σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από -40°C έως 70°C.

Οι Μ.Σ. αναρτώμενης τοποθέτησης θα πρέπει να είναι ικανοί να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς υποβάθμιση ισχύος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος -15°C έως 40°C. Συνθήκες παγετού δεν επιτρέπονται. Ανεξάρτητα βαθμού προστασίας IP21 ή IP55 οι αναρτώμενοι Μ.Σ. θα έχουν πανομοιότυπες καμπύλες ρεύματος εξόδου σε όλη την κλίμακα θερμοκρασιών λειτουργίας χωρίς καμία υποβάθμιση ισχύος για τους Μ.Σ. IP55 σε σχέση με τους Μ.Σ. IP21.

Οι Μ.Σ. εντός πεδίου εργοστασιακής κατασκευής θα πρέπει να είναι ικανοί να λειτουργούν συνεχώς και χωρίς υποβάθμιση ισχύος σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 0°C έως 40°C. Συνθήκες παγετού δεν επιτρέπονται. Ανεξάρτητα βαθμού προστασίας IP21 ή IP42 ή IP54 οι αναρτώμενοι Μ.Σ. θα έχουν πανομοιότυπες καμπύλες ρεύματος εξόδου σε όλη την κλίμακα θερμοκρασιών λειτουργίας χωρίς καμία υποβάθμιση ισχύος για τους Μ.Σ. IP54 ή IP42 σε σχέση με τους Μ.Σ. IP21.

Τα ονομαστικά μεγέθη σε όλες τις περιπτώσεις θα πρέπει να είναι διαθέσιμα χωρίς υποβάθμιση ισχύος για θερμοκρασία έως 40°C. Για θερμοκρασία από 40°C έως 50°C για τους Μ.Σ. αναρτώμενης τοποθέτησης ή έως 55°C για τους αρθρωτούς Μ.Σ. τα ονομαστικά μεγέθη μπορούν να είναι διαθέσιμα με υποβάθμιση ισχύος 1% για κάθε βαθμό Κελσίου πάνω από τους 40 °C.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για ασφαλή λειτουργία σε υψόμετρο μέχρι 4000m, σε ηλεκτρικά συστήματα TN με γείωση ουδέτερου και σε υψόμετρο μέχρι 2000m, σε ηλεκτρικά συστήματα TN (γωνιακά γειωμένα συστήματα) και IT (αγείωτα συστήματα). Τα ονομαστικά μεγέθη θα πρέπει να είναι διαθέσιμα χωρίς υποβάθμιση ισχύος για υψόμετρο τουλάχιστον έως 1000m πάνω από τη στάθμη της θάλασσας. Η υποβάθμιση ισχύος άνω των 1000 μέτρων πρέπει να είναι μικρότερη από 1% ανά 100m.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για ασφαλή λειτουργία σε συνθήκες σχετικής υγρασίας 5% έως 95% (χωρίς συμπυκνώματα)

Οι Μ.Σ. αναρτώμενης τοποθέτησης πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι ώστε να λειτουργούν σε περιβάλλον με δονήσεις και κραδασμούς. Οι επιτρεπτές δονήσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC 60068-2, δηλαδή max 1mm (5 έως 13.2 Hz) και max 7m/s² (13.2 έως 100 Hz) ημιτονοειδές

19DIAB000004247 2019-03-08

Οι Μ.Σ. εντός πεδίου εργοστασιακής κατασκευής πρέπει να είναι κατάλληλα σχεδιασμένοι ώστε να λειτουργούν σε περιβάλλον με δονήσεις και κραδασμούς. Οι επιτρεπτές δονήσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνες με το πρότυπο IEC/EN 60721-3-3:2002 από 10...57 Hz: max. 0.075mm εύρος 57...150Hz

Οι Μ.Σ. πρέπει να διαθέτουν επιβερνικωμένες κάρτες στη βασική τους έκδοση, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους ακόμα και σε επιβαρυμένα περιβάλλοντα. Σχετική δήλωση θα πρέπει να είναι διαθέσιμη από τον κατασκευαστή.

Τα επιτρεπτά επίπεδα μόλυνσης πρέπει να είναι σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60721-3-1, IEC 60721-3-2 και IEC 60721-3-3 για χημικά αέρια class 3C2 και στερεά σωματίδια 3S2. Τα επιτρεπτά όρια επιπέδων μόλυνσης θα πρέπει να ισχύουν για τον Μ.Σ. συνολικά και δεν επιτρέπεται να δίνονται επιτρεπτά όρια επιπέδων μόλυνσης μόνο για τα τμήματα του προϊόντος, όπως ηλεκτρονικές πλακέτες. Για τους Μ.Σ. αναρτώμενης τοποθέτησης με βαθμό προστασίας IP55 θα είναι διαθέσιμη επιλογή 3C3 για τα τυπωμένα κυκλώματα προκειμένου να επεκτείνεται η διάρκεια ζωής.

Μια δήλωση του κατασκευαστή σχετικά με το ρεύμα εξόδου του Μ.Σ. σε διαφορετικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος (40°C, 45°C και 50°C) για συνεχή 24ωρη λειτουργία, θα πρέπει να διατίθεται εγγράφως.

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα προθέρμανσης του κινητήρα, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία συμπυκνωμάτων που οδηγεί σε διάβρωση αυτού

Οι Μ.Σ. πρέπει να διαθέτουν επιβερνικωμένες κάρτες στη βασική τους έκδοση, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία τους ακόμα και σε επιβαρυμένα περιβάλλοντα. Σχετική δήλωση θα πρέπει να είναι διαθέσιμη από τον κατασκευαστή.

1.10.3.3 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΚΤΥΟ

- Οι Μ.Σ. θα είναι κατάλληλοι για 3-φασικό δίκτυο, 380Vac έως 480Vac, +10%...-15% (0.75kW έως 250kW).
- Οι Μ.Σ. θα είναι κατάλληλοι για γειωμένα και γωνιακά γειωμένα δίκτυα (TN) και αγείωτα δίκτυα (IT) χωρίς πρόσθετα εξαρτήματα ή μετατροπές.
- Οι Μ.Σ. θα λειτουργούν σε συχνότητα δικτύου από 47Hz έως 63Hz. Τα ονομαστικά στοιχεία ισχύος θα ικανοποιούνται πλήρως σε όλο το επιτρεπόμενο εύρος συχνοτήτων.
- Ασυμμετρία φάσεων θα επιτρέπεται έως +/- 3% της ονομαστικής τάσης εισόδου (φάση προς φάση). Οι ονομαστικές τιμές ισχύος θα πρέπει να πληρούνται εφόσον η ασυμμετρία είναι εντός αυτών των ορίων.
- Ο θεμελιώδης συντελεστής ισχύος θα είναι κατ' ελάχιστο 0,98 στο ονομαστικό φορτίο.
- Βαθμός απόδοσης: 98%

1.10.3.4 ΤΥΠΙΚΑ ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΑ

1.10.3.4.1 ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΣΕ ΔΙΚΤΥΟ ΧΤ

Οι Μ.Σ. :

- Θα είναι ικανοί να λειτουργούν και να ικανοποιούν τις απαιτήσεις αστικού ηλεκτρικού δικτύου διανομής χαμηλής τάσης. Μ.Σ. σχεδιασμένοι μόνο για βιομηχανικά ηλεκτρικά δίκτυα δεν είναι αποδεκτοί.
- Θα πρέπει να εναρμονίζονται με το βιομηχανικό πρότυπο ημιαγωγών SEMI F47 που αναφέρεται σε ανοσία από βυθίσεις και διαταραχές τάσης. Η υιοθέτηση του προτύπου θα πρέπει να αποδεικνύεται με έγγραφη δήλωση του κατασκευαστή.
- Θα πρέπει να καλύπτονται με προστασία από μικροαυτόματους διακόπτες (MCB) βάσει πίνακα του κατασκευαστή μέχρι την ισχύ των 55KW και αυτόματους διακόπτες ισχύος (MCCB) από 75-250KW.
- Το επιτρεπόμενο ονομαστικό ρεύμα βραχυκύκλωσης, κατά το πρότυπο IEC 61439-1, θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 65kA με τη χρήση των κατάλληλων μικροαυτομάτων (MCB) ή αυτομάτων διακοπών ισχύος (MCCB) ή ασφαλειών.
- Θα πρέπει να είναι ικανοί να επανεκκινούν αυτόματα μετά από υπερένταση, υπέρταση, υπόταση, εξωτερική πηγή σφάλματος. Ο αριθμός των αποπειρών εκκίνησης, ο χρόνος καθυστέρησης μεταξύ αυτών και ο συνολικός χρόνος θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενος.

1.10.3.4.2 ΗΛΕΚΤΡΟΜΑΓΝΗΤΙΚΗ ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ - EMC

- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένα φίλτρα EMC/RFI στον στάνταρ εξοπλισμό τους τα οποία θα έχουν δυνατότητα αποσύνδεσης χωρίς ειδικά εργαλεία για αγείωτα δίκτυα (IT) και γωνιακά γειωμένα δίκτυα (TN).
- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να εναρμονίζονται με την Ευρωπαϊκή οδηγία EMC 2014/30/EU, που αποτελεί προϋπόθεση για σήμανση CE.
- Οι Μ.Σ. μέγιστης ισχύος 250kW θα πρέπει να είναι ηλεκτρομαγνητικά συμβατοί με τις προδιαγραφές εκπομπών της κατηγορίας C2 του προτύπου EN 61800-3 (αστικό ηλεκτρικό δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης). Ειδικότερα :
 - Έως 55kW με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 100μ
 - Από 75 έως 250kW με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 150μ
- Οι Μ.Σ. ισχύος πάνω από 250kW θα πρέπει να είναι ηλεκτρομαγνητικά συμβατοί με τις προδιαγραφές εκπομπών της κατηγορίας C3 του προτύπου EN 61800-3 (βιομηχανικό ηλεκτρικό δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης) με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 150μ.
- Θα πρέπει να διατίθεται προαιρετικά εσωτερικό φίλτρο για συμβατότητα με τις προδιαγραφές κατευθυνόμενων εκπομπών της κατηγορίας C1 του προτύπου EN 61800-3 με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης κινητήρα 150μ.

1.10.3.4.3 ΑΡΜΟΝΙΚΕΣ

- Οι Μ.Σ. θα πρέπει υποχρεωτικά να συμμορφώνονται με το πρότυπο ορίων παραγωγής αρμονικών ρευμάτων συσκευών συνδεδεμένων σε δημόσιο δίκτυο ηλεκτρικής ενέργειας (IEC/EN 61000-3-12:2007: Limits for harmonic currents produced by equipment connected to public low voltage systems).
- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να έχουν ενσωματωμένα πηνία AC ή DC για τον περιορισμό της συνολικής αρμονικής παραμόρφωσης (Total Harmonic Distortion - THD).
- Ο κατασκευαστής των Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει εργαλείο υπολογισμού αρμονικών ρεύματος και τάσης στην είσοδο των Μ.Σ.

1.10.3.4.4 ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΙΝΗΤΗΡΑ

Οι Μ.Σ.:

- Θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν με μέγιστο μήκος καλωδίου σύνδεσης του κινητήρα 300μ. χωρίς πρόσθετα πηνία εξόδου.
- Θα πρέπει να μπορούν να ελέγξουν τυπικούς επαγωγικούς κινητήρες χαμηλής τάσης εναλλασσόμενου ρεύματος (IEC AC induction motors), σύγχρονους κινητήρες μαγνητικής αντίστασης IE4 (SynRM) και κινητήρες μόνιμης μαγνήτισης (PM). Για την λειτουργία θα πρέπει να είναι αρκετά τα ονομαστικά στοιχεία που αναφέρονται στην ταμπέλα του κινητήρα χωρίς να απαιτούνται πρόσθετα στοιχεία.
- Θα υποστηρίζουν κλασικό βαθμιδωτό έλεγχο Τάση/Συχνότητα (V/F) και ανυσματικό έλεγχο (Vector) με ανεξάρτητα σετ παραμέτρων και ελέγχου του κινητήρα για κάθε μέθοδο.
- Θα πρέπει να είναι ικανοί να οδηγήσουν παράλληλα πολλούς, ίσου μεγέθους, επαγωγικούς κινητήρες. Το συνολικό επιτρεπόμενο μήκος καλωδίων κινητήρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 100m
- Θα πρέπει να μπορούν να διαστασιολογηθούν σύμφωνα με το συνεχές ρεύμα εξόδου κανονικής λειτουργίας, που να επιτρέπει υπερφόρτιση έως 110% (ήπια κατάσταση υπερφόρτισης) για 1 λεπτό κάθε 10 λεπτά. Η ικανότητα υπερφόρτωσης θα πρέπει να είναι διαθέσιμη ανά πάσα στιγμή και όχι μόνο κατά την εκκίνηση
- Θα πρέπει να είναι ικανοί να ανιχνεύουν την απώλεια φορτίου (σπασμένος ιμάντας / σπασμένο κόπλερ / ξηρά λειτουργία) και να σηματοδοτεί την κατάσταση της απώλειας της φορτίου. Πιο συγκεκριμένα θα πρέπει να μπορεί να προγραμματιστούν ώστε να σηματοδοτούν αυτή την κατάσταση μέσω της εμφάνισης μιας προειδοποίησης στο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, ή μέσω της ενεργοποίησης μιας εξόδου ρελέ και/ή μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας
- Οι έξοδοι ρελέ θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προγραμματιζόμενης χρονικής καθυστέρησης που να επιτρέπει την επιτάχυνση του Μ.Σ. από μηδενική ταχύτητα, χωρίς να σηματοδοτείται μια ψευδής κατάσταση υπερφόρτισης, υποφόρτισης ή απώλειας φορτίου. Οι καμπύλες υπερφόρτισης και υποφόρτισης θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενες από τον χρήστη.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ασφάλεια του προσωπικού μέσω της ενσωματωμένης

λειτουργίας "Safe Torque Off" (STO, EN 61800-5-2) που καθιστά τον κινητήρα μηχανικά ασφαλή.

- Θα διαθέτουν λειτουργία βελτιστοποίησης της μαγνητικής ροής του κινητήρα η οποία αυτόματα μειώνει την εφαρμοζόμενη τάση στον κινητήρα μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο την κατανάλωση ενέργειας έως και 10% ενώ επιπλέον μειώνει και τα επίπεδα ακουστικού θορύβου που παράγει οι κινητήρα κατά την λειτουργία του.
- Θα πρέπει να είναι ικανοί να ξεκινήσουν ένα ακινητοποιημένο φορτίο (δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα) μέχρι την πλήρη ταχύτητα, αλλά και να επιταχύνουν ή να επιβραδύνουν ένα κινούμενο φορτίο σε μια επιθυμητή τιμή στροφών (λειτουργία flying start) χωρίς ενεργοποίηση των ασφαλιστικών διατάξεων και χωρίς βλάβες εξαρτημάτων, με όλους τους υποστηριζόμενους τύπους κινητήρων (κοινούς επαγωγικούς κινητήρες, κινητήρες μόνιμης μαγνήτισης και σύγχρονους κινητήρες σύνθετης μαγνητικής αντίστασης).
- Θα πρέπει να μπορούν να επανεκκινήσουν μετά από απώλεια ισχύος, χωρίς να απαιτείται νέα εντολή εκκίνησης. Αυτό το χαρακτηριστικό θα πρέπει να είναι διαθέσιμο ανεξάρτητα από την πηγή ελέγχου (χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, είσοδοι και έξοδοι (I/O) ή πρωτόκολλο επικοινωνίας).
- Θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα αυτόματης επανεκκίνησης μετά από υπερένταση, υπέρταση, πτώση τάσης ή απώλεια σήματος εισόδου. Ο αριθμός των προσπαθειών επανεκκίνησης, ο χρόνος δοκιμής και ο χρόνος μεταξύ των προσπαθειών, θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενοι.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης μαγνητικής ροής ώστε να μετατρέπεται η επιπλέον κινητική ενέργεια σε θερμότητα, όποτε απαιτείται πέδηση του κινητήρα. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση αυτού του χαρακτηριστικού πέδησης για την επιβράδυνση του κινητήρα από τη μία ταχύτητα σε άλλη και όχι μόνο για το σταμάτημα του κινητήρα. Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη μονάδα πέδησης (braking chopper) για ισχύ τουλάχιστον έως και 22kW, ενώ για μεγαλύτερες ισχείς θα πρέπει να υποστηρίζει τη λειτουργία πέδησης, με τη χρήση εξωτερικής μονάδας.
- Σε περίπτωση διακοπής της τάσης τροφοδοσίας θα πρέπει να συνεχίσουν να λειτουργούν χρησιμοποιώντας την κινητική ενέργεια του κινητήρα, για όσο χρονικό διάστημα ο κινητήρας περιστρέφεται και παράγει ενέργεια (λειτουργία Power Loss Ride-Through)
- Θα πρέπει να διαθέτουν δυνατότητα αυτόματου ελέγχου της φέρουσας συχνότητας των ημιαγωγικών στοιχείων. Χάρη στη δυνατότητα αυτή η φέρουσα συχνότητα μειώνεται όταν αυξάνεται η πραγματική θερμοκρασία του Μ.Σ., επιτυγχάνοντας τη μέγιστη δυνατή φέρουσα συχνότητα σε κάθε περίπτωση (και όχι μόνο σε χαμηλές θερμοκρασίες) χωρίς την ταυτόχρονη υποβάθμιση ισχύος των Μ.Σ.. Πρέπει να είναι δυνατή η ρύθμιση ελάχιστης φέρουσας συχνότητας και φέρουσας συχνότητας αναφοράς
- Θα πρέπει να διαθέτουν λειτουργία εξομάλυνσης του θορύβου, η οποία θα διανέμει τον ακουστικό θόρυβο του κινητήρα σε ένα εύρος συχνοτήτων αντί για μία μόνο τονική συχνότητα, ώστε να μειώνεται η ένταση του θορύβου.
- Θα πρέπει να διαθέτουν τρία προγραμματιζόμενα εύρη συχνοτήτων ή ταχυτήτων αποκλεισμού ώστε να αποφεύγεται η λειτουργία του φορτίου σε ανεπιθύμητες συχνότητες ή/και ταχύτητες όπου μπορεί να υπάρξουν φαινόμενα συντονισμού και κραδασμών.

1.10.3.4.5 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΟΥ Μ.Σ.

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει ανεμιστήρες ψύξης σχεδιασμένους για εύκολη αντικατάσταση, χωρίς να απαιτείται αφαίρεσή του από τον τοίχο ή την πλάτη του ερμαρίου, ούτε αφαίρεση ηλεκτρονικών καρτών.
- Η ταχύτητα των κύριων ανεμιστήρων ψύξης για τα ηλεκτρονικά ισχύος, θα πρέπει να είναι αυξομειώνεται, ανάλογα με τις ανάγκες ψύξης, ώστε να εξασφαλίζεται η επέκταση του χρόνου ζωής, τόσο του ανεμιστήρα όσο και των ρουλεμάν.
- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να καταγράφει τους ακόλουθους χρόνους για λόγους συντήρησης
 - Χρόνος ενεργοποίησης (VSD on-time)
 - Χρόνος λειτουργίας (VSD run-time)
 - Χρόνος ενεργοποίησης ανεμιστήρα (cooling fan on-time)
- Ο ελάχιστος χρόνος ζωής των ανεμιστήρων θα δίνεται στα 6 χρόνια

1.10.3.5 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ Μ.Σ. ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ

1.10.3.5.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Οι ακροδέκτες όλων των εισόδων/εξόδων (I/O) της κλεμοσειράς ελέγχου θα πρέπει να φέρουν χρωματική κωδικοποίηση
- Η κατάσταση όλων των εισόδων/εξόδων (I/O) θα πρέπει να είναι προσβάσιμη (για επιτήρηση και έλεγχο) από τα πρωτόκολλα επικοινωνίας (pass-through I/O)
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η παρακολούθηση της κατάστασης των εισόδων/εξόδων (I/O) από το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου
- Θα πρέπει να είναι δυνατή η διεξαγωγή δοκιμής των εισόδων/εξόδων (I/O) από το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου με προσομοίωση λειτουργίας χωρίς την απαίτηση σύνδεσης ηλεκτρικών σημάτων.
- Οι Μ.Σ. θα πρέπει να ελέγχουν όρια θερμοκρασίας, ροής, πίεσης κλπ με χρήση ψηφιακών ή αναλογικών εξόδων.

1.10.3.5.2 ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ/ΕΞΟΔΟΙ

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δύο (2) προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους. Και οι δύο είσοδοι πρέπει να δέχονται σήματα τάσης (0-10 VDC) ή ρεύματος (0/4-20mA). Η επιλογή του τύπου σήματος (τάση ή ρεύμα) θα πρέπει να γίνεται ανεξάρτητα για κάθε είσοδο με αλλαγή παραμέτρων μέσω του χειριστηρίου παραμετροποίησης και ελέγχου. Δεν επιτρέπονται μικροδιακόπτες ή jumpers που εύκολα αστοχούν και είναι ευαίσθητοι σε βλάβες
- Οι αναλογικές είσοδοι θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες για χρήση ως αναφορά ταχύτητας, αναφορά συχνότητας, επιτήρηση πίεσης, επιθυμητό σημείο

λειτουργίας (setpoint) για έλεγχο PID ή σήμα ανάδρασης (feedback) και άλλα δεδομένα

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον δύο (2) αναλογικές εξόδους, ρεύματος (0/4-20mA). Τουλάχιστον μία θα πρέπει να είναι προγραμματιζόμενη και για τάση (0-10 VDC)
- Οι εξοδοί θα πρέπει να μπορούν να προγραμματιστούν έτσι ώστε να δίνουν ένα σήμα εξόδου ανάλογο με τη συχνότητα, την ταχύτητα του κινητήρα, την τάση εξόδου, το ρεύμα εξόδου, τη ροπή ή την ισχύ του κινητήρα, την τάση DC bus, την ενεργή τιμή αναφοράς και άλλα δεδομένα
- Τόσο οι εισόδοι όσο και οι εξοδοί δε θα πρέπει να παρουσιάζουν ανακρίβεια μεγαλύτερη από 1% της πλήρους κλίμακας σε λειτουργία ρεύματος είτε σε λειτουργία τάσης
- Εάν χαθεί το σήμα αναφοράς εισόδου ο Μ.Σ. θα πρέπει να δίνει στο χρήστη όλες τις ακόλουθες επιλογές:
 - Διακοπή και εμφάνιση σφάλματος
 - Οδήγηση του κινητήρα σε μια προγραμματιζόμενη προκαθορισμένη ταχύτητα και εμφάνιση προειδοποίησης
 - Διατήρηση της ταχύτητας με βάση την τελευταία σωστή τιμή αναφοράς και εμφάνιση προειδοποίησης. Οι ενδείξεις σφάλματος ή προειδοποίησης θα πρέπει να είναι δυνατό να προγραμματιστούν για να σηματοδοτήσουν αυτή την κατάσταση μέσω της εμφάνισης μιας ένδειξης στην οθόνη παραμετροποίησης και ελέγχου ή μέσω της ενεργοποίησης μιας εξόδου ρελέ και/ή μέσω του σειριακού πρωτοκόλλου επικοινωνίας.

1.10.3.5.3 ΨΗΦΙΑΚΕΣ ΕΙΣΟΔΟΙ/ΕΞΟΔΟΙ

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να έχει τουλάχιστον έξι (6) προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους (24VAC, 12...24VDC, PNP ή NPN) που θα πρέπει να μπορούν να προγραμματιστούν για να ενέργεια στην ενεργοποίηση ή στην απενεργοποίηση. Οι εισόδοι αυτές πρέπει να παρέχουν ευελιξία στη διασύνδεση με άλλες συσκευές της εγκατάστασης, τυπικά προγραμματισμένες ως εξής:
 - Μία τουλάχιστον είσοδος θα πρέπει να είναι διαμορφωμένη για απευθείας σύνδεση αισθητήρων PTC
 - Μία τουλάχιστον είσοδος θα πρέπει να μπορεί να λαμβάνει σήμα παλμών συχνότητας έως 16kHz
 - Μία τουλάχιστον είσοδος θα πρέπει να είναι διαμορφωμένη για μανδάλωση ασφαλείας από αντίστοιχο αισθητήριο π.χ. πιεζοστάτης ασφαλείας.
- Θα πρέπει να διατίθεται η δυνατότητα προγραμματισμού 4 τουλάχιστον ψηφιακών εισόδων μανδάλωσης. Όταν οποιαδήποτε από τις εισόδους μανδάλωσης δεν είναι ενεργοποιημένη, ο αντίστοιχος ελεγχόμενος βοηθητικός κινητήρας θα πρέπει να πάρει εντολή για να σταματήσει, η βαλβίδα θα πρέπει να κλείσει και στο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου να εμφανιστεί ένα μήνυμα συναγερμού. Η ένδειξη αυτής της κατάστασης θα πρέπει επίσης να μεταδοθεί μέσω του διαύλου σειριακής επικοινωνίας.
- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τρεις (3) προγραμματιζόμενες ψηφιακές

εξόδους τύπου ρελέ (επαφές μεταγωγικές Form-C, ικανές να οδηγήσουν συσκευές, όπως dampers), με ονομαστική τάση τουλάχιστον 250VAC και ρεύμα 2A (RMS). Έξοδοι τρανζίστορ στην βασική διαμόρφωση του Μ.Σ. δεν είναι αποδεκτές.

- Οι έξοδοι ρελέ θα πρέπει να περιλαμβάνουν προγραμματιζόμενους χρόνους καθυστέρησης κατά την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση (on και off delay) και ρυθμιζόμενη υστέρηση. Οι προεπιλεγμένες ρυθμίσεις για τις τρεις εξόδους ρελέ θα πρέπει να είναι Ετοιμότητα, Λειτουργία & Έλλειψη σφάλματος.

1.10.3.5.4 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Οι ακόλουθες δυνατότητες για τις εισόδους/εξόδους θα πρέπει να είναι διαθέσιμες τουλάχιστον ως προαιρετικά εξαρτήματα:

- Μια κάρτα με δύο επιπλέον εξόδους ρελέ και μία έξοδος τρανζίστορ (με δυνατότητα να προγραμματιστεί και ως έξοδος συχνότητας έως 16kHz)
- Μια κάρτα κατάλληλη για τη σύνδεση έως και 6 αισθητήρων PTC, με δυνατότητα ενεργοποίησης του κυκλώματος STO του Μ.Σ.
- Μια κάρτα πιστοποιημένη κατά ATEX (EU directive 2014/34/EU) certified Ex II (2) GD, κατάλληλη για τη σύνδεση έως και 6 αισθητήρων PTC, με δυνατότητα ενεργοποίησης του κυκλώματος STO του Μ.Σ.
- Μια κάρτα με επιπλέον 6 ψηφιακές εισόδους οι οποίες θα μπορούν να λειτουργούν με σήματα τάσης 115VAC ή 230VAC

1.10.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ Μ.Σ. ΡΥΘΜΙΖΟΜΕΝΑ ΑΠΟ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ

1.10.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

- Καταγραφέας σφαλμάτων θα πρέπει να καταγράφει διαφορετικά συμβάντα με την πραγματική ημερομηνία και ώρα.
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης ή αλλαγής των παραμέτρων του Μ.Σ. μέσω ανεξάρτητης συσκευής ακόμα και αν αυτός ή η κάρτα ελέγχου δεν τροφοδοτείται με τάση (εν ψυχρώ ρύθμιση)
- Θα πρέπει να υπάρχουν ενσωματωμένοι μετρητές για τον υπολογισμό της εξοικονόμησης ενέργειας, τον υπολογισμό εξοικονόμησης χρημάτων και την μείωση CO₂ που επιτυγχάνονται με τον Μ.Σ.
- Θα πρέπει να μπορούν να οριστούν επτά (7) ανεξάρτητα προγραμματιζόμενες προκαθορισμένες ταχύτητες λειτουργίας του κινητήρα
- Θα πρέπει να μπορούν να οριστούν δύο ανεξάρτητα ρυθμιζόμενες ράμπες επιτάχυνσης και επιβράδυνσης διάρκειας 1sec έως 1800sec. Θα πρέπει επίσης να υπάρχει η δυνατότητα χρονικής καθυστέρησης της εκκίνησης, ώστε να εκπληρωθούν όλες οι προαπαιτούμενες συνθήκες, πριν από την επιτάχυνση του Μ.Σ.

19DIAB000004247 2019-03-08

- Οι τιμές λειτουργίας θα πρέπει να μπορούν να εμφανίζονται στην οθόνη σε μονάδες που έχουν επιλεγεί από το χρήστη. Επιπλέον οι μονάδες θα πρέπει να μπορούν να διαμορφώνονται ελεύθερα από το χρήστη. Τουλάχιστον τρεις τιμές λειτουργίας από την παρακάτω λίστα θα πρέπει να μπορούν να εμφανίζονται ανά πάσα στιγμή στην αρχική οθόνη του χειριστηρίου:
 - ο Συχνότητα εξόδου
 - ο Ταχύτητα κινητήρα (RPM, %, ή μονάδες που καθορίζει ο χρήστης)
 - ο Ρεύμα κινητήρα
 - ο Υπολογιζόμενη ροπή κινητήρα
 - ο Υπολογιζόμενη ισχύς κινητήρα (kW)
 - ο Τάση DC bus
 - ο Τάση εξόδου
 - ο Ωριαία Συνολική Ενέργεια
 - ο Ημερήσια Συνολική Ενέργεια
 - ο Συνολική Ενέργεια Τελευταίας Ημέρας
 - ο Μηνιαία Συνολική Ενέργεια
 - ο Συνολική Ενέργεια Τελευταίου Μήνα
- Η λίστα τροποποιημένων παραμέτρων θα πρέπει να είναι διαθέσιμη για να γίνονται διευκολύνεται η θέση σε λειτουργία και η αντιμετώπιση προβλημάτων.
- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να περιλαμβάνει προστασία κωδικού πρόσβασης για την αποφυγή μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών παραμέτρων. Ο κωδικός πρόσβασης και το επίπεδο προστασίας θα πρέπει να είναι δυνατόν να οριστούν από το χρήστη.
- Ο Μ.Σ. θα έχει δυνατότητα να χρησιμοποιήσει την τιμή κάθε παραμέτρου ως είσοδο για άλλη παράμετρο.

1.10.4.2 ΧΡΟΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ

- Ένα ρολόι και ημερολόγιο πραγματικού χρόνου, θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στη βασική έκδοση του Μ.Σ. για την παροχή πραγματικών πληροφοριών ημερομηνίας και ώρας στο ιστορικό συμβάντων βλαβών. Το ρολόι πραγματικού χρόνου θα πρέπει να έχει τουλάχιστον 10 χρόνια εφεδρεία, ενώ η μπαταρία θα πρέπει να μπορεί να αντικαθίσταται εύκολα χωρίς να χρειάζεται να ανοιχτεί το περίβλημα του Μ.Σ.
- Το ρολόι πραγματικού χρόνου θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιείται για χρονικές λειτουργίες, που θα επιτρέπουν τον έλεγχο του μ.σ. και των λειτουργιών του με βάση την ώρα της ημέρας, της ημέρας της εβδομάδας, των εποχών του έτους, των ημερομηνιών και περιόδων διακοπών, αλλά και ειδικών περιόδων εργασίας και εργάσιμων ημερών. Θα πρέπει ωστόσο να υπάρχει η δυνατότητα μέσω μιας λειτουργίας (boost) να επιτρέπεται η εκκίνηση του Μ.Σ. και/ή των λειτουργιών του παρακάμπτοντας τις παραπάνω χρονικές ρυθμίσεις
- Χρονικές λειτουργίες θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν, για την εκκίνηση και τη διακοπή

του Μ.Σ., για την επιλογή της αναφοράς ταχύτητας, για την επιλογή της επιθυμητής τιμής του ελεγκτή PID, για τον έλεγχο των εξόδων ρελέ, για την επιλογή του τρόπου ελέγχου, για να δοθεί στο Μ.Σ. ένα σήμα ενεργοποίησης ή μανδάλωσης κλπ.

1.10.4.3 ΕΛΕΓΧΟΣ PID

- Έξι (6) ελεγκτές PID (δύο «εσωτερικοί» για έλεγχο της ταχύτητας του κινητήρα και τέσσερις «εξωτερικοί» για έλεγχο εξωτερικών μεγεθών) θα πρέπει να είναι διαθέσιμοι στη βασική έκδοση του Μ.Σ., επιτρέποντας τη σύνδεση σημάτων πίεσης ή ροής, χρησιμοποιώντας τον μικροεπεξεργαστή του Μ.Σ. για τον έλεγχο κλειστού βρόχου. Η επιθυμητή τιμή ρύθμισης (setpoint) κάθε ελεγκτή θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενη από το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου VSD, ή από τις αναλογικές εισόδους ή από το δίαυλο σειριακής επικοινωνίας. Οι επιθυμητές τιμές ρύθμισης θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν και να απεικονιστούν σε μεγέθη και μονάδες μέτρησης που θα καθορίζονται από το χρήστη. Η αποκλειστική χρήση ποσοστών ως μονάδες ρύθμισης και απεικόνισης δεν θα πρέπει να είναι αποδεκτή
- Θα πρέπει να υπάρχουν δύο ομάδες παραμέτρων για τους δύο «εσωτερικούς» ελεγκτές PID, π.χ. για νυκτερινή λειτουργία ή για θερινά και χειμερινά σημεία ρύθμισης κλπ. Η εναλλαγή μεταξύ των δύο ομάδων παραμέτρων θα πρέπει να είναι δυνατή μέσω ψηφιακών εισόδων, χρονικών λειτουργιών, σειριακών επικοινωνιών ή από το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου.
- Οι τέσσερις ανεξάρτητοι «εξωτερικοί» ελεγκτές, θα μπορούν να χρησιμοποιούν τις αναλογικές εισόδους και να ρυθμίζουν τις αναλογικές εξόδους, ώστε να διατηρούν την επιθυμητή τιμή μιας ανεξάρτητης διεργασίας (όπως έλεγχο βαλβίδων, dampers κ.λπ.). Οι επιθυμητές τιμές ρύθμισης θα πρέπει να μπορούν να ρυθμιστούν και να απεικονιστούν σε μεγέθη και μονάδες μέτρησης που θα καθορίζονται από το χρήστη. Η αποκλειστική χρήση ποσοστών ως μονάδες ρύθμισης και απεικόνισης δεν θα πρέπει να είναι αποδεκτή
- Τόσο οι «εσωτερικοί» όσο και οι «εξωτερικοί» ελεγκτές θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για διαδοχικό έλεγχο cascade control
- Όλες οι επιθυμητές τιμές (setpoints), αλλά και οι μεταβλητές των διεργασιών κ.λπ. θα πρέπει να είναι προσβάσιμες από το δίαυλο σειριακής επικοινωνίας
- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να υπολογίζει τη ροή αέρα ή νερού από τη διαφορά πίεσης (). Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα χρήσης ενός μορφοτροπέα διαφορικής πίεσης ή δύο ανεξάρτητων μορφοτροπέων πίεσης. Η ροή θα πρέπει να μπορεί να απεικονίζεται στο χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου σε σχετικές μονάδες μέτρησης που θα καθορίζονται από το χρήστη.
- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει προγραμματιζόμενες αυτόματες λειτουργίες «αδρανοποίησης» και «αφύπνισης», που θα σταματούν και θα επανεκκινούν το Μ.Σ. βάσει της πραγματικών συνθηκών του ρυθμιζόμενου μεγέθους (πίεση, ροή στάθμη κλπ).

1.10.4.4 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΣΥΝΘΕΤΩΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΩΝ ME FUNCTION BLOCKS

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει, στη βασική του έκδοση, δυνατότητες προγραμματισμού

σύνθετων λειτουργιών ανάλογες με αυτές ενός προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) χρησιμοποιώντας λειτουργικό διάγραμμα λογικής (FBD - function blocks). Το λειτουργικό διάγραμμα λογικής θα υποστηρίζει όλες τις βασικές λογικές πύλες και μαθηματικές πράξεις (π.χ. AND, OR, ADD, SUBTRACT, MULTIPLY, DIVIDE κλπ.)

- Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήσης διαφόρων τύπων function blocks όπως αριθμητικών, λογικών, απαρίθμησης, σύγκρισης και λειτουργίας για την παρακολούθηση και τον έλεγχο του Μ.Σ., αλλά και των εισόδων, εξόδων και όλων των μεταβλητών αυτού
- Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα εκτέλεσης διαφορετικών function blocks, σε διαφορετικές καταστάσεις και επιλογής κριτήρια για αλλαγή κατάστασης.

1.10.4.5 ΕΞΕΙΔΙΚΕΥΜΕΝΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΓΙΑ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

- Οι ειδικές λειτουργίες για εφαρμογές υδάτων θα έχουν απλοποιημένο τρόπο ρύθμισης και παραμετροποίησης.
- Λειτουργία ελέγχου βοηθητικών αντλιών, για εφαρμογές όπου βοηθητικές αντλίες λειτουργούν στο ίδιο υδραυλικό δίκτυο με την αντλία που οδηγείται από τον Μ.Σ. Ο Μ.Σ. θα μπορεί να διαχειριστεί εντολές εκκίνησης-στάσης-αντικατάστασης για μία έως έξι (1-6) αντλίες. Με τη λειτουργία εξασφαλίζεται η ενεργειακά αποδοτικότερη λειτουργία του αντλιοστασίου ενώ ταυτόχρονα γίνεται ισοκατανομή του χρόνου λειτουργίας σε όλες τις αντλίες του αντλητικού συστήματος και επιτυγχάνεται η ομοιόμορφη λειτουργική φθορά των βοηθητικών αντλιών.
- Λειτουργία ελέγχου πολλαπλών αντλιών, για εφαρμογές όπου μέχρι οχτώ (8) παράλληλες αντλίες με αντίστοιχους Μ.Σ. λειτουργούν παράλληλα και ταυτόχρονα ενώ ο ρυθμός ροής είναι μεταβαλλόμενος ενώ η πίεση πρέπει να παραμένει σταθερή. Στόχος είναι να εξασφαλίζεται λειτουργική σταθερότητα με ενεργειακά αποδοτικότερη λειτουργία αντλιών. Η λειτουργία πρέπει να βασίζεται σε αυτοτελή επικοινωνία με συγχρονισμό παραμέτρων μεταξύ των Μ.Σ. χωρίς χρήση υπερκείμενου συστήματος (π.χ. Λογικός Ελεγκτής PLC). Η λειτουργία θα ελέγχει εκκίνηση-στάση-αντικατάσταση αντλιών ανάλογα με τις απαιτήσεις παροχής της εγκατάστασης, θα δίνει προτεραιότητες σχετικές με τον βαθμό απόδοσης των αντλιών και θα εξασφαλίζει την περιοδικά ισορροπημένη λειτουργία τους για λόγους μηχανολογικής συντήρησης.
- Λειτουργία ελέγχου πολλαπλών αντλιών, για εφαρμογές όπου μέχρι οχτώ (8) παράλληλες αντλίες με αντίστοιχους Μ.Σ. λειτουργούν παράλληλα για διατήρηση στάθμης δεξαμενής. Στόχος είναι να εξασφαλίζεται λειτουργική σταθερότητα με ενεργειακά αποδοτικότερη λειτουργία αντλιών. Η λειτουργία πρέπει να βασίζεται σε αυτοτελή επικοινωνία με συγχρονισμό παραμέτρων μεταξύ των Μ.Σ. χωρίς χρήση υπερκείμενου συστήματος (π.χ. Λογικός Ελεγκτής PLC). Η λειτουργία θα ελέγχει εκκίνηση-στάση- αντικατάσταση αντλιών ανάλογα με τις απαιτήσεις στάθμης της δεξαμενής, θα δίνει προτεραιότητες σχετικές με τον βαθμό απόδοσης των αντλιών και θα εξασφαλίζει την περιοδικά ισορροπημένη λειτουργία τους για λόγους μηχανολογικής συντήρησης.
- Λειτουργία υπολογισμού της ροής, με δεδομένα ροής τα οποία θα πρέπει να προέρχονται είτε από διαφορική μέτρηση πίεσης, είτε από προσομοίωση της ροής από τη χαρακτηριστική ισχύος της αντλίας (sensorless flow calculation). Ειδικότερα ο Μ.Σ. θα

πρέπει να έχει δυνατότητα να υπολογίζει το βέλτιστο σημείο λειτουργίας της αντλίας με βάση την παροχή και την απορροφούμενη ισχύ.

- Λειτουργία καθαρισμού αντλίας, για αντλίες ακαθάρτων υδάτων ή λυμάτων, για να προστατεύονται η αντλία αλλά οι σωληνώσεις από αποφράξεις. Η λειτουργία επιτυγχάνεται μέσω μιας ταχείας διαδικασίας ορθής και ανάστροφης περιστροφής της αντλίας (παλινδρόμηση), η οποία καθαρίζει τα πτερύγια της αντλίας από τα υλικά που επικάθονται σε αυτά. Η λειτουργία θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα βάσει προϋποθέσεων που έχει θέσει ο χρήστης, να δίνει ένδειξη κύκλου καθαρισμού ενώ μετά το τέλος της θα πρέπει να επανέρχεται η κανονική λειτουργία.
- Λειτουργία ομαλής πλήρωσης σωληνώσεων, για την ομαλή εκκίνηση μιας αντλίας, παρέχοντας τη δυνατότητα σταδιακής αύξησης της ροής στις σωληνώσεις
- Λειτουργία αδρανοποίησης με αυτόματο επαναπροσδιορισμό-αύξηση της πίεσης (boost), απαραίτητη σε υδραυλικά δίκτυα πόσιμου ύδατος, όπου κατά τη διάρκεια της νύχτας μειώνεται η κατανάλωση. Με την πρόσκαιρη αύξηση της πίεσης πριν αδρανοποιηθεί ή αντλία επιμηκύνεται ο χρόνος αδρανοποίησης της και επιτυγχάνεται η μείωση των επανεκκινήσεων κατά το διάστημα αυτό λόγω πτώσης της πίεσης στο δίκτυο.
- Λειτουργία βελτιστοποίησης της κατανάλωσης ενέργειας με προηγμένο αλγόριθμο, ο οποίος θα προκύπτει από ένα μαθηματικό μοντέλο κινητήρα και θα εξασφαλίζει την περαιτέρω αύξηση της ενεργειακής απόδοσης του αντλητικού συγκροτήματος.
- Λειτουργία διπλής ράμπας επιτάχυνσης/επιβράδυνσης για την προστασία των αυτολιπαινόμενων εδράνων των υποβρύχιων αντλιών. Η λειτουργία θα ενεργοποιεί ράμπα ταχείας επιτάχυνσης από τις μηδενικές στροφές έως ρυθμιζόμενο αριθμό στροφών πάνω από τον οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα ράμπα κανονικής επιτάχυνσης. Η λειτουργία θα λειτουργεί αντίστροφα κατά την επιβράδυνση.
- Λειτουργία περιορισμού τυρβώδους ροής με αυτόματη ρύθμιση εναλλακτικού ρυθμού επιτάχυνσης σε συνδυασμό με την λειτουργία ταχείας επιτάχυνσης/επιβράδυνσης που χρησιμοποιείται στις υποβρύχιες αντλίες
- Λειτουργία διπλού ελεγκτή κλειστού βρόγχου PID με δύο ανεξάρτητες ομάδες παραμέτρων για έλεγχο έως δύο μεταβαλλόμενων μεγεθών π.χ. πίεση & στάθμη

1.10.4.6 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Οι Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες προστασίες:

- Έλεγχος έναντι Υπέρτασης και Υπότασης
- Επιτήρηση διαρροής ως προς γη
- Προστασία έναντι βραχυκυκλώματος κινητήρα
- Προστασία έναντι Υπερέντασης
- Έλεγχος απώλειας φάσης (τροφοδοσίας ή κινητήρα)
- Επιτήρηση υπερφόρτισης

19DIAB000004247 2019-03-08

- Επιτήρηση λειτουργίας αντλίας εν ξηρώ
- Επιτήρηση τυρβώδους ροής στην αντλία
- Επιτήρηση πίεσης και ροής εξόδου αντλίας (υπερβολική αύξηση πίεσης, διαρροές)
- Προστασία απότομης αύξησης ρεύματος του κινητήρα σε χαμηλές στροφές (στολάρισμα) από μπλοκαρισμένο ρότορα.
- Ελεύθερα προγραμματιζόμενες λειτουργίες επιτήρησης για κάθε παράμετρο, μετρούμενο μέγεθος ή σήμα εισόδου, με αντίστοιχη ενέργεια.

1.10.5 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ ΧΡΗΣΤΗ

1.10.5.1 ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

- Το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου θα πρέπει να είναι αποσπώμενο σε όλους τους τύπους Μ.Σ. ανεξαρτήτως του βαθμού προστασίας τους(IP21/IP42/IP54/IP55).
- Το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου πρέπει να διαθέτει τις επιλογές Hand-Off-Auto καθώς και χειροκίνητο έλεγχο της ταχύτητας. Κατά τη μετάβαση από τη λειτουργία "Auto" στη λειτουργία "Hand" και αντίστροφα η μετάβαση της ταχύτητας αναφοράς θα πρέπει να γίνεται ομαλά.
- Στο χειριστήριο ελέγχου θα υπάρχει μπουτόν εξάλειψης σφαλμάτων καθώς και μπουτόν "Help" για άμεση παροχή οδηγιών και βοήθειας στον προγραμματισμό και την διερεύνηση σφαλμάτων
- Για λόγους ασφαλείας, είναι απολύτως απαραίτητα για τοπικό χειρισμό τα πλήκτρα Hand και Off του χειριστηρίου τα οποία θα πρέπει να διαθέτουν σαφή σύμβολα, ώστε όλοι – ανεξαιρέτως- να κατανοούν την έννοια του κάθε πλήκτρου. Μόνο κείμενο χωρίς σύμβολα δεν είναι αποδεκτό.
- Το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου θα πρέπει να διαθέτει οθόνη με οπίσθιο φωτισμό LCD ώστε να είναι ευανάγνωστη. Η οθόνη θα πρέπει να απεικονίζει πλήρες κείμενο και όχι μόνο αλφαριθμητικούς κωδικούς που δεν είναι αποδεκτοί. Η γλώσσα πρέπει να είναι η Αγγλική ενώ επιθυμητό είναι να μπορεί να επιλέξει ο χρήστης μέσα από μια λίστα περισσότερων γλωσσών
- Το χειριστήριο ελέγχου θα παρέχει διαδραστικές λειτουργίες βοήθειας (wizards) που θα καθοδηγούν τον χρήστη : Βοηθός βασικού προγραμματισμού, βοηθός προγραμματισμού εφαρμογής, Βοηθός Διαγνωστικών
- Το χειριστήριο ελέγχου σε περίπτωση σφάλματος θα εμφανίζει στοιχεία επικοινωνίας με γραμμή τεχνικής υποστήριξης τα οποία θα είναι δυνατό να περαστούν/μεταβληθούν από τον χρήστη. Η αρχική οθόνη θα είναι επεξεργάσιμη από αυτόν ώστε να εμφανίζει τα στοιχεία λειτουργίας που ενδιαφέρουν τον χρήστη στην μορφή που τον εξυπηρετεί.
- Το μενού του χειριστηρίου παραμετροποίησης και ελέγχου θα πρέπει να είναι εύχρηστο, σαφές και διαδραστικό και να διευκολύνει το χρήστη κατά την παραμετροποίηση του Μ.Σ.. Θα πρέπει να περιλαμβάνει ένα εύχρηστο μενού εισόδων/εξόδων(I/O), όπου ο χρήστης μπορεί να δει την κατάσταση και τη λειτουργία όλων των αναλογικών και ψηφιακών

εισόδων και εξόδων του Μ.Σ.. Επίσης θα πρέπει να που να περιέχει διαγνωστικά δεδομένα σχετικά με τη λειτουργία του Μ.Σ. τα οποία θα συλλέγονται σε μία μόνο θέση. Τα δεδομένα αυτά θα πρέπει να αφορούν κατ' ελάχιστο σε ενεργά σφάλματα, προειδοποιήσεις και συμβάντα. Επιπλέον, τα δεδομένα θα πρέπει να περιέχουν μια περίληψη των ενεργών πηγών ελέγχου του Μ.Σ.

- Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει ένα στιγμιότυπο της οθόνης και να κάνει λήψη της εικόνας στον υπολογιστή του
- Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να συνδέσει το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου με έναν υπολογιστή μέσω καλωδίου USB, ώστε να μπορεί να ρυθμίσει και να ελέγξει το Μ.Σ.. Η σύνδεση του καλωδίου USB πρέπει να είναι απλή και να μην απαιτεί τη χρήση εργαλείων.
- Το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου θα πρέπει να διατηρεί ένα αντίγραφο ασφαλείας (backup) των ρυθμίσεων του Μ.Σ. το οποίο θα αποθηκεύεται αυτόματα. Επιπλέον θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ελεγχόμενης αποθήκευσης των παραμέτρων στο χειριστήριο.
- Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου, ώστε να αντιγράψει τις ρυθμίσεις ενός Μ.Σ. σε ένα άλλο, ανεξάρτητα από την ισχύ του, την τάση τροφοδοσίας του ή το βαθμό προστασίας του και να τις μεταφέρει σε άλλο Μ.Σ.
- Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα επαναφοράς των εργοστασιακών ρυθμίσεων του Μ.Σ. από το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου
- Το χειριστήριο ελέγχου θα έχει ρολόι πραγματικού χρόνου και ημερολόγιο με υποστήριξη μπαταρίας ώστε τα συμβάντα να αποθηκεύονται στη μνήμη με χρονική σφραγίδα.
- Το χειριστήριο ελέγχου θα μπορεί να τοποθετηθεί σε επιφάνεια (πχ πόρτα πίνακα) με χρήση κατάλληλων προαιρετικών εξαρτημάτων.
- Το χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου του Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας, ώστε η εργασία προγραμματισμού και οι χειρισμοί να λαμβάνουν χώρα εκτός της περιοχής οριοθέτησης γύρω από τον ηλεκτρικό πίνακα, όπου μπορεί να υπάρξει τόξο και γενικότερα για να είναι δυνατή η σύνδεση με το Μ.Σ. εξ' αποστάσεως, όταν δεν υπάρχει εύκολη ή ασφαλής πρόσβαση σε αυτόν. Η ασύρματη σύνδεση θα πρέπει να υλοποιείται με ένα πρωτόκολλο "point to point" ώστε να παρέχεται μεγαλύτερη ασφάλεια κατά τη σύνδεση. Η σύνδεση Wi-Fi δεν θα πρέπει να είναι αποδεκτή, λόγω των περιορισμένων δυνατοτήτων της σε θέματα ασφαλείας από κυβερνοεπιθέσεις στο διαδίκτυο. Ακόμα και αν προβλέπεται ασύρματη σύνδεση ο Μ.Σ. για λόγους ασφαλείας, θα πρέπει να εξακολουθεί να διαθέτει ένα τοπικό χειριστήριο παραμετροποίησης και ελέγχου

1.10.6 ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ

- Οι Μ.Σ θα ενσωματώνουν στη βασική τους έκδοση μονάδα σειριακής επικοινωνίας EIA-485 (RS-485)
- Η μονάδα σειριακής επικοινωνίας θα υποστηρίζει πρωτόκολλο Modbus RTU

- Ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον ως πρόσθετα εξάρτημα κάρτες επικοινωνίας και για άλλα πρωτόκολλα (η χρήση gateways ή multiplexers τρίτων κατασκευαστών δεν θα είναι αποδεκτή και όλες οι κάρτες επικοινωνίας θα πρέπει να βρίσκονται ενσωματωμένες μέσα στο περίβλημα του Μ.Σ.). Θα πρέπει να διατίθενται τα ακόλουθα πρωτόκολλα που χρησιμοποιούνται στις εφαρμογές καθαρών και ακαθάρτων υδάτων καθώς και εγκαταστάσεις επεξεργασίας υδάτινων αποβλήτων:
 - PROFIBUS-DP
 - CANopen
 - DeviceNet
 - Modbus/TCP, EtherNet/IP, PROFINET
- Τα πρωτόκολλα που χρησιμοποιεί ο Μ.Σ. θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση. Η χρήση μη πιστοποιημένων πρωτοκόλλων δεν επιτρέπεται.
- Θα πρέπει να υπάρχει διαθέσιμη μια επιλογή που να επιτρέπει την απομακρυσμένη παρακολούθηση του Μ.Σ. Η επιλογή θα πρέπει να μπορεί να αποστέλλει συναγερμούς και δεδομένα καταγραφής μέσω ηλεκτρονικού ταχυδρομείου. Οι συνθήκες ενεργοποίησης μηνυμάτων συναγερμού θα πρέπει να μπορούν να ρυθμίζονται από το χρήστη. Οι παράμετροι του Μ.Σ. θα πρέπει να μπορούν να αλλαχθούν μεταβάλλονται μέσω αυτής της επιλογής απομακρυσμένης παρακολούθησης
- Οι δυνατότητες σειριακής επικοινωνίας θα πρέπει κατ' ελάχιστο να περιλαμβάνουν, (χωρίς να περιορίζονται σε αυτά) τα ακόλουθα:
 - Έλεγχο εκκίνησης/στάσης
 - Ρύθμιση ταχύτητας,
 - Έλεγχο PID και ρύθμιση της επιθυμητής τιμής (setpoint)
 - Όριο ρεύματος,
 - Ράμπες χρόνου επιτάχυνσης και επιβράδυνσης
 - Κλείδωμα/ξεκλείδωμα του χειριστηρίου
- Οι ελεγκτές PID θα έχουν δυνατότητα ανεξάρτητης λειτουργίας ακόμη και σε περίπτωση που η σειριακή επικοινωνία διακοπεί προσωρινά κρατώντας σε ισχύ τις τελευταίες πληροφορίες/εντολές που έλαβαν μέσω αυτής.

1.10.7 ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗ ΕΠΙΤΗΡΗΣΗ

- Ο Μ.Σ. θα υποστηρίζει δυνατότητα απομακρυσμένης επιτήρησης μέσω διαδικτυακής σύνδεσης με χρήση εφαρμογής γραφικών βασισμένης σε πρόγραμμα περιήγησης.
- Ο Μ.Σ. θα μπορεί να στέλνει μηνύματα συμβάντων και στοιχείων με e-mail με την χρήση της απομακρυσμένης επιτήρησης.
- Η λειτουργία απομακρυσμένης επιτήρησης θα έχει δυνατότητα ταυτόχρονης σύνδεσης με 64 Μ.Σ.
- Η λειτουργία απομακρυσμένης επιτήρησης και τα δίκτυα χειριστηρίων θα πρέπει να

συνδέονται με χρήση τυπικών καλωδίων δικτύου Ethernet.

1.10.8 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

- Τα ακόλουθα έγγραφα θα πρέπει να συνοδεύουν κάθε Μ.Σ. :
- Πολύγλωσσος οδηγός γρήγορης εγκατάστασης και εκκίνησης
- Υπόδειγμα στερέωσης σε κάθετη επιφάνεια για την αναρτώμενη έκδοση του Μ.Σ.
- Θα πρέπει επίσης να είναι διαθέσιμα και να μπορούν να παραδοθούν κατόπιν αιτήματος, εγχειρίδια υλικού (hardware) και λογισμικού (firmware), που να περιγράφουν βήμα προς βήμα τον τρόπο εγκατάστασης, εκκίνησης, αντιμετώπισης προβλημάτων και συντήρησης του Μ.Σ.
- Τα ακόλουθα έγγραφα θα πρέπει να παραδίδονται με κάθε παραγγελία Μ.Σ.:
- Σχέδια με διαστάσεις (σε αρχεία .dwg, .pdf και 3Dstp)
- Διαγράμματα συνδέσεων του πελάτη και των καλωδιώσεων ισχύος (αρχεία .dwg και .pdf)
- Απαιτήσεις αερισμού και ψύξης (αρχεία .xls και .pdf)
- Δήλωση του κατασκευαστή σχετικά με το ρεύμα εξόδου που διατίθενται συνεχώς σε διαφορετικές θερμοκρασίες περιβάλλοντος μέχρι τους 50 °C. Πρέπει να αναγράφεται σαφώς το ονομαστικό ρεύμα για το συγκεκριμένο τύπο προϊόντος που είναι διαθέσιμο σε συνεχή λειτουργία στους 50 °C.
- Περιβαλλοντική Δήλωση του Προϊόντος σύμφωνα με την Αξιολόγηση Κύκλου Ζωής (LCA)
- Πληροφορίες σχετικά με το περιβάλλον / Οδηγίες ανακύκλωσης του Μ.Σ. Δήλωση Semi F47
- Δήλωση συμμόρφωσης αρμονικών EN61800-3-12
- Για όλα τα αναρτώμενα και αρθρωτά μοντέλα θα υπάρχουν διαθέσιμες μακροεντολές ePlan (λογισμικό σχεδιασμού και τεκμηρίωσης ηλεκτρικών πινάκων και έργων)

1.10.9 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ Η/Υ

Θα υπάρχει διαθέσιμο χωρίς χρέωση στο διαδίκτυο λογισμικό προγραμματισμού για παραμετροποίηση, ρύθμιση και δημιουργία αρχείων τεκμηρίωσης και συντήρησης. Το λογισμικό θα πρέπει να καλύπτει τουλάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Η σύνδεση με τον Η/Υ θα είναι δυνατή με τυπικό καλώδιο που κυκλοφορεί στο εμπόριο π.χ. καλώδιο USB ή καλώδιο δικτύου Ethernet cable RJ45
- Υποστήριξη παραμετροποίησης, αποθήκευσης και αρχικοποίησης όλων των ρυθμίσεων του Μ.Σ.
- Παρουσίαση σε ειδική σελίδα μόνο των παραμέτρων που έχουν μεταβληθεί σε σχέση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις.

19DIAB0000004247 2019-03-08

- Λειτουργία αναζήτησης παραμέτρου.
- Εκτύπωση λίστας παραμέτρων.
- Δημιουργία πακέτου με την πλήρη λίστα παραμέτρων, τα δεδομένα της εφαρμογής και τη λίστα συμβάντων για αποστολή σε γραμμή τεχνικής υποστήριξης προκειμένου να απλοποιηθεί ή διαδικασία απομακρυσμένης τεχνικής βοήθειας.

1.10.10 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

- Ο Μ.Σ. θα έχει ειδικά σχεδιασμένους ανεμιστήρες για εύκολη αντικατάσταση τους χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του Μ.Σ. από την επιφάνεια στήριξης ή η ηλεκτρική αποσύνδεση των καλωδίων ισχύος ή ελέγχου.
- Οι ανεμιστήρες του Μ.Σ. θα λειτουργούν με επιτήρηση της θερμοκρασίας μόνο όποτε χρειάζεται και όχι συνεχόμενα για επιμήκυνση του χρόνου ζωής τους
- Ο ανεμιστήρας του κυκλώματος ισχύος θα είναι μεταβλητής ταχύτητας για μείωση της κατανάλωσης ενέργειας και επιμήκυνση του χρόνου ζωής του.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Οδηγίες ηλεκτρικής εγκατάστασης των ρυθμιστών στροφών (απαιτούμενες διατομές καλωδίων, ασφάλειες εισόδου, κλπ.,)
- Πιστοποιητικό CE (Low voltage directive, EMC directive)
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.11. Υδραυλικός και Παρελκόμενος εξοπλισμός.

Η σύνδεση των μετρητών παροχής και του υπόλοιπου υδραυλικού εξοπλισμού στις υφιστάμενες υποδομές του δικτύου θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλων υδραυλικών εξαρτημάτων τα οποία θα εξασφαλίζουν την άριστη λειτουργία των μετρητικών οργάνων ενώ παράλληλα θα εξασφαλίζουν την εξάρμωσή τους και την απομόνωση του κλάδου του δικτύου, όταν αυτό κριθεί απαραίτητο.

Στους τοπικούς σταθμούς οι φλαντζωτοί μετρητές παροχής θα συνοδεύεται από :

- Μία (1) δικλείδα σύρτου ελαστικής έμφραξης
- Δύο (2) φλαντζοζιμπώ αγκύρωσης και
- Παρελκόμενα σύνδεσης (φλάντζες, κοχλίες κλπ)

Ακολουθούν τεχνικές προδιαγραφές για τα βασικά υδραυλικά εξαρτήματα.

1.11.1. Δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης

Οι δικλείδες σύρτου ελαστικής έμφραξης θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς, με σκοπό τον έλεγχο της παροχής στο κλάδο των δικτύων που θα τοποθετηθούν.

Οι δικλείδες θα είναι ονομαστικής πίεσης PN16 κοντού σώματος (τύπου F4).

Η κατασκευή των δικλείδων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα κατά το κλείσιμο και προς τις δύο πλευρές ανάντη και κατόντη, μακρόχρονη και ομαλή λειτουργία, όπως και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων για την συντήρησή τους.

Οι δικλείδες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο ISO 7259/1988 (E), με ελαστική έμφραξη και φλάντζες.

Το σώμα της δικλείδας θα έχει ενδείξεις σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5209 για την ονομαστική διάμετρο (DN), την ονομαστική πίεση (PN), ένδειξη για το υλικό του σώματος και το σήμα ή την επωνυμία του κατασκευαστή.

Οι δικλείδες όταν είναι ανοικτές θα πρέπει να ελευθερώνουν πλήρως τη διατομή που αντιστοιχεί στην ονομαστική τους διάμετρο και να προκαλούν την ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσης στο πεδίο λειτουργίας τους.

Οι δικλείδες θα πρέπει να έχουν εσωτερικά κατάλληλη διαμόρφωση, απαλλαγμένη εγχοπών κ.λ.π., στο κάτω μέρος ώστε να αποτρέπεται ενδεχόμενη επικάλυψη φερτών που θα καθιστούν προβληματική τη στεγανότητα κατά το κλείσιμο της βάνας.

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλης κατασκευής ώστε σε περίπτωση ενδεχόμενης επισκευής, το κυρίως μέρος της βάνας να μην αποσυνδέεται από τη σωλήνωση και να επιτρέπει την αντικατάσταση του άνω τμήματος, σύρτη, βάκτρου κ.λ.π.

Το μήκος των δικλείδων θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 5752.

Όλα τα υλικά κατασκευής των δικλείδων θα είναι άριστης ποιότητας και θα παρουσιάζουν ικανή αντοχή σε φθορά και διάβρωση.

Το σώμα και το κάλυμμα των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76. Ο προμηθευτής θα πρέπει να προσκομίσει δήλωση για το υλικό κατασκευής του κράματος κατασκευής του σώματος των βανών καθώς και τη χημική ανάλυση αυτών.

Κάθε άλλη πρόσμιξη υλικών με κατώτερη ποιότητα αποκλείεται, έτσι ώστε το κράμα να είναι ανθεκτικό, συμπαγές και ομοιογενές.

Τα σώματα και καλύμματα των δικλείδων μετά τη χύτευση πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια χωρίς λέπια, εξογκώματα, κοιλότητες από την άμμο και οποιοδήποτε άλλο ελάττωμα ή αστοχία χυτηρίου. Απαγορεύεται η πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη

ύλη.

Δεν θα γίνει εξωτερική επάλειψη των δικλείδων αν δεν προηγηθεί καθαρισμός και απαλλαγή από σκουριά. Τα σώματα των βανών, μετά από αμμοβολή θα επιστρωθούν εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (PRIMER) ψευδαργύρου πάχους τουλάχιστον 50 μικρά. Κατόπιν θα βαφούν εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξειδική βαφή πολυουρεθάνη, λιθανθρακόπισσα εποξειδικής βάσης, RILSAN NYLON 11 ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 250 μικρά. Εσωτερικά το συνολικό πάχος βαφής θα είναι τουλάχιστον 200 μικρά.

Η σύνδεση σώματος και καλύμματος θα γίνεται με φλάντζες και κοχλίες από ανοξείδωτο χάλυβα, ελάχιστης περιεκτικότητας σε χρώμιο 11,5%.

Οι κοχλίες, περικόχλια και ροδέλες που θα χρησιμοποιηθούν σε οποιοδήποτε μέρος των δικλείδων θα είναι κατασκευασμένα από το πιο πάνω υλικό (11,5% Cr τουλάχιστον).

Μεταξύ των φλαντζών σώματος και καλύμματος θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα από EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή άλλο ισοδύναμο υλικό. Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη κατάλληλης εξωτερικής διαμόρφωσης της καμπάνας (καλύμματος) για την τοποθέτηση οδηγού προστατευτικού σωλήνα (PROTECTION TUBE).

Οι δικλείδες θα είναι μη ανυψούμενου βάρους. Το βάκτρο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα με ελάχιστη περιεκτικότητα σε χρώμιο 11,5%.

Η δικλείδα θα κλείνει όταν το βάκτρο περιστρέφεται δεξιόστροφα. Η στεγανοποίηση του βάρους θα επιτυγχάνεται με δακτυλίου O-RINGS (τουλάχιστον 2 τον αριθμό) υψηλής αντοχής σε διάβρωση και κατάλληλους για στεγανότητα σε θερμοκρασίες μέχρι 60°C, ή άλλο ισοδύναμο τρόπο στεγανοποίησης με την προϋπόθεση ότι δεν θα απαιτείται σύσφιξη για την επίτευξη στεγάνωσης.

Η κατασκευή του βάρους θα πρέπει να εξασφαλίζει τα παρακάτω:

- Απόλυτα λεία επιφάνεια επαφής βάρους και διάταξης στεγάνωσης.
- Επιθυμητό είναι να εξασφαλίζεται η αντικατάσταση βάρους και διάταξη στεγάνωσης χωρίς να απαιτείται αποσυναρμολόγηση του κυρίως καλύμματος (καμπάνα) από το σώμα της δικλείδας.

Το περικόχλιο του βάρους (stem nut) θα είναι κατασκευασμένο από κράμα χαλκού υψηλής αντοχής (π.χ. φωσφορούχο ορείχαλκο) ή ανοξείδωτο χάλυβα. Θα πρέπει να υπάρχει διάταξη στερέωσης του περικοχλίου στο σύρτη, ώστε μετά την αφαίρεση του βάρους να παραμένει στη θέση του και τα διάκενα μεταξύ σύρτη και περικοχλίου να είναι τα ελάχιστα δυνατά.

Ο σύρτης θα είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη τουλάχιστον GGG-40 κατά DIN 1693 ή 400-12 κατά ISO 1083-76, θα είναι αδιαίρετος και θα είναι επικαλυμμένος με συνθετικό ελαστικό, υψηλής αντοχής EPDM ή NITRILE RUBBER κατά BS 2494 ή ισοδύναμο υλικό, κατάλληλο για πόσιμο νερό, ώστε να επιτυγχάνεται ελαστική έμφραξη (Resilient sealing). Ο προμηθευτής με την προσφορά του θα πρέπει να προσκομίσει πιστοποιητικό για την καταλληλότητα του ελαστικού για πόσιμο νερό.

19DIAB0000004247 2019-03-08

Η κίνηση του σύρτη θα πρέπει να γίνεται μέσα σε πλευρικούς οδηγούς στο σώμα της βάνας.

Ο χειρισμός των δικλείδων θα πραγματοποιείται με χειροτροχό που θα παραδοθεί μαζί με τις δικλείδες.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό για τις δικλείδες ή για το ελαστικό και τη βαφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.11.2. Φλαντζοζιμπώ με διάταξη αγκύρωσης.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για σύνδεση ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών κατασκευασμένων από τσιμέντο, αλλά και για κάθε άλλο είδος αγωγού όπως χάλυβα, φαιό χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, PVC, PE, κλπ. από την μία πλευρά, ενώ από την άλλη πλευρά θα φέρουν φλάντζα αντίστοιχης διαμέτρου ώστε να συνδέονται με φλαντζωτά εξαρτήματα όπως δικλείδες, μετρητές παροχής κλπ και θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση στην ονομαστική πίεση λειτουργίας, σε σωλήνα με εξωτερική διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ των 2 ορίων που περιγράφονται στους πίνακες που ακολουθούν. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση επιτρέπεται να είναι μέχρι 2 mm, είτε στο άνω όριο (επί έλαττον) είτε στο κάτω όριο (επί μείζον). Οποιαδήποτε μεγαλύτερη απόκλιση αξιολογείται αρνητικά.

Επίσης, όλοι οι σύνδεσμοι θα εξασφαλίζουν εκτός από την υδατοστεγανότητα των συνδέσεων και την αγκύρωση των συνδεόμενων αγωγών ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής τους, μέσω ειδικών αγκυρωτικών ελασμάτων που θα φέρουν, τα οποία θα είναι τοποθετημένα εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Το σύστημα αγκύρωσης να αποτελείται από αντικαταστάσιμες μεταλλικές διατάξεις κατασκευασμένες από μη οξειδούμενο υλικό όπως ανοξείδωτος χάλυβας ή ορείχαλκος, τύπου ελάσματος προσαρμοσμένες εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να διαθέτουν εγκρίσεις από αναγνωρισμένα ινστιτούτα της Ευρώπης όπως DVGW, KIWA, κλπ.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να αποτελούνται από ένα μεταλλικό σωληνωτό τμήμα ανάλογης διαμέτρου με λεία κωνική εσωτερική διατομή, στο ένα άκρο από ένα μεταλλικό δακτύλιο σύσφιξης, ένα ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης και ένα σύστημα αγκύρωσης, ενώ στο άλλο άκρο από μία μεταλλική φλάντζα. Η φλάντζα θα έχει, κυκλικές οπές ώστε να είναι δυνατή η

σύνδεση της με διάφορα φλαντζωτά εξαρτήματα ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Ο δακτύλιος σύσφιξης θα έχει διαμόρφωση τέτοια, ώστε να είναι δυνατή μέσω κοχλίων – εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του συστήματος αγκύρωσης, μεταξύ του συνδέσμου και του ευθέως άκρου σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα σύνδεσης αλλά και αποκλεισμός της αξονικής μετατόπισης του αγωγού, στην ονομαστική πίεση λειτουργίας PN.

Θα πρέπει η προσαρμογή του συνδέσμου στο ελεύθερο άκρο σωλήνα να γίνεται χωρίς αποσυναρμολόγηση του συνδέσμου. Σε κάθε περίπτωση, ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών. Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα σύνδεσης ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών όλων των τύπων με φλαντζωτά εξαρτήματα, με ταυτόχρονη αγκύρωση και ελάχιστηγωνιακή εκτροπή για κάθε άκρη 7°.

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα πρέπει να έχουν διάτρηση φλάντζας σύμφωνα με το EN 1092-2.

Τέλος οι σύνδεσμοι με φλάντζα σε ότι αφορά το άκρο τους που δεν έχει φλάντζα, θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους κοχλίες – εντατήρες, περικοχλίες και ροδέλες, από ανοξείδωτο χάλυβα, με τους οποίους επιτυγχάνεται η σύσφιξη του ελαστικού στεγανωτικού δακτυλίου. Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να έχουν ονομαστική Πίεση Λειτουργίας PN16 bar.

Για μεγάλο εύρος εφαρμογής απαραίτητο είναι οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι να διαθέτουν ειδικό εκτονωμένο αρθρωτό δακτύλιο. Επιθυμητό είναι να έχουν εύρος εφαρμογής επί εξωτερικής διαμέτρου αγωγών, όπως φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Πρότυπα κατασκευής: ISO 2531, EN545, EN598, EN 969.

Υλικό κατασκευής των μεταλλικών μερών (σώματος και δακτυλίων σύσφιξης): Ελατός χυτοσίδηρος τουλάχιστον GGG40 σύμφωνα με το EN-GJS-450-10.

Προστατευτική βαφή: Ενδεικτικά RESICOAT (εποξικό επίστρωμα πούδρας) με επικάλυψη ελάχιστου πάχους 250 μm. και με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό σύμφωνα με το GSK και το EN 14901.

Υλικό κατασκευής κοχλίων και περικοχλίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 (A2) ή AISI 316 (A2) με επικάλυψη από TEFLON για προστασία από το φαινόμενο στομώματος - αρπάγματος.

Υλικό κατασκευής στεγανωτικών δακτυλίων: NBR σύμφωνα με το πρότυπο EN 682 ή EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1, με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό και αντοχή στην θερμοκρασία τουλάχιστον από 0°C έως +50°C.

Υλικό κατασκευής αγκυρωτικών ελασμάτων: Μεταλλικό υλικό, από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο.

Υλικό κατασκευής εκτονούμενου αρθρωτού δακτυλίου: ειδικό συνθετικό υλικό κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό. Ο ειδικός αυτός δακτύλιος θα χρησιμοποιείται για την επίτευξη του

19DIAB0000004247 2019-03-08

μεγάλου εύρους εφαρμογής επί των εξωτερικών διαμέτρων των συνδεόμενων αγωγών ενώ ταυτόχρονα θα αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση του ελαστικού στεγανότητας και η γρήγορη γήρανσή του.

Κάθε σύνδεσμος θα παραδίδεται έτοιμος για χρήση, μονταρισμένος και θα φέρει ανάγλυφη σήμανση PN (ονομαστική πίεση λειτουργίας), Φ (περιοχή εξωτερικών διαμέτρων) και DN (ονομαστική διάμετρος φλάντζας).

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για την ασφαλή σύνδεση και αγκύρωση αγωγών όλων των υλικών. Για την επίτευξη της παραπάνω απαίτησης θα πρέπει το εύρος εφαρμογής τους να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα ο οποίος περιλαμβάνει τις διαφοροποιήσεις στις διαμέτρους αγωγών. το απαιτούμενο εύρος εφαρμογής θα πρέπει απαραίτητα να καλύπτει όλες τις παρακάτω διατομές. Στο παρακάτω απαιτούμενο εύρος γίνεται αποδεκτό στο άνω ή στο κάτω όριο κατά μείζον απόκλιση μέχρι 2mm. Δε γίνεται αποδεκτή απόκλιση και στα δύο όρια (και στο άνω και στο κάτω) παρά μόνο στο ένα όριο:

Ονομ. διάμετρος/ Υλικό κατασκευής	DN50	DN65	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200	DN250	DN300
Τσιμεντο (PN10)	68	72	98	120	145	176		284	340
Τσιμεντο (PN6/12)		74-86		124	149- 155	174	228	268- 280	334
Χαλυβας	60,3- 66	67,1- 88,9	88,9	108- 114,3	133- 139,7	159- 168,3	211- 219,1	267- 273	316- 323.9
Χυτοσίδηρος	66	82	98	118	144	170	222	274	326
Πολυαιθυλένιο	63	75-90	90	110- 125	140	160- 180	200- 225	280	315- 335
Πολυβινιλοχλωρίδ ιο	60,3	79,3	88,9	114,3	139,7	168,3	219,1	273	323.9
Απαιτούμενο εύρος εφαρμογής	50-70	65-90	86- 100	106- 130	132- 155	157- 190	198- 230	267- 300	315- 350

Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα

1.12. Τηλεμετρικά καταγραφικά τιμών με επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία.

Τα καταγραφικά τιμών προορίζονται για την απρόσκοπτη και συνεχή καταγραφή των τιμών

19DIAB000004247 2019-03-08

του κάθε τοπικού σταθμού (πίεσης, παροχής ή στάθμης) στα διάφορα σημεία του δικτύου και την αποστολή των δεδομένων στον ΚΣΕ.

Τα καταγραφικά τιμών θα είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, μεγάλης αντοχής και μικρού βάρους, θα φέρουν δε ειδική θύρα επικοινωνίας για τη σύνδεση τους με ηλεκτρονικό υπολογιστή για το επί τόπου προγραμματισμό τους, καθώς και για την ανάγνωση των δεδομένων, αν αυτό απαιτηθεί.

Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν τις ακόλουθες παραλλαγές:

- Μία (1) τουλάχιστον ψηφιακή είσοδο (DI) για τη σύνδεσή τους με μετρητές παροχής και έναν (1) τουλάχιστον εσωτερικό μετατροπέα πίεσης (στους σταθμούς μέτρησης πίεσης - παροχής) και
- Έναν (1) τουλάχιστον εσωτερικό μετατροπέα πίεσης (στους σταθμούς μέτρησης πίεσης)

Όσον αφορά στην καταγραφή της παροχής τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν τις μετρούμενες τιμές με τη βοήθεια παλμοδοτικού καλωδίου.

Ο προμηθευτής θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την εξασφάλιση της συμβατότητας των διασυνδέσεων μεταξύ του καταγραφικού και των αισθητηρίων παροχής και πίεσης (καλωδιώσεις, βύσματα, παλμοδοτικές διατάξεις επικοινωνιακή αρτιότητα, κλπ) .

Οι τιμές μέτρησης που θα προκύπτουν θα καταγράφονται συνεχώς στον καταγραφέα τιμών DATA LOGGER.

Η συχνότητα καταγραφής αναφορικά με την παροχή θα είναι συνεχής με την έννοια ότι θα συλλαμβάνονται και θα καταγράφονται όλοι οι παραγόμενοι παλμοί. Η εμφάνιση των καταγεγραμμένων τιμών θα είναι τουλάχιστον κάθε 15 λεπτά (παραμετροποιήσιμη από το χρήστη). Επιθυμητή είναι η παραμετροποίηση της συχνότητας καταγραφής από τον χειριστή για διάστημα μικρότερο του 15λέπτου.

Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν μνήμη ικανή ώστε να καταγράφονται τιμές τουλάχιστον ένα έτος, για πυκνότητα τεσσάρων μετρήσεων την ώρα για κάθε κανάλι καταγραφής.

Τα καταγραφικά τιμών θα πρέπει να διαθέτουν nonvolatile μνήμη που δεν απαιτεί μπαταρία (π.χ. τύπου flash) για την αποθήκευση των ρυθμίσεων και των παραμέτρων.

Η διάταξη μέτρησης της πίεσης θα φέρει ενσωματωμένο (BUILT IN) ανεξάρτητο/α ή ενσωματωμένο/α αισθητήριο/α πίεσης. Η λειτουργία του κάθε αισθητηρίου θα βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Η απαιτούμενη ενέργεια για το αισθητήριο θα εξασφαλίζεται από την μπαταρία της διάταξης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών.

Η μέγιστη πίεση λειτουργίας των αισθητηρίων πίεσης θα είναι 20 bar. Η κλάση ακρίβειας, θα είναι 1% για όλο το εύρος τιμών. Αναφορικά με τα ενσωματωμένα αισθητήρια, η διάταξη θα συνοδεύεται από εύκαμπτο σωληνίσκο αντίστοιχης αντοχής λειτουργίας. Το ένα άκρο του κάθε σωληνίσκου θα συνδέεται με εξαρμώσιμο τρόπο στο κέλυφος της διάταξης μέτρησης, το δε άλλο άκρο θα φέρει διάταξη προσαρμογής σε υδραυλικό σπείρωμα 1/2" ή 1/4" ή παρόμοιο,

κατάλληλο για τη σύνδεση με το δίκτυο.

Το όλο σύστημα των αισθητηρίων - κελύφους - σωληνώσεων - συνδέσεων θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό (μεταλλικό ή πλαστικό).

Η παροχή ρεύματος για την λειτουργία των αισθητηρίων, θα πρέπει να εξασφαλίζεται από το καταγραφικό.

Επιθυμητή είναι η παραμετροποίηση της συχνότητας καταγραφής από τον χειριστή για διάστημα μικρότερο του 15λεπτου. Η μέτρηση θα καταγράφεται σε ανεξάρτητο πεδίο που θα αντιστοιχεί σε διαφορετικό κανάλι εισόδου. Ο καταγραφέας θα διαθέτει απαραίτητα ρολόι ικανής ακρίβειας.

Τα δεδομένα του καταγραφέα τιμών θα τηλεμεταδίδονται στον ΚΣΕ και οι μετρούμενες τιμές πίεσης και παροχής θα μεταδίδονται μέσω της τεχνολογίας GSM ή GPRS ή 3G. Καθώς ορισμένες από τις θέσεις εγκατάστασης βρίσκονται σε απομακρυσμένες περιοχές όπου δεν υπάρχει υψηλή ταχύτητα σύνδεσης, η συσκευή θα πρέπει να παρέχει πάντα GSM (SMS) για τις περιοχές με χαμηλή ταχύτητα σύνδεσης και τουλάχιστον μία από GPRS / 3G για τις περιοχές με υψηλότερη ταχύτητα, και ο χρήστης ανάλογα με τις συνθήκες τοποθέτησης να επιλέγει τη μέθοδο επικοινωνίας.

Η τηλεμετάδοση των μετρούμενων τιμών θα γίνεται ενεργειακά αυτόνομα με μπαταρία που διαθέτει η διάταξη. Ο χρόνος αυτονομίας θα είναι πέντε (5) χρόνια για συνήθη χρήση. Επίσης τα καταγραφικά θα πρέπει να παρέχουν την ενέργεια για την επαρκή αποθήκευση των μετρούμενων τιμών, των ρυθμίσεων και των παραμέτρων του οργάνου.

Η τηλεμετάδοση θα γίνεται ανεξάρτητα καλωδιακών υποδομών με την τεχνολογία GSM ή μέσω GPRS ή μέσω 3G. Επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας της διάταξης, επί τόπου της εγκατάστασης, με Η/Υ, για την άμεση συλλογή δεδομένων.

Ο προμηθευτής θα εξασφαλίσει τη συμβατότητα της τηλεμετάδοσης για τις εφαρμοζόμενες σήμερα τεχνολογίες GSM/ GPRS/ 3G στην Ελλάδα. Η εταιρεία κινητής τηλεφωνίας που θα χρησιμοποιηθεί, θα είναι επιλογή της Υπηρεσίας και το καταγραφικό θα έχει δυνατότητα να δεχθεί κάρτα SIM από οποιοδήποτε πάροχο υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα.

Το όλο λογισμικό της αποστολής δεδομένων θα πρέπει να εξασφαλίζει τη δυνατότητα αποστολής όλων των τιμών ενός 24ώρου για τη συχνότητα καταγραφής που έχει οριστεί από το χρήστη (κατ' ελάχιστο 4 τιμές ανά ώρα).

Η συχνότητα αποστολής των μηνυμάτων θα προκαθορίζεται επιλεγόμενα π.χ. μία φορά την ημέρα στις 6 π.μ., από τον χειριστή ή ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ανάλογα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας.

Σε περίπτωση αδυναμίας του συστήματος για την αποστολή των δεδομένων θα γίνεται επαναποστολή μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε κάθε περίπτωση (επιτυχούς ή μη επιτυχούς αποστολής μηνύματος) τα δεδομένα θα παραμένουν διαθέσιμα στον καταγραφέα τιμών.

Το σύστημα επικοινωνίας μεταξύ διάταξης και του κεντρικού υπολογιστή της υπηρεσίας θα

είναι αμφίδρομο. Κατά τη μία φορά από τη διάταξη προς το κεντρικό υπολογιστή θα αποστέλλονται τα δεδομένα μέσω μηνύματος. Κατά την αντίθετη, θα γίνεται μεταβολή των παραμέτρων καταγραφής και τηλεμετάδοσης, PROGRAMMING (επιλογή χρόνου αποστολής δεδομένων, αλλαγή κινητών τηλεφώνων αποστολής συναγερμών (ALARM), αλλαγή ορίων συναγερμών (ALARM, κλπ).

Για την οικονομία ενέργειας, το χρονικό διάστημα της δυνατότητας επικοινωνίας από το κεντρικό υπολογιστή προς τη διάταξη μέτρησης θα είναι προγραμματιζόμενο και θα ορίζεται από το χειριστή.

Κατ' επιλογήν του χειριστή του συστήματος και σε βάρος του χρόνου αυτονομίας, η διάταξη θα πρέπει να μένει ανοικτή για την αμφίδρομη επικοινωνία για οσοδήποτε μεγάλο διάστημα επιλεχθεί. Μετά την πάροδο του προγραμματιζόμενου χρόνου, η εντολή θα αίρεται αυτόματα και το καταγραφικό θα μεταβαίνει σε κατάσταση αδράνειας (stand by) προς εξοικονόμηση ενέργειας.

Επιπλέον αυτού, η διάταξη θα έχει τη δυνατότητα να στείλει και ενδιάμεση αποστολή μηνύματος εάν οι τιμές μέτρησης βρεθούν εκτός προκαθορισμένων παραμετρικά επιλεγόμενων ορίων τιμών (κατάσταση ALARM και αποστολή με λογική INTERRUPT).

Εντός του κελύφους της διάταξης θα υπάρχει υψηλής ευαισθησίας κεραία για την επικοινωνία με το δίκτυο GSM/GPRS/3G καθώς και πρόβλεψη για εξωτερική και το προμηθευτής θα επιλέγει ποιά θα χρησιμοποιεί ανάλογα με την ισχύ του σήματος της καθεμιάς κατά τη θέση σε λειτουργία.

Η όλη τεχνολογία κατασκευής θα πρέπει να εξασφαλίζει την μέγιστη δυνατότητα επικοινωνίας για τις συνθήκες τοποθέτησης της διάταξης (υπόγεια εντός φρεατίου), ακόμη και για ασθενές σήμα της εταιρείας κινητής τηλεφωνίας. Επίσης θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης εξωτερικής κεραίας στις εγκαταστάσεις όπου υπάρχει ασθενές σήμα κινητής τηλεφωνίας

Η εγκατάσταση του συστήματος θα πρέπει να γίνει με τη χρήση μετρητή ισχύος του σήματος, ενσωματωμένο ή εξωτερικό, έτσι ώστε να επιλέγεται το καταλληλότερο σημείο εγκατάστασης.

Τέλος, η διάταξη θα έχει τη δυνατότητα να επικοινωνεί και με συσκευές κινητών τηλεφώνων (τουλάχιστον με 2 αριθμούς κινητής τηλεφωνίας) για αποστολή δεδομένων συναγερμών ALARMS.

Η διάταξη καταγραφέας τιμών και τηλεμετάδοση θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη με μπαταρία απαλλαγμένη συντήρησης για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών. Το διάστημα των πέντε (5) ετών θα αντιστοιχεί στη συνήθη χρήση του συστήματος που ορίζεται: 4 τιμές την ώρα για κάθε πεδίο και για την αποστολή των μηνυμάτων ημερήσιας αναφοράς στον κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας.

Στην περίπτωση που οι λειτουργικές απαιτήσεις επιβάλλουν μεγαλύτερη απορρόφηση ενέργειας, η ενεργειακή αυτονομία είναι αποδεκτό χρονικά να μειώνεται.

Η κάρτα SIM της διάταξης θα είναι συνηθισμένου τύπου και θα μπορεί να αντικαθίστανται

19DIAB0000004247 2019-03-08

από την υπηρεσία μας επί τόπου χωρίς την ανάγκη αποστολής του καταγραφικού, στο προμηθευτή ή στον κατασκευαστή.

Όπως προαναφέρθηκε η διάταξη στα επιμέρους τμήματά της: DATA LOGGER, τηλεμετάδοση θα πρέπει να λειτουργεί σε συνθήκες βυθισμένες (IP 68).

Πέραν της στεγανότητας, η όλη κατασκευή πρέπει να είναι εύρωστη και να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα στις αντίξοες εργοταξιακές συνθήκες για τις οποίες προορίζεται.

Ο προμηθευτής θα διαθέσει στην υπηρεσία το απαιτούμενο λογισμικό για τη λειτουργία της διάταξης, όπως αυτή προαναφέρθηκε.

Το λογισμικό θα πρέπει κατ' ελάχιστον να εξασφαλίζει :

- Τον αριθμό του κέντρου που θα αποστέλλονται τα μηνύματα
- Τους αριθμούς των κινητών που θα αποστέλλονται τα μηνύματα συναγερμών (κατ' ελάχιστον 2 αριθμοί κινητών)
- Τις ώρες αποστολής και λήψης μηνυμάτων
- Την παραμετροποίηση καταγραφής κάθε καναλιού
- Τον τόπο εγκατάστασης του καταγραφικού
- Αποστολή νέων στοιχείων προς το καταγραφικό
- Συνδεσιμότητα με σύστημα SCADA
- Δυνατότητα δημιουργίας γραφημάτων, ιστογραμμάτων κλπ.
- Εξαγωγή δεδομένων σε κλασικές συνήθεις μορφές (π.χ. EXCEL)
- Επεξεργασία ιστορικών τιμών, μέγιστο, ελάχιστο, μέση τιμή
- Επιλογή χρονικού διαστήματος ιστορικών τιμών κλπ.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα

1.13. Ακουστικά καταγραφικά θορύβου διαρροών.

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένα για ευρεία χρήση στον εντοπισμό διαρροών σε δίκτυα διανομής ύδατος. Θα πρέπει στην περιοχή όπου θα τοποθετηθούν να ανιχνεύουν αυτόματα την ύπαρξη διαρροής ή όχι, επί τόπου ή μέσω της αποστολής συναγερμού, χρησιμοποιώντας το δίκτυο GSM (SMS) ή GPRS/ 3G ή network radio για την αποστολή των δεδομένων.

Το καταγραφικό θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους και στιβαρής κατασκευής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή τους σε φρεάτια που δεν υπάρχει επάρκεια χώρου, ενώ παράλληλα θα είναι προστατευμένα σε περίπτωση πλημμυρισμού των φρεατίων. Για το λόγο αυτό τα καταγραφικά θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP68.

.

Τα καταγραφικά θα πρέπει να φέρουν στο κάτω τμήμα τους ισχυρό μαγνήτη για να μπορούν να τοποθετηθούν σε καρέ χειρισμού δικλείδων ή σε μεταλλικά εξαρτήματα του δικτύου που έρχονται σε επαφή με τον αγωγό, όπου και θα πραγματοποιείται έλεγχος για τυχόν διαρροές. Ο προγραμματισμός τους θα πρέπει να είναι απλός ενώ η τοποθέτησή τους επί των εξαρτημάτων του δικτύου θα πρέπει να είναι εύκολη.

Κατά το πρώτο στάδιο της ανίχνευσης τα καταγραφικά θορύβου θα πρέπει κατά προτίμηση στη διάρκεια της νύχτας, όπου οι περιβάλλοντες θόρυβοι είναι περιορισμένοι, να μπορούν να εντοπίζουν και να αποτυπώνουν το θόρυβο που παράγει μία διαρροή ανά δευτερόλεπτο για προκαθορισμένη χρονική περίοδο. Τα καταγραφικά θα πρέπει να είναι σε θέση να επαναλάβουν την ανίχνευση περισσότερες από μία φορές κατά την διάρκεια της νύχτας ώστε η διαρροή να ανιχνεύεται όλες τις φορές ώστε να μην αποστέλλονται λανθασμένοι συναγερμοί.

Όταν σε όλες τις καταγραφές εντοπίζεται διαρροή τότε το καταγραφικό θα πρέπει να καταχωρεί την διαρροή και να στέλνει σχετικό συναγερμό χρησιμοποιώντας το δίκτυο GSM (SMS) ή GPRS/ 3G ή network radio για την αποστολή των δεδομένων.

Στη συνέχεια, συνήθως με εφαρμογή της τεχνικής συσχετισμού θορύβων, θα εντοπίζεται επακριβώς το σημείο διαρροής.

Για την μετακίνηση των καταγραφικών δε θα πρέπει να απαιτείται η επί τόπου χρήση ειδικού οχήματος αλλά θα πρέπει να πραγματοποιείται από το προσωπικό της υπηρεσίας.

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι σε θέση μέσω του λογισμικού διαχείρισης να υποδεικνύουν τη θέση του καταγραφικού και την ύπαρξη ή μη διαρροής με κατάλληλη σήμανση.

Αν χρησιμοποιείται GSM (SMS), η υπηρεσία θα αναλάβει να παραδώσει την κάρτα κινητής τηλεφωνίας SIM και θα είναι υπεύθυνη για το τηλεπικοινωνιακό κόστος λειτουργίας των διατάξεων. Η εγκατάσταση της κάρτας θα μπορεί να πραγματοποιηθεί τοπικά, χωρίς να είναι αναγκαία η αποστολή του καταγραφικού στο εργοστάσιο κατασκευής. Επίσης μετά την εγκατάσταση της κάρτας SIM δεν θα πρέπει να επηρεάζεται ο βαθμός προστασίας του καταγραφικού, ο οποίος πρέπει να είναι IP68. Τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχουν τα καταγραφικά θορύβου είναι τα ακόλουθα:

19DIAB0000004247 2019-03-08

- Ειδικά, σχεδιασμένο ανιχνευτή για τη μεγαλύτερη δυνατή ευαισθησία στην καταγραφή θορύβου διαρροής.
- Δυνατότητα αποθήκευσης πλήρων δεδομένων/ στοιχείων.
- Μεγάλης χωρητικότητας μνήμη για την καταγραφή στοιχείων από μετρήσεις.
- Μεγάλη αυτονομία (της τάξης των 5 ετών)
- Βαθμός προστασίας IP68
- Δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικής κεραίας υψηλής ευαισθησίας (για υπόγειες συνθήκες λειτουργίας).

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια
- Εγχειρίδια χρήσης του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον προσφέροντα.

1.14. Ακουστικό γαιόφωνο εντοπισμού διαρροών

Ο ακουστικός – εντοπιστικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών διαρροών. Ο ακουστικός - εντοπιστικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- κεντρική μονάδα
- αισθητήρας - ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα (electronic listening stick)
- αισθητήρας - μικρόφωνο εδάφους (ground microphone)
- ακουστικά
- βαλίτσα μεταφοράς
- φορτιστή μπαταρίας και καλώδια
- φίλτρα ήχου και ανάλυση συχνότητας
- καταγραφή ήχου για αναπαραγωγή και μεταφορά

Το σύστημα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για εργασίες υπαίθρου και για θερμοκρασίες από -15°C έως 50°C. Επίσης πρέπει να είναι υδατοστεγές με βαθμό προστασίας IP65 και ελαφρού βάρους για εύκολη μεταφορά.

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα ενίσχυσης του θορύβου της διαρροής ο οποίος θα

συλλαμβάνεται στους αισθητήρες (ηλεκτρονική ράβδος ή/και μικρόφωνο εδάφους) και ψηφιακής ή γραφικής ένδειξης της έντασης του ήχου σε υψηλής ευκρίνειας οθόνη LCD, η οποία θα είναι φωτιζόμενη και κατάλληλη για νυκτερινή χρήση, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών να επιβεβαιώνεται ο θόρυβος της διαρροής.

Η μονάδα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα και ανάλυση συχνότητας για την απομόνωση άλλων θορύβων. Τα φίλτρα αυτά θα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμα από τον χειριστή. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η δυνατότητα καταγραφής βήματος της ισχύος του ήχου που συλλαμβάνεται από τον αισθητήρα.

Η μονάδα θα διαθέτει δυνατότητα καταγραφής και εμφάνισης στην οθόνη με την μορφή μπάρας ή γραφήματος συχνότητας. Με αυτόν τον τρόπο να μπορεί να συγκριθεί η ισχύς του κάθε ήχου ανά τακτά διαστήματα ακόμα και οπτικά.

Η μονάδα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του συλλαμβανομένου σήματος και ρύθμισης της έντασης του ήχου στα ακουστικά ώστε να προστατεύεται κάθε χειριστής αλλά ο έλεγχος της έντασης του ήχου δεν θα πρέπει να επηρεάζει την ψηφιακή ένδειξη της έντασης που φαίνεται στην οθόνη.

Η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας 24 ωρών, οι οποίες φορτίζονται από το δίκτυο της ΔΕΗ (230V) και προαιρετικά από αυτοκίνητο (12Vdc). Ο έλεγχος του χρόνου ζωής της μπαταρίας θα πραγματοποιείται με την εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη ή άλλης φωτεινής ένδειξης.

Η κεντρική μονάδα θα είναι φορητή και θα συνοδεύεται από ιμάντα μεταφοράς.

Η ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα θα πρέπει να διαθέτει μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας. Η ακουστική ράβδος θα συνδέεται με την κεντρική μονάδα με ειδικό καλώδιο. Το μικρόφωνο θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με τον αγωγό για αυτό τον σκοπό, στο άκρο της διάταξης θα μπορεί να εγκατασταθεί ράβδος η οποία μπορεί να αποτελείται από μικρότερα μήκη που θα ενώνονται μεταξύ τους. Η ράβδος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαρτήματα του δικτύου βρίσκονται σε βάθος, όπως π.χ. βανοφρεάτια χειρισμού δικλιδών. Ο χειριστής θα μπορεί τοποθετώντας την ειδική διάταξη επί του αγωγού ή την ειδική ράβδο να είναι σε θέση να ακούσει τον θόρυβο που παράγεται από τυχόν παρακείμενες διαρροές.

Το γαιόφωνο θα αποτελείται από μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας και θα χρησιμοποιείται για έμμεσο εντοπισμό διαρροής. Θα τοποθετείται στο έδαφος πάνω από τον αγωγό. Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε οποιαδήποτε επιφάνεια (πλάκες πεζοδρομίου, ασφαλτος κλπ).

Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι ανθεκτικό στους κραδασμούς και σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποκλείει όσο είναι δυνατό τους θορύβους του περιβάλλοντος χώρου (άνεμος, κυκλοφορία κλπ) .

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά αεροπορικού τύπου ειδικά σχεδιασμένα έτσι ώστε να αποκλείουν θορύβους του περιβάλλοντος χώρου, και θα συνδέονται με την κεντρική μονάδα

19DIAB0000004247 2019-03-08

έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των αισθητήρων. Τα ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με ρύθμιση έντασης.

Το σύστημα ακουστικού εξοπλισμού, θα συνοδεύεται από:

- βαλίτσα μεταφοράς κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό, για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία.
- Φορτιστή του ακουστικού εξοπλισμού και τα απαραίτητα καλώδια.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια
- Εγχειρίδια χρήσης του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον προσφέροντα

1.15. Ψηφιακός συσχετιστής εντοπισμού διαρροών.

Η λειτουργία του συστήματος συσχετισμού βασίζεται στην ακουστική λήψη του θορύβου που παράγεται από μία διαρροή από δύο ή τρεις αισθητήρες. Οι αισθητήρες εγκαθίστανται στις άκρες τμήματος αγωγού που θέλουμε να ανιχνεύσουμε για διαρροή. Ο ήχος συλλαμβάνεται από τους αισθητήρες και μεταδίδεται στην κεντρική μονάδα - συσχετιστής. Ο συσχετιστής θα επεξεργάζεται τον ήχο και βάση παραμέτρων που εισάγει ο χειριστής στο σύστημα τα δεδομένα αναλύονται, συσχετίζονται εμφανίζονται στην οθόνη. Ως αποτέλεσμα εντοπίζεται η ακριβής θέση της διαρροής χωρίς να χρειάζεται αποκάλυψη όλου του τμήματος του αγωγού για την εύρεση της.

Το σύστημα θα αποτελείται από τον εξής εξοπλισμό :

- Ένα συσχετιστή θορύβου διαρροών Correlator
- Τρεις (3) πομπούς για την ενίσχυση και μετάδοση των σημάτων
- Τρεις (3) αισθητήρες με καλώδια μήκους τουλάχιστον 2 μέτρων έκαστο
- Ακουστικά.
- Βαλίτσα μεταφοράς.
- Λογισμικό ανάγνωσης και επικοινωνίας με τον συσχετιστή μέσω PC.

- Φορτιστή μπαταρίας και καλώδια.
- Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας τουλάχιστον 5 ωρών.

Το προσφερόμενο σύστημα θα διαθέτει τη δυνατότητα εντοπισμού διαρροών σε αγωγούς διαφορετικών υλικών όπως μεταλλικά και πλαστικά, καθώς και σε αγωγούς που αποτελούνται από τμήματα διαφορετικών υλικών ή και διαμέτρων.

Ο συσχετιστής θα μπορεί να λειτουργήσει σε όλες τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες και δεν θα επηρεάζεται από βροχή ή δυνατό ήλιο. Η θερμοκρασία λειτουργίας του θα πρέπει να είναι από -10°C έως $+50^{\circ}\text{C}$.

Ο συσχετιστής θα έχει την δυνατότητα εισαγωγής των μηχανολογικών δεδομένων των αγωγών (μήκος, διάμετρος, υλικό) με επιλογή από υπάρχοντα κατάλογο υλικών και διαμέτρων αγωγών που διαθέτει ενσωματωμένο στο λογισμικό του. Ο συσχετιστής θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής της ταχύτητας του ήχου από τον χρήστη αν αυτή είναι γνωστή για μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις.

Οι κατάλογοι με τα δεδομένα των αγωγών (διάμετρος, υλικό, ταχύτητα ήχου) και τα αποτελέσματα των συσχετίσεων που θα έχουν αποθηκευτεί δεν θα χάνονται όταν το σύστημα είναι εκτός τροφοδοσίας και κατά την φόρτιση των μπαταριών.

Ο συσχετιστής θα μπορεί να αποθηκεύει τα δεδομένα της συσχέτισης και με κατάλληλο λογισμικό να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των υπολογισμών, εκτύπωσης αυτών και προσθήκης σχολίων με H/Y στο γραφείο το οποίο θα τρέχει σε περιβάλλον Windows®. Ο αριθμός των πραγματοποιούμενων συσχετισμών που θα μπορούν να αποθηκευτούν θα είναι τουλάχιστον 30.

Ο συσχετιστής θα έχει την δυνατότητα μέτρησης και συσχέτισης τουλάχιστον 5 διαφορετικών τμημάτων σε ένα υπό μέτρηση τμήμα αγωγού. Ο συσχετιστής θα διαθέτει τη δυνατότητα υπολογισμού της πραγματικής ταχύτητας του ήχου ακόμα και στην περίπτωση που τα υλικά και οι διαμέτροι των αγωγών είναι άγνωστοι.

Ο συσχετιστής θα είναι εφοδιασμένος με οθόνη και φωτεινές ενδείξεις για την χρήση του συσχετιστού την νύχτα. Η επιλογή της γλώσσας των ενδείξεων θα γίνεται από το χρήστη επί τόπου. .

Ο συσχετιστής θα έχει τη δυνατότητα γραφικής απεικόνισης του θορύβου της διαρροής στην οθόνη. Η ένδειξη ισχύος του σήματος θα εμφανίζεται στην οθόνη.

Ο συσχετιστής θα διαθέτει κεραία για την επικοινωνία με τους πομπούς και τη δυνατότητα πραγματοποίησης υπολογισμών συσχέτισης για πολλαπλούς υπολογισμούς και ενίσχυσης των λαμβανομένων σημάτων. Ο συσχετιστής θα έχει τη δυνατότητα μείωσης ή εξάλειψης των ανεπιθύμητων θορύβων με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων φίλτρων για τις χαμηλές και υψηλές συχνότητες.

Η συσκευή όσον αφορά τα φίλτρα θα πρέπει να μπορεί να εκτελεί τα ακόλουθα :

- Αυτόματη επιλογή φίλτρων με βάση το υλικό την διάμετρο και το μήκος του αγωγού
- Δυνατότητα επιλογής φίλτρων από τον χειριστή

- Ακρίβεια προσδιορισμού της διαρροής : τουλάχιστον 0,2 m. Εφόσον η ακρίβεια των μετρήσεων είναι ανάλογη του υλικού των αγωγών και του μήκους ελέγχου. Ο προμηθευτής πρέπει να αναφέρει στην προσφορά του, την ακρίβεια προσδιορισμού για κάθε περίπτωση.

Δυνατότητα αναβάθμισης λογισμικού με νεότερη έκδοση αν υπάρξει.

ΕΙΣΟΔΟΙ: Αισθητήρες με ραδιοφωνικό σήμα UHF από τους πομπούς.

Οι συσχετιστές θα πρέπει να περιλαμβάνουν ακουστικά.

ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας τουλάχιστον 5 ωρών.

Έλεγχος χρονικού διαστήματος ζωής μπαταρίας με την εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη ή άλλης ένδειξης.

ΠΕΡΙΒΛΗΜΑ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΥΣΚΕΥΗΣ : Αδιάβροχη, συμπαγής και φορητή συσκευή, με περίβλημα πλαστικό ή ελαστικό και προστασία IP65.

Λειτουργία σε θερμοκρασίες από -10°C έως 50°C.

ΒΑΡΟΣ: Ελαφρύ και εύχρηστο όχι πάνω από 2 kg.

ΠΟΜΠΟΙ Οι πομποί θα είναι τρεις (3), θα έχουν διαφορετικό χρώμα και θα αντιστοιχούν ένα σε κάθε αισθητήρα. Η βασική λειτουργία των πομπών θα είναι η λήψη των σημάτων από τους αισθητήρες και η ενίσχυση - εκπομπή τους προς τον συσχετιστή όπου θα αναλύονται. Οι πομποί θα διαθέτουν κατάλληλη ενισχυτική μονάδα σήματος και αποσπώμενη κεραία για την εύκολη μεταφορά τους. Θα διαθέτουν λυχνίες διόδου για να δείχνουν την κατάσταση (status) των πομπών.

Οι πομποί καθώς και όλο το σύστημα θα λειτουργεί σε συχνότητα ελεύθερη από την ΕΕΤΤ ειδικά ορισμένη και από την ΕΕ για την χρήση παρόμοιων διατάξεων και δεν θα απαιτεί ειδική άδεια

ΕΙΣΟΔΟΙ:

Η τροφοδοσία των πομπών θα πραγματοποιείται από ενσωματωμένες επαναφορτιζόμενες μπαταρίες οι οποίες θα εξασφαλίζουν την συνεχή λειτουργία των πομπών για τουλάχιστον 5 ώρες.

ΕΞΟΔΟΙ: Ραδιοφωνικό σήμα UHF κατάλληλης ονομαστικής συχνότητας σύμφωνα με την ελληνική νομοθεσία.

ΑΙΣΘΗΤΗΡΕΣ Οι αισθητήρες θα είναι μεγάλης ακρίβειας, κατασκευασμένοι από ανθεκτικά υλικά, θα έχουν ικανοποιητική αδράνεια έναντι κραδασμών, θα πρέπει να είναι πλήρως υδατοστεγείς έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες και να διαθέτουν ικανοποιητική μόνωση από εξωτερικές παρεμβολές. Το κάθε αισθητήριο θα έχει καλώδιο σύνδεσης μήκους τουλάχιστον 2 μέτρων και ειδικό βύσμα για την σύνδεση του με τον αντίστοιχο πομπό.

Ο προμηθευτής θα αναφέρει στην προσφορά του την ευαισθησία του αισθητήρα και το είδος / υλικό των ειδικών τεμαχίων ύδρευσης επί των οποίων μπορούν να λειτουργήσουν.

Οι αισθητήρες θα διαθέτουν ισχυρό μαγνήτη στο άκρος τους έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση τους σε μεταλλικούς αγωγούς και ειδικά τεμάχια του δικτύου ύδρευσης (δικλείδες κλπ). Εξωτερικά να είναι καλυμμένα με ελαστικό για προστασία από χτυπήματα.

ΑΚΟΥΣΤΙΚΑ Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά και θα συνδέονται με τον συσχετιστή έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των πομπών. Τα

ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με άριστη απομόνωση των εξωτερικών ήχων. Με ροοστάτη ή με την χρήση του λογισμικού του συσχετιστή να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της έντασης για προστασία των αυτιών του χειριστή.

ΒΑΛΙΤΣΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ Η Βαλίτσα μεταφοράς να είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία.

Η διάταξη θα πρέπει να παραδοθεί με τους αντίστοιχους φορτιστές.

ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ Λογισμικό για την ανάλυση των αποτελεσμάτων των συσχετισμών στο γραφείο το οποίο θα παρέχει την δυνατότητα εκτυπώσεων των συσχετισμών και την γραφική τους απεικόνιση στην οθόνη του υπολογιστή καθώς και δυνατότητα αναβάθμισης.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια
- Εγχειρίδια χρήσης του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον προσφέροντα.

1.16. Φορητός Μετρητής παροχής υπερήχων

Ο φορητός μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας χρησιμοποιείται στην μέτρηση της ροής νερού ή άλλου ρευστού, χωρίς να απαιτείται να διακοπεί ή να διατρηθεί ο αγωγός μεταφοράς του. Η μέτρηση επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των αισθητηρίων του παροχομέτρου εξωτερικά του αγωγού (με την διαδικασία της αγκίστρωσης) έτσι ώστε τα κύματα υπερήχων να διαπερνούν τον αγωγό.

Το παροχόμετρο υπερήχων εξωτερικής τοποθέτησης θα πρέπει να λειτουργεί, σύμφωνα με την αρχή της διαφοράς της ταχύτητας μετάδοσης του ήχου εντός του ρευστού, (TransitTimePrinciple), αλλά και βάση της αρχής του φαινομένου Ντόπλερ (DopplerEffect) με κατάλληλη εναλλαγή αισθητηρίων.

Η διαμόρφωση του παροχομέτρου θα πρέπει να αποτελείται:

- από τον Ηλεκτρονικό Μετατροπέα – Μεταδότη Παροχής (ElectronicTransmitter),
- από τα κατάλληλα για την εφαρμογή αισθητήρια (Transducers) και
- από τα παρελκόμενα στήριξης και διασύνδεσης τους (Πλαίσια και ιμάντες στήριξης).

Η διασύνδεση του μετατροπέα με τα αισθητήρια θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικών καλωδίων. Το παροχόμετρο θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Η εγκατάσταση του να επιτυγχάνεται χωρίς να απαιτείται διακοπή, διάτρηση ή

τροποποίηση του αγωγού μεταφοράς του ρευστού.

- Να μη διαθέτει κινούμενα μέρη
- Να μην απαιτεί κανενός είδους συντήρηση
- Να μην προκαλεί πτώση πίεσης στο μετρούμενο ρευστό αφού δεν θα έρχεται σε καμία επαφή με αυτό
- Να διαθέτει την δυνατότητα για ταχεία εγκατάσταση και απεγκατάσταση μέσω των κατάλληλων παρελκόμενων στήριξης (ιμάντες στήριξης).
- Να μπορεί να τοποθετηθεί σε αγωγούς από διάφορα υλικά κατασκευής
- Να μπορεί να τοποθετηθεί σε αγωγούς με διατομή από 50mm έως τουλάχιστον 2000mm
- Να μην υπάρχει καμία πιθανότητα η τοποθέτησή του να προκαλέσει διαρροή στον αγωγό.
- Να προσφέρει μέτρηση της παροχής σε πραγματικό χρόνο και
- Να έχει τη δυνατότητα καταγραφής των μετρούμενων τιμών

Ο μετατροπέας του συστήματος θα συλλέγει τα σήματα από τα αισθητήρια και θα υπολογίζει την ροή του μετρούμενου ρευστού. Τα δεδομένα τα οποία προκύπτουν από τους υπολογισμούς θα είναι η στιγμιαία ροή, η ολική ροή καθώς και διάφορα συμβάντα (π.χ. αυτοδιαγνωστικά μηνύματα της διάταξης) και συναγερμοί.

Ο μετρητής παροχής θα πρέπει να είναι φορητός, εντός βαλίτσας μεταφοράς μικρού μεγέθους και βάρους και ο βαθμός προστασίας του είναι τουλάχιστον IP67.

Η ακρίβεια μέτρησης του μετατροπέα θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1% της κλίμακας μέτρησης μετά από διαδικασία βαθμονόμησης και επαναληψιμότητα 0,3% της κλίμακας μέτρησης.

Η συσκευή θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί σε αγωγούς με πάχος τοιχωμάτων από 2mm έως 30mm (αγωγούς κατασκευασμένους από μέταλλο, γυαλί ή πολυμερή και πλαστικά υλικά).

Ο μετατροπέας θα διαθέτει :

- Αλφαριθμητική φωτιζόμενη οθόνη τουλάχιστον LCD 240 x 128 με πολλαπλές ενδείξεις παραμέτρων και δυνατότητα απεικόνισης παραστάσεων και γραφημάτων.
- Πληκτρολόγιο τουλάχιστον 16 πλήκτρων.
- Πρόσβαση στις λειτουργίες μέσω κωδικού για μέγιστη ασφάλεια με τρία επίπεδα χειρισμού.
- Δυνατότητα προγραμματισμού και λειτουργίας σε διάφορες γλώσσες (επιλεγόμενες από το χρήστη)
- Δυνατότητα επιλογής μονάδας μέτρησης ανάμεσα σε διάφορες μονάδες
- Εσωτερική μπαταρία επαναφορτιζόμενη η οποία μπορεί να τροφοδοτεί τη συσκευή για περίοδο τουλάχιστον 7ωρών με την ενσωματωμένη μπαταρία του, περισσότερες. με εξωτερική συστοιχία συσσωρευτών.

19DIAB000004247 2019-03-08

- Δυνατότητα μόνιμης σύνδεσης στο ρεύμα μέσω adaptor AC/ DC
- Θύρα επικοινωνίας RS-232.
- Δύο (2) αναλογικές εισόδους 4-20 mA..
- Μία (1) τουλάχιστον αναλογική έξοδο 4-20 mA πλήρως παραμετροποιήσιμη.
- Δύο (2) εξόδους οπτικού παλμού με δυνατότητα καταγραφής της κατεύθυνσης της ροής.
- Εσωτερικό καταχωρητή δεδομένων (DataLogger) ο οποίος έχει δυνατότητα μεταφοράς και αποθήκευσης των δεδομένων σε H/Y

Ο μεταδότης θα πρέπει να διαθέτει τις εξής λειτουργικές δυνατότητες :

- Δυνατότητα υπολογισμού της στιγμιαίας και ολικής ροής όγκου, της ταχύτητας ροής, της ταχύτητας του ήχου εντός του ρευστού, της ισχύς του σήματος και μέτρησης του ποσοστού φυσαλίδων (aeration factor) ή στερεών σωματιδίων που εμπεριέχονται στο μετρούμενο ρευστό
- Δυνατότητα μέτρησης αμφίδρομης ροής
- Δυνατότητα αυτόματης διόρθωσης της μετατόπισης μηδενός (Zero Drift) κατά την διάρκεια της λειτουργίας του ροόμετρου.
- Δυνατότητα εντοπισμού κενού αγωγού (Empty pipe Detection)
- Δυνατότητα υπολογισμού των παραμέτρων εγκατάστασης των αισθητήριων από τον μεταδότη.
- Προγραμματισμός του μεταδότη μέσω επικοινωνίας RS232 ή θύρας USB και λογισμικού και εξομοίωσης τερματικής οθόνης (HyperTerminal)

Η συστοιχία των αισθητήριων μέτρησης υπερήχων (Transducers) θα πρέπει να είναι μορφής ζεύγους εναλλασσόμενης εκπομπής – δέκτη υπερηχητικών σημάτων. Τα αισθητήρια θα πρέπει να "αγκιστρώνονται" στα εξωτερικά τοιχώματα του αγωγού μεταφοράς με τα κατάλληλα παρελκόμενα στήριξης ανάλογα με τις ιδιότητες του αγωγού. (Χαλύβδινοι ιμάντες ή αλυσίδες στήριξης).

Οι αισθητήρες θα τοποθετούνται είτε σε ευθεία διάταξη είτε σε διάταξη όπου το πρώτο αισθητήριο τοποθετείται στην αντίθετη διαγώνια θέση από το δεύτερο αισθητήριο ανάλογα με τη διαθεσιμότητα χώρου ή την επιθυμητή ανά περίπτωση μέθοδο μέτρησης.

Τα προσφερόμενα παροχόμετρα θα πρέπει να λειτουργούν χωρίς προβλήματα σε θερμοκρασίες από -10°C έως 70°C ενώ ο βαθμός προστασίας της συσκευής θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP67 για τα αισθητήρια, τα καλώδια σύνδεσης και για το μετατροπέα.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν :

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

- Πιστοποίηση CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον προσφέροντα

1.17. Διάταξη επισκόπησης αγωγών και εντοπισμού διαρροών

Το Σύστημα επισκόπησης αγωγών και εντοπισμού διαρροών θα χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό θραύσεων εντός αγωγών σε κομμάτια του δικτύου που δεν είναι εύκολα στην προσέγγιση, θα πρέπει να είναι εργονομικό, ελαφρύ, κατάλληλο για σκληρή χρήση πεδίου και θα πρέπει να αντέχει δυσμενή καιρικά φαινόμενα με πιστοποίηση IP54.

Το Σύστημα επισκόπησης αγωγών και εντοπισμού διαρροών θα πρέπει να καταγράφει βίντεο και φωτογραφίες σε εσωτερικό σκληρό του δίσκο (HDD) χωρητικότητας τουλάχιστον 200 GB ή απευθείας σε στικάκια USB ή κάρτες SD σε μορφή αρχείου .AVI και θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- πλήρη επεξεργαστή κειμένου με δυνατότητα επιλογής χρωμάτων κειμένου και φόντου,
- βολβό εκπομπής 512Hz/640Hz,
- εσωτερική/εξωτερική ηχογράφηση,
- ενσωματωμένες επαναφορτιζόμενες μπαταρίες,
- θύρα αυτοδιάγνωσης κάμερας και
- εξειδικευμένο λογισμικό.

Το Σύστημα επισκόπησης θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 50 μέτρα διαθέσιμου ωστηρίου έτσι ώστε να εξασφαλίζει πρόσβαση σε μεγάλο βάθος αγωγού και ο ενσωματωμένος βολβός να κάνει την ιχνηλάτηση και προσδιορισμό βάθους, αυτόματη διαδικασία.

Η κάμερα θα κατασκευάζεται από αχάρακτο κρύσταλλο ζαφειριού και θα δίνει ευκρινή εικόνα με ενσωματωμένο LED φωτισμό την ένταση του οποίου θα πρέπει να μπορεί αυξομειώνει εύκολα ο χρήστης από την επιφάνεια.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Πολύ φωτεινή, αναγνώσιμη σε πλήρες φως μέρας, οθόνη κατ' ελάχιστον 8" LCD.
- 4 x Ψηφιακό Zoom - Για τοπικό έλεγχο.
- Wi-Fi - Ζωντανή Μετάδοση Εικόνας σε H/Y και εγγραφή στο HDD του H/Y.
- Θύρα RS232 ή USB - για επικοινωνία με λογισμικό των κατασκευαστών
- Εγγραφή Βίντεο και Λήψη Εικόνας με 1 Κίνηση
- 60 μέτρα δυνατότητα εισχώρησης

- Εντοπίσιμος Βολβός
- Κάμερα ανθεκτική στα 11 bar πίεση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Η/Υ Ελέγχου :

Ο Η/Υ θα πρέπει να τοποθετείται σε ειδική βάση στο καρούλι της κάμερας και να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κατασκευασμένος από ανθεκτικό υλικό με πιστοποίηση αδιαβροχοποίησης IP54
- αντικραδασμική πιστοποίηση,
- να έχει ενσωματωμένο τουλάχιστον 200 GB σκληρό δίσκο ο οποίος να επαρκεί για πάνω από 20 ώρες συνεχούς εγγραφής βίντεο και
- να υποστηρίζει εγγραφή σε «στικάκι» USB 2.0 ως 128GB και SD κάρτα τουλάχιστον 32GB σε ενσωματωμένες στο κέλυφος θύρες.
- να έχει ενσωματωμένες μπαταρίες που επαρκούν για τουλάχιστον 4 ώρες συνεχούς λειτουργίας με την γεννήτρια ήχου εντοπισμού σε λειτουργία (ή 6 ώρες με την γεννήτρια ήχου εντοπισμού εκτός λειτουργίας) και να παρέχεται με φορτιστή.
- Όλα τα απαραίτητα για την χρήση της κάμερας πλήκτρα όπως και πλήρες πληκτρολόγιο QWERTY θα βρίσκονται ενσωματωμένα στο κέλυφος. Έχει δυνατότητα απευθείας μετάδοσης της εικόνας της κάμερας σε κινητά/tablet/pc μέσω Ethernet
- Θύρες Επικοινωνίας/Ρεύματος: RCA για Video In / Video, Audio Out, 3.5mm θύρα μικροφώνου, Θύρα USB 2.0 και SD κάρτας, Ethernet Θύρα, RS232 ή USB θύρα για επικοινωνία με λογισμικό CCTV, θύρες τροφοδοσίας AC/DC, Θύρα Ελέγχου Κεφαλής Κάμερας (Self-Test), Θύρα σύνδεσης με Καρούλι.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Καρουλιού :

Τα καρούλια θα φτιάχνονται ανθεκτικά με προδιαγραφές για σκληρή καθημερινή χρήση και να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι για εξωτερική χρήση και θα έρχονται με εντοπίσιμους βολβούς
- Το ωστήριο θα πρέπει να δίνει τις μέγιστες αποστάσεις ώθησης διατηρώντας την απαραίτητη ευελιξία για κινήσεις εντός του σωλήνα.
- Θα πρέπει να είναι αρκετά πλατύ για να κυλάει με άνεση χωρίς κίνδυνο ανατροπής αλλά και αρκετά στενό για να χωράει σε στενές πόρτες/δυσπρόσιτα σημεία.
- να μπορεί να πραγματοποιηθεί έλεγχος όδευσης του υπό επιθεώρηση αγωγού και
- Να έχει συνολικό μήκος τουλάχιστον 50 μέτρα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Κεφαλής Κάμερας :

Η κεφαλή της κάμερας θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα
- με φακούς από αχάρακτο ζαφείρι υψηλής ευκρίνειας
- θα ενώνεται με το καρούλι με ελατήρια τερματισμού τα οποία θα αποσβένουν τις

κρούσεις και τη δόνηση κύλισης

- Οι κεφαλές θα πρέπει να είναι ιδανικές για Χρήση σε σωλήνες 4 ως 8 ιντσών.
- Έχει ενσωματωμένα LED και η φωτεινότητα θα πρέπει να είναι διαχειρίσιμη από σχετικό «ντίμερ» στον Η/Υ ελέγχου.
- Ανάλυση: κατ' ελάχιστον 420TVL, 500x482 pixel, PAL
- Φωτεινός Φακός F2.0 με FOV 75° έως F2.4 με FOV 96°
- Ανθεκτική σε πίεση νερού μέχρι 11 bar.

Τεχνικά χαρακτηριστικά Αμαξιδίου :

Το αμαξίδιο στο οποίο προσαρμόζεται η κεφαλή της κάμερας θα κάνει ικανή την χρήση της σε μεγαλύτερους σωλήνες. Επίσης θα προστατεύει αισθητικά την κεφαλή της κάμερας, καθώς πλέον κυλάει σε πλαστικά ροδάκια αντί να έρπει. Με το συγκεκριμένο αμαξίδιο η κάμερα θα μπορεί να επιθεωρήσει αγωγούς διαμέτρου 20 ως 40cm. Το αμαξίδιο θα είναι φτιαγμένο από μη οξειδούμενα υλικά και πλήρως παραμετροποιήσιμο σε διάμετρο.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ Εγχειρίδια χρήσης
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον προσφέροντα.

1.18. Εξοπλισμός (Hardware) ΚΣΕ.

1.18.1. Κεντρικός Υπολογιστής (SCADA Server) με οθόνη 24"

Ο server θα έχει τις ακόλουθες προδιαγραφές :

- Τύπος: Server
- Επεξεργαστής: Intel Xeon processor E5-2600 v4 1,70 GHZ (8 cores, 8 Threads) ή νεότερος
- Chipset: Intel 610 ή νεότερο κατάλληλο για τον επεξεργαστή Xeon που προσφέρεται.
- Τύπος μνήμης: DDR4- 2400MHz
- Cache Memory: ≥ 16MB
- Μνήμη: ≥ 16GB
- Σκληρός Δίσκος: ≥ 120GB SSD
- Λειτουργικό πρόγραμμα: Windows Server 2012 ή νεότερο
- Θύρες επικοινωνίας :4 X Ethernet 10/100/1000 Mbps
- Οπτικός Δίσκος: DVD-R
- Τροφοδοτικό: 2 X550W

- Κάρτα γραφικών: Maxtor G200/ Full HD 1920x1080 και >= 512MB RAM Shared. Π.χ. NVIDIA P400 Quadro ή καλύτερη
- Υποδοχές δίσκων: Μέχρι 10x2.5" hot plug HDD ή μέχρι 8 x 2.5" hot plug SSD ή μέχρι 4 x 3.5" hot plug HDD ή μέχρι 4 x 3.5" cabled (non-hot plug).
- Raid Controllers: υποστήριξη RAID 0, 1, 5, 10 δίσκων, SATA 6Gb/s ή SAS 6Gb/s, Buffer Size >=512MB.
- Παρελκόμενα: Ασύρματο ποντίκι και πληκτρολόγιο
- Επιπλέον λογισμικά :Antivirus, Microsoft Office2012 ή νεότερο, Λογισμικά εφαρμογής

Στο server θα τοποθετηθεί 1 οθόνη με χαρακτηριστικά

- Τεχνολογία: LED
- Διαγώνιος: τουλάχιστον 24"
- Ανάλυση: τουλάχιστον FHD 1920X1080 στα 60Hz
- Δυναμική αντίθεση: τουλάχιστον 1000:1
- Χρώματα: τουλάχιστον 15 εκατομμύρια χρώματα
- Χρόνος απόκρισης: τουλάχιστον 8ms
- Συνδέσεις: HDMI 1.4 (MHL 2.0), Mini display port 1.2, USB 3.4 (4)
- Δυνατότητα περιστροφής (κάθετα – οριζόντια)

Ο Server και ο λοιπός παρελκόμενος εξοπλισμός (πλην της οθόνης) θα εγκατασταθεί εντός Rack 19" ύψους 32 U ο οποίος θα πρέπει να φέρει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Να είναι στιβαρής κατασκευής
- Να διαθέτει 2 πόρτες (μία εμπρός και μια πίσω)
- Να διαθέτει κλειδαριά ασφαλείας
- Να διαθέτει αποσπώμενα πλαϊνά καλύμματα
- Δυνατότητα επιπλέον τοποθέτησης εξοπλισμού στο πίσω μέρος του Rack
- Ύψος 32U/ 1600mm
- Πλάτος 600mm
- Βάθος 600mm
- Να διαθέτει εργονομικό σχεδιασμό εξαερισμών (άνω - κάτω)
- Να διαθέτει 2 κεντρικά σημεία γειώσεων (με βίδες ασφαλείας)
- Να διαθέτει πλαϊνές αναμονές για σύνδεση/ επέκταση 2 ή/ και περισσοτέρων Rack
- Υλικό κατασκευής: Λαμαρίνα πάχους ~1,5mm με αντοχή σε φορτία ~800Kgr με ηλεκτροστατική πολυεστερική βαφή πουδρας

Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΣΕ) θα κατασκευαστεί τοπικό δίκτυο Ethernet για την διασύνδεση του εξοπλισμού, Δομημένη καλωδίωση τύπου CAT 5e (τουλάχιστον), Patch Panels τερματισμού τύπου UTP RJ-45, Ένας (1) Router, Ένα (1) Switching HUB 10/100 BaseT με τουλάχιστον 16 θύρες Το σύνολο του ενεργού εξοπλισμού του δικτύου LAN και του λοιπού επικοινωνιακού εξοπλισμού του ΚΣΕ θα τοποθετηθεί εντός του Rack.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για το Server, την οθόνη και το Rack:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής

1.18.2. Οθόνη εποπτικού ελέγχου.

Η οθόνη απεικόνισης των ενδείξεων και της λειτουργικής κατάστασης των τοπικών σταθμών θα πρέπει κατ' ελάχιστον να έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: LED
- Διαγώνιος: Τουλάχιστον 55"
- Ευκρίνεια 4K Ultra HD.
- Μέγιστο Refresh Rate: 1200 Hz.
- Ανάλυση: τουλάχιστον 3840 X 2160.
- Ελληνικό menu.
- Συνδεσιμότητα: Wifi, RG In (2 RF/ Sat), Optical Dig. Output, HDMI 6G, LAN, RS-232, USB 2.0, CI Slot, Headphones.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή.
- Πιστοποίηση CE.
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής.

1.18.3. Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)

Το σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) θα υποστηρίζει τα PLC, το server και τον υπόλοιπο εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στον ΚΣΕ και θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά

ΙΣΧΥΣ	≥ 3KVA
Τάση εισόδου	220V+15%-20%
Τάση εξόδου	220V+/- 3% (+μέγιστη,-ελάχιστη)
Κυματομορφή εξόδου	Ημιτονική
Μέγιστη παραμόρφωση (THD)	5%
Μέγιστη υπερφόρτωση	125% με ΔΕΗ παρών και 110% c μπαταρίες για 10 λεπτά
Χρόνος αυτονομίας σε πλήρες φορτίο	τουλάχιστον 20 λεπτά
Χρόνος μεταγωγής	< 2msec
Απόρριψη θορύβου	τουλάχιστο 120db
Φίλτρο εισόδου - εξόδου	NAI
Αντικεραυνική προστασία	NAI
Θερμοκρασία λειτουργίας	0-40°C
Υγρασία	Τουλάχιστο 90%(non condensing)
Τύπος συσσωρευτών και σύστημα φόρτισης	Κλειστού τύπου μολύβδου, χωρ φορτιζόμενοι από φορτιστή ελ μικροεπεξεργαστή
Γαλβανική απομόνωση του φορτίου από τη ΔΕΗ	Απαραίτητη

19DIAB000004247 2019-03-08 του Δήμου Νάουσας "

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσεως ΔΕΗ NAI

Ενδεικτικές λυχνίες τροφοδοσίας UPS από τους συσσωρευτές NAI

Ενδεικτικές λυχνίες ετοιμότητας λειτουργίας UPS NAI

Ενδεικτικές λυχνίες/ηχητικά σήματα για κατάσταση Alarm NAI

Ενδείξεις: Ακουστικές - οπτικές ενδείξεις και ηλεκτρικές σύνδεση στο PLC: υπερφόρτωση, battery low UPS.

ΑΥΤΟΕΛΕΓΧΟΣ

Δυνατότητα συνεχούς αυτοελέγχου και αυτόματης ειδοποίησης με Alarm για τις πιο κάτω περιπτώσεις: NAI

- Χαμηλής/υψηλής τάσης συσσωρευτές NAI

- Ο χρόνος αυτονομίας πλησιάζει στο τέλος NAI

- Τάση εισόδου-εξόδου του UPS χαμηλή, κατάσταση υπερφόρτωσης. NAI

- Οι μπαταρίες θέλουν αντικατάσταση NAI

- Εξάντληση χρόνου αυτονομίας NAI

Υψηλή θερμοκρασία περιβάλλοντος / μετασχηματιστή NAI

Υψηλή θερμοκρασία κυκλωμάτων UPS NAI

Κάλυψη των προδιαγραφών αμφοτέρων των Πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 κατηγοριών A και B, ANSI/IEEE C 62.41 και 45.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον προσφέροντα.

1.19. Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού με παραμετροποίηση σε κάθε σταθμό και στον ΚΣΕ.

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί και αναπτυχθεί ένα σύστημα SCADA, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC). Πιο συγκεκριμένα το σύστημα αυτό θα καλύπτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κεντρικός έλεγχος των λειτουργικών συστημάτων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των ορισμένων μεταβλητών, όπως των μετρήσιμων τιμών, μηνυμάτων λειτουργίας και μηνυμάτων ασφαλείας.

- Αποθήκευση δεδομένων σε αρχεία μακράς διάρκειας για μελλοντική ανάλυση στη μορφή αναφορών και γραφημάτων.
- Αναπαραγωγή υπολογισμών μέσω της αριθμητικής ή λογικής σύνδεσης δεδομένων επεξεργασίας.
- Απεικόνιση του λειτουργικού και διαδικαστικού συστήματος σε δυναμική μορφή μιμικού διαγράμματος με γραφικές απεικονίσεις όλων των απαιτούμενων αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών.
- Απεικόνιση των μετρούμενων μεγεθών στη μορφή γραφημάτων και πινάκων.
- On line παραμετροποίηση του συστήματος με τη χρήση φιλικών, εύχρηστων διαλογικών μενού οθόνης, συμπεριλαμβανομένων κειμένων βοήθειας.
- Καταχώρηση όλων των δεδομένων και των status λειτουργίας.

Βασικές απαιτήσεις συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να αποτελείται από τεχνολογίες αιχμής όσον αφορά τη δομή και λειτουργία του σαν ένα σύστημα επεξεργασίας και ελέγχου. Πρέπει να είναι ένα σύγχρονο σύστημα που θα διαθέτει ελκυστικό σύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη (user interface), ανοιχτό σε εφαρμογές γραφείου, με σύνθετες αλλά αξιόπιστες λειτουργίες, επαρκές για να διαστασιολογηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές., ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που θα χρησιμοποιηθούν ως θέσεις εργασίας ή και σαν servers θα μπορούν να διαχειριστούν τα προγράμματα τύπου Microsoft Windows. Το λογισμικό του συστήματος ελέγχου θα μπορεί να προσφερθεί είτε ως ολοκληρωμένο πακέτο ή σαν εκτελέσιμο πακέτο (runtime).

Για την περίπτωση που θα χρειαστεί να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες το σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή με τη χρήση της λειτουργίας αναβάθμισης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση με άλλες συσκευές και εφαρμογές διαφόρων κατασκευαστών μέσω τυποποιημένων λογισμικών interface OPC.

Επιπροσθέτως των βασικών πακέτων θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος με τη χρήση προαιρετικών πακέτων. Αυτά θα πρέπει να ενσωματώνονται στο περιβάλλον του χρήστη επαρκώς, ενώ δεν επιτρέπεται η μετάβαση με χρήση για παράδειγμα συνδυαστικών πλήκτρων (όπως alt-tab ή ctrl-esc) μεταξύ των διαφόρων πακέτων, για λόγους ασφαλείας.

Εξυπηρετητής (server)

Συστήματα με πολλές θέσεις εργασίας μπορούν να βασίζονται στο μοντέλο client/server. Ο server χρησιμοποιεί το λογισμικό τύπου Microsoft Windows, με προδιαγραφές ασφαλείας, μηχανισμούς του λειτουργικού συστήματος, θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει κεντρικά ζητήματα, όπως ο συντονισμός των επί μέρους διαδικασιών και την αρχειοθέτηση. Οι clients που λειτουργούν κάτω από τύπου Microsoft Windows χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του server. Επικοινωνούν με τον server μέσω του δικού τους τερματικού δικτύου, το οποίο τους επιτρέπει και τη σύνδεση με το επίπεδο του γραφείου. Τα τυποποιημένα πρωτόκολλα TCP/IP

χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των σταθμών εργασίας, μέσω δικτύου Βιομηχανικού Ethernet ή Profinet. Επειδή οι clients αναζητούν αυτόματα τους servers, οι οποίοι τους έχουν ανατεθεί στη συγκεκριμένη εφαρμογή, μπορούν πολύ εύκολα να ενεργοποιηθούν μεταγενέστερα χωρίς επιπτώσεις.

Το λογισμικό τύπου Microsoft Windows Server επιλέγεται ως η πλατφόρμα για το σύστημα ελέγχου του server και θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση μέχρι 32 clients. Όλα τα δεδομένα παραμετροποίησης και επεξεργασίας βρίσκονται κεντρικά σε έναν φάκελο έργου σε δίσκο, συνήθως του server, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσπελάσιμα εύκολα για να γίνουν αλλαγές από οποιοδήποτε άλλο σταθμό (online configuration). Ο client παρ' όλ' αυτά μπορεί να διαθέτει ο ίδιος τοπικά εικονίδια και τοπικές ενέργειες επεξεργασίας, ώστε να μπορεί να επιταχύνει την επιλογή των εικονιδίων και να αποφορτιστεί επιλεκτικά ο server. Αλλαγές στα δεδομένα της εφαρμογής μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας χωρίς να διακοπεί η λειτουργία επεξεργασίας.

Σύνδεση μέσω WEB

Το σύστημα ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα πρόσβασης μέσω σύνδεσης Internet/Intranet. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί ο κάποιος να αναλάβει την εποπτεία και των έλεγχου των εγκαταστάσεων αυτοματισμού μέσω intranet ή internet, χωρίς να χρειάζεται σχεδόν καμία αλλαγή στο configuration. Στην περίπτωση που θα υφίσταται επικοινωνιακή γραμμή υψηλής ταχύτητας θα είναι δυνατή η ανανέωση των πληροφοριών ακριβώς όπως και onsite. Κάτι τέτοιο δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να αναλάβει τη διαχείριση μιας εγκατάστασης από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου βρίσκεται.

Για την πραγματοποίηση αυτής της δομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός WebServer ο οποίος θα μπορεί να συνδεθεί με ικανό αριθμό clients-θέσεων εργασίας, που ορίζονται ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα για ταυτόχρονη σύνδεση 10 (δέκα) τουλάχιστον Webclients με δυνατότητα εξυπηρέτησης (μελλοντική αναβάθμιση) μέχρι 50 Webclients. Τα δικαιώματα πρόσβασης ενός client θα ορίζονται από το σύστημα διαχείρισης χρηστών στο server του συστήματος ελέγχου. Η όλη δομή επικοινωνίας στηρίζεται στο πρωτόκολλο HTTPS και θα διαθέτει σύγχρονους μηχανισμούς ασφαλείας. Μια τέτοια δομή είναι η πλέον εύχρηστη και λειτουργική για συστήματα με διανεμημένο έλεγχο και πολλά σημεία επιστάσις, όπως είναι τα συστήματα διαχείρισης δικτύων ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων.

Χαρακτηριστικά συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διακρίνεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα βασισμένο σε υπολογιστή
- Εκτελέσιμο σε όλα τα εμπορικά PC
- 100% 32 ή 64 bit λογισμικό, αναπτυγμένο για το τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα τύπου Microsoft Windows.
- Κύριος υπολογιστής (server) τύπου Microsoft Windows server

19DIAB000004247 2019-03-08

- Θέση εργασίας (client) τύπου Microsoft Windows
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας εξαρτήματα και προγράμματα από τον χώρο της πληροφορικής (π.χ. κάρτες δικτύων)
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως single-user ή multi-user σύστημα με τη δομή client/server
- Επικοινωνιακές δυνατότητες μέσω Industrial Ethernet, Profinet, , Modbus, DCOM, OPC, IEC61850, IEC 60870-5-104.
- Μονάδες HMI
- Γραφικό σύστημα για απεικόνιση και επεξεργασία ορισμένων από τον χρήστη χρησιμοποιώντας αντικείμενα pixel-graphic (Windows, OLE, OCX, ActiveX αντικείμενα), με τη δυνατότητα να γίνονται όλες οι ιδιότητες δυναμικές και με onlineconfiguration. Μία βιβλιοθήκη functionblock χρησιμεύει ως βοήθημα για τη δημιουργία εικονιδίων.
- Σύστημα σήμανσης για την ανίχνευση και αρχειοθέτηση γεγονότων με δυνατότητες απεικόνισης και ελέγχου, σύμφωνα με EEMUA and ISA 18.2. Κατηγορίες μηνυμάτων ελεύθερης επιλογής, απεικόνιση μηνύματος και καταχώρηση, ταξινόμηση ελεύθερης επιλογής όταν είναι κάποιος on line.
- Αρχειοθέτηση process data για ανίχνευση, αρχειοθέτηση και συμπίεση μετρούμενων τιμών, για παράδειγμα για απεικόνιση καμπύλων και πινάκων και άλλες διαδικασίες, κεντρική αποθήκευση δεδομένων σε archive server.
- Σύστημα αναφοράς και καταχώρησης για τα χρονικά ελεγχόμενα ή οδηγούμενα από τα συμβάντα μηνύματα, καταχωρήσεις χειριστών, περιεχόμενα αρχείων και τρέχοντα δεδομένα στη μορφή των αναφορών χρηστών (process data) ή τεκμηρίωση εφαρμογής σε ευέλικτη διάταξη ελεύθερης επιλογής.
- Λειτουργίες διαδικασιών για τη σχηματοποίηση εφαρμογών και τη σύνταξη κειμένων (script) χρησιμοποιώντας Visual Basic Script ή ANSI-C.
- Διασυνδέσεις προγραμματισμού (API) είναι διαθέσιμες για όλες τις μονάδες εφαρμογής του συστήματος ελέγχου και παρέχουν τη δυνατότητα για την προσπέλαση δεδομένων και λειτουργιών. Μία βιβλιοθήκη λειτουργιών επιτρέπει τον προγραμματισμό ανεξάρτητων εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επεκταθεί η βασική λειτουργικότητα.
- Ανοιχτές συνδέσεις διεπαφής (interfaces)
- Πρέπει να είναι δυνατή η απεικόνιση μέχρι 25 παραθύρων γραφικών ανά image και 20 καμπυλών ανά παράθυρο.
- Μέχρι 50.000 μηνύματα.
- Η πρόσβαση στις λίστες δεδομένων γίνεται μέσω τυποποιημένης διασύνδεσης βάσης δεδομένων (ODBC/SQL), C-API ή OLE-DB.
- Ενσωμάτωση μπλοκ εφαρμογών Windows (Active X controls)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω άλλων προγραμμάτων Windows μέσω διασύνδεσης OPC.

19DIAB000004247 2019-03-08

- Βοηθοί επέκτασης εφαρμογών μέσω βοηθών χρηστών και χρήση script π.χ. Visual Basic
- Διασύνδεση προγραμματισμού API με πρόσβαση σε λειτουργίες ελέγχου συστήματος.
- Σύνδεση με κάθε είδους ευρέως διαδεδομένου PLC απευθείας ή μέσω OPC..
- Διαχείριση χρηστών με τουλάχιστον 32 ομάδες εξουσιοδότησης και 100 χρήστες.

Ενιαίο interface προσαρμοσμένο στα Windows.

Με το σύστημα ελέγχου, μπορεί να γίνει διαφανής διαχείριση των συμβάντων και βελτιστοποίηση μέσω ανεξάρτητα παραμετροποιημένων interfaces. Διαθέσιμες λειτουργίες μπορούν να διασφαλίσουν την επαρκή και αξιόπιστη λογική εκτέλεσης των διαδικασιών. Η σχεδίαση του user interface πρέπει να προσφέρει ευέλικτη και κατάλληλη απεικόνιση της διαλογικής λειτουργίας του process. Για καλύτερη εποπτεία η απεικόνιση θα μπορεί να επιμεριστεί σε τομέα γενικής εποπτείας, τομέα εργασίας και τομέα πλήκτρων. Το σύστημα θα έχει τη δυνατότητα για έναν εργονομικό επιμερισμό των οθονών προσανατολισμένο στις διαδικασίες ώστε να δομούνται ιεραρχικά τα process images. Πρότερα σχηματοποιημένα εικονίδια θα μπορούν να μετακινηθούν στο διαθέσιμο χώρο χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή.

Όλες οι απεικονίσεις θα μπορούν να επιλεχθούν μέσα από δένδροειδή πλοήγηση των διαθέσιμων οθονών με διαχωρισμό σε ομοειδή λειτουργία (πχ δεξαμενές) ή τοπολογικά. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν άλλες εφαρμογές καθορίζοντας αντίστοιχες συνεκτικές περιοχές OLE. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικείμενα OCX/ActiveX. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η ομοιογενής ενσωμάτωση της λειτουργικότητας άλλων προγραμμάτων στο user interface του συστήματος ελέγχου.

Είναι απαραίτητο να μη γίνεται επικάλυψη των οθονών, δηλαδή για παράδειγμα τα εικονίδια εμφανίζονται ή κρύβονται σύμφωνα με το μέγεθός τους ή το επίπεδο της παραμετροποιημένης οθόνης. Αυτό διασφαλίζει ότι ο χειριστής μπορεί άμεσα να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί σε σημαντικά μηνύματα, όπως για παράδειγμα πεδία τιμών ή συναγερμών. Τα process images θα μπορούν να μεγεθυνθούν χρησιμοποιώντας το ποντίκι (zooming), ενώ τομείς της οθόνης θα μπορούν να μετακινηθούν (panning).

Το σύστημα ελέγχου θα χρησιμοποιεί γενικά για την εισαγωγή στοιχείων τους ακόλουθους πολύ οικείους τρόπους από το περιβάλλον των Windows: πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη επαφής ή πληκτρολόγιο οθόνης. Όταν ο κέρσορας τοποθετείται πάνω από ένα ελέγξιμο αντικείμενο, τότε αυτό θα πρέπει να αλλάζει εμφάνιση ή να εμφανίζει ανάλογη ένδειξη.

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να καταγράφει την πρόσβαση των χειριστών στις μεταβλητές. Η ημερομηνία, η ώρα, το όνομα του χρήστη, η παλιά τιμή της μεταβλητής και η νέα τιμή θα πρέπει επίσης να μπορούν να καταγραφούν. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ιχνηλατούνται εισαγωγές που κάνουν οι χειριστές ειδικά σε κρίσιμες καταστάσεις διαδικασιών. Θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν οι απεικονίσεις και οι χειριστικές λειτουργίες με συγκεκριμένες ενέργειες της εφαρμογής. Έτσι, το σύστημα ελέγχου θα οδηγεί τον χειριστή να απαλείψει ακριβώς το σφάλμα σε κρίσιμες καταστάσεις, ώστε να προλαμβάνονται χρόνοι σταματήματος μηχανών. Με την προσπέλαση συγκεκριμένου συναγερμού ο χειριστής θα

19DIAB0000004247 2019-03-08

οδηγείται αυτόματα στην οθόνη που απεικονίζεται το σφάλμα.

Επιλογή online παραμετροποίησης.

Ένα απαιτούμενο είναι να υπάρχει σύστημα παραμετροποίησης ενσωματωμένο στο υπόλοιπο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα σε όποιες διαφοροποιημένες ανάγκες, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει την επιλογή να γίνεται αυτή η παραμετροποίηση online. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο αντίστοιχος editor θα μπορεί να τρέχει σε ένα δεύτερο παράθυρο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και ο μηχανικός να κάνει τις αλλαγές στην εφαρμογή, χωρίς να αποσυνδέεται από τη διαδικασία λειτουργίας και χωρίς να επηρεάζει τις δραστηριότητες που τρέχουν από πίσω. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κάνει αλλαγές διαμόρφωσης στον client.

Το σύστημα είναι βασισμένο σε μοντέλο προσανατολισμένο στο αντικείμενο, που προσφέρει το σαφές πλεονέκτημα της όσο το δυνατό πιο ρεαλιστικής απεικόνισης του πραγματικού κόσμου, δηλαδή των τεχνολογικών διαδικασιών, στον κόσμο της πληροφορικής.

Προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία κάθε λειτουργίας και διαδικασίας, των αρχείων και του συστήματος ελέγχου από την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Τέτοια παραδείγματα μπορούν να είναι η αλλαγή των setpoints, η επιλογή οθόνης ή η ανάκληση του λογισμικού διαμόρφωσης από την κατάσταση λειτουργίας. Υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία ενός σχήματος ιεραρχίας στην προστασία πρόσβασης, όπως είναι τα αποκλειστικά δικαιώματα για διαφορετικούς χειριστές. Ο κωδικός και το όνομα χρήσης καθορίζουν τα δικαιώματα πρόσβασης του χειριστή. Αυτά μπορούν, επίσης, να επανακαθοριστούν και όταν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου διαχείρισης. Η εγκυρότητα του κωδικού πρόσβασης και του ονόματος χρήστη θα λήγει μετά από την πάροδο χρονικού διαστήματος που δεν προκύπτει δραστηριότητα. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα ελέγχου διασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χειριστές μπορούν να προχωρήσουν σε κρίσιμες επεμβάσεις και ότι η όλη διαδικασία τρέχει αξιόπιστα.

Ανοιχτή αρχιτεκτονική και δυνατότητα ενσωμάτωσης.

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενσωμάτωση standard Windows εφαρμογών, όπως είναι το Ms Excel, Ms Word και Ms Access με χρήση standard μηχανισμών OLE/ActiveX, ODBC/SQL. Κάθε πρόγραμμα χρήσης (για παράδειγμα ανεξάρτητη διαχείριση δεδομένων, ανάλυση, βελτιστοποίηση διαδικασιών) πρέπει να λειτουργεί μαζί με το σύστημα ελέγχου μέσω του ενσωματωμένου interface προγραμματισμού C και μετά να χρησιμοποιεί τα δεδομένα και τις λειτουργίες του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα OPC/ OPC-UA, προκειμένου να επιτρέπονται οι επικοινωνίες μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων. Τα τρέχοντα process data πρέπει να είναι διαθέσιμα σε άλλους υπολογιστές και εφαρμογές, ώστε κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο να μπορεί να προσπελάσει όλα

τα δεδομένα του συστήματος. Η χρήση μιας standard βάσης δεδομένων (Microsoft SQL Server 2000) ή η συμβατότητά της με αυτήν απαιτείται για την αποθήκευση (με προστασία εγγραφής) όλων των δεδομένων με τρέχοντα process data όπως μηνύματα, μετρήσιμες τιμές και δεδομένα χρήστη, ώστε να είναι εφικτή η προσπέλαση της βάσης δεδομένων μέσω interface προγραμματισμού C-API ή OLE-DB. Οι εργασίες ανάπτυξης θα διευκολύνονται από την αυτοματοποίηση των βημάτων εργασίας.

Είναι σημαντικό το σύστημα ελέγχου να μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ομοιογενούς ενσωμάτωσης άλλων εφαρμογών στο interface του χρήστη για τη λειτουργία των διαδικασιών. Οι εφαρμογές Windows μαζί με OLE Custom Controls (32 bit OCX objects) ή ActiveX Controls μπορούν να ενσωματωθούν στην εφαρμογή του συστήματος ελέγχου σαν να ήταν αντικείμενα του ίδιου του συστήματος. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση ANSI-C script γλώσσας ή άλλο Scripting για την ενεργοποίηση γραφικών αντικειμένων.

Αντίδραση συστήματος σε περιπτώσεις σφαλμάτων.

Μετά την απομάκρυνση σφάλματος (π.χ. με επανεκκίνηση PC) η επιστροφή του συστήματος σε λειτουργία πρέπει να γίνεται αυτόματα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μη χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή. Σε αυτή τη διάρκεια το process image πρέπει να αναβαθμιστεί, ενώ κενά στη συγκέντρωση δεδομένων πρέπει να επισημαίνονται.

Βάση δεδομένων.

Πρέπει να χρησιμοποιείται βάση δεδομένων για τη διαχείριση των αρχείων και των παραμέτρων του συστήματος. Επιπρόσθετα στην απαιτούμενη απόδοση της βάσης δεδομένων πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για μεταβολή ή δημιουργία νέων εφαρμογών. Η επιλεγμένη βάση δεδομένων και των εργαλείων που χρειάζεται ο ανάδοχος στα πλαίσια της ανάπτυξης της εφαρμογής πρέπει να ονομαστούν κατά την προσφορά.

Σύστημα γραφικών (graphics system).

Το σύστημα γραφικών του συστήματος ελέγχου πρέπει να διαχειρίζεται όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα στοιχεία στην οθόνη κατά τη λειτουργική διαδικασία. Οι οθόνες για τη γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης και του ελέγχου θα αποτελούνται από απλά αλλά και πιο σύνθετα γραφικά αντικείμενα. Αυτά βρίσκονται ενσωματωμένα στις οθόνες κατά τη φάση διαμόρφωσης με τη βοήθεια graphic editor που είναι μέρος του συστήματος ελέγχου. Πρέπει να υπάρχει ποικιλία αντικειμένων για τη δημιουργία και λειτουργία μιας ελκυστικής οθόνης διεπαφής.

Η εμφάνιση όλων των γραφικών εξαρτημάτων πρέπει να είναι δυναμικά ελεγχόμενη. Παράμετροι όπως η γεωμετρία, το χρώμα, το σχέδιο κλπ. θα μπορούν να διαχειριστούν από τιμές μεταβλητών ή από προγράμματα. Αυτό επιτρέπει στο χειριστή να αλλάξει το χρώμα της γραμμής σε κόκκινο, πράσινο ή μπλε, για παράδειγμα, ή να αλλάξει το μέγεθος του κύκλου ή να μετακινήσει μία ομάδα αντικειμένων γύρω στην οθόνη. Οθόνες καταστάσεων μπορούν να ελεγχθούν μέσω εναλλασσόμενης εμφάνισης και απόκρυψης αυτόνομων γραφικών αντικειμένων που υπερτίθενται. Με αυτό τον τρόπο η διαδικασία, η επεξεργασία στο σύστημα

ελέγχου, οι ενέργειες και standard εφαρμογές Windows επηρεάζουν ενεργά την οθόνη.

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει υπάρχοντα γραφικά και φωτογραφικό υλικό για τη δημιουργία εικονιδίου. Γραφικά αρχεία όπως GIF, JPG ή OLE θα μπορούν να εισαχθούν.

Επεξεργασία δεδομένων.

Το σύστημα μηνυμάτων επεξεργάζεται τα αποτελέσματα λειτουργιών που ελέγχουν συγκεκριμένες ενέργειες της διαδικασίας στο επίπεδο του αυτοματισμού και στο γενικότερο σύστημα. Καταδεικνύει συναγερμούς που σχετίζονται με συγκεκριμένα γεγονότα τόσο οπτικά όσο και ακουστικά και τα αρχειοθετεί ηλεκτρονικά ή και σε χαρτί. Θα υπάρχει η δυνατότητα για άμεση προσπέλαση των μηνυμάτων, ταξινόμησή τους και απόκτηση συμπληρωματικών πληροφοριών για κάθε ένα από αυτά, ώστε να διαχειρίζονται γρήγορα. Η δομή των μηνυμάτων θα μπορεί να οριστεί κατ' απαίτηση και να προσαρμοστεί στις ειδικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Ένα μήνυμα φτιάχνεται από ομάδες μηνυμάτων οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να περιέχουν μεταβλητές τιμές. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να δημιουργεί μηνύματα από:

Ψηφιακές μεταβλητές που διαχειρίζονται από τον data manager στη λειτουργία μεταβλητών. Αυτές μπορεί να είναι εξωτερικές ή εσωτερικές μεταβλητές. Έτσι, μπορεί να γίνει η επεξεργασία ελεγχόμενων λειτουργιών και να προκληθούν μηνύματα από το σύστημα ελέγχου.

Αναλογικές μεταβλητές:

Ο χειριστής μπορεί να θέσει κάποια όρια τα οποία όταν παραβιαστούν κατά τη λειτουργία παράγεται μήνυμα.

- Έλεγχος συστήματος
- Ομάδες μηνυμάτων
- Λειτουργίες επεξεργασίας και ελέγχου
- Άφιξη δομών μηνυμάτων από τη διαδικασία, σύστημα αυτοματισμού, ενέργεια.

Το σύστημα μηνυμάτων αποτελείται από βραχυπρόθεσμη αρχειοθέτηση, δηλαδή οι παλιότερες εγγραφές διαγράφονται. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνεται επιλογή κάποιων μηνυμάτων τα οποία θα μπορούν να αποθηκεύονται σε μακροπρόθεσμα βάση ημερησίως, εβδομαδιαία ή μηνιαίως. Το μέγεθος των αρχείων περιορίζεται μόνο από τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου. Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει αυτόματα το χειριστή όταν μειωθεί κατά πολύ ο ελεύθερος χώρος στον σκληρό δίσκο. Σε συνεχές φόρτο εργασίας πρέπει το σύστημα να μπορεί να επεξεργαστεί μηνύματα με ρυθμό 100 μηνύματα/sec.

Το σύστημα ελέγχου μπορεί να αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές από το σύστημα αυτοματισμού. Οι μετρήσιμες τιμές μπορούν να αποκτούνται κυκλικά ή με τρόπο ελεγχόμενο από το γεγονός. Κάτι τέτοιο καθιστά δυνατή την απόκτηση τιμών εσωτερικών μεταβλητών, τιμών από οποιαδήποτε εφαρμογή και χειροκίνητες εισαγωγές. Η επεξεργασία τους μπορεί να δώσει

μέσους όρους, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ή μπορεί να ενταχθεί σε μια ενέργεια. Ο κύκλος καταγραφής μπορεί να οριστεί ελεύθερα. Ο κύκλος αρχειοθέτησης μπορεί να έχει την ίδια τιμή με τον κύκλο καταγραφής ή πολλαπλάσια τιμή. Μέσες τιμές, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές υπολογίζονται από τις τιμές που αποκτήθηκαν μεταξύ δύο κύκλων αποθήκευσης.

Για γρήγορη απόκτηση τιμών, αυτές μπορούν να αποθηκεύονται σε προσωρινό buffer στην κύρια μνήμη. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να προσφέρει ποικίλες μεθόδους αρχειοθέτησης. Αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές κυκλικά ή οδηγούμενα από γεγονός, ανεξάρτητα ή σε ομάδες. Διακρίνονται οι εξής τρόποι:

- Κυκλική επιλεκτική αρχειοθέτηση
- Μη κυκλική αρχειοθέτηση
- Αρχειοθέτηση μόνο μετά από αλλαγή.

Πρέπει να είναι δυνατό στους χειριστές του συστήματος να εκτελούν αλλαγές ή να δίνουν εντολές μέσω μιμικού διαγράμματος της εγκατάστασης ή άλλες οθόνες χειρισμού. Η επιτυχής εκτέλεση μιας εντολής επιβεβαιώνεται από το σύστημα μέσω μηνύματος ανάδρασης. Πρέπει να είναι δυνατό να οριστούν τα όρια του συστήματος ως φυσικές τιμές μέσω μιας οθόνης χειρισμού. Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση περιορίζεται από το σύστημα μέσω προστασίας κωδικού.

Έλεγχος και απεικόνιση διαδικασιών

Με τις λειτουργίες αυτές ο χειριστής μπορεί να ελέγξει τη διαδικασία, να επέμβει σε αυτή και να ορίσει και να αλλάξει τις παραμέτρους του συστήματος και της διαδικασίας. Η όλη διαδικασία ελέγχεται και παρακολουθείται χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα:

- Process images
- Πληροφορίες διαδικασίας
- Γραφήματα
- Σύστημα αξιολόγησης μηνυμάτων

Για να γίνει πιο εύχρηστο το σύστημα ελέγχου για τους χειριστές, τα process images οργανώνονται σε ιεραρχικές δομές:

- Εποπτεία εγκατάστασης
- Εποπτεία περιοχής
- Διάγραμμα εξαρτήματος εγκατάστασης
- Αναλυτική πληροφορία αντικειμένου

Ο editor γραφικών πρέπει να παρέχει λειτουργίες που συναντώνται σε γραφικά προγράμματα υψηλής απόδοσης. Πρέπει να περιλαμβάνονται, επίσης, λειτουργίες για την ακριβή θέση, ευθυγράμμιση, περιστροφή, δημιουργία ειδώλου και αντιγραφή ιδιοτήτων γραφικού αντικειμένου, για παράδειγμα ομαδοποίηση, δημιουργία ομάδων και εισαγωγή ή ενσωμάτωση

εξωτερικά διαμορφωμένων κειμένων και γραφικών (GIF και JPG μορφής ή μέσω OLE). Η δυνατότητα να είναι ανοιχτές διάφορες οθόνες ταυτόχρονα επιτρέπει και τη γρήγορη αντιγραφή μεταξύ των διαφόρων οθονών, μέσω πληκτρολογίου ή drag&drop.

Για ομαδοποιημένα αντικείμενα ο Σχεδιαστής Γραφικών πρέπει να επιτρέπει τη μεταβολή των ιδιοτήτων ανεξάρτητων αντικειμένων άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χωριστούν. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμίζεται ανεξάρτητα το interface χρήστη του GraphicDesigner. Το μέγεθος και η θέση των διαφορετικών παλετών χρωμάτων, η εστίαση, η συμμόρφωση λειτουργιών, οι τύποι αντικειμένων και τα στυλ μπορεί να διαφέρουν. Αν χρειάζεται, κάποιες παλέτες που δεν χρησιμοποιούνται να μπορούν απλά να κρυφτούν. Συχνά χρησιμοποιούμενες λειτουργίες απεικονίζονται σαν εικονίδια στη γραμμή εργαλείων.

Για τα περισσότερα από τα αντικείμενα υπάρχουν διάλογοι διαμόρφωσης που επιτρέπουν την παραμετροποίηση των σημαντικών ιδιοτήτων του αντικειμένου μέσα σε ένα κουτί διαλόγου. Το κουτί διαλόγου να εμφανίζεται μόλις το αντίστοιχο αντικείμενο τοποθετηθεί στην εικόνα. Επιπρόσθετα, ο Σχεδιαστής Γραφικών έχει τη δυνατότητα να χειριστεί δυναμικά όλες τις ιδιότητες ενός αντικειμένου.

Ο Σχεδιαστής γραφικών να υποστηρίζει διαμόρφωση σε 16 τουλάχιστον επίπεδα. Για σύνθετες εικόνες με πολλά επικαλυπτόμενα αντικείμενα, τα διαφορετικά επίπεδα να μπορούν να κρυφτούν για να ξεκαθαρίζει η οθόνη.

Όταν δημιουργούνται τα αντικείμενα αυτά θα μπορούν να αποθηκεύονται σε βιβλιοθήκη από την οποία θα ανακαλούνται. Το σύστημα ελέγχου μπορεί να χρησιμοποιεί αντικείμενα από τυποποιημένες «παγκόσμιες» βιβλιοθήκες ή την βιβλιοθήκη της εφαρμογής ή τις βιβλιοθήκες λειτουργιών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη διαμόρφωση ενεργειών.

Απεικονίσεις καμπυλών

Αρχειοθετημένες τιμές να μπορούν να απεικονιστούν σε καμπύλες, σε πίνακες και σε αναφορές. Όπως τα παράθυρα μηνυμάτων, έτσι και τα παράθυρα καμπυλών θα διαθέτουν μπάρα εργαλείων για χειρισμούς. Εξουσιοδοτημένοι χειριστές να μπορούν να παραμετροποιούν online π.χ. να αλλάζουν τα χρώματα των καμπυλών και να ξαναομαδοποιούν ομάδες.

Καταγραφή/αξιολόγηση/αναγνώριση μηνυμάτων

Η λίστα μηνυμάτων θα μπορεί να απεικονιστεί σε παράθυρο μηνυμάτων και τα στάτους των μηνυμάτων να διαχωριστούν κάθε στιγμή με χρώμα. Διαφορετικά παράθυρα μηνυμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή στο σύστημα ελέγχου. Θα είναι δυνατοί οι δύο ακόλουθοι τρόποι απεικόνισης σε ένα παράθυρο μηνυμάτων:

- Δυναμικό παράθυρο: Αυτή η όψη περιέχει μηνύματα που μόλις εμφανίστηκαν ή που εκκρεμούν, ενώ μηνύματα που εκλείπουν να μπορούν να σβηστούν αυτόματα από την οθόνη.
- Παράθυρο μηνυμάτων με αρχειοθέτηση: Εδώ θα απεικονίζονται όλα τα μηνύματα που

έχουν αρχειοθετηθεί βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένων αυτών που έχουν εκλείψει.

Μέσω interface προγραμματισμού τα μηνύματα θα μπορούν να επιλέγονται και να σημαίνονται ακουστικά σε μια κάρτα ήχου. Ο χειριστής θα μπορεί να κινείται με scroll ανάμεσα στα μηνύματα γραμμή γραμμή ή ανά σελίδα, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Τα ορατά στην οθόνη μηνύματα να μπορούν να αναγνωριστούν ξεχωριστά ή συνολικά, ενώ το σύστημα μηνυμάτων θα μπορεί να προωθήσει τις αναγνωρίσεις στο σύστημα αυτοματισμού, ώστε το τελευταίο να αντιδράσει.

Διαφορετικά μηνύματα, κλάσεις μηνυμάτων και τύποι μηνυμάτων θα μπορούν να απενεργοποιηθούν και να ενεργοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν ένα πρόβλημα του συστήματος προκαλεί τη μόνιμη παρουσία μηνύματος, ο χειριστής θα μπορεί να απενεργοποιήσει το μήνυμα ώστε να μην φαίνεται και να το ενεργοποιήσει ξανά όταν θα έχει αρθεί το σφάλμα.

Για κάθε μήνυμα ο χειριστής θα μπορεί να εισάγει το δικό του κείμενο, το οποίο θα σώζεται με το μήνυμα και αργότερα θα καλείται ξανά. Το άτομο της επόμενης βάρδιας θα μπορεί να ενημερωθεί για τα γεγονότα της προηγούμενης βάρδιας ηλεκτρονικά.

Να υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα να μπορούν να σωθούν πληροφορίες στη διαμόρφωση του μηνύματος. Αυτές οι πληροφορίες θα υποστηρίζουν το χειριστή κατά την εμφάνιση του μηνύματος, ώστε να παρέχουν περισσότερες λεπτομέρειες για το συμβάν ή τον τρόπο άρσης του σφάλματος.

Σύστημα αναφοράς

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα αναφοράς, το οποίο θα επιτρέπει την εκτύπωση των δεδομένων. Επιλέγοντας ελεύθερα τη διάταξη θα είναι δυνατή η εκτύπωση (κατά τη λειτουργία) για:

- Αναφορές συχνότητας μηνυμάτων
- Αρχεία αναφορών
- Αναφορές ενεργειών χειριστών
- Καταγραφές μηνυμάτων συστήματος
- Αναφορές χρήστη

Πριν αποσταλούν για εκτύπωση οι αναφορές μπορούν να διασώζονται σε αρχεία και να απεικονίζονται στην οθόνη. Κατά τη διαμόρφωση θα μπορεί να επιλεγεί ποια αναφορά θα εκτυπωθεί και να οριστεί ωριαία, ημερήσια ή μηνιαία βάση. Η έκδοση της αναφοράς να μπορεί να οδηγηθεί από γεγονός, να συνδεθεί με συγκεκριμένη ώρα ή με συγκεκριμένη εισαγωγή από τον χειριστή.

Θα μπορεί να γίνεται δυναμική ρύθμιση των αναφορών. Επίσης, να μπορούν να ενσωματωθούν σε μια αναφορά λογιστικά φύλλα (excel) ώστε να απεικονισθούν σε πίνακες, εικονίδια και γραφήματα, ενώ επιπρόσθετα των process data να ενσωματώνονται και

εξωτερικά δεδομένα π.χ. μέσω ODBC αντικειμένων ή csv μορφής.

1.20. Λογισμικό Τηλεμετρικών Καταγραφικών

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης που φέρουν τηλεμετρικά καταγραφικά (Data Logger) και είναι συνδεδεμένοι με το Κ.Σ.Ε. θα πρέπει με το κατάλληλο λογισμικό να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στο Κεντρικό Η/Υ (Server). Ζητείται να περιγραφεί αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers. Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.
- Μηχανισμοί Ακεραιότητας των δεδομένων. Απαιτείται να υποστηρίζονται Rules και Referential Integrity, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.
- Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (Alerters). Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- Μηχανισμοί ασφάλειας των δεδομένων και υψηλή διαθεσιμότητα. Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.
- Τεχνικές μείωσης του Input/ Output. Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output.
- Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών.
- Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, Multimedia δεδομένων στο RDBMS με χρήση SQL extensions.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τις υπόλοιπες δυνατότητες και λειτουργίες του προσφερόμενου RDBMS.

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ του Κέντρου Ελέγχου και θα καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων.

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικονίσεως σε οθόνη γραφικών διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όπως π.χ.:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με το σταθμό εσωτερικού δικτύου (μηδενική καταγραφή)
- Διαρροή σε σταθμό και ειδοποίηση μέσω μηνύματος SMS ή e-mail

- Κωδικές ονομασίες μονάδων
- Σταθερό κείμενο (σχόλια,).
- Πεδία σταθερών τιμών
- Πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις).

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης.

Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.

μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

- Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερομηνιακό εύρος προς επεξεργασία
- Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.
- Αναλογικές τιμές οργάνων

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι καταγραφές της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα όλα τα καταγεγραμμένα

δεδομένα. Σε εβδομαδιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητική ταινία όλο το λογισμικό και τα καταγεγραμμένα δεδομένα.

1.21. Λογισμικό ενσωμάτωσης σταθμών όλων των τύπων σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης

Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI) Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται μέσω των Θέσεων Εργασίας (ΘΕ) και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης Δεδομένων (Προσωρινή Βάση Δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία).

Γραφικό Περιβάλλον Συστήματος Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε γραφικό περιβάλλον, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους σταθμούς ελέγχου καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται προς αυτούς, όπως π.χ.:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με τον τοπικό σταθμό ελέγχου
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με τον τοπικό σταθμό αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- Λειτουργία δικλείδας
- Ανοικτός αγωγός
- Κλειστός αγωγός
- Βλάβη χαμηλής προτεραιότητας αγωγού, όπως π.χ. βλάβη οργάνου
- Βλάβη υψηλής προτεραιότητας αγωγού, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερπίεση, υποπίεση, αυξημένη τιμή χλωρίου, χαμηλή στάθμη κ.λ.π.

Γενικά οι λειτουργικές αρχές τις οποίες θα ακολουθούνται στο γραφικό περιβάλλον του συνόλου των υποσυστημάτων ύδρευσης, θα είναι:

Προβλέπεται ανά μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.

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

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων-τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- κωδικές ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων τοπικού σταθμού)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις δικλείδων).

Σήμανση Τηλεχειρισμών Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η 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 της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού δυναμικών παραθύρων (POP-UP WINDOWS) που να παρέχεται από το λογισμικό. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή

επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία που καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας επιτρεπόμενων Τηλεχειρισμών (Ενεργοποιείται αυτόματα με τη διαδικασία Τηλεχειρισμών)
- Οδηγίες προς τον χειριστή, για τις οποίες πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται μέσω προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται και με κριτήρια όπως ημερομηνία, ώρα, πλήθος συναγερμών, ειδικός συναγερμός κλπ.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσοτέρων του ενός τοπικών σταθμών (σμίκρυνση της λογικής οθόνης WINDOW ή SPLITSCREENMODE).

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από την υπηρεσία με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί. Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής :

Παράθυρο Συμβάντων Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την υπηρεσία ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί. Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ακόλουθη χρησιμοποίηση χρωμάτων :

- *Σταχτί*: Η περιοχή είναι διαθέσιμη στο σύστημα για να χρησιμοποιηθεί
- *Πράσινο*: Ο σταθμός λειτουργεί ομαλά και δεν έχει κανένα συναγερμό.
- *Κόκκινο*: Υπάρχει συναγερμός υψηλής προτεραιότητας στο σταθμό που εμφανίζεται στην περιοχή
- *Κίτρινο*: Υπάρχει συναγερμός χαμηλής προτεραιότητας στον τοπικό σταθμό
- *Μοβ ανοιχτό* : Διακοπή επικοινωνίας
- *Μπλε*: Ο σταθμός είναι σε κατάσταση τηλεχειρισμού και δεν έχει κανένα συναγερμό.

Επιπλέον και τα γράμματα που εμφανίζονται μέσα στην περιοχή θα παίρνουν χρώματα, π.χ.:

- *Άσπρο*: Ο συναγερμός δεν έχει αναγνωρισθεί
- *Μαύρο*: Ο συναγερμός έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας.

Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών. Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός τοπικού σταθμού με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

Τρόποι Λειτουργίας. Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους σύμφωνα με όσα αναφέρθηκαν προηγουμένως. Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται

οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης. Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το δίκτυο ύδρευσης. Σε ομαλή λειτουργία όλων των τοπικών σταθμών, αυτοί θα είναι χρωματισμένοι με π.χ. πράσινο χρώμα - αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση της κανονικής λειτουργίας. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία υψηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. βλάβη κάποιας αντλίας, κ.λ.π., ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κόκκινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών υψηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κόκκινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί μια δυσλειτουργία χαμηλής προτεραιότητας σε ένα στοιχείο κάποιου τοπικού σταθμού π.χ. είσοδος στο χώρο, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. κίτρινο χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών χαμηλής προτεραιότητας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με κίτρινο χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Σε περίπτωση που παρουσιαστεί βλάβη επικοινωνίας κάποιου τοπικού σταθμού με τον ΚΣΕ, ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός θα εμφανίζεται στο παράθυρο των συναγερμών με π.χ. μοβ χρώμα-αν αυτό έχει επιλεγεί για τη σήμανση των συναγερμών βλάβης επικοινωνίας- ενώ ταυτόχρονα θα χρωματίζεται με μοβ χρώμα ο αντίστοιχος τοπικός σταθμός στην εισαγωγική οθόνη παρουσίασης όλου του δικτύου ύδρευσης. Ο χρήστης με απλή χρήση του mouse, τοποθετώντας το στον αντίστοιχο τοπικό σταθμό, θα μπορεί να “ μπει “ στον τοπικό σταθμό οπότε θα ανοίξει αυτόματα το παράθυρο ψηφιακών και αναλογικών τιμών και -αν επιθυμεί- το γενικό σχέδιο του σταθμού ώστε να εντοπίσει που ακριβώς εμφανίστηκε πρόβλημα. Υπενθυμίζεται ότι ο καθορισμός της σημασίας των χρωμάτων καθώς και ο καθορισμός συναγερμών χαμηλής και υψηλής προτεραιότητας θα γίνει σε συνεργασία με την υπηρεσία.

Σχέδιο Τοπικού Σταθμού. Το σχέδιο αυτό θα παριστάνει το γενικό σχέδιο του Τοπικού Σταθμού τα στοιχεία του οποίου υπάρχουν στο παράθυρο αναλογικών τιμών. Συγκεκριμένα στο σχέδιο αυτό θα εμφανίζονται όλα τα στοιχεία που συνιστούν τον τοπικό σταθμό (παροχόμετρα, όργανα κ.λ.π.) με κατάλληλη χρήση συμβόλων καθώς και τη συνδεσμολογία αυτών. Τα σύμβολα των στοιχείων αυτών θα έχουν χρώμα που θα δηλώνει την κατάσταση λειτουργία τους, η οποία θα είναι απολύτως σύμφωνη με τις ενδείξεις στο παράθυρο των ψηφιακών και αναλογικών τιμών.

Σαν παράδειγμα θα μπορούσαμε να αναφέρουμε την ακόλουθη χρησιμοποίηση χρωμάτων:

- *Μαύρο:* Ανενεργό στοιχείο. Υπάρχει στο δίκτυο ή θα συνδεθεί μελλοντικά σ' αυτό και δεν συμμετέχει καθόλου στο πληροφοριακό σύστημα
- *Κόκκινο :* Το στοιχείο έχει βλάβη υψηλής προτεραιότητας
- *Κίτρινο:* Το στοιχείο έχει βλάβη χαμηλής προτεραιότητας
- *Γαλάζιο :* Το στοιχείο βρίσκεται σε μια ακαθόριστη κατάσταση
- *Μπλε :* Το στοιχείο δεν λειτουργεί
- *Πράσινο:* Το στοιχείο λειτουργεί κανονικά

Δίπλα σε κάθε αναλογικό όργανο (παροχόμετρα, πιεσόμετρα κ.λ.π., ρυθμός αλλαγής), θα

υπάρχει ένα σύμβολο το χρώμα του οποίου θα δηλώνει σε ποια περιοχή λειτουργίας βρίσκεται η τρέχουσα ένδειξη, π.χ.

- Κόκκινο Μέγιστο
- Πορτοκαλί Πολύ υψηλό
- Πράσινο Χαμηλό
- Ροζ Πολύ χαμηλό
- Μοβ Ελάχιστο

Επιπλέον, ο χρήστης θα μπορεί με απλή χρήση του mouse στο αντίστοιχο σύμβολο ενεργού στοιχείου, να πληροφορηθεί από μία άλλη οθόνη για τα κατασκευαστικά, λειτουργικά κ.λ.π. δεδομένα του αντίστοιχου στοιχείου.

Σχέδιο Μονάδας. Το σχέδιο αυτό θα περιέχει μια πιο λεπτομερή περιγραφή του σχεδίου επιστάσας με σύμβολα όπως αυτά περιγράφηκαν παραπάνω. Η βασική λειτουργία αυτής της οθόνης θα είναι ο τηλεχειρισμός των στοιχείων του σταθμού. Για να τηλεχειριστεί ένα στοιχείο πρέπει ο Τοπικός Σταθμός στον οποίο ανήκει να βρίσκεται σε κατάσταση Τηλεχειρισμού. Ακολουθώντας, με τη χρήση του mouse στο αντίστοιχο σύμβολο του στοιχείου θα εμφανίζεται το παράθυρο τηλεχειρισμού από το οποίο θα γίνεται η επιλογή της ανάλογης εντολή τηλεχειρισμού. Η ενέργεια "τηλεχειρισμός" απαιτεί εξουσιοδότηση.

Όταν ένα στοιχείο εντολοδοτηθεί για κάποια ενέργεια που αλλάζει την κατάσταση λειτουργίας του, θα χρωματίζεται σύμφωνα με τη νέα κατάσταση π.χ. αν μια δικλείδα ήταν "εκτός λειτουργίας" και είχε π.χ. χρώμα μπλε, αν εντολοδοτηθεί να λειτουργήσει θα χρωματιστεί π.χ. πράσινη.

Παράθυρο Σχετικών Τιμών. Για την ταυτόχρονη παρακολούθηση ενός δεδομένου τοπικού σταθμού και κάποιων κρίσιμων πληροφοριών λειτουργίας άλλων συνεργαζόμενων τοπικών σταθμών μπορεί να χρησιμοποιηθεί ένα επιπλέον παράθυρο στο οποίο θα εμφανίζονται αυτές οι πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς. Ο χρήστης εφ' όσον είναι εξουσιοδοτημένος μπορεί να προσθέσει ή να αφαιρέσει όργανα από τη λίστα.

Οθόνη Διαχείρισης. Στην Οθόνη Διαχείρισης οι πληροφορίες απεικονίζονται με τη μορφή κειμένου. Η δομή και η λειτουργία των οθονών θα είναι γενικά ίδια για όλα τα επί μέρους συστήματα. Μέσω της Οθόνης Διαχείρισης, με διαλογική καθοδήγηση χειριστή μέσα από ιεραρχικά δομημένους πίνακες επιλογών, είναι δυνατή η ανάκληση τουλάχιστον των παρακάτω πληροφοριών:

- Αναλυτικά όλες οι συγκεντρωθείσες πληροφορίες της ημέρας πινακοποιημένες ανά τοπικό σταθμό ή ανά κατηγορία, σε φύλλο αναφοράς.
- Οποιαδήποτε πληροφορία περιέχεται στην Βάση Δεδομένων του Συστήματος.
- Όλες οι προβλεπόμενες πινακοποιημένες συγκεντρωτικές καταστάσεις

Επίσης, μέσω της οθόνης αυτής, ενημερώνεται το πρόγραμμα των τοπικών σταθμών και λαμβάνονται διαγνωστικά μηνύματα της κατάστασης των τοπικών σταθμών.

Η διαμόρφωση της Οθόνης Διαχείρισης έχει ως εξής.

Πληροφοριακά στοιχεία. Με την επιλογή αυτή θα δίνεται η δυνατότητα πληροφόρησης για τα στοιχεία που απαρτίζουν το σύστημα, τα κατασκευαστικά και λειτουργικά στοιχεία των οργάνων ή/και των διατάξεων του σταθμού κ.λ.π.

Ιστορικά/Στατιστικά. Για κάθε τοπικό σταθμό και σε επιλεγμένο χρονικό διάστημα μπορούν να εμφανιστούν στην οθόνη οι αναλογικές τιμές των οργάνων, στατιστικά στοιχεία σταθμού, οι τηλεχειρισμοί του συστήματος κ.λ.π.

Συναγερμοί. Με την επιλογή αυτή ο χρήστης θα μπορεί να πληροφορηθεί για την κατάσταση επικοινωνίας των τοπικών σταθμών, τους συναγερμούς των τοπικών σταθμών για ένα δεδομένο χρονικό διάστημα, τους ενεργούς συναγερμούς του συστήματος, τους συναγερμούς που έχουν αποκατασταθεί κ.λ.π.

Παράμετροι συστήματος. Με την επιλογή αυτή θα μπορεί να γίνει δυναμικά, η αλλαγή των παραμέτρων στο PLC του αντίστοιχου τοπικού σταθμού, αλλαγή της προτεραιότητας των συναγερμών όπως θα εμφανίζονται αυτοί στην γραφική οθόνη, αλλαγή λειτουργικών ορίων των οργάνων ενός τοπικού σταθμού, αλλαγή ορίων παροχής κ.λ.π

Εκτυπώσεις. Με την επιλογή αυτή θα μπορούν να γίνουν εκτυπώσεις για τρέχοντα ή ιστορικά στοιχεία ενός τοπικού σταθμού.

Γραφικά. Με την επιλογή αυτή θα δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει γραφικές παραστάσεις για τις τρέχουσες ή ιστορικές αναλογικές τιμές των οργάνων, μέσες-μέγιστες-ελάχιστες αυτών, κ.λ.π. Κάθε μία από τις παραπάνω επιλογές, θα οδηγεί σε μία νέα λίστα όπου θα είναι δυνατή η συγκέντρωση επί πλέον πληροφοριών που αφορούν τον/τους τοπικούς σταθμούς.

Εκτυπωτές. Στον εκτυπωτή θα εκτυπώνονται ταυτόχρονα με την εμφάνισή τους και πριν καταχωρηθούν στα προβλεπόμενα αρχεία της περιφερειακής μνήμης:

- Συναγερμοί
- Διαγνωστικά τοπικού σταθμού
- Τηλεχειρισμοί

Η διαχείριση παραγωγής αναφορών θα παρέχεται από εργαλείου που είναι ενσωματωμένο στο SCADA. Αναφορές θα παράγονται με καθορισμό κειμένου ή δεδομένων που καταχωρήθηκαν από τον χρήστη, αλλά δε θα περιορίζονται από το πλάτος ή τον αριθμό γραμμών της οθόνης. Κάνοντας χρήση των ευκολιών παραγωγής αναφοράς, θα είναι δυνατόν να συνδυαστούν μεμονωμένες τιμές από τη βάση δεδομένων σε ομάδες για την εκτύπωσή τους είτε κατ' απαίτηση του χρήστη είτε σε προκαθορισμένες ώρες της ημέρας. Θα είναι επίσης δυνατόν να αποθηκεύεται το περιεχόμενο των αναφορών για αρχειοθέτηση.

Τα δεδομένα που θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή αναφορών κατά διαστήματα μήνα ή έτους είναι π.χ.

- Συναγερμοί που παρουσιάστηκαν με την κατάστασή τους
- Τηλεχειρισμοί συστήματος
- Κατανάλωση ενέργειας (για τα παρακολουθούμενα στοιχεία)
- Αναλογικές τιμές οργάνων
- Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
- Ώρες λειτουργίας κινητήρων
- Εργασίες συντήρησης που πρέπει να εκτελεστούν με βάση τις ώρες λειτουργίας των κινητήρων και τον χρόνο κ.λ.π.

Επιπλέον, το σύστημα θα παρέχει τη δυνατότητα εκτύπωσης και παρουσίασης ημερολογίων τάσεων (trend log) συμπεριλαμβάνοντας και τις τρέχουσες τιμές των δεδομένων μέσω ενεργειών του χειριστή θα είναι δυνατόν οποιαδήποτε τρέχουσα ή επεξεργασμένη τιμή να καταχωρείται σε ημερολόγιο τάσεων. Έως και τέσσερα ημερολόγια θα είναι δυνατόν να παρουσιάζονται στην οθόνη ενώ ο χειριστής θα μπορεί να ορίσει ξεχωριστά την κλίμακα του καθενός. Η χρονική βάση των ημερολογίων θα παρουσιάζεται σε πραγματικό χρόνο.

Καταχώρηση πληροφοριών - Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά στην περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση Δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα μπορεί να περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές). Εναλλακτικά οι πληροφορίες παραμετροποίησης θα αποθηκεύονται σε στάνταρ αρχεία Βάσης Δεδομένων, σε κατάλληλα διαμορφωμένους φακέλους του συστήματος.

Προσωρινή Βάση Δεδομένων. Το Σύστημα HMI μπορεί προαιρετικά να διαθέτει προσωρινή Βάση Δεδομένων όπου θα καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά τοπικό σταθμό και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση Δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.
- Σε ημερήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης οι πληροφορίες του προηγούμενου 24ωρου, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος 24ώρου καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Βάση Δεδομένων Συμβάντων

- Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.
- Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μήνα.
- Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Μόνιμη Βάση Δεδομένων. Προγράμματα επεξεργασίας που είναι ενεργά στο BACKGROUND ανακαλούν τις συλλεγείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση).

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών.

Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε κατάλληλο αποθηκευτικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του τρέχοντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων Δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης και ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης.

Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία τοπικών σταθμών, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγερμών με αντίστοιχα μηνύματα.

Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων. Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BAR CHART ή γραμμικό) εφ' όσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων.

Τα ως ανωτέρω αποτελέσματα της επεξεργασίας θα παρουσιάζονται στην οθόνη και επιλεκτικά θα εκτυπώνονται στον εκτυπωτή.

Στατιστική μεθοδολογία . Η στατιστική μεθοδολογία που θα εφαρμοσθεί είναι η εξής :

- Από τα στατιστικά στοιχεία κάθε χρονιάς δημιουργούνται καμπύλες ημερήσιας

διακύμανσης για όλα τα λειτουργικά μεγέθη των συστημάτων (καταναλώσεις, στάθμες, κ.λ.π.).

- Κάθε ώρα ημερησίως μετριοούνται οι καταναλώσεις, οι πιέσεις κλπ., στα διάφορα σημεία των συστημάτων ύδρευσης και δημιουργούνται οι αντίστοιχες καμπύλες διακύμανσης .
- Συγκρίνονται για κάθε μέγεθος οι καθορισμένες καμπύλες της χρονιάς με αυτές που προκύπτουν από τις μετρήσεις

Τηλεέλεγχος Συστήματος. Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Γραφικών, Οθονών Διαχείρισης, εκτυπωτών.

Συλλογή Πληροφοριών. Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

- Το σύνολο των τοπικών σταθμών είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε τοπικός σταθμός αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.

Κάθε τοπικός σταθμός -απαντά- αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες μόνον εφ' όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Τηλεχειρισμός Συστήματος. Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπάθεια. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή. Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και (γραφική οθόνη) παρουσιάζεται η εικόνα του προ τηλεχειρισμού τοπικού σταθμού
- Σε ειδικό δυναμικό παράθυρο εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του τοπικού σταθμού επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με πληκτρολόγηση του κωδικού της ή τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολο της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Με αλλαγή του χρώματος του συμβόλου της τηλεχειρισθείσας μονάδας, το Σύστημα επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.
- Στον εκτυπωτή του ΚΣΕ εκτυπώνονται τα στοιχεία του Τηλεχειρισμού (τοπικός σταθμός, είδος, μονάδα, είδος τηλεχειρισμού, ημερομηνία και ώρα, κωδικό χειριστού) κατά τρόπον, ώστε να ξεχωρίζουν από τους καταγραφόμενους στον ίδιο εκτυπωτή συναγερμούς. Το σύστημα πρέπει να διασφαλίζει, ότι τα ανωτέρα στοιχεία Τηλεχειρισμού εκτυπώνονται αυτόματα στον ΚΣΕ.

- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του τοπικού σταθμού αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο τοπικός σταθμός λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

Οι κατ' ελάχιστον προβλεπόμενοι τηλεχειρισμοί που αφορούν στον Τοπικό Σταθμό είναι οι ακόλουθοι:

Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών. Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Οι συναγερμοί θα ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και θα είναι δυνατή η αλλαγή σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών. Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, on, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.

Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:

- Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.

Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού.

Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι:

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Διαγνωστικά προγράμματα. Συνεχώς ενεργά διαγνωστικά συστήματα ελέγχου (SOFTWARE και HARDWARE WATCHDOGS) ελέγχουν την λειτουργία του Υλικού και Λογισμικού του ΚΣΕ και ενημερώνουν τον χειριστή για ενδεχομένως υφιστάμενες βλάβες.

Επίπεδα προστασίας. Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρίσιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κ.λ.π.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης σαν ενσωματωμένη διαδικασία του SCADA καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του τοπικού σταθμού ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

Το επίπεδο ασφαλείας (δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 3 και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με την υπηρεσία κατά την φάση υλοποίησης.

Το σύνολο των εφαρμογών θα διατίθεται μέσω διαδικτυακής εφαρμογής με ενοποιημένο τρόπο. Όλες οι εφαρμογές θα είναι διαθέσιμες μέσω τουλάχιστον δύο (2) πλοηγών ιστοχώρων (web browsers). Να υπάρχει δυνατότητα απομακρυσμένης χρήσης και διαχείρισης της εφαρμογής μέσω ασφαλούς διαδικτυακής σύνδεσης με τη χρήση πλοηγού ιστοχώρου (web browser).

Με αυτό τον τρόπο όλοι οι εξουσιοδοτημένοι υπάλληλοι του Φορέα να μπορούν με τη χρήση προσωπικού λογαριασμού και κωδικού πρόσβασης (password) να αντλούν στοιχεία από τις εφαρμογές.

Η διαχείριση των χρηστών θα γίνεται μέσω κεντρικού διαδικτυακού συστήματος και θα αφορά το σύνολο των εφαρμογών.

Επίσης σε όποιες εφαρμογές απαιτείται θα υπάρχει η δυνατότητα για διαχείριση/αναζήτηση/προβολή δεδομένων μέσω του SCADA πάνω σε ψηφιακό χάρτη.

1.22. Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου

Το υποσύστημα θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - ✓ Ανά περίοδο
 - ✓ Ανά περιοχή
 - ✓ Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - ✓ Ανά περίοδο
 - ✓ Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
- Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το σύστημα, η υπηρεσία θα έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία

παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- χρονική περίοδος
- ζώνη
- περιοχή.

Με τη χρήση ψηφιακού χάρτη, η προβολή των ανωτέρω στοιχείων μπορεί να περιλαμβάνει και τη γεωγραφική τους διάσταση.

Εφόσον υπάρχουν στοιχεία για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση το σύστημα λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορεί να κάνει τις ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιήσει τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση. Στο συγκεκριμένο λογισμικό θα εισέρχονται και οι τιμές κατανάλωσης από τους τοπικούς σταθμούς και θα υπολογίζεται το ισοζύγιο ανά περιοχή, ανά κλάδο κλπ.

Επίσης, εφόσον είναι διαθέσιμα τα κατάλληλα γεωγραφικά, να υπάρχει η δυνατότητα για καταχώρηση στο σύστημα όλων των επιπλέον στοιχείων του δικτύου και των υδρομέτρων από τον ίδιο τον Οργανισμό για την απεικόνιση τους σε ψηφιακό χάρτη και την εύκολη αναζήτηση τους.

1.23. Λογισμικό εντοπισμού διαρροών

Το λογισμικό που θα συνοδεύει τις τηλεμετρικές διατάξεις εντοπισμού διαρροών θα πρέπει να αναγνωρίζει κάθε καταγραφικό και να απλουστεύει τον προγραμματισμό και την ανάγνωση στοιχείων από περισσότερα καταγραφικά ταυτόχρονα.

Τα καταγραφικά θα πρέπει να επικοινωνούν μέσω Web Browser με το λογισμικό όπου θα καταγράφεται η θέση του κάθε καταγραφικού σε επίπεδο Google Earth.

Επιπλέον τα καταγραφικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση επί του χάρτη με την κατάσταση λειτουργία τους (ύπαρξη διαρροής ή μη).

Μέσω του λογισμικού ο χρήστης θα μπορεί να λάβει συναγερμούς για την ύπαρξη διαρροής διαβάζοντας το διάγραμμα θορύβου των καταγραφών, το δείκτη βεβαιότητας διαρροής ο οποίος θα υπολογίζεται αυτόματα ανάλογα με την αξιολόγηση των πολλαπλών καταγραφών καθώς και το ηχητικό αρχείο της διαρροής, έτσι ώστε να είναι σε θέση να η υπηρεσία να επιληφθεί άμεσα της κατάστασης χωρίς να είναι ανάγκη να μεταβεί στη θέση εγκατάστασης για την αναγνώριση του προβλήματος.

Το λογισμικό θα διατηρεί ιστορικό αρχείο για όλους τους συναγερμούς από τους φορητούς σταθμούς μέσω του οποίου θα συνάγεται σαφές συμπέρασμα για τη λειτουργία του δικτύου, τη συχνότητα και το πλήθος των εμφανιζόμενων διαρροών .

Όλοι οι συναγερμοί θα καταγράφονται από το λογισμικό και θα εμφανίζονται στον ΚΣΕ.

Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέσω του λογισμικού να μπορεί να επέμβει και να μελετήσει ξεχωριστά το κάθε γράφημα και τα ηχητικά αρχεία καταγραφής του κάθε καταγραφικού, καθώς και να τα συνδυάσει, έτσι ώστε να βγάλει σαφή συμπεράσματα για την θέση της διαρροής, το μέγεθος της και το επίπεδο της ένδειξης. Ο χρήστης θα μπορεί επίσης να προγραμματίζει τα καταγραφικά απομακρυσμένα και να τροποποιεί τις ώρες των εκπομπών, τις αλλαγές των θέσεων κλπ.

1.24. Λογισμικό κεντρικής διαχείρισης και ενοποίηση όλων των υπολογισμικών σε ενιαία πλατφόρμα

Το λογισμικό ενημέρωσης και διαχείρισης συμβάντων θα αποτελέσει για την υπηρεσία μια πλατφόρμα ενοποίησης όλων των εγκατεστημένων υπολογισμικών του ΚΣΕ μέσω της οποίας θα είναι σε θέση να:

- διαχειρίζεται τα διάφορα συμβάντα στο δίκτυο (βλάβες, θραύσεις, διαρροές, αντικαταστάσεις κλπ).
- λαμβάνει στατιστικά για διάφορες παραμέτρους και λειτουργίες του δικτύου,
- δημιουργεί αναφορές για όλα τα συμβάντα από την δημιουργία τους μέχρι την λήξη τους κρατώντας όλα τα ενδιάμεσα δεδομένα και στατιστικά,
- πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων,
- πραγματοποιεί προβλέψεις κρίσιμων καταστάσεων του δικτύου, σύμφωνα με ιστορικά δεδομένα της περιοχής ελέγχου καθώς και δεδομένων από δίκτυα παρόμοιας λειτουργίας και χαρακτηριστικών,
- παρακολουθεί σε γεωγραφική απεικόνιση την κατάσταση του δικτύου και των σταθμών ελέγχου.
- πραγματοποιεί έλεγχο διακύμανσης μετρήσεων και να είναι σε θέση να προβλέψει πιθανή μελλοντική αστοχία.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση, δεν θα πρέπει να απαιτεί παρεμβάσεις στο δίκτυο, θα πρέπει να λαμβάνει αυτόματα δεδομένα από το σύστημα τηλεελέγχου, θα πρέπει να μπορεί μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας να δίνει πρόσβαση σε οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο χρήστη (μέσω κωδικών πρόσβασης) και να εξαγει στατιστικά και αναφορές σχετικά με τη λειτουργία του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού η υπηρεσία θα πρέπει να μπορεί να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για τα ακόλουθα συμβάντα:

- Απώλειες νερού (εμφανείς διαρροές, θραύσεις, αφανείς διαρροές, ισοζύγιο)
- Σφάλματα λειτουργίας (σε PRV, υδρομετρητές, ακρίβεια μετρήσεων κλπ)
- Λειτουργικές παράμετροι (διασύνδεση διαφορετικών ζωνών υδροδότησης, πιέσεις/ στάθμες/ παροχές εκτός κανονικής λειτουργίας κλπ)
- Δεδομένα λειτουργίας (προβλήματα μετάδοσης/ επικοινωνίας κλπ)
- Υπερβάσεις τιμών ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl, PH, Αγωγιμότητα, θολότητα)

Το κάθε συμβάν θα πρέπει μέσω του λογισμικού να παρακολουθείτε εν τη γενέσει του και να

καταγράφεται στη βάση δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση. Τα δεδομένα που θα πρέπει να περιέχει στη βάση δεδομένων του το σύστημα για κάθε συμβάν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Χρόνος έναρξης
- Τύπος συμβάντος
- Μέγεθος συμβάντος
- Τοποθεσία
- Ιεράρχηση σπουδαιότητας (σύμφωνα με δεδομένα που θα δοθούν από το χρήστη κατά την παραμετροποίηση)
- Εμπλεκόμενο
- Τάση/ παρακολούθηση σε βάθος χρόνου (π.χ. σταδιακή αύξηση πίεσης)
- Ενέργειες που έγιναν
- Διαπιστωμένη αιτία συμβάντος
- Επιβεβαίωση αποκατάστασης
- Χρόνος λήξης

Μέσω του λογισμικού θα μπορούν οι χρήστες του συστήματος να αυξήσουν την αποδοτικότητα τους και τους χρόνους απόκρισης σε περίπτωση σφαλμάτων, διαρροών κλπ και να λαμβάνουν τεκμηριωμένα τις κατάλληλες αποφάσεις βέλτιστης λειτουργίας του δικτύου μέσω της εξελιγμένης στατιστικής ανάλυσης των συμβάντων και των προβλέψεων που θα είναι διαθέσιμες από το λογισμικό.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμο από το χρήστη σύμφωνα με τους κανόνες ιεράρχησης, τη δομή της υπηρεσίας, τον κανονισμό λειτουργίας, την οργανωτική της δομή κλπ έτσι ώστε να προσαρμόζεται 100% στις πραγματικές τις ανάγκες και το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού θα πρέπει όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού να επεξεργάζονται, να αναλύονται και να μεταφράζονται σε πιθανά συμβάντα μέσω της χρήσης μαθηματικών αλγορίθμων και στατιστικών δεδομένων προηγούμενων καταστάσεων.

Το λογισμικό θα παρέχει δυνατότητες αξιολόγησης των δικτύων ύδρευσης ή επιμέρους ζωνών υδροδότησης μέσω της αξιολόγησης των παραμέτρων λειτουργίας του. Για την αποφυγή οποιονδήποτε λανθασμένων ενδείξεων και συμβάντων το λογισμικό θα πρέπει να πραγματοποιεί διαλογή των λαμβανόμενων τιμών και να μη λαμβάνει υπόψη κατά τη στατιστική ανάλυση ακραίες τιμές που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, μέσω του ιστορικού τιμών που διαθέτει καθώς και τη συμπεριφορά παρόμοιων δικτύων και ο συνυπολογισμός τους δύναται να επιφέρει λανθασμένη εκτίμηση μιας κατάστασης.

Το λογισμικό θα πρέπει να αποστέλλει στους χρήστες αναφορά συμβάντων, ανάλογα με τη διαβάθμισή τους, μέσω email ή μέσω SMS. Οι αναφορές θα έχουν όλες τις καταγεγραμμένες πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και θα παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εξάγει εξελιγμένα στατιστικά με όλες τις δυνατές παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

1.25. Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας

Το λογισμικό θα επιτρέπει στον χρήστη να υπολογίζει την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας ενός προωθητικού συγκροτήματος, η οποία οδηγείται από ομαλό εκκινητή. Το εν λόγω λογισμικό θα πρέπει να έχει άριστη συνδεσιμότητα με τους ρυθμιστές στροφών που περιλαμβάνονται στην συγκεκριμένη προμήθεια και να έχει τη δυνατότητα άμεσης διασύνδεσης και λήψης των ενδείξεων λειτουργίας. Επίσης θα παρέχει την δυνατότητα σύγκρισης των λειτουργικών παραμέτρων των αντλιών, με ένα συμβατικό σύστημα χωρίς ομαλό εκκινητή, καθώς και θα υπολογίζει το χρονικό διάστημα απόσβεσης του κόστους εγκατάστασης του συστήματος.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- να είναι εύκολο στη χρήση και να λειτουργεί σε παραθυρικό περιβάλλον,
- να επιτρέπει την δημιουργία πολλαπλών καταγραφών και την προσθαφαίρεση συστημάτων σε αυτά.
- Να δέχεται τιμές καταχώρησης από το χρήστη για τα ακόλουθα μεγέθη:
 - ο την απαιτούμενη παροχή λειτουργίας του συστήματος (DesingHead)
 - ο την πίεση που απαιτείται στην έξοδο της αντλίας για να επιτευχθεί η απαιτούμενη παροχή (DesignFlow)
 - ο την ισχύ που απαιτείται για να για να επιτευχθεί η απαιτούμενη πίεση (ShaftPower)
 - ο την ολική απόδοση του συστήματος (DesignEfficiency) (τη συγκεκριμένη παράμετρο θα πρέπει το προσφερόμενο λογισμικό να είναι σε θέση να την υπολογίζει μόνο του αν υπάρχουν οι τρεις παραπάνω παράμετροι).
- ακόμα θα πρέπει να δέχεται τιμές για :
 - ο τον τύπο, την ισχύ και την απόδοση του κινητήρα της αντλίας.
 - ο την ισχύ και την απόδοση του εκκινητή
 - ο την μέση τιμή του ηλεκτρικού ρεύματος.
 - ο τον χρόνο που παραμένει σε λειτουργία το σύστημα.
- από τις εισαγόμενες μεταβλητές θα πρέπει να εξάγεται η καμπύλη ελέγχου στην οποία φαίνεται το βέλτιστο σημείο λειτουργίας, αλλά και το γράφημα του κύκλου εργασίας του συστήματος.
- να παρέχει πληθώρα πρότυπων συμβατικών συστημάτων χωρίς ομαλό εκκινητή, με τα οποία μπορεί να συγκριθεί το σύστημα του χρήστη.
- έχοντας επιλέξει το σύστημα σύγκρισης, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εισάγοντας οικονομικά στοιχεία της εγκατάστασης και της χρήσης να παράγονται αυτόματα από το σύστημα συγκριτικοί πίνακες για τα δύο συστήματα (με χρήση και χωρίς χρήση ομαλών εκκινητών) με την ετήσια κατανάλωση ενέργειας και την ετήσια εξοικονόμηση σε ενέργεια και χρήμα που επιτυγχάνεται με

το σύστημα που χρησιμοποιεί εκκινητή.

- επίσης θα πρέπει να γίνεται εκτίμηση του περιβαλλοντικού κέρδους και της μείωσης στις εκπομπές διοξειδίου του άνθρακα και του χρόνου απόσβεσης του κόστους του συστήματος.
- να εξάγει όλα τα στοιχεία και γραφήματα σε αρχείο όλων των διαθέσιμων μορφών (.doc, .pdf κτλ) και επιτρέπει την εκτύπωση και την αποστολή τους με μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

Το λογισμικό θα πρέπει να παρέχει τη δυνατότητα απευθείας σύνδεσης και λήψης των δεδομένων από τους προσφερόμενους ρυθμιστές στροφών είτε μέσω σύνδεσης RS485 είτε μέσω USB.

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα έκδοσης αναφοράς για κάθε διάγνωση είτε μέσω αρχείου τύπου .pdf είτε μέσω απευθείας αποστολής ως μήνυμα ηλεκτρονικού ταχυδρομείου.

2. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί-απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

- **Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα) :** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων.

19DIAB000004247 2019-03-08

- **Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα):** Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους τοπικούς σταθμούς και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- **Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων (2 άτομα) :** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους τοπικούς σταθμούς κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν.
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική).
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού. Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας. Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας.
- Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:
 - ✓ Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
 - ✓ Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
 - ✓ Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

- Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.
- Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.
- Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

4. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει υπηρεσίες δοκιμαστικής λειτουργίας ενός μήνα και εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Νάουσα, Ιανουάριος 2018

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ
Ι. ΚΟΥΚΟΥΛΟΣ**

**ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ
Ν. ΓΑΛΑΝΟΣ**

Παράρτημα περιγραφής σταθμών

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ1	
ΟΝΟΜΑ	ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	
ΘΕΣΗ	ΑΓΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	TMX
1	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) υδροληψίας	1
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
4	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN150, PN16	1
5	Μετρητής παροχής βυθιζόμενου στελέχους τροφοδοσίας ρεύματος Φ400, PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα παροχής/ κρουνός) Φ400, PN16	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ DN150/Φ400)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ2	
ΟΝΟΜΑ	ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ	
ΘΕΣΗ	ΣΙΔΗΡΟΥΡΓΕΙΟ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	TMX
1	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) υδροληψίας	1
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
4	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN80, PN16	1
5	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN150, PN16	1
6	Μετρητής παροχής βυθιζόμενου στελέχους τροφοδοσίας ρεύματος Φ400, PN16	2
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN80, PN16	1
8	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
9	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα παροχής/ κρουνός) Φ400, PN16	2
10	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
11	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ DN80/DN150/2ΧΦ400)	1
ΣΥΝΟΛΟ		13

19DIAB0000004247 2019-03-08

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ3	
ΟΝΟΜΑ	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ	
ΘΕΣΗ	ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) υδροληψίας	1
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
4	Μετρητής παροχής βυθιζόμενου στελέχους τροφοδοσίας ρεύματος Φ600, PN16	1
5	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα παροχής/ κρουνός) Φ600, PN16	1
6	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
7	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ DN600)	1
ΣΥΝΟΛΟ		7

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ4	
ΟΝΟΜΑ	ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΚΤΥΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	
ΘΕΣΗ	ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Πίνακας ισχύος αντλιοστασίου - δεξαμενής με παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) δεξαμενής - αντλιοστασίου	1
4	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
5	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης δεξαμενής	1
6	Αισθητήριο μέτρησης πίεσης	1
7	Ρυθμιστής Στροφών κινητήρα 15kW	1
8	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN50, PN16	1
9	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN200, PN16	1
10	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	1
11	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN50, PN16	1
12	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN200, PN16	1
13	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
14	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ DN50/DN200)	1
ΣΥΝΟΛΟ		14

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ5	
ΟΝΟΜΑ	ΦΡΕΑΤΙΟ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ	
ΘΕΣΗ	ΚΕΡΑΜΟΠΟΙΕΙΟ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) δεξαμενής	1
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
4	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης δεξαμενής	1
5	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN80, PN16	1
6	Μετρητής παροχής βυθιζόμενου στελέχους τροφοδοσίας ρεύματος Φ400, PN16	2
7	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	1
8	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN80, PN16	1
9	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα παροχής/ κρουός) Φ400, PN16	2
10	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
11	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΥΔΡΟΛΗΨΙΑ DN80/2ΧΦ400)	1
ΣΥΝΟΛΟ		13

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕ6	
ΟΝΟΜΑ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	
ΘΕΣΗ	ΔΑΛΑΜΑΡΙ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Πίνακας Αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DC UPS, Αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο εξοπλισμό	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC) δεξαμενής	1
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΤΣΕ	1
4	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης δεξαμενής	1
5	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας ρεύματος DN65, PN16	1
6	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN65, PN16	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΤΣΕ (ΔΕΞΑΜΕΝΗ DN65)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

19DIAB000004247 2019-03-08 του Δήμου Νάουσας "

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ1	
ΟΝΟΜΑ	ΒΙΟΛΟΓΙΚΟΥ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN80, PN16	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN80, PN16	1
4	Φρεάτιο φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού ΣΜΠ (DN80)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ (DN80)	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ2	
ΟΝΟΜΑ	ΓΚΙΟΥΣΟΥΚΛΑΒΟ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
4	Φρεάτιο φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ3	
ΟΝΟΜΑ	ΚΑΤΩΘΙ ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟΥ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
4	Φρεάτιο φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

19DIAB0000004247 2019-03-08

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ4	
ΟΝΟΜΑ	ΣΠΗΛΑΙΟ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
4	Φρεάτιο φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ5	
ΟΝΟΜΑ	ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (2 Φλαντζοζιμπώ/ 1 Δικλείδα) DN150, PN16	1
4	Φρεάτιο φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ6	
ΟΝΟΜΑ	ΜΕΚΕΔΟΝΙΚΟΥ ΑΓΩΝΑ (ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

19DIAB000004247 2019-03-08

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ7	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΑΣ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗΣ (ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ8	
ΟΝΟΜΑ	ΝΑΟΥΣΑΣ - ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟΥ (ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ9	
ΟΝΟΜΑ	ΓΗΠΕΔΟ (ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

19DIAB0000004247 2019-03-08

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠ10	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΥ ΔΗΜΗΤΡΙΟΥ (ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΝΑΟΥΣΑ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού ΣΜΠ	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΦΣΕ	
ΟΝΟΜΑ	ΦΟΡΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ακουστικό Γαϊόφωνο Εντοπισμού Διαρροών	1
2	Ψηφιακός Συσχετιστής Εντοπισμού Διαρροών	1
3	Ακουστικά Καταγραφικά Θορύβου διαρροών	10
4	Φορητός Μετρητής Παροχής Υπερήχων	1
5	Διάταξη Επισκόπησης Αγωγών και Εντοπισμού Διαρροών	1
ΣΥΝΟΛΟ		14

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΚΣΕ	
ΟΝΟΜΑ	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Server PC με οθόνη	2
2	Οθόνη εποπτικού ελέγχου	2
3	Διάταξη Επικοινωνίας ΚΣΕ	1
4	UPS ΚΣΕ	2
5	Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού (SCADA)	1
6	Λογισμικό Τηλεμετρικών Καταγραφικών	1
7	Λογισμικό ενσωμάτωσης σταθμών όλων των τύπων σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης	1
8	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών	1
9	Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου	1
10	Λογισμικό κεντρικής διαχείρισης και ενοποίηση όλων των υπολογισμικών σε ενιαία πλατφόρμα	1
11	Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας	1
ΣΥΝΟΛΟ		14

ΟΝΟΜΑ	ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Εκπαίδευση προσωπικού - Τεκμηρίωση	1
2	Δοκιμαστική Λειτουργία - Υποστήριξη	1
ΣΥΝΟΛΟ		2

