



Τεχνολογικό Εκπαιδευτικό Ίδρυμα
Κρήτης
Τμήμα Ηλεκτρονικής

Πτυχιακή εργασία

“Σχεδιασμός, ανάπτυξη
και εγκατάσταση
επικοινωνιακού κόμβου
EIBUS για σύστημα
διαχείρισης ενέργειας σε
κτίρια.”

Φοιτητής: Σαριδάκης Γεώργιος
Επιβλέπουσα: Κολοκοτσά Διονυσία

Περίληψη πτυχιακής εργασίας

Στην παρούσα πτυχιακή εργασία χρησιμοποιείται η τεχνική EIB. Είναι μία σύγχρονη μέθοδος ηλεκτρικών εγκαταστάσεων για κτιριακό αυτοματισμό που στην σημερινή εποχή είναι περισσότερο γνωστή σαν “έξυπνο σπίτι”. Η τεχνική αυτή είναι ένα ανοικτό σύστημα. Χρησιμοποιώντας συσκευές EIB του εμπορίου δημιουργήθηκαν δύο εγκαταστάσεις που με την βοήθεια ηλεκτρονικού υπολογιστή μπορούν να ελεγχθούν περαιτέρω. Έτσι λοιπόν με στόχο την εξοικονόμηση ενέργειας σε κτίρια αλλά έχοντας σε προτεραιότητα την άνεση του ανθρώπου όσον αφορά παραμέτρους όπως οπτική, θερμική και ατμοσφαιρική ποιότητα-άνεση δημιουργήθηκε η βάση για την εισαγωγή πολύπλοκων αλλά εξαιρετικά αποδοτικών αλγορίθμων ασαφούς λογικής. Έτσι λοιπόν το αποτέλεσμα είναι αυτοί οι αλγόριθμοι να μπορούν να λειτουργήσουν σε οποιοδήποτε μελλοντικό σπίτι με συσκευές και εξαρτήματα του εμπορίου έχοντας έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή συνδεδεμένο στην εγκατάσταση.

Στο πρώτο κεφάλαιο γίνεται μία αναφορά στις νέες απαιτήσεις των σύγχρονων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων καθώς και στην EIBA, την εταιρία που δημιούργησε την ευρωπαϊκή τεχνική EIB (European Installation Bus) που τείνει να γίνει παγκόσμια. Στην συνέχεια αναφέρονται οι βασικοί στόχοι της EIBA για το μέλλον. Τελειώνοντας το κεφάλαιο γίνεται μια σύντομη αναφορά στους τρόπους που μπορεί το EIBUS να υλοποιηθεί αναλόγως το μέσο μετάδοσης. Τέλος γίνεται μια αναφορά στο σχεδιαστικό πρόγραμμα εγκαταστάσεων ETS.

Στο δεύτερο κεφάλαιο γίνεται η παρουσίαση του συστήματος EIB όταν το μέσο μετάδοσης είναι το δισύρματο τηλεφωνικό καλώδιο. Γίνεται αναφορά ότι το σύστημα EIB μπορεί να είναι αποκεντρωμένο ή κεντρικά ελεγχόμενο. Στην συνέχεια γίνεται αναφορά στην τοπολογία του Bus και στα διάφορα τεχνολογικά χαρακτηριστικά του

Στο τρίτο κεφάλαιο γίνεται μια εισαγωγή στο σύστημα EIB Powerline που δεν χρησιμοποιεί ξεχωριστή δισύρματη γραμμή για το bus αλλά το δίκτυο 220Volt. Έτσι λοιπόν το δίκτυο των 220 Volt χρησιμοποιείται για την τροφοδοσία των συσκευών Bus PL αλλά και σαν μέσο μετάδοσης.

Στο τέταρτο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στο σύστημα EIB-RF όταν για μέσο μετάδοσης χρησιμοποιείται ο αέρας. Σύμφωνα με την τεχνολογία αυτή δεν είναι αναγκαία η εγκατάσταση ξεχωριστών γραμμών bus

Στο πέμπτο κεφάλαιο γίνεται μια αναφορά στον διεθνή οργανισμό τυποποίησης ISO και στην δημιουργία του προτύπου OSI (Open System Interconnection). Στην συνέχεια παρουσιάζονται περιληπτικά τα επτά επίπεδα OSI Τέλος γίνεται μια σύγκριση του OSI με το EIB.

Στο έκτο κεφάλαιο περιγράφεται το τηλεγράφημα. Δηλαδή το πακέτο πληροφοριών που στέλνει και λαμβάνει κάθε συσκευή EIB με τις απαραίτητες πληροφορίες και

δεδομένα. Αναλυτικά παρουσιάζεται η δομή του τηλεγραφήματος, ο απαιτούμενος χρόνος μετάδοσης αυτού καθώς και το πεδίο επιβεβαίωσης. Στην συνέχεια γίνεται μια αναλυτική παρουσίαση του κάθε πεδίου του τηλεγραφήματος.

Στο έβδομο κεφάλαιο περιγράφεται το πρότυπο EIS (EIB Interworking Standard). Το EIS είναι το πρότυπο που καθορίζει τα στοιχεία εκείνα που απαιτούνται για την λειτουργικότητα και επικοινωνία συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών. Στην συνέχεια γίνεται μια αναλυτική αναφορά στις λειτουργίες EIB καθώς και στην τυποποίηση EIS1-EIS15.

Στο όγδοο κεφάλαιο γίνεται μια περιγραφή στο Hardware των συσκευών EIB. Αρχικά περιγράφονται τα εξαρτήματα μιας συσκευής και συγκεκριμένα το τμήμα επικοινωνίας και εφαρμογής. Στην συνέχεια αναλύονται οι πομποδέκτες στην τεχνολογία συνεστραμμένων ζευγών.

Στο ένατο κεφάλαιο περιγράφεται το λογισμικό ETS (EIB Tool Software). Καταρχήν γίνεται μια επεξήγηση του ρόλου του ETS στην τεχνική EIB και μια σύντομη περιγραφή του προγράμματος. Στην συνέχεια περιγράφονται αναλυτικά τα βασικά τμήματα του προγράμματος ETS και ειδικά το τμήμα προγραμματισμού.

Στο δέκατο κεφάλαιο γίνεται αρχικά μια παρουσίαση μιας γερμανικής έρευνας που δείχνει την % δαπάνη ενέργειας στις ανάγκες μιας σύγχρονης κατοικίας και περιγράφεται πώς η τεχνική EIB συμβάλλει θετικά. Στην συνέχεια γίνεται μια παρουσίαση των πλεονεκτημάτων της τεχνικής EIB σε σχέση με την συμβατική. Τέλος αναλύεται ένα ενδιαφέρον θέμα σχετικά με τον φωτισμό και την εξοικονόμηση ενέργειας που προκύπτει από διάφορες επιλογές εγκατάστασης.

Στο ενδέκατο κεφάλαιο παρουσιάζονται δύο πραγματικές εγκαταστάσεις του συστήματος EIB που έγιναν στο Πολυτεχνείο Κρήτης κατά το διάστημα Φεβρουαρίου 2003 μέχρι τώρα. Την μία εγκατάσταση αποτελεί ένας πειραματικός θάλαμος, ενώ η άλλη έχει αναπτυχθεί στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής του των ΗΜΜΥ. Εκτός από τα τεχνικά-ηλεκτρικά χαρακτηριστικά τους παρουσιάζονται τα σχεδιαγράμματα των συνδέσεων καθώς και ο προγραμματισμός των συσκευών bus. Τέλος υπάρχουν αρκετές φωτογραφίες και από τις δύο εγκαταστάσεις.

Στο δωδέκατο κεφάλαιο γίνεται παρουσίαση του Interface που δημιουργήθηκε σε περιβάλλον Visual Basic. Στο interface αυτό γίνεται η ανάγνωση των τιμών των αισθητηρίων καθώς και ο έλεγχος, από εικονικά button, των διάφορων εξόδων του συστήματος.

Περιεχόμενα

- 1 Εισαγωγή
 - 1.1 Γενικά
 - 1.2 Τρόποι υλοποίησης του EIBUS
- 2 Μετάδοση μέσω των γραμμών του BUS
 - 2.1 Περιγραφή του συστήματος
 - 2.1.1 Γενικά
 - 2.1.2 Τοπολογία
 - 2.1.3 Τεχνολογία μετάδοσης
 - 2.1.4 Πρόσβαση στο Bus
 - 2.1.5 Δομή τηλεγραφήματος και διευθυνσιοδότηση
 - 2.1.6 Οι συσκευές Bus
 - 2.1.7 Αξιοπιστία συστήματος και τροφοδοσίας
 - 2.1.8 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος EIB με τηλεφωνικό καλώδιο
 - 2.2 Τυπικές εφαρμογές
 - 2.2.1 Έλεγχος φωτισμού, εξωτερικών και εσωτερικών σκιάστρων
 - 2.2.2 Έλεγχος θερμοκρασίας δωματίου, θέρμανση και εξαερισμός
 - 2.2.3 Διαχείριση φορτίου
 - 2.3 Επικοινωνία με άλλα συστήματα
 - 2.3.1 Διασύνδεση δεδομένων (Data Interface)
 - 2.3.2 Διασύνδεση οικιακών συσκευών (Appliance Interface)
 - 2.3.3 Διασύνδεση με δίκτυα επικοινωνίας (Interface to communication networks)
 - 2.3.4 Διασύνδεση σε συστήματα υπέρυθρου ελέγχου (IR control Systems)
- 3 Μετάδοση μέσω της τροφοδοσίας 230/400V (EIB Powerline)
 - 3.1 Εισαγωγή
 - 3.2 Εφαρμογές
 - 3.2.1 Το δίκτυο τροφοδοσίας 230/400Volt σαν μέσο μετάδοσης
 - 3.2.1.1 Βασική τροφοδοσία
 - 3.2.1.2 Βασική συχνότητα
 - 3.2.1.3 Ράδιο-παρεμβολές (Radio Interference)
 - 3.2.1.4 Σύνθετη αντίσταση
 - 3.2.2 Μέθοδος μετάδοσης
 - 3.3 Τοπολογία του EIB Powerline

3.4 Απομόνωση περιοχών σήματος

4 Ασύρματη μετάδοση (Radio transmission)

4.1 Εισαγωγή

4.2 Εφαρμογές

4.3 Μέθοδος μετάδοσης

4.4 Σχεδιασμός του EIB-RF μέσω ETS

5 Το μοντέλο OSI και το EIB

5.1 Εισαγωγή

5.2 Το πρότυπο OSI

5.3 Τα επίπεδα OSI

5.3.1 Το φυσικό επίπεδο

5.3.2 Το επίπεδο ζεύξης δεδομένων

5.3.3 Το επίπεδο δικτύου

5.3.4 Το επίπεδο μεταφοράς

5.3.5 Το επίπεδο συνόδου

5.3.6 Το επίπεδο παρουσίασης

5.3.7 Το επίπεδο εφαρμογών

5.3.8 Η σχέση του OSI με το EIB

6 Το τηλεγράφημα στην τεχνική EIB

6.1 Γενικά

6.2 Η δομή του τηλεγραφήματος

6.3 Απαιτούμενος χρόνος τηλεγραφήματος

6.4 Επιβεβαίωση τηλεγραφήματος (Telegram Acknowledgement)

6.5 Το πεδίο ελέγχου (Control Field)

6.6 Το πεδίο διεύθυνσης του αποστολέα (Source Address field)

6.7 Το πεδίο διεύθυνσης του παραλήπτη (Target Address field)

6.8 Το πεδίο Routing counter

6.9 Το byte ελέγχου (telegram check byte)

6.10 Το πεδίο μήκους (Length field)

6.11 Το πεδίο των δεδομένων (Useful Data field)

7 Το πρότυπο EIS (EIB Interworking Standard)

- 7.1 Εισαγωγή
- 7.2 Πρότυπα συνλειτουργίας EIB για τα αντικείμενα ομαδικής επικοινωνίας (EIB Interworking Standards- EIS)
 - 7.2.1 Η έννοια συνλειτουργίας (The Interworking concept)
 - 7.2.2 Η επέκταση των προτύπων συνλειτουργίας
- 7.3 Γενικές απαιτήσεις για την συνλειτουργία
 - 7.3.1 Busload
 - 7.3.2 Εφαρμογή του EIS
- 7.4 Φυσικές τιμές (Physical Values)
- 7.5 Υποδείξεις
- 7.6 EIB λειτουργίες
 - 7.6.1 Γενικά
 - 7.6.2 EIB-λειτουργία EIS 1: Διακοπτικός έλεγχος (Switching)
 - 7.6.3 EIB-λειτουργία EIS 2: Dimming
 - 7.6.4 EIB-λειτουργία EIS 3: Χρόνος (Time)
 - 7.6.5 EIB-λειτουργία EIS 4: Ημερομηνία (Date)
 - 7.6.6 EIB-λειτουργία EIS 5 : Τιμή (Value)
 - 7.6.7 EIB-λειτουργία EIS 6 : Ορισμός κλίμακας (Scaling)
 - 7.6.8 EIB λειτουργία-EIS 7: Έλεγχος οδήγησης (Drive control)
 - 7.6.9 EIB-λειτουργία EIS 8: Προτεραιότητα (Priority)
 - 7.6.9 EIB λειτουργία EIS 9: Float value
 - 7.6.11 EIB-λειτουργία EIS 10: 16-bit Counter Value
 - 7.6.12 EIB-λειτουργία EIS 11: 32-bit Counter Value
 - 7.6.13 EIB-λειτουργία EIS 12 : Πρόσβαση (Access)
 - 7.6.14 EIB-λειτουργία EIS 13: EIB ASCII-Char
 - 7.6.15 EIB-λειτουργία EIS 14: 8 bit Counter
 - 7.6.16 EIB-λειτουργία EIS 15: Character String

8 Το υλικό στην τεχνολογία EIB (EIB Hardware)

- 8.1 Γενικά
- 8.2 Εξαρτήματα μιας συσκευής EIB
 - 8.2.1 Το τμήμα επικοινωνίας
 - 8.2.2 Το τμήμα εφαρμογής
- 8.3 Πομποδέκτες (στην τεχνολογία συνεστραμένων ζευγών)
 - 8.3.1 Η μονάδα επεξεργασίας
 - 8.3.2 Το Interface επικοινωνίας-εφαρμογής PEI
- 8.4 Η συσκευή EIB

9 Το λογισμικό ETS (EIB Tool Software)

9.1 Εισαγωγή

9.2 Τα βασικά τμήματα του προγράμματος ETS

9.2.1 Ρυθμίσεις (Settings)

9.2.2 Διαχείριση συσκευών (Product Administration)

9.2.3 Μετατροπή έργου (Conversion)

9.2.4 Διαχείριση έργων (Project Administration)

9.2.5 Θέση έργου σε λειτουργία / δοκιμές (Com test)

9.2.6 Προγραμματισμός (Project Design)

9.3 Μια πολύ απλή εφαρμογή

10 Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια με την τεχνική EIB

10.1 Γενικά

10.2 Μία μελέτη δαπάνης ενέργειας και το EIB

10.3 Δυνατότητες υλοποίησης φωτισμού

11 Πραγματικές εγκαταστάσεις με το σύστημα EIB

11.1 Ο θάλαμος δοκιμών και παρουσιάσεων

11.1.1 Εισαγωγή

11.1.2 Τα μέρη από τα οποία αποτελείται

11.1.3 Τα μέρη του συστήματος EIB

11.1.4 Ο προγραμματισμός και οι ρυθμίσεις στον θάλαμο

11.1.5 Φωτογραφίες πειραματικού θαλάμου

11.2 Η εγκατάσταση EIB στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής του Πολυτεχνείου Κρήτης

11.2.1 Γενικά

11.2.2 Περιγραφή της εγκατάστασης στο εργαστήριο

11.2.3 Ο προγραμματισμός και οι ρυθμίσεις στην εγκατάσταση

11.2.4 Φωτογραφίες της εγκατάστασης στο εργαστήριο

12 Το Interface επικοινωνίας

12.1 Γενικά

12.2 Το Falcon EIB

12.3 Το Interface σε Visual Basic

Επίλογος
Βιβλιογραφία
Παραρτήματα

1 Εισαγωγή

1.1 Γενικά

Για δεκαετίες οι συνηθέστερες εγκαταστάσεις κτιρίων έχουν προσανατολιστεί στην μεταφορά και στον διακοπτικό έλεγχο της ηλεκτρικής ενέργειας. Αυτή η τεχνική είναι πλέον ξεπερασμένη. Οι απαιτήσεις των σύγχρονων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων έχουν αλλάξει και αυξηθεί σε ότι αφορά

- Την άνεση
- Πιθανότητες της αλλαγής τρόπου χρήσης κάθε δωματίου
- Κεντρικό ή αποκεντρωμένο έλεγχο
- Ασφάλεια
- Έξυπνος τρόπος διασύνδεσης των στοιχείων των κτιρίων
- Δυνατότητες επικοινωνίας
- Περιβαλλοντολογική μελέτη
- Ενεργειακές και κοστολογικές μειώσεις.

Ωστόσο οι κλασικές εγκαταστάσεις κτιρίων γίνονται πολύπλοκες όσο αυτές γίνονται ολοένα και μεγαλύτερες. Οι συνέπειες είναι οι αγωγοί να έχουν μεγάλο όγκο και βάρος ,να μπερδεύονται μεταξύ τους, να χρειάζεται ένας μεγάλος αριθμός συσκευών όπου δεν μπορούν να επικοινωνήσουν μεταξύ τους και τέλος μεγάλο κόστος.

Η λύση σε όλες αυτές τις απαιτήσεις και τα προβλήματα είναι το ευρωπαϊκό σύστημα σύγχρονων εγκαταστάσεων EIBUS (European Installation Bus).Το EIBUS είναι ένα κοινό βιομηχανικό πρότυπο εγκαταστάσεων το οποίο ιδρύθηκε με την συνεργασία δεκάδων ευρωπαϊκών και όχι μόνο κατασκευαστριών εταιριών δημιουργώντας έτσι στις 8 Μαΐου 1990, την EIBA (European Installation Bus Association).

Με έδρα τις Βρυξέλλες και με βάση το Βελγικό δίκαιο πρόκειται για μία μη κερδοσκοπική εταιρία. Σε αυτήν συμμετέχουν και συνεργάζονται σήμερα 107 κατασκευαστές υλικών εγκαταστάσεων. Η νέα αυτή τεχνική ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ονομάζεται τεχνική EIB.



Σχήμα 1.1.α Το επίσημο λογότυπο EIB

Σήμερα στην EIBA συμμετέχουν εκτός από τις βιομηχανίες ηλεκτρολογικού υλικού, βιομηχανίες υλικών θέρμανσης, κλιματισμού και αερισμού, βιομηχανίες οικιακών συσκευών και βιομηχανίες συστημάτων ασφαλείας.

Οι βασικοί στόχοι της EIBA είναι:

- Η καθιέρωση του σήματος EIB στην Ευρωπαϊκή και παγκόσμια αγορά σαν εγγύηση ποιότητας στα προϊόντα.
- Την προώθηση της EIB τεχνολογίας για τις εγκαταστάσεις κτιρίων.
- Την καθιέρωση ενιαίου τρόπου εκπαίδευσης και ενιαίου βασικού software για την τεχνολογία EIB.
- Την δημιουργία ενιαίων προδιαγραφών.
- Την προώθηση της νέας τεχνικής εντός και εκτός Ευρώπης.
- Την εξέλιξη, τη πώληση και την ευθύνη για το software ETS να έχει η EIBA.

Πέρα από αυτά μία νέα προσπάθεια με τον τίτλο “Konnex Association” αρχίζει και παίρνει μορφή. Τρεις οργανισμοί κτιριακού αυτοματισμού συνεργάζονται για ένα κοινό παγκόσμιο πρότυπο με βάση την τεχνολογία και τεχνογνωσία EIB. Οι τρεις αυτοί οργανισμοί είναι η EIBA το Batibus Club International και η EHSA.



Σχήμα 1.1.β Το λογότυπο της Konnex.

1.2 Τρόποι υλοποίησης του EIBUS

Υπάρχουν τρεις τρόποι ώστε το Eibus μπορεί να υλοποιηθεί

Συνεστραμμένο ζεύγος καλωδίων (Twisted pair)

Είναι η πιο διαδεδομένη μέθοδος για την υλοποίηση μιας σύγχρονης ηλεκτρικής εγκατάστασης με την μέθοδο EIBUS. Οι πληροφορίες και οι εντολές διαδίδονται

μέσω των συνεστραμμένων ζευγών (το bus δηλαδή).Ο συγκεκριμένος τύπος προσφέρει ευελιξία και υψηλό βαθμό ασφάλειας λειτουργικότητας καθώς τα δεδομένα μεταφέρονται μέσω μίας ξεχωριστής γραμμής δικτύου.

Γραμμή ισχύος(Powerline)

Η μεταφορά δεδομένων γίνεται χρησιμοποιώντας μία διαθέσιμη τροφοδοσία 220/400V (Γραμμή ισχύος). Η τεχνολογία αυτή είναι η πιο κατάλληλη για αναβάθμιση ηλεκτρικών εγκαταστάσεων παλαιού τύπου.

Ασύρματη μετάδοση(Radio transmission)

Χρησιμοποιούμε ραδιοκάνάλι ώστε να μεταδώσουμε τα δεδομένα με ασύρματο τρόπο. Με την τεχνική αυτή έχουμε τη λιγότερη χρησιμοποίηση καλωδίων.

Όλα τα παραπάνω όμως για να εγκατασταθούν και να εκτελέσουν την αποστολή τους θα πρέπει η τελική εγκατάσταση να προγραμματιστεί μέσω ενός προγράμματος, του ETS.

ETS (EIB Tool Software)

Το ETS είναι ουσιαστικά το τελικό εργαλείο που δίνει πνοή στην ηλεκτρική εγκατάσταση. Το ETS (EIB Tool Software) είναι ένα ολοκληρωμένο πρόγραμμα το οποίο λειτουργεί κάτω από πυρήνα Microsoft Windows™. Συγκεκριμένα το πρόγραμμα αυτό έχει σχεδιαστεί για τις συγκεκριμένες απαιτήσεις των μηχανικών δόμησης δίνοντας ένα αποτελεσματικό σχεδιαστικό αλλά και διαγνωστικό εργαλείο για την τεχνολογία EIB.



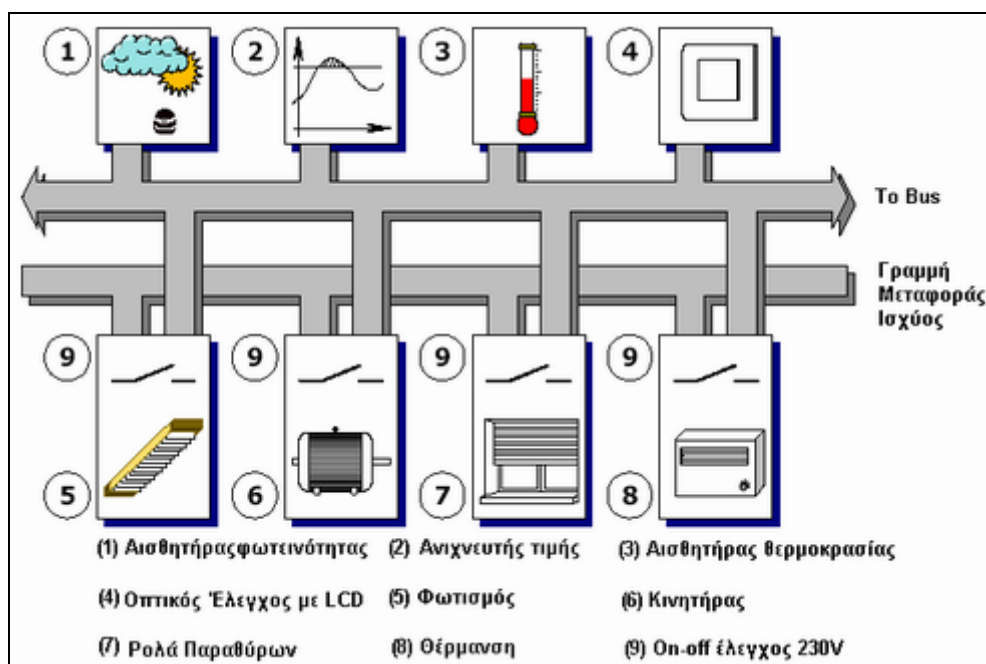
Σχήμα 1.2.α Το δισύρματο Bus.

2 Μετάδοση μέσω των γραμμών του bus

2.1 Γενικά

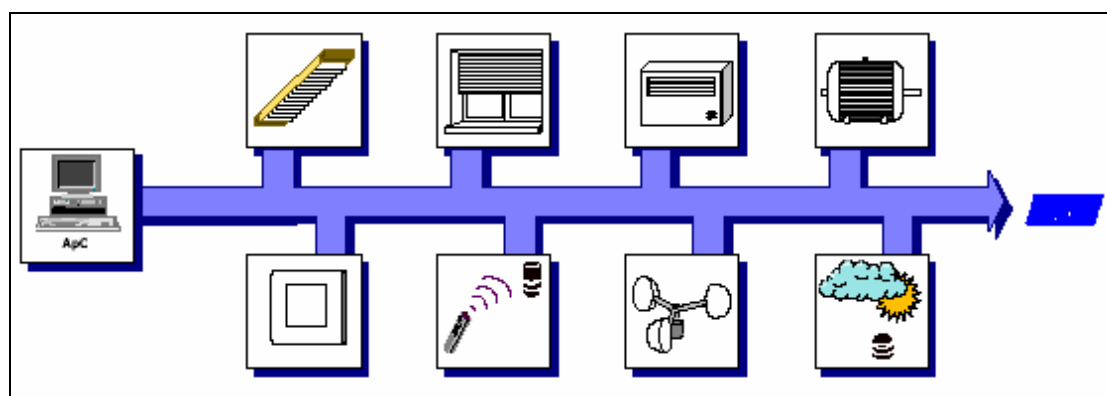
2.1.1 Περιγραφή του συστήματος

Η μετάδοση των δεδομένων μέσω της γραμμής Bus προσφέρει μεγάλη αξιοπιστία και επιπλέον ευκολία. Η τοποθέτηση των καλωδίων γίνεται παράλληλα με τις γραμμές ισχύος.

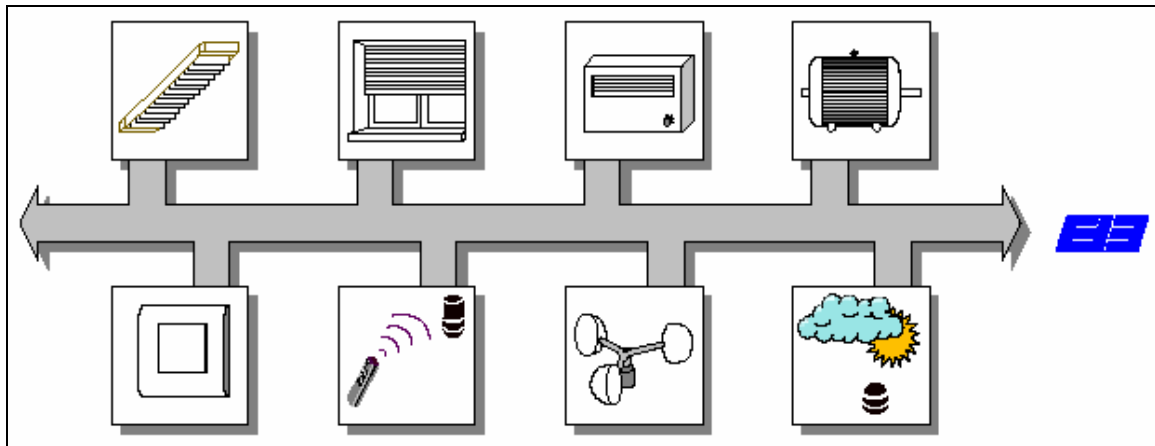


Σχήμα 2.1.1.α Τρόπος συνδεσμολογίας του Bus

Οι συσκευές που επικοινωνούν με το Bus έχουν τις ίδιες διαστάσεις με τις κλασσικές ηλεκτρολογικές συσκευές δίνοντας την ευκαιρία τόσο στο ίδιο το Eibus όσο και στον τελικό καταναλωτή το πλεονέκτημα της συμβατότητας. Ακόμη το σύστημα μπορεί να ελέγχεται κεντρικά ή να είναι αποκεντρωμένο. Τέλος το γεγονός ότι μπορούν να γίνουν οποιεσδήποτε αλλαγές άμεσα χωρίς να αλλάξει η υπάρχουσα εγκατάσταση προσδίδει εξαιρετική ευελιξία.



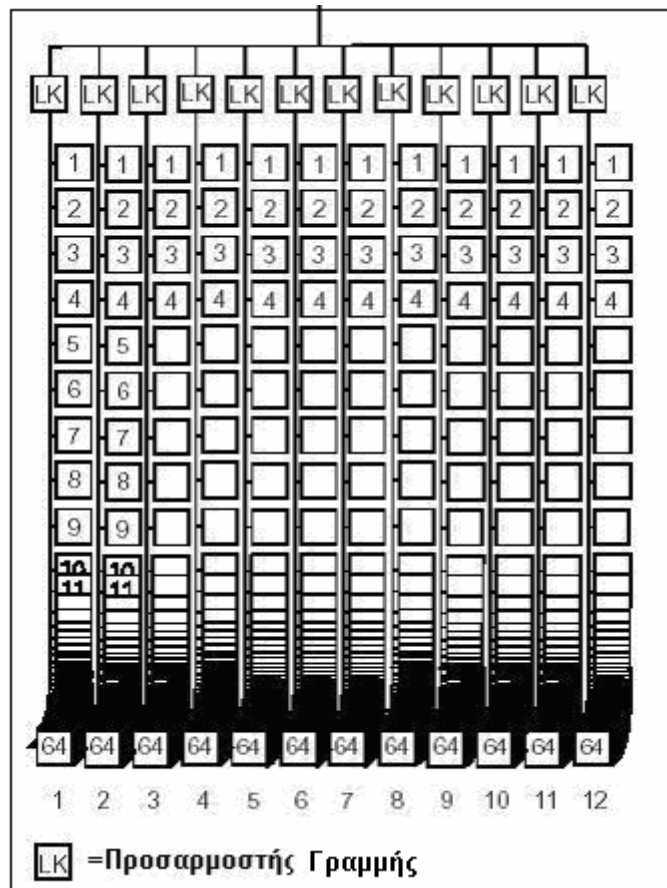
Σχήμα 2.1.1.β Κεντρικά ελεγχόμενο Bus



Σχήμα 2.1.1.γ Αποκεντρωμένο σύστημα Bus

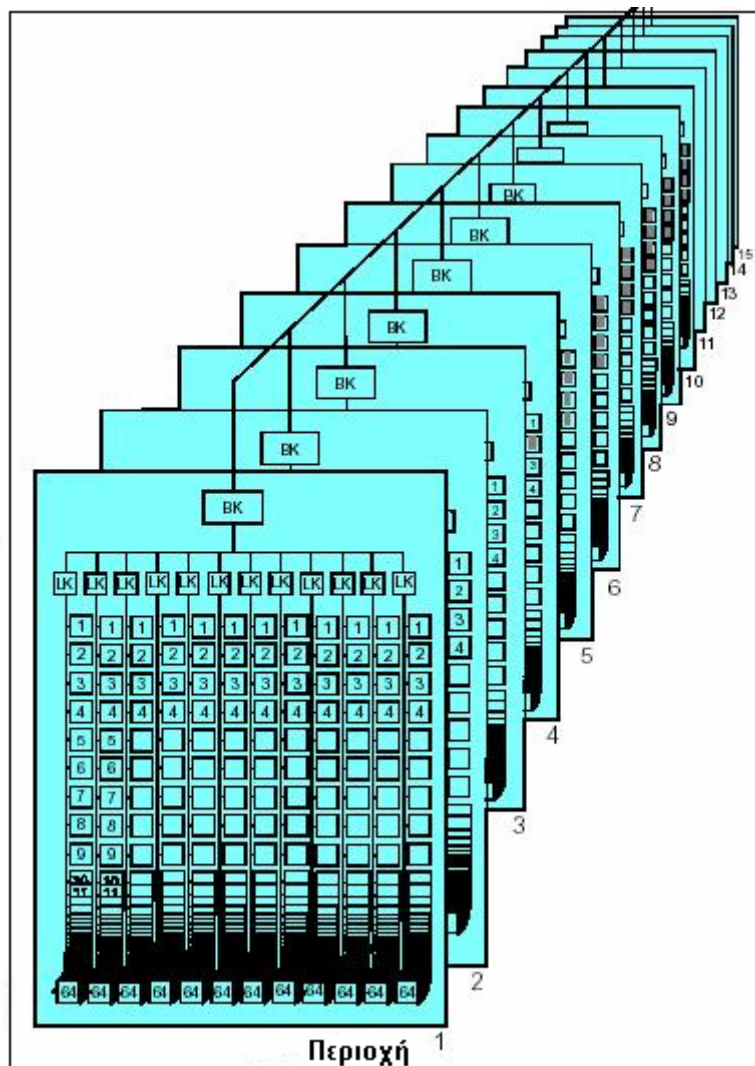
2.1.2 Τοπολογία

Επειδή το EIBus πρέπει να είναι οικονομικά εφαρμόσιμο από την μικρότερη εφαρμογή μέχρι την πιο πολύπλοκη, έχει μία ιεραρχική δομή. Μία γραμμή αποτελεί την μικρότερη δυνατή εγκατεστημένη μονάδα στο όλο σύστημα.



Σχήμα 2.1.2.α Μία περιοχή περιέχει 12 γραμμές

Μέχρι και 64 συσκευές (Bus devices) μπορούν να λειτουργήσουν σε μία γραμμή χωρίς να χρησιμοποιήσουμε επαναλήπτες (Repeaters). Χρησιμοποιώντας προσαρμοστές γραμμής (Line couplers) είναι δυνατόν να συνδυάσουμε μέχρι και 12 γραμμές ανά περιοχή (Area). Κάθε γραμμή χρειάζεται ένα πιστοποιημένο ΕΙΒ τροφοδοτικό (Power supply) με ένα πηνίο (choke). Χρησιμοποιώντας προσαρμοστές περιοχών (Area couplers) είναι δυνατόν να συνδέσουμε μέχρι και 15 περιοχές δίνοντας εξαιρετική επεκτασιμότητα στο σύστημα.



Σχήμα 2.1.2.β Ολόκληρη η τοπολογία του συστήματος ΕΙΒ

Κάθε γραμμή έχει ένα γαλβανικά απομονωμένο τροφοδοτικό από τις υπόλοιπες γραμμές. Αυτό σημαίνει ότι εάν μία γραμμή για οποιοδήποτε λόγο παρουσιάσει πρόβλημα τότε το υπόλοιπο σύστημα θα συνεχίζει να λειτουργεί ανεπηρέαστα.

Η διαίρεση του σε περιοχές και γραμμές έχει κι άλλα πλεονεκτήματα και αυτό γιατί η τοπική κίνηση δεδομένων (Local data traffic) από μία γραμμή ή περιοχή δεν επηρεάζει την κίνηση των πληροφοριών σε οποιαδήποτε άλλη γραμμή ή περιοχή. Ο προσαρμοστής γραμμής εμποδίζει τα τηλεγραφήματα (Telegrams) τα οποία δεν

αφορούν τις συσκευές της γραμμής του αφήνοντας μονάχα εκείνα τα οποία προορίζονται σε μία ή περισσότερες συσκευές όπου καλύπτει.

Επιπλέον δεν αφήνει να διαφύγουν τηλεγραφήματα από την ίδια την γραμμή του τα οποία δεν αφορούν άλλες περιοχές ή γραμμές. Αυτό επιτρέπει την ταυτόχρονη επικοινωνία σε πολλές ανεξάρτητες μεταξύ τους γραμμές και περιοχές.

Ελεγκτές διάφορων εφαρμογών (Application controllers) μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μία εγκατάσταση ΕΙΒ. Αυτές οι συσκευές συνήθως προσφέρουν λειτουργίες όπως

- ✓ Χρονικές λειτουργίες
- ✓ Σενάρια
- ✓ Λογικούς ελέγχους
- ✓ Επικοινωνία μέσω PC
- ✓ Αισθητήρια

Για οικιακές εγκαταστάσεις υπάρχει ένα ειδικό μέσο ένδειξης λειτουργιών ,είναι ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής πολυμέσων με το λογισμικό “Home Assistant”.Το λογισμικό αυτό επιτρέπει τον οπτικοποιημένο έλεγχο όλων των συστημάτων και των συσκευών. Αυτά τα συστήματα περιλαμβάνουν συστήματα θέρμανσης και κλιματισμού, συστήματα συναγερμού και αυτοματισμοί. Το σύστημα έχει κατάλληλα γραφικά σύμβολα τα οποία αναπαριστούν όλες τις συσκευές που έχουν εγκατασταθεί στην εγκατάσταση ΕΙΒ.Ο ιδιοκτήτης έχει την εικόνα των διάφορων συσκευών στα διαφορετικά δωμάτια. Κάθε συσκευή μπορεί να ελέγχεται ξεχωριστά.

2.1.3 Τεχνολογία μετάδοσης

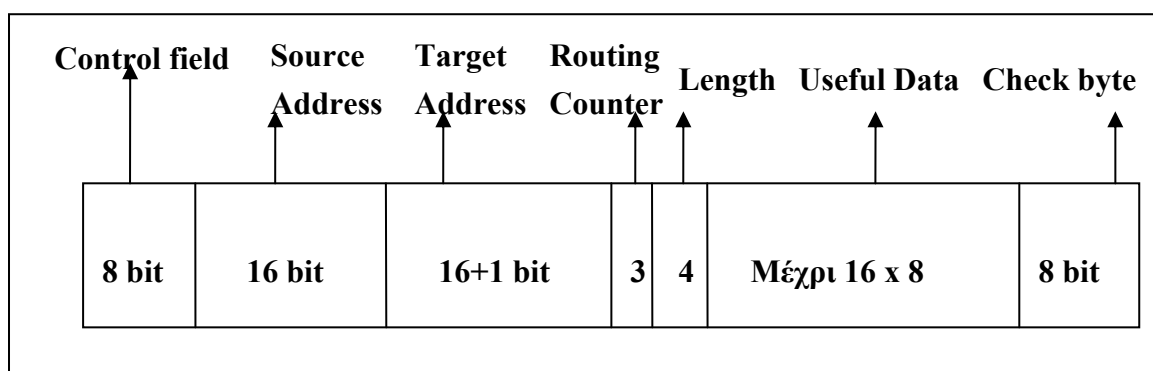
Οι πληροφορίες, π.χ εντολές και μηνύματα, ανταλλάσσονται μεταξύ των ξεχωριστών συσκευών του Bus με την μορφή τηλεγραφημάτων. Όσον αφορά τον ρυθμό μετάδοσης η γεννήτρια παλμών και η αποδοχή της τεχνολογίας μετάδοσης είναι τέτοια ώστε καμία τερματική αντίσταση να χρειάζεται για την γραμμή του Bus σε οποιαδήποτε δυνατή τοπολογία. Η οποιαδήποτε πληροφορία μεταδίδεται συμμετρικά στην γραμμή του Bus.Υπάρχει μια διαφορά δυναμικού μεταξύ των δύο γραμμών και όχι μια διαφορά δυναμικού σε σχέση με την γη. Οποιαδήποτε παρεμβολή η οποία επηρεάζει και τα δύο σύρματα δεν επιδρά στην αλλοίωση της πληροφορίας ή στον ρυθμό μετάδοσης. Ο ρυθμός μετάδοσης της πληροφορίας είναι ίσος με 9600 bits/sec και ο μέσος χρόνος μετάδοσης μίας πληροφορίας είναι 25 msec.

2.1.4 Πρόσβαση στο Bus

Για να μπορούμε να μιλήσουμε για εγγυημένη ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των συσκευών του Bus θα πρέπει τόσο η κίνηση των τηλεγραφημάτων όσο και η πρόσβαση στο Bus να συντονιστεί σωστά. Σύμφωνα με το πρωτόκολλο EIB πρέπει τα ξεχωριστά πακέτα πληροφορίας να μεταδίδονται στην γραμμή του Bus με κάποια σειρά. Αυτό σημαίνει πως κάθε στιγμή υπάρχει μονάχα μία πληροφορία στο μέσο διάδοσης από κάποια συσκευή Bus. Σε περίπτωση ωστόσο που δύο ή περισσότερες Bus συσκευές θέλουν να προσπελάσουν το μέσο τότε ένας ειδικός μηχανισμός πρόσβασης αποτρέπει να χρησιμοποιηθεί το Bus ταυτόχρονα με αποτέλεσμα να έχουμε απώλεια πληροφορίας και κατάρρευση. Ο μηχανισμός που χρησιμοποιείται είναι ο CSMA/CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance). Επιπλέον τα σημαντικά τηλεγραφήματα (π.χ τηλεγραφήματα μετάδοσης λάθους) έχουν προτεραιότητα έναντι άλλων τηλεγραφημάτων. Έτσι λοιπόν γίνεται αντιληπτό ότι η πληροφορία μεταδίδεται με τον πιο αποτελεσματικό και ελεγχόμενο τρόπο.

2.1.5 Δομή τηλεγραφήματος και διευθυνσιοδότηση

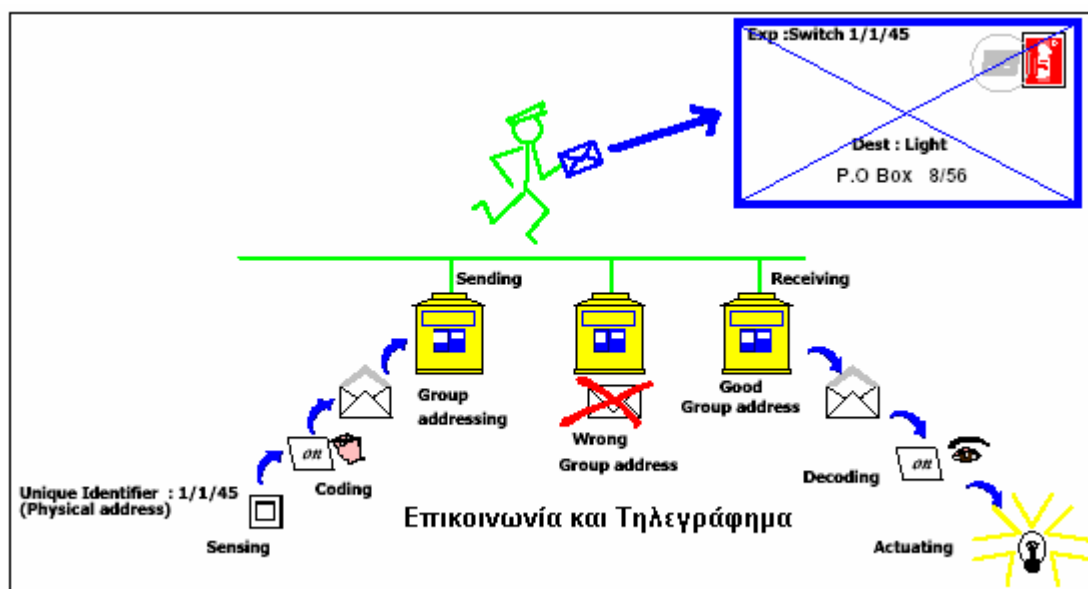
Ένα τηλεγράφημα αποτελείται από μια σειρά από χαρακτήρες, από τους οποίους εκείνοι που σχετίζονται με πληροφορία συνδυάζονται σε πεδία φορμών με τέτοιο τρόπο ώστε η δομή του αποτελούμενου τηλεγραφήματος να φαίνεται στην εικόνα. Το πεδίο των δεδομένων (data field) του ελέγχου (control field) και του checksum είναι απολύτως απαραίτητα για την διασφάλιση της ομαλής κίνησης των τηλεγραφημάτων και αναλύονται από τις συσκευές λήψης.



Σχήμα 2.1.5.α Το τηλεγράφημα

Το πεδίο διεύθυνσης (Address field) περιλαμβάνει τις διευθύνσεις της πηγής (Source address) και του παραλήπτη (Target address). Η διεύθυνση της πηγής είναι πάντοτε η φυσική διεύθυνση. Αυτή καθορίζει την περιοχή και την γραμμή όπου βρίσκεται η συσκευή αποστολέας. Η φυσική διεύθυνση καταχωρείται προσωρινά σε κάθε

συσκευή κατά την διάρκεια της σχεδίασης και του προγραμματισμού μέσω του ETS και χρησιμοποιείται για λειτουργίες commissioning και service. Η διεύθυνση προορισμού καθορίζει τις συσκευές επικοινωνίας. Αυτή η διεύθυνση (διεύθυνση ομάδος) μπορεί να εμπλέξει μία συσκευή ή και μια ολόκληρη ομάδα από συσκευές οι οποίες είναι συνδεδεμένες στην ίδια γραμμή, σε διαφορετική γραμμή, ή σε διαφορετικές γραμμές και περιοχές.



Σχήμα 2.1.5.β Ο τρόπος μεταφοράς της πληροφορίας

Γίνεται λοιπόν αντιληπτό ότι μία συσκευή μπορεί να ανήκει σε παραπάνω από μία διευθύνσεις προορισμού(διευθύνσεις ομάδος).Οι διευθύνσεις αυτές δείχνουν ουσιαστικά τις σχέσεις επικοινωνίας ολόκληρου του συστήματος. Το πεδίο των δεδομένων διευκολύνει την μετάδοση χρήσιμων πληροφοριών όπως για παράδειγμα εντολές μηνύματα, set points, μετρούμενες τιμές.

2.1.6 Οι συσκευές Bus

Οι συσκευές bus αποτελούνται από την μονάδα προσαρμογής του Bus (Bus coupling unit –BCU) και την ηλεκτρονική υπομονάδα εφαρμογής (Application module / terminal).Οι πληροφορίες για να επεξεργαστούν μεταφέρονται από τον δίαυλο του Bus στην μονάδα BCU. Η μονάδα μεταδίδει και λαμβάνει δεδομένα ,εγγυάται την τροφοδοσία ισχύος για τα ηλεκτρονικά μέρη και αποθηκεύει σημαντικά δεδομένα όπως την φυσική διεύθυνση και μία ή περισσότερες διευθύνσεις ομάδος όπως επίσης το πρόγραμμα της εφαρμογής με τις παραμέτρους τού.

Μία συσκευή bus αποκτά τον ρόλο της αποθηκεύοντας κατά την διάρκεια προγραμματισμού με το ETS τις παραμέτρους και τα δεδομένα για την προβλεπόμενη χρήση. Επίσης κατά την διάρκεια λειτουργίας του bus χρειάζεται ένα μέρος το οποίο να αποθηκεύει πρόχειρα κάποια δεδομένα. Έτσι λοιπόν για τις παραπάνω εργασίες

κάθε συσκευή bus περιέχει έναν μικροεπεξεργαστή (μP), μία μνήμη μόνο για ανάγνωση (ROM), μία μνήμη τυχαίας προσπέλασης (RAM), καθώς και μία EEPROM. Στην μνήμη ROM αποθηκεύεται το βασικό πρόγραμμα λειτουργίας από τον κατασκευαστή το οποίο δεν μπορεί να επηρεαστεί από τον χρήστη. Το πρόγραμμα λειτουργίας με τις συγκεκριμένες παραμέτρους φορτώνονται στην EEPROM από το πρόγραμμα ETS κατά τον προγραμματισμό της εγκατάστασης. Η μνήμη RAM χρησιμοποιείται από τον μικροεπεξεργαστή για τα δεδομένα εκείνα τα οποία επεξεργάζεται άμεσα.

Οι bus συσκευές (Bus-συνδρομητές) χωρίζονται σε δύο βασικές κατηγορίες ,στα αισθητήρια και στους δέκτες. Οι αισθητήρες ονομάζονται και εντολές γιατί ακριβώς δίνουν εντολές ή πληροφορίες στο σύστημα. Οι δέκτες εκτελούν τις εντολές αυτές. Στους αισθητήρες συμπεριλαμβάνονται μπουτόν, χρονοδιακόπτες, θερμοστάτες, ανιχνευτές κίνησης αισθητήρες φυσικών καταστάσεων και πολλές άλλες. Στους δέκτες υπάγονται όλες οι συσκευές εξόδου, δυαδικές όπως ρελαί αλλά και αναλογικές όπως ρυθμιστές φωτισμού (dimming) για λάμπες πυρακτώσεως ή φθορισμού, ρυθμιστές κίνησης ρολών κλπ.

2.1.7 Αξιοπιστία συστήματος και τροφοδοσίας

Η αξιοπιστία της τροφοδοσίας αλλά και όλου του συστήματος γενικότερα αποτελεί την διαθεσιμότητα της ηλεκτρικής ενέργειας και της λειτουργίας του συστήματος κάτω από όλες τις συνθήκες. Κάθε μία γραμμή έχει τη δική της τροφοδοσία. Εάν κάποιο από αυτά αποτύχει η επικοινωνία διακόπτεται σε αυτό το συγκεκριμένο τομέα. Η λειτουργία του υπόλοιπου συστήματος παραμένει ανεπηρρέαστη. Το ίδιο συμβαίνει εάν για οποιοδήποτε λόγο διακοπεί η γραμμή του bus ή δημιουργηθεί βραχυκύκλωμα. Η σχεδίαση του EIB επιτρέπει την κίνηση των τηλεγραφημάτων να λαμβάνει χώρα ταυτόχρονα σε ξεχωριστές γραμμές.

2.1.7 Τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος EIB με τηλεφωνικό καλώδιο

Γραμμή Bus	Χαρακτηριστικά
Τύπος καλωδίου.	ΥCYM 2x2x0,08 Ένα ζεύγος (κόκκινο, μαύρο) για μεταφορά σήματος και τροφοδοσία και ένα ζεύγος (κίτρινο-άσπρο) εφεδρικό
Τρόποι διακλάδωσης	Γραμμικά, αστεροειδής, μορφής δένδρου
Μήκος γραμμής	1000m μέγιστο ,συνολικά
Απόσταση δύο συνδρομητών	700m μέγιστη
Απόσταση συνδρομητή και τροφοδοτικού.	350m μέγιστη
Bus συνδρομητές	
Αριθμός bus συνδρομητών ανά γραμμή	μέχρι 64
Αριθμός γραμμών ανά περιοχή	μέχρι 12
Αριθμός περιοχών	μέχρι 15
Τάση τροφοδοσίας	
Σύστημα τάσης	DC 24Volt (SELV)
Τροφοδοσία ανά γραμμή	1 Τροφοδοτικό (320 mA)και ένα πηνίο ή ένα τροφοδοτικό (640 mA)
Τροφοδοσία σε γραμμές με αυξημένες απαιτήσεις	Μέχρι δύο τροφοδοτικά σε απόσταση τουλάχιστον 200m μεταξύ τους.
Μετάδοση πληροφοριών	
Τεχνική μετάδοσης	Αποκεντρωμένη, σειριακή, συμμετρική
Ταχύτητα μετάδοσης	9600 bps
Στοιχεία bus συσκευών (συνδρομητών)	
Βαθμός προστασίας	IP 20
Κλάση προστασίας	II
Αντιπαρασιτική προστασία	Με βάση τις προδιαγραφές IEC,DIN,EIBA
Όρια θερμοκρασιών περιβάλλοντος σε λειτουργία	-5 μέχρι +45 βαθμούς Κελσίου
Όρια θερμοκρασιών αποθήκευσης	-40 μέχρι 55 βαθμούς Κελσίου.
Σήμανση CE	Με βάση τις γραμμές EMV και χαμηλής τάσεως.

Πίνακας 2.1.8.α Τεχνικά Χαρακτηριστικά EIB

2.2 Τυπικές εφαρμογές

Οι παρακάτω περιγραφές επεξηγούν τα πλεονεκτήματα των ξεχωριστών εφαρμογών που χρησιμοποιούν το πρωτόκολλο EIB.

2.2.1 Έλεγχος φωτισμού, εξωτερικών και εσωτερικών σκιάστρων

Οι εφαρμογές για τον έλεγχο των παραπάνω μπορούν να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητα η μία από την άλλη ή να συνδεθούν μεταξύ τους για διάφορες λειτουργίες. Ο όλος εξοπλισμός μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε έλεγχο on-off αλλά και dimming. Αυτό μπορεί να γίνει τοπικά, κεντρικά, χρησιμοποιώντας υπέρυθρες, χρονικό έλεγχο, σύμφωνα με την φωτεινότητα του περιβάλλοντος, συναρτήσει της θερμοκρασίας ή και σύμφωνα με την ταχύτητα του ανέμου. Τα πλεονεκτήματα που προκύπτουν είναι:

- Μείωση της κατανάλωσης της ενέργειας χάρη στον διακοπτικό έλεγχο ο οποίος εξαρτάται από τις εξωτερικές συνθήκες φωτισμού ,την στιγμή της ημέρας και τις πραγματικές ανάγκες.
- Αυξημένη ασφάλεια από την προσομοίωση της ανθρώπινης παρουσίας στον χώρο.
- Άνετη ρύθμιση της φωτεινότητας ενός δωματίου ώστε να πληρούν τις επιθυμητές προϋποθέσεις άνεσης σύμφωνα με τις εξωτερικές συνθήκες φωτισμού ,την στιγμή της ημέρας και τις πραγματικές ανάγκες.
- Γρήγορη ,απλή και ευέλικτη αλλαγή στον όλο έλεγχο σύμφωνα με τις νέες ανάγκες χωρίς να χρειάζεται αλλαγή στις καλωδιώσεις της υπάρχουσας εγκατάστασης.
- Επιπρόσθετες επεκτάσεις στο σύστημα μπορούν να επιτευχθούν απλά τοποθετώντας τις νέες συσκευές bus στην διαθέσιμη γραμμή.

2.2.2 Έλεγχος θερμοκρασίας δωματίου, θέρμανση και εξαερισμός

Ο στόχος ελέγχου της θερμοκρασίας, της θέρμανσης και του εξαερισμού ενός δωματίου είναι να πληροί τις ενεργειακές απαιτήσεις για την θέρμανση όσο το δυνατό χαμηλές ενώ ταυτόχρονα να διατηρεί τα υψηλότερα επίπεδα άνεσης. Η βέλτιστη λειτουργία του συστήματος θέρμανσης επιτυγχάνεται χρησιμοποιώντας 'έξυπνο' έλεγχο μέσω του συστήματος EIB. Μερικά πλεονεκτήματα είναι:

- Επιλογή επιθυμητής χρονικής διάρκειας θέρμανσης κάθε ενός ξεχωριστά δωματίου καθώς και επιλογή της έναρξης της θέρμανσης.
- Ξεχωριστές δυνατότητες ρύθμισης θερμοκρασίας για οποιοδήποτε δωμάτιο.
- Κεντρικό on-off της κεντρικής θέρμανσης ή χαμήλωμα της επιθυμητής θερμοκρασίας σε στιγμές όπου το κτίριο δεν χρησιμοποιείται.
- Η περιστρεφόμενη ταχύτητα του κυκλοφορητή εξαρτάται από τις ανάγκες.

2.2.3 Διαχείριση φορτίου

Ο πρωταρχικός στόχος της διαχείρισης φορτίου (Load management) είναι ουσιαστικά ο έλεγχος προτεραιότητας λειτουργίας των ηλεκτρικών καταναλώσεων. Σε περίπτωση διακοπής της βασικής τροφοδοσίας γίνεται διαχείριση των καταναλώσεων, συγκεκριμένα μπορούν να προγραμματιστούν λογικές συνθήκες ώστε να μην υπάρξει περίπτωση υπερφόρτισης της γεννήτριας και να γίνεται ορθολογιστική χρήση των φορτίων. Έτσι μπορούν να προγραμματιστούν ποία φορτία πρέπει να αναλαμβάνει άμεσα η γεννήτρια και πόσα ακόμη εφόσον υπάρχει περιθώριο ισχύος.

2.3 Επικοινωνία με άλλα συστήματα

Στο πρωτόκολλο EIBus έχει προβλεφθεί η επικοινωνία του συστήματος με άλλα συστήματα τα οποία έχουν πλέον εδραιωθεί τεχνολογικά. Έτσι λοιπόν γίνεται κατανοητό ότι η ευελιξία της επικοινωνίας και συνεργασίας με άλλα συστήματα δίνει ένα ακόμη πλεονέκτημα στην τεχνική EIB.

2.3.1 Διασύνδεση δεδομένων (Data Interface)

Η σειριακή διασύνδεση δεδομένων (RS-232 με sub-D9) επιτρέπει συσκευές όπως για παράδειγμα ένας ηλεκτρονικός υπολογιστής να συνδεθεί στο Bus. Αυτό το interface χρησιμοποιείται για να προγραμματιστεί μια εγκατάσταση EIB, να την θέσει σε λειτουργία καθώς και για να διεκπεραιωθούν εργασίες συντήρησης και ελέγχου της εγκατάστασης. Σε ιδιωτικά σπίτια με EIB, μέσω αυτού του interface συνδέεται το HomeAssistant.

2.3.2 Διασύνδεση οικιακών συσκευών (Appliance Interface)

Αυτός ο τύπος διασύνδεσης αποτελείται από έναν προσαρμοστή Bus (Bus coupling unit) και μια διασύνδεση επικοινωνίας εξωτερικά. Αυτή η εξωτερική διασύνδεση επικοινωνίας επιτυγχάνεται με έναν 6 pins western connector (RJ-12). Έτσι οικιακές συσκευές μπορούν να συνδεθούν μέσω ενός καλωδίου 6 συρμάτων. Η όλη διαδικασία σύνδεσης και παραμετροποίησης είναι ίδια με αυτή μιας οποιαδήποτε συσκευής Bus. Κάθε μία λοιπόν οικιακή συσκευή πρέπει να έχει τον κατάλληλο μικροεπεξεργαστή και να είναι εξοπλισμένη με μία μονάδα προσαρμογής στο bus. Η όλη διάταξη είναι γαλβανικά απομονωμένη από την υπόλοιπη συσκευή. Είναι ξεκάθαρο ότι στο μέλλον θα έχουμε συσκευές οι οποίες θα συνδέονται στο EIB μέσω οπτικής ίνας από ένα εξελιγμένο τύπο πρίζας Schuko.

2.3.3 Διασύνδεση με δίκτυα επικοινωνίας (Interface to communication networks)

Το Eibus μπορεί να συνδεθεί με το τηλεφωνικό δίκτυο μέσω bus-συμβατών τηλεφωνικών συσκευών. Επίσης ο τηλεχειρισμός είναι επίσης δυνατός. Σε ιδιωτικές κατοικίες μία από τις πολλαπλές χρήσεις του Home-Assistant είναι ένα interface επικοινωνίας στο δημόσιο τηλεφωνικό δίκτυο PSTN (Public Switched Telephone Network). Από το Home-Assistant είναι επίσης δυνατόν να μεταβιβάσουμε μηνύματα και καταστάσεις που βρίσκονται στο Bus και έχουν αποτιμηθεί ανάλογα, σε οποιαδήποτε επιθυμητή Bus-συσκευή.

2.3.4 Διασύνδεση σε συστήματα υπέρυθρου ελέγχου (Infrared -IR- control Systems)

Αντίστοιχα συστήματα διασύνδεσης είναι διαθέσιμα μεταξύ του EIB και συστημάτων υπέρυθρου ελέγχου διάφορων standards κατασκευαστών. Infrared (IR) πομποί, IR δέκτες, IR αποκωδικοποιητές μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια EIB εγκατάσταση. Έτσι λοιπόν εξασφαλίζεται το γεγονός του ελεύθερου ελέγχου της εγκατάστασης, από οποιοδήποτε σημείο του χώρου, πέρα από τον κλασικό έλεγχο από τα button. Ένας IR πομπός στέλνει υπέρυθρα σήματα τα οποία λαμβάνονται από έναν IR δέκτη. Αυτά τα IR σήματα τα οποία λαμβάνονται από έναν IR δέκτη. Αυτά τα IR σήματα αποτελούνται είτε από αναλογική διαμόρφωση FM είτε από ψηφιακή διαμόρφωση του υπέρυθρου φωτός. Ο IR-δέκτης ενισχύει τα λαμβανόμενα σήματα και τα μετατρέπει σε ηλεκτρικά σήματα τα οποία καταλήγουν στον IR αποκωδικοποιητή.

3 Μετάδοση μέσω της τροφοδοσίας 230/400V (EIB Powerline)

3.1 Εισαγωγή

Το σύστημα EIB μπορεί επίσης να υλοποιηθεί πάνω το δίκτυο τροφοδοσίας 230Volt (Power line ή PL). Η επέκταση της EIB εγκατάστασης μέσω PL μετάδοσης δημιουργούν επιπλέον πεδία εφαρμογών. Συσκευές και ειδικά εργαλεία έχουν ήδη παρουσιαστεί στην αγορά. Με αυτή την τεχνολογία δεν είναι πλέον απαραίτητο να απλώνονται παράλληλα οι γραμμές του Bus με τις γραμμές ισχύος.

Οι εφαρμογές με την EIB Power line ενδείκνυται για αναβάθμιση ήδη υπαρχόντων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων αλλά και για εντελώς νέες υλοποιήσεις. Οι διαστάσεις και οι μέθοδοι λειτουργίας είναι παρόμοιες με εκείνες του Eibus σε υλοποίηση twisted pair. Το power line υλοποιεί έναν γρήγορο και ασφαλές για τα δεδομένα τρόπο μετάδοσης. Το σύστημα είναι δύο κατευθύνσεων και δουλεύει σε half duplex mode. Το PL συμμορφώνεται με τα υπάρχοντα ευρωπαϊκά Standards.

3.2 Εφαρμογές

Στις καταστάσεις εκείνες , που για οποιοδήποτε λόγο η εγκατάσταση ενός ξεχωριστού δισύρματου Bus σε μια ήδη υπάρχουσα ηλεκτρική εγκατάσταση δεν είναι επιθυμητή ή δυνατή, η χρησιμοποίηση του διαθέσιμου δικτύου 230/400V δημιουργεί νέες δυνατότητες. Οικονομία ,ελαστικότητα και αξιοπιστία μετάδοσης είναι μερικά από τα χαρακτηριστικά του Power line. Είναι πραγματικότητα εάν πούμε πως οι εφαρμογές του PL καλύπτουν σχεδόν όλες εκείνες που αναφέρθησαν στα συστήματα EIB που χρησιμοποιούν συνεστραμμένο ζεύγος.

3.2.1 Το δίκτυο τροφοδοσίας 230/400Volt σαν μέσο μετάδοσης

Ο πρωταρχικός σκοπός του δικτύου 230/400V είναι η τροφοδοσία της λεκτρικής ενέργειας .Η τεχνική EIB power line χρησιμοποιεί τις διαθέσιμες γραμμές για διπλό σκοπό, ο ένας είναι για την κατάλληλη τροφοδοσία ενέργειας και ο άλλος είναι για μετάδοση της πληροφορίας. Εφόσον το δίκτυο 230/400V δεν ενδείκνυται για μετάδοση πληροφορίας στην αρχική του μορφή. Το σύστημα θα πρέπει να ρυθμιστεί κατάλληλα σύμφωνα με τις δυνατότητες που προσφέρει το ηλεκτρικό δίκτυο.

3.2.1.1 Βασική τροφοδοσία

Η μετάδοση πληροφορίας στο EIB power line διαμέσου ενός μετασχηματιστή δεν είναι δυνατή. Το δίκτυο πρέπει να έχει μια αδιάκοπη ημιτονοειδή κυματομορφή τάσης με μια τιμή προσδιορισμένη στα 230Volts. Η επιτρεπόμενη κυμάτωση είναι περίπου από -10% μέχρι +10% της προβλεπόμενης. Διαφορετικές δικτυακές υποδομές δεν επιτρέπονται.

3.2.1.2 Βασική συχνότητα

Το EIB power line έχει σχεδιαστεί για μια βασική συχνότητα των 50 Hz. Μια απόκλιση της τάξης του 0,5% είναι ανεκτή από το σύστημα. Προϋπόθεση λοιπόν αποτελεί η εταιρία παροχής ηλεκτρικής ενέργειας να παρέχει ένα αρκετά ακριβές δίκτυο, διαφορετικά θα υπάρχουν προβλήματα επικοινωνίας των EIB συσκευών. Οι γεννήτριες τάσης που παράγουν ηλεκτρική ενέργεια σε περιπτώσεις διακοπής της κύριας πρέπει να έχουν ρυθμιστεί κατάλληλα ώστε να πληρούν τις προϋποθέσεις τάσης και συχνότητας.

3.2.1.3 Ράδιο-παρεμβολές (Radio Interference)

Σχεδόν κάθε ηλεκτρική συσκευή η οποία λειτουργεί στο δίκτυο 230/400V δημιουργεί ράδιο-παρεμβολές που τελικά καταλήγουν στο δίκτυο. Κάθε κατασκευαστής συσκευών πρέπει να έχει διαβεβαιώσει ότι δεν παραβιάζει τους κανονισμούς περί ράδιο-παρεμβολών. Οι συσκευές EIB power line είναι κατά πολύ μικρότερες από το επιτρεπόμενο όριο. Παρόλα αυτά εάν πολλές συσκευές συνδεθούν παράλληλα τότε αυξάνουν τις ραδιοπαρεμβολές.

3.2.1.4 Σύνθετη αντίσταση

Το EIB powerline είναι ικανό να ανιχνεύσει και να αναλύσει ακόμη και τις μικρότερες κυματομορφές τάσης. Μια μείωση της τάσης φαίνεται συνήθως στα δίκτυα 230V σαν αποτέλεσμα των πυκνωτών όπου υπάρχουν ή και παρουσιάζονται στις περισσότερες συσκευές. Παρόλο αυτές τις αλλαγές στην σύνθετη αντίσταση, τα κυκλώματα εκπομπών και δεκτών του EIB powerline προσαρμόζονται στις αλλαγές αυτές.

3.2.2 Μέθοδος μετάδοσης

Για να μπορέσει κανείς να εγγυηθεί την ασφαλή μετάδοση δεδομένων στο κυρίως δίκτυο μία νέα μέθοδος μετάδοσης εφευρέθηκε. Η νέα αυτή μέθοδος είναι πλέον γνωστή ως SFSK από τα αρχικά των λέξεων Spread Frequency Shift Keying. Αυτή η μέθοδος εγγυάται υψηλή αξιοπιστία λειτουργίας του συστήματος κάτω απ' όλες τις συνθήκες.

Σύμφωνα με αυτήν την μέθοδο τα σήματα (signals) μεταδίδονται σε δύο ξεχωριστές συχνότητες χάρη στην “correlative pattern comparison technology”. Στις σύνθετες διαδικασίες διόρθωσης τα σήματα διορθώνονται κατά την αποδοχή τους ακόμη και αν υπήρχαν παρεμβολές κατά την μετάδοση. Μετά την επιτυχή κατανόηση – αποκωδικοποίηση του τηλεγραφήματος ένα σήμα acknowledgement (OK) στέλνεται από τον δέκτη στον πομπό. Εάν αποτύχει η διαδικασία επαναλαμβάνεται. Ο ρυθμός μετάδοσης είναι 1200 bps. Χρησιμοποιείται ένα φάσμα 95 KHz → 125 KHz και συγκεκριμένα για τον άσσο και τα μηδενικά χρησιμοποιούνται οι συχνότητες 105,6 KHz → 115,2 KHz.

3.3 Τοπολογία του EIB Powerline

Παρομοίως με την τεχνική EIB twisted pair , στη τεχνική EIB powerline μία γραμμή αποτελεί την μικρότερη δυνατή εγκατεστημένη μονάδα στο όλο σύστημα. Μέχρι και 256 συσκευές (Bus devices) μπορούν να λειτουργήσουν σε μία γραμμή χωρίς να χρησιμοποιήσουμε επαναλήπτες (Repeaters). Χρησιμοποιώντας προσαρμοστές γραμμής (Line couplers) είναι δυνατόν να συνδυάσουμε μέχρι και 16 γραμμές ανά περιοχή (Area). Κάθε γραμμή χρειάζεται ένα πιστοποιημένο EIB τροφοδοτικό (Power supply) με ένα πηνίο (choke). Χρησιμοποιώντας προσαρμοστές περιοχών (Area couplers) είναι δυνατόν να συνδέσουμε μέχρι και 8 περιοχές δίνοντας εξαιρετική επεκτασιμότητα στο σύστημα PL.

3.4 Απομόνωση περιοχών σήματος

Κάθε EIB powerline σύστημα πρέπει να φιλτραριστεί από το κανονικό δίκτυο των 220V band stops. Το φιλτράρισμα θα πρέπει να γίνεται και στις τρεις φάσεις. Τα band stops φίλτρα πρέπει να τοποθετούνται μπροστά από κάθε κύκλωμα επικοινωνίας σημάτων ή ακριβώς πίσω από τις κύριες ασφάλειες της όλης εγκατάστασης.

4 Ασύρματη μετάδοση (Radio transmission)

4.1 Εισαγωγή

Εκτός από την γνωστή τεχνολογία EIB twisted pair και EIB powerline στο κοντινό μέλλον είναι πιθανόν να χρησιμοποιηθεί ραδιοσυχνότητα σαν μέσο μετάδοσης. Η τεχνολογία αυτή είναι γνωστή σαν EIB-RF (EIB Radio frequency).

Σύμφωνα με αυτήν την τεχνολογία δεν είναι απαραίτητη η εγκατάσταση ξεχωριστών γραμμών Bus. Τόσο τα αισθητήρια όσο και οι τελικοί αποδέκτες δεν χρειάζονται την τροφοδοσία του bus αφού λειτουργούν με μπαταρίες. Αυτό το μεγάλο πλεονέκτημα της ανεξαρτησίας δεν είναι σημαντικό μόνο για την παρούσα τεχνολογία αλλά και για άλλες κινητές εφαρμογές.

Η ασύρματη μετάδοση εξαιρετικά κατάλληλη για επέκταση ήδη υπάρχοντων εγκαταστάσεων που έχουν υλοποιηθεί με την τεχνολογία EIB twisted pair ή και με την EIB powerline. Νέες εγκαταστάσεις είναι δυνατόν να υλοποιηθούν εξολοκλήρου με EIB RF. Δύσκολες εγκαταστάσεις όπως υάλινοι τοίχοι ή μακρινές και δύσκολες αποστάσεις δεν αποτελούν πρόβλημα για την τεχνολογία EIB RF. Το EIB radio-system είναι σύμφωνο με τις τρέχουσες ευρωπαϊκές προδιαγραφές και standards

4.2 Εφαρμογές

Το EIB radio-system επεκτείνει τις δυνατότητες εκείνων των εφαρμογών, που υπήρχαν δυσκολίες στην υλοποίησή τους. Ακόμη και η παρουσία τροφοδοσίας 230V δεν είναι απαραίτητη για αυτήν την τεχνολογία μετάδοσης. Η ανεξαρτησία αυτή σημαίνει ότι μονάχα οι τελικοί αποδέκτες (actuators) θα είναι συνδεδεμένοι με την τροφοδοσία των 230/400V.

Περίπου 300m ελεύθερου χώρου μπορεί να απέχει η μία συσκευή από την άλλη. Εάν απαιτείται μεγαλύτερη απόσταση τότε επαναλήπτες αναλαμβάνουν την επανάληψη των ράδιο-τηλεγραφημάτων στην κοντινότερη EIB RF συσκευή

Γίνεται αντιληπτό ότι τα όρια αυτού του συστήματος είναι απροσδιόριστα. Το γεγονός ότι υπάρχει δυνατότητα να χρησιμοποιηθεί μίξη τοπολογίας διάφορων τεχνολογιών ενώ ως μέσο μετάδοσης προσδίδει εξαιρετική ευελιξία στο σύστημα.

4.3 Μέθοδος μετάδοσης

Με την μετάδοση μέσω ραδιοσυχνότητας η πληροφορία (τηλεγράφημα) που πρέπει να μεταδοθεί διαμορφώνεται πάνω σε έναν φορέα. Αυτό μπορεί να επιτευχθεί είτε με την γνωστή ASK (Amplitude shift keying) είτε με την FSK (Frequency Shift Keying). Το διαμορφωμένο φέρον μεταδίδεται προς τον δέκτη. Εκεί τα διαμορφωμένα σήματα από-διαμορφώνονται και παραδίδεται η πληροφορία (τηλεγράφημα). Για να

διαβεβαιωθεί ότι διαφορετικά γειτονικά EIB ράδιο συστήματα δεν επηρεάζονται, η μετάδοση περιέχει ένα μοναδικό σύστημα κώδικα.

4.4 Σχεδιασμός του EIB-RF μέσω ETS

Ο σχεδιασμός και οι διαδικασίες ελέγχου δεν διαφέρουν από τις παρόμοιες τεχνολογίες διάδοσης στο μέσο και υποστηρίζονται από το πρόγραμμα σχεδίασης ETS 2,0 .

5 Το μοντέλο OSI και το ΕΙΒ

5.1 Εισαγωγή

Το 1983 ο διεθνής οργανισμός τυποποιήσεων ISO ανακοίνωσε το πρότυπο OSI (Open System Interconnection), που ερμηνεύεται: Πρότυπο διαχείρισης ανοικτών συστημάτων. Το OSI αποτελεί το πλαίσιο μέσα στο οποίο κινούνται οι λεπτομερείς πλέον τυποποιήσεις που εμφανίζονται στις επικοινωνίες υπολογιστών διαφορετικών κατασκευαστών.

5.2 Το πρότυπο OSI

Με το πρότυπο OSI τίθεται ένα πλαίσιο, μέσα στο οποίο καθορίζονται τα Standards και πρωτόκολλα για την επικοινωνία των διαφόρων επιπέδων που ορίζονται από το OSI. Η βασική φιλοσοφία που το διέπει είναι της επιπεδοποίησης (layering). Όλες οι απαιτούμενες για επικοινωνία λειτουργίες ομαδοποιούνται σε επτά μεγάλα επίπεδα. Οι λειτουργίες αυτές είναι ανεξάρτητες μεταξύ τους έτσι ώστε αλλαγές σε ένα επίπεδο να μην έχουν επίδραση στα άλλα. Στο σχήμα 5.2.α φαίνονται τα επτά επίπεδα σύμφωνα με τον ISO με παράλληλη παράθεση της ελληνικής ορολογίας.

ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	APPLICATION
ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗΣ	PRESENTATION
ΣΥΝΟΔΟΥ	SESSION
ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	TRANSPORT
ΔΙΚΤΥΟΥ	NETWORK
ΣΥΝΔΕΣΗΣ	DATA LINK
ΦΥΣΙΚΟ	PHYSICAL

Σχήμα 5.2.α. Το πρότυπο OSI

5.3 Τα επίπεδα OSI

5.3.1 Το φυσικό επίπεδο

Ασχολείται με την μετάδοση των bit μέσω των διαφόρων φυσικών μέσων. Διευκρινίζονται αναλυτικά τα ηλεκτρικά, τα μηχανικά, τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των διασυνδέσεων (interface) των δύο υπολογιστικών συστημάτων, τα δύο φυσικά επίπεδα δηλαδή, των δύο συμβαλλόμενων μερών. Στο επίπεδο αυτό καθορίζονται οι τύποι των connectors, τα σήματα μετάδοσης, ο συγχρονισμός των συσκευών, οι ηλεκτρικές τάσεις που παριστάνονται τα μηδέν και οι άσσοι.

5.3.2 Το επίπεδο ζεύξης δεδομένων

Ασχολείται με τα λειτουργικά χαρακτηριστικά και τις διαδικασίες που απαιτούνται προκειμένου να αποκατασταθεί, να υποστηριχθεί και τέλος να τερματισθεί μια σύνδεση μεταξύ των δύο άκρων της γραμμής. Βασικός σκοπός του επιπέδου αυτού είναι να παίρνει τα data από το φυσικό επίπεδο και να τα προωθεί στο ανώτερο επίπεδο δικτύου αφού πρώτα εκτελέσει μερικές ουσιώδεις λειτουργίες όπως είναι η ανίχνευση και διόρθωση σφαλμάτων μετάδοσης που λαμβάνουν χώρα στο φυσικό επίπεδο και ο έλεγχος ροής των πληροφοριών.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το επίπεδο αυτό είναι:

1. Αποκατάσταση και απελευθέρωση της ζεύξης δεδομένων.
2. Μεταφορά δεδομένων, αρίθμηση-συγχρονισμός frame.
3. Έλεγχος σφαλμάτων και έλεγχος ροής των block ή frame.

5.3.3 Το επίπεδο δικτύου

Ενώ το δεύτερο επίπεδο φροντίζει για την επικοινωνία μεταξύ των άκρων μιας απλής γραμμής, το τρίτο επίπεδο παρέχει τα μέσα για την αποκατάσταση, υποστήριξη και τερματισμό συνδέσεων μεταξύ των ακραίων συνδρομητών ενός μεγάλου δικτύου. Βασικές λειτουργίες του επιπέδου είναι η δρομολόγηση των μηνυμάτων, η οργάνωσή τους σε πακέτα, η απαρίθμηση και η ταξινόμησή τους. Φροντίζει για την μετάδοση προς τα πάνω επίπεδα.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το επίπεδο αυτό είναι:

1. Αποκατάσταση και τερματισμός συνδέσεων μεταξύ διαφόρων ακραίων σημείων του δικτύου.
2. Προσδιορισμός των ακραίων σημείων σύνδεσης με χρήση διευθύνσεων.
3. Μεταφορά δεδομένων (κυρίως σε μορφή πακέτων)
4. Απαρίθμηση και έλεγχος σφαλμάτων.
5. Έλεγχος ροής δεδομένων.

5.3.4 Το επίπεδο μεταφοράς

Το επίπεδο αυτό παρέχει εκείνες τις διαδικασίες και τα μέσα που απαιτούνται, προκειμένου να έχουμε επιτυχημένη από άκρη σε άκρη μεταφορά data απαλλαγμένη λαθών. Παρέχει τις διαδικασίες για την αποκατάσταση της ορθότητας της πληροφορίας μετά από σφάλμα, τον έλεγχο της ροής της πληροφορίας από άκρο σε άκρο και τον έλεγχο ακολουθίας των μηνυμάτων.

Οι υπηρεσίες που προσφέρει το επίπεδο αυτό είναι:

1. Αποκατάσταση και τερματισμός της σύνδεσης σε επίπεδο μεταφοράς.
2. Μετάδοση δεδομένων σύμφωνα με τον απαιτούμενο από τον χρήστη βαθμό αξιοπιστίας.
3. Καθορισμός και επιλογή από τον χρήστη της ποιότητας εξυπηρέτησης της σύνδεσης.
4. Δυνατότητα πολυπλεξίας μέσω της ίδιας της ζεύξης.
5. Έλεγχος ροής.

5.3.5 Το επίπεδο συνόδου

Το επίπεδο αυτό σκοπό έχει την παροχή των αναγκαίων μέσων για την οργάνωση και τον εκσυγχρονισμό των διαλόγων μεταξύ των ανωτέρων επιπέδων και το επίπεδο συνόδου. Επιτρέπει ή απαγορεύει την συγκεκριμένη παροχή υπηρεσίας, αποκαθιστά νέα σύνδεση όταν η πρώτη για κάποιο λόγο διακοπεί, επιτρέπει επικοινωνία μονόδρομη, αμφίδρομη και άλλες υπηρεσίες.

Οι υπηρεσίες αυτές επιγραμματικά είναι:

1. Έναρξη και συντήρηση του διαλόγου.
2. Διαχείριση και έλεγχος προσπέλασης
3. Επανορθωτικές διαδικασίες σε επίπεδο διαλόγου.

5.3.6 Το επίπεδο παρουσίασης

Ασχολείται με την αναπαράσταση της πληροφορίας που μεταφέρεται από εφαρμογή σε εφαρμογή, καθώς επίσης και με την δομή των data. Επιχειρεί δηλαδή την κατάλληλη τροποποίηση των data ώστε να είναι κατανοητά από την εφαρμογή και έτσι ώστε οι συνδέσεις δύο υπολογιστών να μην απαιτούν υποχρεωτικά τη χρήση κοινού κώδικα. Σε αυτό το επίπεδο πραγματοποιούνται κυρίως οι διαδικασίες κρυπτογράφησης, συμπίεσης δεδομένων, ο μετασχηματισμός των κωδίκων και των διάφορων μορφών των αρχείων.

Σε συντομία οι υπηρεσίες που προσφέρονται είναι:

1. Μετατροπή σύνταξης δεδομένων π.χ. από ASCII σε EBCDIC
2. Συμπίεση και αποσυμπίεση δεδομένων
3. Κρυπτογράφηση για ασφαλή μεταφορά
4. Μετάφραση κωδικοποίησης της πληροφορίας για χρήση σε οθόνες και τερματικά.

5.3.7 Το επίπεδο εφαρμογών

Είναι το τελευταίο επίπεδο προς τον χρήστη αυτό που παρέχει τον τρόπο για να μπορεί να συνομιλεί με την άλλη. Το επίπεδο εφαρμογών είναι το υψηλότερο επίπεδο του προτύπου OSI και αποτελεί το interface μεταξύ της εφαρμογής και των λοιπών επιπέδων του προτύπου. Οι λειτουργίες του επιπέδου αυτού προσδιορίζονται σε μεγάλο βαθμό από τον χρήστη του δικτύου γι' αυτό και οι τυποποιήσεις του είναι λιγότερο καθορισμένες.

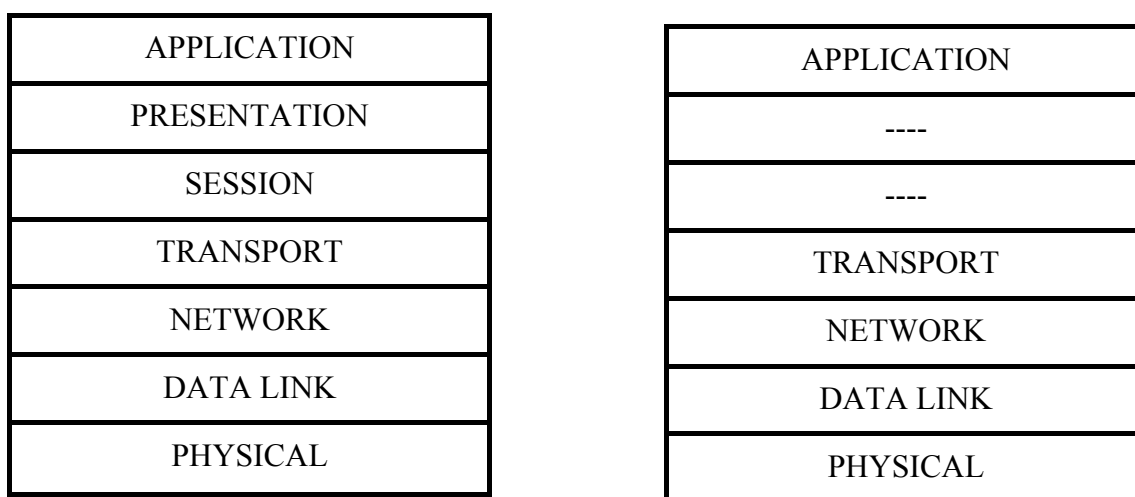
Οι υπηρεσίες που προσφέρει το τελευταίο επίπεδο είναι:

1. Εξακρίβωση της ταυτότητας των εφαρμογών που θέλουν να επικοινωνήσουν.
2. Επιβεβαίωση της διαθεσιμότητας τους για συνομιλία.
3. Επιβεβαίωση / έλεγχος στο δικαίωμα συνομιλίας.

Από τα παραπάνω παρατηρούμε ότι τα χαμηλότερα επίπεδα είναι τα καλύτερα προσδιορισμένα καθώς ήδη υπάρχουν πολλά και αποδεκτά πρωτόκολλα. Τα τρία χαμηλότερα επίπεδα είναι τα καθαρά επικοινωνιακά επίπεδα που αναφέρονται στον τρόπο μετάδοσης και υλοποιούνται σε συσκευές επικοινωνίας (τηλεπικοινωνιακοί κόμβοι ,modems κλπ.)

5.3.8 Η σχέση του OSI με το EIB

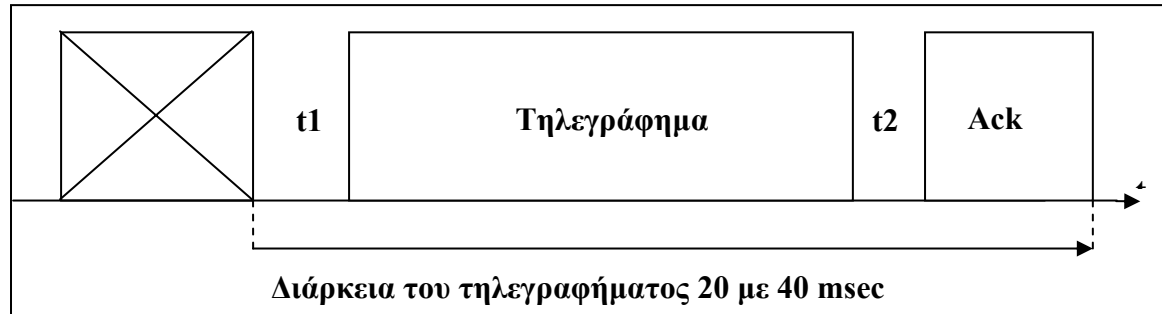
Όλα τα επίπεδα που αναφέρθηκαν στο πρότυπο OSI δεν είναι πάντα όλα απαραίτητα. Απλούστερα συστήματα επικοινωνίας έχουν προσαρμοστεί στις ανάγκες συγκεκριμένων σκοπών. Το σύστημα EIB για παράδειγμα απαιτεί 5 από τα 7 επίπεδα που ορίζονται στο OSI. Το επίπεδο 5 και 6, δηλαδή εκείνο της συνόδου και της παρουσίασης, δεν χρειάζεται βλ. και σχήμα 5.3.8.α



Σχήμα 5.3.8.α : Το μοντέλο OSI και το EIB

6 Το τηλεγράφημα στην τεχνική EIB

6.1 Γενικά



Σχήμα 6.1.α Το τηλεγράφημα

Συμβάν-Event

Όταν λάβει χώρα ένα συμβάν (π.χ. όταν ένας διακόπτης πατηθεί), η συσκευή Bus στέλνει ένα τηλεγράφημα στο Bus.

Χρόνος $t1$

Η μετάδοση ξεκινά αμέσως μετά οπου το bus παραμένει ελεύθερο για μια ελάχιστη χρονική περίοδο $t1$.

Χρόνος $t2$

Όταν ολοκληρωθεί η μετάδοση του τηλεγραφήματος, οι συσκευές bus χρησιμοποιούν τον χρόνο $t2$ για να ελέγξουν εάν το τηλεγράφημα έχει παραληφθεί σωστά.

Επιβεβαίωση-Acknowledgement

Όλες οι συσκευές οι οποίες εμπλάκηκαν επιβεβαιώνουν την απολαβή του τηλεγραφήματος ταυτόχρονα.

6.2 Η δομή του τηλεγραφήματος

Πληροφορία

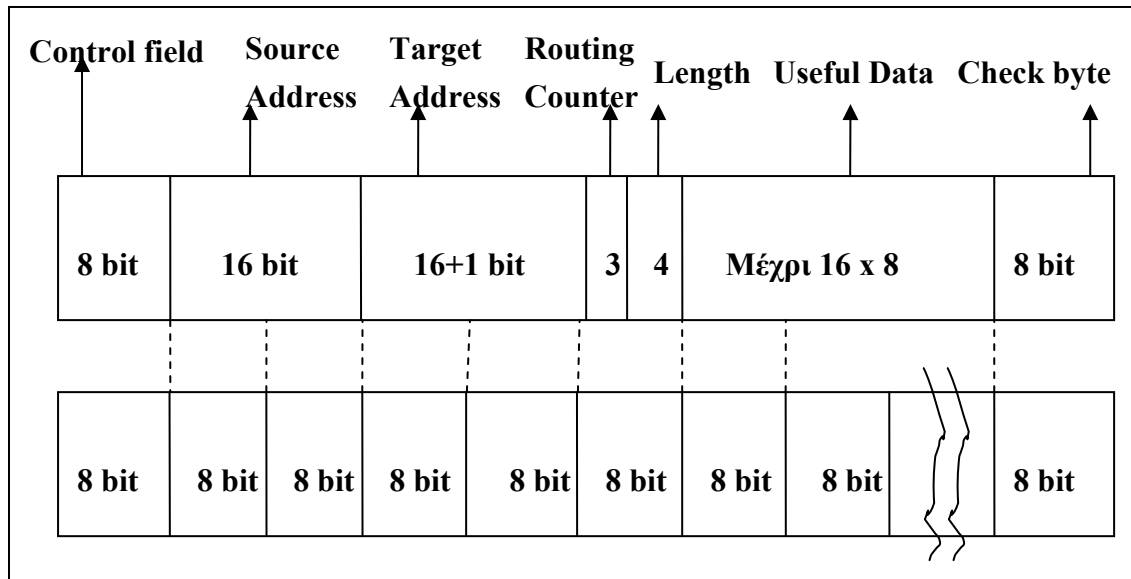
Το τηλεγράφημα αποτελείται από δεδομένα συγκεκριμένα με το standard του Bus και χρήσιμα δεδομένα για το συμβάν που έχει λάβει χώρα (π.χ. το πάτημα ενός διακόπτη).

Χαρακτήρες

Η πληροφορία μεταδίδεται σε φόρμες χαρακτήρων εύρους 8 Bit.

Δεδομένα ελέγχου

Τα δεδομένα ελέγχου (Test data) για τον εντοπισμό λαθών μετάδοσης επίσης μεταδίδονται μέσα στο τηλεγράφημα. Αυτό εγγυάται υψηλό επίπεδο αξιοπιστίας μετάδοσης.



Σχήμα 6.2.α Η δομή του τηλεγραφήματος

6.3 Απαιτούμενος χρόνος τηλεγραφήματος

Χρόνος για ένα bit

Το τηλεγράφημα μεταδίδεται με έναν ρυθμό μετάδοσης 9600 bits per second. Δηλαδή 1 μόλις bit καταλαμβάνει το Bus για 1/9600 sec ή 104 μsec.

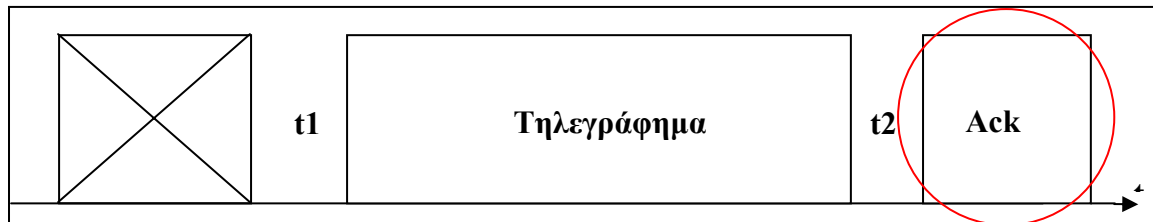
Χρόνος για έναν χαρακτήρα

Ένα τηλεγράφημα το οποίο μεταδίδει πληροφορία για διακοπτικό έλεγχο (switching telegram) καταλαμβάνει το bus για 20 msec. Τα τηλεγραφήματα μπορούν να καταλάβουν το Bus μέχρι και για 40 msec.

6.4 Επιβεβαίωση τηλεγραφήματος (Telegram Acknowledgement)

ACK

Η συσκευή bus που λαμβάνει το τηλεγράφημα μεταδίδει ένα byte ελέγχου (check byte) ώστε να επαληθεύσει τη σωστή παραλαβή της πληροφορίας.



Σχήμα 6.4.α Η επιβεβαίωση σωστής λήψης του τηλεγραφήματος

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Read direction of the data bits
N	N	0	0	B	B	0	0	Acknowledgement message
1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY Still occupied
0	0	0	0	1	1	0	0	NAK Reception incorrect
1	1	0	0	1	1	0	0	ACK Reception correct

B=00 BUSY N=00 NAK

Σχήμα 6.4.β Τα Bits ελέγχου του ACK byte

NAK

Εάν γίνει λήψη μιας NAK επιβεβαίωσης τότε σημαίνει ότι δεν έγινε σωστή λήψη της πληροφορίας. Έτσι επαναλαμβάνεται η μετάδοση μέχρι τρεις φορές.

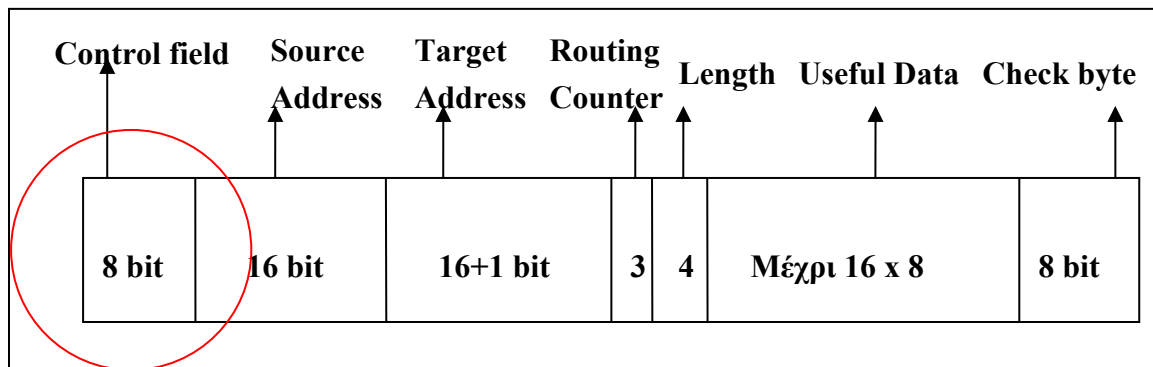
BUSY

Εάν γίνει λήψη μιας BUSY επιβεβαίωσης τότε η συσκευή bus που έστειλε το τηλεγράφημα περιμένει ένα μικρό χρονικό διάστημα πριν ξαναστείλει το τηλεγράφημα.

STOP

Εάν η συσκευή που έστειλε το τηλεγράφημα δεν λάβει καμία επιβεβαίωση τότε το τηλεγράφημα επαναλαμβάνεται μέχρι και τρεις φορές.

6.5 Το πεδίο ελέγχου (Control Field)



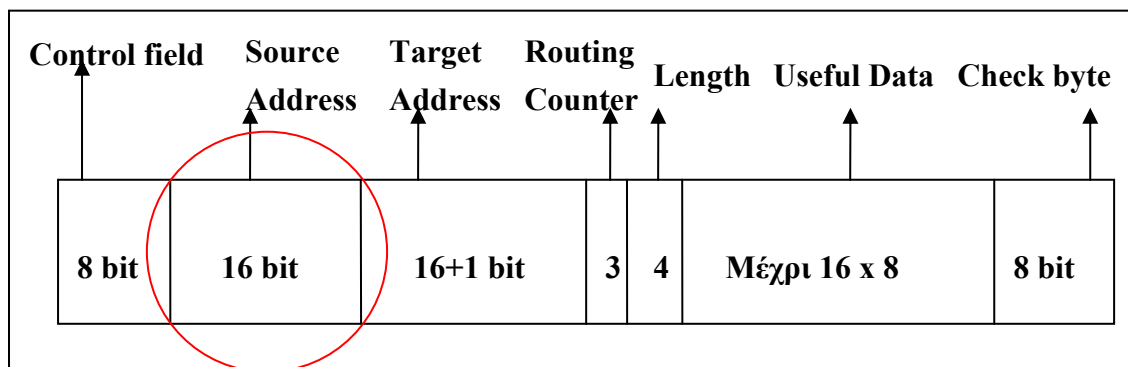
Σχήμα 6.5.α Το πεδίο ελέγχου

Εάν κάποια συσκευή bus έχει στείλει μια αρνητική επιβεβαίωση και η μετάδοση του τηλεγραφήματος έχει επαναληφθεί τότε ορίζεται ένα bit 0. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζουμε ότι συσκευές οι οποίες έχουν ήδη εκτελέσει την εντολή δεν θα την εκτελέσουν ξανά. Όταν πολλοί bus συνδρομητές στέλνουν μηνύματα ταυτόχρονα τότε τίθεται ένα σύστημα προτεραιότητας (priority settings) που και αυτό βρίσκεται στο πεδίο ελέγχου του τηλεγραφήματος.

1	0	W	1	P	P	0	0	Control Message
1	0	0	1	0	0	0	0	Λειτουργίες συστήματος (High priority)
1	0	0	1	1	0	0	0	Λειτουργίες συναγερμού
1	0	0	1	0	1	0	0	High priority commands
1	0	0	1	1	1	0	0	Low priority commands
1	0	1	1	X	X	0	0	Επανάληψη

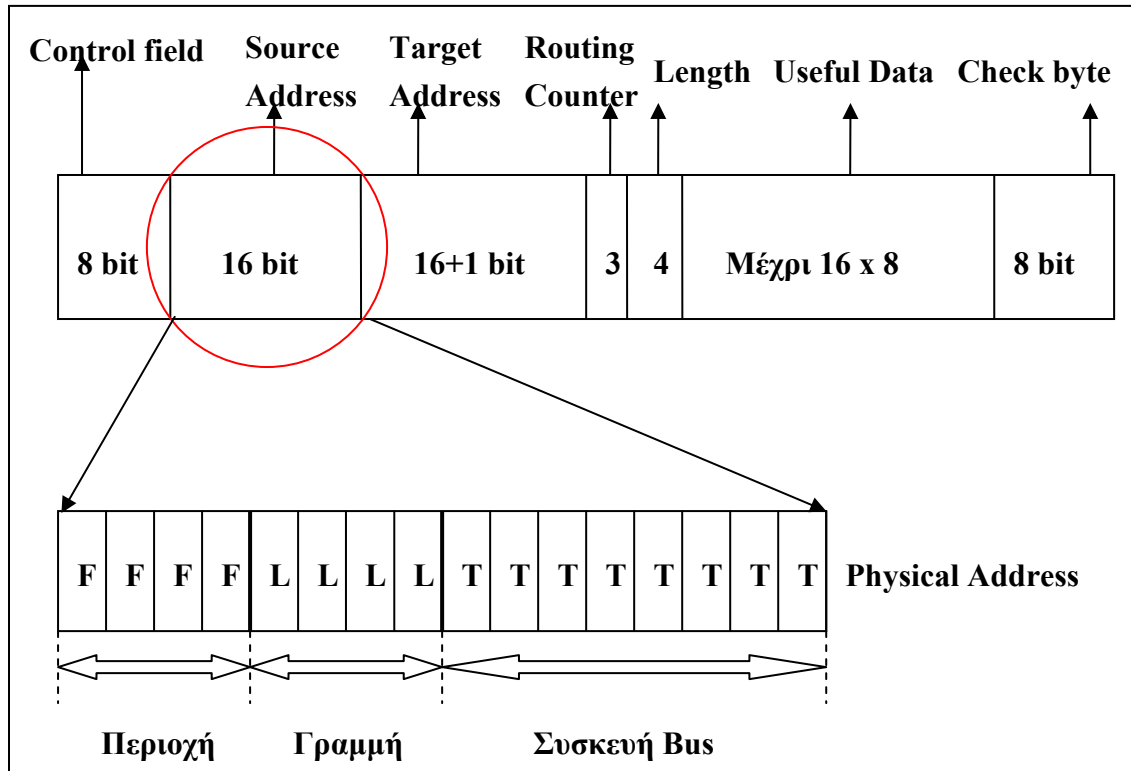
Σχήμα 6.5.β Τα Bits του πεδίου ελέγχου

6.6 Το πεδίο διεύθυνσης του αποστολέα (Source Address field)



Σχήμα 6.6.α Το πεδίο διεύθυνσης του αποστολέα

Το πεδίο της διεύθυνσης του αποστολέα περιέχει την φυσική διεύθυνση του συνδρομητή που στέλνει το τηλεγράφημα, ώστε σε περίπτωση που πρέπει το μήνυμα να αποδώσει την προέλευσή του να είναι σε θέση να το κάνει.



Σχήμα 6.6.β Ανάλυση του πεδίου διεύθυνσης του αποστολέα

Περιοχή

Στο σχήμα 6.6.β φαίνεται η ανάλυση των 16 bit του πεδίου Source Address. Τα τέσσερα πρώτα bits δηλώνουν την περιοχή του bus συνδρομητή και παίρνει τιμές από 0001(bin)→1111(bin) δηλαδή 1(dec)→15(dec) για την τεχνολογία μετάδοσης σε twisted pair.

Γραμμή

Οι τιμές που μπορεί να πάρει το συγκεκριμένο bit frame είναι από 0001(bin)→1100(bin) δηλαδή από 1(dec) →12(dec) για την τεχνολογία μετάδοσης σε twisted pair.

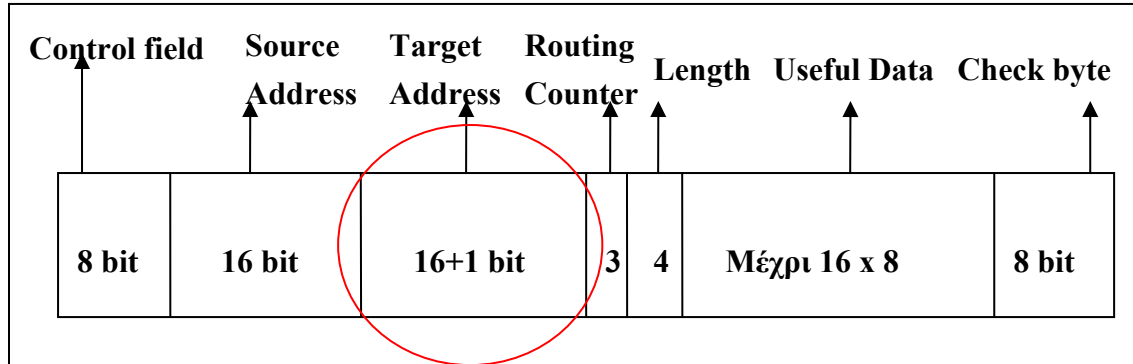
Συσκευή Bus

Οι τιμές που μπορεί να πάρει το bit frame της συσκευής bus είναι από 0000 0001(bin)→01000000(bin) δηλαδή από 1(dec)→64(dec) για την τεχνολογία μετάδοσης σε twisted pair.

Παράδειγμα

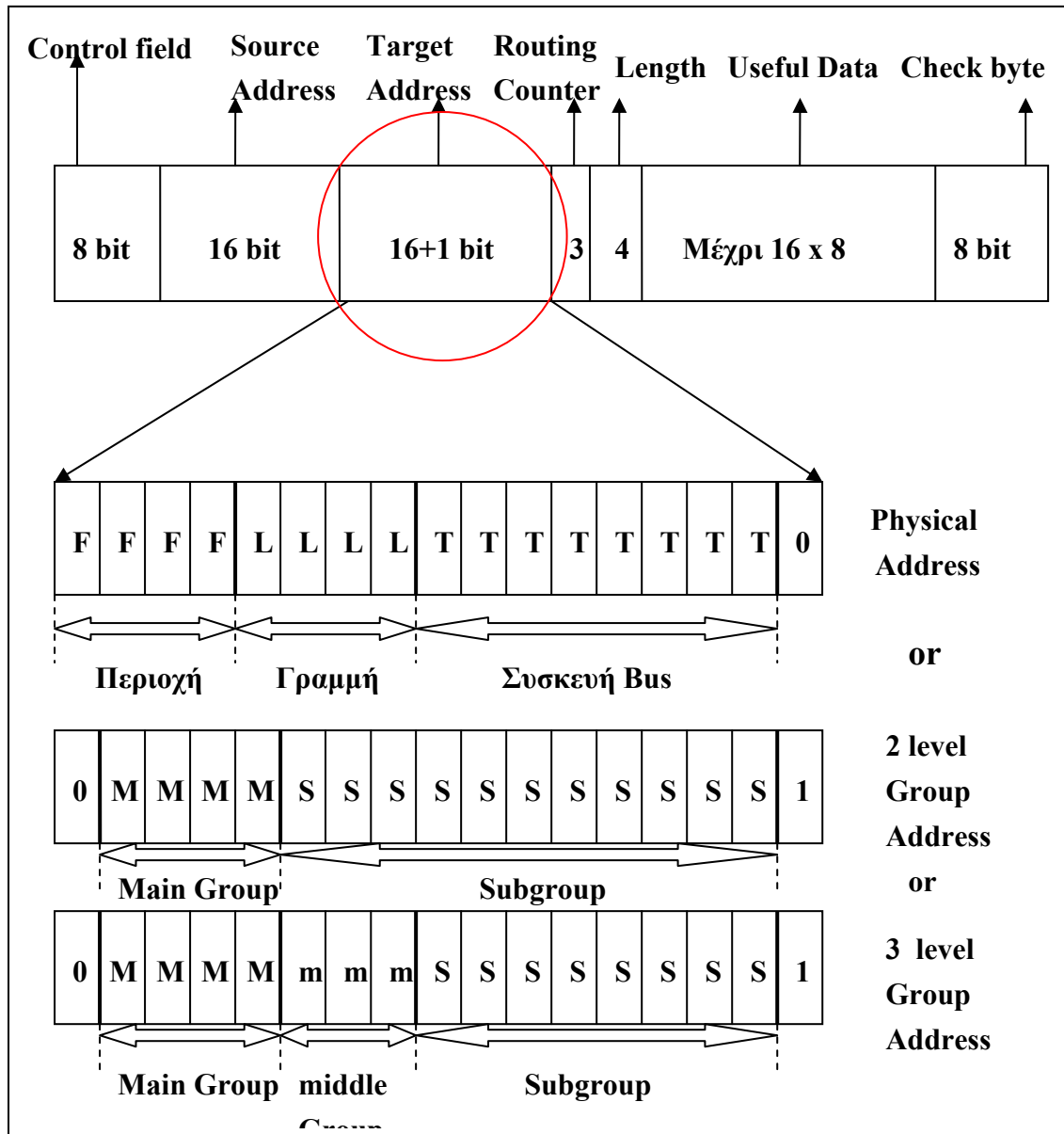
Εάν το Source Address frame περιέχει **0011 0010 0000 1111** τότε το τηλεγράφημα προέρχεται από τον 15 συνδρομητή της 2^{ης} γραμμής, της περιοχής 3.

6.7 Το πεδίο διεύθυνσης του παραλήπτη (Target Address field)



Σχήμα 6.7.α Το πεδίο διεύθυνσης του παραλήπτη

Το πεδίο διεύθυνσης του παραλήπτη περιέχει την φυσική διεύθυνση της συσκευής ή την λογική διεύθυνση των συσκευών που απευθύνεται το τηλεγράφημα.



Σχήμα 6.7.β Ανάλυση του πεδίου διεύθυνσης του παραλήπτη

Εάν περιέχεται η φυσική διεύθυνση τότε το 17^ο bit είναι 0 διαφορετικά εάν στο πεδίο εμπεριέχεται η λογική διεύθυνση (διεύθυνση ομάδος) τότε το bit αυτό είναι ίσο με το 1. Αυτό συμβαίνει για να γίνεται αντιληπτή η διαφορά της φυσικής με της διεύθυνσης ομάδος. Όταν είναι να εμπλακεί μια συσκευή τότε αποστέλλεται η φυσική διεύθυνση διαφορετικά όταν εμπλέκονται παραπάνω από μια τότε αποστέλλεται η διεύθυνση ομάδος. Όπως φαίνεται και στο σχήμα 6.7.β υπάρχει διαφορά στην κατανομή των bits στο πεδίο διεύθυνσης του παραλήπτη, όταν χρησιμοποιείται λογική διεύθυνση από όταν χρησιμοποιείται φυσική διεύθυνση. Καταρχήν το πρώτο bit είναι πάντα ίσο με μηδέν δεν γίνεται όμως αυτό για να ξεχωρίσει από την φυσική διεύθυνση. Η διαλογή γίνεται από το τελευταίο Bit το οποίο στην διεύθυνση ομάδος είναι πάντα άσος. Επιπλέον ανάλογα με το εάν η διεύθυνση ομάδος είναι δύο ή τριών επιπέδων υπάρχει και η κατανομή των bits τα οποία δηλώνουν την κύρια ομάδα, τη μεσαία και την υποομάδα που εμπλέκονται με το τηλεγράφημα.

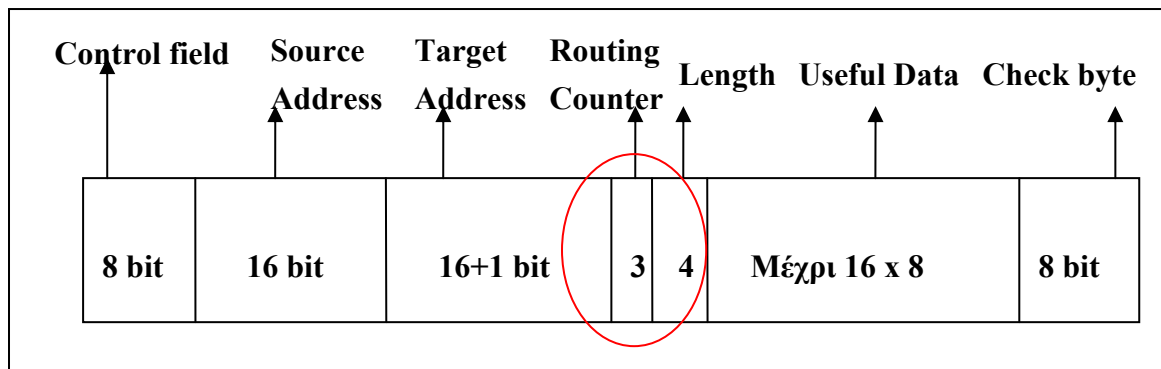
Οι διευθύνσεις ομάδος δεν έχουν σχέση με τις φυσικές διευθύνσεις. Σε καμία περίπτωση δεν δηλώνει φυσική τοπολογία μια διεύθυνση ομάδος. Θα έλεγε κανείς ότι δείχνει μια περιγραφική τοπολογία για την λειτουργία που έχει οριστεί να κάνουν κάποιες συσκευές.

Για παράδειγμα μια κύρια ομάδα (Main group) μιας διεύθυνσης ομάδος θα μπορούσε να είναι 'φωτισμός' μια μεσαία ομάδα (Middle group) μπορούσε να είναι φωτισμός ενός Α δωματίου και μια υποομάδα (Subgroup) 'φωτιστικό L1 του Α δωματίου'.

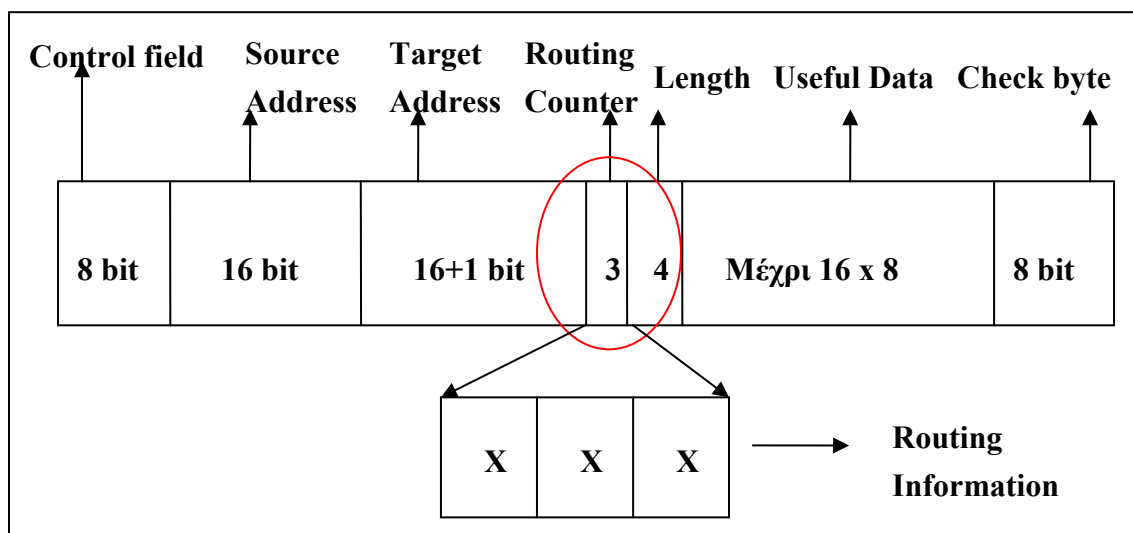
Το αν χρησιμοποιηθούν διευθύνσεις δύο ή τριών επιπέδων εξαρτάται από την επιλογή του προγραμματιστή κατά την φάση του προγραμματισμού από το ETS.

6.8 Το πεδίο Routing counter

Εάν ο μετρητής έχει τιμή μεγαλύτερη από μηδέν τότε επιτρέπεται η μετάδοση.



Σχήμα 6.8.α Ο μετρητής διανομής (Routing counter)

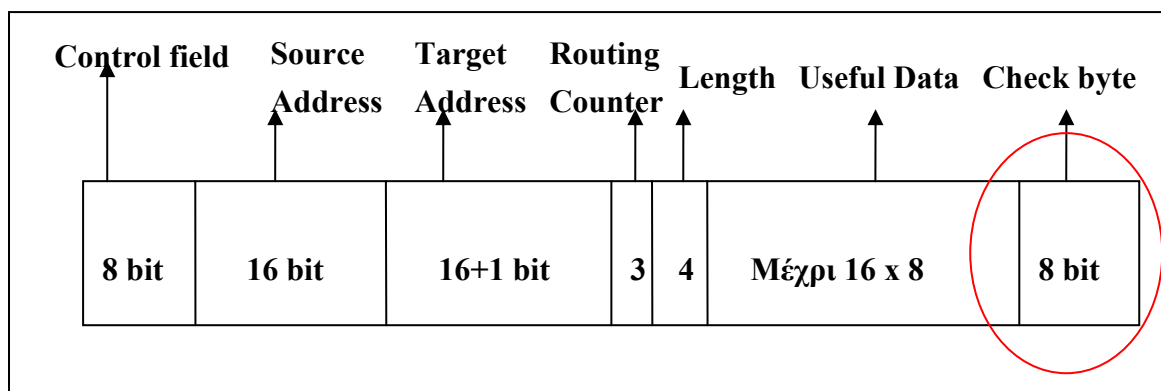


Σχήμα 6.8.β Ο μετρητής διανομής (Routing counter) χρησιμοποιείται για Routing Information.

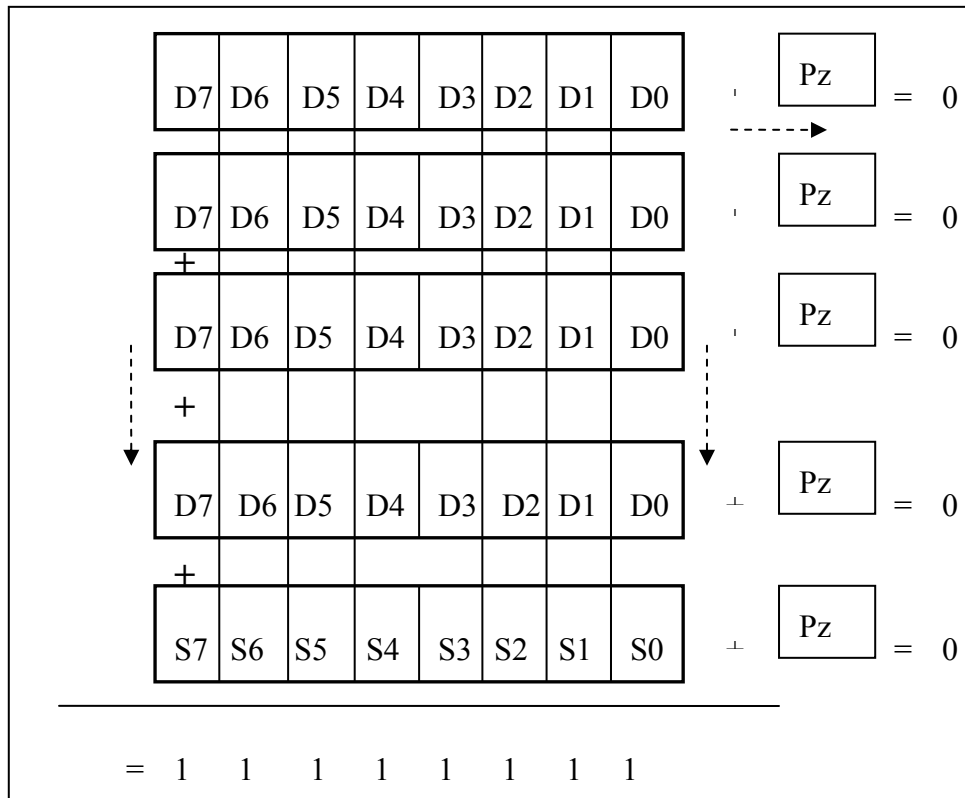
6.9 Το byte ελέγχου (telegram check byte)

Τα λάθη στην ψηφιακή μετάδοση είναι πάντα αναμενόμενα και αναπόφευκτα. Έτσι για να εντοπίζουμε τα τυχόν λάθη κατά την μετάδοση του τηλεγραφήματος μαζί με το τηλεγράφημα μεταδίδουμε 8 bit ελέγχου και ισοτιμίας (βλ σχήμα 6.9.α). Κάθε χαρακτήρας του τηλεγραφήματος (κάθε 8 Bit) ελέγχεται για ζυγή ισοτιμία. Το bit ισοτιμίας παίρνει την τιμή 0 ή 1 ώστε να φτιάξει το άθροισμα όλων των bits με το bit Pz να είναι ίσο με το μηδέν. Δηλαδή έστω D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 ένας χαρακτήρας τότε αυτό το Frame θα προστεθεί με το bit ισοτιμίας Pz (το οποίο έχει τιμή 0 ή 1) έτσι ώστε το άθροισμα να είναι πάντοτε ίσο με το μηδέν.

Ακόμη κάθε στήλη από τα D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 κάθε χαρακτήρα προστίθενται με τα check bits S7 S6 S5 S4 S3 S2 S1 S0 τα οποία παίρνουν τέτοια τιμή (0 ή 1), ώστε το άθροισμά τους να είναι ίσο με το 1. (βλ σχήμα 6.9.β). Η μέθοδος αυτή καλείται cross-check.



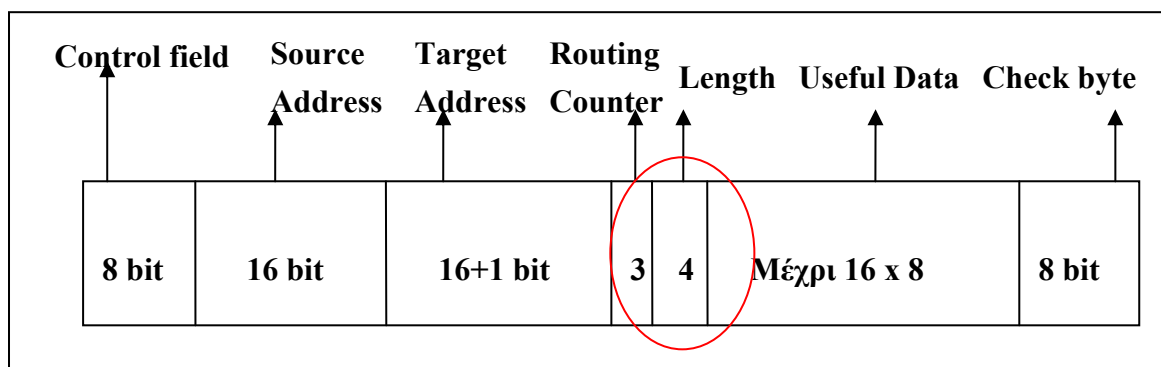
Σχήμα 6.9.α Το byte ελέγχου στο τηλεγράφημα



Σχήμα 6.9.β Η μέθοδος cross-check.

6.10 Το πεδίο μήκους (Length field)

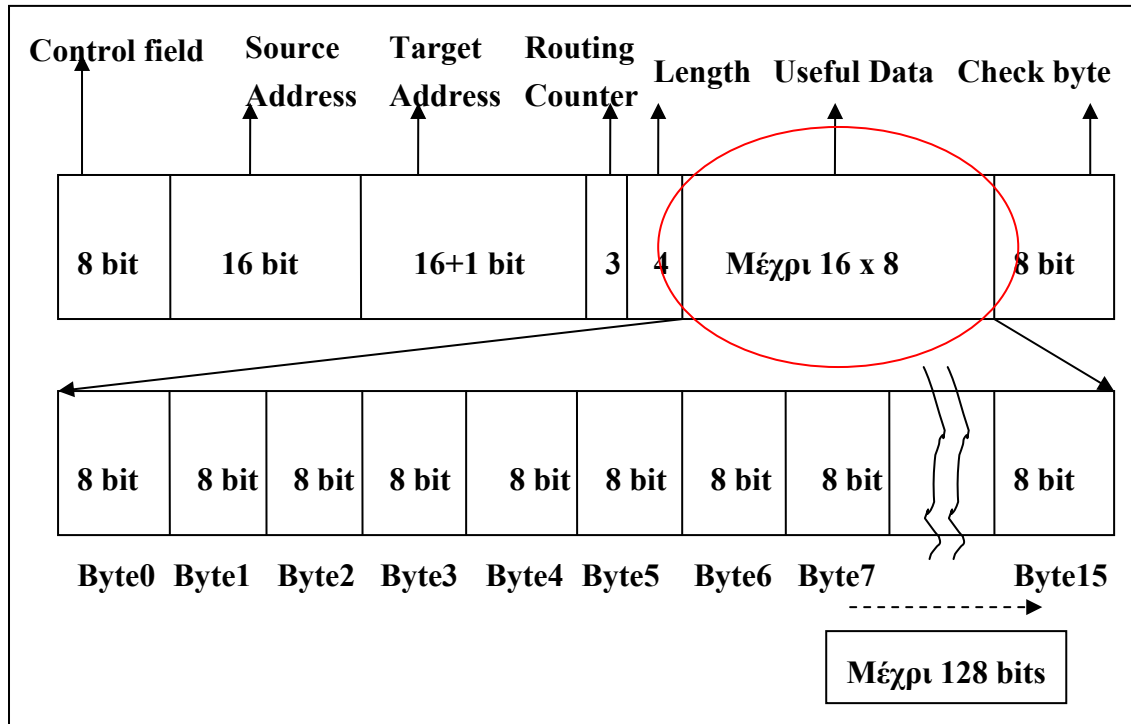
Σε αυτό το πεδίο περιλαμβάνονται πληροφορίες για το μήκος των δεδομένων που περιλαμβάνει το πεδίο των δεδομένων.



Σχήμα 6.10.α Το πεδίο μήκους

Το μήκος των δεδομένων που ακολουθούν εξαρτάται από τον τύπο δεδομένων που θα μεταφερθούν. Το δυαδικό νούμερο που περιλαμβάνει το πεδίο μήκους θα δείχνει τον αριθμό των bytes που περιλαμβάνει το πεδίο δεδομένων. Για παράδειγμα το 1100(bin) → 12(dec) δηλώνει πως περιλαμβάνει συστοιχίες των 8 bit από το byte0 μέχρι το Byte12.

6.11 Το πεδίο των δεδομένων (Useful Data field)



Σχήμα 6.11.α Το πεδίο δεδομένων

Το πεδίο δεδομένων μπορεί να είναι μέχρι και 128 bits και εξαρτάται από τον τύπο των δεδομένων που περιλαμβάνει. Ο τύπος των δεδομένων οργανώνεται με βάση το διεθνές πρότυπο της EIBA το EIS (EIBA Interworking Standard).

7 Το πρότυπο EIS (EIB Interworking Standard)

7.1 Εισαγωγή

Σε ένα σύστημα EIB, οι διαφορετικές συσκευές από τον ίδιο ή από διαφορετικούς κατασκευαστές θα πρέπει να λειτουργήσουν από κοινού. Επομένως, πρέπει να υπάρξει ένας τρόπος που οι συσκευές να μπορούν να μιλήσουν η μια στην άλλη. Αυτό ολοκληρώνεται καταρχήν με την εφαρμογή του πρωτοκόλλου EIB. Αλλά επιπλέον, υπάρχει μια ανάγκη ότι οι συσκευές μπορούν να καταλαβαίνουν τα μηνύματα που παραλαμβάνονται από άλλες συσκευές. Αυτή η διαδικασία καλείται συνλειτουργία (Interworking). Τα προϊόντα συνλειτουργίας πρέπει να προσαρμοστούν σε αυτές τις απαιτήσεις αλληλεπίδρασης προκειμένου να περαστεί η πιστοποίηση EIBA, έτσι ώστε μπορούν να μαρκαριστούν με το λογότυπο EIB.

7.2 Πρότυπα συνλειτουργίας EIB για τα αντικείμενα ομαδικής επικοινωνίας (EIB Interworking Standards- EIS)

Στο πρότυπο αυτό θα δοθούν οι ορισμοί και οι κανόνες για την αλληλεπίδραση των λειτουργιών που δίνονται από τις όποιες εφαρμογές. Ο στόχος είναι να καθοριστούν οι τιμές και η ερμηνεία των στοιχείων που περιλαμβάνονται στα αντικείμενα επικοινωνίας για τις λειτουργίες. Αυτές οι τυποποιημένες λειτουργίες καλούνται λειτουργίες EIB.

7.2.1 Η έννοια συνλειτουργίας (The Interworking concept)

Οι ορισμοί των στοιχείων για τις λειτουργίες EIB είναι απαραίτητοι για να υπάρχει η κατάλληλη επικοινωνία και κατανόηση μεταξύ των bus-συσκευών. Επιπλέον, είναι δυνατό, ότι μια λειτουργικότητα μεταξύ των συσκευών των διαφορετικών κατασκευαστών πραγματοποιείται. Ο καθορισμός των τιμών καλείται δακτυλογράφηση λειτουργίας EIB. Εάν οι προαναφερθέντες όροι τηρούνται, η διαδικασία μιας τέτοιας επικοινωνίας μεταξύ των συσκευών bus καλείται συνλειτουργία (Interworking). Οι απαιτήσεις συνλειτουργίας καθορίζονται από τα πρότυπα EIS.

7.2.2 Η επέκταση των προτύπων συνλειτουργίας

Ο κατάλογος των προτύπων συνλειτουργίας EIS, μπορεί να επεκταθεί με την υποβολή των όποιων προτάσεων στην EIBA. Με τον ίδιο τρόπο, τα καθιερωμένα πρότυπα συνλειτουργίας EIB μπορούν να προσαρμόσουν τα καθιερωμένα διεθνή πρότυπα. Πράγματι, ως μελλοντικό πρότυπο για τις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, το EIB infrastructure μπορεί να χρησιμοποιηθεί για πολλές εφαρμογές, όπως στον αυτοματισμό κτιρίων και αλλού.

7.3 Γενικές απαιτήσεις για την συνλειτουργία

7.3.1 Busload

7.3.1.1 Ρυθμός επανάληψης (Repetition Rate)

Αυτό το επαναληπτικό ποσοστό θα επιλεγεί πολύ προσεκτικά δεδομένου ότι επηρεάζει το busload (κίνδυνος υπερφόρτωσης του δικτύου του Bus).

Σημείωση: Το πιθανό busload καθορίζεται στο στάδιο προγραμματισμού μιας εγκατάστασης.

Η ακόλουθη έννοια συστήνεται οπωσδήποτε:

1. Για τις χειροκίνητες διαδικασίες, ο χρόνος μεταξύ των τηλεγραφημάτων που παράγονται από τις εισόδους μιας εφαρμογής θα είναι τουλάχιστον 200 msec.
2. Για τις αυτόματες διαδικασίες, το επαναληπτικό ποσοστό αυτών των εισόδων πρέπει να είναι σε μια κλίμακα δευτερολέπτων ή και λεπτών.

Σημείωση: Στις περισσότερες περιπτώσεις ελέγχου, τα λεπτά είναι ικανοποιητικά, π.χ. για τη μέτρηση του αέρα, της θερμοκρασίας, της φωτεινότητας, του χρόνου κλπ...

Οι ακόλουθες πτυχές θα καλυφθούν:

- Η τιμή δέλτα

Εάν μια εφαρμογή παραγάγει τις πληροφορίες για το bus ανάλογα με την τιμή του δέλτα, ένας περιοριστικός-μηχανισμός θα παρασχεθεί. Ο κάθε κατασκευαστής πρέπει να περιγράψει αυτόν τον μηχανισμό.

- Το μήνυμα κατόπιν αιτήσεως

Εάν αυτός ο τρόπος επιλέγεται, ισχύει η ίδια απαίτηση, όπως για την τιμή δέλτα ,για

τη συσκευή που στέλνει το αίτημα.

7.3.1.2 Προτεραιότητες μετάδοσης

Οι προτεραιότητες θα επιλεγούν πολύ προσεκτικά για να κρατήσουν την κίνηση (traffic) στο bus όσο το δυνατόν χαμηλότερη. Οι προτεραιότητες για τα τηλεγραφήματα EIB καθορίζονται : 00b προτεραιότητα συστήματος, 10b προτεραιότητα συναγεμίων, 01b υψηλή προτεραιότητα, 11b χαμηλή προτεραιότητα. Ως προκαθορισμένη αξία (default value), η χαμηλή προτεραιότητα (11b) θα επιλεγεί.

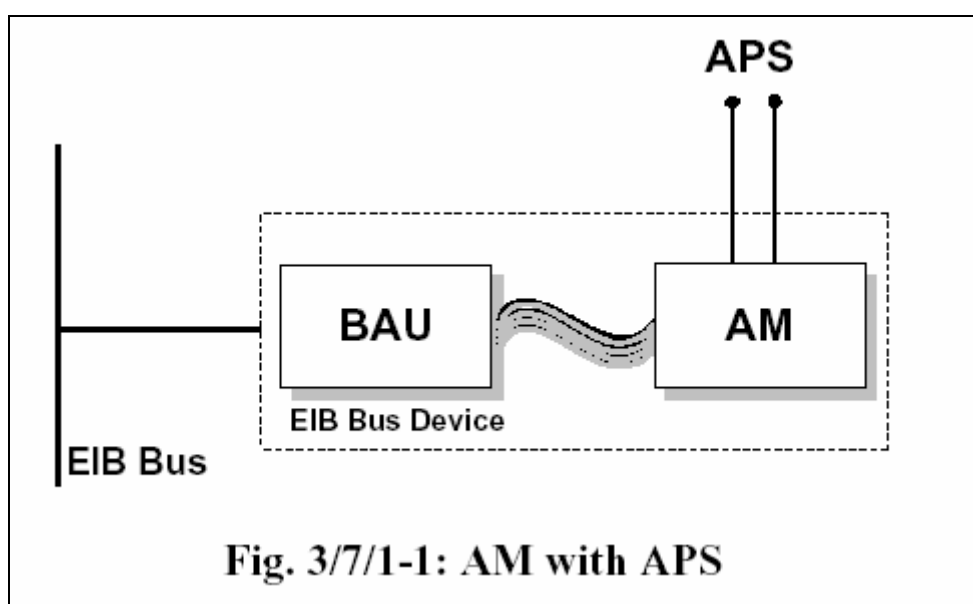
7.3.1.3 Η ερμηνεία των τηλεγραφημάτων

Κάθε τηλεγράφημα ομάδας περιέχει όλες τις πληροφορίες έτσι ώστε η λαμβάνουσα συσκευή είναι σε θέση να ερμηνεύσει το τηλεγράφημα ανεξάρτητα από άλλα τηλεγραφήματα ομάδας.

Ο κατασκευαστής πρέπει περιγράψει τα τηλεγραφήματα που δεν καλύπτονται από τα πρότυπα συνλειτουργίας.

7.3.1.4 Απαιτήσεις για τις συσκευές Bus EIB που τροφοδοτούνται από βοηθητικά τροφοδοτικά ενέργειας (APS).

Εάν μια ενότητα εφαρμογής (Application Module) μιας συσκευής bus EIB τροφοδοτείται από APS (Ancillary Power Supply), δεν θα ενοχλήσει το bus. π.χ. με Busy acknowledges σε περίπτωση λήψης των μηνυμάτων ομάδας εάν αυτή η ενότητα εφαρμογής δεν τροφοδοτείται.



7.3.2 Εφαρμογή του EIS

7.3.2.1 Γενικά

Εάν χρησιμοποιείται μια λειτουργία όπου υπάρχει ένα EIS, αυτό το EIS θα χρησιμοποιηθεί. Δεν επιτρέπεται να συνδυαστούν λειτουργίες που είναι ήδη τυποποιημένες στο EIS με μη-EIS τυποποιημένες λειτουργίες σε ένα ίδιο αντικείμενο επικοινωνίας. Τα μη-χρησιμοποιημένα δυαδικά ψηφία στο πεδίο δεδομένων των τηλεγραφημάτων θα τεθούν 0.

7.3.2.2 Δήλωση EIS

Μια εφαρμογή EIB μπορεί να αποτελείται από διάφορα πρότυπα συνλειτουργίας EIS. Ο κατασκευαστής δηλώνει στο φύλλο στοιχείων του προϊόντος (datasheet), ποιο από τα πρότυπα συνλειτουργίας έχουν υλοποιηθεί στην εφαρμογή.

7.3.2.3 Περιγραφή συσκευής – Λειτουργικότητα EIS

Πρέπει να ληφθεί υπόψη, η οποία η λειτουργικότητα μιας σύνδεσης μεταξύ π.χ ενός αισθητήρα και ενός ενεργοποιητή (binary output) εξαρτώνται όχι μόνο από τις λειτουργίες EIB, αλλά επιπλέον και στις εφαρμοσμένες παραμέτρους στον αισθητήρα ή/και στον ενεργοποιητή. Επομένως, για μια δεδομένη εφαρμογή, οι συσκευές θα επιλεγούν πολύ προσεκτικά και στον ισχυρό συσχετισμό σε αυτήν την εφαρμογή. Η περιγραφή της λειτουργίας EIS δηλώνει ποιες λειτουργίες κάθε συσκευής συσχετίζονται με τα δηλωμένα πρότυπα συνλειτουργίας.

7.4 Φυσικές τιμές (Physical Values)

Μια φυσική τιμή αποτελείται από η ίδια την τιμή και τη μονάδα της μέτρησης. Οι τιμές διαβιβάζονται μέσω του bus, ωστόσο οι μονάδες της μέτρησης δεν διαβιβάζονται. Η κωδικοποίηση των τιμών για τη μετάδοση περιγράφεται στο πρότυπο συνλειτουργίας EIS 5 και EIS 9. Αυτά τα EIS παρέχουν επίσης τα μέσα για τον χειρισμό της αξίας και των μονάδων της μέτρησης μέσα από εργαλεία λογισμικού.

7.5 Υποδείξεις

1. Τα αντικείμενα επικοινωνίας δεν πρέπει να χρησιμοποιηθούν δικατευθυντικά (bidirectionally).
2. Εάν μια συσκευή παρέχει τις πληροφορίες κατάστασης (status information), για

ένα ή περισσότερα χωριστά αντικείμενα επικοινωνίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν.

3. Επισημαίνεται, ότι οι απαραίτητες χρονικές καθυστερήσεις βρίσκονται στους ενεργοποιητές (Actuators) ή τον ελεγκτή εφαρμογής (Application controller) και όχι στους αισθητήρες (sensors).

7.6 EIB λειτουργίες

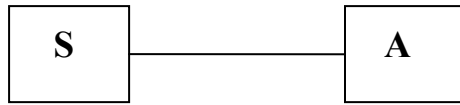
7.6.1 Γενικά

Το όνομα της EIB λειτουργίας συσχετίζεται με την πρώτη εφαρμογή, στην οποία χρησιμοποιείται. Αλλά αυτή η EIB λειτουργία μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για άλλες εφαρμογές, π.χ ένας έλεγχος θέρμανσης μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη βοήθεια της EIB λειτουργίας "dimming" (βλ EIS 2). Επομένως κάθε EIB λειτουργία μπορεί να υποστηρίξει διάφορες εφαρμογές. Επιπρόσθετα, μια δεδομένη εφαρμογή μπορεί να χρησιμοποιήσει περισσότερες από μια EIB λειτουργίες.

Τυποποίηση EIS	
EIS #	EIB λειτουργία
EIS 1	Διακοπτικός έλεγχος (Switching)
EIS 2	Ρύθμιση (Dimming)
EIS 3	Χρόνος (Time)
EIS 4	Ημερομηνία (Date)
EIS 5	Τιμή (Value)
EIS 6	Ορισμός Κλίμακας (Scaling)
EIS 7	Έλεγχος οδήγησης (Drive control)
EIS 8	Προτεραιότητα (Priority)
EIS 9	Τιμή τύπου float (Float Value)
EIS 10	16-bit counter Value
EIS 11	32-bit counter Value
EIS 12	Πρόσβαση (Access)
EIS 13	Χαρακτήρες ASCII (ASCII Characters)
EIS 14	8-bit Counter Value
EIS 15	Character String

Πίνακας 7.6.1.α Η τυποποίηση EIS

7.6.2 EIB-λειτουργία EIS 1: Διακοπτικός έλεγχος (Switching)



7.6.2.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Με την βοήθεια της EIB λειτουργίας ενός bit "διακοπτικός έλεγχος" (Switching), είναι δυνατό να ενεργοποιήσουμε ή να απενεργοποιήσουμε ένα φορτίο, που συνδέεται με έναν ενεργοποιητή (Actuator). Αυτό το EIS μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να θέσει 1 ή 0 στις σημαίες δυαδικών ψηφίων(flags), π.χ να ενεργοποιήσει /απενεργοποιήσει μια λειτουργία EIB.

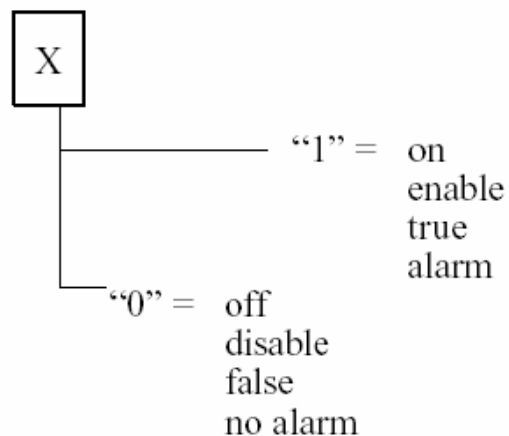
7.6.2.2 Μέγεθος τιμής

1 bit

Κωδικός: 10 (on / off) ή
(enable / disable) ή
(alarm / no alarm) ή
(true / false)

Σύμβολο: EIB_Switch

7.6.2.3 Καθορισμός



7.6.2.4 Παρατήρηση

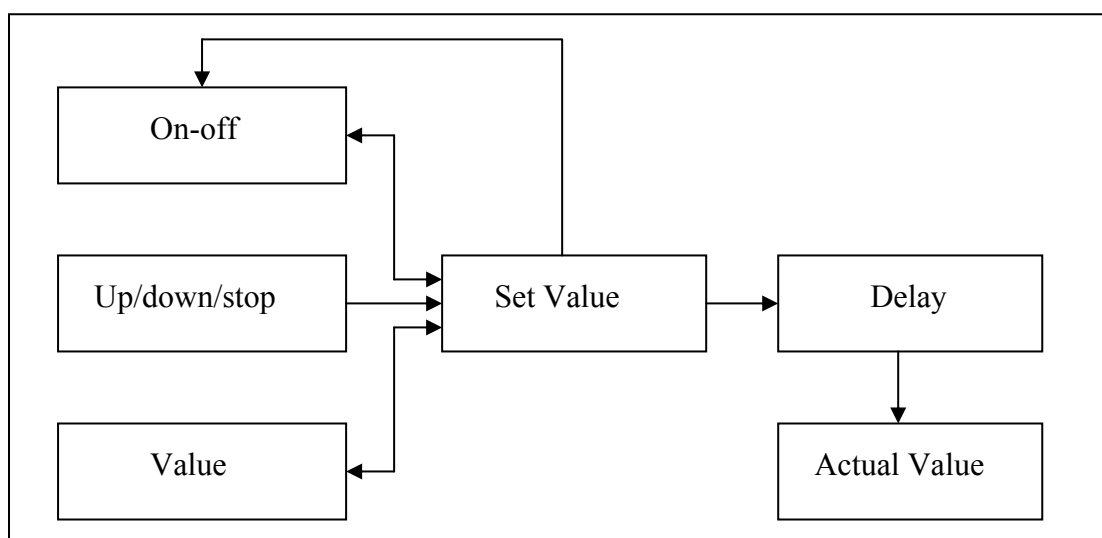
Όλες οι άλλες λειτουργίες ενεργοποιούνται μέσα από τις παραμέτρους του προγράμματος ETS, π.χ. on/off- καθυστερήσεις, διακοπτικός έλεγχος, συγκεκριμένες χρονικές στιγμές(time switching),κλπ. Αυτοί οι παράμετροι καθορίζονται από τον κατασκευαστή.

7.6.3 EIB-λειτουργία EIS 2: Dimming

7.6.3.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία "ρύθμιση"(Dimming) αποτελείται από τρεις- EIB υπολειτουργίες, αποκαλούμενες: "θέση"(position) (switching on/off και status), "έλεγχος"(Control) (relative dimming) και "Τιμή"(Value) (απόλυτη εξασθένιση-Absolute dimming)

Η υπολειτουργία "θέση" υποστηρίζει την κατάσταση on ή off του ρυθμιζόμενου ενεργοποιητή. Η υπολειτουργία "έλεγχος" χρησιμοποιείται για να αυξήσει ή να μειώσει την καθορισμένη τιμή στον ρυθμιζόμενο ενεργοποιητή (relative dimming). Μέσω αυτής της EIB υπολειτουργίας είναι δυνατό να μεταστραφεί ο ρυθμιζόμενος ενεργοποιητής σε κατάσταση on, αλλά όχι σε κατάσταση off. Η υπολειτουργία "τιμή" επηρεάζει άμεσα την καθορισμένη αξία (απόλυτη εξασθένιση). Μέσω αυτής της EIB υπολειτουργίας, είναι δυνατό να μεταστραφεί ο ρυθμιζόμενος ενεργοποιητής σε θέση on ή off. Για έναν ρυθμιζόμενο ενεργοποιητή, όλες οι τρεις EIB υπολειτουργίες θα εφαρμοστούν.



Σχήμα 7.6.3.1.α Η λειτουργία Dimming

7.6.3.2 EIB υπολειτουργία θέσης

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB υπολειτουργίας

Με την EIB υπολειτουργία "θέση", είναι δυνατόν να μεταστραφεί ένας ρυθμιζόμενος ενεργοποιητής on ή off με έναν απλό EIB διακόπτη. Αυτή η EIB υπολειτουργία απεικονίζει την on ή off θέση του ενεργοποιητή.

Μέγεθος τιμής(Value size)

Βλέπε EIS 1.

Καθορισμός

Βλέπε EIS 1 on/off.

7.6.3.3 EIB υπολειτουργία έλεγχος

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB υπολειτουργίας

Με τη βοήθεια της EIB υπολειτουργίας "έλεγχος", είναι δυνατόν να αυξηθεί ή να μειωθεί η καθορισμένη τιμή στα βήματα, ή να σταματήσουν τη μετακίνηση. Ο κωδικός βήματος (stepcode) διαβιβάζεται από την υπολειτουργία "έλεγχος". Η διακοπή βήματος (step break) δείχνει, ότι ο ενεργοποιητής σταματά στη προκαθορισμένη τιμή. Είναι δυνατό να θέσεις on έναν ενεργοποιητή με τη χρησιμοποίηση της EIB υπολειτουργίας "έλεγχος".

Μέγεθος τιμής

4 bit

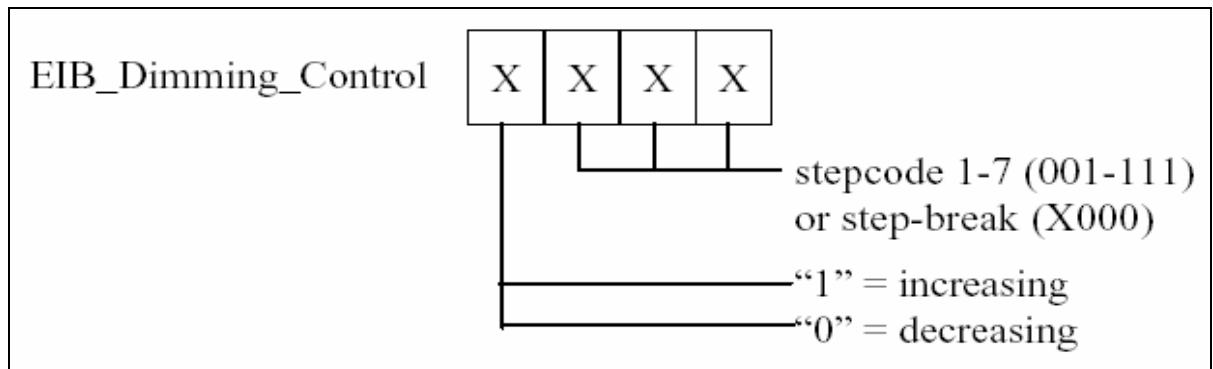
Κωδικός: 20

Σύμβολο: EIB_dimming_control

Καθορισμός

Το stepcode δείχνει το ποσό των διαστημάτων στο οποίο η κλίμακα της αξίας 0...100% υποδιαιρείται.

Numbers of intervals = 2 (stepcode - 1)



7.6.3.4 EIB υπολειτουργία Τιμή

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB υπολειτουργίας

Με την EIB υπολειτουργία "Τιμή", μια θέση μέσα στη κλίμακα μεταξύ "μιας χαμηλής αξίας" και της τιμής 100% μπορεί να τεθεί άμεσα. Με τη χρησιμοποίηση της υπολειτουργίας "αξία", είναι δυνατόν να τεθεί on ένας ενεργοποιητής με το γράψιμο μιας αξίας εκτός του "0" και να τεθούν off με το γράψιμο "0".

Μέγεθος τιμής

8 bit, βλέπε EIS 6

Κωδικός: 6001 βλέπε EIS 6

Σύμβολο: EIB_scaling_lux βλέπε EIS 6

Καθορισμός

Βλέπε EIS6

7.6.3.5 Συμπεριφορά

Κατάσταση

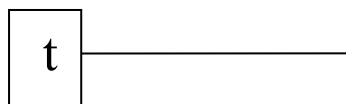
Off	Dimming actuator switched off
On	Dimming actuator switched on, constant brightness, at least
Minimal	Brightness dimming
Dimming	Actuator switched on, moving from actual value in direction of Set value

Συμβάν

Position = 0	off command
Position = 1	on command
Control = up dX	command, dX more bright dimming
Control = down dX	command, dX less bright dimming
Control = stop	stop command
Value = 0	dimming value = off
Value = x%	dimming value = x% (not zero)
Value_reached	actual value reached set value

Το μέγεθος βήματος dX για up-down dimming μπορεί να είναι 1/1, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32 and 1/64 από την πλήρη κλίμακα(0 - FFh).

7.6.4 EIB-λειτουργία EIS 3: Χρόνος (Time)



7.6.4.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία “χρόνος” "EIB_time" δίνει την τρέχουσα ώρα σε όλες τις EIB συσκευές που χρειάζονται ή επεξεργάζονται αυτήν την πληροφορία.

7.6.4.2 Μέγεθος τιμής

3 bytes

Κωδικός: 30

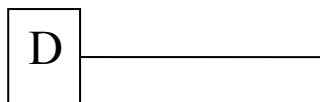
Σύμβολο: EIB_time

7.6.4.3 Καθορισμός

EIB_time

d	d	d	d	h	h	H	h
d=day (1=Monday,7=Sunday)(0= no day)							
h=hours (binary 0...23)							
0	0	m	m	m	m	M	m
m=minutes (binary 0...59)							
0	0	s	s	s	s	S	s
s=seconds (binary 0...59)							

7.6.5 EIB-λειτουργία EIS 4: Ημερομηνία (Date)



7.6.5.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία “Ημερομηνία” "EIB_date" δίνει την τρέχουσα ώρα σε όλες τις EIB συσκευές που χρειάζονται ή επεξεργάζονται αυτήν την πληροφορία.

7.6.5.2 Μέγεθος τιμής

3 bytes

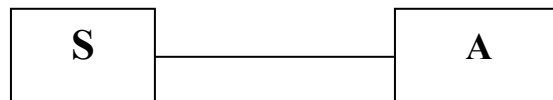
Κωδικός: 400

Σύμβολο: EIB_date

0	0	0	D	D	D	D	D
D=Day (binary 1...31) (1st byte)							

0	0	0	0	M	M	M	M
M=Month (binary 1...12) (2nd byte)							
Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y	Y
Y=year (binary 0...255) (3d byte)							

7.6.6 EIB-λειτουργία EIS 5 : Τιμή (Value)



7.6.6.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία "EIB_Value" χρησιμοποιείται για να διαβιβάσει τις τιμές που αντιπροσωπεύουν τις φυσικές τιμές (Physical values) μέσω του bus.

7.6.6.2 Μέγεθος τιμής

2 bytes

Κωδικός: 50XX

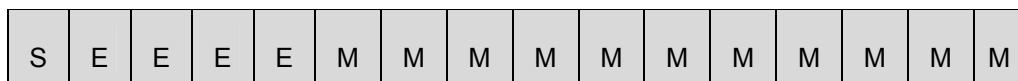
όπου XX = βλέπε 2.6.6.5

Σύμβολο: EIB_value_X

όπου X = βλέπε 2.6.7.5

7.6.6.3 Καθορισμός

EIB_value



S= πρόσημο της mantissa

E=εκθέτης στην βάση του 2 (0..15)

M=mantissa (-2048...0...2047)

$EIB_value = (-1)^{(S)} * (0,01 * M) * 2^{(E)}$

Εύρος τιμών: -671088,64...0...670760,96

Ανάλυση (resolution) = $0,01 * 2^{(Exponent)}$

7.6.6.4 Παρατηρήσεις

Απλές εφαρμογές

Για απλές εφαρμογές είναι δυνατόν να υπάρχουν αριθμοί με έναν σταθερό εκθέτη (μόνο για αισθητήρια).

Παράδειγμα

Σε μια εφαρμογή μέτρησης θερμοκρασίας μία κλίμακα $\pm 160^{\circ}C$ με ανάλυση $0,1^{\circ}C$ είναι ικανοποιητική, τότε ένας σταθερός εκθέτης του 3 είναι αναγκαίος.

Πώς κωδικοποιούνται τα δεδομένα τιμών EIS 5

- **Συμπλήρωμα του 2**

Το συμπλήρωμα του 2 κωδικοποιεί τις αρνητικές τιμές

- **Αρχή**

Μία αρνητική τιμή παριστάνεται :

- α. Αντιστρέφοντας όλα τα bits της απόλυτης τιμής του μετρούμενου μεγέθους .
- β. Τότε προστίθεται 1 (άσος).

Παράδειγμα

Το 10 (decimal) αναπαρίσταται στο δυαδικό σύστημα 01010 (Binary). Για να παραστήσουμε την αρνητική του τιμή (-10) τότε:

- α. Αντιστρέφουμε όλα τα bits 01010 \rightarrow 10101
- β. Προσθέτουμε τον άσσο. Δηλαδή $10101+1=10110$

Το πρώτο bit του αποτελέσματος λέγεται bit πρόσημου (sign bit):

- α. 1 για αρνητικές τιμές.
- β. 0 για θετικές τιμές.

Στον παρακάτω πίνακα φαίνεται η τυποποίηση EIS 5 για διάφορες τιμές.

Πίνακας EIS 5 για διάφορες τιμές

S	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	Value	
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2047	
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2046	
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	-2
0	X	X	X	X	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	-3
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	-2047
0	X	X	X	X	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-2048

Για να κωδικοποιήσουμε την τιμή $-30^{\circ}C$ με ακρίβεια $1/100$ τότε:

Απεικονίζουμε ξανά την τιμή:

$$-30 = -3000 * (1/100)$$

Η mantissa έχει μήκος 11 bit και επιτρέπει να κωδικοποιηθεί μια maximum τιμή 2047. Έτσι λοιπόν επειδή $3000 > 2047$ θα χρειαστούμε να ορίσουμε ένα exponent ίσο με 1.

$$\text{Επομένως } 3000 = 1500 * 2^1$$

↑
←

 mantissa exponent

Το 1500 γράφεται : 0 101 1101 1100

Δηλαδή:

S	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
0	X	X	X	X	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	

Αλλάζοντας το πρόσημο γίνεται -1500 :

S	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	
1	X	X	X	X	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	

Έτσι λοιπόν σαν τελικό αποτέλεσμα λαμβάνοντας υπόψη και το exponent θα είναι:

S	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	Value
1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	3000

7.6.9 EIB-λειτουργία EIS 6 : Ορισμός κλίμακας (Scaling)

7.6.7.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η λειτουργία καθορισμού τιμής χρησιμοποιείται για την μετάδοση τιμών με μια ανάλυση των 8 bit. Αυτή η EIB λειτουργία αναπαριστά π.χ. την φωτεινότητα σε μία κλίμακα μεταξύ μίας χαμηλής τιμής και του 100%.

7.6.7.2 Μέγεθος τιμής

8 bit

Κωδικός: 60XX

Σύμβολο: EIB_Scaling_X

7.6.7.3 Καθορισμός

EIB_scaling	X	X	X	X	X	X	X	
	0	0	0	0	0	0	0	Off
	0	0	0	0	0	0	1	Value_low

	1	1	1	1	1	1	1	100%

7.6.8 EIB λειτουργία-EIS 7: Έλεγχος οδήγησης (Drive control)

7.6.8.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Αυτή η EIB λειτουργία αποτελείται από δύο υπολειτουργίες που ονομάζονται «κίνηση» (move) και «βήμα» (step). Με την βοήθεια της υπολειτουργίας **move** είναι δυνατόν να οδηγήσουμε μια κίνηση (π.χ. ενός μοτέρ) ή να αλλάξουμε την φορά της κίνησης. Ωστόσο με την υπολειτουργία **step** μπορούμε να σταματήσουμε την κίνηση σε κάποια συγκεκριμένη θέση.

7.6.8.2 EIB υπολειτουργία «κίνηση»

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Με αυτή την υπολειτουργία οδηγούμε την κίνηση π.χ σε ένα μοτέρ ή να αλλάζουμε την φορά λειτουργίας του.

Μέγεθος τιμής

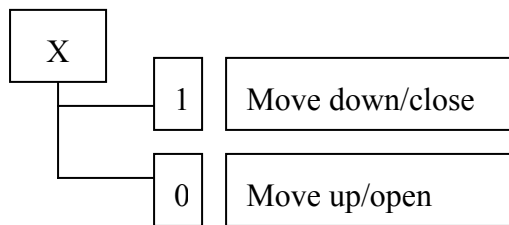
1 bit

Κωδικός : 70XX

Σύμβολο : EIB_drive_move

Καθορισμός

EIB_Drive_move:



7.6.8.3 EIB υπολειτουργία «βήμα»

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Με την υπολειτουργία **step** μπορούμε να σταματήσουμε την κίνηση σε κάποια συγκεκριμένη θέση ή να ελέγξουμε την κίνηση τμηματικά (σε βήματα).

Μέγεθος τιμής

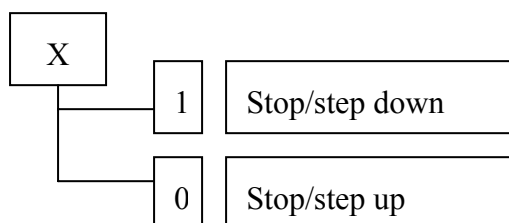
1 bit

Κωδικός : 71XX

Σύμβολο : EIB_drive_step

Καθορισμός

EIB_Drive_step:



7.6.9 EIB-λειτουργία EIS 8: Προτεραιότητα (Priority)

7.6.9.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB Λειτουργίας

Η EIB λειτουργία «Προτεραιότητα» αποτελείται από δύο υπολειτουργίες την “EIS_priority_position”(switching on/off) και την “EIS_priority_control”. Η EIB-

υπολειτουργία “EIS_priority_position” υποστηρίζει την διακοπτική κατάσταση (switching condition) μιας δεδομένης εφαρμογής. Η EIB-υπολειτουργία “EIS_priority_control” χρησιμοποιείται είτε για να επιβάλλει την εξαγόμενη τιμή (always on ή always off) είτε για να συνδέσει την έξοδο απευθείας στην κατάσταση (status) της υπολειτουργίας “EIS_priority_position”.

7.6.9.2 Υπολειτουργία “EIS_priority_position”

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB υπολειτουργίας

Με την EIB-υπολειτουργία “EIS_priority_position” είναι δυνατόν ένας ενεργοποιητής (actuator) να τεθεί on ή off κάτω από τον έλεγχο της υπολειτουργίας “EIS_priority_control”.

Μέγεθος τιμής

Όπως στο EIS1

Καθορισμός:

Όπως στο EIS1

7.6.9.3 Υπολειτουργία “EIS_priority_control”

Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB υπολειτουργίας

Η EIB υπολειτουργία “EIS_priority_control” επιτρέπει τον έλεγχο προτεραιότητας ενός ενεργοποιητή (actuator) σε συνύπαρξη με το πρότυπο EIS1.

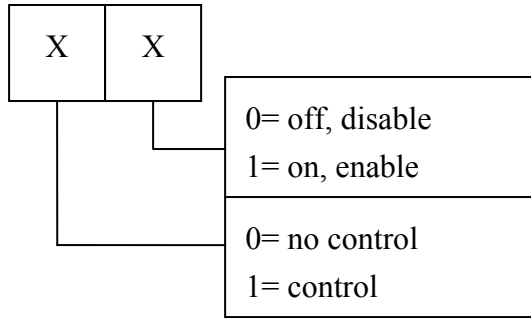
Μέγεθος τιμής

2 bit

Κωδικός: 80

Σύμβολο: EIS_priority_control

Καθορισμός:

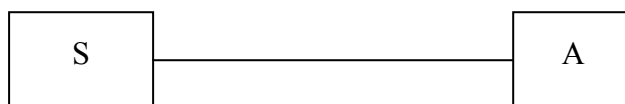


Bit 1	Bit 2	
0	0	No control
0	1	No control
1	0	Control, function value 0 (off)
1	1	Control, function value 1 (on)

7.6.10 EIB λειτουργία EIS 9: Float value

7.6.10.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB Λειτουργίας

Η EIB λειτουργία “EIB_float_value” χρησιμοποιείται για την μετάδοση δεδομένων που αναπαριστούν φυσικές τιμές μέσω του Bus σύμφωνα με την φόρμα της IEEE, (IEEE floating point format).



7.6.10.2 Μέγεθος τιμής

4 bytes (32 bits)

Κωδικός: 90XX

Σύμβολο: EIB_value_X

7.6.10.3 Καθορισμός

Οι τιμές κωδικοποιούνται σύμφωνα με την φόρμα της IEEE σύμφωνα με το IEEE 754. Η σειρά των bits έχει ως ακολούθως :

31	30	23	22	0
Sign	Exponent		mantissa	...mantissa

1 st byte	2 nd byte	3 rd byte	4 th byte
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

7.6.11 EIB-λειτουργία EIS 10: 16-bit Counter Value

7.6.11.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία 16-bit Counter Value χρησιμοποιείται για την μετάδοση αναπαριστώμενων 16-bit τιμών διαμέσου του bus.

7.6.11.2 Μέγεθος τιμών

Τύπος Counter	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
Unsigned counter value	10000	EIB value ucount	16-bit unsigned integer
signed counter value	10001	EIB value count	16-bit signed integer

7.6.11.3 Καθορισμός

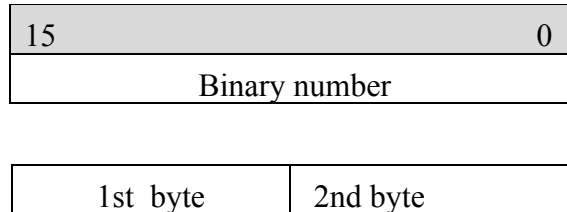
Οι αρνητικές τιμές των προσημασμένων τιμών κωδικοποιούνται με βάση την λογική του συμπληρώματος ως προς δύο. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κωδικοποίηση που λαμβάνει χώρα σε προσημασμένους όσο και σε μη προσημασμένους αριθμούς.

Προσημασμένοι (Signed counter Value)

15	14	0
Sign	Binary number	

1st byte	2nd byte
----------	----------

Μη προσημασμένοι (unsigned counter Value)



7.6.12 EIB-λειτουργία EIS 11: 32-bit Counter Value

7.6.12.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία 32-bit Counter Value χρησιμοποιείται για την μετάδοση αναπαριστώμενων 32-bit τιμών διαμέσου του bus.

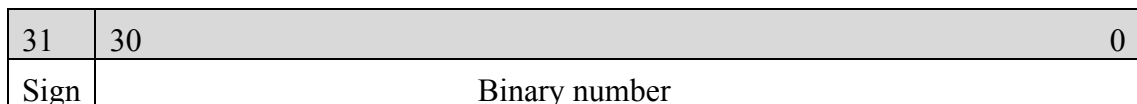
7.6.12.2 Μέγεθος τιμών

Τύπος Counter	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
Unsigned long counter value	11000	EIB_value_ulcount	32-bit unsigned integer
signed long counter value	11001	EIB_value_lcount	32-bit signed integer

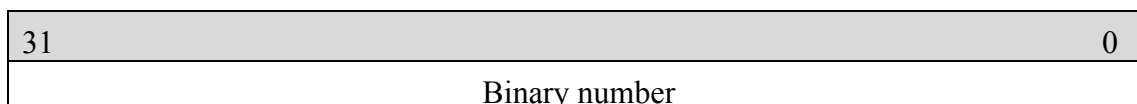
7.6.12.3 Καθορισμός

Όπως και στο EIS-10 οι αρνητικές τιμές των προσημασμένων τιμών κωδικοποιούνται με βάση την λογική του συμπληρώματος ως προς δύο. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κωδικοποίηση που λαμβάνει χώρα σε προσημασμένους όσο και σε μη προσημασμένους αριθμούς.

Προσημασμένοι (Signed long counter Value)



Μη προσημασμένοι (unsigned long counter Value)



7.6.13 EIB-λειτουργία EIS 12 : Πρόσβαση (Access)

7.6.13.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία πρόσβασης “Access” χρησιμοποιείται σε διαδικασίες πρόσβασης. Καθορίζει τα παρακάτω θέματα:

1. Κεντρική εγγραφή χρόνου και μελέτη των πράξεων ελέγχου πρόσβασης.
2. Για να σκανδαλίσει απλά αντικείμενα επικοινωνίας με δεδομένη πρόσβαση δεδομένων (φωτισμός, θέρμανση, λειτουργίες συναγερμών κλπ.)
3. Για να απεικονίσει όλες τις ενέργειες πρόσβασης σε πίνακες οργάνων, οθόνες υπολογιστών κλπ.

7.6.13.2 Μέγεθος τιμής

4 bytes (32bits)

Λειτουργία	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
Access	12000	EIB_Access	4 bytes

7.6.13.3 Καθορισμός

Τα 3 πρώτα bytes έχουν τον ειδικό κώδικα αναγνώρισης πρόσβασης. Το 4^ο byte (LSB) παρέχει πολύτιμες πληροφορίες.

Δηλαδή:

Byte1 (MSB):

B53	B52	B51	B50	B43	B42	B41	B40
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Byte 2:

B33	B32	B31	B30	B23	B22	B21	B20
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Byte 3:

B13	B12	B11	B10	B03	B02	B01	B00
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Byte 4 (LSB):

E	P	D	C	N3	N2	N1	N0
---	---	---	---	----	----	----	----

E: Detection error

1=Ανιχνεύθηκε σφάλμα

P: Permission

0=Αποδεκτή

1=Όχι αποδεκτή

D: Read direction

0=Από αριστερά προς τα δεξιά

1=Απο τα δεξιά προς τα αριστερά

C: Access information encrypted

1=Όχι

0=Ναι

N3...N0

Δείκτης ειδικού κώδικα αναγνώρισης πρόσβασης

7.6.14 EIB-λειτουργία EIS 13: EIB ASCII-Char

7.6.14.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία EIB-ASCII-Char χρησιμοποιείται για να μεταδώσει, έναν απλό χαρακτήρα, από έναν αισθητήρα.

7.6.14.2 Μέγεθος τιμής

8 bit =1 byte

Λειτουργία	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
ASCII-Χαρακτήρας	13000	EIB ASCII-Char	8 bit

7.6.14.3 Καθορισμός

Με τα 8 bits μπορούμε να αναπαραστήσουμε 256 διαφορετικά σύμβολα. Όμως σύμφωνα με την φόρμα το MSB θα είναι πάντοτε μηδέν δηλαδή:

Byte=0AAAAAAAA. Επομένως $2^7=128$. Δηλαδή θα μπορούμε να απεικονίζουμε 128 διαφορετικά σύμβολα.

7.6.15 EIB-λειτουργία EIS 14: 8 bit Counter

7.6.15.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB λειτουργία 8-bit Counter Value χρησιμοποιείται για την μετάδοση αναπαριστώμενων 8-bit τιμών διαμέσου του bus.

7.6.15.2 Μέγεθος τιμών

Τύπος Counter	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
Unsigned counter value	14000	EIB_value_ucount	8-bit unsigned char
signed counter value	14001	EIB_value_count	8-bit signed char

7.6.15.3 Καθορισμός

Όπως και στο EIS-10 και EIS-11 οι αρνητικές τιμές των προσημασμένων τιμών κωδικοποιούνται με βάση την λογική του συμπληρώματος ως προς δύο. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται η κωδικοποίηση που λαμβάνει χώρα σε προσημασμένους όσο και σε μη προσημασμένους αριθμούς.

Προσημασμένοι (Signed counter Value)

7	6	0
Sign	Binary number	

Μη προσημασμένοι (unsigned counter Value)

7	0
Binary number	

7.6.16 EIB-λειτουργία EIS 15: Character String

7.6.16.1 Περιγραφή και σκοπός αυτής της EIB λειτουργίας

Η EIB-λειτουργία “EIB_Character_String“ χρησιμοποιείται για να μεταδώσει τιμές που αναπαριστούν ακολουθίες χαρακτήρων.

7.6.16.2 Μέγεθος τιμών

Τύπος Counter	Κωδικός	Σύμβολο	Μέγεθος
Character String	15000	EIB_Character_String	Maximum Data

7.6.16.3 Καθορισμός

Η ακολουθία χαρακτήρων μεταδίδεται σ’ ένα πεδίο μέγιστου μήκους 14 bytes. Κάθε χαρακτήρας καταλαμβάνει 1 byte. Έτσι μέχρι και 14 χαρακτήρες μπορούν να μεταδοθούν. Τα αχρησιμοποιήτα Bytes τίθενται ίσα με το μηδέν.

7.6.16.4 Παράδειγμα

Η φράση «EIB is OK» κωδικοποιείται ως ακολούθως:

E	I	B	κενό	I	S	κενό	O	K
45	49	42	20	49	73	20	4F	4B

Τα υπόλοιπα bits έχουν όλα την τιμή μηδέν. Κάθε ένας χαρακτήρας ακολουθεί το πρότυπο EIS-13.

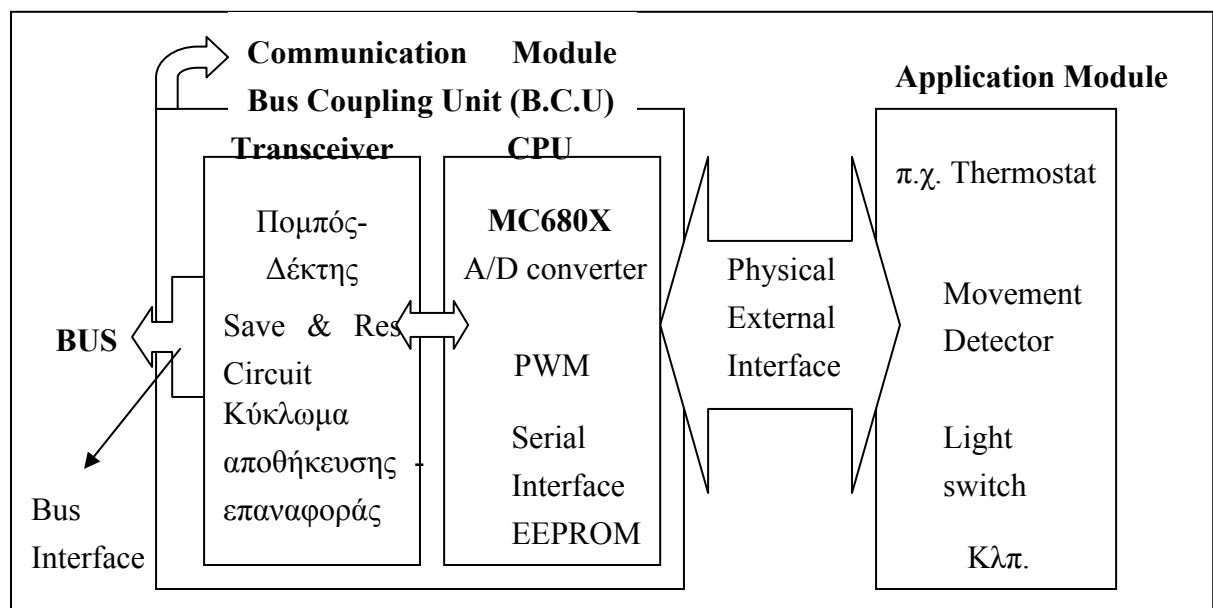
8 Το υλικό στην τεχνολογία EIB (EIB Hardware)

8.1 Γενικά

Η λειτουργία μιας συσκευής EIB καθορίζεται καταρχήν από την περιεχόμενη σ' αυτήν υλοποίηση του συστήματος και δεύτερον από το υλικό της εφαρμογής και του προγράμματος που φορτώνεται κατά την φάση προγραμματισμού. Κάθε συσκευή ξεχωριστά διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες που είναι απαραίτητες για πλήρη επικοινωνία. Αυτό σημαίνει ότι η τεχνολογία μετάδοσης και η διαχείριση της πρόσβασης στο Bus εγγυώνται την πλήρως συμβατή λειτουργία του συστήματος όπως έχει καθοριστεί. Οι αποκεντρωμένες (decentralized) λειτουργίες των συσκευών καθιστούν ικανό το όλο σύστημα να λειτουργεί χωρίς κέντρο επικοινωνίας.

8.2 Εξαρτήματα μιας συσκευής EIB

Το γενικό σχήμα περιγραφής μίας συσκευής EIB φαίνεται στο σχ.8.2.α



Σχήμα 8.2.α Εξαρτήματα μιας συσκευής EIB

Η διάταξη αυτή αποτελεί την υλοποίηση των συσκευών όταν το μέσο μετάδοσης είναι συνεστραμένο ζεύγος (twisted pair). Σε γενικές γραμμές μια τέτοια συσκευή αποτελείται από δύο τμήματα, εκείνο της επικοινωνίας και εκείνο που έχει να κάνει με την εφαρμογή.

8.2.1 Το τμήμα επικοινωνίας

Το επικοινωνιακό κομμάτι αποτελείται α) Από ένα πομποδέκτη (transceiver) με την έννοια ότι λαμβάνει και στέλνει σήματα (τηλεγραφήματα) από και προς το bus και β) Από έναν microcontroller.

Ο πομποδέκτης αναλυτικότερα έχει τον εκπομπό και τον λήπτη, από κυκλώματα επίβλεψης του bus και από έναν μετασχηματιστή τάσης για την δημιουργία ελεγχόμενων εσωτερικών τάσεων από την ίδια την τροφοδοσία του bus. Η τάση αυτή τροφοδοτεί τον επεξεργαστή καθώς και το τμήμα της εφαρμογής με ενέργεια.

Ο μικροεπεξεργαστής περιέχει έναν microcontroller με ROM, RAM, EEPROM, A/D μετατροπέα, έναν διαμορφωτή εύρους παλμών Pulse Width Modulator (PWM) και σειριακά Interface. Η μνήμη ROM περιέχει το λογισμικό του συστήματος με λειτουργίες επικοινωνίας οπότε πρώτο στόχο έχει να εξυπηρετήσει τον έλεγχο της επικοινωνίας και δεύτερον να “συνδέσει” την επικοινωνία με την εκάστοτε εφαρμογή.

Ανάλογα την υλοποίηση, το ηλεκτρονικό μέρος, που είναι υπεύθυνο για την επικοινωνία μπορεί επίσης να περιέχει το πρόγραμμα εφαρμογής που θα είναι φορτωμένο στην μνήμη EEPROM. Το πώς θα χρησιμοποιηθεί ακριβώς το Physical External Interface (PEI) μεταξύ του module επικοινωνίας και εφαρμογής εξαρτάται από τον κάθε κατασκευαστή.

8.2.2 Το τμήμα εφαρμογής

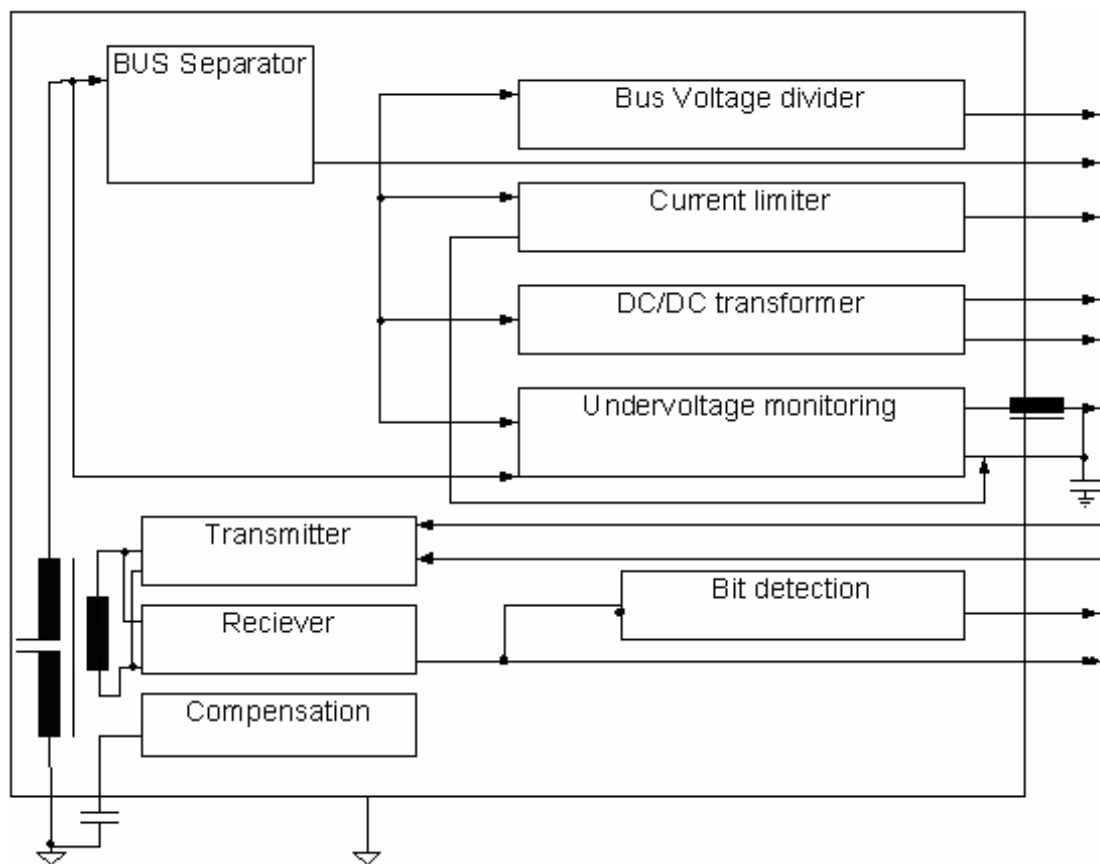
Για απλές εφαρμογές, όπως για παράδειγμα ένας απλός διακόπτης φωτισμού ο οποίος μπορεί να χρησιμοποιηθεί πάνω στο bus, το τμήμα της εφαρμογής αποτελείται από μερικά μέρη μονάχα. Η λειτουργία της εφαρμογής (φωτισμός, έλεγχος σε στόρια, dimming κλπ) καθορίζεται από το πρόγραμμα εφαρμογής το οποίο είναι αποθηκευμένο στο τμήμα επικοινωνίας (στην EEPROM) κατά την διάρκεια προγραμματισμού με το ETS.

Στην απλή περίπτωση ενός διακόπτη φωτισμού το PEI χρησιμοποιείται σαν μια απλή μονάδα εισόδου (Input port). Σε περισσότερο πολύπλοκες συσκευές οπότε απαιτείται να έχουν δικούς τους επεξεργαστές, το πρόγραμμα εφαρμογής (Application program) εμπεριέχεται στο τμήμα εφαρμογής (Application module). Σ’ αυτήν την περίπτωση και τα δύο τμήματα επικοινωνούν μέσω του PEI με ασύγχρονο τρόπο.

8.3 Πομποδέκτες (στην τεχνολογία συνεστραμένων ζευγών)

Υπάρχει ένας αριθμός διαφορετικών δυνατών υλοποιήσεων στις bus συσκευές με μέσο μετάδοσης twisted pair. Ένας από αυτούς είναι με το ολοκληρωμένο κύκλωμα (Integrated Circuit) FZE 1065 IC.

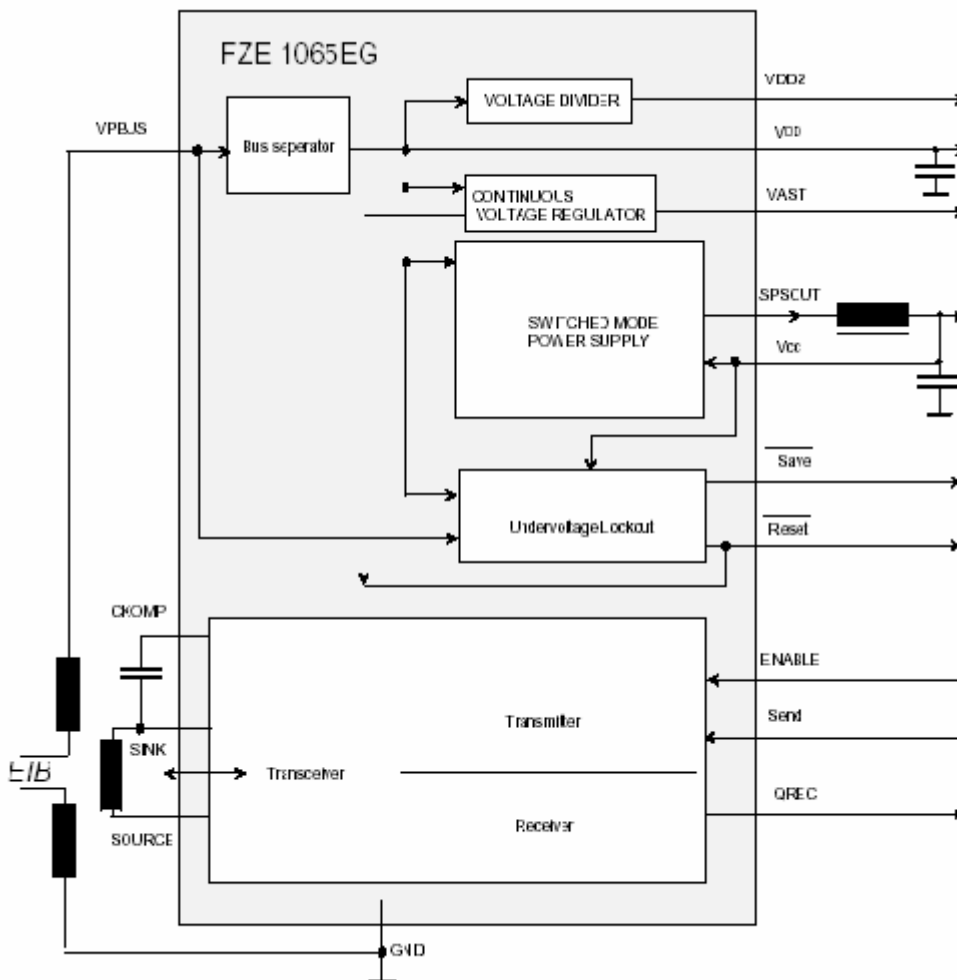
Στο παρακάτω σχήμα 8.3.α φαίνεται το μπλόκ διάγραμμα του πομποδέκτη με το FZE 1065 IC.



Σχήμα 8.3.α Το μπλόκ διάγραμμα του FZE 1065 IC

Το FZE 1065 είναι ένα διπολικό στοιχείο πομποδέκτη. Δύο κανάλια δεδομένων είναι διαθέσιμα για τον μικροελεγκτή. Το σήμα “receive” σαν ένα ψηφιακό bus-σήμα και το σήμα “bit ok” το οποίο εξάγει bit-παλμούς ενός καθορισμένου ελάχιστου μεγέθους. Οι πομποδέκτες οι οποίοι σχεδιάζονται πάνω στο FZE 1065 χαρακτηρίζονται από υψηλή συμμετρία. Το στοιχείο του πομποδέκτη περιέχει έναν πομπό, έναν δέκτη, έναν μετασχηματιστή DC/DC (5Volt), ένα κύκλωμα reset και έναν ανιχνευτή χαμηλής τάσης.

Για να μεταδοθεί ένα τηλεγράφημα θα πρέπει το enable να τεθεί high (σύμφωνα με την λογική TTL) ενώ το reset και το save πρέπει να είναι ανενεργά. Ο δέκτης αποτελείται από έναν συγκριτή ο οποίος υπολογίζει την διαφορά φάσης μεταξύ της πηγής και της καταβόθρας(sink). Ο σκοπός του πυκνωτή που είναι συνδεδεμένος ανάμεσα στην γείωση και στο compensation (σχήμα 8.3.α κάτω αριστερά) είναι για να μειώσει την κλίση των παλμών της εισόδου.

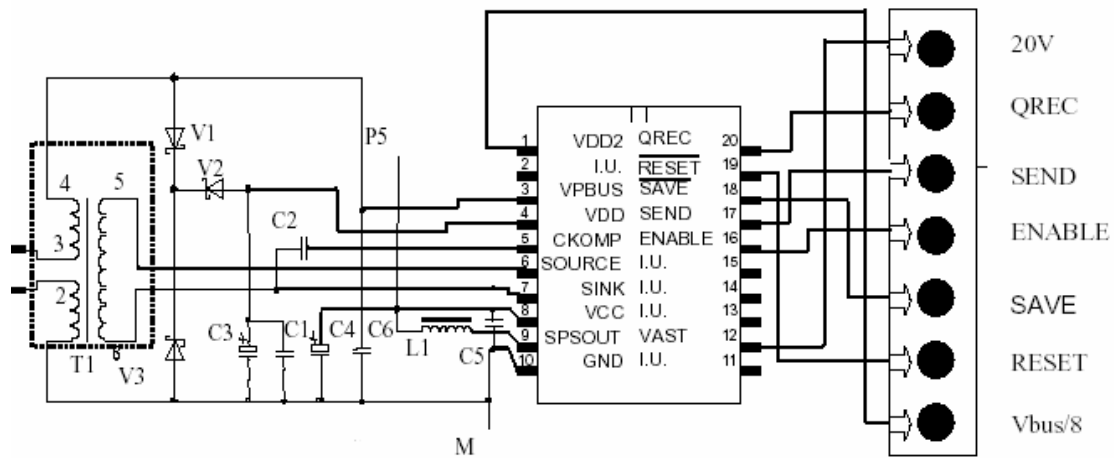


Σχήμα 8.3.β Περιγραφή των σημάτων στο FZE 1065

Το κύκλωμα διαχωρισμού του bus (bus separator circuit) εμπεριέχει προστασία από ανάστροφη τάση, απομονώνει και προστατεύει την συσκευή σε περίπτωση λανθασμένης συνδεσμολογίας και διασφαλίζει ότι μία τέτοια περίπτωση δεν επηρεάζει την μετάδοση σε άλλες συσκευές.

Επιπροσθέτως υπάρχει ένα κύκλωμα διαχείρισης ισχύος, συγκεκριμένα όταν το EIBUS τροφοδοτηθεί με ενέργεια οι πυκνωτές που εμπεριέχονται σε μια τέτοια συσκευή φορτίζονται ραγδαία ώστε σε περιπτώσεις σύντομων πτώσεων της τάσης

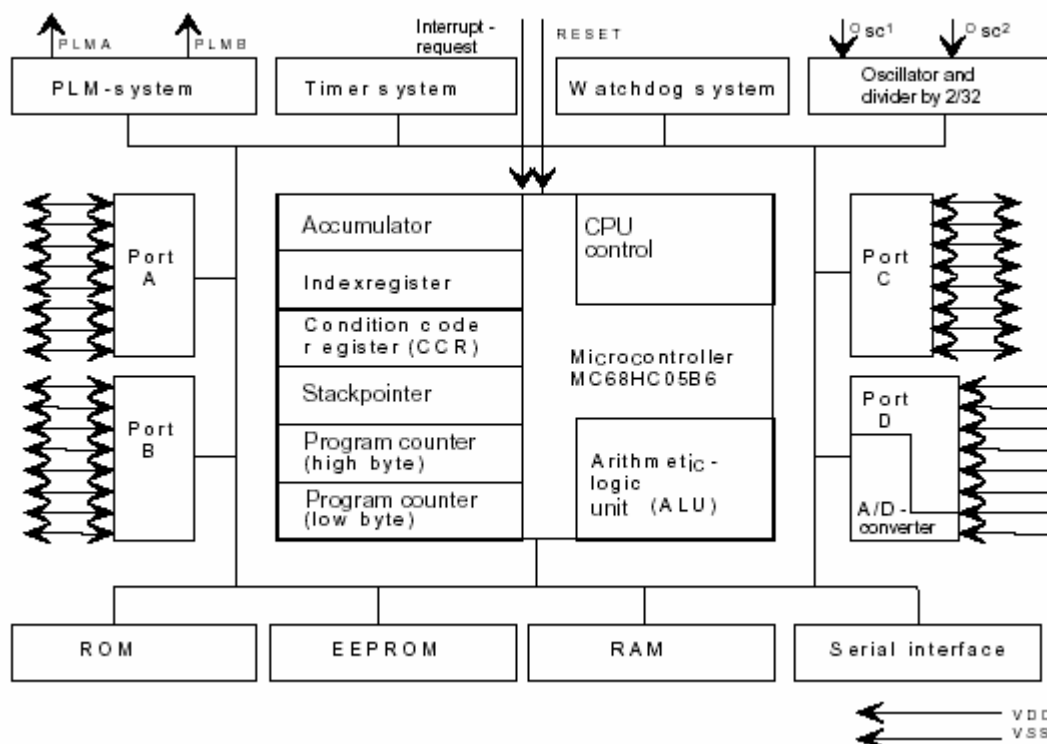
έως και 16Volts να εξασφαλίζεται η σύνδεση της συσκευής με το bus.



Σχήμα 8.3.γ Ένα τυπικό κύκλωμα μονάδας επικοινωνίας με το FZE 1065

8.3.1 Η μονάδα επεξεργασίας

Όπως προαναφέρθηκε το module επικοινωνίας αποτελείται από την μονάδα επεξεργασίας σε συνδυασμό με τον πομποδέκτη. Στις περισσότερες εφαρμογές EIB χρησιμοποιούνται επεξεργαστές της εταιρίας Motorola.



Υλοποιήσεις όταν το μέσο μετάδοσης είναι συνεστραμμένα ζεύγη

Έχει γίνει αντιληπτό στην παρούσα πτυχιακή εργασία ότι το μέσο συνεστραμμένων ζευγών αποτελεί το κλασσικό μέσο μετάδοσης για την τεχνολογία EIB. Στις παρακάτω υλοποιήσεις οι χρησιμοποιούμενοι microcontrollers έχουν το λειτουργικό σύστημα, απαραίτητο για την λειτουργία κάθε συσκευής και άρα ολόκληρου του συστήματος (EIB decentralized system).

Λειτουργικό σύστημα έκδοσης 1.x

Η υλοποίηση έκδοσης 1.x βασίζεται πάνω στο 68HC05B6 microcontroller. Τα επικοινωνιακά μέρη αυτής της λύσης έχουν τα παρακάτω ξεχωριστά λειτουργικά μέρη:

- 8 bit CPU
- 6 KB ROM
- 256 byte EEPROM
- 176 byte RAM
- Σειριακό ασύγχρονο Interface
- Σειριακό σύγχρονο Interface
- 5 inputs/outputs
- 1 αναλογική είσοδο για type recognition
- 1 ψηφιακή είσοδο για το button προγραμματισμού
- 1 ψηφιακή έξοδο για το LED προγραμματισμού
- 2 εξόδους PWM

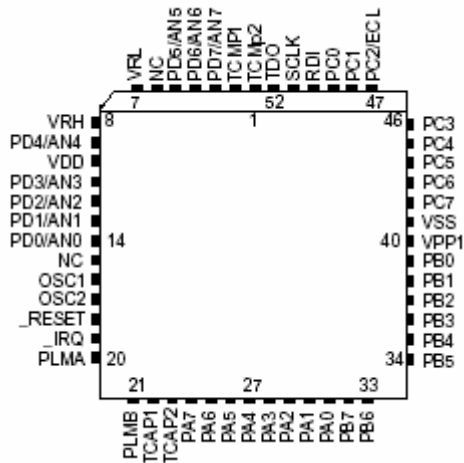
Ο μικροεπεξεργαστής λειτουργεί με 4 Mhz εξωτερικά και 2 Mhz εσωτερικά.

Λειτουργικό σύστημα έκδοσης 2.0

Η υλοποίηση αυτού του λειτουργικού συστήματος βασίζεται πάνω στο MC 68HC05BE12 microcontroller. Το 68HC05BE12 έχει σχεδιαστεί από την ίδια την Motorola για χρήση για το σύστημα EIB. Συγκρινόμενο με το 68HC05B12 χαρακτηρίζεται από 12 KByte ROM, 1024 byte EEPROM, 384 byte RAM και ένα προγραμματιζόμενο I/O controller επίσης το μέγεθος του είναι μικρότερο.

Λειτουργικό σύστημα έκδοσης 70.x

Η υλοποίηση αυτού του λειτουργικού συστήματος βασίζεται πάνω στο MC 68HC011BE9 microcontroller. Είναι το πιο σύγχρονο και έχει ακόμη περισσότερη μνήμη RAM στα 16 Kbyte και EEPROM 32 Kbyte. Με αυτήν την υλοποίηση πραγματοποιούνται οι πιο πολύπλοκες υλοποιήσεις του συστήματος όπως προσομοιωτές κίνησης ,χρονικές και λογικές λειτουργίες κλπ.



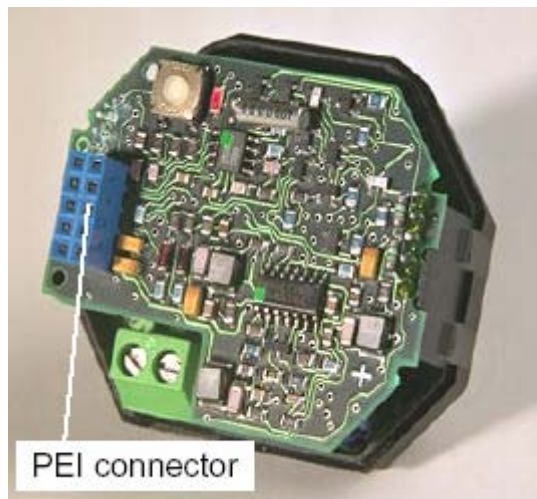
Σχήμα 8.3.1.β Η μονάδα επεξεργασίας

8.3.2 Το Interface επικοινωνίας-εφαρμογής PEI (Physical External Interface)

Το Interface μεταξύ του τμήματος επικοινωνίας ,του Bus coupling Unit (BCU)και του τμήματος εφαρμογής λέγεται Interface εξωτερικής διασύνδεσης (Physical External Interface) ή PEI.

Αμφίδρομη μεταφορά δεδομένων και τροφοδοσίας γίνεται μέσω αυτού του Interface προς το τμήμα εφαρμογής. Στο παρακάτω σχήμα φαίνονται τα σήματα κάθε pin σ' έναν 10-pin PEI κονέκτορα.

+5Volt	I/O 3	I/O 1	I/O 2	GND
5	4	3	2	1
Typ	I/O 4	+24 Volts	I/O 5	GND
6	7	8	9	10

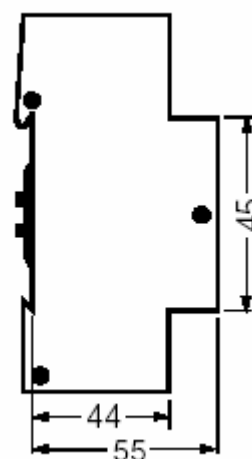


Σχήμα 8.3.2.α Τα σήματα του PEI connector και η θέση του, στη τελική υλοποίηση μιας συσκευής EIB

8.4 Η συσκευή EIB

Μετά από όλα τα παραπάνω μια συσκευή EIB παίρνει την τελική της μορφή. Αυτή μπορεί να έχει θήκη τέτοια ώστε να μπορεί να τοποθετηθεί σε κοινό ηλεκτρολογικό πίνακα (τύπου N) ώστε να εξοικονομείται χώρος και η ηλεκτρική εγκατάσταση να είναι πιο καλαίσθητη. Επίσης υπάρχουν και συσκευές EIB χωνευτού τύπου οι οποίες εγκαθίστανται σε κοινά ηλεκτρολογικά κουτιά σε κάθετες επιφάνειες.

Οι συσκευές αυτές είναι τύπου UP. Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται μία συσκευή EIB τύπου N για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

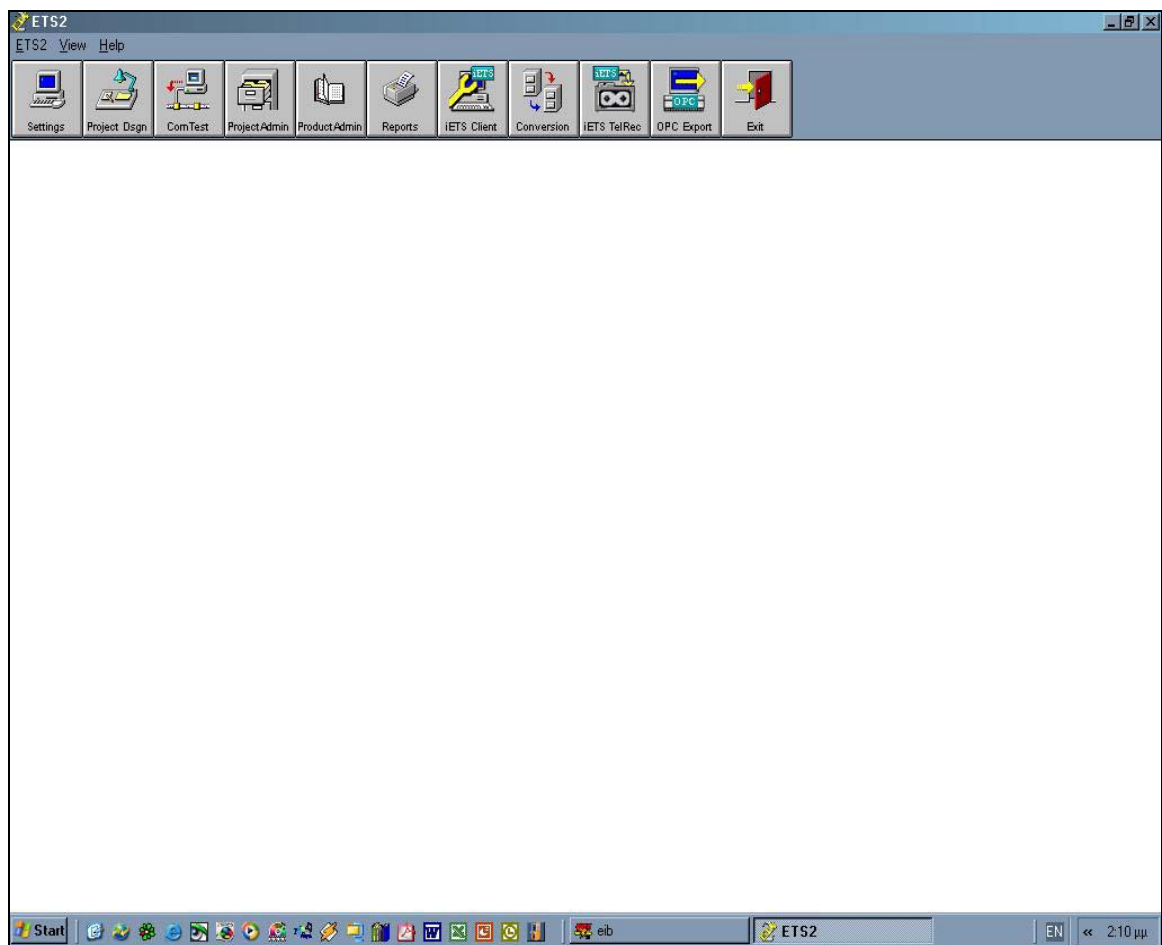


Σχήμα 8.4.α Τυπική συσκευή EIB για ράγα πίνακα

9 Το λογισμικό ETS (EIB Tool Software)

9.1 Εισαγωγή

Ο σχεδιασμός, η ανάπτυξη και η εφαρμογή μιας εγκατάστασης EIB απαιτεί ένα λογισμικό εργαλείο για τους σχεδιαστές και εγκαταστάτες μιας σύγχρονης ηλεκτρικής εγκατάστασης που θα διακρίνεται για την καθαρή της δομή και την απλότητα της εφαρμογής της. Το ETS (EIB Tool Software) είναι ένα πρόγραμμα το οποίο έχει σχεδιαστεί να είναι ελαστικό, επεκτάσιμο με τέτοια δομή ώστε νέες υλοποιήσεις στην τεχνολογία EIB να μπορούν να υποστηριχθούν μελλοντικά. Είναι άξιο αναφοράς ότι το πρόγραμμα αυτό μπορεί να δεχτεί την βάση δεδομένων οποιουδήποτε κατασκευαστή. Με λίγα λόγια μια εγκατάσταση μπορεί να έχει συσκευές διαφορετικών κατασκευαστών οι οποίες θα μπορούν να προγραμματιστούν με κοινό τρόπο κάτω από το ETS.

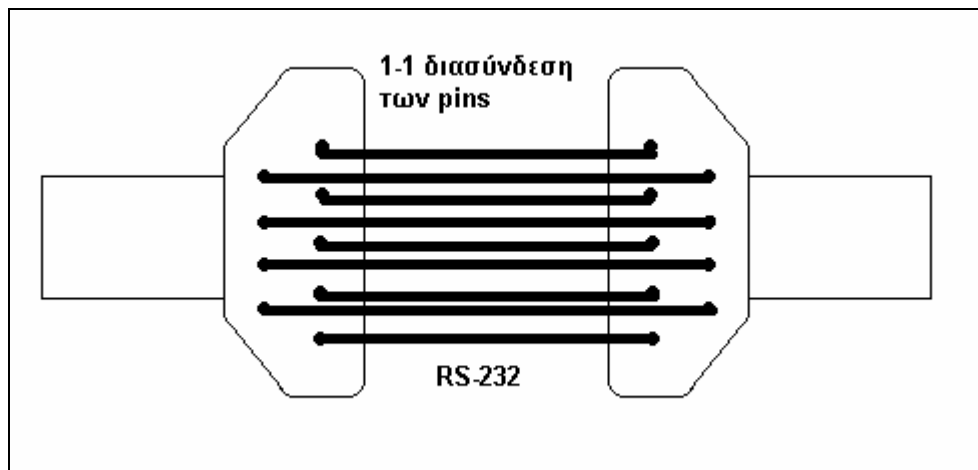


Σχήμα 9.1.α Το πρόγραμμα ETS κατά την εκκίνησή του.

Το περιβάλλον του ETS είναι γνώριμο αφού το πρόγραμμα λειτουργεί κάτω από πυρήνα Microsoft Windows 95/98/Me/2000/Xp. Οι απαιτήσεις του είναι σχετικά υποτυπώδεις αφού από επεξεργαστική ισχύ δεν ζητείται παραπάνω από Pentium class ενώ οι απαιτήσεις σε μνήμη RAM είναι μόλις 8 MB RAM,CD-ROM,50 MB ελεύθερο χώρο στον δίσκο. Στην πράξη όμως ένα σύγχρονο μηχάνημα Pentium III και πάνω, με αρκετή μνήμη (128 MB) θα εξοικονομεί πολύτιμο χρόνο στον μηχανικό προγραμματιστή-ηλεκτρικό εγκαταστάτη.

Η όλη λειτουργία του ETS χρησιμοποιεί αρκετές από τις ευκολίες των Windows. Έτσι λοιπόν το γραφικό περιβάλλον προσδίδει οικειότητα στον χρήστη, ενώ λειτουργίες drag and drop θα κάνουν την όλη εφαρμογή το δυνατόν ευκολότερη κατά την φάση του προγραμματισμού.

Καταρχήν για να μπορεί να επικοινωνήσει το πρόγραμμα με όλη την εγκατάσταση πρέπει να υπάρχει φυσική διασύνδεση του ΗΥ που έχει εγκατεστημένο το ETS με το N-148 Interface του Bus που είναι μια RS-232 ♀ 9-pin socket. Θα πρέπει για αυτό να χρησιμοποιηθεί ένα καλώδιο ♂→♀ το οποίο πληροί τις προϋποθέσεις του πρωτοκόλλου RS-232 ενώ πρέπει να είναι 1:1.



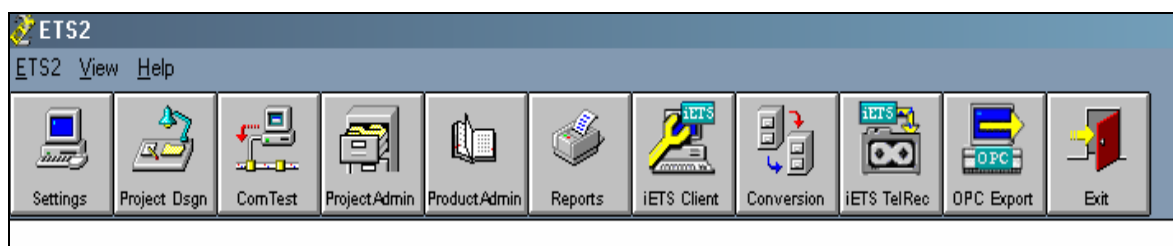
Σχήμα 9.1.β Η φυσική διασύνδεση της εγκατάστασης EIB με τον ΗΥ που είναι εγκατεστημένο το ETS.

9.2 Τα βασικά τμήματα του προγράμματος ETS

Το ETS κατά την εκκίνησή του έχει επιμέρους τμήματα σε μορφή εικονικών μπουτόν. Τα επτά βασικά τμήματα του ETS είναι:

- Ρυθμίσεις (Settings)
- Προγραμματισμός-σχεδίαση έργου (Project Design)

- Θέση έργου σε λειτουργία / δοκιμές (Com test)
- Διαχείριση έργου (Project Administration)
- Διαχείριση συσκευών (Product Administration)
- Αναφορές-εκτύπωση (Reports)
- Διαδικτυακό ETS (iETS Client)
- Μετατροπή έργου από το παλιό ETS στο νέο (Conversion)
- Internet ETS εγγραφή τηλεγραφημάτων (iETS TelRec)
- OPC export (εξαγωγή OPC)
- Έξοδος (Exit)



Σχήμα 9.2.α Τα βασικά τμήματα του ETS

9.2.1 Ρυθμίσεις (Settings)

Με αυτό το μπουτόν γίνονται όλες οι απαραίτητες ρυθμίσεις του προγράμματος, του τρόπου προγραμματισμού των συσκευών, της επικοινωνίας κλπ.



Σχήμα 9.2.1.α Οι ρυθμίσεις στο ETS

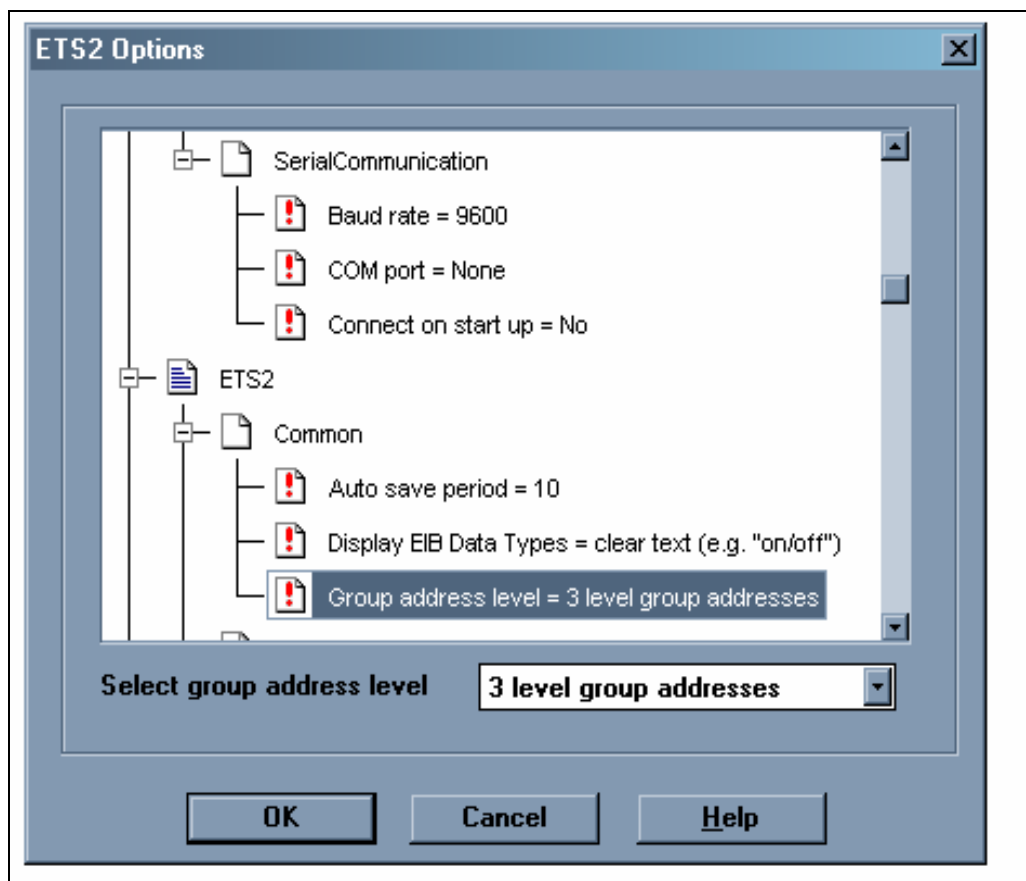
Συγκεκριμένα στο Options ορίζονται βασικές παράμετροι όπως ποια σειριακή θύρα θα επιλεγεί για την επικοινωνία, αν το πρόγραμμα να προσπαθεί να συνδεθεί με μια εγκατάσταση EIB κατά το ξεκίνημα του, πόσα επίπεδα να έχουν οι διευθύνσεις ομάδος, πόσο χρόνο θα κάνει να γίνει αυτόματο save του έργου, αν τεθεί όριο σε αριθμούς συσκευών, γραμμών κ.α.

Στο printer ορίζεται ο εκτυπωτής στον οποίο θα εκτυπώνονται τα αποτελέσματα.

Στο passw. Μπορούν να οριστούν κωδικών για την εξασφάλιση τμημάτων και λειτουργιών.

Στο Lang και DB Lang ορίζεται η γλώσσα σε διάφορα τμήματα όπου αυτό γίνεται.

Το Man Flt. μπορεί να ορίσει ποια βάση δεδομένων θα εμφανίζεται πρώτη στην επιλογή bus-συσκευών(εάν έχουν εγκατασταθεί βάσεις δεδομένων παραπάνω του ενός κατασκευαστή).



Σχήμα 9.2.1.β Το παράθυρο που εμφανίζεται στην επιλογή options

9.2.2 Διαχείριση συσκευών (Product Administration)

Εδώ διαχείριση προϊόντων σημαίνει εισαγωγή ή διαγραφή βάσεων δεδομένων, ομάδων συσκευών ή μεμονωμένων συσκευών. Η βάση δεδομένων κάθε κατασκευαστή εμφανίζεται σαν κατάλογος με μορφή δένδρου. Γενικά η εισαγωγή της βάσεως δεδομένων είναι μια αναγκαστική εργασία που πρέπει να γίνει αμέσως μετά την εγκατάσταση του προγράμματος ETS. Επενθυμίζεται ότι κάθε κατασκευαστής πιστοποιημένων προϊόντων EIB έχει την δική του βάση δεδομένων. Γενικά η εισαγωγή της βάσης δεδομένων, είναι μια αρκετά κρίσιμη και χρονοβόρα διαδικασία.

9.2.3 Μετατροπή έργου (Conversion)

Με το μπουτόν αυτό γίνεται δυνατή η μετατροπή ενός έργου από την παλαιότερη έκδοση του ETS1 στην νεότερη του ETS2x. Μετατροπή από το ETS2 στο ETS1, δεν είναι δυνατή.

9.2.4 Διαχείριση έργων (Project Administration)

Εδώ είναι δυνατή η εισαγωγή ενός έργου ή έργων που έχει δημιουργηθεί σε άλλον υπολογιστή. Με αυτήν την επιλογή γίνεται η εξαγωγή του έργου για την δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας, ή για επεξεργασία σε άλλον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Επίσης πρέπει να αναφερθεί ότι εδώ μπορεί ένα μεγάλο έργο (project) να χωριστεί σε τμήματα που θα δουλεύουν ξεχωριστές ομάδες και στο τέλος να γίνει επανένωσή τους.

9.2.5 Θέση έργου σε λειτουργία / δοκιμές (Com test)

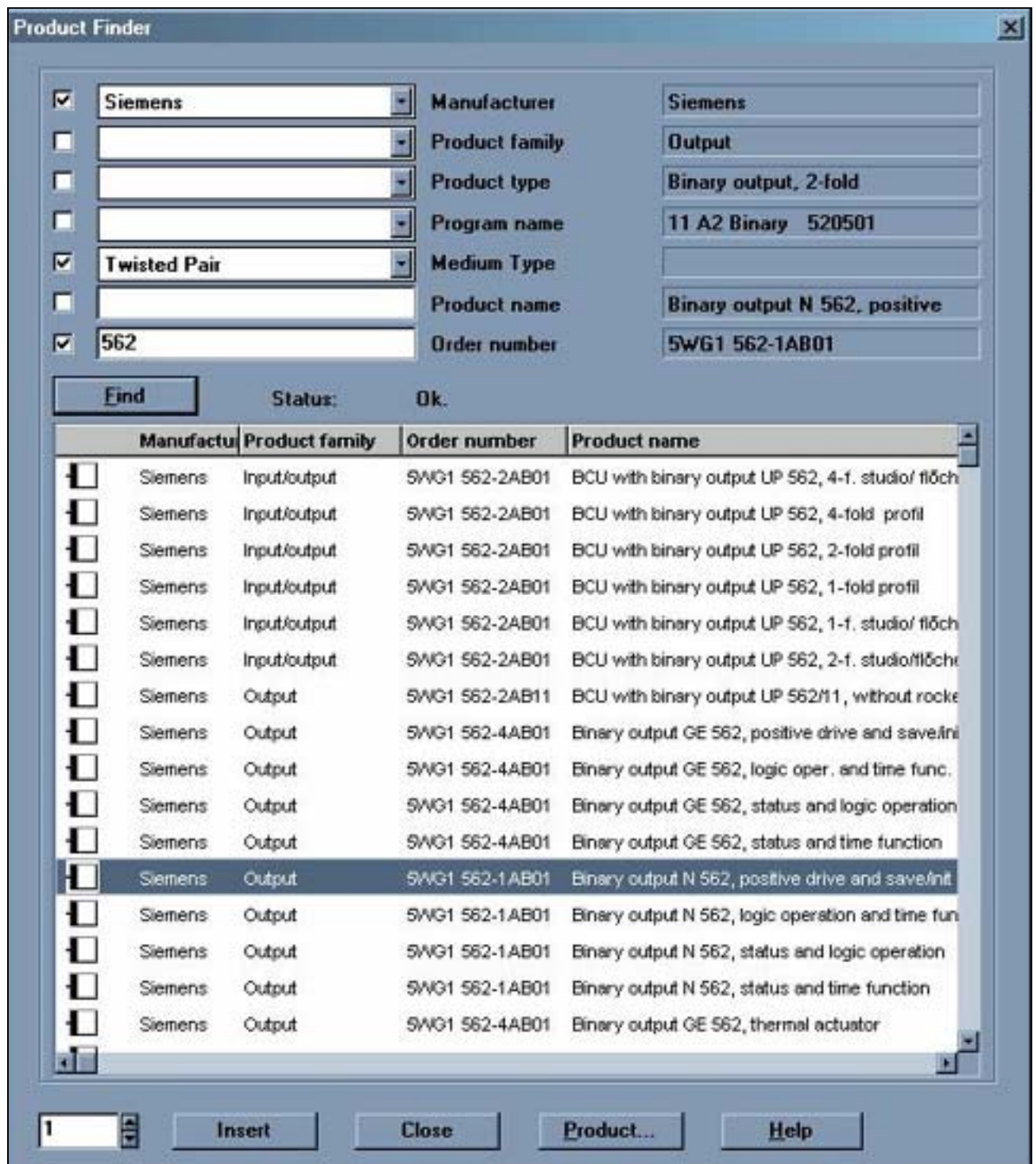
Σε αυτό το τμήμα γίνονται οι μεταφορές του προγράμματος στις συσκευές bus καθώς και οι έλεγχοι σωστής λειτουργίας και προγραμματισμού των συσκευών. Όπως γίνεται αντιληπτό η ενεργοποίησή του προϋποθέτει την ύπαρξη εγκατάστασης EIB με τροφοδοτικό σε λειτουργία και σειριακή σύνδεση του ηλεκτρονικού υπολογιστή. Οι έλεγχοι μπορούν να γίνουν σε κάθε συσκευή ξεχωριστά η οποία έχει συνδεθεί στο bus μέσω της φυσικής διεύθυνσης ή διαφορετικά μέσω της διεύθυνσης ομάδος. Κατά τον έλεγχο μπορεί κανείς να διαβάσει την κατάσταση μιας συσκευής να την θέσει σε κατάσταση off ή σε κατάσταση on και γενικά να διαπιστώσει αν τα αντικείμενα επικοινωνίας είναι συνδεδεμένα στις σωστές διευθύνσεις ομάδος.

9.2.6 Προγραμματισμός (Project Design)

Ένα από τα σπουδαιότερα τμήματα του ETS είναι το project design. Από εδώ ξεκινά η δημιουργία κάθε νέου έργου. Εδώ επίσης μπορούν να γίνουν όλες οι αλλαγές και οι τροποποιήσεις ενός υπάρχοντος έργου. Ακόμα στο τμήμα αυτό δημιουργούνται οι διευθύνσεις ομάδος όπως επίσης και η δήλωση της τοπολογίας των συσκευών και δηλώνονται οι σχέσεις των αντικειμένων επικοινωνίας με τις διευθύνσεις ομάδος. Σε τελική φάση μπορεί κανείς να δει σε πιο σημείο του κτιρίου βρίσκεται ποια ή ποιες συσκευές και να ενημερωθεί με ποια στοιχεία επικοινωνίας είναι με ποιες διευθύνσεις ομάδος. Πρέπει εδώ να αναφερθεί ότι δεν είναι αναγκαίο να γίνει η όλη σχεδίαση στον υπολογιστή όταν αυτός είναι συνδεδεμένος στην εγκατάσταση, αλλά κάπου αλλού και στο τέλος να γίνει η μεταφορά του προγράμματος σε κάθε μια συσκευή μεταφέροντας τον φορητό υπολογιστή στο εργοτάξιο.

9.3 Μια πολύ απλή εφαρμογή

Ας υποθέσουμε ότι θέλουμε να ελέγξουμε τρία φωτιστικά σώματα (λαμπτήρες πυρακτώσεως), χρησιμοποιώντας 2 φωτιστικά σώματα 230V για απλό έλεγχο on-off τα L1 και L2 και ένα φωτιστικό σώμα 230V για έλεγχο on-off και επιπλέον dimming το L3. Οι απαιτήσεις χειρισμού είναι κάθε φωτιστικό να ελέγχεται ανεξάρτητα από ένα μπουτόν (3 πλήκτρα) και να υπάρχει η δυνατότητα γενικού on-off. Έτσι λοιπόν οι bus-συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν είναι μία διπλή δυαδική έξοδος 10A με είσοδο για μπουτόν (PEI), ένα dimmer 250W με είσοδο για μπουτόν, 2 διπλά μπουτόν, ένα bus τροφοδοτικό με πηνίο, Ράγα δεδομένων, συνδετήρας bus,σειριακή θύρα για επικοινωνία με τον υπολογιστή.



Σχήμα 9.3.α Εισαγωγή μιας συσκευής στο project

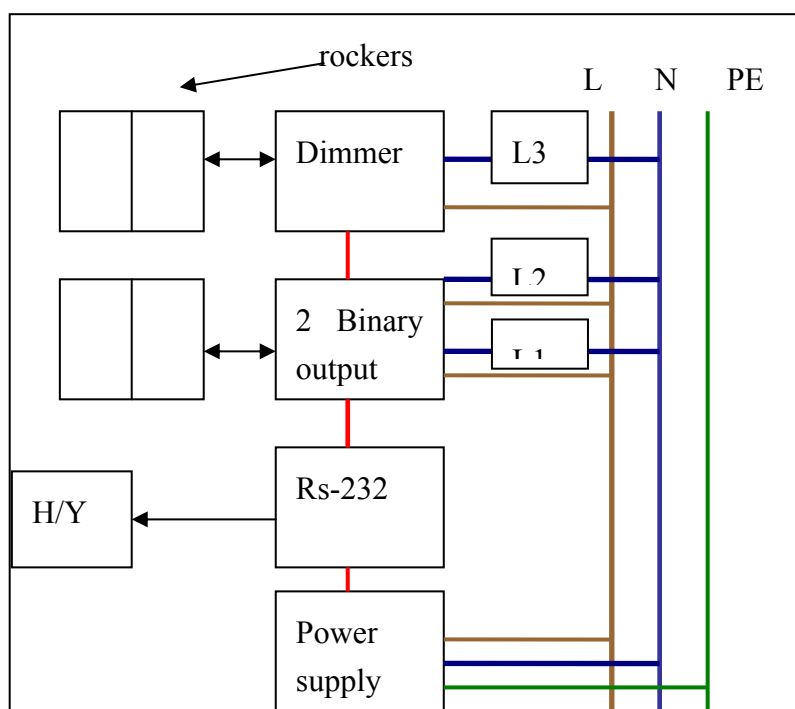
Πρώτο βήμα είναι να ορίσουμε κάποιο χώρο στον οποίο θα γίνεται εισαγωγή των συσκευών πατώντας το Topology. Αμέσως μετά με drag and drop προσθέτουμε τις συσκευές εκείνες που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο μας. Στην συγκεκριμένη εφαρμογή θα χρησιμοποιηθούν συσκευές της Siemens-EIB. Έχουμε λοιπόν την διπλή δυαδική έξοδο με κωδικό 5wg1 562-2ab01, το dimmer με κωδικό 5wg1 525-2ab01 και την RS-232 κωδικό 5wg1 148-1ab-1ab02.

Στην συνέχεια δημιουργούμε τις διευθύνσεις ομάδος. Αυτές είναι πέντε στον αριθμό.

- L1 on-off
- L2 on-off
- L3 on-off
- L3 dimming
- General on-off

Τώρα στην λίστα των επιλεγμένων συσκευών τσεκάρουμε την επιλογή show objects ώστε να φανούν τα στοιχεία επικοινωνίας των συσκευών. Στην συνέχεια θα επιλέξουμε εκείνα τα στοιχεία επικοινωνίας που θέλουμε να συνδέσουμε με την διεύθυνση ομάδος που πρέπει. Για παράδειγμα στην συσκευή dimmer επιλέγουμε το on/off object και θα το συνδέσουμε τόσο στο group address General on-off ,όσο και στο L3 on-off. Ακόμη χρειάζεται να συνδέσουμε μερικά ακόμα objects με κάποιες διευθύνσεις ομάδος. Αυτά είναι το object dimming που πρέπει να το συνδέσουμε στο L3 dimming ,και τα objects των button (δεξί αριστερό) up και down στα ανάλογα στοιχεία επικοινωνίας.

Στην συνέχεια πρέπει να γίνει η μεταφορά του προγράμματος στις bus- συσκευές. Η μεταφορά αυτή μπορεί να γίνει αφού το bus τροφοδοτείται με τάση, έχουν συνδεθεί τα φωτιστικά και υπάρχει σύνδεση με τον H/Y.Μια άποψη για το πώς είναι όλα αυτά συνδεδεμένα φαίνονται στο παρακάτω σχήμα.



Σχήμα 9.3.β Η τοπολογία στο παράδειγμα που αναφέραμε

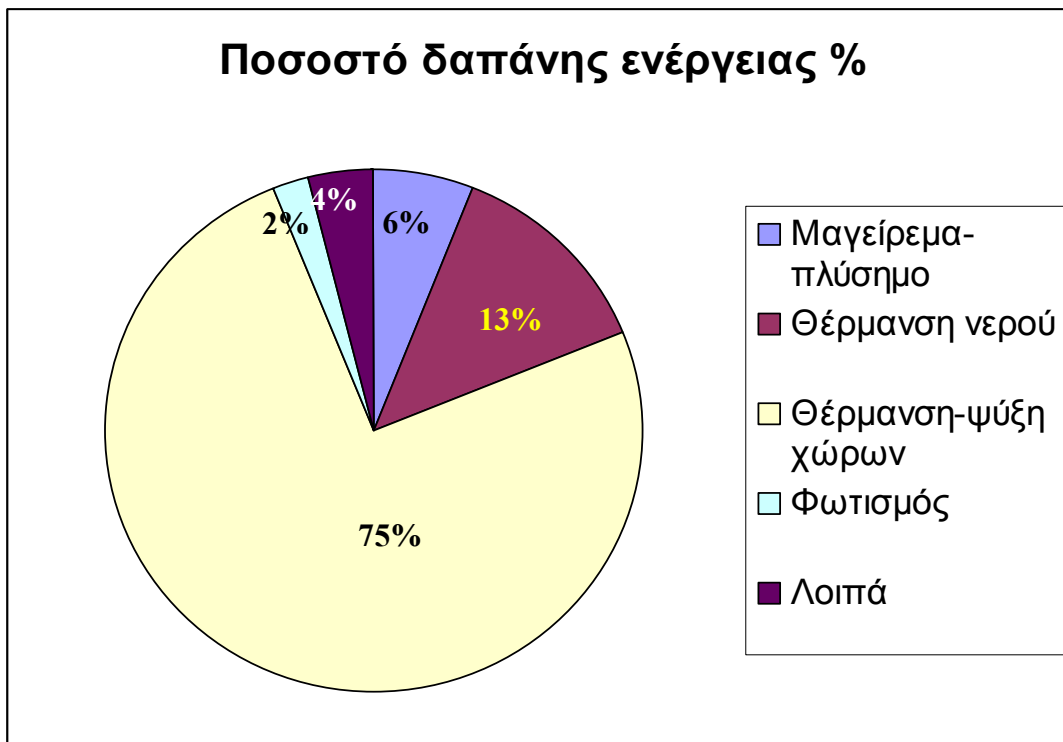
10 Εξοικονόμηση ενέργειας στα κτίρια με την τεχνική ΕΙΒ

10.1 Γενικά

Το σύστημα ΕΙΒ μπορεί να ελαχιστοποιήσει την κατανάλωση ενέργειας σε ένα σπίτι στο μέγιστο δυνατό. Αυτό σημαίνει οικονομία χρημάτων και φροντίδα στο περιβάλλον. Αυτό γίνεται εφικτό τόσο στην οικονομία στον φωτισμό όσο και στη ψύξη και στην θέρμανση όπως θα γίνει λόγος παρακάτω. Επιπλέον με την εγκατάσταση ανιχνευτών κίνησης της ΕΙΒ θα λειτουργούν όταν είναι απαραίτητο.

10.2 Μία μελέτη δαπάνης ενέργειας και το ΕΙΒ

Αν αναλύσουμε προσεκτικά τις ανάγκες σε ενέργεια που χρειάζεται μια κατοικία σήμερα, έχουμε την εικόνα που ακολουθεί. Τα στοιχεία προέρχονται από γερμανική έρευνα, αλλά δεν πρέπει να αναμένονται μεγάλες διαφοροποιήσεις για τα ελληνικά σπίτια.

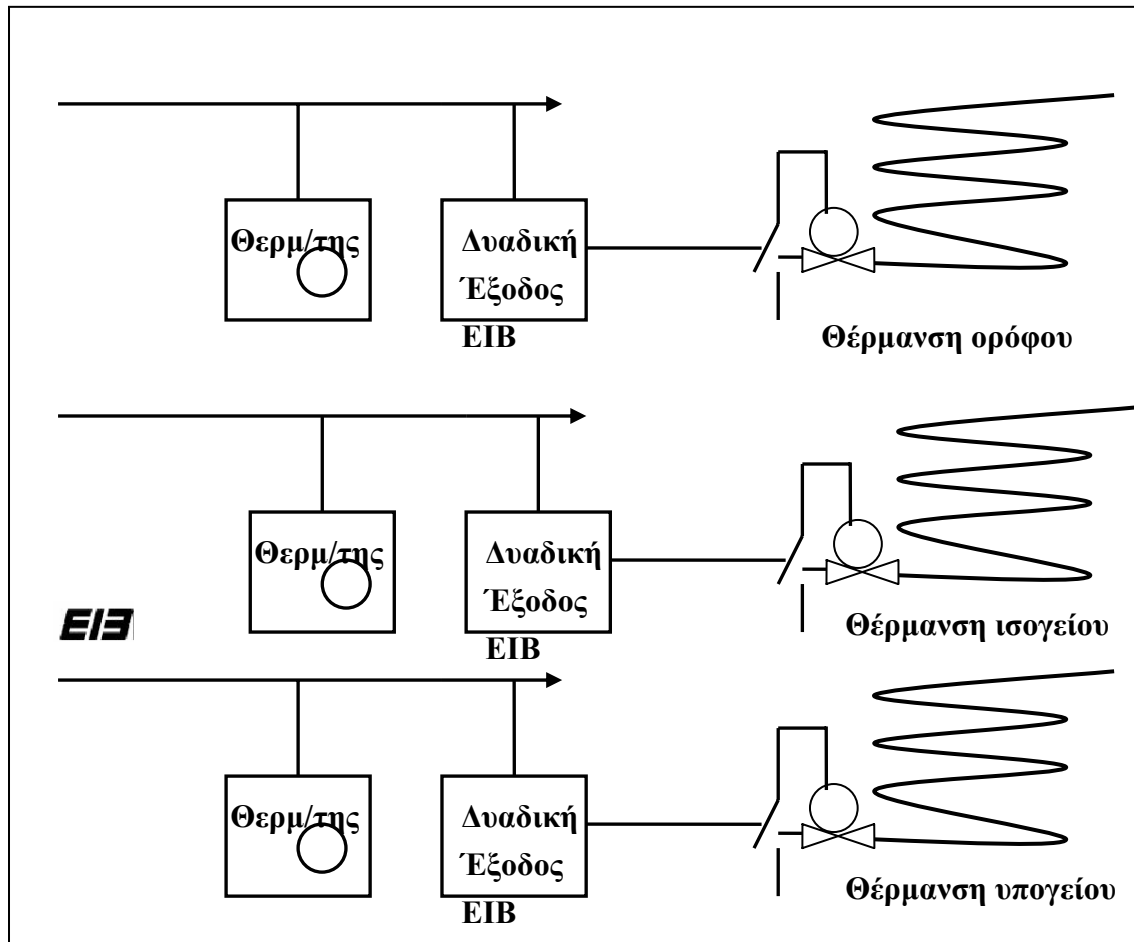


Σχήμα 10.2.α Στοιχεία από γερμανική έρευνα

Ανάγκες	Ποσοστό δαπάνης
Μαγείρεμα-πλύσιμο	0,06
Θέρμανση νερού	0,13
Θέρμανση-ψύξη χώρων	0,75
Φωτισμός	0,02
Λοιπά	0,04

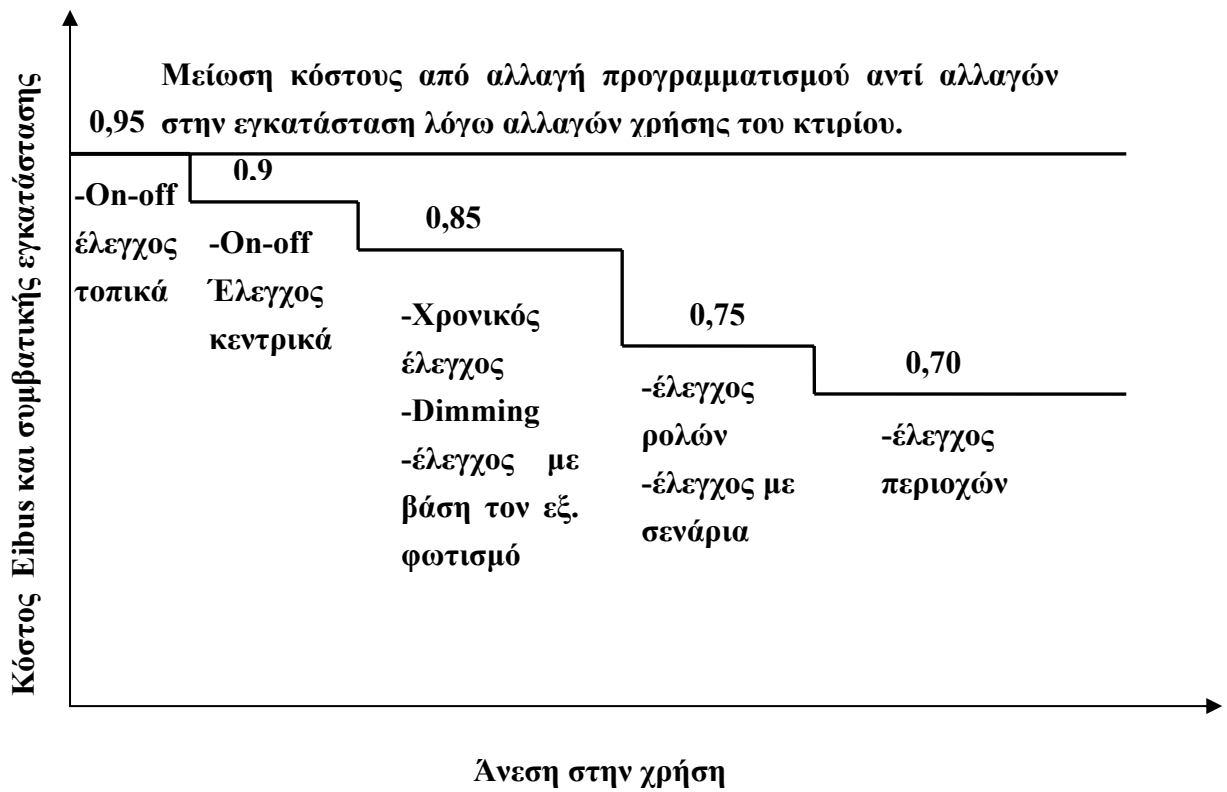
Γίνεται αντιληπτό ότι η θέρμανση και η ψύξη (χώρων, νερού χρήσης) αποτελούν το 88% των εξόδων χρήσης μίας τυπικής κατοικίας! Στην θέρμανση, η σωστή ρύθμιση της θερμοκρασίας εξοικονομεί ενέργεια και κατά συνέπεια χρήματα.

Η ρύθμιση αυτή μπορεί να είναι γενική για όλο το σπίτι, για κάθε όροφο ή ρύθμιση ανά χώρο! Η καλύτερη επιλογή θα ήταν ανά χώρο αλλά η επιλογή θέρμανσης για κάθε όροφο δεν έχει πολύ διαφορετικά αποτελέσματα για τα ελληνικά δεδομένα. Σημασία επίσης στην θέρμανση έχει να μην έχει ξεχαστεί ένα παράθυρο ανοικτό κατά την διάρκεια της θέρμανσης. Το ανοικτό παράθυρο μπορεί να αυξήσει τις απώλειες της θέρμανσης του χώρου μέχρι και 45%. Στην τεχνική ΕΙΒ υπάρχουν επαφές στα παράθυρα που ελέγχονται από το σύστημα. Έτσι με τους λογικούς ελεγκτές εάν το παράθυρο είναι ανοικτό → θέρμανση off. Ακόμα ο έλεγχος της εξωτερικής με εκείνη της εσωτερικής θερμοκρασίας αποτρέπει τις υπερβολές της θέρμανσης. Πρέπει να αναφερθεί εδώ ότι η αύξηση της θερμοκρασίας σε ένα χώρο κατά 1°C αυξάνει την κατανάλωση στα καύσιμα από 6% - 7%! Επομένως η λεπτομερής αύξηση της θερμοκρασίας έχει σπουδαία επίδραση στο κόστος. Εδώ οι θερμοστάτες ΕΙΒ παίζουν καθοριστικό ρόλο. Στο ζεστό νερό χρήσης σημαντικό ρόλο παίζει και η σωστή χρησιμοποίηση του κυκλοφορητή.



Σχήμα 10.2.β Τεχνική EIB και κεντρική θέρμανση

Σύμφωνα με Γερμανικά στοιχεία σε μια κατοικία τριών ατόμων, η χρήση κυκλοφορητή για το ζεστό νερό μπορεί να διπλασιάσει το κόστος του ζεστού νερού χρήσης. Εδώ η τεχνική λύση μπορεί να δώσει δραστικές λύσεις. Ενεργοποίηση του κυκλοφορητή από επιλεγμένα σημεία, αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του όταν δεν υπάρχει κανένας στο σπίτι.



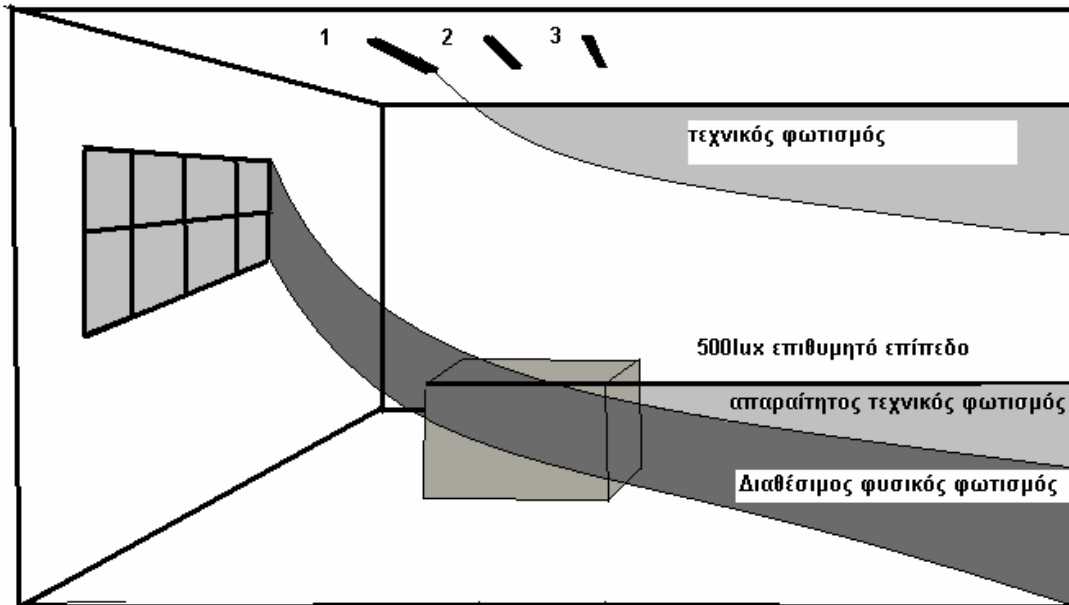
Σχήμα 10.2.γ Κόστος EIBUS και συμβατικής εγκατάστασης

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας στα τόσο στις ιδιωτικές κατοικίες όσο και στα επαγγελματικά κτίρια. Στην Ελλάδα δυστυχώς γενικά ενδιαφέρει το αρχικό κόστος υλοποίησης και αγοράς και δεν υπολογίζεται το μακροπρόθεσμο όφελος. Η απόσβεση της αρχικής επένδυσης από την μετέπειτα χρήση του κτιρίου είναι ένα εξαιρετικό πλεονέκτημα της τεχνικής EIB. Αρκεί να αναφέρει κανείς ότι στον κύκλο ζωής μιας τυπικής εγκατάστασης το κόστος εγκατάστασης του φωτισμού αποτελεί μόλις το 3 % του κόστους της επένδυσης ενώ το 86% αποτελεί το κόστος της ενέργειας.

Γενικά ο φωτισμός για να είναι αποτελεσματικός και συνάμα αποδοτικός θα πρέπει να καταναλώνεται η ελάχιστη δυνατή ενέργεια και παράλληλα να πετυχαίνουμε την επιθυμητή στάθμη φωτισμού.

10.3 Δυνατότητες υλοποίησης φωτισμού

Υπάρχουν πολλές δυνατότητες υλοποίησης. Ας υποθέσουμε ότι σε έναν υποτιθέμενο πάγκο εργασίας είναι 500 lux το επιθυμητό επίπεδο φωτισμού. Ας υποθέσουμε επίσης ότι υπάρχουν τρεις σειρές φωτιστικών σωμάτων και επίσης ότι η πρώτη σειρά θεωρούμε αυτή που βρίσκεται κοντά στο παράθυρο βλ. σχήμα 10.2.α



Σχήμα 10.3.α Η κατανομή του φωτισμού σ' ένα δωμάτιο

Μία δυνατότητα είναι να έχουμε κλασσικό έλεγχο on-off σε συνδυασμό με τον εξωτερικό φωτισμό. Αυτή η περίπτωση είναι και η πιο συνηθισμένη. Τα χαρακτηριστικά αυτής της περίπτωσης είναι τα εξής.

- Ποιότητα φωτισμού: Όχι καλή
- Εξοικονόμηση ενέργειας : Καμία
- Κόστος κατασκευής : Χαμηλό

Μία άλλη δυνατότητα είναι να ελέγχουμε την πρώτη σειρά με εξωτερικό αισθητήρα. Σε αυτήν την περίπτωση τα χαρακτηριστικά είναι τα εξής.

- Ποιότητα φωτισμού: Standard
- Εξοικονόμηση ενέργειας : Μέτρια
- Κόστος κατασκευής : Μέτριο

Επιπλέον δυνατότητα υπάρχει να ελέγξουμε και τις τρεις σειρές με έναν τοποθετημένο εσωτερικά αισθητήρα φωτισμού, χωρίς να χρειάζεται εξωτερικός.

Τα χαρακτηριστικά της περίπτωσης αυτής είναι:

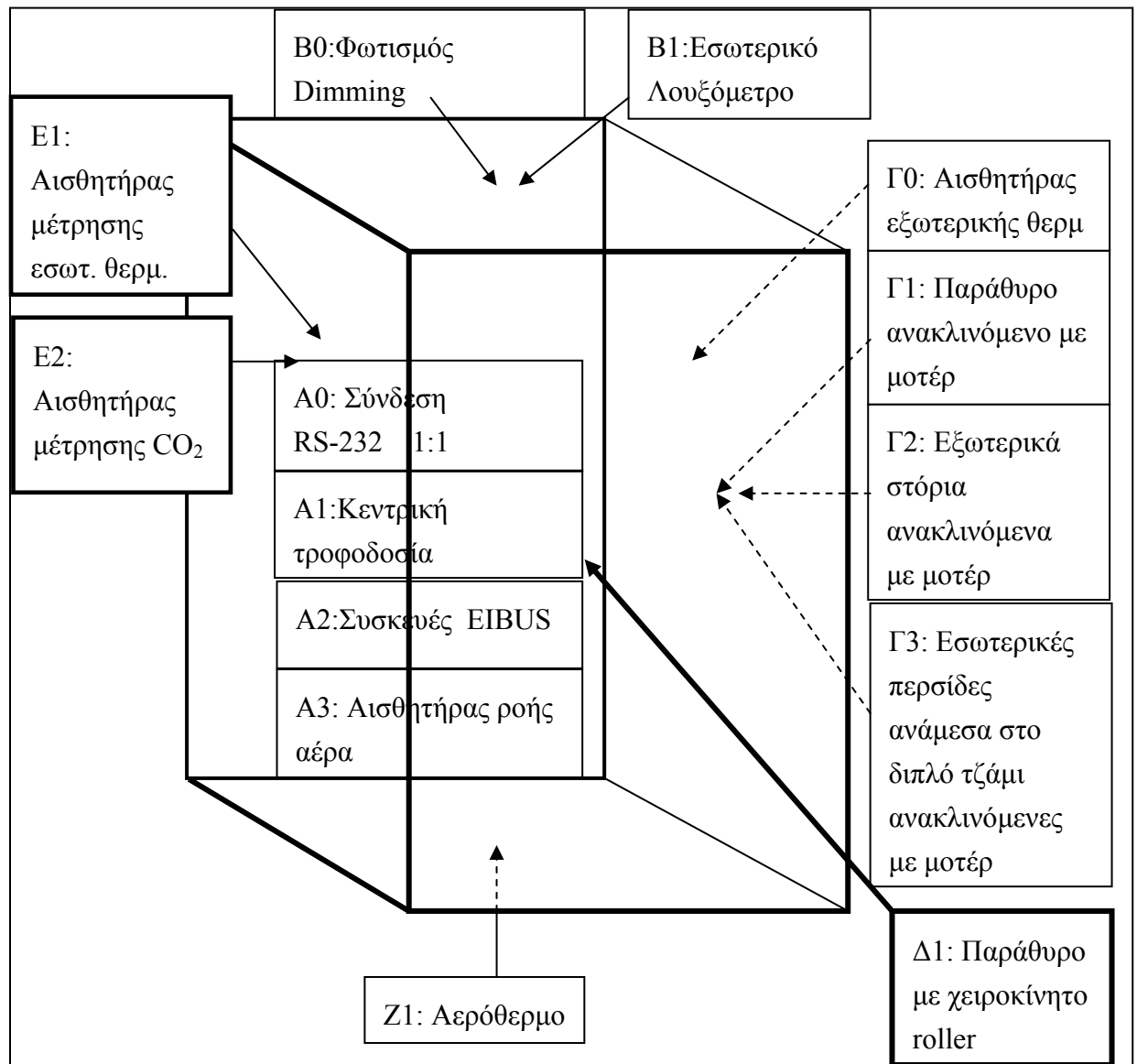
- Ποιότητα φωτισμού: Καλή
- Εξοικονόμηση ενέργειας : Μέτρια
- Κόστος κατασκευής : Μέτρια

Τέλος η καλύτερη περίπτωση με τα καλύτερα αποτελέσματα αλλά με υψηλό κόστος κατασκευής αποτελεί ο σταθεροποιημένος εσωτερικός φωτισμός με τρεις εσωτερικούς αισθητήρες τοποθετημένους ανάμεσα σε κάθε σειρά φωτιστικών. Τα χαρακτηριστικά του όπως είπαμε είναι:

- Ποιότητα φωτισμού: Άριστη
- Εξοικονόμηση ενέργειας : Μέγιστη δυνατή
- Κόστος κατασκευής : Υψηλό

11 Πραγματικές εγκαταστάσεις με το σύστημα EIB

11.1 Ο Θάλαμος δοκιμών και παρουσιάσεων



Σχήμα 11.1.α Test Room

11.1.1 Εισαγωγή

Ο θάλαμος δοκιμών και παρουσιάσεων με σκοπό να μπορούν αν γίνουν οποιοδήποτε πειραματισμοί είτε νέων συστημάτων σε σχέση με το EIB, είτε απλώς για την παρουσίαση ή και εκπαίδευση του συστήματος σε οποιονδήποτε συνεδριακό χώρο.

Ο θάλαμος δοκιμών αποτελείται από ένα παραλληλεπίπεδο σχήμα διαστάσεων 1x1x2 (MxΠxΥ). Τις 6 έδρες αποτελούν τα πλαίσια από αλουμίνιο τα οποία έχουν σχεδιαστεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εφαρμόζει το ένα στο άλλο με τρόπο τέτοιο ώστε να συναρμολογείται και να αποσυναρμολογείται εύκολα και γρήγορα χωρίς να καταλαμβάνουν μεγάλο όγκο και να έχουν αυξημένο βάρος. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στο σκεπτικό ότι ο θάλαμος αυτός σκοπό έχει να μπορεί να μεταφερθεί με σχετική ευκολία προκειμένου να είναι εφικτή η παρουσίαση των συστημάτων του σε οποιοδήποτε συνεδριακό χώρο.

11.1.2 Τα μέρη από τα οποία αποτελείται

Η βάση του θαλάμου (έδρα Z) είναι πολύ σταθερή ώστε να μπορεί ένας μεγαλόσωμος άνθρωπος να βρίσκεται μέσα σ' αυτό χωρίς πρόβλημα. Επίσης σε κάθε γωνία της βάσης, από την κάτω μεριά, έχει τοποθετηθεί από μία ρόδα υψηλής αντοχής με δυνατότητα φρένου. Πάνω στη βάση είναι τοποθετημένο ένα αερόθερμο που σκοπό έχει να ρυθμίζει την θερμοκρασία και τον εξαερισμό στον θάλαμο.

Η πλευρά της πρόσοψης (σύμφωνα με το σχήμα η έδρα Δ1) αποτελείται από την πόρτα του θαλάμου, η οποία στο πάνω μέρος της, έχει τζάμι, το οποίο καλύπτεται εξωτερικά με χειροκίνητο roller του οποίου ρόλος είναι να βελτιώνει τις συνθήκες φωτισμού όπου αυτό απαιτείται.

Οι φυσικές συνθήκες φωτισμού ουσιαστικά καθορίζονται με αυτόματο τρόπο από την δεξιά πλευρά του θαλάμου (σύμφωνα με το σχήμα η έδρα Γ). Εκεί έχει τοποθετηθεί ένα παράθυρο αυτόματα ανοιγόμενο με μοτέρ a.c. Το παράθυρο αποτελείται από διπλά κρύσταλλα για να ελαχιστοποιηθούν οι ανταλλαγές θερμότητας και ανάμεσα από αυτά είναι τοποθετημένες περσίδες των οποίων η θέση ελέγχεται με ηλεκτρικό τρόπο από μοτέρ a.c. Στην εξωτερική πλευρά του παραθύρου είναι τοποθετημένα μεταλλικά στόρια τα οποίων επίσης η θέση ελέγχεται από μοτέρ a.c. Ο σκοπός του αυτόματου ανοίγματος-κλεισίματος του παραθύρου είναι να ρυθμίζει την ποιότητα του αέρα, που βρίσκεται στο θάλαμο αλλά και ανάλογα τις εξωτερικές συνθήκες να αλλάζει την θερμοκρασία στον θάλαμο με φυσικό τρόπο. Τα εξωτερικά στόρια λειτουργούν έτσι ώστε με την κλίση τους να δίνουν το αναγκαίο φωτισμό στον χώρο ώστε να υπάρχουν κατά το δυνατόν ιδανικές συνθήκες φυσικού φωτός σε προτεραιότητα πάντα του τεχνητού.

Ο τεχνητός φωτισμός στον θάλαμο επιτυγχάνεται με μία λάμπα η οποία έχει τοποθετηθεί στην οροφή (σύμφωνα με το σχήμα η έδρα Β) και η οποία έχει δυνατότητα να ρυθμίζεται η έντασή της (Dimming). Στην οροφή επίσης έχει τοποθετηθεί ένα λουξόμετρο το οποίο σκοπό έχει να ελέγχει τις συνθήκες φωτισμού στον θάλαμο. Στο αριστερό μέρος του θαλάμου (σύμφωνα με το σχήμα στην έδρα Ε) έχουν τοποθετηθεί δύο αισθητήρια, ένα για την εσωτερική θερμοκρασία σε οC και ένα για την μέτρηση του CO₂. Η πλάτη του θαλάμου (έδρα Α) αποτελεί το σπουδαιότερο κομμάτι του αφού σε αυτό έχουν τοποθετηθεί οι συσκευές ελέγχου των

εξόδων και των εισόδων του όλου συστήματος. Συγκεκριμένα η πλάτη από την εξωτερική πλευρά της έχει ένα θηλυκό βύσμα για τροφοδοσία από το δίκτυο εναλλασσομένου ρεύματος. Από εκεί η ηλεκτρική ισχύς διανέμεται στο εσωτερικό του θαλάμου και τροφοδοτεί τις συσκευές εισόδου και εξόδου. Στην εξωτερική πλευρά υπάρχει επίσης ένα βύσμα RS-232 που σκοπό έχει να συνδέσει το θάλαμο με έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή.

11.1.3 Τα μέρη του συστήματος EIB

Από την εσωτερική πλευρά της πλάτης που υπάρχει η τροφοδοσία 220V καταλήγει σε ένα EIB τροφοδοτικό το οποίο σκοπό έχει να παρέχει την τάση των ± 24 Volts απαραίτητη για την τροφοδότηση των συσκευών του EIBUS. Αμέσως μετά το τροφοδοτικό συνδέεται σε σειρά ένα πηνίο το οποίο σκοπό το φιλτράρισμα της γραμμής. Κατόπιν σε σειρά συνδέεται η συσκευή EIBUS της Siemens N-148. Η συσκευή αυτή παίζει τον ρόλο της ένωσης του bus με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή τόσο κατά την φάση του προγραμματισμού των συσκευών και των ιδιοτήτων τους από το ETS, όσο και κατά την διάρκεια λειτουργίας του συστήματος με κεντρικό έλεγχο από υπολογιστή.

Σε σειρά συνδέεται μία συσκευή της ABB (4 fold Analog Input,MDRC) mod AE/S 4.1. Αυτή η συσκευή έχει 4 εισόδους για συλλογή και επεξεργασία διαφορετικών αναλογικών τιμών ρεύματος 0..20 mA ή τάσης 0..1V,0..5V,0..10V. Η συσκευή αυτή δεν τροφοδοτείται μόνο από το ίδιο το Bus αλλά χρειάζεται και εξωτερική τροφοδότηση 220V. Αυτό γιατί η συσκευή αυτή παράγει 24 Volts DC για την τροφοδότηση εξωτερικών αισθητηρίων που χρειάζονται αυτήν την τιμή τάσης για να λειτουργήσουν.

Στην συνέχεια σε σειρά συνδέεται μια συσκευή της ABB (Shutter Actuator 2fold, MDRC) mod JA/S 2.6.1. Σε αυτή την συσκευή υπάρχουν 2 εξόδοι οι οποίες προορίζονται για συσκευές που δέχονται μία τάση σε μία είσοδό τους για να τεθούν σε μία κατάσταση A ενώ αν δεχτούν αυτήν την τάση στην άλλη τους είσοδο τίθενται στην κατάσταση B. Μια τέτοια συσκευή που χρησιμοποιήθηκε στον θάλαμο, είναι το μοτέρ του παραθύρου ενώ μια άλλη είναι το μοτέρ για τα εξωτερικά στόρια.

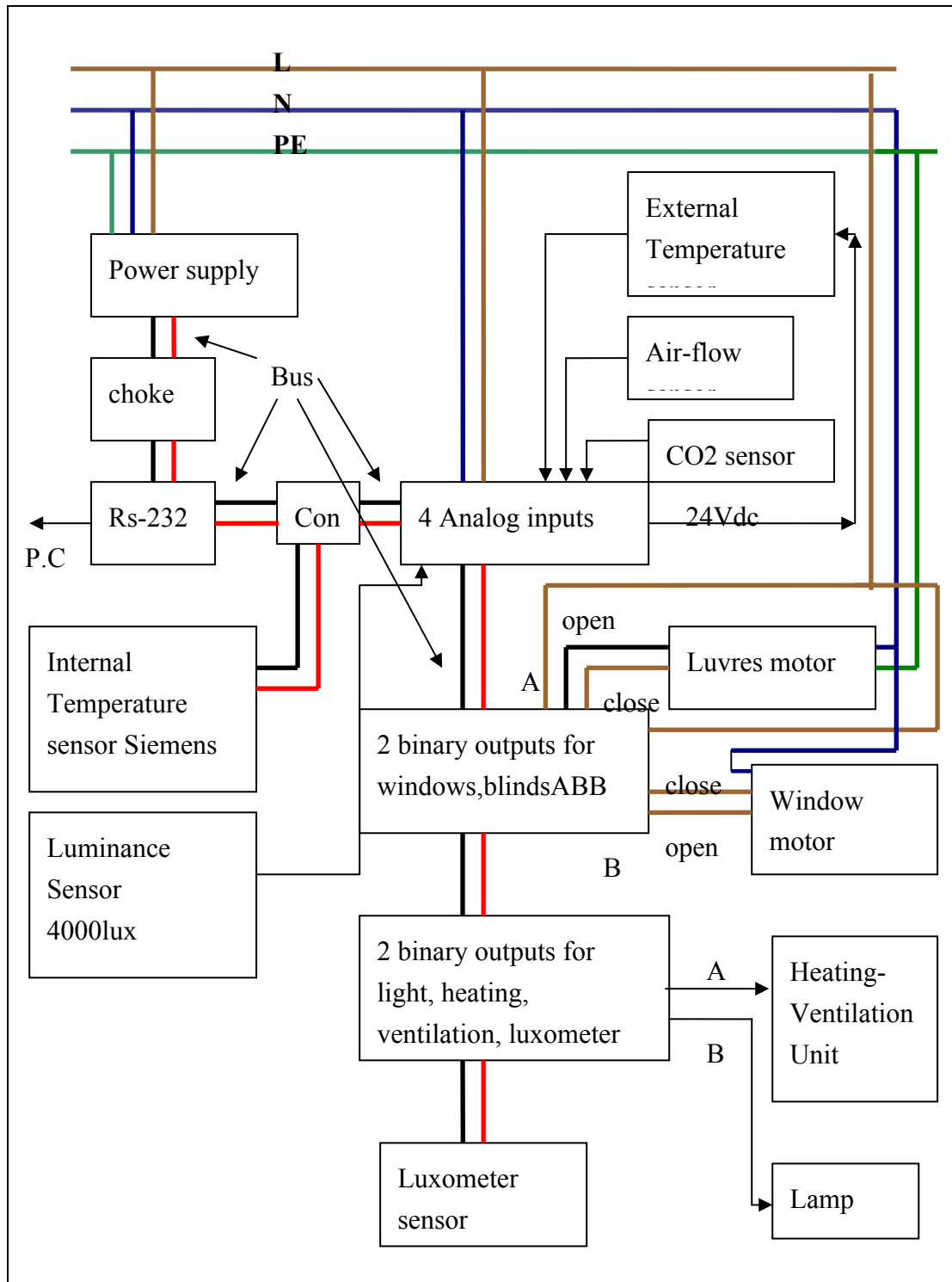
Άλλη μια συσκευή EIBUS είναι ο light controller (switch/dim MDRC) mod LR/S 2.2.1 η οποία προορίζεται για τον φωτισμό του θαλάμου. Το γεγονός είναι ότι μπορεί να εξασφαλίζει dimming σε λαμπτήρες φθορισμού. Επιπρόσθετα στην συσκευή αυτή συνδέεται μια ακόμη συσκευή Bus. Αυτή είναι ο light sensor LF/U 1.1 που διαβάζει την φωτεινότητα μέσα στον εσωτερικό χώρο του θαλάμου.

Τέλος άλλη μια συσκευή bus που χρησιμοποιήθηκε είναι ένας sensor θερμοκρασίας της Siemens (5WG1- 256-1AB01). Αυτός ο αισθητήρας θερμοκρασίας δεν χρειάζεται να συνδεθεί με την 4πλή αναλογική είσοδο που προαναφέρθηκε διότι μεταφέρει τα αποτελέσματα της θερμοκρασίας αμέσως σε σήματα κατανοητά για το bus, σε αντίθεση με τους άλλους αισθητήρες άλλων κατασκευαστών που για να γίνουν

κατανοητά τα σήματά τους χρειάζονται «μετάφραση» από την 4πλή αναλογική είσοδο.

Σημείωση

Τα αισθητήρια CO2 και Airflow χρειάζονται τροφοδοσία 24V AC ενώ εκείνα της φωτεινότητας και της εξωτερικής θερμοκρασίας χρειάζονται 24V D.C



Σχήμα 11.1.3.a Οι συνδέσεις στον θάλαμο

ETS2 Project Design - 3 Level Group Addresses [poulieztest]

Project Edit Design Options View Window Help

Open New Dev List Funct Groups Topo Catalog Filter Check Save Help Exit

Building View [poulieztest]

Building Building part Room Device Solution Show Objects

Phys.Add	Description	Product	Order number	Program	Manufacturer	Room	Line	Function
01.01.004	Combined fire alarm AP ...	SWG1 256-3AB...	20 S0 Combined fire alarm	900203	Siemens	8alamos	Line 1	
01.01.003	LR/S2.2.1 2f-Light contr...	GH Q631 0036 ...	Dim Switch Control/1.2		ABB	8alamos	Line 1	
01.01.002	JA/S2.6.1 2f-Shutter ac...	GH Q631 0022 ...	Shutter Default/2		ABB	8alamos	Line 1	
01.01.001	AE/S4.1 4f-Analog input...	GH Q605 0054 ...	Switch Treshold Value Value Change ...		ABB	8alamos	Line 1	

3 Level Group Addresses [poulieztest]

Maingroup Middlegroup Subgroup

Address	Middlegroup	Description	P
2	para8ura-storia		
1	Ais8hthria		
0	fwrtismos		

Ready. 1 selected PA.1.1

Start [Taskbar icons] D:\Πτυχιακή eib ETS2 Proj... EN << 5:06 μμ

Σχήμα 11.1.3.β Project design στο ETS

11.1.4 Ο προγραμματισμός και οι ρυθμίσεις στον θάλαμο

Καταρχήν πρέπει να ορίσουμε τις διευθύνσεις ομάδος που θα χρησιμοποιήσουμε αυτές είναι:

0/2/2	Εξωτερικά στόρια
0/2/1	Μοτέρ παραθύρου
0/1/4	Εσωτερική θερμοκρασία
0/1/3	Εσωτερική φωτεινότητα
0/1/2	Εξωτερική θερμοκρασία
0/1/1	Αισθητήρα CO2
0/1/0	Αισθητήρας ροής αέρα
0/0/2	Αερόθερμο
0/0/1	Φωτισμός

Θα πρέπει να συνδεθούν αυτές οι διευθύνσεις ομάδος με τα αντικείμενα επικοινωνίας κάθε μίας συσκευής. Οι συσκευές είναι:

- 4 fold Analog Input, MDRC AE/S 4.1
- Shutter Actuator 2fold, MDRC mod JA/S 2.6
- Switch/dim MDRC mod LR/S 2.2.1
- Combined fire alarm 5WG1 256-1AB01
- Light sensor LF/U 1.1

Οι φυσικές διευθύνσεις των παραπάνω συσκευών είναι αντίστοιχα :

- 1.1.1
- 1.1.2
- 1.1.3
- 1.1.4
- 1.1.5

Τώρα θα πρέπει να συνδέσουμε τα ξεχωριστά αντικείμενα επικοινωνίας με τις διευθύνσεις ομάδος. Για να γίνει αυτό πρέπει να τσεκάρουμε την επιλογή *Show*

objects στο Project design. Εάν την τσεκάρουμε τότε θα έχουμε την εικόνα 11.1.4.α. Τότε θα πρέπει με την λειτουργία drag and drop να συνδέσουμε το κάθε κατάλληλο αντικείμενο επικοινωνίας με την κατάλληλη διεύθυνση ομάδος. Μόλις γίνει η σύνδεση θα πρέπει να σώσουμε την εργασία μας και να προχωρήσουμε στην διαδικασία του downloading. Επιλέγουμε από την αρχική σελίδα του ETS το button Com test. Τώρα με την πίεση του Button προγραμματισμού σε κάθε μία συσκευή ξεχωριστά θα του αποδίδουμε την φυσική διεύθυνση, τις διευθύνσεις ομάδος με τις οποίες εμπλέκεται η κάθε συσκευή και τις παραμέτρους του προγράμματος. Μετά από αυτήν την διαδικασία πρέπει όλα να δουλεύουν σύμφωνα με αυτά που έχουμε προγραμματίσει.

ETS2 Project Design - Building View [poulieztest]

Project Edit Design Options View Window Help

Open New Dev List Funct Groups Topo Catalog Filter Check Save Help Exit

Building View [poulieztest]

Building Building part Room Device Solution Show Objects

poulieztest

- sptaki
 - 8alamos
 - 8alamos

Phys.Add	Description	Product	Order number	Program	Manufacturer	Room	Line	Function
no.	Group addresses	Function	Object name	Type	Priority	C R W T U		
01.01.004		Combined fire alarm AP ... 5WG1 256-3AB... 20 S0 Combined fire alarm	900203	Siemens	8alamos	Line 1		
0		Smoke alarm	Smoke alarm	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
1		Heat-sensitive alarm	Heat-sensitive alarm	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
2		Fault indication	Fault	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
3		Status of detector	Status	1 Byte	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
4		Smoke intensity	Smoke intensity	2 Byte	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
5	0/1/4	Actual temperature value	Temperature	2 Byte	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
6		On / Off	Alarm horn	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
7		Acknowledge alarm	Acknowledge	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
8		Reset combined fire alarm	Reset	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
01.01.003		LR/S2.2.1 2f-Light contr... GH Q631 0036 ... Dim Switch Control/1.2		ABB	8alamos	Line 1		
0	0/0/1	Switch	Channel A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
1	0/0/2	Switch	Channel B	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
2		Relative dimming	Channel A	4 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
3		Relative dimming	Channel B	4 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
4		Brightness value	Channel A	1 Byte	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
5		Brightness value	Channel B	1 Byte	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
6		Set setpoint	Channel A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
7		Set setpoint	Channel B	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
01.01.002		JA/S2.6.1 2f-Shutter ac... GH Q631 0022 ... Shutter Default/2		ABB	8alamos	Line 1		
0	0/2/0	Move shutter Up-Down	Output A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
1		Lamella adj./Stop Up-Down	Output A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		
2	0/2/1	Move shutter Up-Down	Output B	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓		

3 Level Group Addresses [poulieztest]

Ready. 1 of 4 selected PA 1.1

Start [Taskbar icons] ETS2 ... Adobe ... EN << 5:07 μμ

Σχήμα 11.1.4.α Τα αντικείμενα επικοινωνίας

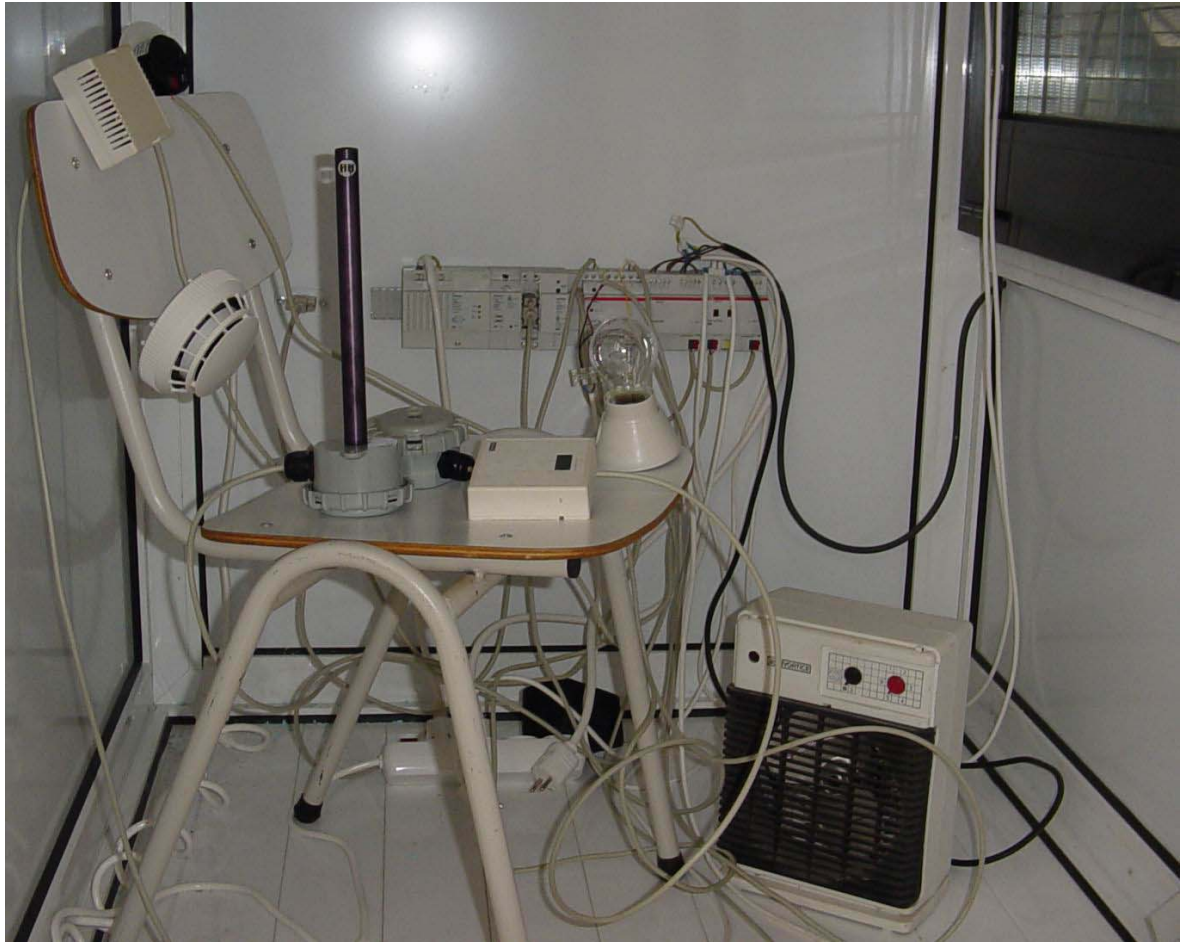
11.1.5 Φωτογραφίες πειραματικού θαλάμου

Παρακάτω φαίνεται ο πειραματικός θάλαμος στον οποίο έγινε η μία εκ των δύο πειραματικών εγκαταστάσεων του συστήματος ΕΙΒ που περιγράφηκε προηγουμένως. Μπροστά φαίνεται καθαρά το ρόλερ που τοποθετήθηκε για να βελτιώνει τις συνθήκες φωτισμού αν αυτό απαιτείται. Στο πλάι φαίνονται τα μεταλλικά στόρια με το μοτέρ.

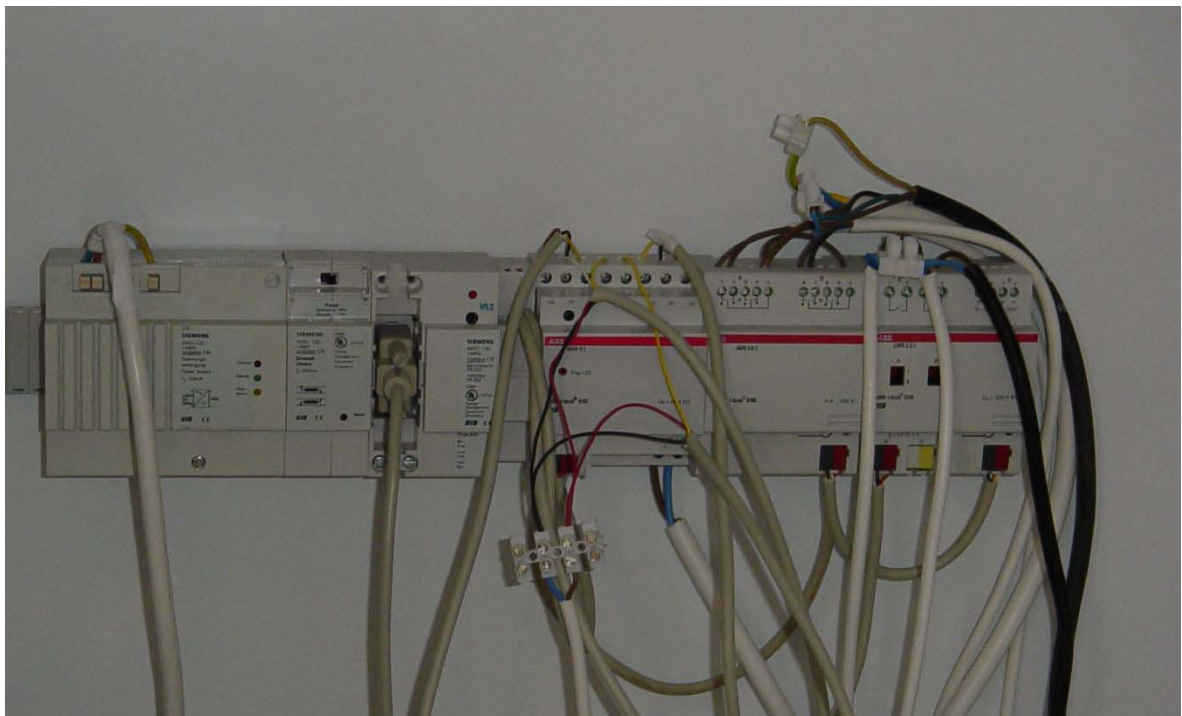


Φωτογραφία 11.1.5.α Το Test room

Στην επόμενη φωτογραφία φαίνεται το εσωτερικό του θαλάμου. Στο βάθος φαίνεται καθαρά η ράγα πίνακα που έχουν τοποθετηθεί οι συσκευές καθώς και οι διάφορες συνδεσμολογίες των συσκευών ΕΙΒ. Τα αισθητήρια φαίνονται επίσης καθαρά.



Φωτογραφία 11.1.5.β Το εσωτερικό του θαλάμου



Φωτογραφία 11.1.5.γ Οι συσκευές EIB



Φωτογραφία 11.1.4.δ Η πλάτη με την RS-232 και την τροφοδοσία του θαλάμου

11.2 Η εγκατάσταση ΕΙΒ στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής του Πολυτεχνείου Κρήτης

11.2.1 Γενικά

Στο εργαστήριο του Πολυτεχνείου Κρήτης έγινε άλλη μια εγκατάσταση του συστήματος ΕΙΒ στο εργαστήριο ηλεκτρονικής του τμήματος ΗΜΜΥ. Η συγκεκριμένη εγκατάσταση έχει καταλάβει ολόκληρο τον χώρο του εργαστηρίου έναν αρκετά μεγάλο χώρο οπού δίνει το πλεονέκτημα να παρατηρηθούν όλα τα φαινόμενα σε κανονικές συνθήκες παρακολουθώντας τις όποιες μεταβολές με μεγαλύτερη ακρίβεια.

11.2.2 Περιγραφή της εγκατάστασης στο εργαστήριο

Στον πρώτο όροφο του εργαστηρίου είναι τοποθετημένες οι συσκευές BUS καθώς και ο ηλεκτρονικός υπολογιστής που έχει εγκατασταθεί το ETS καθώς και το πρόγραμμα monitoring της εγκατάστασης. Οι περισσότερες συσκευές που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τύπου N (για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα). Στο ισόγειο της εγκατάστασης υπάρχουν κυρίως οι εισοδοί της εγκατάστασης, καθώς και ορισμένες εξοδοί. Τις εισόδους της εγκατάστασης αποτελούν τα αισθητήρια. Τα αισθητήρια που χρησιμοποιήθηκαν είναι το MRT (Mean Radiant Temperature), humidity airflow (air velocity), Temperature, CO₂ καθώς και luminance. Εξωτερικά του εργαστηρίου έχουν τοποθετηθεί ένα εξωτερικό αισθητήριο θερμοκρασίας, ένα ανεμόμετρο και ένα εξωτερικό λουξόμετρο. Τα τελευταία συνδέονται στην μονάδα Weather station της Siemens. Τις εξόδους αποτελούν τα δύο μοτέρ που προορίζονται για τον έλεγχο (open-close) των δύο παραθύρων, οι δύο κλιματιστικές μονάδες, οι τρεις ομάδες φωτιστικών και το μοτέρ του ρόλερ (σκίαστρο). Έτσι δηλαδή συνοπτικά την εγκατάσταση συνθέτουν:

Είσοδοι :

- εξωτερικό λουξόμετρο επιφανείας
- εξωτερικό ανεμόμετρο
- εξωτερικό αισθητήριο θερμοκρασίας
- εσωτερικό αισθητήριο θερμοκρασίας
- εσωτερικό αισθητήριο υγρασίας
- εσωτερικό αισθητήριο περιεκτικότητας του αέρα σε CO₂
- εσωτερικό λουξόμετρο
- εσωτερικό αισθητήριο μέτρησης ροής αέρα
- εσωτερικό αισθητήριο μέτρησης μέσης ακτινοβολούσης θερμοκρασίας

Έξοδοι :

- 3 ομάδες φωτισμού
- 2 κλιματιστικά
- 2 ηλεκτρομηχανικά κινούμενα παράθυρα από μοτέρ
- 1 ρόλερ σκίασης

Οι συσκευές EIBUS που χρησιμοποιήθηκαν στην εγκατάσταση είναι καταρχήν ένα πιστοποιημένο τροφοδοτικό EIB της εταιρίας Siemens, ένα πηνίο (choke) καθώς και μια θύρα RS-232 (N-148 της Siemens) συσκευές απαραίτητες για την δημιουργία μιας εγκατάστασης EIB. Στην συνέχεια χρησιμοποιήθηκε η συσκευή I/O Modul (Box) Universal N-670 της Siemens (διπλή αναλογική είσοδος και οι 2 εξοδοί ρελέ).

Επιπλέον χρησιμοποιήθηκε μία τετραπλή αναλογική είσοδος της εταιρίας ABB καθώς και δύο διπλές δυαδικές εξόδους της εταιρίας Siemens. Τέλος εγκαταστάθηκε και ένας brightness controller με luxometer. Έτσι συνοπτικά οι συσκευές EIB που χρησιμοποιήθηκαν στην εγκατάσταση είναι :

- RS-232 N-148, Power supply, choke, connectors
- I/O Modul Universal N-670 Siemens (2 αναλογικές εισόδους και 2 ρελέ)
- 2 Binary outputs 4 fold
- Binary output 2 fold
- Analogue input 4 fold (ABB)
- Brightness controller
- Weather Station

Το I/O Modul (Box) Universal της Siemens χρειάζεται ξεχωριστή τροφοδοσία 24 Volt D.C. Αυτή η συσκευή EIBUS έχει 2 εισόδους οι οποίες μπορούν να χρησιμοποιηθούν είτε σαν αναλογικές είτε σαν δυαδικές. Επίσης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σαν έξοδοι επίσης αναλογικοί ή δυαδικοί. Στην εγκατάσταση χρησιμοποιήθηκαν σαν Analogue inputs. Στις εισόδους τοποθετήθηκε η έξοδος των αισθητηρίων MRT και airflow meter. Συγκεκριμένα στην πρώτη αναλογική είσοδο τοποθετήθηκε το MRT (Mean Radiant Temperature), κόκκινο(+), μοβ (-) το οποίο είναι εσωτερικό αισθητήριο μέτρησης μέσης ακτινοβολούσης θερμοκρασίας. Στην δεύτερη αναλογική είσοδο έχουμε συνδέσει την έξοδο του εσωτερικού αισθητηρίου μέτρησης ροής αέρα (airflow), κίτρινο(signal), πράσινο(common). Επιπλέον η συσκευή αυτή έχει 2 εισόδους για αισθητήρες Pt1000 οι οποίες στην εγκατάσταση δεν χρησιμοποιήθηκαν. Τέλος η συσκευή έχει 2 ρελέ που χρησιμοποιούνται σαν δυαδικές εξόδους. Στο ρελέ A έχει συνδεθεί η τροφοδοσία (+-)24V οπότε με το κλείσιμο τού τροφοδοτεί το μοτέρ του ενός παραθύρου και εκτελεί την λειτουργία του ανοίγματος. Ενώ στο ρελέ B έχει συνδεθεί η τροφοδοσία (-+)24V οπότε με το κλείσιμο τού τροφοδοτεί το μοτέρ του ίδιου παραθύρου και εκτελεί την λειτουργία του κλεισίματος.

Οι δύο συσκευές δυαδικών εξόδων (4 εξόδων ανά συσκευή) χρησιμοποιήθηκαν για να ελέγξουν κάποιες εξόδους. Η μία συσκευή από αυτές χρησιμοποιήθηκε για να ελέγξει το δεύτερο μοτέρ του άλλου παραθύρου (a.c μοτέρ) 2 έξοδοι για αντίστοιχα open-close. Ενώ οι άλλες δύο εξόδους χρησιμοποιήθηκαν για κάθε ένα air-condition. Συνοπτικά λοιπόν για αυτήν την πρώτη συσκευή ισχύει :

- 1^η έξοδος → Open Right window
- 2^η έξοδος → Close Right window
- 3^η έξοδος → On-Off Left air-condition
- 4^η έξοδος → On-Off Right air-condition

Στην δεύτερη συσκευή τρεις από τις τέσσερις εξόδους ελέγχουν 3 ομάδες φωτισμού

- 1^η έξοδος → 1^η ομάδα φωτισμού
- 2^η έξοδος → 2^η ομάδα φωτισμού

3^η έξοδος → 3^η ομάδα φωτισμού

4^η έξοδος → Δεν χρησιμοποιείται

Μία συσκευή δυαδικής εξόδου (διπλή δυαδική, binary output) που χρησιμοποιήθηκε για το ρόλερ σκίασης. Μια έξοδος χρησιμοποιήθηκε για την λειτουργία UP και η άλλη έξοδος για την λειτουργία DOWN. Συγκεκριμένα δίνει τα L, N η μία έξοδος της συσκευής EIB στην είσοδο 1 του μοτέρ του ρόλερ που ευθύνεται για την κίνηση UP του ρόλερ. Η άλλη έξοδος της συσκευής EIB δίνει L, N στην είσοδο 2 του μοτέρ του ρόλερ που ευθύνεται για την κίνηση DOWN του ρόλερ.

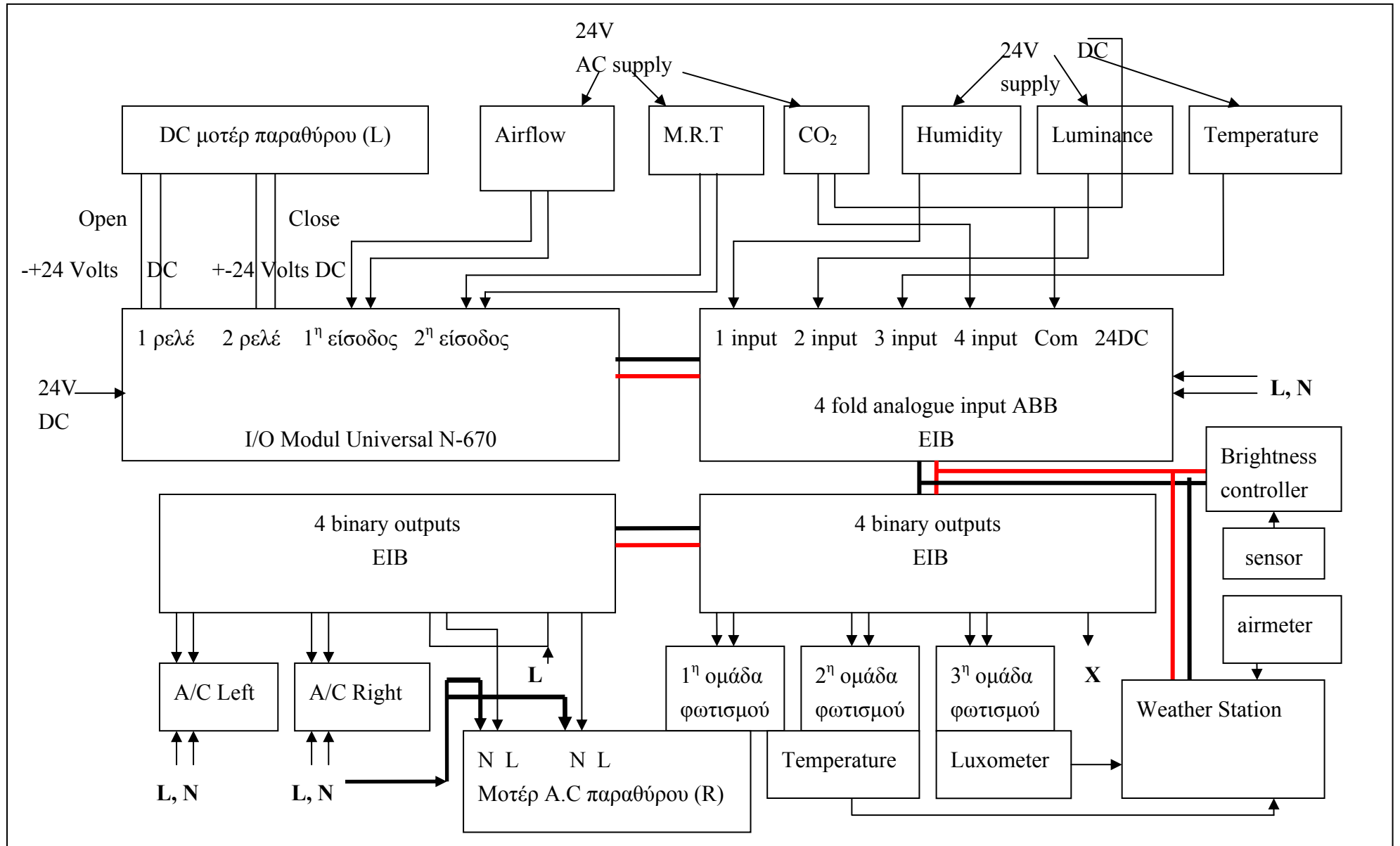
Μία τετραπλή αναλογική είσοδος της ABB (4 fold analogue input) που στις 4 εισόδους της παίρνει τις εξόδους των αισθητηρίων CO₂, θερμοκρασίας, υγρασίας και φωτεινότητας. Όλα τα αισθητήρια έχουν έξοδο 0-10V DC. Ενώ όλα τροφοδοτούνται με 24V DC εκτός του CO₂ που τροφοδοτείται με 24V AC. Τα χρώματα των καλωδιώσεων που χρησιμοποιήθηκαν είναι για το αισθητήριο εσωτερικής θερμοκρασίας: Άσπρο (White), για της υγρασίας: Καφέ (Brown), για της φωτεινότητας: Μπλέ (Blue) και του CO₂: Μαύρο(Black).

<i>Ποσότητα</i>	<i>Αισθητήρας</i>	<i>Εύρος</i>	<i>Έξοδος</i>	<i>Χρώμα</i>	<i>Λειτουργία</i>
1	M.R.T	-30...50°C	0-5V	Red+, purple-	Linear
1	Inside Temperature	-10...40°C	0-10V	White	Linear
1	Humidity	0%...100%	0-10V	Brown	Linear
1	Airflow	0..16 m/sec	0-10V	Yellow, Green	Linear
1	CO ₂	0...2000ppm	0-10V	Black	Linear
1	Luminance	0...4000 lux	0-10V	Blue	Linear

Πίνακας 11.2.2.α Τα αισθητήρια στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής

Τέλος άλλη μια συσκευή BUS που χρησιμοποιήθηκε είναι το Weather Station της εταιρίας Siemens. Η συσκευή αυτή είναι ουσιαστικά ένας controller που μεταφράζει τα σήματα που λαμβάνει από τα αισθητήρια που είναι συνδεδεμένα σε αυτόν σε μηνύματα κατανοητά στο Bus. Τα αισθητήρια που είναι συνδεδεμένα σε αυτόν είναι ένα εξωτερικό ανεμόμετρο, ένα εξωτερικό λουξόμετρο και ένα εξωτερικό θερμόμετρο.

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται ολόκληρη η συνδεσμολογία του συστήματος EIBUS στο εργαστήριο ηλεκτρονικής. Φαίνεται καθαρά η σειρά συνδεσμολογίας των διαφόρων συσκευών καθώς και οι τροφοδοσίες των συσκευών EIB όπου αυτό απαιτείται καθώς και οι τροφοδοσίες των διάφορων αισθητηρίων που αναφέρονται παραπάνω.



Σχήμα 11.2.2.β Οι συνδέσεις στην εγκατάσταση

11.2.3 Ο προγραμματισμός και οι ρυθμίσεις στην εγκατάσταση

Καταρχήν θα πρέπει να ορίσουμε τις διευθύνσεις ομάδος που θα χρησιμοποιήσουμε αυτές θα είναι:

- 0/5/0 Right window open
- 0/5/1 Right window close
- 0/4/0 AC Left
- 0/4/1 AC Right
- 0/3/0 Channel A Lights
- 0/3/1 Channel B Lights
- 0/3/2 Channel C Lights
- 0/2/0 Shutter Up
- 0/2/1 Shutter Down
- 0/1/0 Voltmetro A
- 0/1/1 Voltmetro B
- 0/1/2 Wind speed
- 0/1/3 Temperature
- 0/1/4 Light
- 0/1/5 Light Interval
- 0/1/6 I/O Box relay1
- 0/1/7 I/O Box relay1

Θα πρέπει να συνδεθούν αυτές οι διευθύνσεις ομάδος με τα αντικείμενα επικοινωνίας κάθε μίας συσκευής. Οι συσκευές είναι:

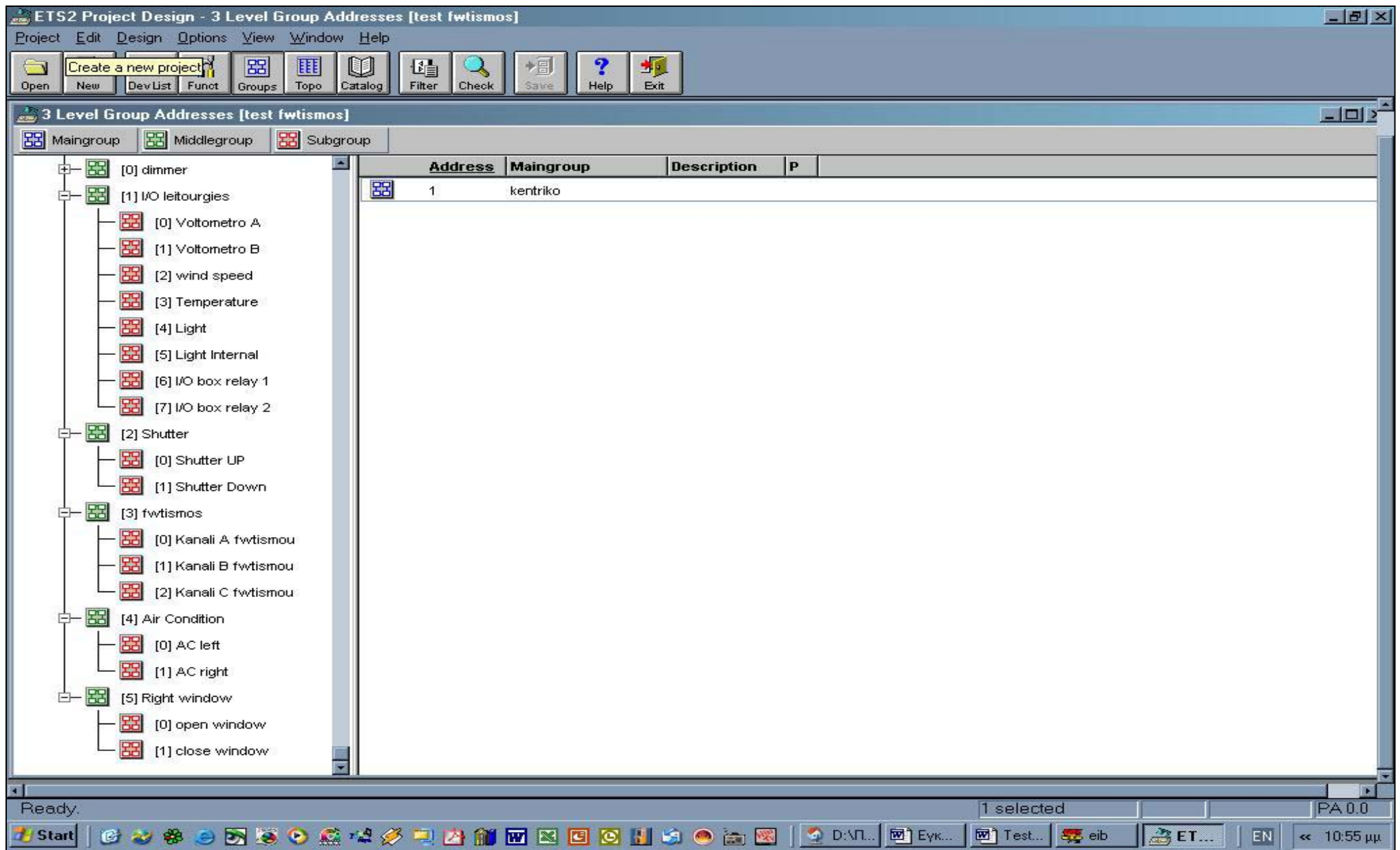
- I/O Modul Universal N-670 Siemens (2 αναλογικές είσοδοι και 2 ρελέ)
- 2 Binary outputs 4 fold
- Binary output 2 fold
- Analogue input 4 fold (ABB)
- Brightness controller
- Weather Station

Οι φυσικές διευθύνσεις των παραπάνω συσκευών είναι αντίστοιχα :

- 0.0.14
- 0.0.31 και
- 0.0.55
- 0.0.40
- 0.0.60
- 0.0.09
- 0.0.16

Τώρα θα πρέπει να συνδέσουμε τα ξεχωριστά αντικείμενα επικοινωνίας με τις διευθύνσεις ομάδος. Για να γίνει αυτό θα πρέπει να τσεκάρουμε την επιλογή *Show objects* στο Project design. Εάν την τσεκάρουμε τότε θα έχουμε την εικόνα 11.2.3.γ

Τότε θα πρέπει με την λειτουργία drag and drop να συνδέσουμε το κάθε κατάλληλο αντικείμενο επικοινωνίας με την κατάλληλη διεύθυνση ομάδος. Μόλις γίνει η σύνδεση θα πρέπει να σώσουμε την εργασία μας και να προχωρήσουμε στην διαδικασία του downloading. Επιλέγουμε από την αρχική σελίδα του ETS το button Com test. Τώρα με την πίεση του Button προγραμματισμού σε κάθε μία συσκευή ξεχωριστά θα του αποδίδουμε την φυσική διεύθυνση, τις διευθύνσεις ομάδος με τις οποίες εμπλέκεται η κάθε συσκευή και τις παραμέτρους του προγράμματος. Μετά από αυτήν την διαδικασία θα πρέπει όλα να δουλεύουν σύμφωνα με αυτά που έχουμε προγραμματίσει.



Σχήμα 11.2.3.α Οι διευθύνσεις ομάδος στην παρούσα εγκατάσταση

ETS2 Project Design - Building View [test fwtismos]

Project Edit Design Options View Window Help

Open New DevList Funct Groups Topo Catalog Filter Check Save Help Exit

3 Level Group Addresses [test fwtismos]

Maingroup Middlegroup Subgroup

test fwtismos

- [1] kentriko
 - [0] dimmer
 - [1] I/O leitourgies
 - [2] Shutter
 - [3] fwtismos
 - [0] Kanali A fwtismou
 - [1] Kanali B fwtismou
 - [2] Kanali C fwtismou
 - [4] Air Condition
 - [5] Right window

Address	Middlegroup	Description	P
0	dimmer		
1	I/O leitourgies		
2	Shutter		
3	fwtismos	fwtismos f8oriou	
4	Air Condition		
5	Right window		

Building View [test fwtismos]

Building Building part Room Device Solution Show Objects

test fwtismos

- spti
 - isogeio
 - saloni

Phys.Add	Description	Product	Order number	Program	Manufacturer	Room	Line	Function
00.00.002	Dimmer UP 525	SWG1 525-2AB...	20 A1 Actuator-BCU Dimming	903502	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.004	Push button UP 243 DEL...	SWG1 243-2AB...	12 S2 On-off-toggle/Dim/Shu/Display 2...		Siemens	saloni	Backb...	
00.00.009	Brightness sensor GE 2...	SWG1 252-4AB...	12 S1 LuxValue	210401	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.014	Universal I/O Unit N 670	SWG1 670-1AB...	20 CO Uni I/O Unit 2IO 2Rel 2Pt	900501	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.016	Weather station for 4 s...	SWG1 257-3AB...	20 CO Weather station 4F	905402	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.031	Load switch N 510/02	SWG1 510-1AB...	20 A4 Binary	900A01	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.040	Binary Output UP 562	SWG1 562-2AB...	20 A2 Actuator-BCU Binary	901202	Siemens	saloni	Backb...	
00.00.055	Load switch N 510/02	SWG1 510-1AB...	20 A4 Binary	900A01	Siemens	saloni	Backb...	

Ready. 1 of 8 selected PA 0.0

Start [Taskbar icons] EN 11:08 μμ

Σχήμα 11.2.3.β Οι διεθνήσεις ομάδος μαζί με τις συσκευές

ETS2 Project Design - Building View [test fwtismos]

Project Edit Design Options View Window Help

Open New DevList Funct Groups Topo Catalog Filter Check Save Help Exit

3 Level Group Addresses [test fwtismos]

Building View [test fwtismos]

Building Building part Room Device Solution Show Objects

test fwtismos

- spiti
 - isogeio
 - saloni

Phys.Add	Description	Product	Order number	Program	Manufacturer	Room	Line	Function
no.	Group addresses	Function	Object name	Type	Priority	C R W T U		
12	1/1/6	On / Off	Switch, Relay A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
13		2-bit Value (EIS 8)	Positive drive, Relay A	2 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
14	1/1/7	On / Off	Switch, Relay B	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
15		2-bit Value (EIS 8)	Positive drive, Relay B	2 Bit	Low	✓ ✓ ✓ ✓ ✓		
00.00.016		Weather station for 4 s...	SWG1 257-3AB... 20 CO Weather station 4F	905402	Siemens	saloni	Backb...	
17	1/1/4	Lux-Value (EIS5)	Channel 1, Light	2 Byte	Low	✓ ✓ ✓		
18	1/1/2	m/s-Value (EIS5)	Channel 2, Wind velocity	2 Byte	Low	✓ ✓ ✓		
19	1/1/3	*C-Value (EIS5)	Channel 3, Temperature	2 Byte	Low	✓ ✓ ✓		
00.00.031		Load switch N 510/02	SWG1 510-1AB... 20 A4 Binary	900A01	Siemens	saloni	Backb...	
0	1/3/0	On / Off	Switch, Channel A	1 Bit	Low	✓ ✓		
1	1/3/1	On / Off	Switch, Channel B	1 Bit	Low	✓ ✓		
2	1/3/2	On / Off	Switch, Channel C	1 Bit	Low	✓ ✓		
3		On / Off	Switch, Channel D	1 Bit	Low	✓ ✓		
4		On / Off	Status, Channel A	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓		
5		On / Off	Status, Channel B	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓		
6		On / Off	Status, Channel C	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓		
7		On / Off	Status, Channel D	1 Bit	Low	✓ ✓ ✓		
00.00.040		Binary Output UP 562	SWG1 562-2AB... 20 A2 Actuator-BCU Binary	901202	Siemens	saloni	Backb...	
0	1/2/0	On	Switch, Rocker A (upper ...	1 Bit	Low	✓ ✓		
1	1/2/0	Off	Switch, Rocker A (lower ...	1 Bit	Low	✓ ✓		
2	1/2/1	On	Switch, Rocker B (upper ...	1 Bit	Low	✓ ✓		
3	1/2/1	Off	Switch, Rocker B (lower ...	1 Bit	Low	✓ ✓		
12	1/2/0	On / Off	Switch, Channel A	1 Bit	Low	✓ ✓		

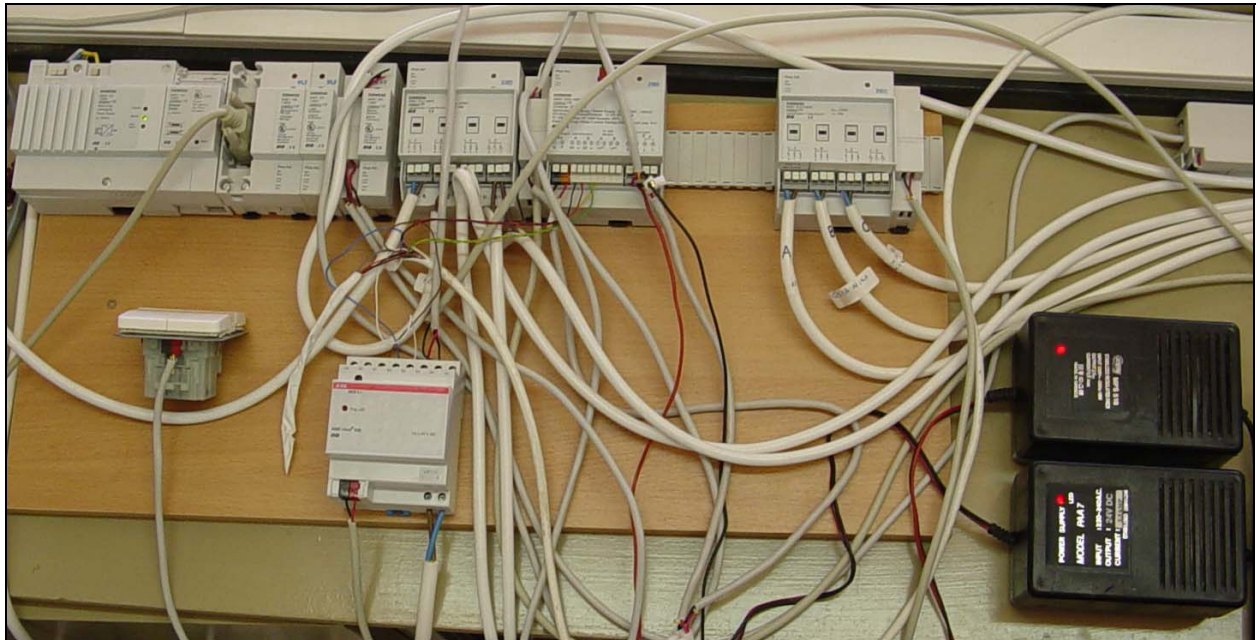
Ready. 1 of 8 selected PA 0.0

Start [Taskbar icons] EN 11:14 μμ

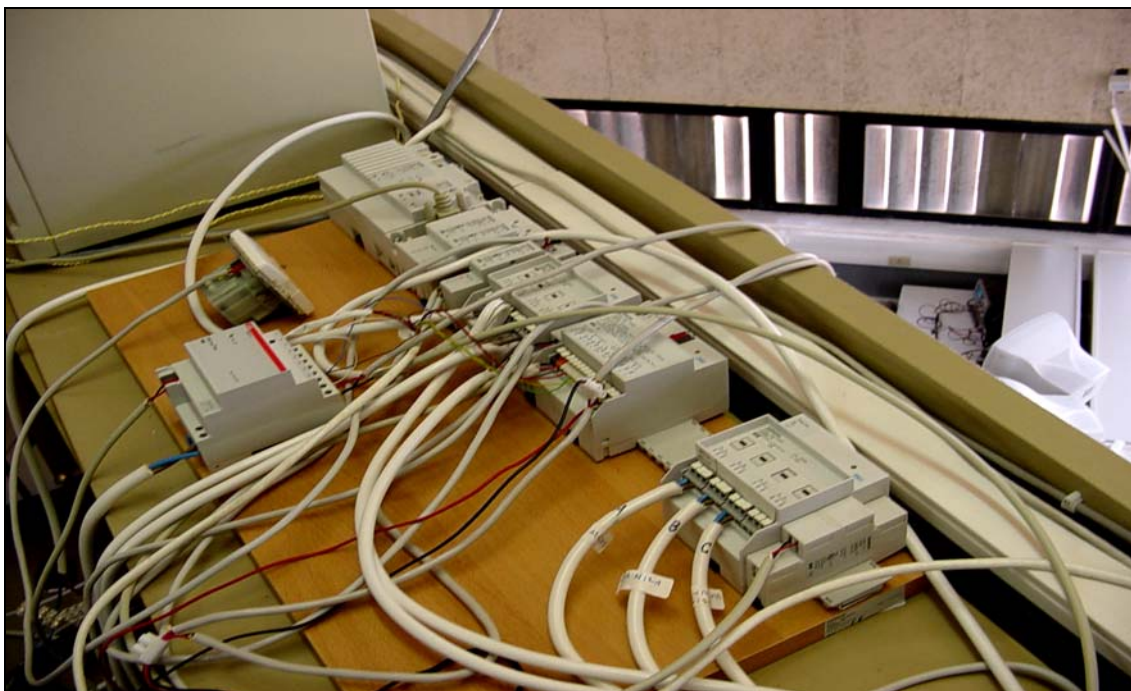
Σχήμα 11.2.3.γ Οι συσκευές bus, οι φυσικές και οι διευθύνσεις ομάδος και οι σχέσεις μεταξύ τους

11.2.4 Φωτογραφίες της εγκατάστασης στο εργαστήριο

Παρακάτω φαίνονται διάφορα μέρη της εγκατάστασης στο εργαστήριο Ηλεκτρονικής του Πολυτεχνείου Κρήτης του τμήματος Η.Μ.Μ.Υ. Στην παρακάτω φωτογραφία φαίνεται ο πάγκος στον οποίο πάνω έχουν τοποθετηθεί οι συσκευές EIB.



Φωτογραφία 11.2.4.α Οι συσκευές EIB



Φωτογραφία 11.2.4.β Οι συσκευές EIB

Παρακάτω φαίνονται τα αισθητήρια που έχουν τοποθετηθεί στο εργαστήριο και το Weather station controller.



Φωτογραφία 11.2.4.γ Τα αισθητήρια στο εργαστήριο



Φωτογραφία 11.2.4.δ Το Weather Station

12 Το Interface επικοινωνίας

12.1 Γενικά

Κρίθηκε απαραίτητο να δημιουργηθεί ένα πρόγραμμα το οποίο να έχει εύκολο και προσιτό human interface. Έτσι στην γλώσσα Visual Basic 6 δημιουργήθηκε μια επιφάνεια με εικονικά display και εικονικά button που να ελέγχουν όλη την εγκατάσταση. Αυτό το πρόγραμμα ήταν και η βάση για να συνδεθούν άλλα προγράμματα μέσω βιβλιοθηκών (DLL). Συγκεκριμένα έπρεπε να συνδεθούν οι αλγόριθμοι ασαφούς λογικής και μέσω του interface να ασκούσαμε έλεγχο στους αυτοματισμούς της εγκατάστασης.

Αρχικά εγκαταστάθηκε το Falcon OPC EIB server. Όταν ξεκινά το πρόγραμμα Interface το Falcon καλεί μια βιβλιοθήκη DLL που δημιουργεί μια σύνδεση με την εγκατάσταση EIB. Εάν δεν βρεθεί αυτό το DLL τότε το πρόγραμμα τερματίζεται βίαια. Την στιγμή που το πρόγραμμα αποκαταστήσει σύνδεση με την εγκατάσταση EIB μπορούμε να ελέγξουμε πλήρως όλους τους αυτοματισμούς.

12.2 Το Falcon EIB

Το Falcon προσφέρει πρόσβαση επικοινωνίας στην εγκατάσταση EIB μέσω της σειριακής θύρας RS-232 (εκτός ETS) και υποστηρίζει το σειριακό interface σε συνεργασία με το BCU1 ή το BCU2. Με το Falcon μπορείς να στείλεις ένα group telegram χωρίς να χρειάζεται να έχεις ιδιαίτερες γνώσεις του πρωτοκόλλου και των τηλεγραφημάτων. Έτσι εάν εκμεταλλευτεί κανείς την δυνατότητα scripting του Falcon μπορεί να έχει πρόσβαση σε μια εγκατάσταση EIB μέσω εφαρμογών Visual Basic!

Το Falcon προσφέρει ποικίλα interfaces όπως για παράδειγμα μεταφορά δεδομένων διευθύνσεων ομάδος (GroupDataTransfer) ή πρόσβαση στην μνήμη (MemoryAccess). Έτσι για να διαβάσουμε μια διεύθυνση ομάδος χρησιμοποιούμε μεθόδους όπως GroupdataRead ή για να γράψουμε την GroupdataWrite.

Πέρα από τηλεγραφήματα ομάδος και πρόσβαση στην μνήμη το Falcon επιτρέπει προσβάσεις τύπου read / write σε φυσικές διευθύνσεις, πίνακες συσχετίσεων, πίνακες διευθύνσεων κ.α

12.3 Το Interface σε Visual Basic

Έτσι λοιπόν εκμεταλλευόμενοι το Falcon και φτιάξαμε μια εφαρμογή σε Visual Basic που μπορούσαμε να ελέγξουμε οποιαδήποτε συσκευή ή ομάδα συσκευών βάση των διευθύνσεων ομάδος τους. Μπορέσαμε να διαβάζουμε σε μονάδες Volt τις εξόδους όλων των αισθητηρίων της εγκατάστασης καθώς και να “γράφουμε” στις εξόδους της εγκατάστασης EIB επιλέγοντας ουσιαστικά την κατάσταση on ή off.

Για παράδειγμα :

```
Private Sub Command12_Click()
```

```
myDeviceWriteError = myDataGroupObj.Write("1/3/0", PriorityLow, 6, True, &H0)
```

```
End Sub
```

Στην παραπάνω υπορουτίνα με το πάτημα του μπουτόν12 (Command12) συμβαίνει το εξής: Το αντικείμενο Datagroup γράφει στην διεύθυνση ομάδος 1/3/0 (στέλνει τηλεγράφημα με όλα τα απαραίτητα στοιχεία) χωρίς προτεραιότητα μετάδοσης την τιμή 0. Σε αυτήν την περίπτωση ανοίγει κάποιο ρελέ. Στην παρακάτω υπορουτίνα δεν γίνεται κάτι διαφορετικό εκτός από το να δώσουμε την τιμή 1. Σε αυτήν την περίπτωση κλείνει κάποιο ρελέ.

```
Private Sub Command13_Click()
```

```
myDeviceWriteError = myDataGroupObj.Write("1/3/0", PriorityLow, 6, True, &H1)
```

```
End Sub
```

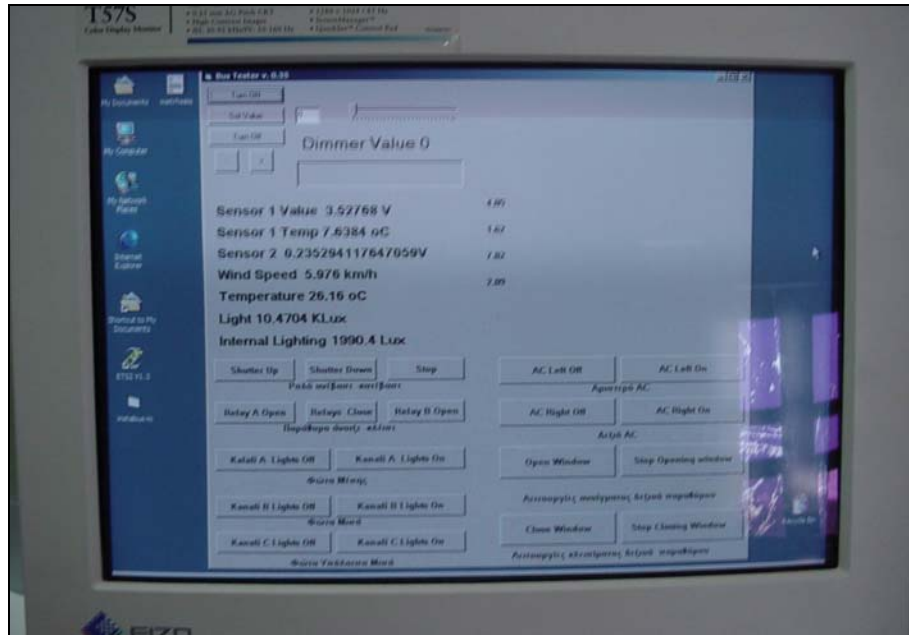
Στο παρακάτω πρόταση του προγράμματος σ' έναν timer έχουμε βάλει την εξής γραμμή κώδικα

```
myInput1Value = myDataGroupObj.ReadSync("1/6/0", PriorityLow, 6)
```

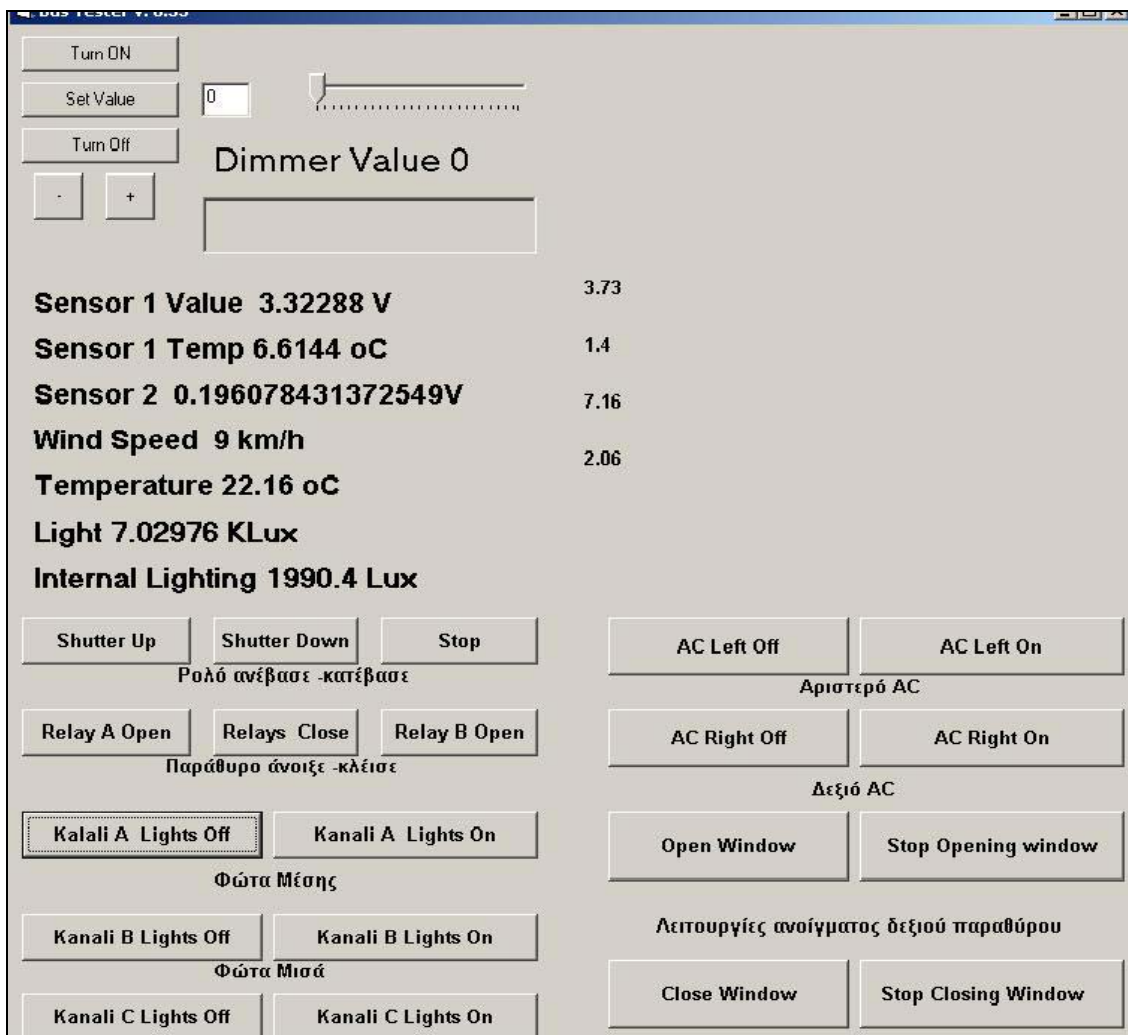
Εδώ την τιμή που λαμβάνουμε από έναν αισθητήρα που έχει διεύθυνση ομάδος 1/6/0 την τοποθετούμε στην μεταβλητή *myInput1Value* εδώ το αντικείμενο Datagroup διαβάζει την διεύθυνση ομάδος 1/6/0.

Σημείωση

Στο παράρτημα της πτυχιακής εργασίας παρουσιάζεται ολόκληρος ο κώδικας του προγράμματος.



Φωτογραφία 12.3.α Το πρόγραμμα στην οθόνη του υπολογιστή



Εικόνα 12.3.β Το Interface

Επίλογος

Το σύστημα EIB είναι ένα πολύ αξιόπιστο σύστημα το οποίο χρησιμοποιεί νέες τεχνολογίες σε συνδυασμό με δοκιμασμένες μεθόδους υψηλής αξιοπιστίας. Επίσης έχει ένα πολύ καλά ορισμένο πρωτόκολλο. Πέρα όμως από αυτό, το EIB είναι ένα ανοικτό σύστημα. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί να δεχτεί συσκευές τύπου EIB διαφορετικών κατασκευαστών. Επίσης ο τρόπος προγραμματισμού είναι ίδιος για όλες τις εταιρίες που υποστηρίζουν την τεχνική αυτή. Δηλαδή υπάρχει ένα ενιαίο και μοναδικό software το ETS για όλες τις συσκευές EIB ανεξαρτήτως κατασκευαστή. Τα παραπάνω εξασφαλίζουν την εγκαθίδρυση του συστήματος στον χώρο των αυτοματισμών κτιρίων. Το μέλλον λοιπόν πρόκειται να αποδεχτεί την νέα αυτή τεχνική σαν κυρίαρχη στον χώρο. Παρόλα αυτά όμως τόσο το παρόν όσο και το μέλλον χρειάζεται περισσότερη φροντίδα. Εδώ έρχεται να συμβάλει η EIB. Μειωμένες καταναλώσεις με παράλληλη άνεση και ποιότητα στην καθημερινή ζωή, ρυθμίζοντας παραμέτρους όπως οπτική και θερμική άνεση καθώς και ποιότητα αέρα.

Με την παρούσα πτυχιακή εργασία δίνεται η ευκαιρία να εισάγουμε πολύπλοκους αλλά αποτελεσματικούς αλγορίθμους ασαφούς λογικής, που φροντίζουν για τα προαναφερθέντα επίπεδα άνεσης, σε ένα κατάλληλα διαμορφωμένο σύστημα τόσο από άποψη εγκατάστασης όσο και λογισμικού. Σε ένα εμπορικό σύστημα που τείνει να γίνει το πρότυπο στις ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κτιρίων. Εκτός αυτό, οι υπάρχουσες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις EIB, καθώς και η τεχνογνωσία και εμπειρία που έχει αποκτηθεί, δίνουν την ευκαιρία για νέες δοκιμές και πειράματα στο μέλλον.

Βιβλιογραφία

1. EIBA Training Documentation July 2001 (Issued by EIBA)
2. EIB Installation Bus system Sauter Dietrich Kastner
3. EIBA Tutor Documentation Edition 03/02 (Issued by EIBA)
4. Project Engineering for EIB installations-Applications (Issued by EIBA)
5. Project Engineering for EIB installations-Basic Principles (Issued by EIBA)
6. Σύγχρονες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με το σύστημα EIB Γισδάκη, Διαμαντή, Σαρρού Εκδόσεις “ΙΩΝ”.
7. Η νέα Ευρωπαϊκή τεχνική ηλεκτρικών εγκαταστάσεων στην πράξη Γεωργίου Σαρρή Εκδόσεις “Τζιόλα”
8. Τηλεπικοινωνίες και δίκτυα υπολογιστών Άρη Αλεξόπουλου, Γιώργου Λαγογιάννη 6^η έκδοση

Ηλεκτρονικές πηγές

1. www.eiba.com
2. www.Konnex.org
3. www.ad.siemens.de