

ΕΛΛΗΝΙΚΟ ΜΕΣΟΓΕΙΑΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ
ΤΜ. ΦΥΣΙΚΩΝ ΠΟΡΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ενεργειακή Διαχείριση & Εξοικονόμηση Ενέργειας

ΔΙΑΛΕΞΗ 09: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΤΙΡΙΩΝ (BUILDING ENERGY
MANAGEMENT SYSTEMS - BEMS)

Δρ. Τριανταφυλλιά Νικολάου

- Οι κατηγοριοποιήσεις αφορούν
 - Συστήματα παραγωγής, διανομής ή εκπομπής θερμότητας/ψύξης
 - Συστήματα αερισμού κτιρίων τριτογενή τομέα (σχολεία, καταστήματα, ξενοδοχεία, νοσοκομεία, κτίρια δημόσιου τομέα, θέατρα, εργοστάσια, κλπ)
 - Ορίζονται τέσσερις κατηγορίες διατάξεων αυτομάτου ελέγχου: Α, Β, Γ και Δ
 - Για να χαρακτηριστεί μια διάταξη αυτομάτου ελέγχου ότι ανήκει σε μία κατηγορία, θα πρέπει να διαθέτει όλες τις επί μέρους μεμονωμένες διατάξεις αυτοματισμών ή καλύτερες από αυτές που αναφέρονται στη συνέχεια

Κατηγορία Α διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (1/3)

Συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης με θερμική αδράνεια (θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια – ενδοτοιχία θέρμανση, ψυχόμενες οροφές)

- 1. Αυτόματος ανεξάρτητος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων ανά ζώνη και λειτουργικό χώρο. Ύπαρξη θερμοστάτη ή/και θερμοστατικών βαλβίδων ανά λειτουργικό χώρο και έλεγχο ON-OFF ανά ζώνη
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάση ζήτησης, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο των επιμέρους χώρων και την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο και βαθμός απόδοσης).
-

Κατηγορία Α διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (2/3)

Λοιπά συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης (fancoils, συστήματα αέρα)

- 1. Ολοκληρωμένη διάταξη αυτομάτου ελέγχου της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο) με έλεγχο παρουσίας χρηστών (συστήματα ανίχνευσης κίνησης κ.α.). Εξαίρεση αποτελούν χρήσεις με συνεχή παρουσία όπως όλες οι χρήσεις συνάθροισης κοινού, υγείας και κοινωνικής πρόνοιας, εμπορίου και οι κοινόχρηστοι και βοηθητικοί χώροι όλων των χρήσεων
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάση ζήτησης, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο των επιμέρους χώρων και την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο και βαθμός απόδοσης).
-

Κατηγορία Α διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (3/3)

Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα

- 1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στο χώρο βάσει της ποιότητας του εσωτερικού αέρα (έλεγχος συγκέντρωσης CO₂).
 - 2. Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) και νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).
 - 3. Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με τη μεταβολή του απαιτούμενου φορτίου ανά χώρο ή λειτουργική ενότητα).
 - 4. Εφαρμόζεται έλεγχος της υγρασίας του αέρα προσαγωγής ή/και απόρριψης. Εξαίρεση αποτελούν χρήσεις με συγκέντρωση ατόμων μικρότερη από 20 άτομα/100m².
-

Κατηγορία Β διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (1/3)

Συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης με θερμική αδράνεια (θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια – ενδοτοιχία θέρμανση, ψυχόμενες οροφές)

- 1. Αυτόματος ανεξάρτητος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων ανά λειτουργικό χώρο. Ύπαρξη θερμοστάτη ή/και θερμοστατικών βαλβίδων ανά λειτουργικό χώρο κ.τ.λ.
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στα φορτία και στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο).
-

Κατηγορία Β διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (2/3)

Λοιπά συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης (fancoils, συστήματα αέρα)

- 1. Ανεξάρτητος αυτόματος έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων σε επίπεδο αυτόνομων χώρων ανά ιδιοκτησία (ανά λειτουργικό χώρο). Ύπαρξη θερμοστάτη ανά λειτουργικό χώρο κ.τ.λ.
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάση ζήτησης, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματη υδραυλική προσαρμογή των κυκλοφορητών/αντλιών ανάλογα με το θερμικό/ψυκτικό φορτίο.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται στα φορτία και στην αποδοτικότητα των μονάδων παραγωγής (ονομαστικό θερμικό/ψυκτικό φορτίο).
-

Κατηγορία Β διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (3/3)

Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα

- 1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στο χώρο βάσει ποιότητας εσωτερικού αέρα (έλεγχος συγκέντρωσης CO₂)
 - 2. Υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (freecooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).
 - 3. Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής αέρα (θερμοκρασία ανάλογα με την επιθυμητή και την εξωτερική θερμοκρασία).
 - 4. Εφαρμόζεται έλεγχος της υγρασίας του αέρα προσαγωγής ή/και απόρριψης. Εξαίρεση αποτελούν χρήσεις με συγκέντρωση ατόμων μικρότερη από 20 άτομα/100m².
-

Κατηγορία Γ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (1/3)

Συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης με θερμική αδράνεια (θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια – ενδοτοιχία θέρμανση, ψυχόμενες οροφές)

- 1. Αυτόματος κεντρικός έλεγχος της λειτουργίας της εγκατάστασης μέσω θερμοστάτη ή χρονοδιακόπτη
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματος έλεγχος ON/OFF της λειτουργίας των κυκλοφορητών/αντλιών μέσω θερμοστάτη ή χρονοδιακόπτη.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται μόνο στα θερμικά/ψυκτικά φορτία.
-

Κατηγορία Γ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (2/3)

Λοιπά συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης (fancoils, συστήματα αέρα)

- 1. Αυτόματος κεντρικός έλεγχος της λειτουργίας της εγκατάστασης μέσω θερμοστάτη ή χρονοδιακόπτη
 - 2. Αυτόματη θερμοκρασιακή προσαρμογή του δικτύου διανομής στα θερμικά/ψυκτικά φορτία με διόρθωση βάση ζήτησης, με εφαρμογή διατάξεων όπως: σύστημα θερμοκρασιακής αντιστάθμισης ή μονάδα παραγωγής θέρμανσης/ψύξης με μεταβλητής θερμοκρασίας παροχή μέσου προς το δίκτυο διανομής ανάλογα με την εξωτερική θερμοκρασία.
 - 3. Αυτόματος έλεγχος ON/OFF της λειτουργίας των κυκλοφορητών/αντλιών μέσω θερμοστάτη ή χρονοδιακόπτη.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης η προτεραιότητα βασίζεται μόνο στα θερμικά/ψυκτικά φορτία.
-

Κατηγορία Γ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (3/3)

Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα

- 1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής μονάδας εφαρμόζεται αυτόματος έλεγχος της προσαγωγής αέρα μέσα στον χώρο με χρονοδιακόπτη.
 - 2. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (free cooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).
 - 3. Έλεγχος της θερμοκρασίας προσαγωγής του αέρα (σταθερή θερμοκρασία ίση με την επιθυμητή). Δεν υπάρχει έλεγχος της υγρασίας του αέρα.
-

Κατηγορία Δ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (1/3)

Συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης με θερμική αδράνεια (θερμαντικά σώματα, ενδοδαπέδια – ενδοτοιχία θέρμανση, ψυχόμενες οροφές)

- 1. Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου.
 - 2. Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος ή χωρίς χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου.
 - 3. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα.
-

Κατηγορία Δ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (2/3)

Λοιπά συστήματα παραγωγής, διανομής & εκπομπής θέρμανσης / ψύξης (fancoils, συστήματα αέρα)

- 1. Ο έλεγχος της λειτουργίας των τερματικών μονάδων και του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος χωρίς θερμοστάτες χώρου.
 - 2. Ο έλεγχος των κυκλοφορητών του δικτύου διανομής είναι χειροκίνητος ή χωρίς χρονοπρόγραμμα, χωρίς καμία ανάδραση από τη ζήτηση θερμικού/ψυκτικού φορτίου.
 - 3. Η μονάδα παραγωγής θέρμανσης / ψύξης λειτουργεί με σταθερή θερμοκρασία παροχής μέσου προς το δίκτυο διανομής.
 - 4. Σε περίπτωση αλληλουχίας μεταξύ διαφορετικών μονάδων παραγωγής θέρμανσης / ψύξης δεν ελέγχεται η προτεραιότητα.
-

Κατηγορία Δ διατάξεων ελέγχου & αυτοματισμών (3/3)

Συστήματα αερισμού κτηρίων τριτογενή τομέα

- 1. Σε περίπτωση μονάδων αερισμού ή/και κεντρικής κλιματιστικής ο έλεγχος της προσαγωγής αέρα είναι χειροκίνητος.
 - 2. Δεν υπάρχει η δυνατότητα ελεύθερης μηχανικής ψύξης (freecooling) ή νυχτερινού αερισμού (night ventilation - cooling).
 - 3. Κανένας θερμοστατικός έλεγχος του αέρα προσαγωγής και της υγρασίας του αέρα.
-

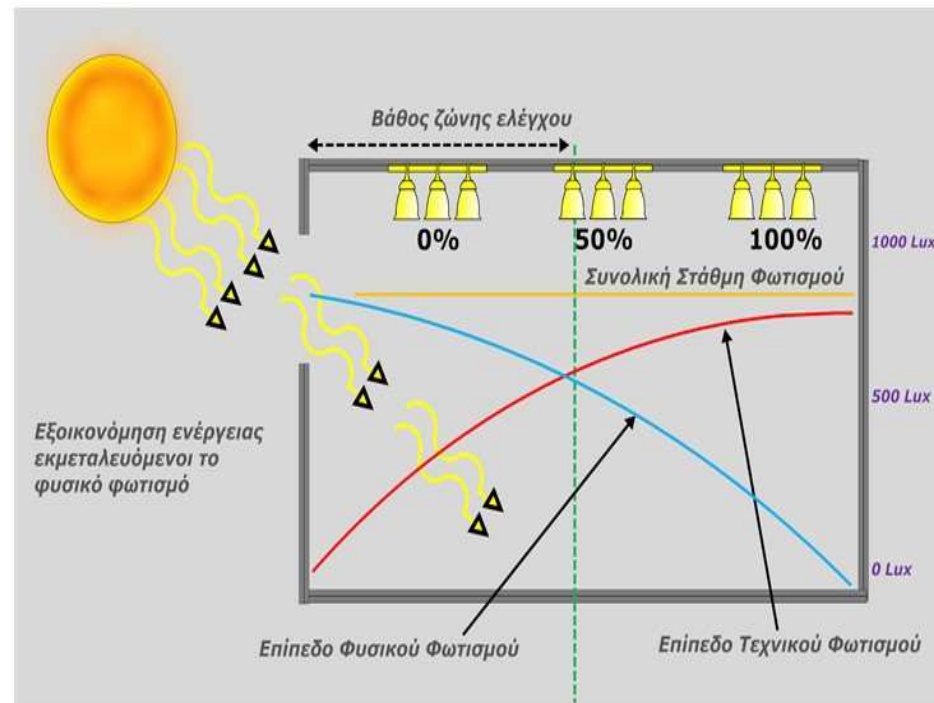
Χρονοδιακόπτες

- Εγκατάσταση χρονοδιακοπών που διακόπτουν τα κυκλώματα φωτισμού στους επί μέρους χώρους για καθορισμένα διαστήματα εντός των οποίων δεν προβλέπεται η χρήση τους
- Η ρύθμιση του κάθε χρονοδιακόπτη διενεργείται σύμφωνα με το ωράριο χρήσης του συγκεκριμένου χώρου



Αυτοματισμοί στο φωτισμό

- Προσπάθεια για αξιοποίηση φυσικού φωτισμού
 - Χρήση ανιχνευτών επιπέδου φωτισμού (επιτυγχάνεται ομοιομορφία)



Ρυθμιστής φωτός dimmer

- Τοποθέτηση αισθητήρα φωτός σε κάθε διακριτό χώρο εργασίας ο οποίος μετρά την ένταση φωτισμού και ρυθμίζει την ένταση του τεχνητού φωτισμού στο επιθυμητό επίπεδο μέσω ρυθμιστή φωτός (dimmer)
- Απαραίτητη προϋπόθεση είναι τα υφιστάμενα φωτιστικά να λειτουργούν με ηλεκτρονικά ballast



Αυτοματισμοί Κλιματισμού & Θέρμανσης

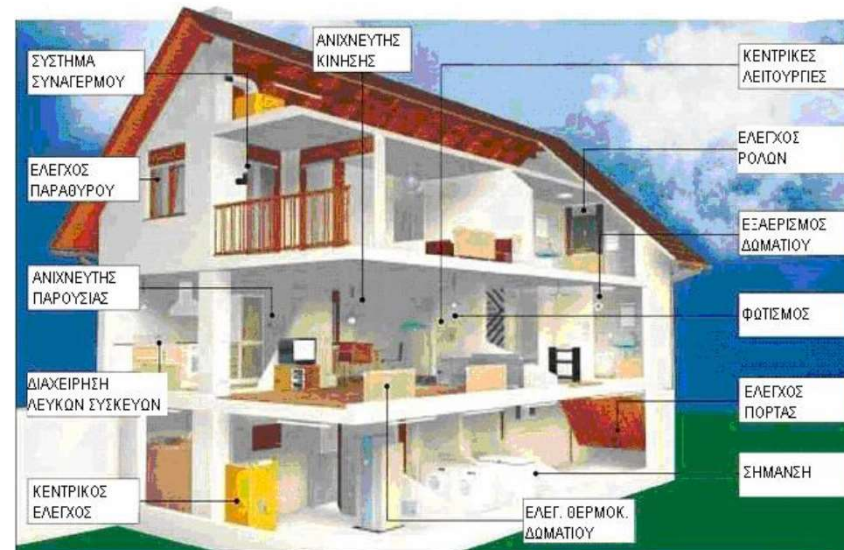
- *Κεντρικός θερμοστάτης χώρου:* Χρησιμοποιείται σε ένα σημείο του χώρου, με κάποιες αποστάσεις από πόρτες – παράθυρα
- *Θερμοστατικοί Διακόπτες:* Εφαρμόζονται στα σώματα αντί τους απλούς διακόπτες και κλείνουν την παροχή στο σώμα
- *Σύστημα Αντιστάθμισης:* Ακριβής ρύθμιση της θερμοκρασίας του ζεστού νερού σε σχέση με την εξωτερική θερμοκρασία
- *Ηλεκτρονικοί Χρονοδιακόπτες:* Βοηθούν στον αποτελεσματικότερο προγραμματισμό του ωραρίου θέρμανσης ανάλογα με τις ανάγκες

Συστήματα BEMS

- Τα Συστήματα Ενεργειακής Διαχείρισης Κτιρίων (Building Energy Management Systems – BEMS ή BMS) στοχεύουν στη βελτιστοποίηση της ενεργειακής χρήσης στα κτίρια διατηρώντας τα ίδια επίπεδα άνεσης στο εσωτερικό του κτιρίου
- Τα BEMS χρησιμοποιούνται για τις ακόλουθες υπηρεσίες αυτοματισμού και λειτουργίες ελέγχου:
 - Θέρμανση, ψύξη, αερισμός, κλιματισμός (Heating Ventilating and Air Conditioning - HVAC)
 - Φωτισμός και φωτισμός έκτακτης ανάγκης
 - Διαχείριση ενέργειας
 - Ασφάλεια και προστασία
 - Μεταφορά (ανελκυστήρες)

Ευφυή ενεργειακά συστήματα

- Η νοημοσύνη είναι μια λέξη που χρησιμοποιείται για να υπονοήσει ότι ένας **μικροεπεξεργαστής** έχει ενσωματωθεί στην «ευφυή» συσκευή.
- Η νοημοσύνη ενός συστήματος εξαρτάται από την αλληλεπίδραση των, ελεγχόμενων από μικροεπεξεργαστές, συστημάτων που μπορούν να υπάρξουν σε αυτό, όπως ένα δίκτυο υπολογιστών με τον κεντρικό υπολογιστή του (server), ή το σύστημα ασφάλειας με τον επικεφαλής ηλεκτρονικό υπολογιστή του. Όσο μεγαλύτερη γίνεται αυτή η αλληλεπίδραση, για παράδειγμα η διανομή των συστημάτων διαύλων και των επικοινωνιών, τόσο ευφυέστερο γίνεται το σύστημα.



Εφαρμογή BEMS

- Ξενοδοχεία
- Κτίρια Γραφείων
- Νοσοκομεία
- Εκθεσιακοί Χώροι
- Δημόσια Κτίρια
- Εκπαιδευτικά Ιδρύματα
- Συγκροτήματα κατοικιών



Έξυπνες Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

Τα πλεονεκτήματα των Έξυπνων Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων είναι πολλά, με σημαντικότερα τα εξής:

- Ευελιξία
- Προσαρμόζονται εύκολα στις απαιτήσεις του πελάτη και όχι ο πελάτης στις απαιτήσεις της εγκατάστασης
- Ευκολία Χρήσης
- Δίνουν τη δυνατότητα να πραγματοποιηθούν πολλές λειτουργίες εύκολα και απλά (ακόμη και με το πάτημα ενός μόνο κουμπιού)
- Εξοικονόμηση Ενέργειας
- Αποφασίζουν για λειτουργίες και εντολές με λογική και τάξη
- Πλήθος Δυνατοτήτων και Ευκολιών
- Μπορούν να λειτουργήσουν με τηλεχειρισμό, είτε τοπικό είτε μέσω τηλεφώνου, προσφέρουν πληθώρα ενδείξεων, πληροφοριών κτλ
- Εμφάνιση
- Όλα τα υλικά και οι συσκευές τοποθετούνται προσεκτικά στο χώρο με αποτέλεσμα να δίνουν μια αρμονική εικόνα.

Αρχιτεκτονική BEMS

- Η εξέλιξη της ευφυΐας των τοπικών ελεγκτών οδηγεί σε επέκταση διαφορετικών αρχιτεκτονικών
- Τα πρώτα BEMS εμφανίστηκαν το 1970 στις ΗΠΑ με «Κεντρική» αντίληψη. Ο κεντρικός σταθμός βασιζόταν σε μικροϋπολογιστή ο οποίος περιείχε την «Ευφυΐα» του συστήματος ενώ τα λοιπά τμήματα του εξοπλισμού ακολουθούσαν εντολές και ήταν ρελέ ή συνδέσεις σε αισθητήρες και ενεργοποιητές
- Η εξέλιξη των μικροϋπολογιστών απέδωσε ευφυΐα σε όλα αυτά τα συστήματα δίνοντας και κάποιες δυνατότητες επεξεργασίας

Κεντρική αρχιτεκτονική



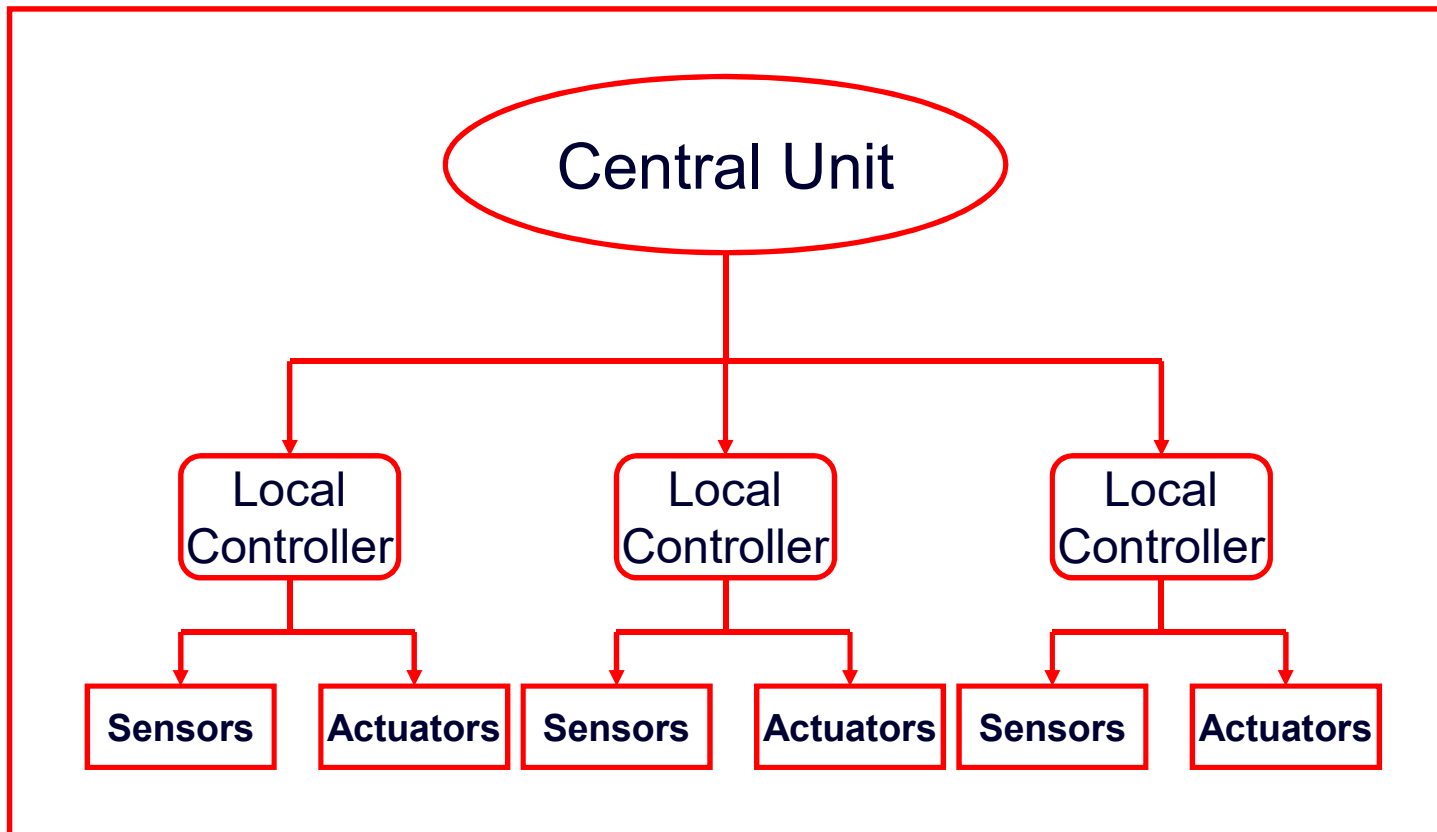
Κατανεμημένα συστήματα δικτύων ελέγχου

- Οι περιορισμοί των σειριακών συστημάτων δικτύων ελέγχου συναντιόνται κυρίως στην επεκτασιμότητα των δικτύων, καθώς υποστηρίζουν μια περιορισμένη ποικιλία τοπολογιών και μέσων μετάδοσης. Αυτοί οι περιορισμοί υπερνικούνται από τη νέα γενιά των **κατανεμημένων συστημάτων δικτύων ελέγχου**, που συμπεριλαμβάνουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
 - Μίξη των μέσων επικοινωνιών (συνεστραμμένο ζεύγος, γραμμές ισχύος, ραδιοσυχνότητες, υπέρυθρες ακτίνες, οπτικές ίνες, ομοαξονικό καλώδιο).
 - Μια καλύτερη, ή πληρέστερη, εφαρμογή του προτύπου της OSI, η οποία συμβάλλει στην υψηλότερη αξιοπιστία του (αναπτυσσόμενου) δικτύου.
 - Ελεύθερη τοπολογία.
 - Φιλικό προς το χρήστη λογισμικό και διαθέσιμα εργαλεία ανάπτυξης.
 - Μονάδες διεπικοινωνίας, πύλες, γέφυρες, δρομολογητές και επαναλήπτες.

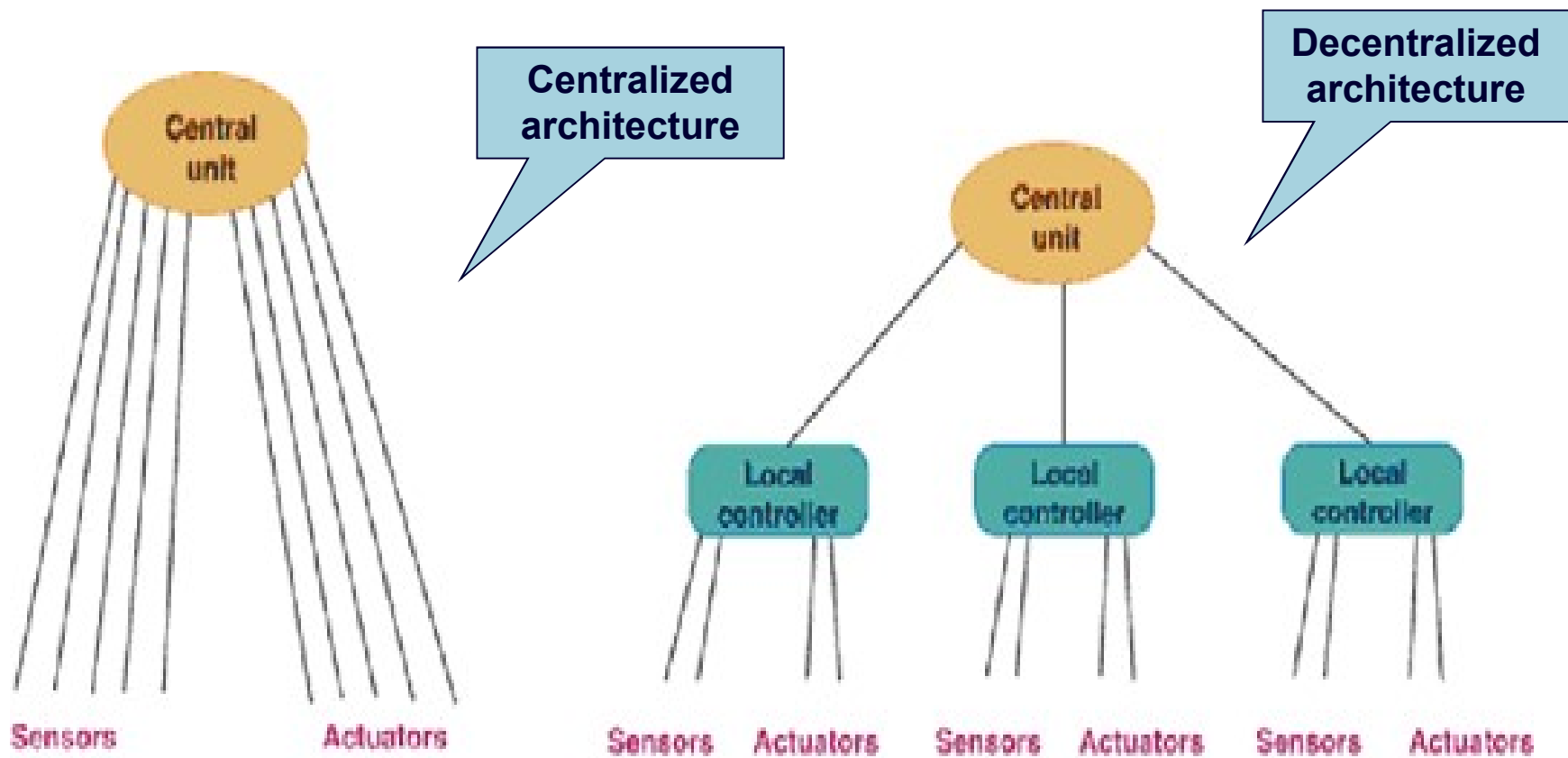
Κατανεμημένα συστήματα δικτύων ελέγχου

- Με τα κατανεμημένα συστήματα δικτύων ελέγχου έχει γίνει ένα σημαντικό βήμα προς τα ευφυή συστήματα αυτοματοποίησης κτηρίων, με συνέπεια:
 - Χαμηλότερες λειτουργικές δαπάνες
 - Βελτίωση του ανθρώπινου περιβάλλοντος, ειδικά του χώρου εργασίας
 - Μεγαλύτερη κτιριακή λειτουργικότητα και οικονομία

Αρχιτεκτονική



Σειριακά - Κατανεμημένα συστήματα



Συστήματα καταγραφής και αισθητήρες

- Εσωτερική Θερμοκρασία
- Εξωτερική Θερμοκρασία
- Σχετική υγρασία
- Ταχύτητα αέρα
- CO, CO₂ , indoor air quality sensors
- Φωτισμός

Αισθητήρες

- Σε σχέση με τη δυνατότητα διασύνδεσης και συγκέντρωσης δεδομένων, οι αισθητήρες χωρίζονται στις εξής κατηγορίες:
 - Συμβατικοί αισθητήρες με σήμα εξόδου 0-10 Volt, 4-20 mA
 - Ασύρματοι αισθητήρες radio frequency
 - Φορητοί αισθητήρες

Αισθητήρες

- Κριτήρια επιλογής:
 - Σύστημα μέτρησης
 - Ακρίβεια
 - Διεπικοινωνία
 - Απόκριση
 - Κόστος

Θερμόμετρα με αντίσταση πλατίνας

- Είναι οι πιο ακριβείς αλλά και ακριβοί αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας
- Βασίζονται στην αρχή ότι η πλατίνα (λευκόχρυσος), όπως και άλλα μέταλλα, αυξάνει την αντίστασή του όσο περισσότερο θερμαίνεται
- Το πλεονέκτημα της πλατίνας σε σχέση με τα υπόλοιπα μέταλλα είναι η υψηλά γραμμική και επαναλαμβανόμενη συσχέτιση της αντίστασής της σε σχέση με τη θερμοκρασία για ένα μεγάλο θερμοκρασιακό εύρος, καθώς και η χημική της αδράνεια

Θερμίστορ

- Το θερμίστορ αποτελεί ένα φθηνότερο αισθητήρα θερμοκρασίας από κεραμικό υλικό
- Οι αντιστάσεις θερμίστορ είναι βασικά δύο τύπων, οι NTC (Negative Temperature Coefficient, αρνητικού συντελεστή θερμοκρασίας) οι οποίες μικραίνουν την αντίστασή τους με την αύξηση της θερμοκρασίας και οι PTC (Positive Temperature Coefficient, θετικού συντελεστή θερμοκρασίας) οι οποίες αυξάνουν την αντίστασή τους με την αύξηση της θερμοκρασίας.
- Η συσχέτιση της αντίστασης του θερμίστορ σε σχέση με τη θερμοκρασία είναι μη γραμμική

Αισθητήρες (Sensors)



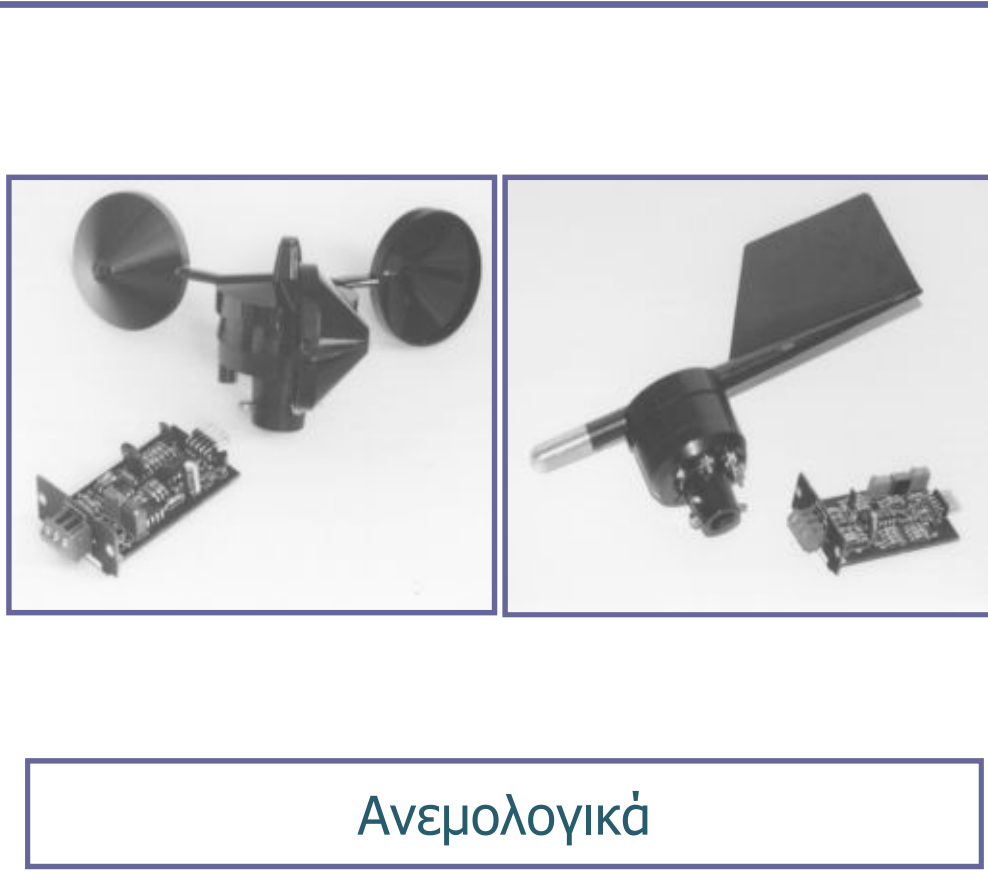
Θερμοκρασία νερού



Θερμοκρασία αγωγού



Θερμοκρασία+Υγρασία



Ανεμολογικά



Ροόμετρα



CO₂

BEM Systems – Sensors



Presence/Occupancy Sensor

Ενεργοποιητές

- Ο Ενεργοποιητής (actuator) είναι το μηχάνημα το οποίο μετατρέπει την παρεχόμενη ισχύ σε κινητική
- Ενεργοποιητές μπορεί να είναι ηλεκτροκινητήρες, υδραυλικά στοιχεία (έμβολα, αντλίες), κλπ

Ενεργοποιητές (Actuators)



Damper Actuator

BEM Systems – Actuators



Ceiling Fan



Triode Valves



BEM Systems – Actuators – Shading devices

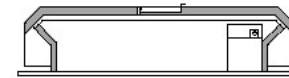


BEM Systems – Actuators – Ventilation

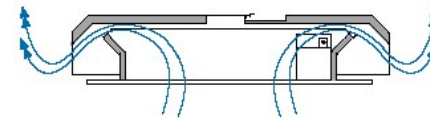


Air Flow

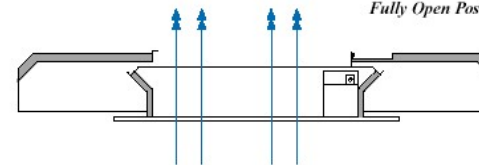
Closed Position

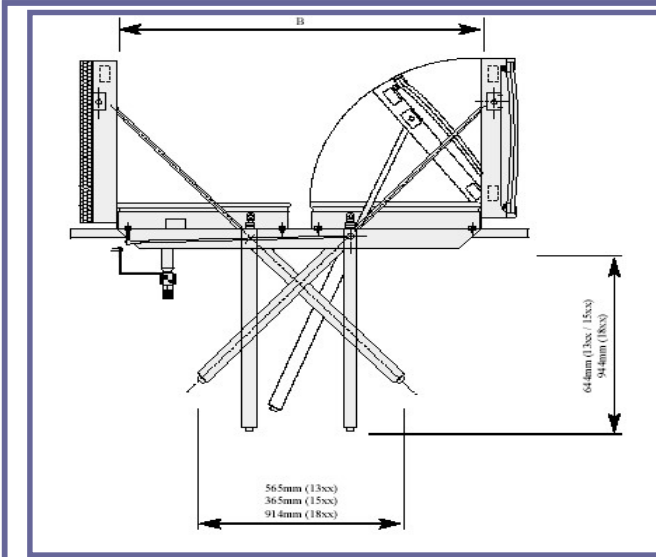


Partially Open Position



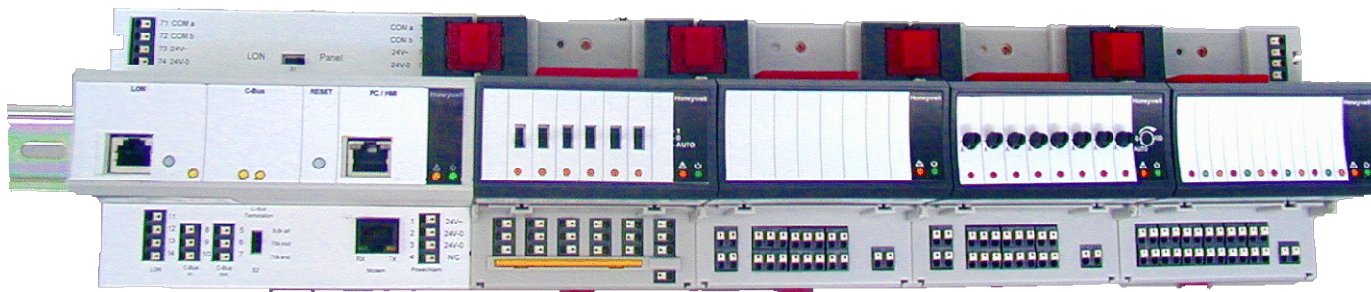
Fully Open Position





Ελεγκτής

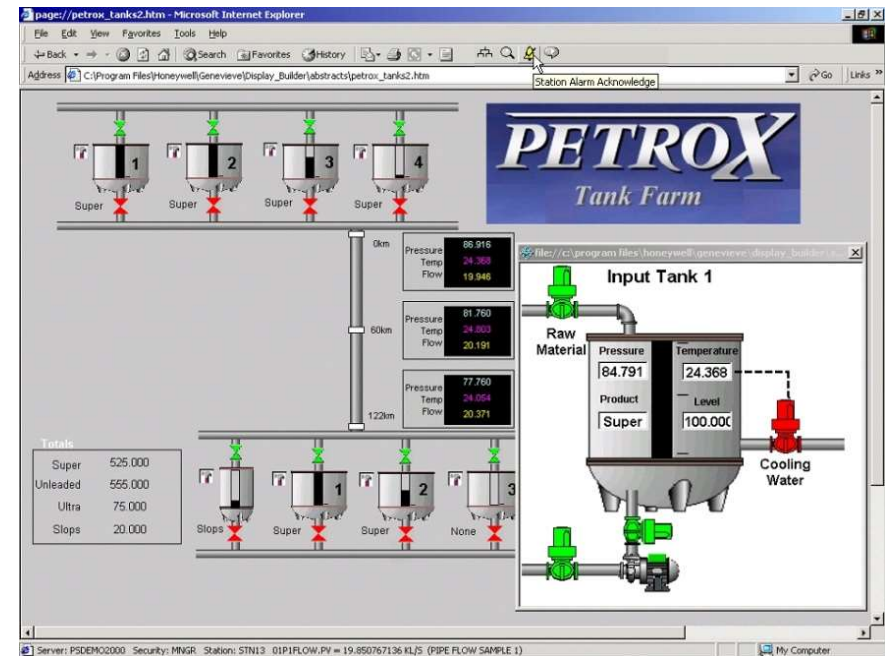
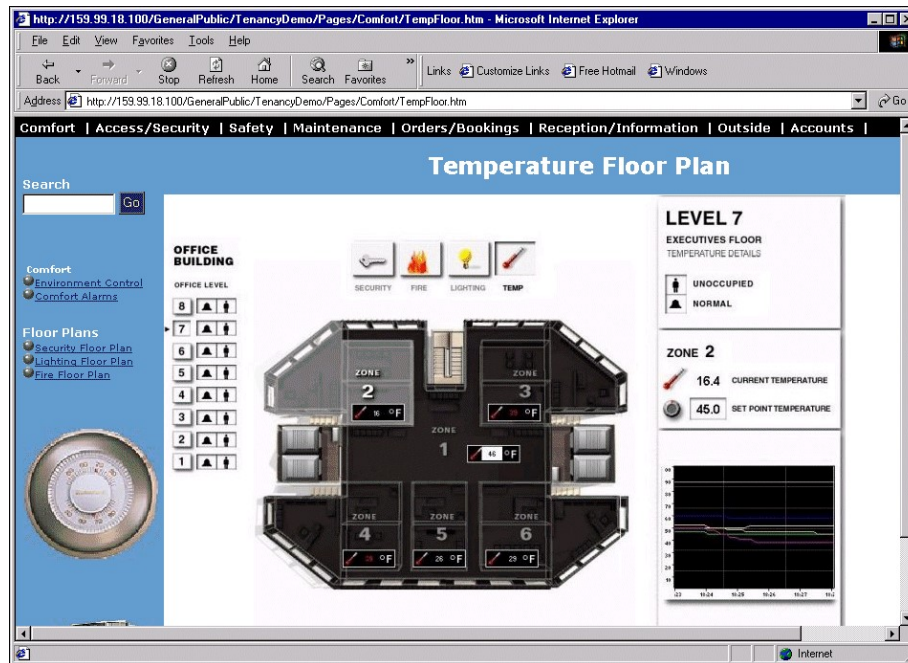
- Ο ελεγκτής (controller) ο οποίος εκτελεί τον βασικό αλγόριθμο ελέγχου και παρέχει την σύνδεση (interface) μεταξύ του συστήματος και του χειριστή αλλά και με το υψηλότερο επίπεδο ελέγχου του κτιρίου
- Το πλήθος των ενεργοποιητών δηλώνουν τον αριθμό των αξόνων ενός συστήματος αυτομάτου ελέγχου από τον οποίο εξαρτάται σε μεγάλο βαθμό η απαιτούμενη επεξεργαστική ισχύς του ελεγκτή
- Οι ελεγκτές τοποθετούνται σε τοπικά κέντρα συλλογής σημάτων διασκορπισμένα εντός του κτιρίου



Κεντρικός Σταθμός Παρακολούθησης

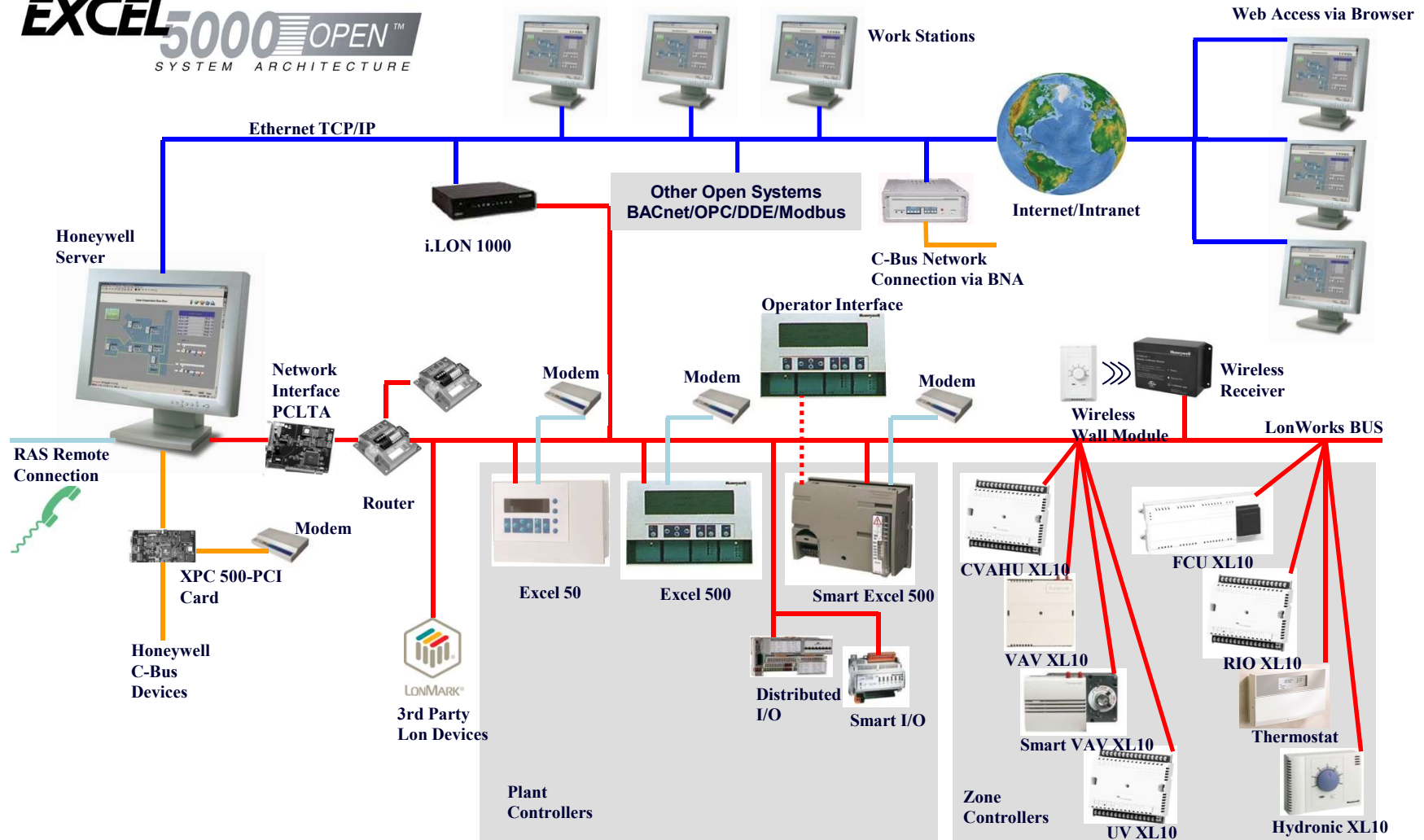
- Είναι το μέσο επικοινωνίας του χειριστή με το σύστημα αυτοματισμού
 - Υπάρχει δυνατότητα πλήρους οπτικοποίησης των ελεγχόμενων εγκαταστάσεων
 - Μπορεί να είναι οποιοσδήποτε τοπικός ή απομακρυσμένος Η/Υ εφοδιασμένος με το κατάλληλο λογισμικό παρακολούθησης
-

Κεντρικός Σταθμός Παρακολούθησης



Αρχιτεκτονική - Διασυνδέσεις

EXCEL5000 OPEN™
SYSTEM ARCHITECTURE



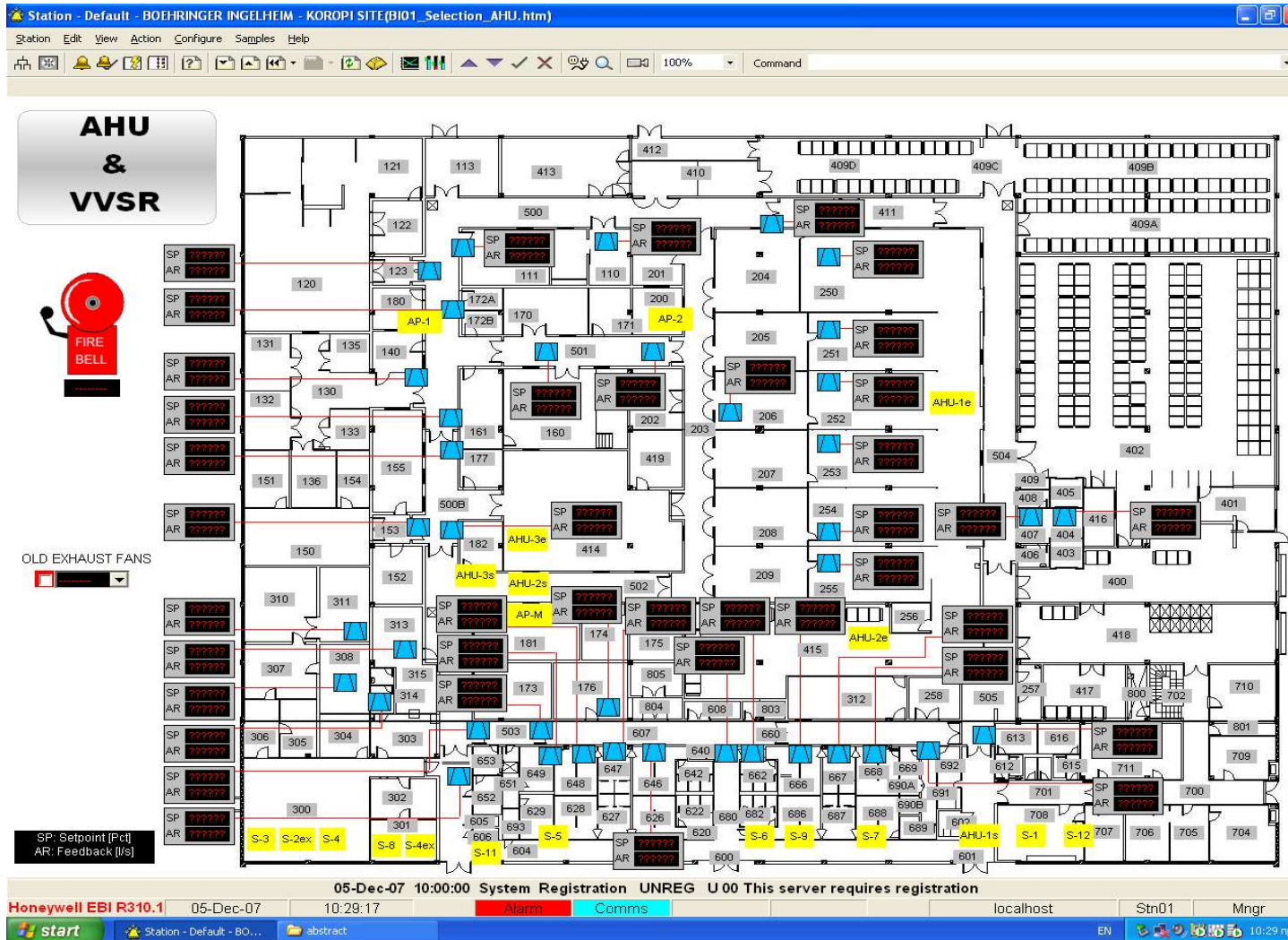
Έλεγχος Δωματίου



1	Μονάδα Κλιματισμού
2	Εξαερισμός WC
3	Επαφή Παραθυρου
4	Χειριστήριο Θερμοκρασίας
5	Φωτισμός
6	Ρολλά/Στόρια



Γραφικές Απεικονίσεις



Γραφικές Απεικονίσεις

Station - Default - PHILLIP MORIS - WHITE TOWER SITE (pap1_ahu01.htm)

Station Edit View Action Configure Samples Help

100% Command

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΣΗ

ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑ

ΑΦΥΓΡΑΝΣΗ

ΑΝΤΙΠΑΓΕΤΙΚΗ

ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ

ΑΝΕΜ. ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ON

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ OFF

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΡΟΗΣ

ΑΝΕΜ. ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ON

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ OFF

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΣ ΡΟΗΣ

AHU-01

0,0 Pa 0,0 Pa 0,0 °C 0,0 °C 0,0 RH 0,0 RH

0,0 Pct

HWP-06

0,0 °C 0,0 °C 0,0 °C 0,0 °C 0,0 °C 0,0 °C

0,0 Pa 0,0 Pa 0,0 °C 0,0 °C 0,0 RH

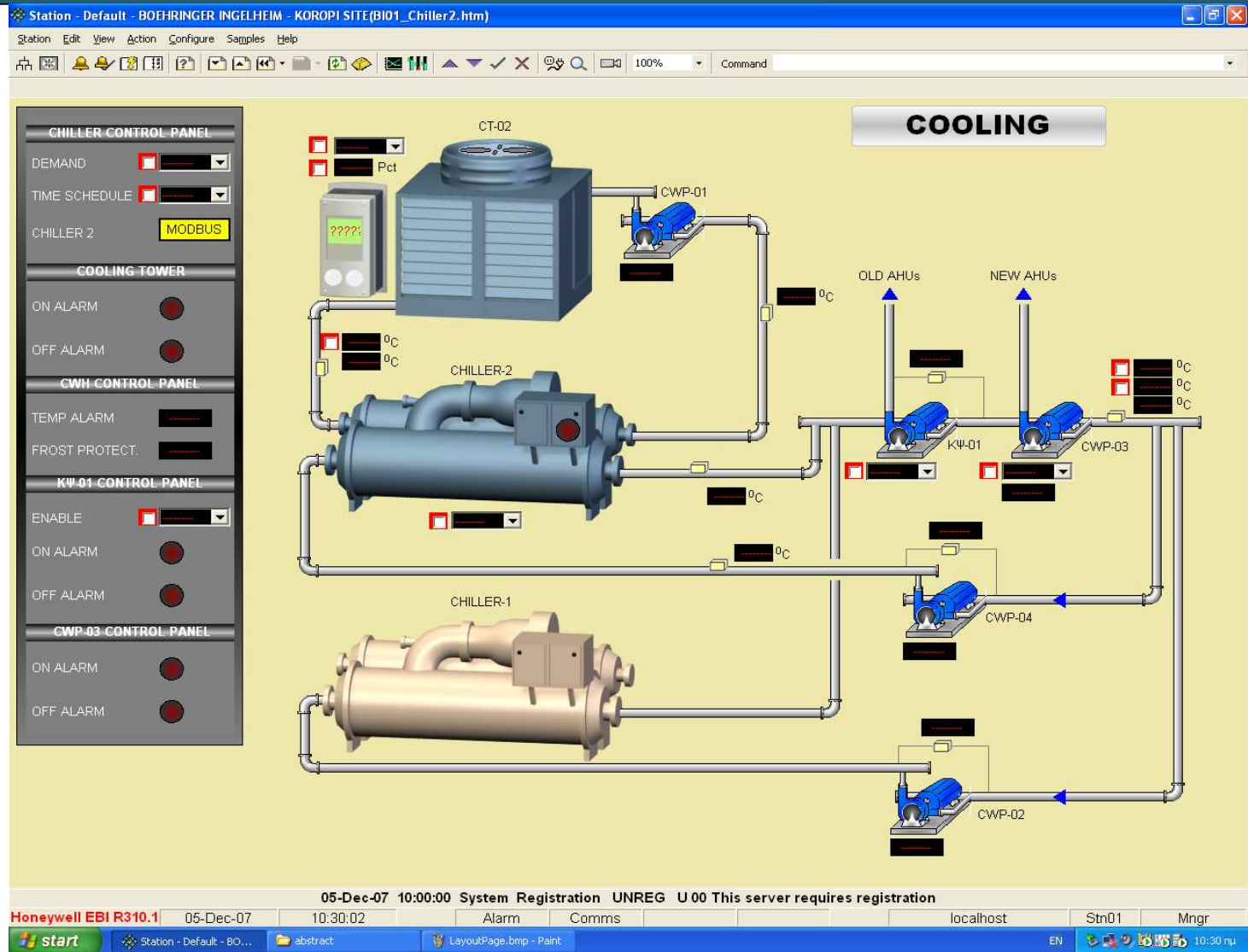
0,0 Pct 0,0 Pct

05-Dec-07 10:00:00 System Registration UNREG U 00 This server requires registration

Honeywell EBI R310.1 05-Dec-07 10:28:20 Alarm Comms localhost Stn01 Mngr

start Station - Default - PH... TrendPage.bmp - Paint abstract EN 10:26 nu

Γραφικές Απεικονίσεις



Γραφικές Απεικονίσεις

Station - Default - (Burners.htm)

Station Edit View Action Configure Samples Help

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΧΡΟΝΟΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ

0°C 0°C 0°C 0°C

0°C RH

ΛΕΒΗΤΑΣ 1

ΛΕΒΗΤΑΣ 2

FCU - 01 FCU - 02 REHEATS ΚΚΜ

ΚΘ - 01 ΚΘ - 02 ΚΘ - 03 ΚΘ - 04 ΖΗΤΗΣΗ ΘΕΡΜΟΥ

ΒΛΑΒΗ

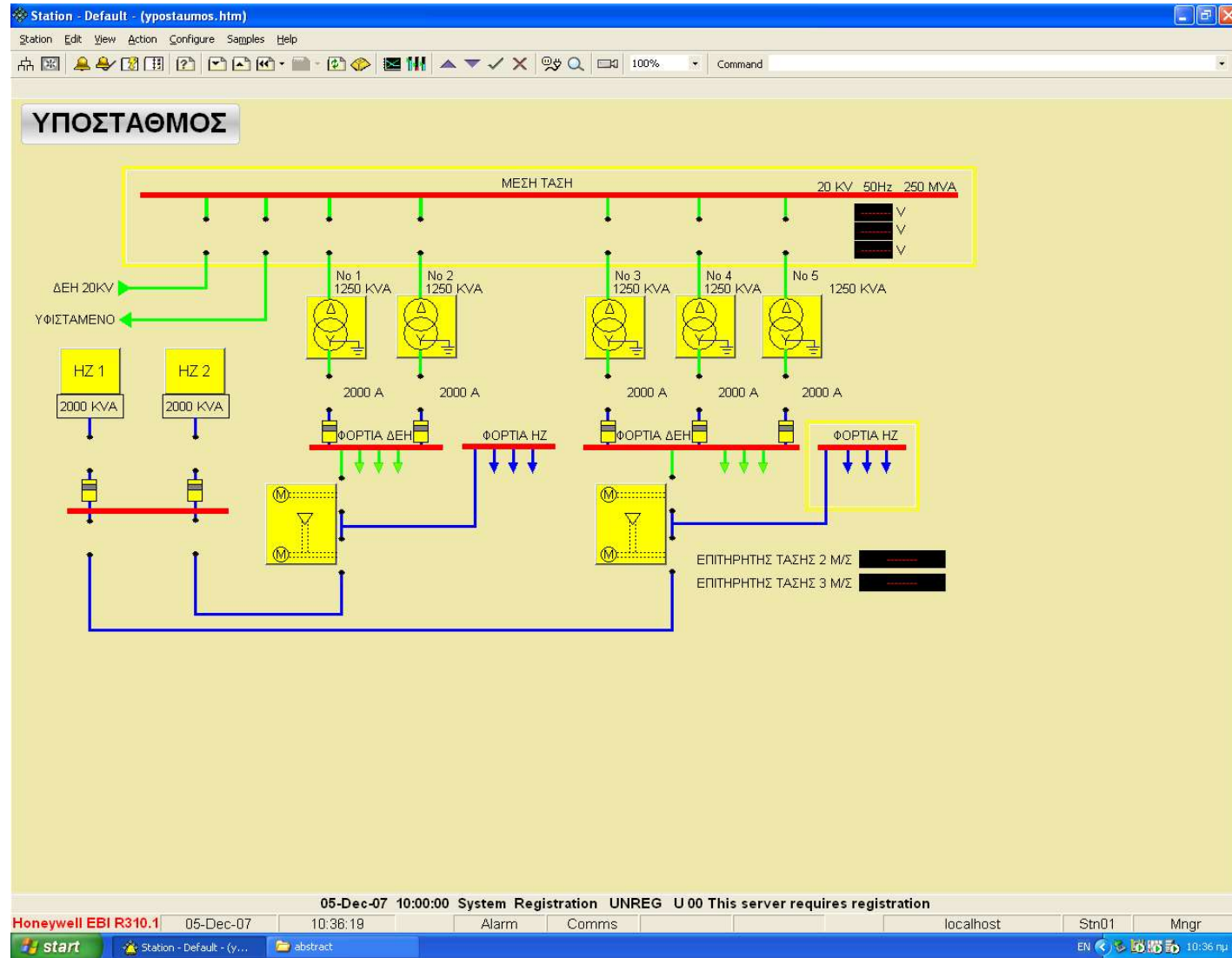
Μην περάζετε τους κυκλοφορητές ανοίγουν και κλείνουν αυτόματα. Επικοινωνήστε με κ. Παπαιωάννου 6942414171

05-Dec-07 10:00:00 System Registration UNREG U 00 This server requires registration

Honeywell EBI R310.1 05-Dec-07 10:33:18 Alarm Comms localhost Stn01 Mngr

start Station - Default - (B... abstract FcuPage.bmp - Paint EN 10:33 πμ

Γραφικές Απεικονίσεις



Χρονοπρογραμματισμός Εγκαταστάσεων

Station - StaticStn2.stn - sysCfgGtsDetail.htm

Station Edit Custom Displays Demonstration View Action Configure Samples Help

System Configuration Global Schedule Zeus Lab Lights

Schedule Locations to Control Special Occasions

Name: Zeus Lab Lights Area: System Area

Status: Modified - download required

Delete Download

	0:00	1:00	2:00	3:00	4:00	5:00	6:00	7:00	8:00	9:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	
Monday					00 to 05								06:00 to 20:00												
Tuesday					00 to 05								05:57 to 20:00												
Wednesday					00 to 05								06:02 to 20:00												
Thursday					02 to 05								06:04 to 20:00												
Friday					04 to 05								06:00 to 20:00												
Saturday					04 to 05								05:57 to 13:00												
Sunday																									
Special_1																									
Special_2																									
Holiday																									

Selected Schedule Item

Start: 4 :04 Stop: 5 :57 Mode: Standby Delete

23-Oct-02 12:03:50 ebide ENERGY COMMS U 00 Link to ENERGY FAILED

Honeywell 23-Oct-02 12:29:00 Alarm Comms localhost Stn01 Mngr

Διαχείριση Συναγερμών

Station - Default - System Menu(11)
 Station - Default - Alarm Summary(sysAlarmSummary.htm)

Station Edit View Action Configure Samples Help

Alarms Message Summary

Area: (all areas) View: (all alarms) * Clear All Filters

	Date & Time	Source	Condition	Operator	Action	Priority	Description	Value	Units
ⓘ	5/12/2007 9:00:00	Click to filter or sort by alarm time	COMMS			U 00	Link to BACNET	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 11:38:01	EXCEL5000	COMMS			U 00	Link to EXCEL5000	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 11:40:00	LonChan	COMMS			H 00	Status	Failed	
ⓘ	4/12/2007 16:16:00	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:15:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:15:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:15:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:14:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:14:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:14:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:13:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:13:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:13:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:12:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:12:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:12:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:11:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:11:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:11:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:10:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:10:21	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:10:01	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	
ⓘ	4/12/2007 16:09:41	LONWORKS	COMMS			U 00	Link to LONWORKS	FAILED	

Unacknowledged alarms: 846 Acknowledged alarms: 0 Pause Resume Acknowledge Page

05-Dec-07 10:00:00 System Registration UNREG U 00 This server requires registration

Honeywell EBI R310.1 05-Dec-07 10:24:28 Alarm Comms localhost Stn01 Mngr

ΣΤΑΤΙΣΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

