

 ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ	ΕΡΓΟ: ΘΕΣΗ:	«Εγκατάσταση BMS σε λεβητοστάσια και αντλίες θερμότητας κτηρίων Πολυτεχνειούπολης» Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου
ΕΘΝΙΚΟ ΜΕΤΣΟΒΙΟ ΠΟΛΥΤΕΧΝΕΙΟ ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:	Τακτικός Προϋπολογισμός ΕΜΠ
Ηρώων Πολυτεχνείου 9, Πολυτεχνειούπολη Ζωγράφου Τηλ.: 210-772 1850 Φαξ: 210-7721208 iekontos@mail.ntua.gr	ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ:	169.000,00 Ευρώ (με αναθεώρηση και Φ.Π.Α.)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΘΗΝΑ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2017

Περιεχόμενα

1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	3
2.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	10
2.1	ΑΚΕ.....	11
2.2	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	11
2.3	Ελεγκτής (Controller).....	11
2.4	Εγκατάσταση – Σημεία ελέγχου	11
2.4.1	Κτήριο Θεοχάρη Αντοχής Υλικών	11
2.4.2	Κτήριο Υδραυλικής	12
2.4.3	Κτήριο Αντοχής Υλικών Πτέρυγα Α.....	13
2.4.4	Κτήριο Αντοχής Υλικών Πτέρυγα Β.....	14
2.4.5	Κτήριο Σιδηροδρομικής	15
2.4.6	Κτήριο Ηχοτεχνίας	16
2.4.7	Κτήριο Σεισμικής Τράπεζας	17
2.4.8	Κτήριο Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων	18
2.4.9	Κτήριο Γραφείων Λιμενικών έργων.....	19
2.4.10	Κτήριο Μεταλλειολόγων	20
2.4.11	Κτήριο Ηλεκτρολόγων 10.....	21
2.5	Γενικές εργασίες συστημάτων	22
2.6	Περιγραφή εξοπλισμού	26
2.6.1	Αισθητήρια-όργανα	26
2.6.1.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος	26
2.6.1.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	26
2.6.1.3	Αισθητήριο αεραγωγού	27
2.6.2	Τοπικά Κέντρα Ελέγχου	27
2.6.3	Κεντρική συσκευή - Περιφερειακά.....	28
2.6.4	Προγράμματα εφαρμογής.....	29
2.6.4.1	Γενικά	29
2.6.4.2	Προγράμματα συναγερμών και καταστάσεων	29
2.6.4.3	Πρόγραμμα αναλογικών εισόδων	30
2.6.4.4	Πρόγραμμα απαγόρευσης συναγερμών	30
2.6.4.5	Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκαταστάσεων.....	30
2.6.4.6	Πρόγραμμα αρχείου δεδομένων.....	31
2.6.4.7	Πρόγραμμα επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος	31
2.6.4.8	Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων (Load cycling)	31
2.6.4.9	Πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.....	32
2.6.5	Σειριακή Επικοινωνία	32
2.6.6	Δοκιμές-ρυθμίσεις	32
2.6.7	Εγχειρίδια και σχέδια του συστήματος.....	33
3.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ	34
	Καλωδιώσεις.....	35

1. ΓΕΝΙΚΑ

Θα εγκατασταθούν συστήματα ελέγχου των εγκαταστάσεων για τον έλεγχο της λειτουργίας των μηχανημάτων στα λεβητοστάσια και στους χώρους που βρίσκονται οι κεντρικές αντλίες θερμότητας.

Σκοπός της εγκατάστασης κεντρικού ελέγχου είναι η επίβλεψη-έλεγχος της λειτουργίας των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, ο χρονοπρογραμματισμός και η δημιουργία σεναρίων αυτοματισμού.

Με το σύστημα BMS θα γίνεται :

- Διαχείριση (management) και εποπτεία των λεβήτων-καύστηρων.
- Έγκαιρη διάγνωση ή και πρόγνωση βλαβών και φθορών του εξοπλισμού της εγκατάστασης.
- Αυτοματοποίηση των διαφόρων λειτουργιών πετυχαίνοντας εκτός των προηγούμενων τη μείωση του χρόνου απασχόλησης ή επέμβασης στο σύστημα από το προσωπικό.
- Εξοικονόμηση χρόνου και χρήματος για τη συντήρηση

Θα αντικατασταθούν οι πίνακες ισχύος στο λεβητοστάσιο του κτηρίου Αντοχής Υλικών «Θεοχάρη», στο κτήριο Εργαστηρίου Λιμενικών, και στο δώμα (αντλίες θερμότητας) στις πτέρυγες Α & Β Αντοχής Υλικών, σύμφωνα με τα συνημμένα σχέδια.

Θα γίνει εγκατάσταση ηλεκτρονόμων τηλεχειρισμού, επιλογικών διακοπών “ΑΥΤΟΜΑΤΟ” & “ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ”, βοηθητικών επαφών , και καλωδιώσεων μεταφοράς σημάτων στους τοπικούς πίνακες ισχύος των μηχανημάτων (αντλιών νερού, λεβήτων κ.λ.π.) στα λεβητοστάσια και στους χώρους που βρίσκονται τοποθετημένες αντλίες θερμότητας.

Το προτεινόμενο σύστημα θα ελέγχει τις αντλίες νερού, τους λέβητες, τις αντλίες θερμότητας και σε κάποιες περιπτώσεις τον εξαερισμό και τις τοπικές μονάδες κλιματισμού, και θα καταγράφει μετρήσεις μεγεθών λειτουργίας. Επίσης, θα αναπτυχθεί λογισμικό ελέγχου, το οποίο θα παρουσιάζεται με αντίστοιχο μιμικό διάγραμμα και θα αφορά στη λειτουργία και την εξοικονόμηση ενέργειας.

Θα τοποθετηθούν εμβαπτιζόμενα θερμόμετρα σε κάθε λέβητα και αντλία θερμότητας στην προσαγωγή και την επιστροφή και μετρητής πίεσης νερού στο κεντρικό συλλέκτη

προσαγωγής θερμού νερού για τον έλεγχο της έλλειψης νερού στο δίκτυο σύμφωνα με τα σχέδια.

Επίσης, θα τοποθετηθεί αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος για την διακοπή λειτουργίας της εγκατάστασης, όταν η εξωτερική θερμοκρασία γίνει μεγαλύτερη ή μικρότερη από μία τιμή την οποία δηλώνει ο χειριστής στο λογισμικό. Με αυτό τον τρόπο θα γίνεται εξοικονόμηση ενέργειας στις περιόδους που κατά την διάρκεια της ημέρας δεν απαιτείται θέρμανση ή ψύξη του κτηρίου.

Για τον έλεγχο της πίεσης νερού στο δίκτυο θα εγκατασταθεί όπου αναφέρεται αισθητήρας μέτρησης πίεσης αναλογικός, η τιμή του οποίου θα φαίνεται στην οθόνη του λογισμικού με παράμετρο διακοπής της λειτουργίας της θέρμανσης ή ψύξης όταν η πίεση μειωθεί κάτω από κάποια τιμή (παράμετρος από χρήστη στο μιμικό). Για τη διαχείριση του νερού πλήρωσης και τον έλεγχο διαρροών θα εγκατασταθεί μετά τον μειωτή πίεσης στον κλάδο πλήρωσης νερού του δικτύου, υδρομετρητής με έξοδο παλμό προς το BMS για την μέτρηση της ποσότητας του νερού. Αυτό θα κατασκευασθεί μόνο στο κτήριο Θεοχάρη.

Το σύστημα θα αποτελείται από τις μονάδες Ελέγχου ΑΚΕ, τους πίνακες ισχύος σύμφωνα με τα σχέδια, τις αλλαγές στους υπάρχοντες πίνακες, όπως φαίνεται στα σχέδια, τη σύνδεση του ΑΚΕ με το Δίκτυο Επικοινωνίας των κτηρίων, και τα Προγράμματα Ελέγχου [Λογισμικό μέρος (SOFTWARE)].

Όπως φαίνεται στα σχέδια σε ορισμένα σημεία θα τοποθετηθούν επιπλέον κυκλώματα ισχύος (καθώς και νέοι πίνακες ισχύος) ή αυτοματισμού για τη διασύνδεση των υπάρχοντων με αυτά των νέων εγκαταστάσεων για τη λειτουργία του BMS.

Τα προγράμματα βρίσκονται εγκατεστημένα στους ελεγκτές και επικοινωνούν μεταξύ τους. Το μιμικό διάγραμμα της εγκατάστασης θα είναι εγκατεστημένο στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του κέντρου ελέγχου στο κτήριο Διοίκησης στον οποίο υπάρχουν και τα υπόλοιπα υφιστάμενα συστήματα. Στις εργασίες αυτού του έργου περιλαμβάνονται και η αναβάθμιση ενός εκ των υφιστάμενων συστημάτων BMS, ώστε να επεκταθεί και να δεχθεί τα νέα σημεία ελέγχου που περιγράφεται στην παρούσα τεχνική περιγραφή. Δηλαδή θα επεκταθεί το υπάρχον μιμικό διάγραμμα και θα

προστεθούν τα νέα στοιχεία της εγκατάστασης. Αυτό γίνεται για την ομοιομορφία των εγκαταστάσεων (μικρότερη απαίτηση σε διαφορετικού τύπου ανταλλακτικά).

Στο μιμικό διάγραμμα θα εμφανίζονται οι κατόψεις του τμήματος του λεβητοστασίου ή της Α/Θ, στο οποίο πραγματοποιείται έλεγχος μέσω του BMS.

Η επικοινωνία πραγματοποιείται μέσω του δικτύου data του Ιδρύματος και καρτών επικοινωνίας όπου απαιτείται, αλλά γενικά όλοι οι ελεγκτές θα είναι Ethernet και θα υλοποιηθεί ένα υποδίκτυο με συγκεκριμένες IP που θα δοθούν από το κέντρο δικτύων του Ε.Μ.Π. Κάθε αλλαγή κατάστασης (συναγερμός), ή αποκατάσταση στην προτέρα λειτουργία, ή γνωστοποίηση λήψης συναγερμού από χειριστή, θα αποθηκεύονται στον υπολογιστή. Επίσης όποτε ο χειριστής το ζητήσει, θα εκτυπώνονται τα στοιχεία και η κατάσταση των σημείων.

Έλεγχος παράλληλης λειτουργίας και ελέγχου μηχανημάτων.

Λειτουργίες

Θα υπάρχει η δυνατότητα να γίνουν οι εξής λειτουργίες:

- Κυκλική λειτουργία των αντλιών (όταν αυτές έχουν εφεδρεία) ώστε να υπάρχει εξίσωση στις λειτουργικές ώρες.
- Έλεγχος των βοηθητικών μηχανημάτων.
- Δυνατότητα ελέγχου της λειτουργίας των παρελκομένων της εγκατάστασης (αντλίες πρωτεύοντος : εντολή / βλάβη , αντλίες δευτερεύοντος εντολή/ βλάβη, αισθητήριο ΔΡ νερού μέσω καταλλήλου προγραμματισμού για την έλλειψη νερού.
- Ομαλή φόρτιση της εγκατάστασης.
- Οικονομική λειτουργία.
- Προγραμματισμός ωρών λειτουργίας.
- Εγκατάσταση - Σύνδεση

Θα υπάρχει δυνατότητα τοπικής επικοινωνίας με τον χειριστή της εγκατάστασης μέσω τερματικού (οθόνη, πληκτρολόγιο), χωρίς την παρεμβολή ιδιαίτερου μικροϋπολογιστού.

Από το νέο σύστημα θα παρέχονται οι εξής πληροφορίες:

- Ημερολόγιο λειτουργίας αναλογικών σημάτων.

- Ημερολόγιο λειτουργίας δυαδικών σημάτων.
- Συνθήκες λειτουργίας λεβήτων και Α/Θ
- Μηνύματα βλαβών και ανάγκης περιοδικής συντήρησης.

Το σύστημα θα προγραμματισθεί να στέλνει τα εξής μηνύματα:

- Αναλογικές παράμετροι που έχουν ξεπεράσει αυτές που έχουν αρχικά προγραμματισθεί (πίεση, παροχή νερού, εξ. θερμοκρασία, θερμοκρασία νερού δικτύου)
- Μηνύματα περιοδικής συντήρησης.
- Βλάβες.

Σε περιπτώσεις που το μήνυμα είναι βασικό και επηρεάζει τη λειτουργία της εγκατάστασης θα σβήσει από την οθόνη του σταθμού παρακολουθήσεως μόνο όταν το πρόσωπο του παρακολουθεί τη λειτουργία θα αναγνωρίσει ότι το μήνυμα ελήφθη. Σε άλλες περιπτώσεις τα μηνύματα θα αποθηκευθούν στην μνήμη του υπολογιστή του σταθμού με δυνατότητα ελέγχου κάθε στιγμή.

Δυνατότητα αναβάθμισης

Όλα τα υλικά που θα προσφερθούν πρέπει να είναι τελευταίας τεχνολογίας, για να εξασφαλιστεί η απαιτούμενη συνέχεια στην επεκτασιμότητα του συστήματος. Κατά τη διάρκεια οποιασδήποτε επέκτασης του συστήματος, οι νέες συσκευές θα μπορούν να ενσωματωθούν στο υπάρχον σύστημα χωρίς καμία δυσκολία.

Βιωσιμότητα συστήματος

Τα προϊόντα πρέπει να φέρουν λογότυπο, το οποίο βάσει διεθνούς στάνταρντ θα εξασφαλίζει την αλληλεπίδραση με προϊόντα διαφόρων κατασκευαστών. Επίσης, τέτοια τυποποίηση εξασφαλίζει ότι προϊόντα που έχουν κατασκευαστεί εντός 10 ετών μπορούν να συνδυαστούν στο ίδιο υποσύστημα.

Αρχιτεκτονική

Απαραίτητο για το κεντρικό σύστημα είναι να διαθέτει την βασική αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων, βάσει ISO EN 16484-3, :

- Επίπεδο διαχείρισης
- Επίπεδο αυτοματισμού (ελεγκτές εγκαταστάσεων/ελεγκτές δωματίων)
- Επίπεδο συλλογής πληροφοριών και εντολοδότησης συσκευών (είσοδοι / έξοδοι, περιφερειακά υλικά)

Τα τρία επίπεδα του συστήματος θα επικοινωνούν και αλληλεπιδρούν μεταξύ τους.

Ψηφιακοί Ελεγκτές

Το σύστημα που θα προσφερθεί θα πρέπει να παρέχει υψηλή αξιοπιστία και διαθεσιμότητα. Για το λόγο αυτό θα μπορεί να λειτουργεί με εκτεταμένη αποκέντρωση των λειτουργιών του. Στο επίπεδο αυτοματισμού του συστήματος θα βρίσκονται αυτόνομοι ψηφιακοί ελεγκτές ώστε να μπορούν να εκτελούν τις διεργασίες τους ανεξάρτητα από το σύνολο των συσκευών του κεντρικού συστήματος ελέγχου.

Συνδέσεις Τρίτων Συστημάτων

Για να επιτευχθεί η υψηλή απόδοση διασύνδεσης του συστήματος με τρίτα προς αυτό συστήματα, θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να ενσωματώσει αυτά τα συστήματα στο επίπεδα αυτοματισμού και στο επίπεδο διαχείρισης. Οι ενσωμάτωση αυτών των συσκευών θα πρέπει να επιτυγχάνεται με ευκολία και μικρή προσπάθεια. Όλο το υλικό και λογισμικό που απαιτείται για την ένταξη των τρίτων συστημάτων, καθώς και όλες οι απαιτούμενες υπηρεσίες, διευκρινήσεις, τεχνικές επικοινωνίας, δοκιμές διασύνδεσης και μετάδοσης δεδομένων, παραγωγή ειδικού λογισμικού, δημιουργία γραφικών κ.λ.π. θα πρέπει να περιλαμβάνονται στο κόστος.

Λειτουργία ανεξαρτήτου τοποθεσίας

Η τεχνολογία ολόκληρου του συστήματος του κτιρίου θα πρέπει να επιτρέπει τις κοινοποιήσεις (alarms, events), τα γραφήματα ιστορικών δεδομένων (trends), και τις γραφικές παραστάσεις των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων, να διαχειρίζονται και να λειτουργούν από οποιοδήποτε τοποθεσία του κτιρίου.

Συνοχή

Για να υπάρχει ένα υποστηριζόμενο περιβάλλον και για την μελλοντική επεκτασιμότητα του συστήματος, ο προμηθευτής θα πρέπει να αποδείξει ότι το προσφερόμενο υλικό και λογισμικό αναπτύχθηκαν σαν μια ολοκληρωμένη λύση από έναν και μόνο κατασκευαστή (ομογενές σύστημα).

Ανοιχτό Σύστημα

Προσβλέποντας στην μακροπρόθεσμη λειτουργία του συστήματος, το σύστημα ελέγχου των κτιριακών εγκαταστάσεων θα πρέπει να παρέχει όλους του τρόπους διασύνδεσης με τρίτα προς αυτό συστήματα, μέσω των κοινών (ανοιχτών) επικοινωνιών που διαθέτει η αγορά σήμερα.

Υλοποίηση μέσω BACnet

Προεπιλεγμένα πρωτόκολλα και υλικά μέσων επικοινωνίας (πρότυπο ISO) θα εξασφαλίζουν την επικοινωνία του συστήματος. Τρίτα συστήματα θα ενσωματώνονται στο κεντρικό σύστημα των εγκαταστάσεων σε πρωτόκολλο BACnet. Αυτά θα παρέχουν μόνο τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτελεσματική και οικονομική λειτουργία των εγκαταστάσεων αυτών.

Αποκεντρωμένη ένταξη/επικοινωνία συσκευών

Αποκεντρωμένες μονάδες επικοινωνίας που ενσωματώνονται σε ψηφιακούς ελεγκτές πρωτοκόλλου BACnet, θα επιτρέπουν την σύνδεση των διαφόρων συσκευών του κτιρίου στο σύστημα. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα παρέχει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Επικοινωνία βάσει προκαθορισμένων συμβάντων.
- Peer-to-peer επικοινωνία (αμφίδρομη επικοινωνία).
- Επεξεργασία συναγερμών και μηνυμάτων, και διανομή τους στις μονάδες χειρισμών και ελέγχου, και στον σταθμό διαχείρισης του συστήματος.
- Δημιουργία ημερήσιων και εβδομαδιαίων χρονοπρογραμμάτων.
- Λειτουργίες ετήσιων προγραμμάτων.
- Τοπική καταγραφή φυσικών μεγεθών στη μνήμη του ελεγκτή (long-term trend).

Διακοπή Ρεύματος

Αποθήκευση Δεδομένων

Όλες οι πληροφορίες και τα δεδομένα θα αποθηκεύονται για μεγάλα χρονικά διαστήματα σε περιπτώσεις διακοπής ρεύματος ή επεκτάσεων του συστήματος ή την απομάκρυνση / μεταφορά των ψηφιακών ελεγκτών. Οι λειτουργίες και όλες οι παράμετροι του συστήματος (ρυθμίσεις μεγεθών, χρονοπρογράμματα, κ.λ.π.) θα αποθηκεύονται.

Επαναφοράς εγκαταστάσεων σε διακοπής

Σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της ηλεκτρικής τροφοδοσίας των εγκαταστάσεων και των ψηφιακών ελεγκτών, το κεντρικό σύστημα θα πρέπει να επαναφέρει τις εγκαταστάσεις στην προηγούμενη κατάστασή τους. Αυτό πρέπει να επιτευχθεί με την απαραίτητη χρονική καθυστέρηση μεταξύ της επαναφοράς κάθε εγκατάστασης, ώστε να αποφευχθούν φορτία αιχμής κατά την μεταβατική περίοδο. Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα κρατούν στη μνήμη τους όλα τα στοιχεία (εντολές, μετρήσεις, ρυθμίσεις κ.λ.π.), ώστε να είναι δυνατή η παραπάνω λειτουργία.

Ώρα Συστήματος

Μορφή ώρας

Σήμα συγχρονισμού στο BACnet: Τοπική Ώρα

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει τα BACnet BIBB DM-TS-A σύμφωνα με το έγγραφο συμμόρφωσης PICS. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277 σήματος, και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Σήμα συγχρονισμού στο BACnet: UTC Παγκόσμια Ώρα

Το σύστημα θα διαθέτει ενιαίο σύστημα χρονισμού, με έναν ψηφιακό ελεγκτή να ορίζεται ως χρονιστής του συστήματος. Αυτός θα πρέπει να υποστηρίζει τα BACnet BIBB DM-UTC-A σύμφωνα με το έγγραφο συμμόρφωσης PICS. Ο χρονιστής του συστήματος θα μπορεί να λαμβάνει την ώρα και ημερομηνία μέσω DCF277

σήματος, GPS, ή μέσω Internet NTP και να την μεταβιβάζει στους υπόλοιπους ψηφιακούς ελεγκτές του συστήματος.

Αυτονομία Συστήματος

Οι ψηφιακοί ελεγκτές θα λειτουργούν με το δικό τους ρολόι πραγματικού χρόνου σε περίπτωση αστοχίας του συγχρονιστή του συστήματος, και θα επανασυγχρονίζονται με την επαναφορά του συγχρονιστή.

Αυτοπαρακολούθηση και αυτοδιάγνωση

Λειτουργία ασφαλείας (Watchdog)

Για την ενημέρωση της τρέχουσας κατάστασης ολόκληρου του συστήματος, το σύστημα θα πρέπει να ενεργεί συνεχή αυτοπαρακολούθηση όλων των συσκευών του. Δυσλειτουργία οποιασδήποτε συσκευής του συστήματος, θα κοινοποιείται. Η λειτουργία αυτή θα βοηθά ουσιαστικά στην εύρεση βλαβών στις συσκευές του συστήματος, και θα τις επανεκκινεί σε προκαθορισμένο χρόνο.

Επισκόπηση τρόπων λειτουργίας

Θα υπάρχουν πέντε λειτουργίες υψηλότερου επιπέδου για όλες τις εγκαταστάσεις:

- Τοπική έκτακτη λειτουργία παρακάμπτοντας τον ψηφιακό ελεγκτή (δηλ. από τις κάρτες εισόδων / εξόδων ή τον πίνακα αυτοματισμού).
- Τοπική χειροκίνητη λειτουργία με τη λειτουργία του ψηφιακού ελεγκτή (πίνακα αυτοματισμού).
- Χειροκίνητη λειτουργία μέσω του κεντρικού σταθμού επιτήρησης και ελέγχου (εφόσον οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο).
- Χρονοπρογράμματα με την προϋπόθεση ότι όλες οι λειτουργίες των εγκαταστάσεων στους ψηφιακούς ελεγκτές / πίνακες αυτοματισμού είναι στο αυτόματο.
- Αυτόματη λειτουργία.

2. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

2.1 ΑΚΕ

Είναι ο πίνακας που περιλαμβάνει όλα τα διασυνδεδεμένα τοπικά σημεία ελέγχου. Αποτελούνται από το σύνολο των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων – εξόδων, καθώς επίσης και από τον ελεγκτή.

Προβλέπεται η προμήθεια ΑΚΕ με πλήθος σημείων ελέγχου αυτά που φαίνονται στα σχέδια και αναφέρονται στην τεχνική περιγραφή.

2.2 Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές

Διακρίνονται σε δύο τρόπους απόλυτα συμβατούς μεταξύ τους τις modular προγραμματιζόμενες μονάδες ελέγχου και τις compact μονάδες.

Τα στοιχεία εισόδων – εξόδων (modules), είναι ηλεκτρονικές κάρτες που τοποθετούνται στο Α.Κ.Ε. ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.

Οποιαδήποτε δυσλειτουργία, οποιούδηποτε module του συστήματος, που θα μπορεί να οφείλεται είτε στο ίδιο το module, είτε σε οποιονδήποτε άλλο παράγοντα (κακές συνδέσεις, βραχυκυκλώματα κλπ), δεν επηρεάζει τις υπόλοιπες λειτουργίες και σημεία του συστήματος, παρά μόνο τα σημεία και τις λειτουργίες αυτών που είναι συνδεδεμένα στο συγκεκριμένο module.

2.3 Ελεγκτής (Controller)

Είναι αυτόνομος προγραμματιζόμενος ελεγκτής και βασίζεται σε μικροπολογιστή. Είναι multi-tasking, multi-user, real – time.

2.4 Εγκατάσταση – Σημεία ελέγχου

Το σύστημα θα περιλαμβάνει τα παρακάτω στοιχεία ανα κτήριο :

2.4.1 Κτήριο Θεοχάρη Αντοχής Υλικών

Στο λεβητοστάσιο θα αποξηλωθεί ο υπάρχων πίνακας ισχύος των μηχανημάτων και του φωτισμού και θα τοποθετηθεί νέος σύμφωνα με τα σχέδια. Δίπλα από τον νέο πίνακα θα εγκατασταθεί το ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (13 τεμάχια).
- Ανεμιστήρας εξαερισμού.
- Αντλία λυμάτων.
- Θερμοκρασία και πίεση.
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.
- Συναγερμό (alarm) από το σύστημα πυρανίχνευσης και διαρροής φυσικού αερίου.

Περιλαμβάνει τα παρακάτω :

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	4
5.3	Αισθητήριο πίεσης	1
6	Υδρομετρητής	1
7	Προγράμματα εφαρμογής	1
8	Πίνακας ισχύος	1

2.4.2 Κτήριο Υδραυλικής

Δίπλα από τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος των μηχανημάτων θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (2 τεμάχια)
- Ανεμιστήρα εξαερισμού
- Θερμοκρασία και πίεση νερού
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας

- Συναγερμό (alarm) από το σύστημα πυρανίχνευσης και διαρροής φυσικού αερίου.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
5.3	Αισθητήριο πίεσης	1
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών, του λέβητα και του εξαερισμού με τον υπάρχοντα πίνακα ισχύος. Στον πίνακα ισχύος θα γίνουν όλες οι απαραίτητες αλλαγές και θα τοποθετηθούν τα απαραίτητα εξαρτήματα, (όπως βοηθητικές επαφές στους επιλογικούς διακόπτες AUTO-0-MANUAL) ώστε το BMS να δίνει και να δέχεται σήματα.

2.4.3 Κτήριο Αντοχής Υλικών Πτέρυγα Α

Θα τοποθετηθεί νέος πίνακας ισχύος και πίνακας BMS, στο δώμα δίπλα από την αντλία θερμότητας. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (1 τεμάχιο).
- Θερμοκρασία και πίεση νερού.
- Διακόπτη ροής Flow switch. (προμήθεια και τοποθέτηση)
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
5.3	Αισθητήριο πίεσης	1
6	Διακόπτης ροής	1
7	Προγράμματα εφαρμογής	1
8	Πίνακας ισχύος	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου της αντλίας νερού, των αισθητηρίων και της αντλίας θερμότητας. Ο πίνακας ισχύος θα έχει δύο κυκλώματα ισχύος με επιλογικό διακόπτη Αυτόματο-0-Χειροκίνητο, θερμομαγνητικό και ρελέ (ονομαστικής ισχύος όμοιο με αυτής της αντλίας νερού). Το ένα κύκλωμα θα είναι για την αντλία νερού και το δεύτερο για τον έλεγχο της αντλίας θερμότητας.

Τα υφιστάμενα κυκλώματα ισχύος των προαναφερομένων θα παραμείνουν ως έχουν στον πίνακα στο υπόγειο του κτηρίου. Τα νέα θα τοποθετηθούν σε σειρά με τα υπάρχοντα σε σημείο κοντά στην αντλία θερμότητας, όπου θα τοποθετηθεί και ο νέος πίνακας ισχύος ώστε να γίνουν όσο το δυνατό λιγότερες εργασίες και συνδέσεις καλωδίων.

2.4.4 Κτήριο Αντοχής Υλικών Πτέρυγα Β

Θα τοποθετηθεί νέος πίνακας ισχύος και πίνακας BMS, στο δώμα δίπλα από την αντλία θερμότητας. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλία (κυκλοφορητές) νερού (1 τεμάχιο).
- Θερμοκρασία και πίεση νερού
- Διακόπτη ροής Flow switch (προμήθεια και τοποθέτηση).

- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
5.3	Αισθητήριο πίεσης	1
6	Διακόπτης ροής	1
7	Προγράμματα εφαρμογής	1
8	Πίνακας ισχύος	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου της αντλίας νερού, των αισθητηρίων και της αντλίας θερμότητας. Ο πίνακας ισχύος θα έχει δύο κυκλώματα ισχύος με επιλογικό διακόπτη Αυτόματο-0-Χειροκίνητο, θερμομαγνητικό και ρελέ (ονομαστικής ισχύος όμοιο με αυτής της αντλίας νερού).

Το ένα κύκλωμα θα είναι για την αντλία νερού και το δεύτερο για τον έλεγχο της αντλίας θερμότητας.

Τα υφιστάμενα κυκλώματα ισχύος των προαναφερομένων θα παραμείνουν ως έχουν στον πίνακα στο υπόγειο του κτηρίου. Τα νέα θα τοποθετηθούν σε σειρά με τα υπάρχοντα σε σημείο κοντά στην αντλία θερμότητας, όπου θα τοποθετηθεί και ο νέος πίνακας ισχύος ώστε να γίνουν όσο το δυνατό λιγότερες εργασίες και συνδέσεις καλωδίων.

2.4.5 Κτήριο Σιδηροδρομικής

Θα τοποθετηθεί νέος πίνακας BMS, στο δώμα δίπλα από την αντλία θερμότητας. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού 1 τεμάχιο.
- Θερμοκρασίας νερού.
- Διακόπτη ροή Flow switch (προμήθεια και τοποθέτηση) .
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
6	Διακόπτης ροής	1
7	Προγράμματα εφαρμογής	1
8	Πίνακας ισχύος	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου της αντλίας νερού, των αισθητηρίων και της αντλίας θερμότητας. Στον πίνακα ισχύος θα προστεθούν δύο κυκλώματα ισχύος με επιλογικό διακόπτη Αυτόματο-0-Χειροκίνητο, θερμομαγνητικό και ρελέ (ονομαστικής ισχύος όμοιο με αυτής της αντλίας νερού). Το ένα κύκλωμα θα είναι για την αντλία νερού και το δεύτερο για τον έλεγχο της αντλίας θερμότητας.

2.4.6 Κτήριο Ηχοτεχνίας

Δίπλα από τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος των μηχανημάτων θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (2 τεμάχια).

- Θερμοκρασία νερού.
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.
- Συναγερμό (alarm) από το σύστημα πυρανίχνευσης και διαρροής φυσικού αερίου.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	1
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών, και του λέβητα με τον υπάρχων πίνακα ισχύος. Στον πίνακα ισχύος θα γίνουν όλες οι απαραίτητες αλλαγές και θα τοποθετηθούν τα απαραίτητα εξαρτήματα, (όπως βοηθητικές επαφές στους επιλογικούς διακόπτες AUTO-O-MANUAL) ώστε το BMS να δίνει και να δέχεται σήματα.

2.4.7 Κτήριο Σεισμικής Τράπεζας

Θα τοποθετηθεί νέος πίνακας πίνακας BMS, μέσα στο λεβητοστάσιο δίπλα από τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (1 τεμάχιο).
- Θερμοκρασίας νερού.
- Δύο κυκλώματα τροφοδοσίας fan coil.
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου της αντλίας νερού, των αισθητηρίων και του λέβητα. Στον πίνακα ισχύος θα προστεθούν πέντε (5) κυκλώματα ισχύος - ελέγχου με επιλογικό διακόπτη Αυτόματο-0-Χειροκίνητο, θερμομαγνητικό και ρελέ (ονομαστικής ισχύος όμοιο με αυτής του αντίστοιχου εξοπλισμού).

2.4.8 Κτήριο Εργαστηρίου Λιμενικών Έργων

Στο λεβητοστάσιο θα αποξηλωθεί ο υπάρχων πίνακας ισχύος των μηχανημάτων και του φωτισμού και θα τοποθετηθεί νέος σύμφωνα με τα σχέδια στην ίδια θέση. Δίπλα από τον νέο πίνακα θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (4 τεμάχια).
- Ανεμιστήρα εξαερισμού 2 τεμάχια.
- Αντλία λυμάτων.
- Κλιματιστική μονάδα.
- Θερμοκρασία νερού δικτύου και κλιματιστικής μονάδας.
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.
- Συναγερμό (alarm) από το σύστημα πυρανίχνευσης και διαρροής φυσικού αερίου.

Περιλαμβάνει τα παρακάτω :

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	2
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	4
5.3	Αισθητήριο θερμοκρασίας αεραγωγού	8
5.4	Αισθητήριο διαφορικής πίεσης αεραγωγού	2
6	Προγράμματα εφαρμογής	1
7	Πίνακας ισχύος	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών νερού, των αισθητήριων και των λεβήτων.

Επιπλέον θα γίνει προμήθεια και αντικατάσταση της τρίοδης βάνας 2” στην ΚΚΜ, καθώς επίσης και αυτής στην αντλία Κ1 που τροφοδοτεί τα θερμαντικά σώματα του εργαστηρίου.

Θα τοποθετηθεί νέα αντλία Κ2 (προσαγωγή στην ΚΚΜ) παροχής 26 m³/h και μανομετρικού 20mΣΥ.

2.4.9 Κτήριο Γραφείων Λιμενικών έργων

Στο υπόγειο, στον χώρο στάθμευσης δίπλα από το πίνακα ελέγχου του κλιματισμού, θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος. Ο υφιστάμενος πίνακας ελέγχει την λειτουργία (εκκίνηση) της αντλίας θερμότητας, και την λειτουργία ψύξης – θέρμανσης που βρίσκεται στον εξωτερικό χώρο δίπλα από την ράμπα κίνησης των αυτοκινήτων.

Το νέο σύστημα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (2 τεμάχια).

- Θερμοκρασία νερού δικτύου.
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας.

Περιλαμβάνει τα παρακάτω :

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	1
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	2
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα ΑΚΕ-BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών νερού, και των αισθητηρίων, καθώς επίσης και των σημάτων από την Α/Θ. Η όδευση θα γίνει μέσα σε πλαστικό σωλήνα ξεκινώντας από το χώρο που βρίσκεται η Α/Θ προς το υπόγειο που βρίσκεται ο πίνακας ελέγχου και το ΑΚΕ.

Στον υφιστάμενο πίνακα ελέγχου του κλιματισμού θα συνδεθούν τα σήματα από το BMS, σε νέες βοηθητικές επαφές που θα τοποθετηθούν με τις παρούσες εργασίες στους επιλογικούς διακόπτες, στα ρελέ ισχύος και στους δύο μαγνητοθερμικούς διακόπτες των αντλιών.

2.4.10 Κτήριο Μεταλλειολόγων

Στο υπόγειο, έξω από το λεβητοστάσιο στο διάδρομο και δίπλα από τον πίνακα ισχύος του εξοπλισμού, θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος. Ο υφιστάμενος πίνακας ισχύος ελέγχει την λειτουργία των αντλιών του λεβητοστασίου, τους λέβητες και τους ψύκτες στο δώμα του κτηρίου.

Το νέο σύστημα BMS θα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (11 τεμάχια)
- Θερμοκρασίας νερού δικτύου κλιματισμού
- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας

Περιλαμβάνει τα παρακάτω :

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	1
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	4
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα ΑΚΕ-BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών νερού, και των αισθητηρίων, καθώς επίσης και των σημάτων του ψύκτη. Στον υφιστάμενο πίνακα ελέγχου του κλιματισμού-λεβητοστασίου θα συνδεθούν τα σήματα από το BMS, σε νέες βοηθητικές επαφές που θα τοποθετηθούν με τις παρούσες εργασίες στους επιλογικούς διακόπτες, στα ρελέ ισχύος και στους μαγνητοθερμικούς διακόπτες των αντλιών.

2.4.11 Κτήριο Ηλεκτρολόγων 10

Στο υπόγειο έξω από το λεβητοστάσιο στο διάδρομο και δίπλα από τον πίνακα ισχύος του εξοπλισμού, θα εγκατασταθεί ο πίνακας BMS ΑΚΕ. Περιλαμβάνονται όλα τα καλώδια, εσχάρες ή σωλήνες τοποθέτησης καλωδίων και τα αισθητήρια για την πλήρη λειτουργία του συστήματος. Ο υφιστάμενος πίνακας ισχύος ελέγχει την λειτουργία των αντλιών του λεβητοστασίου, τους λέβητες και τους ψύκτες στο δώμα του κτηρίου. Το νέο σύστημα BMS θα ελέγχει :

- Αντλίες (κυκλοφορητές) νερού (13 τεμάχια)
- Θερμοκρασία νερού δικτύου κλιματισμού

- Χρονοπρογράμματα και σενάρια λειτουργίας

Περιλαμβάνει τα παρακάτω :

A/A	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	ΑΚΕ	1
2	Κεντρική μονάδα ελέγχου	1
3	Στοιχεία εισόδων – εξόδων και ελεγκτές	Σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της τεχνικής περιγραφής
4	Ελεγκτής (Controller)	1
5	Αισθητήρια-όργανα	
5.1	Αισθητήριο θερμοκρασίας-υγρασίας περιβάλλοντος	1
5.2	Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης	4
6	Προγράμματα εφαρμογής	1

Θα γίνει σύνδεση του πίνακα ΑΚΕ-BMS με αντίστοιχα καλώδια για τα σήματα ελέγχου των αντλιών νερού, και των αισθητηρίων, καθώς επίσης και των σημάτων του ψύκτη. Στον υφιστάμενο πίνακα ελέγχου του κλιματισμού-λεβητοστασίου θα συνδεθούν τα σήματα από το BMS, σε νέες βοηθητικές επαφές που θα τοποθετηθούν με τις παρούσες εργασίες στους επιλογικούς διακόπτες, στα ρελέ ισχύος και στα θερμικά των αντλιών.

2.5 Γενικές εργασίες συστημάτων

Σε όλους τους υφιστάμενους πίνακες ισχύος θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες σύνδεσης, προμήθειας και τοποθέτησης εξαρτημάτων για την λειτουργία του συστήματος BMS όπως περιγράφεται στα παραπάνω.

Δηλαδή θα γίνουν :

- Τοποθέτηση κλεμοσειρών στους πίνακες ισχύος για την άφιξη-αναχώρηση των καλωδίων όλων των σημάτων
- Προμήθεια και τοποθέτηση βοηθητικών επαφών με τις αντίστοιχες καλωδιώσεις από τα υπάρχοντα εξαρτήματα, όπως ρελέ, θερμικά, επιλογικούς διακόπτες AUTO-0-MANUAL.

Στα κυκλώματα εντολής εκκίνησης των λεβήτων ή των αντλιών θερμότητας θα διατηρηθεί ο υφιστάμενος χρονοδιακόπτης. Δηλαδή η εντολή εκκίνησης από το BMS θα περάσει από το χρονοδιακόπτη ο οποίος θα είναι πλέον εφεδρικός σε περίπτωση βλάβης.

Στο κύκλωμα ελέγχου - εκκίνησης του συστήματος εξαερισμού στα λεβητοστάσια, θα διατηρηθεί η συμβατική λειτουργία, δηλαδή η εκκίνηση του εξαερισμού από την εντολή εκκίνησης του λέβητα, χωρίς την παρέμβαση του BMS. Σε αυτή την περίπτωση το BMS θα παρακολουθεί μόνο την λειτουργία του εξαερισμού και θα παρουσιάζεται στο μιμικό διάγραμμα. Δηλαδή θα φαίνονται η λειτουργία και η βλάβη από θερμικό στον κινητήρα. Με τον αντίστοιχο επιλογικό διακόπτη χειρισμού του εξαερισμού στη θέση «Χειροκίνητο» θα εκκινεί ο ανεμιστήρας, ενώ στη θέση «Αυτόματο» θα περιμένει σήμα εκκίνησης από το βοηθητικό κύκλωμα εκκίνησης του λέβητα και όχι από το BMS.

Στα κυκλώματα ελέγχου εκκίνησης των αντλιών νερού στο πρωτεύον κύκλωμα νερού κλιματισμού, το BMS θα "βλέπει" τη θέση του επιλογικού διακόπτη και τη λειτουργία, ενώ η εκκίνηση θα γίνεται από την ίδια την αντλία θερμότητας.

Σε όλους του λέβητες θα λαμβάνονται ξεχωριστά σήματα για τη βλάβη του ηλεκτρονικού του καυστήρα και την βλάβη του συστήματος ελέγχου στεγανότητας του φυσικού αερίου VPN. Περιλαμβάνονται οι απαραίτητες καλωδιώσεις από τον καυστήρα έως τον πίνακα ΑΚΕ σύμφωνα με τα σχέδια.

Σε κάθε λεβητοστάσιο βρίσκεται εγκατεστημένο σύστημα ανίχνευσης φυσικού αερίου. Θα τοποθετηθεί καλώδιο σήματος από τον πίνακα πυρανίχνευσης (ψυχρή επαφή) προς το ΑΚΕ, ώστε να λαμβάνεται η ένδειξη alarm και συναγερμού σε περίπτωση φωτιάς ή διαρροής φυσικού αερίου. Περιλαμβάνονται 3 σήματα για κάθε πίνακα πυρανίχνευσης (alarm, διαρροή φυσικού αερίου & πυρκαγιά).

.

Οι είσοδοι – έξοδοι για όλα προαναφερόμενα φαίνονται στον παρακάτω πίνακα :

ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΗΜΕΙΩΝ Α.Κ.Ε.							
ΑΚΕ-01 ΚΤ.ΘΕΟΧΑΡΗ 12Ε	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ					
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		52		17	1
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΕΣ		4			
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	6				
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		5		2	
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ			8	64	0	19	1

ΑΚΕ-02 ΥΔΡΑΥΛΙΚΗΣ ΚΤ.12Β	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ					
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		12		3	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΕΣ				2	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	3				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		3		1	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			5	18	0	6	1

ΑΚΕ-03 ΑΝΤ.ΥΛΙΚΩΝ Α ΚΤ.12Ζα	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΔΩΜΑ						
	ΔΩΜΑ	ΠΙΝΑΚΑΣ		4		1	0
	ΔΩΜΑ	Α/Θ		2		2	
	ΔΩΜΑ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	3	1			0
	ΔΩΜΑ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΔΩΜΑ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ	2	2		2	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			7	9	0	5	1

ΑΚΕ-04 ΑΝΤ.ΥΛΙΚΩΝ Α ΚΤ.12Γα	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΔΩΜΑ						
	ΔΩΜΑ	ΠΙΝΑΚΑΣ		4		1	0
	ΔΩΜΑ	Α/Θ		1		2	0
	ΔΩΜΑ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	3	1			1
	ΔΩΜΑ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΔΩΜΑ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		2		1	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			5	8	0	4	1

ΑΚΕ-05 ΗΧΟΤΕΧΝΙΑΣ ΚΤ.13	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟ					
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		9		3	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΑΣ		2			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	1				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		3		1	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			3	17	0	4	1

ΑΚΕ-06 ΣΙΔΗΡ/ΚΗΣ ΚΤ.12Γ	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΔΩΜΑ						
	ΔΩΜΑ	ΠΙΝΑΚΑΣ		4		1	0
	ΔΩΜΑ	Α/Θ		1		2	0
	ΔΩΜΑ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2	1			1
	ΔΩΜΑ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΔΩΜΑ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		1		1	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			4	7	0	4	1

ΑΚΕ-07 ΑΝΤΙΣΕΙΣΜΙΚΗΣ ΤΡ.ΚΤ.12Η	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΙΣΟΓΕΙΟ						
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		15		4	0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΑΣ		2			0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2				1
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ				3	0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		3		2	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			4	20	0	9	1

ΑΚΕ-08 ΕΡΓ.ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΚΤ.12Α	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ						
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		28		9	1
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΕΣ		4			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	6				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΚΚΜ	6	1	1	1	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΑΝΕΜ.ΕΞΑΕΡ.	4	1			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ	1	4	1	2	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			19	41	2	12	1

ΑΚΕ-09 ΛΙΜΕΝΙΚΩΝ ΓΡ.ΚΤ.12Αα	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ						
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		7		1	1
	ΙΣΟΓΕΙΟ	Α/Θ		1		2	0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2				0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	1				0
	ΙΣΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		2		1	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			3	10	0	4	1

ΑΚΕ-10 ΜΕΤΑΛΛΕΙΟΛΟΓΩΝ ΚΤ.10	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ						
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		34		14	1

	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΑΣ	2	2			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	1				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΨΥΚΤΕΣ		4		2	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		5		2	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			5	48	0	18	1
ΑΚΕ-11 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΚΤ.9	ΕΠΙΠΕΔΟ	ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΗ ΣΥΣΚΕΥΗ	Ai	Di	Ao	Do	ΘΥΡΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
	ΥΠΟΓΕΙΟ						
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝΑΚΑΣ		42		16	1
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΛΕΒΗΤΑΣ	2	2			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΣΥΛΛΕΚΤΕΣ-ΔΙΚΤΥΑ ΝΕΡΟΥ	2				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΜΕΤΡ. ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	1				0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΨΥΚΤΕΣ		4		2	0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΠΙΝ. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ		3			0
	ΥΠΟΓΕΙΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΑ		5		2	0
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ:			5	56	0	20	1
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ Α.Κ.Ε :			68	298	2	105	

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΕΙΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ
ΑΚΕ :

473

2.6 Περιγραφή εξοπλισμού

Η συγκρότηση του συστήματος αυτοματισμού κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει τα πιο κάτω προδιαγραφόμενα όργανα και συσκευές

2.6.1 Αισθητήρια-όργανα

2.6.1.1 Αισθητήριο θερμοκρασίας περιβάλλοντος

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από -20° έως +50° C με ακρίβεια $\pm 1K$, και το κατάλληλο περίβλημα για την εξωτερική τοποθέτηση με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.

2.6.1.2 Αισθητήριο θερμοκρασίας εμβάπτισης

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, που θα είναι θερμοαντίσταση περιοχής μετρήσεων από 0° έως 120° C με ακρίβεια $\pm 2K$, και κατάλληλο

εμβαπτιζόμενο στέλεχος με θήκη και σπείρωμα R 1/2". Ακόμη περίβλημα με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.

2.6.1.3 Αισθητήριο αεραγωγού

Αποτελείται από το στοιχείο του αισθητηρίου, με ακρίβεια * 2K, και κατάλληλο στέλεχος για την τοποθέτηση εντός του αεραγωγού. Ακόμη περίβλημα με στεγανούς ακροδέκτες IP 54 και αναγνωριστική πινακίδα.

2.6.2 Τοπικά Κέντρα Ελέγχου

Το σύστημα αυτοματισμού κτιρίου βασίζεται στην τεχνολογία των τοπικών κέντρων ελέγχου, που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, από αισθητήρια και επαφές. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου θα είναι σε θέση να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των τοπικών κέντρων ελέγχου θα επιτρέπουν την σύνδεση των με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω 5 κατηγορίες :

a. Αναλογική είσοδος (AI)

Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, κλπ και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.

b. Αναλογική έξοδος (AO)

Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1V DC, 0-10V DC, 0-20V DC.

c. Δυαδική Είσοδος (DI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.

d. Δυαδική έξοδος (DO)

Θα είναι σήμα που προέρχεται από το τοπικό κέντρο ελέγχου, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.

e. Είσοδος παλμική (PI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από το στιγμιαίο κλείσιμο επαφής και θα έχει την ίδια επίδραση με την δυαδική είσοδο. Θα χρησιμοποιείται για μέτρηση μεγεθών με απαρίθμηση, όπως κατανάλωση νερού, πετρελαίου.

Όπου εμφανίζεται σήμα αναλογικής εξόδου (AO) εναλλακτικά είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ένα ζεύγος δυαδικής εξόδου (DO) με έλεγχο μεταβλητών παλμών (PWM).

Η επικοινωνία του χειριστή με τα τοπικά κέντρα ελέγχου θα γίνεται από τη κεντρική θέση μέσω του “προσωπικού υπολογιστή” (στο κτήριο διοίκησης) ή με τη βοήθεια τοπικών χειριστηρίων που θα βυσματώνονται σε κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου.

Επί πλέον, φωτεινοί ενδείκτες, (LED) μέσα στα τοπικά κέντρα ελέγχου, συνεχώς θα ενημερώνουν για καταστάσεις συναγερμών, επικοινωνία δικτύου LAN και κατάσταση αυτοδοκιμής στα τοπικά κέντρα ελέγχου.

Τα σημεία ελέγχου των τοπικών κέντρων ελέγχου μέσα στο δίκτυο LAN, θα είναι "σφαιρικά", έτσι ώστε να συμμερίζονται τις πληροφορίες μεταξύ τους, μέσα σε όλο το συγκρότημα του κτιρίου.

Επιπλέον σε περίπτωση βλάβης του δικτύου LAN, κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου θα συνεχίσει να ελέγχει τα σημεία του με τις πιο τελευταίες πληροφορίες. Εφ' όσον η επικοινωνία αποκατασταθεί οι τιμές των σφαιρικών σημείων αυτομάτως θα ενημερώνονται.

Τα καλώδια επικοινωνίας του δικτύου LAN θα είναι 2 αγωγών συννεστραμμένα και θωρακισμένα στατικά από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές.

2.6.3 Κεντρική συσκευή - Περιφερειακά

Για να είναι δυνατή η κεντρική παρακολούθηση των εγκαταστάσεων θα εγκατασταθούν οι πιο κάτω συσκευές περιφερειακών I/O :

Καλωδίωση για τη λήψη ενός σημείου data από το κοντινότερο κόμβο rack του δικτύου του κτηρίου έως το λεβητοστάσιο στο σημείο που θα τοποθετηθεί το ΑΚΕ.

2.6.4 Προγράμματα εφαρμογής

2.6.4.1 Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης εγκαταστάσεων θα εφοδιαστεί με προγράμματα ικανά να παρέχουν τις διευκολύνσεις και τα χαρακτηριστικά που περιγράφονται πιο κάτω.

Όλα τα δεδομένα και τα μηνύματα που φανερώνονται στην οθόνη θα συνοδεύονται από την ημερομηνία και την ώρα που συμβαίνει το γεγονός που αναγγέλλεται.

Η διαμόρφωση των προγραμμάτων και κεντρικών - περιφερειακών συσκευών θα είναι τέτοια ώστε η μετάδοση δεδομένων και οι διαδοχικές λειτουργίες δεν θα αλληλοσυγκρούονται και δεν θα προξενούν καθυστερήσεις, ή σβησίματα στη λήψη συναγερμών, αναλογικών μετρήσεων ή γραφικών απεικονίσεων στην οθόνη, ή στην εισαγωγή εντολών από το πληκτρολόγιο.

Η τιμή όλων των αναλογικών εισόδων θα επανελέγχεται σε διαστήματα όχι πάνω από 10 δευτερόλεπτα.

Τα μενού των προγραμμάτων θα επιτρέπουν σε μη έμπειρους χειριστές να λειτουργούν συνηθισμένους χειρισμούς για τις εγκαταστάσεις, παρέχοντας μηνύματα στην οθόνη με τη μέθοδο των ερωτήσεων - απαντήσεων.

Η πρόσβαση των χειριστών στα προγράμματα για τροποποίηση ή εκσυγχρονισμό ή αλλαγή παραμέτρων θα γίνεται τουλάχιστον σε τρία επίπεδα πρόσβασης με συνθηματικά ασφαλείας.

2.6.4.2 Προγράμματα συναγερμών και καταστάσεων

Η προτεραιότητα των συναγερμών θα καθορίζεται ως εξής :

- Κρίσιμος συναγερμός :

Θα απαιτείται επείγουσα επέμβαση του χειριστή. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φανερώνεται στην οθόνη σαν μήνυμα με τη συνεργαζόμενη γραφική απεικόνιση και θα καταγράφεται

στον εκτυπωτή. Από την οθόνη δεν θα καθαρίζεται έως ότου απομακρυνθεί η αιτία του συναγερμού (έλλειψη πίεσης δικτύου ή συναγερμός πυρανίχνευσης).

- Γενικός συναγερμός.

Μη επείγον συναγερμός που μπορεί να γίνει επέμβαση κάτω από μία προγραμματισμένη συντήρηση. Θα ηχεί σειρήνα η οποία θα μπορεί να τίθεται εκτός με το χέρι. Θα φαίνεται στην οθόνη και θα καταγράφεται στον εκτυπωτή. Το μήνυμα της οθόνης θα καθαρίζει όταν η σειρήνα τεθεί εκτός.

2.6.4.3 Πρόγραμμα αναλογικών εισόδων

Οι είσοδοι από αναλογικές μετρήσεις θα λαμβάνονται από τα τοπικά κέντρα ελέγχου, με σκοπό τον άμεσο ψηφιακό έλεγχο αλλά και τη σύγκριση με ορισμένες ρυθμίσεις επιθυμητών τιμών και ορίων συναγερμού.

Η τελευταία τιμή κάθε αναλογικής εισόδου πάντοτε θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων, μετατρεπομένη σε τεχνικές μονάδες μέτρησης.

Οποιαδήποτε αναλογική είσοδος μπορεί να επιλεγθεί για ένδειξη ή εκτύπωση από τον χειριστή οποιαδήποτε ώρα και το σημείο θα προσδιορίζεται με γράμματα και αριθμούς σε καθαρά Αγγλικά.

Όλες οι αναλογικές είσοδοι θα έχουν τη δυνατότητα για καταγραφή τάσεων (trend logging) στον εκτυπωτή εφ' όσον απαιτείται από το χειριστή. Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα να αντιγράφει δέκα σημεία ταυτόχρονα.

2.6.4.4 Πρόγραμμα απαγόρευσης συναγερμών

Το πρόγραμμα θα μπορεί να απαγορεύει διαδοχικούς συναγερμούς από αναλογικά σήματα για μία χρονική περίοδο μετά το ξεκίνημα μιας εγκατάστασης ώστε να αποκλείονται ενοχλητικοί συναγερμοί.

2.6.4.5 Πρόγραμμα έναρξης - παύσης εγκαταστάσεων

Το πρόγραμμα θα επιτρέπει σε κάθε φορτίο ή εγκατάσταση να λαμβάνει ορισμένους χρόνους έναρξης και παύσης. Σε απαίτηση του χειριστή μπορεί να λαμβάνεται ένα πρωτόκολλο του συστήματος με όλα τα προγραμματισμένα σημεία και τις τρέχουσες καταστάσεις.

Θα είναι δυνατόν να λαμβάνονται πρωτόκολλα για συγκεκριμένα συστήματα ή για όλα και ή θα φαίνονται στην οθόνη ή θα εκτυπώνονται.

Όλες οι ενδασφαλίσεις των εγκαταστάσεων με εξαίρεση αυτές που είναι υψηλού κινδύνου, θα επιτυγχάνονται με τη βοήθεια του προγράμματος.

Οι ενδασφαλίσεις υψηλού κινδύνου θα γίνονται με καλωδιώσεις και επίσης με πρόγραμμα ώστε να αποφεύγονται άσκοποι συναγερμοί.

Θα είναι δυνατόν να αλλάζονται οι διατάξεις ενδασφάλισης μέσω του ηλεκτρολογίου του χειριστή με χρήση συνθηματικού πρόσβασης.

.

2.6.4.6 Πρόγραμμα αρχείου δεδομένων

Το πρόγραμμα θα δίνει τη δυνατότητα αποθήκευσης ορισμένων ιστορικών στοιχείων στο αρχείο.

Η αποθήκη των δεδομένων θα είναι ικανή να κρατεί τις πληροφορίες για πρόσβαση όταν απαιτείται και θα σβήνει τα παλαιά καθώς φορτώνονται νέα στοιχεία.

Ο χειριστής θα μπορεί να απαιτεί έκθεση στην οθόνη ή στον εκτυπωτή ορισμένων ή όλων των αποθηκευμένων δεδομένων.

2.6.4.7 Πρόγραμμα επανεκκίνησης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος

Το πρόγραμμα αυτό θα ξεκινά διαδοχικά όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις σε αποκατάσταση παροχής ρεύματος παίρνοντας σήμα από επιτηρητή ασυμμετρίας φάσεων, ώστε να εμποδίζει υψηλά ρεύματα εκκίνησης στους πίνακες διανομής.

2.6.4.8 Πρόγραμμα κύκλου λειτουργίας φορτίων (Load cycling)

Το πρόγραμμα θα σταματά ορισμένα φορτία σε κανονικές ώρες λειτουργίας των τμημάτων σαν ένα μέρος των προγραμμάτων εξοικονόμησης ενέργειας.

Τα φορτία θα έχουν ένα κύκλο χρονικών εντολών ΕΚΤΟΣ - ΕΝΤΟΣ και με βάση μία κατάσταση προτεραιοτήτων.

Όταν οι συνθήκες (πχ Θερμοκρασίας) επηρεάζονται από σταμάτημα ενός φορτίου, τότε μέσω των αναλογικών μετρήσεων και ορίων θα ακυρώνεται το πρόγραμμα αυτό.

2.6.4.9 Πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης

Όταν συγκεκριμένα σημεία σημεία ελέγχου εισέρχονται σε κατάσταση γενικού συναγερμού (πχ ώρες λειτουργίας, κλπ) τότε αυτόματα θα μπαίνουν σε ένα πρωτόκολλο απαιτούμενων συντήρησης, που μπορεί να φαίνεται στην οθόνη ή να εκτυπώνεται σε χαρτί.

2.6.5 Σειριακή Επικοινωνία

Μια φορητή τερματική κονσόλα προβλέπεται για τη βυσμάτωση σε κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου από το προσωπικό συντήρησης, ώστε να είναι δυνατή τοπικά η επέμβαση στις εγκαταστάσεις.

2.6.6 Δοκιμές-ρυθμίσεις

Οι δοκιμές, ρυθμίσεις και η παραλαβή του Συστήματος Αυτοματισμού του κτιρίου θα γίνουν με ένα συστηματικό τρόπο, ώστε να παραληφθεί το έργο σε πλήρη λειτουργικότητα και αξιοπιστία.

a. Δοκιμές

Θα ζητηθεί μια πλήρη αναφορά με όλες τις δοκιμές του συστήματος που θα περιέχει:

i. Όλα τα σημεία ελέγχου των τοπικών κέντρων ελέγχου με έξοδο αναλογική ή δύο θέσεων και είσοδο αναλογική ή δύο θέσεων.

ii. Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται κατάσταση AUTO/MANUAL ή ΕΝΤΟΣ/ ΕΚΤΟΣ ή ΕΤΟΙΜΟ/ΣΕ ΕΠΙΣΚΕΥΗ

Όλα τα σημεία ελέγχου που προβλέπεται άμεσος ψηφιακός έλεγχος (αναλογικός P ή PI ή PID).

Όλα τα σημεία ελέγχου που δίδουν σημάνσεις βλάβης λόγω υπερφόρτωσης ή έλλειψης νερού/αέρα ή στάθμης ή πίεσης.

Επαλήθευση επικοινωνίας του κυρίου ηλεκτρονικού υπολογιστή και των απομακρυσμένων κέντρων ελέγχου.

Επαλήθευση της βάσης δεδομένων για τις ονομασίες των εγκαταστάσεων και μηχανημάτων

Επαλήθευση ζητούμενων γραφικών παραστάσεων (θερμοκρασίας, υγρασίας, πίεσης) και σχηματικών διαγραμμάτων εγκαταστάσεων.

b. Ρυθμίσεις

Θα ζητηθεί μια πλήρης αναφορά με όλες τις ρυθμίσεις του συστήματος που θα περιέχει:

- i. Τις επιθυμητές τιμές των διαφόρων βρόχων ελέγχου του ψηφιακού συστήματος ελέγχου των κλιματιστικών μονάδων.
- ii. Τις διάφορες παραμέτρους, όπως: εύρος αναλογίας, κάτω όριο θερμοκρασίας προσαγωγής, άνω όριο υγρασίας προσαγωγής, σημάνσεις άνω και κάτω ορίου για κάθε σημείο αναλογικής μέτρησης.

Τις διάφορες ρυθμίσεις των οργάνων με εντολή δύο θέσεων (π.χ. ροοστάτες, αεροστάτες, κ.τ.λ.).

2.6.7 Εγχειρίδια και σχέδια του συστήματος

Θα παραδοθούν από τον κατασκευαστή στην υπηρεσία πριν από την οριστική παραλαβή τα πιο κάτω εγχειρίδια και τελικά σχέδια:

- Εγχειρίδιο εγκατάστασης του συστήματος με :
- Καταλήξεις καλωδίων με στοιχεία αναγνώρισης των και προορισμού των.
- Κατάλογος σημείων ελέγχου με αναφορά της θέσης των και των ειδικών απαιτήσεων των προγραμμάτων.
- Τεχνικά στοιχεία και έντυπα του κατασκευαστή όλων των επιμέρους συσκευών.
- Διαγράμματα διασύνδεσης με τους πίνακες κίνησης (γενικό διάγραμμα).
- Εγχειρίδιο λειτουργίας του συστήματος :

- Περιγραφή του συστήματος και κωδικοποίηση όλων των οργάνων, συσκευών, εγκαταστάσεων με:
- Έναρξη των προγραμμάτων.
- Εγγραφή μηνυμάτων.
- Εγγραφή συλλογής στατιστικών-Εγγραφή γραφικών.
- Εγγραφή ιστορικών τάσεων.
- Εγγραφή συνθηματικών-Εγγραφή παραμέτρων.
- Εγγραφή αμέσου ψηφιακού ελέγχου.
- Εγγραφή χρονικού προγραμματισμού.
- Σχέδια
- Σχηματικό διάγραμμα του όλου συστήματος.
- Κατόψεις των επιπέδων του κτιρίου που θα απεικονίζεται η θέση και ο αριθμός των συσκευών ελέγχου με απεικόνιση της πορείας των καλωδίων.

3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ

Θα κατασκευασθούν οι ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος, για τις καταναλώσεις του αυτοματισμού, των αντλιών, και όλων των βοηθητικών συστημάτων που είναι σήμερα τοποθετημένα στο λεβητοστάσιο του κτιρίου Θεοχάρη, στην πτέρυγα Α & Β, και του κτηρίου στο εργαστήριο λιμενικών έργων.

Θα έχουν επιλογικούς διακόπτες στην πρόσοψη, ώστε να εντέλλονται οι αντλίες θερμότητας χειροκίνητα ή αυτόματα μέσω BMS. Οι αντλίες θα τροφοδοτούνται από κύκλωμα με θερμικό διακόπτη και κύκλωμα αυτοματισμού με διακόπτη χειροκίνητο – μηδέν – αυτόματο και βοηθητικές επαφές για τις λειτουργίες του BMS όπως φαίνεται στα σχέδια.

Η λειτουργία των αντλιών θα γίνεται και χειροκίνητα από την πρόσοψη του πίνακα μέσω επιλογικού διακόπτη Α-0-Χ.

Καλωδιώσεις

Τα καλώδια που θα συνδέουν τις μονάδες ελέγχου, θα είναι τύπου LiYCY 2x2x1, καλώδια κατάλληλα για μετάδοση παλμικού σήματος.

Τα καλώδια που συνδέουν τις εισόδους και εξόδους των ΑΚΕ, με τα αισθητήρια και τα όργανα εντολής στις ελεγχόμενες συσκευές, θα είναι καλώδια τύπου LiYCY κατάλληλου αριθμού αγωγών διατομής 1mm².

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΕΙΩΝ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (B.M.S.)

ΕΞΩΤΕΡΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ-ΥΓΡΑΣΙΑΣ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x2)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	X				ΣΥΝΔΥΑΣΜΕΝΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ & ΥΓΡΑΣΙΑΣ	2(2x2x1.0mm ²)
ΜΕΤΡΗΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΗΣ ΥΓΡΑΣΙΑΣ	X					1(2x2x1.0mm ²)

ΛΕΒΗΤΕΣ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x2)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΕΝΤΟΛΗ ON/OFF ΚΑΥΣΤΗΡΑ ΛΕΒΗΤΑ				X	ΡΕΛΕ	2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΑΥΤΟ / ΜΑΝΥΑΛ / OFF)		X			ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΣ ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ	2x2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΛΕΒΗΤΑ Η ΘΕΡΜΙΚΟΥ		X			ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ ΑΠΟ ΘΕΡΜΙΚΟ	2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΝΕΡΟΥ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΝΕΡΟΥ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΕΜΒΑΠΤΙΣΕΩΣ	2x1.0mm ²

ΨΥΚΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ, ΑΝΤΛΙΑ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x1)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ				X	ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ		X			ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΕΠΑΦΗ ΠΙΝΑΚΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΨΥΚΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	2X2x1.00mm ²
ΛΟΙΠΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ		X				

ΤΡΙΟΔΕΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΕΣ ΑΝΑΛΟΓΙΚΕΣ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x2)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΕΝΤΟΛΗ ΡΥΘΜΙΣΗΣ			X		ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΒΑΝΑ	2x1.0mm ²

ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x4)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΙΕΣΕΩΣ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΠΙΕΣΕΩΣ ΝΕΡΟΥ	2x2x1.0mm ²
ΕΝΤΟΛΗ ΕΚΚΙΝΗΣΗΣ/ΣΤΑΣΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ				X		2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ		X				2x1.0mm ²

ΕΝΔΕΙΞΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (AUTO / MANUAL / OFF)		X				2x1.0mm ²
---	--	---	--	--	--	----------------------

ΚΕΝΤΡΙΚΕΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΚΚΜ-ΑΝΕΜΙΣΤ. ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (x2)	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΡΥΘΜΙΣΗ ΤΡΙΟΔΗΣ ΣΤΟΙΧΕΙΟΥ			X		ΤΡΙΟΔΟΣ Η ΔΙΟΔΟΣ ΒΑΛΒΙΔΑ ΝΕΡΟΥ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	2x1.0mm ²
ΕΝΤΟΛΗ OPEN/CLOSE ΔΙΟΔΗΣ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΥΓΡΑΝΣΗΣ				X	ΔΙΟΔΟΣ ΒΑΛΒΙΔΑ ΥΓΡΑΝΣΗΣ	2x1.0mm ²
ΕΝΤΟΛΗ ON/OFF ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ				X	ΡΕΛΕ	2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ		X			ΘΕΡΜΙΚΟ ΡΕΛΕ	2x1.0mm ²
ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ		X			ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗΣ ΑΕΡΑ	2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	2x1.0mm ²
ΕΝΤΟΛΗ ON/OFF ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ				X	ΡΕΛΕ	2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΒΛΑΒΗΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		X			ΘΕΡΜΙΚΟ ΡΕΛΕ	2x1.0mm ²
ΕΠΙΒΕΒΑΙΩΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ		X			ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΣ ΠΡΕΣΣΟΣΤΑΤΗΣ ΑΕΡΑ	2x2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑΓΩΓΟΥ	
ΜΕΤΡΗΣΗ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΧΩΡΟΥ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2x2x1.0mm ²
ΜΕΤΡΗΣΗ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΑΕΡΑ ΧΩΡΟΥ	X				ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΟ ΥΓΡΑΣΙΑΣ ΧΩΡΟΥ	2x2x1.0mm ²
ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	AI	DI	AO	DO	ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ	ΚΑΛΩΔΙΩΣΗ
ΕΝΔΕΙΞΗ ΦΩΤΙΑΣ		X			ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	2x1.0mm ²
ΕΝΔΕΙΞΗ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΦΥΣ. ΑΕΡΙΟΥ		X			ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	2x1.0mm ²
ΓΕΝΙΚΟ ALARM		X			ΒΟΗΘΗΤΙΚΗ ΕΠΑΦΗ	2x1.0mm ²

Θ Ε Ω Ρ Η Θ Η Κ Ε

Ζωγράφου, / /2017

Ο συντάξαντες

Κων/νος Φραγκής
μηχανολόγος μηχανικός

Βασίλειος Ζησόπουλος
μηχανολόγος μηχανικός

Ζωγράφου, / /2017

Η προϊσταμένη
του τμήματος Μελετών

Ελπινίκη Βογιατζή
Πολιτικός μηχανικός

Ζωγράφου, / /2017

Η αναπλ. Προϊστάμενη
της Διεύθυνσης
Τεχνικών Υπηρεσιών

Ελπινίκη Βογιατζή
Πολιτικός μηχανικός