

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ  
ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ**

**ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ**

**ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΩΝ ΜΗΧΑΝΙΚΩΝ Τ.Ε.**



**ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ 1212**

**ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΜΕΛΕΤΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ BUS**

**ΣΠΟΥΔΑΣΤΗΣ: ΚΛΕΦΤΟΓΙΑΝΝΗΣ ΑΝΑΣΤΑΣΙΟΣ**

**ΕΠΟΠΤΕΥΟΝ ΚΑΘΗΓΗΤΗΣ: ΘΕΟΧΑΡΗΣ ΑΝΔΡΕΑΣ**

**ΠΑΤΡΑ 2015**

## Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΛΗΨΗ.....	3 -
SUMMARY .....	4 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	6 -
1.1 Το έξυπνο σπίτι.....	6 -
1.1.1 Τι είναι το έξυπνο σπίτι.....	6 -
1.3.1 Έλεγχος έξυπνων σπιτιών .....	9 -
1.3.2 Κριτήρια αξιολόγησης έξυπνων συστημάτων .....	11 -
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: .....	14 -
2.2.1 Ποια είναι τα βασικά υλικά συστημάτων Bus-Ts .....	16 -
2.2.α Καλώδια bus .....	18 -
Εικόνα 1. Καλώδιο Bus.....	18 -
2.2.β Μονάδα προγραμματισμού .....	20 -
Εικόνα 2 Μονάδα προγραμματισμού με τροφοδοσία: bus 29V SELV -230 V_50 Hz.....	20 -
2.2.γ Μονάδες τροφοδοσίας .....	21 -
2.2.δ Κλέμες Bus .....	21 -
2.2.ε Υλικά εισόδου .....	21 -
2.2.ζ Μονάδες εισόδου, χωνευτές.....	22 -
2.2.η Μονάδες εισόδου με περιοδική μετάδοση (για θερμοστάτες) .....	23 -
2.2.θ Μπουτόν .....	23 -
2.3 Ασύρματα υλικά εισόδου .....	23 -
2.3.α Τηλεχειριστήρια.....	23 -
2.3.β Ασύρματος δέκτης .....	24 -
2.3.γ Συσκευές ενδείξεων και χειρισμού Οθόνες LCD ενδείξεων και χειρισμού .....	25 -
2.3.δ Ταμπλό με ελεύθερα διαμορφούμενη επιφάνεια.....	25 -
2.3.ε Οθόνη αφής .....	26 -
2.4.α Μονάδες εξόδου ράγας.....	27 -
Με τις παρακάτω μονάδες εξόδου γίνεται ο για τον έλεγχο: φωτισμού, ρευματοδοτών και διάφορων ηλεκτρικών συσκευών που μπορούν να ελεγχθούν από μια επαφή.....	27 -
Οι λειτουργίες είναι:.....	27 -
Εικόνα 4 Μονάδες εξόδου ράγιας.....	27 -
2.4.β Μονάδες 2 εξόδων για περσίδες και στόρια :.....	27 -
Εικόνα 5 έξοδοι (ξηρές επαφές) :- για 4 μοτέρ 230 V _ AC 6A.....	28 -
2.4.γ Μονάδα 4 εξόδων για θέρμανση.....	28 -

2.4.δ Θερμοστάτης .....	29
2.4.ε Διακόπτης λυκόφωτος .....	29
Εικόνα 8.....	29
2.4.ζ Εβδομαδιαίος χρονοδιακόπτη .....	30
2.4.στ Ανεμόμετρο .....	30
Εικόνα 10 .....	30
2.4.ζ Ελεγκτές Μονάδα σεναρίων.....	31
2.5.η Μονάδες λογικής.....	31
2.4.θ Μονάδα χρονικού προγραμματισμού.....	32
2.4.ι Μονάδα συμβάντων.....	32
2.4.κ Μετρητής ωρών λειτουργίας.....	32
2.4.λ Μονάδα προσομοίωσης παρουσίας .....	33
2.5 Δομή των bus-συσκευών .....	33
2.6 Οι συσκευές και τα εξαρτήματα της τεχνικής Bus-συνδρομητής .....	34
.....	34
2.7 Αρχή λειτουργίας των συστημάτων.....	34
2.8 Σενάρια πολλαπλών λειτουργιών .....	36
2.8.1 Πλεονεκτήματα και πεδίο εφαρμογών .....	37
2.8.2 Προγραμματισμός .....	37
.....	37
3.1 Ο σχεδιασμός ενός συστήματος για το «έξυπνο σπίτι».....	39
3.2 Υλοποίηση και ανάλυση κυκλωμάτων μιας οικίας .....	40
3.3.1 Ανάλυση πρώτου σχεδίου .....	40
3.3.2 Ανάλυση δεύτερου κυκλώματος .....	42
1.4 Επεξήγηση συμβόλων.....	45
Συμπεράσματα.....	47
Συμπεράσματα.....	48
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ.....	50

## ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Από την αρχή της ανθρωπότητας, ο άνθρωπος αναζητούσε ένα φυσικό μέρος το οποίο θα τον καθιστούσε ασφαλή από διάφορους εξωτερικούς κινδύνους και καιρικά φαινόμενα. Χρησιμοποιώντας υλικά από το περιβάλλον στο οποίο ζούσε κατάφερε να δημιουργήσει το πρώτο σπίτι το οποίο και ονομάστηκε καταφύγιο. Με την πάροδο των χρόνων και την συνεχή αύξηση της τεχνολογίας, το σπίτι έπαψε να καλύπτει μόνο την ανάγκη της ασφάλειας και άρχισε να αναζητεί και την αίσθηση της άνεσης.

Ο ρόλος του σπιτιού στη σύγχρονη εποχή ικανοποιεί τις ανάγκες του ανθρώπου για γρηγορότερη και με όσο το δυνατόν λιγότερο κόπο, κάλυψη των αναγκών του, με τη βοήθεια των ηλεκτρικών συσκευών, η τεχνολογία πλέον έχει εισβάλλει στο οικιακό περιβάλλον σε κάθε πτυχή της καθημερινότητας.

Οι ανάγκες όμως του σύγχρονου ατόμου και οι ρυθμοί που επιβάλλει η σύγχρονη κοινωνία σε άμεση συνάρτηση με την ανάπτυξη της τεχνολογίας και της επιστήμης της πληροφορικής, οδηγούν τον άνθρωπο στο να προσπαθεί να αυτοματοποιήσει τις λειτουργίες ενός σπιτιού.

Κάπως έτσι γεννήθηκε ο όρος “Έξυπνο σπίτι”.

Η υλοποίηση ενός συστήματος εξοικονόμησης ενέργειας για το έξυπνο σπίτι με συστήματα Bus αποτελεί αντικείμενο της παρούσας πτυχιακής εργασίας. Αναλυτικότερα το πώς μπορούμε να κάνουμε το έξυπνο σπίτι είτε σε υπάρχουσα υποδομή είτε κατασκευάζοντας από την αρχή το κτήριο .

Πιο συγκεκριμένα ,στο πρώτο κεφάλαιο κάνουμε μια ιστορική αναδρομή στα συστήματα που έχουν χρησιμοποιηθεί και την εξέλιξη αυτών στις νεότερες εποχές, όπως και εξηγούμε την έννοια του έξυπνου σπιτιού. Στο δεύτερο κεφάλαιο όπου αποτελεί και το βασικότερο κομμάτι τις πτυχιακής εργασίας αναλύουμε τα συστήματα bus και κατανοούμε την σωστή και καλύτερη ηλεκτροδότηση ενός έξυπνου σπιτιού. Στο τρίτο κεφάλαιο παρατηρούμε τα πλεονεκτήματα και τα μειονεκτήματα των συστημάτων bus.

Τέλος στο τέταρτο κεφάλαιο παρατηρούμε τα συμπεράσματα και τις προτάσεις εξέλιξης του αντικειμένου για έναν ακόμη καλύτερο τρόπο ζωής για τον ανθρώπινο παράγοντα.

## SUMMARY

Since the beginning of humanity, man looking a natural part which would render him safe from various external dangers and weather. Using materials from the environment in which he lived he managed to create the first house which was called shelter. Over the years and the continued growth of technology, the house ceased to cover only the need of security and began to seek and sense of comfort.

The role of the home in the modern era meet the human needs for faster and with the least possible effort, needs met with the help of electrical appliances, the technology has now invaded the home environment in every aspect of everyday life.

The needs but the modern individual and rates required by modern society directly related to the development of technology and computer science, lead man to try to automate the functions of a home.

Somewhat so was born the term "Smart home".

The implementation of an energy saving system for the smart home Bus systems is the subject of this thesis. Specifically how we can make the smart home or in existing infrastructure or building from scratch building.

More specifically, in the first chapter we make a throwback to the systems used and their evolution in modern times, as we explain the meaning of the smart home. In the second chapter which forms the main part of the thesis we analyze the bus systems and understand the correct and better electricity of a smart home. In the third chapter we see the advantages and disadvantages of bus systems.

Finally in the fourth chapter we note the findings and object of development proposals for an even better way of life for the human factor.

# Κεφάλαιο 1<sup>ο</sup>

---

## Το «έξυπνο σπίτι»

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1 : ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 Το έξυπνο σπίτι.

#### 1.1.1 Τι είναι το έξυπνο σπίτι

Έξυπνο σπίτι μπορεί να χαρακτηριστεί το σπίτι, ή κάθε εργασιακό περιβάλλον στο οποίο είναι εγκατεστημένη τεχνολογία που επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία και επικοινωνία συσκευών ή συστημάτων.

Τεχνολογία για το έξυπνο σπίτι είναι η ολοκλήρωση υπηρεσιών και τεχνολογιών οι οποίες εφαρμόζονται με σκοπό την αυτοματοποίηση και την αύξηση του βαθμού ασφάλειας-προστασίας, άνεσης, επικοινωνίας και τεχνικής διαχείρισης. Ο χώρος των έξυπνων σπιτιών είναι ένα μοναδικό προϊόν, αποτέλεσμα μακρόχρονης και εντατικής προσπάθειας που αξιοποιεί την επιστημονική γνώση και την πιο εξελιγμένη τεχνολογία για να προσφέρει στον σύγχρονο άνθρωπο, υψηλότερη ποιότητα ζωής στο σπίτι, στον χώρο εργασίας και στον χρόνο αναψυχής και διασκέδασης. Δεν είναι τυχαίο που εταιρίες όπως η Siemens, η ABB, η Merten, ασχολούνται με την ανάπτυξη τέτοιου είδους λύσεων. Είναι ένα σύστημα, που εισάγει νέες αντιλήψεις στον κατασκευαστικό τομέα και έναν καινούργιο τρόπο ζωής για τους ανθρώπους της πόλης και της υπαίθρου εξασφαλίζοντας άνεση, ευκολία, οικονομία ασφάλεια και προστασία.

Η ουσιώδης αλλαγή δεν είναι πια η προσθήκη συσκευών, περισσότερου υλισμικού (hardware), αλλά ο αόρατος έλεγχος από εξελιγμένο λογισμικό (InterfaceIP, backnet, Loninterface, Konnex), το software του έξυπνου σπιτιού. Η βασική τεχνολογία υποδομής είναι η ηλεκτρονική δικτύωση όλων των επιμέρους οικιακών δραστηριοτήτων και η δικτύωση του σπιτιού με τον υπόλοιπο κόσμο μέσω ευζωνικών συνδέσεων που μεταφέρουν πληροφορίες και λογισμικό (Internet, LAN, WLAN).

Πολλές φορές γίνεται η παρανόηση ότι ένα έξυπνο σπίτι είναι αυτό που ομαδοποιεί τον φωτισμό δίνοντας την δυνατότητα κάποιων σεναρίων. Στην πραγματικότητα όμως έξυπνο σπίτι σημαίνει πολλά περισσότερα.

Οι αυτοματισμοί που αφορούν την κεντρική διαχείριση διαφόρων συστημάτων μιας κατοικίας ονομάζονται συνήθως έξυπνο σπίτι.

Το έξυπνο σπίτι ελέγχει τις εγκαταστάσεις μια κατοικίας με στόχο την ομαδοποίηση κάποιων λειτουργιών και την αυτοματοποίηση κάποιων άλλων και κυρίως χαρακτηρίζεται από την ολοκλήρωση των υπηρεσιών του, δηλαδή χρησιμοποιεί τα ίδια περιφερειακά για πολλές χρήσεις (π.χ., τα αισθητήρια του συναγερμού χρησιμοποιούνται και για τον έλεγχο του φωτισμού, οι οθόνες των τηλεοράσεων για να δέχονται και την εικόνα της θυροτηλεόρασης, το τηλέφωνο για να μας στέλνει μήνυμα ότι υπάρχει κάποιο πρόβλημα ή ότι κάποιος βρίσκεται μπροστά στην εξώπορτα κλπ.).

Ένα τέτοιο σύστημα με προηγμένες δυνατότητες είναι το σύστημα C-Bus της Clipsal που προσφέρει τη δυνατότητα να ενοποιήσει κάθε οικιακό εξοπλισμό όπως είναι ο κλιματισμός, το σύστημα ασφαλείας, την πισίνα, τα ρολά, τα ηχητικά συστήματα και το τηλεφωνικό δίκτυο ώστε να μπορείτε να τα ελέγχετε από μια οθόνη αφής, ένα απλό διακόπτη τοίχου ή ένα τηλεχειριστήριο.

Ο αντίστοιχος όρος στα Αγγλικά και ενδεχομένως συνηθέστερος ακόμα στην Ελλάδα είναι το smarthome ή smarthouse . Φυσικά όλα τα συστήματα τύπου bus έχουν πολύ περισσότερες δυνατότητες από το να ελέγχουν τις λειτουργίες μιας κατοικίας. Έτσι εγκαταστάσεις συστημάτων bus έχουμε πολύ συχνά σε μεγάλους επαγγελματικούς χώρους όπως είναι τα συνεδριακά κέντρα, οι αίθουσες ξενοδοχείων, τα εστιατόρια και σε πολλές άλλες εφαρμογές.



## 1.2 Τι μας προσφέρει

Με το έξυπνο σπίτι C-bus της Clipsal παραδίδετε στην πολυτέλεια με το πάτημα ενός μόνον πλήκτρου. Η ευελιξία του συστήματος επιτρέπει στον ιδιοκτήτη να δημιουργεί διάφορα δικής του επιλογής σενάρια φωτισμού όπως διαδρομές, πλήκτρα πανικού, πλήκτρα "alloff" και πολλά άλλα.

Ένα έξυπνο σπίτι πρέπει να μας επιτρέπει, όταν είμαστε μέσα, να ενεργούμε εύκολα, χωρίς να πηγαινοερχόμαστε στους χώρους, ενώ, παράλληλα, πρέπει να εξακολουθεί



να λειτουργεί ως κλασικό σπίτι. Όταν πάλι είμαστε μακριά, πρέπει να μπορούμε να ενεργούμε εύκολα, σαν να είμαστε εκεί, μέσω τηλεφώνου ή Διαδικτύου.

Τα έξυπνα σπίτια μπορούν να αναλάβουν πρωτοβουλίες όπως να ρυθμίσουν την εσωτερική θερμοκρασία τους, να κλείσουν τα καλοριφέρ (όταν κάποιο παράθυρο ξεχαστεί ανοικτό), να ανεβάσουν μόνα τους τις τέντες (για να μην καταστραφούν από τον αέρα) να προσομοιώσουν κίνηση ανοιγοκλείνοντας τα φώτα και τα ρολά αποθαρρύνοντας τους διαρρήκτες κατά την απουσία μας, ή απλά να ενημερώσουν τον ιδιοκτήτη για την κατάσταση της κατοικίας μέσω internet (θερμοκρασία, ηλιοφάνεια, βροχή, αέρας, αποθέματα νερού, πετρελαίου, κατάσταση ρολών, τεντών, εξόδων κ.ο.κ).

Στην υπάρχουσα πτυχιακή προσπαθούμε να αναλύσουμε τα πλεονεκτήματα μιας εγκατάστασης smarthome τα οποία επιγραμματικά είναι:

- Μοναδικές Συνθήκες Άνεσης
- Καλαισθησία και φινέτσα
- Ασφάλεια και ενδοεπικοινωνία
- Έλεγχος θέρμανσης και κλιματισμού
- Εξοικονόμηση ενέργειας- κόστους
- Κεντρική Διαχείριση - Διανομή ήχου
- Ενοποίηση συστημάτων κατοικίας

### 1.3 Οι βασικές λειτουργίες του

Με το έξυπνο σπίτι μπορεί η βασική λειτουργία να είναι ο έλεγχος του φωτισμού αλλά στην ουσία δίνεται η δυνατότητα να παρακολουθούμε και να διαχειριζόμαστε όλες τις εγκαταστάσεις από οπουδήποτε έχουμε επικοινωνία με το σπίτι μας (πχ μέσω τηλεφώνου, internet, κινητού τηλεφώνου) όπως είναι η θέρμανση, το ζεστό νερό, ο συναγερμός, τα φώτα, τα ρολά, το αυτόματο πότισμα ή ακόμα και τη στάθμη του πετρελαίου. Ακόμα μας δίνει τη δυνατότητα για μεταφορά εικόνας και ήχου στο κινητό μας ή στο γραφείο μας όταν προκύψουν κάποια alarm τα οποία θεωρούμε σημαντικά για εμάς. Παράλληλα με την δημιουργία σεναρίων μπορούμε να έχουμε στα χέρια μας ένα πολύ δυνατό εργαλείο ελέγχου των εγκαταστάσεων.

Τα σενάρια που μπορούμε να εφαρμόσουμε είναι ουσιαστικά άπειρα και αφορά την εξοικείωση του τελικού χρήστη με τον χρήστη. Γι' αυτό πολλές φορές το σύστημα προγραμματίζεται με κάποια βασικά σενάρια και στην πορεία ανάλογα με τις επιθυμίες του εκάστοτε χρήστη της κατοικίας προσαρμόζεται σε πιο σύνθετα σενάρια. Μελλοντικές επεκτάσεις ή διαφοροποιήσεις είναι πολύ απλά πράγματα με μικρό κόστος, εφόσον η αλλαγή είναι στον προγραμματισμό. Μερικά από τα πιθανά σενάρια που μπορούμε να εφαρμόσουμε σε μια κατοικία είναι:

- Φεύγω / Έρχομαι (όταν αποχωρώ από το σπίτι το σύστημα κλείνει όλες τις ηλεκτρικές καταναλώσεις, θέρμανση, ύδρευση, ρολά, τέντες, συναγερμός, φυσικό αέριο κα).
- Σενάρια φωτισμού κατοικίας ( partymode , homecinema , κτλ)

- Κλείσιμο, άνοιγμα όλων των ρολών ταυτόχρονα / ασφάλιση της κατοικίας (π.χ. το βράδυ ή όταν ξυπνάμε το πρωί).
- Δυνατότητα προγραμματισμού πραγματοποίησης λειτουργιών αυτόματα. (π.χ. να ανάβουν σταδιακά τα φώτα όσο δύει ο ήλιος, να ανοίγουν αυτόματα τα ρολά όταν έχουμε alarm φωτιάς, κλπ).
- Γυρίζετε κουρασμένοι από την δουλειά σας με την χρήση του τηλεφώνου ανάβετε το θερμοσίφωνο πριν φτάσετε στο σπίτι ή κλείνετε την παροχή ρεύματος σε κάποια συσκευή που έχετε ξεχάσει ανοιχτή, π.χ. την κουζίνα.
- Χρονοπρογράμματα για το αυτόματο πότισμα.
- Έλεγχος θέρμανσης ή κλιματισμού.
- Αναφορές κατάστασης για: Εσωτερική, εξωτερική θερμοκρασία, ηλιοφάνειας, ταχύτητας ανέμου, στάθμης πετρελαίου, νερού.

Φυσικά όλα αυτά μπορούν να εκτελούνται από κάθε διακόπτη μέσα στο σπίτι, οπουδήποτε και αν θελήσουμε να τον τοποθετήσουμε. Και οποιαδήποτε αλλαγή και αν επιθυμούμε να κάνουμε αλλάζοντας κάποιο σενάριο ή λειτουργία απλώς αναπρογραμματίζουμε το σύστημα χωρίς καμιά άλλη επέμβαση.

### 1.3.1 Έλεγχος έξυπνων σπιτιών

Οι δυνατότητες χειρισμού που εξασφαλίζονται χάρη στην ευελιξία του συστήματος είναι πολλαπλές και επιτρέπουν στον ιδιοκτήτη να προγραμματίζει το σπίτι ώστε να επιτελεί συγκεκριμένες λειτουργίες με απλούς χειρισμούς. Για τον έλεγχο του συστήματος μπορεί να χρησιμοποιηθεί οθόνη αφής αλλά ο χειρισμός απλών λειτουργιών μπορεί να γίνει και από διακόπτες τοίχου. Το έξυπνο σπίτι παρέχει την δυνατότητα στους ενοίκους του να ενεργούν εύκολα όταν βρίσκονται μέσα στο σπίτι. Κάποιες από τις λειτουργίες που διευκολύνουν τους ιδιοκτήτες κατά την παραμονή τους στο σπίτι είναι οι παρακάτω:

- Σενάρια φωτισμού: επιλογή ενός από διάφορα προγραμματισμένα σενάρια, όπως πχ party mode φωτισμός, home cinema φωτισμός κτλ
- Λειτουργία Φεύγω/Ερχομαι: Όταν οι ιδιοκτήτες φεύγουν από το σπίτι ή επιστρέφουν απενεργοποιούνται ή ενεργοποιούνται, αντίστοιχα οι ηλεκτρικές καταναλώσεις, η θέρμανση, το σύστημα ύδρευσης, η θέρμανση, τα ρολά, οι τέντες, ο συναγερμός, το φυσικό αέριο κτλ (πλήκτρα «all off»)
- Ταυτόχρονο κλείσιμο ή άνοιγμα όλων των ρολών το βράδυ και το πρωί, αντίστοιχα
- Πλήκτρα πανικού: ενεργοποίηση του κουμπιού σε περίπτωση απειλής Εξίσου εύκολα μπορούν να αλληλεπιδρούν οι ιδιοκτήτες με το σπίτι όταν βρίσκονται εκτός. Ο μακρόθεν έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί με τη χρήση υπολογιστή μέσω internet, από κινητό τηλέφωνο ή από τονικό τηλέφωνο. Με τον τρόπο αυτό, προσφέρεται η δυνατότητα στους ενοίκους να ενημερώνονται για την κατάσταση της οικίας τους οποιαδήποτε στιγμή και να παρακολουθούν και να διαχειρίζονται τις εγκαταστάσεις του σπιτιού. Πιο συγκεκριμένα, μπορούν να



### 1.3.2 Κριτήρια αξιολόγησης έξυπνων συστημάτων

Στην αγορά των έξυπνων σπιτιών δραστηριοποιούνται διάφορες εταιρείες και έτσι, τα συστήματα που κυκλοφορούν ποικίλουν. Οι βασικές τους διαφορές έγκεινται στην τοπολογία του δικτύου τους, στα πρωτόκολλα επικοινωνίας και τα μέσα μετάδοσης που χρησιμοποιούν καθώς και στην τεχνολογία των συσκευών που υποστηρίζουν και την ισχύ που καταναλώνουν. Τα κριτήρια με βάση τα οποία αξιολογούνται τα συστήματα οικιακών και κτηριακών αυτοματισμών είναι τα εξής Πρωτόκολλο: Αν το πρωτόκολλο είναι δημοσιευμένο, δηλαδή, αν είναι ανοιχτό ή κλειστό στο κοινό και αν είναι δυνατό να εφαρμοστεί σε κάθε πιθανή οικιακή συσκευή.

**Εξελιξιμότητα:** Η δυνατότητα να προσθαιρούνται συσκευές στο οικιακό δίκτυο χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργικότητά του και η απόδοσή του.

**Ετερογένεια:** Οι διαφορές στο hardware, το λογισμικό και τη γλώσσα προγραμματισμού που υποστηρίζει η εκάστοτε υποδομή.

**Τοπολογία:** Ο τρόπος που συνδέονται μεταξύ τους οι συσκευές ο οποίος αναφέρεται στο αν χρησιμοποιείται δίαυλος ή κανάλι από σημείο σε σημείο (point-to-point channels) κτλ. Στο κριτήριο αυτό συμπεριλαμβάνεται και ο τρόπος που επικοινωνούν μεταξύ τους οι συσκευές του δικτύου, δηλαδή, αν πρόκειται για μοντέλο πελάτη- εξυπηρετητή (client-server) ή δίκτυο ομότιμων οντοτήτων (peer-to-peer).

## 1.4 Τρόποι υλοποίησης του

### 1.4.1 Φτιάχνοντας ένα έξυπνο σπίτι από την αρχή

Για νέες κατοικίες ή κατοικίες που είναι υπό γενική επισκευή η σωστή λύση μπορεί να προκύψει μόνο από σοβαρή μελέτη, η οποία θα τεκμηριώνει γραπτώς και όλη την προτεινόμενη καλωδίωση.

Αρχικά στην φάση της μελέτης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων της κατοικίας θα πρέπει να γίνει έλεγχος και η αντίστοιχη ενημέρωση από τον μηχανικό για τα συστήματα smarthome και ενταθούν στην μελέτη.

### 1.4.2 Δημιουργώντας ένα έξυπνο σπίτι σε υπάρχουσα κατασκευή

Για να δημιουργήσουμε ένα έξυπνο σπίτι σε υπάρχουσα κατασκευή χωρίς να γίνει νέα καλωδίωση χρησιμοποιηθείτε το C - BusWireless , γίνεται αντικατάσταση των απλών διακοπών με τους διακόπτες του συστήματος. Δεν απαιτείται καν η ύπαρξη ουδετέρου για την λειτουργία του. Κάθε διακόπτης μπορεί να προγραμματιστεί για να δουλεύει σαν διακόπτης on / off , σαν dimmer ή να καλεί κάποιο σενάριο. Το C-BusWireless χρησιμοποιεί σήματα Radio Frequency για την επικοινωνία των μονάδων του. Επομένως δεν απαιτούνται επιπλέον καλωδιώσεις για την μεταφορά της πληροφορίας. Επιπλέον χρησιμοποιεί 128 bit encrypted two-way communications για την ασφάλεια στην μεταφορά των δεδομένων. Οι μονάδες του C-BusWireless συνεργάζονται άσφρα με το καλωδιακό σύστημα C-Bus και υποστηρίζει όλα τα χαρακτηριστικά και τις λειτουργίες του.

Στα επόμενα κεφάλαια θα γίνει μεγαλύτερη και καλύτερη ανάλυση του συστήματος.



# Κεφαλαίο 2<sup>ο</sup>

---

## Συστήματα *Bus-Tebis*

## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2:

### 2. Συστήματα Bus

#### 2.1 Τι είναι τα συστήματα Bus

Ο όρος **BUS** προέρχεται από τα Δίκτυα Υπολογιστών και αναφέρεται ουσιαστικά στην τεχνική διασύνδεσης και μεταφοράς πληροφοριών. Στην πραγματικότητα το BUS είναι ένα ειδικό καλώδιο μέσω του οποίου μεταφέρονται πληροφορίες και εντολές με κωδικοποιημένο τρόπο.

Το Bus ρυθμίζει και αυτοματοποιεί τις λειτουργίες ενός κτιρίου, ενοποιώντας τα συστήματα ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων. Πρόκειται για ένα κεντρικό αλλά και αποκεντρωμένο ταυτόχρονα σύστημα. Κάθε συσκευή λειτουργεί αυτόνομα, ενώ το σύνολο των καταναλώσεων ελέγχεται τοπικά ή από απόσταση, από μια κεντρική κονσόλα, υπολογιστή, κινητό ή σταθερό τηλέφωνο. Το Bus υλοποιείται σε κάθε χώρο , μικρό ή μεγάλο.

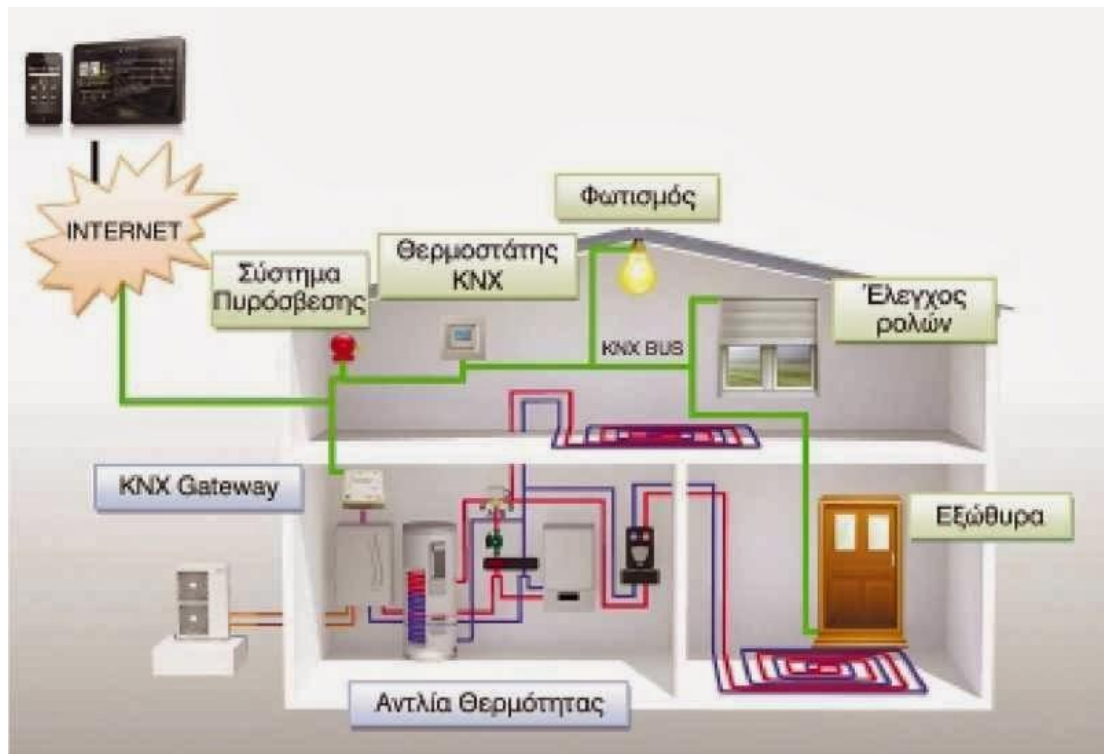
Είτε πρόκειται για πολυμορφικούς χώρους εταιριών ή καταστημάτων είτε για ιδιωτικές κατοικίες, βίλες ή διαμερίσματα ανταποκρίνεται πλήρως στις επαγγελματικές ή προσωπικές ανάγκες. Απλά, αλλά έξυπνα παρέχει άνεση, ασφάλεια και οικονομία δίνοντας λύσεις σε καθημερινές απλές ή πολύπλοκες λειτουργίες ενώ ταυτόχρονα είναι φιλικό προς το περιβάλλον. Ο εύκολος χειρισμός και έλεγχος των συστημάτων, η ευελιξία του, η δυνατότητα τροποποίησης των ρυθμίσεων για μελλοντικές ανάγκες, καθώς και η προστασία που παρέχει σε συνδυασμό με τη μείωση των λειτουργικών εξόδων που επιτυγχάνει , το καθιστούν ιδανικό για κάθε κτίριο. Στα έξυπνα κτίρια το **BUS** είναι κι αυτό ένα καλώδιο - συνήθως πράσινου χρώματος - το οποίο διασύνδεει όλα τα χειριστήρια με τον ηλεκτρολογικό πίνακα. Η διαχείριση των φώτων, των ρολών, του κλιματισμού, της ελεγχόμενης πρόσβασης και των συστημάτων ασφαλείας απαιτεί ένα έξυπνο σύστημα το οποίο να προσφέρει:

- Ø Ευκολία στη διαχείριση
- Ø Απόλυτο έλεγχο
- Ø Ασφάλεια
- Ø Εξοικονόμηση ενέργειας
- Ø Επεκτασιμότητα για το μέλλον

Την απάντηση σε όλα αυτά τη δίνει το σύστημα **BUS**, η τεχνική των Έξυπνων Κτιρίων που έχει επικρατήσει παγκοσμίως εδώ και πολλά χρόνια. Έτσι, κάθε φορά που ο χρήστης πιέζει ένα πλήκτρο του χειριστηρίου,

παράγεται αυτόματα μια κωδικοποιημένη εντολή, η οποία μέσω του καλωδίου BUS μεταφέρεται στον "έξυπνο" ηλεκτρολογικό πίνακα για περαιτέρω επεξεργασία.





## 2.2 Πόσα είδη BUS υπάρχουν

Στην αρχή, όταν πρωτοξεκίνησε το BUS, κάθε εταιρία ηλεκτρολογικού υλικού προσπάθησε να επιβάλει στην αγορά τις δικές της προδιαγραφές σε ότι αφορά τον τρόπο λειτουργίας του BUS. Για τον λόγο αυτό δημιουργήθηκαν μια σειρά από παραλλαγές του BUS, οι οποίες ήταν δεν ήταν συμβατές μεταξύ τους. Στη συνέχεια, όμως, όταν τα πράγματα ωρίμασαν, οι μεγαλύτερες από τις αυτές τις εταιρίες συνένωσαν τις δυνάμεις τους και δημιούργησαν το 1997 το . Συνεπώς ότι ονομάζονταν μέχρι τότε Batibus, Instabus / EIB και EHS .

Τα συστήματα BUS, ή Τέβις TS, αποτελούν μια νέα τεχνική υλοποίησης ηλεκτρικής εγκατάστασης για τον απλό και άνετο έλεγχο του συνόλου του φωτισμού, των ρολών και της θέρμανσης και μερικών άλλων ηλεκτρονικών ή ηλεκτρικών συστημάτων που μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια οικία.

Αναποκρινόμενο στις ανάγκες της εποχής, το Τέβις TS διευκολύνει την υλοποίηση του ελέγχου ομάδων φορτίων ή των γενικών εντολών. Ακόμα, το Τέβις TS επιτρέπει την αλλαγή των λειτουργιών και της συμπεριφοράς της κατάστασης, χωρίς να αλλάξει η υπάρχουσα καλωδίωση. Επιπλέον , επιτρέπει τη δημιουργία εντολών με πολλαπλές λειτουργίες που ελέγχουν διαφορετικές εφαρμογές και ονομάζονται “σενάρια”.

Το Τέβις TS φέρνει την επικοινωνία στην ηλεκτρική εγκατάσταση. Επωφελούμενη από την πρόοδο στους τομείς της ηλεκτρονικής και των αυτοματισμών, η ηλεκτρική εγκατάσταση εμπλουτίζεται με νέες δυνατότητες και λειτουργίες .Internet, κινητή τηλεφωνία, home cinema , συστήματα ασφάλειας και άλλα συστήματα και εφαρμογές πρέπει και μπορούν να συνεργάζονται μέσα σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. Το σύστημα Τέβις TS το οποίο θα μελετήσουμε βασίζεται σ’ αυτήν ακριβώς την τεχνολογία και επιτρέπει την επίτευξη ενός ασύγκριτου βαθμού αυτοματοποίησης της



οικιακής εγκατάστασης. Με το πέρασμα των χρόνων πολλά υλικά άλλα και τεχνικές στις εγκαταστάσεις άλλαξαν.

Οι περιστροφικοί διακόπτες αντικαταστάθηκαν από τα μπουτόν πίεσης, ωστόσο η λογική της καλωδίωσης των κυκλωμάτων φωτισμού παραμένει εδώ και 30 χρόνια η ίδια. Όμως οι ανάγκες εξελίσσονται, η έννοια της άνεσης μεταβάλλεται. Πώς ομαδοποιείται ο έλεγχος ανά όροφο, πώς υλοποιούνται οι γενικές εντολές on/off για το φωτισμό ή πάνω/κάτω για τα ρολά με τη βοήθεια μεθόδων καλωδίωσης ειδικών για κάθε εφαρμογή; Αυτές είναι κάποιες ερωτήσεις που μπορούν να απαντηθούν και να υλοποιηθούν με τα συστήματα BUS.

Με εφαρμογές κυρίως στον τομέα τεχνικής διαχείρισης κτιρίων, η τεχνολογία EIB έχει την εγγύηση 10 χρόνων εξέλιξης και εμπειρίας στη χρήση της. Το πρωτόκολλο EIB έχει ενσωματωθεί στο νέο ευρωπαϊκό στάνταρ Konnex και αποτελεί την καθιερωμένη λύση στον τομέα του οικιακού αυτοματισμού και δικτύωσης.

Το σύστημα Tébis TS βασίζεται σ' αυτήν ακριβώς την τεχνολογία και επιτρέπει την επίτευξη ενός ασύγκριτου βαθμού αυτοματοποίησης της οικιακής εγκατάστασης.

### 2.2.1 Ποια είναι τα βασικά υλικά συστημάτων Bus-Ts

Οι βασικές μονάδες συστήματος και τα εξαρτήματα.

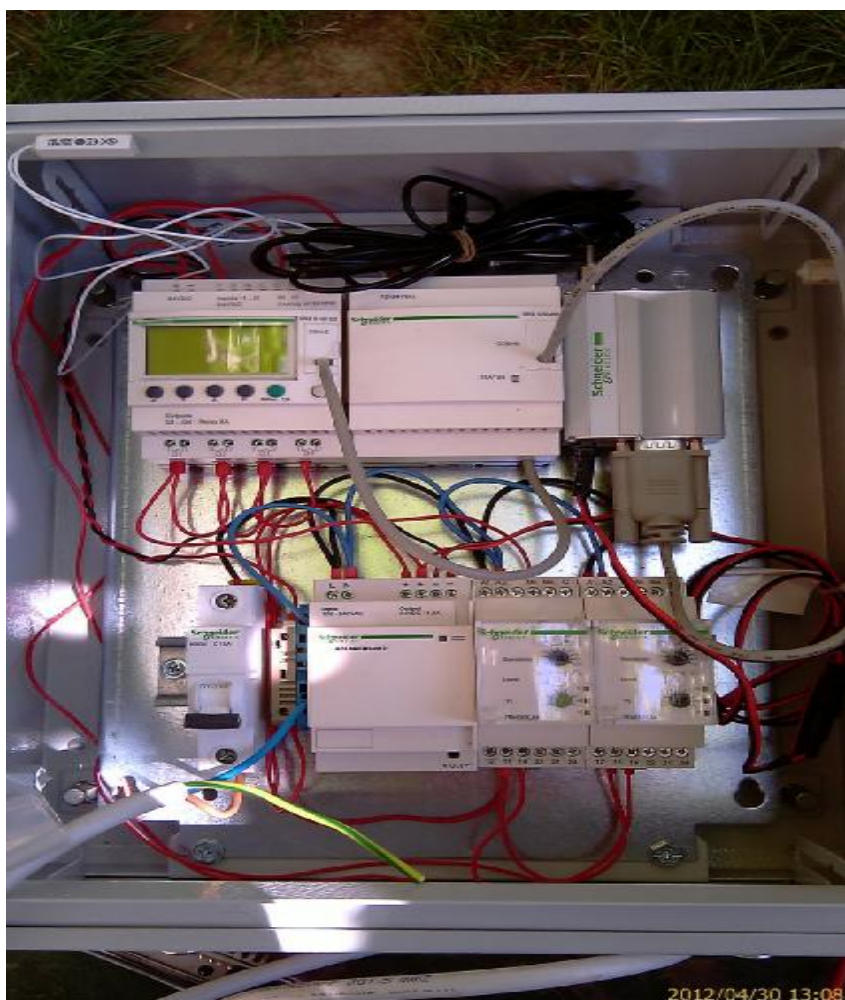
Η τεχνική αυτή συνοδεύεται από μια μεγάλη ποικιλία εξαρτημάτων και συσκευών.

Τα εξαρτήματα αυτά μπορούν να διαχωριστούν ανάλογα με τον τρόπο χρήσης τους σε κατηγορίες.

- Βασικά ή συστήματος
- Επικοινωνίας
- Αισθητήρες
- Εισόδου
- Εξόδου
- Ενδείξεων
- Τηλεχειρισμού
- Ελεγκτές
- Παρελκόμενα
- Μπουτόν
- Σύνθετες συσκευές

Μπορούν επίσης να διαχωριστούν σύμφωνα με τον τρόπο τοποθέτησης και στερέωσης

- N για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα
- UP για χωνευτή εγκατάσταση
- AP για εξωτερική εγκατάσταση
- Για τοποθέτηση σε ψευδοροφή
- Για τοποθέτηση σε συσκευές
- Για τοποθέτηση σε κανάλια εγκαταστάσεων



Στη παραπάνω φωτογραφία μπορούμε να παρατηρήσουμε έναν πίνακα συστήματος bus όπου η λειτουργία του είναι μέσω διαδικτύου και η χρήση του είναι πάνω στη ρύθμιση και λειτουργία φωτιστικών σωμάτων.

## 2.2.α Καλώδια bus

EIB-Y (ST)  $Y \times 2 \times 2 \times 0,8 \text{ mm}$   
(τάση δοκιμής 4 kV), μήκος 100 μήκος 500 m τα καλώδια μπορούν να τοποθετηθούν κοντά σε αγωγούς ΧΤ και για όλα τα μπόυτον διακοπών.



Εικόνα 1. Καλώδιο Bus

Στο καλώδιο αυτό :

- Συνδέει φορτίο και διακόπτες
- Τροφοδοτεί τις συσκευές bus με ενέργεια στις περισσότερες περιπτώσεις.

Στο σύστημα είναι ένα αποκεντρωμένο σύστημα, δεν χρειάζεται υπολογιστή σαν κεντρική μονάδα για τη λειτουργία του. Μετά τον προγραμματισμό των συσκευών του μπορεί να λειτουργεί

χωρίς να υπάρχει συνδεδεμένος υπολογιστής. Η τεχνική αυτή ως σύγχρονο επικοινωνιακό σύστημα, σαν σύστημα ανταλλαγής πληροφοριών, ακολουθεί προδιαγραφές, διέπεται από κανόνες και βασικές αρχές λειτουργίας. Στις συμβατικές και μέχρι σήμερα γνωστές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κάθε λειτουργία χρειάζεται τη δική της καλωδίωση.

Επίσης, κάθε σύστημα ελέγχου απαιτεί το δικό του δίκτυο.

Για κάθε bus-γραμμή χρειάζεται ένα τροφοδοτικό, το οποίο μπορεί να τοποθετηθεί στον πίνακα που θα τροφοδοτεί την γραμμή. Σα τροφοδοτικά είναι ονομαστικής τάσεως εξόδου DC 28 . . . 30V(SELV) και ονομαστικής εντάσεως ανάλογα με το ρεύμα εξόδου τους 640Ma ή 160mA. Διαθέτουν ενσωματωμένο πηνίο για την αποφυγή της απόσβεσης των τηλεγραφημάτων επικοινωνίας και μπορούν να τροφοδοτήσουν μία ακόμη δεύτερη γραμμή με την παρεμβολή ενός εξωτερικού πηνίου.

Έχουν προστασία για διαρκές βραχυκύκλωμα και δυνατότητα απόσβεσης μικρών διακοπών τάσεως, είναι όλα τύπου N, που σημαίνει ότι έχουν τις ίδιες διαστάσεις των μικροαυτομάτων και υλικών πινάκων N και διαθέτουν φωτεινές ενδείξεις για κανονική λειτουργία, υπερφόρτιση και διακόπτη για επαναφορά της γραμμής bus(rest).

Στα τροφοδοτικά δεν προγραμματίζονται και δεν υπολογίζονται στους bus-συνδρομητές. Συνδέονται με την τάση 230V με κλέμμες ταχείας συνδέσεως και με τη γραμμή Bus με αυτόματα με ειδικές ελατηριωτές επαφές μόλις τοποθετηθούν στη ράγα του πίνακα.

Στα συγκεκριμένα τροφοδοτικά διαθέτουν και κλέμμα bus, η οποία μπορεί να καταργεί τη χρήση συνδετήρα ράγας και ράγας δεδομένων. Σύγχρονοι Μέθοδοι, Τεχνολογίες και Προδιαγραφές για Σχεδιασμό και Κατασκευή Έξυπνου Σπιτιού Bus-προσαρμοστές στις βασικές συσκευές του συστήματος υπάγονται οι Bus-προσαρμοστές. Είναι απαραίτητοι σε κάθε bus-συνδρομητή, τον συνδέουν και τον προσαρμόζουν με το διπολικό καλώδιο επικοινωνίας, τη γραμμή bus. Για συσκευές οι οποίες προορίζονται για χωνευτή τοποθέτηση υπάρχει σαν ανεξάρτητος. Είναι ο Bus-προσαρμοστής ο οποίος είναι κατάλληλος για κουτιά εγκαταστάσεως διαμέτρου 60mm για στερέωση με βίδες. Σε αυτόν μπορούν να συνδεθούν διάφορες συσκευές και τότε δημιουργούνται διαφόρων χρήσεων και δυνατοτήτων bus-συνδρομητές, όπως θύρες επικοινωνίας, μπουτόν χειρισμού, αισθητήρες, ανιχνευτές κλπ, οι οποίοι θα αν αφαιρεθούν στην συνέχεια.

Οι Bus-προσαρμοστές υπολογίζονται σαν συνδρομητές και προγραμματίζονται πάντα με βάση τη συσκευή με την οποία συνοδεύεται. Στους περισσότερους συνδρομητές που τοποθετούνται σε ράγα πίνακα, σε εξωτερική τοποθέτηση ή μέσα σε συσκευές είναι ενσωματωμένος.

Σύγχρονοι Μέθοδοι, Τεχνολογίες και Προδιαγραφές για Σχεδιασμό και Κατασκευή Έξυπνου Σπιτιού Bus-προσαρμοστές στις βασικές συσκευές του συστήματος υπάγονται οι Bus-προσαρμοστές. Είναι απαραίτητοι σε κάθε bus-συνδρομητή, τον συνδέουν και τον προσαρμόζουν με το διπολικό καλώδιο επικοινωνίας, τη Γραμμή bus. Για συσκευές οι οποίες προορίζονται για χωνευτή τοποθέτηση υπάρχει σαν ανεξάρτητος. Είναι ο bus-προσαρμοστής ο οποίος είναι κατάλληλος για κουτιά εγκαταστάσεως διαμέτρου 60mm για στερέωση με βίδες.

Σε αυτόν μπορούν να συνδεθούν διάφορες συσκευές και τότε δημιουργούνται διαφόρων χρήσεων και δυνατοτήτων bus-συνδρομητές, όπως θύρες επικοινωνίας, μπουτόν χειρισμού, αισθητήρες, ανιχνευτές κλπ, οι οποίοι θα αν αφαιρεθούν στην συνέχεια.

Οι bus-προσαρμοστές υπολογίζονται σαν συνδρομητές και προγραμματίζονται πάντα με βάση τη συσκευή με την οποία συνοδεύεται. Στους περισσότερους συνδρομητές που τοποθετούνται σε ράγα πίνακα, σε εξωτερική τοποθέτηση ή μέσα σε συσκευές είναι ενσωματωμένος Προσαρμοστής γραμμής/ περιοχής για τη διασύνδεση των γραμμών με την κεντρική γραμμή και των περιοχών μεταξύ τους στην κεντρική γραμμή περιοχών χρησιμοποιούνται οι προσαρμοστές γραμμής ή περιοχής.

Ο προσαρμοστής γραμμής / περιοχής χρησιμοποιείται για την προσαρμογή γραμμής ή περιοχής, με βάση τον αντίστοιχο προγραμματισμό με το ETS . Οι προσαρμοστές γραμμής η περιοχής αποκτούν διευθύνσεις, προγραμματίζονται και υπολογίζονται στους συνδρομητές.



## 2.2.β Μονάδα προγραμματισμού

Οι λειτουργίες της είναι :

- Ø Η αρίθμηση των εισόδων
- Ø Ο προγραμματισμός των ζεύξεων μεταξύ εισόδων και εξόδων και επιλογές των τύπων εντολής
- Ø Η ένδειξη των ζεύξεων
- Ø Η φόρτωση του προγραμματισμού στα υλικά του συστήματος
- Ø Η αποθήκευση του προγραμματισμού



TS 100

Εικόνα 2 Μονάδα προγραμματισμού με τροφοδοσία: bus 29V SELV -230 V\_50 Hz

## 2.2.γ Μονάδες τροφοδοσίας

Η λειτουργία της παρακάτω μονάδας τροφοδοσίας είναι να παράγει την τάση λειτουργίας ενός συστήματος TS (29 V)



Εικόνα 3 Μονάδα τροφοδοσίας 29V

## 2.2.δ Κλέμες Bus

Αποτελεί ένα βασικό εξάρτημα για την σύνδεση και καλωδίωση των υλικών bus στο σύστημα, έχει 4 γεφυρώσεις ανα κλέμα (χωρητικότητα : 0,6 ε ως 0,9mm , μονόκλωνο)



Συνδετήρες ράγας Οι ράγες μεταφοράς δεδομένων και οι συνδετήρες δεν αποκτούν διευθύνσεις και δεν προγραμματίζονται

## 2.2.ε Υλικά εισόδου

Τα υλικά εισόδου μεταδίδουν στο σύστημα μέσω bus τις εντολές που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία και τον έλεγχο των φορτίων της ηλεκτρικής εγκατάστασης. Μετατρέπουν ουσιαστικά το πάτημα ενός μπουτόν ή το κλείσιμο μιας επαφής σε εντολές bus οι οποίες μεταφέρονται από τα υλικά εισόδου στις μονάδες εξόδου.

Αυτές με τη σειρά τους ενεργοποιούν και απενεργοποιούν φορτία σύμφωνα με τις εντολές που δέχονται.



Τα υλικά εισόδου χωρίζονται σε:

- Ø Μονάδες εισόδου που συνδέονται με συμβατικά υλικά εντολής και αυτοματισμούς(μπουτόν, διακόπτες, θερμοστάτες, χρονοδιακόπτες κλπ)
- Ø Ραδιοδέκτες για τον έλεγχο από απόσταση
- Ø Θερμοστάτες για τον έλεγχο της θερμοκρασίας
- Ø Χρονοδιακόπτες και διακόπτες λυκόφωτος για την πραγματοποίηση λειτουργιών αυτοματισμού

## 2.2.ζ Μονάδες εισόδου, χωνευτές

Επιτρέπει τη σύνδεση των ξηρών επαφών συμβατικών υλικών εντολής και αυτοματισμών στο σύστημα και λειτουργούν υπο τάση SELV 29V , δηλαδή πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας.

- 2 εισόδου για τη σύνδεση των ξηρών επαφών
- 4 είσοδοι για τη σύνδεσης ξηρών επαφών
- Τροφοδοσία bus 29V
- Οι μονάδες εισόδου τοποθετούνται πίσω από συμβατικά υλικά εντολής (μπουτόν, διακόπτες) σε χωνευτά κουτιά ηλεκτρολογικού υλικού με ελάχιστο βάθος 4mm





## 2.2.η Μονάδες εισόδου με περιοδική μετάδοση (για θερμοστάτες)

Ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα την κατάσταση των (ξηρών ) επαφών ενός συμβατικού θερμοστάτη ή χρονοδιακόπτη και μεταδίδει αυτή την πληροφορία στη μονάδα εξόδου θερμοστάτης TS 244. Προορίζεται αποκλειστικά για εφαρμογές θέρμανσης .

Αποτελείται από :

- § 2 εισόδους με περιοδική μετάδοση κάθε 15 λεπτά για τη σύνδεση των ξηρών επαφών
- § Τροφοδοσία 29V
- § Οι μονάδες εισόδου τοποθετούνται πίσω από συμβατικά υλικά εντολής (μπουτόν, διακόπτες) σε χωνευτά κουμπιά ηλεκτρολογικού υλικού με ελάχιστο βάθος 40mm.

## 2.2.θ Μπουτόν

Υπάρχουν σε μονά, διπλά και τετραπλά. Τπολογίζονται στους bus συνδρομητές πάντα με τον αντίστοιχο bus – προσαρμοστή με τον οποίο συνδέονται. Διαθέτουν χώρο για ετικέτα ή σύμβολο και διόδους εκπομπής φωτός (LED) των οποίων η χρήση μπορεί να προγραμματιστεί(ένδειξη προσανατολισμού για να τον εντοπίσει κανείς τη νύχτα, ένδειξη λειτουργίας καταναλώσεων).

Ο bus – προσαρμοστής και το πλαίσιο του μπουτόν πρέπει να παραγγέλνονται χωριστά. Αποτελούνται από τις περιοχές ενδείξεων, ετικέτας και χειρισμού. Στην περιοχή ενδείξεων και ετικέτας υπάρχουν διόδοι εκπομπής φωτός (LED), που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για ενδείξεις λειτουργίας ή προσανατολισμού. στην περιοχή ετικέτας μπορούν να τοποθετηθούν σύμβολα ή να αναγράφει κείμενο για τον τρόπο χρήσης.

## 2.3 Ασύρματα υλικά εισόδου

### 2.3.α Τηλεχειριστήρια

Υπάρχουν τρία τηλεχειριστήρια για όλες τις εντολές ( on\off, ανεβοκατέβασα ρολών , θέρμανσης , μεμονωμένη εντολή , ομαδική εντολή γενική εντολή, σενάριο)



- Ø Μπρελόκ TU 202 : 2 πλήκτρων και 2 εντολών με μια μπαταρία
- Ø Διπλής όψεως TU 204: 4 πλήκτρων μπρός και πίσω 4 εντολών , στήριγμα επιτοιχίας τοποθέτησης και ετικέτα σήμανσης
- Ø Διπλής όψεως TU 209: 8 Πλήκτρων και 24 εντολών με μια μπαταρία, ετικέτα σήμανσης και στήριγμα επιτοιχίας τοποθέτησης



### 2.3.β Ασύρματος δέκτης

Λήψη των εντολών από τα τηλεχειριστήρια και μεταβίβασης τους στο δίαυλο επικοινωνίας του συστήματος bus.



Κάνει λήψη των εντολών από τα τηλεχειριστήρια και τα μεταβιβάζει στο δίαυλο επικοινωνίας του συστήματος (bus). Έχει 12 εισόδους και τροφοδοσία bus 29V.2.4 Υλικά εισόδου – διαχείρισης ενέργειας

### 2.3.γ Συσκευές ενδείξεων και χειρισμού Οθόνες LCD ενδείξεων και χειρισμού

Είναι οθόνες υγρών κρυστάλλων LCD, ανάλογα με την επιλογή της γραμματοσειράς μπορούν να προβάλλουν στην οθόνη τους έως και 5 γραμμές. Στο μέγεθος ενός απλού διακόπτη τοποθετούνται και συνδέονται κατευθείαν στο bus.



Οι χαρακτήρες είναι ελληνικοί και λατινικοί αλλά μπορούν να εμφανίσουν και πολλά σύμβολα. Μπορούν ακόμη να δίνουν ταυτόχρονα και ακουστικά μηνύματα. Συνολικά μπορούν να δώσουν μέχρι 16 ελεύθερα προγραμματιζόμενα μηνύματα και ενδείξεις. Στα μηνύματα αυτά, εκτός από κείμενο μπορεί να περιλαμβάνεται η ώρα, η θερμοκρασία, οι καταστάσεις ανοικτό – κλειστό κλπ. Στο φόντο είναι φωτιζόμενο και μπορεί να ενεργοποιείται και μέσω του bus. Προγραμματίζονται με το ETS.

### 2.3.δ Ταμπλό με ελεύθερα διαμορφούμενη επιφάνεια

Ταμπλό απεικόνισης με στοιχεία χειρισμού καθώς και ενδείξεις. Σε ένα πλαίσιο μπορεί να τοποθετηθεί π.χ. μια σχεδιασμένη σε χαρτί κάτοψη. Στο σχέδιο τοποθετούνται τα στοιχεία χειρισμού και οι ενδείξεις στις προβλεπόμενες θέσεις και στην πίσω πλευρά συνδέονται μεμονωμένα οι επαφές.

Στα καλώδια σύνδεσης συνδέονται με το ηλεκτρονικό σύστημα. Ένα παράθυρο από διαφανή και ανθεκτικό POLY-CARBONAT καλύπτει την επιφάνεια του ταμπλό για μηχανική προστασία. Σα ταμπλό τοποθετούνται χωνευτά ή εξωτερικά. Στη μια μονάδα ελέγχου στο ταμπλό μπορούν να συνδεθούν το πολύ 7 ηλεκτρονικές μονάδες επέκτασης. Ο προγραμματισμός των επιμέρους ενδείξεων LED και των στοιχείων χειρισμών γίνεται με το λογισμικό ETS. Χρειάζεται εκτός από το σημείο σύνδεσης bus και τάση λειτουργίας 230 V /50 Hz. Ταμπλό με μπουτόν και LEDs

Για κεντρικό χειρισμό και επιτήρηση μιας εγκατάστασης EIB. Οι μετωπικές πλάκες μπορούν να τοποθετηθούν ή στο χώρο ή στο εξωτερικό κουτί(έκδοση A) ή σε οποιαδήποτε κουτιά(έκδοση B). Εκτός αυτού, στην έκδοση B μπορούν να συνδεθούν, μέσω ηλεκτρονικών μονάδων οδήγησης μετωπικές πλάκες κατά παραγγελία (π.χ. συνοπτικά ταμπλό).

Με τα μπουτόν της μετωπικής πλάκας και τα μπουτόν που μπορούν να συνδεθούν στις ηλεκτρονικές μονάδες οδήγησης είναι δυνατές οι ίδιες λειτουργίες, όπως με τα μπουτόν bus, (π.χ. έλεγχος, ρύθμιση έντασης φωτισμού, έλεγχος ρολών).

Επιπλέον μπορούν να οριστούν περισσότερες διευθύνσεις για αποστολή στα επιμέρους μπουτόν και στα μπουτόν που συνδέονται στην ηλεκτρονική μονάδα οδήγησης, δηλαδή με το κάθε μπουτόν μπορούν να ζητηθούν περισσότερες λειτουργίες (π.χ. σβήσιμο φωτός, ανέβασμα ρολών, ενεργοποίηση πτώσης θερμοκρασίας). Σα LED των μπουτόν της μετωπικής πλάκας χρησιμεύουν ως ένδειξη της κατάστασης λειτουργίας

### 2.3.ε Οθόνη αφής

Η οθόνη αφής με διαγώνιο 5,5'' συνδέεται κατευθείαν στο bus και προγραμματίζεται με το ETS. Η ανάλυσή της είναι 320 x 240 εικονοστοιχεία και διαθέτει φωτισμό. Η επιφάνεια της είναι matrix touch και διαθέτει 10 x 6 πεδία. Διαθέτει 7 επίπεδα (οθόνες) ενδείξεων με έως 10 πεδία λειτουργίας το καθένα.



Κάθε επίπεδο λειτουργίας αποτελείται από πεδίο κειμένου (έως 10 χαρακτήρες), πεδίο κατάστασης με ένδειξη συμβόλων ή κειμένου και πεδίο αφής με ένα έως δύο πλήκτρα. Κατάλληλη για χωνευτή τοποθέτηση. Εκτός από τη σύνδεση στο bus χρειάζονται και 230V.

### 2.4.α Μονάδες εξόδου ράγας

Με τις παρακάτω μονάδες εξόδου γίνεται ο για τον έλεγχο: φωτισμού, ρευματοδοτών και διάφορων ηλεκτρικών συσκευών που μπορούν να ελεγχθούν από μια επαφή.

Οι λειτουργίες είναι:

- Ø on/off,
- Ø χειροκίνητο on/off, από τον πίνακα
- Ø ένδειξη της κατάστασης κάθε επαφής
- Ø ενδεικτικό και πλήκτρο για τη διευθυνσιοδότηση (test και reset) της μονάδας



Εικόνα 4 Μονάδες εξόδου ράγιας

### 2.4.β Μονάδες 2 εξόδων για περσίδες και στόρια :

- Οι λειτουργίες του είναι :
- άνοιγμα, κλείσιμο
  - STOP
  - Κλίση
  - επιβολή πάνω/κάτω/STOP
  - ένδειξη της κατάστασης κάθε εξόδου
  - λειτουργία αντιανεμικής προστασίας (σε συνεργασία με το ανεμόμετρο)

**Εικόνα 5 έξοδοι (ξηρές επαφές) :- για 4 μοτέρ 230 V \_ AC 6A**



## 2.4.γ Μονάδα 4 εξόδων για θέρμανση

Για τον έλεγχο :

- Ηλεκτροθερμικών βαλβίδων (ηλεκτροβάνες)
- Θερμοπομπών
- Θέρμανσης δαπέδου και οροφής



## 2.4.δ Θερμοστάτης

Είναι κατάλληλο για εγκαταστάσεις αυτόνομης θέρμανσης με καλοριφέρ και ηλεκτροβάνες. Παρέχει χρονική/αναλογική ρύθμιση της θερμοκρασίας, είναι κατάλληλο για αυτόνομη θέρμανση, έχει επιλογή επιμέρους θερμοκρασίας  $\pm 4\text{C}$ , χειροκίνητη επιλογή προγράμματος ημέρας (κανονικό) / νύχτας (μειωμένο) / προστασίας από πάγο, από πλήκτρο στη πρόσοψη του διακόπτη, επιλογή προγράμματος ημέρας (κανονικό) / νύχτας (μειωμένο) / προστασίας από πάγο, από επίτοιχα μπουτόν μέσω bus και έχει και ενδεικτικά που αναπαριστούν το επιλεγμένο πρόγραμμα. Έχει τροφοδοσία bus 29V.



**Εικόνα 7**

Ακόμα υπάρχουν και υλικά για άλλες λειτουργίες ή για βοήθεια των βασικών υλικών που κάποια από αυτά είναι τα εξής:

## 2.4.ε Διακόπτης λυκόφωτος

Ελέγχει τη φωτεινότητα του χώρου μέσω των φωτοαισθητήρων και δίνει εντολές στις μονάδες εξόδου ανάλογα με το επίπεδο της 2 κλίμακες : 2-200 lux και 200-20000 lux. Έχει ενδεικτικό και πλήκτρο για τη διευθυνσιοδότηση (test / reset) της μονάδας.



**Εικόνα 8**

Έχει τροφοδοσία bus 29V.

## 2.4.ζ Εβδομαδιαίος χρονοδιακόπτης



Αποτελείται από 56 βήματα προγραμματισμού (on / off, ή παλμός), πρόγραμμα διακοπών, προσομοίωση παρουσίας (αντικλεπτική λειτουργία), έχει τη δυνατότητα προγραμματισμού μέσω PC, επίσης έχει εφεδρεία 5 ετών (μπαταρία λιθίου).

Έχει τροφοδοσία bus 29V.

## 2.4.στ Ανεμόμετρο

Είναι το ενεργοποιεί το οποίο βοηθά στη προστασία και τη σωστή λειτουργία των τεντών και των ρολών σε περίπτωση δυνατού ανέμου.



Εικόνα 10

## 2.4.ζ Ελεγκτές Μονάδα σεναρίων

Είναι μια συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Μπορεί να αποθηκεύσει μέχρι και τέσσερα διαφορετικά σεναρία. Ένα σενάριο μπορεί π.χ. να περιλαμβάνει στάθμες φωτισμού, θέσεις ρολών, ρυθμίσεις θερμοκρασίας. Κάθε σενάριο αποθηκεύεται και καλείται κατά περίπτωση. Σε ένα σενάριο μπορεί να αποθηκευτεί επίσης το εάν πρέπει να ανάψει ή να σβήσει η ψύξη ή η θέρμανση, εάν πρέπει να τεθεί νέα τιμή στη θερμοκρασία του χώρου ή εάν πρέπει να αποσταλεί νέα τιμή φωτεινότητας στη ρύθμιση σταθεροποίησης φωτισμού.

Ανά μονάδα σεναρίου μπορούν να αποθηκευτούν έως και οκτώ διευθύνσεις ομάδων, που κατανέμονται σε τέσσερα σεναρία.



## 2.5.η Μονάδες λογικής

Είναι μια συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Χρησιμοποιείται για τη δημιουργία λογικών σχέσεων με βάση τη δυαδική λογική, που μπορούν να αποστέλλονται και να λαμβάνονται μέσω τηλεγραφημάτων. Ένας άλλος τύπος μονάδας λογικής είναι μια συσκευή που τοποθετείται σε ράγα πίνακα και επιτρέπει τη δημιουργία λογικών σχέσεων με βάση τη δυαδική λογική. Διαχειρίζεται έως και 255 στοιχεία επικοινωνίας 1-bit (διευθύνσεις ομάδων), τα οποία μπορούν να καταχωρηθούν ελεύθερα στις εισόδους ή στην έξοδο της μονάδας λογικής.



Με αυτόν τον τρόπο ο χρήστης δεν είναι δεσμευμένος με ένα σταθερό μέγεθος μονάδας με τον ίδιο πάντοτε αριθμό εισόδων. Μπορεί σε κάθε μονάδα να καθορίζεται πόσες εισόδους θα πρέπει να έχει και ποιος λογικός συσχετισμός θα πρέπει να διεξαχθεί. Σε αυτήν την μονάδα λογικής ο χρήστης μπορεί να ορίσει τις ακόλουθες λογικές λειτουργίες: AND, NAND, OR, NOR. Η ακύρωση δυαδικών πληροφοριών γίνεται μέσω ενός gate NAND ή NOR με μία μόνο είσοδο.



## 2.4.θ Μονάδα χρονικού προγραμματισμού

Είναι μια συσκευή κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα.

Δεν υποκαθιστά το χρονοδιακόπτη. Χρησιμοποιείται για την δημιουργία χρονικών μετατοπίσεων, λειτουργία αυτόματου κλιμακοστασίου ή αντίστροφες εντολές. Μονάδα ελέγχου φωτεινότητας Είναι μια συσκευή για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και περιέχει δέκα ανεξάρτητες μεταξύ τους μονάδες ελέγχου φωτός, που ελέγχουν τον εσωτερικό φωτισμό ανάλογα με τον εξωτερικό. Για κάθε μονάδα μπορεί να εισαχθεί μια χωριστή καμπύλη φωτεινότητας, σύμφωνα με την οποία θα υπολογίζονται οι εντολές ρύθμισης – έντασης και θα αποστέλλονται στους διακόπτες ρύθμισης. Η πραγματική τιμή εξωτερικής φωτεινότητας και για τις δέκα μονάδες υπολογίζεται π.χ. από τον αισθητήρα φωτεινότητας και αποστέλλεται στη μονάδα ελέγχου φωτεινότητας.

Εάν γίνεται χειροκίνητη ρύθμιση (μέσω ενός μπουτόν), τότε η ανάλογη καμπύλη φωτεινότητας προσαρμόζεται στην επιθυμητή εσωτερική φωτεινότητα. Μετά το επόμενο on/off του φωτισμού ενεργοποιείται ξανά η αρχική καμπύλη. Κάθε έλεγχος φωτισμού μπορεί να λειτουργήσει και ως έλεγχος 2 σημείων με υστέρηση, που σημαίνει ότι ο εσωτερικός φωτισμός δε ρυθμίζεται, αλλά ανάβει και σβήνει με τη βοήθεια δυαδικών εξόδων σε συνδυασμό με την εξωτερική φωτεινότητα

## 2.4.ι Μονάδα συμβάντων

Είναι μια συσκευή για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Στο πρόγραμμα εφαρμογών διαχειρίζεται έως και 255 στοιχεία επικοινωνίας. Μπορούν να προγραμματιστούν έως και με 60 προγράμματα συμβάντων, που μπορούν να περιέχουν έως και 200 εντολές συμβάντων.

Για τα ημερήσια προγράμματα και για τις ημερολογιακές καταχωρήσεις η μονάδα συμβάντων χρειάζεται τη μονάδα χρόνου ή μια άλλη πηγή πληροφορίας για ημερομηνία και ώρα στο bus. Η μονάδα συμβάντων διαχειρίζεται έως και 100 ημερολογιακές καταχωρήσεις / ημερήσια προγράμματα. Σε αυτές τις ημερολογιακές καταχωρήσεις / ημερήσια προγράμματα μπορούν να περιέχονται συνολικά έως και 300 χρονικές εντολές. Με τη μονάδα συμβάντων είναι δυνατή η αποστολή έως και 60 κειμένων με έως και 14 χαρακτήρες το καθένα στο bus.

## 2.4.κ Μετρητής ωρών λειτουργίας

Τοποθετείται σε ράγα πίνακα και επιτρέπει τη μέτρηση των ωρών λειτουργίας για έως και 36 κανάλια αισθητήρων /καταναλώσεων με στοιχεία επικοινωνίας 1- Bit. Ο μετρητής ωρών λειτουργίας συνακροάζεται όλα τα τηλεγραφήματα ή μόνο προγραμματισμένα επιλεγμένα τηλεγραφήματα ή τα ζητά από προγραμματισμένα κανάλια στο bus.



Σε ένα εξακριβωμένο ενεργοποιημένο κανάλι (ή έναν αισθητήρα) επικαιροποιείται η ανάλογη τιμή ωρών λειτουργίας και αυξάνεται ο μετρητής αριθμού εναύσεων, όταν επιτυγχάνεται μεταγωγή από το on στο off. Όλες οι τιμές μέτρησης και οι οριακές τιμές μπορούν να διαβάζονται κατά τη διάρκεια της λειτουργίας ή να ρυθμίζονται σε μια οποιαδήποτε νέα τιμή. Η μέγιστη διάρκεια ζωής του μετρητή ωρών λειτουργίας ανέρχεται περίπου σε 136 έτη. Μπορούν να διαπιστωθούν έως και 4,3 δισεκατομμύρια εναύσεις.

#### 2.4.λ Μονάδα προσομοίωσης παρουσίας

Στοποθετείται σε ράγα πίνακα και μπορεί να καταγραφεί και να αναπαράγει τις λειτουργίες μέχρι και 32 αισθητήρων/ καταναλώσεων με στοιχεία επικοινωνίας 1-Bit και 4-Bit. Μπορεί να καταγράψει συνολικά 5400 γεγονότα μέσω του bus σε χρονικό διάστημα μέχρι 4 εβδομάδων. Στα γεγονότα μπορούν να αναπαράγονται σε εβδομαδιαίο χρόνο σε αντίστοιχες ημέρες και ώρες. Για το συγχρονισμό του με ημερομηνία και ώρα είναι απαραίτητος ένας time master.

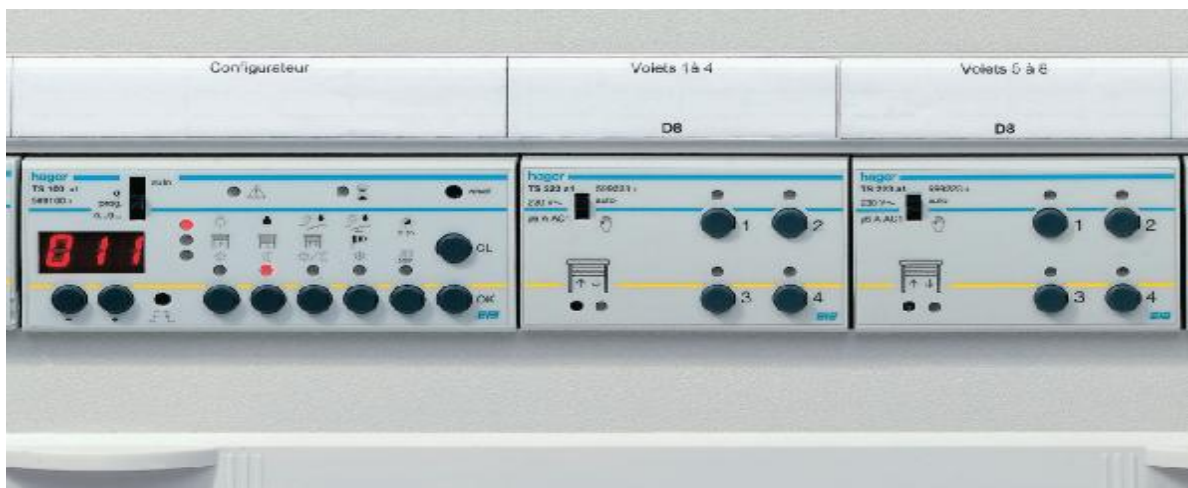
#### 2.5 Δομή των bus-συσκευών

Οι bus-συσκευές αποτελούνται από δύο βασικά τμήματα : ο Από τη μονάδα σύνδεσης και επικοινωνίας με το bus(που ονομάζεται και bus- προσαρμοστής) και ο Από τη μονάδα επικοινωνίας με το φορτίο ή με το χρήστη(τμήμα ισχύος ή επιφάνεια ενδείξεων και χειρισμού) Η επικοινωνία μεταξύ των δύο τμημάτων γίνεται από τη θύρα χρήστη AST. Υπάρχουν bus-συσκευές στις οποίες τα δύο αυτά μέρη είναι σαφώς διαχωρισμένα και η θύρα AST είναι ορατή και προσπελάσιμη. Σε μπουτόν και σχεδόν όλοι οι εντοιχισμένοι bus-συνδρομητές ανήκουν σε αυτή την κατηγορία. Αντίθετα, οι περισσότεροι bus-συσκευές που τοποθετούνται σε ράγα πίνακα ή μέσα σε άλλες συσκευές δεν έχουν διαχωρισμό μεταξύ των δύο μερών και η θύρα AST δεν είναι ορατή.

## 2.6 Οι συσκευές και τα εξαρτήματα της τεχνικής Bus-συνδρομητής

Κάθε «έξυπνη» συσκευή συνδέεται στο bus και μπορεί να προγραμματιστεί. Επικοινωνεί με άλλες συσκευές μέσω του bus. Χαρακτηριστικό στοιχείο των bus-συνδρομητών είναι το μπουτόν προγραμματισμού και εκπαίδευσης τους, το LED ένδειξης προγραμματισμού και η σύνδεση τους με το bus. μπορεί να είναι αισθητήρας, δέκτης, σύνθετη συσκευή ή ελεγκτής. Bus-προσαρμοστής Στο τμήμα του bus-συνδρομητή που δημιουργεί τη σύνδεση και την επικοινωνία με το bus. Θύρα χρήστη AST Είναι ένα δεκαπολικό βύσμα με το οποίο επικοινωνούν τα δύο μέρη: bus-προσαρμοστής και επιφάνεια χειρισμού ή ενδείξεων ή τμήμα ισχύος. Συνήθως, στο bus-προσαρμοστή είναι θηλυκό και στο τμήμα ισχύος ή στην επιφάνεια χειρισμού είναι αρσενικό.

Σχήμα ισχύος Υπάρχει στις δυαδικές εξόδους, στα dimmer, στους δέκτες ηλ. ρολών. Διαχωρίζεται, ελέγχει, συνήθως σε τάσεις 230/400V. Επιφάνεια ενδείξεων και χειρισμού Είναι οι περισσότεροι αισθητήρες, όπως τα μπουτόν, οι θερμοστάτες χώρου, οι οθόνες LCD, διάφοροι ανιχνευτές όπως κίνησης, παρουσίας ή και συνδυασμοί αυτών. Επικοινωνούν με τον bus-προσαρμοστή με θύρα AST.

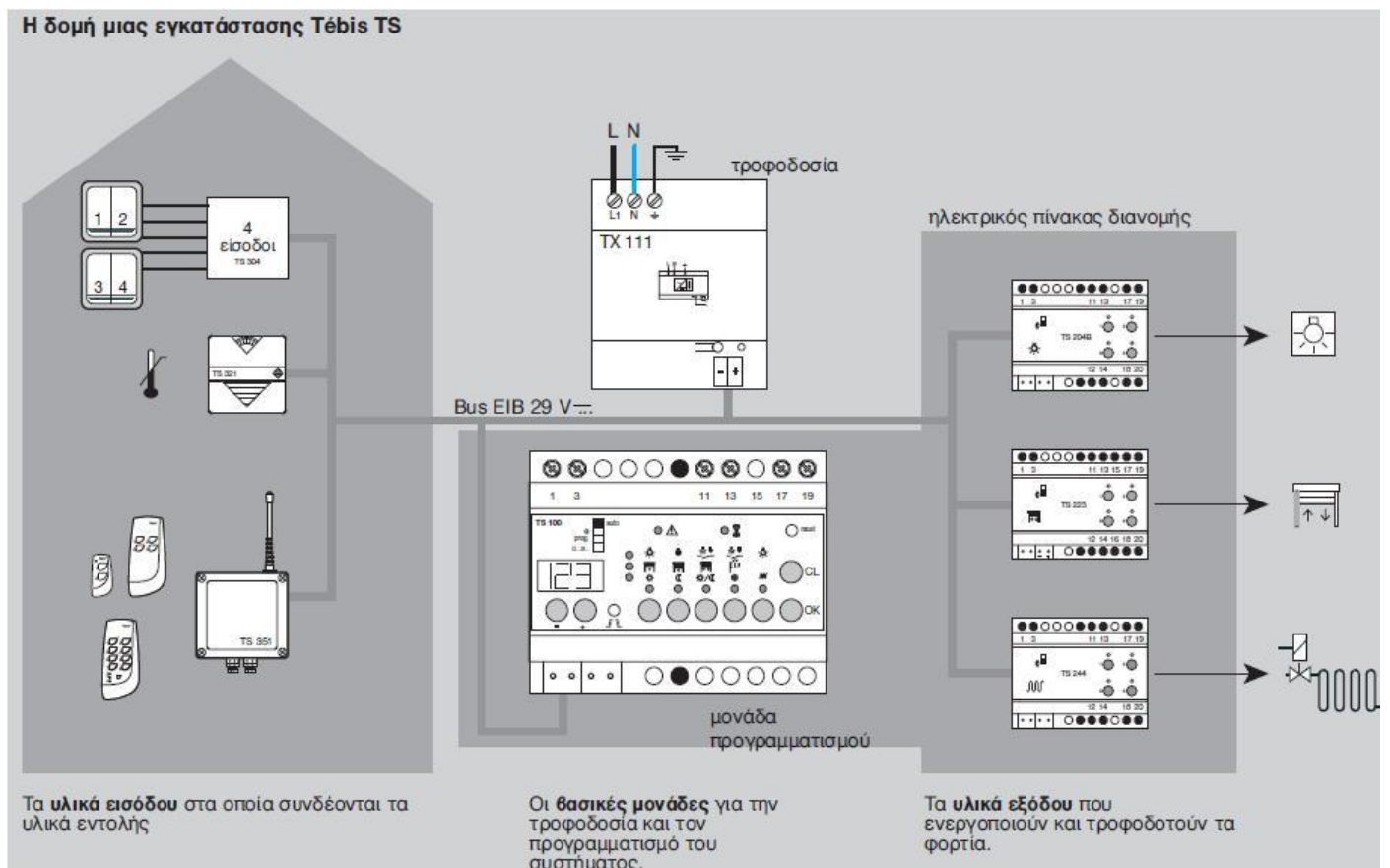


## 2.7 Αρχή λειτουργίας των συστημάτων

Μια εγκατάσταση Tébis TS υπερέχει απέναντι σε μια συμβατική εγκατάσταση λόγω του διαχωρισμού μεταξύ των κυκλωμάτων εντολής και των κυκλωμάτων ισχύος. Ένα κύκλωμα ισχύος περιλαμβάνει την προστασία και τις γραμμές τροφοδοσίας των ηλεκτρικών φορτίων της εγκατάστασης, με την παρεμβολή των υλικών εξόδου του συστήματος bus. Οι τελευταίοι ενεργοποιούν και απενεργοποιούν τα φορτία σύμφωνα με τις εντολές που δέχονται μέσω του bus. Το κύκλωμα ελέγχου συνδέει μέσω του διαύλου τα υλικά εισόδου (στα οποία είναι συνδεδεμένα τα υλικά εντολής) με τα υλικά εξόδου.

Μετά την εγκατάσταση της καλωδίωσης, αρκεί απλά να προγραμματιστεί το σύνολο της εγκατάστασης σύμφωνα με τις επιθυμητές λειτουργίες. Η λογική της καλωδίωσης ενός συστήματος Tébis TS παραμένει πάντα η ίδια όποιες και αν είναι οι λειτουργίες που θα επιτελεί. Αυτό μειώνει δραστικά το χρόνο σχεδιασμού και εγκατάστασης.

Έτσι, με το Tébis TS, οποιοδήποτε επίτοιχο υλικό εντολής μπορεί να δώσει οποιαδήποτε εντολή (μεμονωμένη, ομαδική ή γενική) σε οποιοδήποτε φορτίο της εγκατάστασης. Αυτές οι νέες δυνατότητες απλοποιούν τη ζωή των χρηστών της εγκατάστασης και εγγυώνται την ασφάλεια αλλά και τη δυνατότητα εξέλιξης της εγκατάστασης στο μέλλον.



Η λογική της καλωδίωσης ενός συστήματος TEBIS TS παραμένει πάντα η ίδια όποιες και αν είναι οι λειτουργίες που θα επιτελεί. Αυτό μειώνει δραστικά το χρόνο σχεδιασμού και εγκατάστασης. Έτσι με το νέο σύστημα, οποιοδήποτε επίτοιχο υλικό εντολής μπορεί να δώσει οποιαδήποτε εντολή ( μεμονωμένη, ομαδική ή γενική) σε οποιοδήποτε φορτίο της εγκατάστασης.

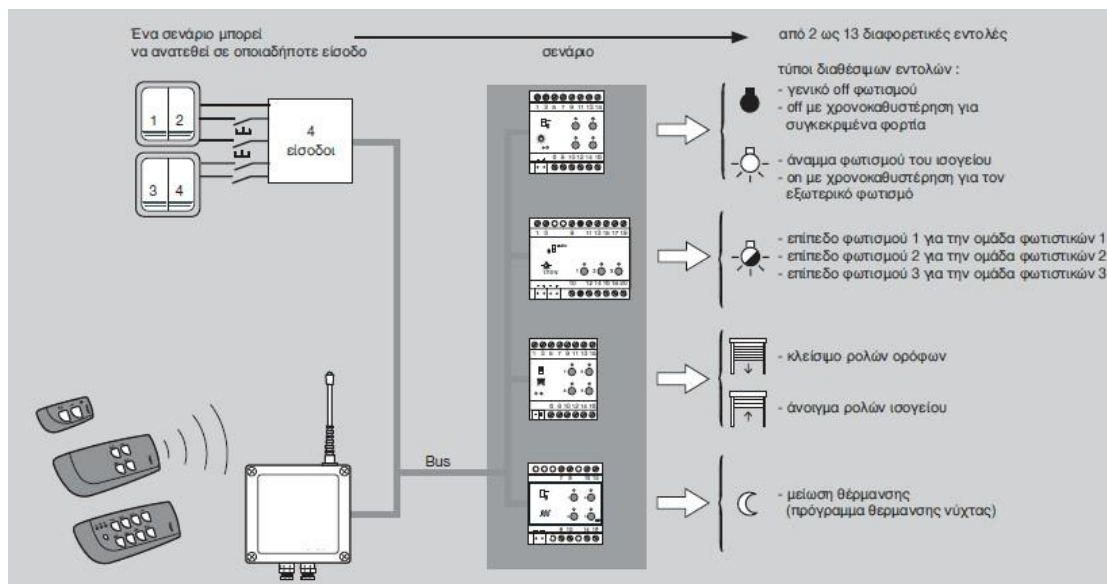
Αυτές οι νέες δυνατότητες απλοποιούν τη ζωή των χρηστών της εγκατάστασης και εγγυώνται την ασφάλεια αλλά και τη δυνατότητα εξέλιξης της εγκατάστασης στο μέλλον.

## 2.8 Σενάρια πολλαπλών λειτουργιών

Τα σενάρια αποτελούν πολυλειτουργίες του συστήματος που μπορούν να ενεργοποιήσουν ταυτόχρονα πολλές εξόδους διαφορετικών εφαρμογών. Από μια μόνο είσοδο (π.χ. ένα μπουτόν) μπορείτε να δώσετε ως και 13 διαφορετικές εντολές (βλ. Οδηγίες TS 100).

Για παράδειγμα : αποχωρώντας το βράδυ από το σπίτι, από ένα μπουτόν δίπλα στην εξώπορτα μπορούν να ολοκληρωθούν οι παρακάτω λειτουργίες:

- να ανάψουν ο εξωτερικός φωτισμός με χρονοκαυστέρηση
- να σβήσουν όλα φώτα στο εσωτερικό του σπιτιού
- να θέσουμε σε λειτουργία κάποιες επιλεγμένες συσκευές (π.χ. στερεοφωνικό), όπως θα γινόταν η κανονική λειτουργία των συσκευών στο σπίτι από κάποιο χρήστη (για την αποτροπή ληστών)
- να κλείσουν τα ρολά
- να ενεργοποιηθεί το πρόγραμμα θέρμανσης νύχτας (οικονομικό πρόγραμμα).



## 2.8.1 Πλεονεκτήματα και πεδίο εφαρμογών

Τα σενάρια πολλαπλών λειτουργιών απελευθερώνουν το χρήστη της εγκατάστασης από την καθημερινή κούραση στην οποία υποχρεώνεται κάθε φορά που είναι αναγκασμένος να εκτελέσει πολλές και επαναλαμβανόμενες ενέργειες. Ενδεικτική είναι η περίπτωση των μικρών εμπορικών καταστημάτων : το πρωί πρέπει να ανοίξουν τα ρολά, να ανάψουν τα φώτα του καταστήματος, της βιτρίνας και η φωτεινή ένδειξη που συμβολίζει το κατάστημα. Το βράδυ πρέπει να γίνουν οι αντίθετες ενέργειες, δηλαδή να σβήσουν τα φώτα, να κατέβουν τα ρολά και να σβήσει η φωτεινή ένδειξη του καταστήματος.

Όλη αυτή η διαδικασία μπορεί να αντικατασταθεί από μια και μόνο εντολή.

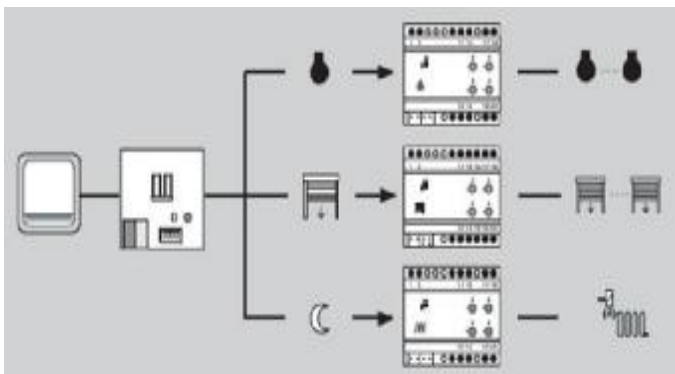
Σε μια εγκατάσταση Tebis TS, τα σενάρια μπορούν να ανατεθούν σε μια οποιαδήποτε είσοδο, ενσύρματη ή ασύρματη. Αυτό επιτρέπει να μειωθεί ο συνολικός αριθμός υλικών εντολής, απλοποιώντας τη χρήση της εγκατάστασης και προσφέροντας μια αίσθηση άνεσης στους χρήστες της.

Όπως και οι εμπορικές δραστηριότητες, οι εφαρμογές των σεναρίων είναι πολυάριθμες. Είναι εύκολο για τον κάθε επαγγελματία να αναλογιστεί τότε και πόσο συχνά είναι αναγκασμένος να χειριστεί τις ηλεκτρικές συσκευές και τον εξοπλισμό του χώρου εργασίας του.

## 2.8.2 Προγραμματισμός

Με το Tebis TS μπορούμε να έχουμε στη διαθεσή μας μέχρι και 20 διαφορετικά σενάρια. Για να εκτελεστεί ένα σενάριο είναι απαραίτητη η συμμετοχή της μονάδας προγραμματισμού (TS 100).

Τα σενάρια που χρησιμοποιούν τους τύπους εντολών που αντιστοιχούν στις τρεις πρώτες στήλες του πάνελ της μονάδας προγραμματισμού, Για ξεκινήσει ο προγραμματισμός ενός σεναρίου, αρκεί να αποθηκευτεί η πρώτη ζεύξη της επιθυμητής εισόδου, πιέζοντας το πλήκτρο OK του TS 100 για >2s. Το νούμερο της επιλεγμένης εισόδου δεν αλλάζει και μπορεί έτσι να προγραμματιστεί για αυτήν επιπλέον εντολές.



*Παράδειγμα σενάριο αποχώρησης από το σπίτι με το πάτημα ενός κουμπιού εκτελούνται 3 διαφορετικές ενέργειες*

## *Κεφάλαιο 3<sup>ο</sup>*

### *Υλοποίηση και μελέτη σχεδίων μιας οικίας με σύστημα BUS*

---



### 3.1 Ο σχεδιασμός ενός συστήματος για το «έξυπνο σπίτι»

Η επιλογή της κατάλληλης λύσης, σε μια αγορά που δεν έχει ακόμη «καταλαγιάσει» (κάθε περίπτωση μπορεί να επιδέχεται αρκετές εναλλακτικές λύσεις, καθώς κυκλοφορούν διάφορα ανταγωνιστικά μεταξύ τους συστήματα) δεν είναι εύκολη υπόθεση.

Για να έχει επιτυχία, ο σχεδιαστής της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης μιας οικίας ή ενός μεγαλύτερου κτιριακού συγκροτήματος θα πρέπει να ξεχάσει - σε πρώτη φάση - όσα γνωρίζει σχετικά με τα διάφορα συστήματα και να ακολουθήσει κάποια βήματα:

#### Βήμα 1<sup>ο</sup>

Το πρώτο που πρέπει να γίνει είναι η **λεπτομερής καταγραφή των αναγκών αυτοματοποίησης** που θεωρούνται αναγκαίες από το χρήστη και δεν καλύπτονται από την κλασική εγκατάσταση. Η λίστα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν πιο αναλυτική και θα πρέπει να περιλαμβάνει δύο πράγματα: **Τι ακριβώς θα αυτοματοποιηθεί και πως θα γίνεται αυτό.**

Καταγράφονται δηλαδή, κατά χώρο και γενικά για όλη την εγκατάσταση, οι επιθυμητές, αυτοματοποιημένες και μη λειτουργίες, που αφορούν το φωτισμό (εσωτερικό και εξωτερικό), τη θέρμανση, τον εξαερισμό, τον κλιματισμό, τη διαχείριση ηλεκτρικών φορτίων (που τροφοδοτούνται από πρίζες ή εφεδρική γεννήτρια, κλπ.), τη χρήση κινούμενων ρολών, το πότισμα κήπου, την ασφάλεια, την πυρανίχνευση, τη σήμανση καταστάσεων, κλπ.

Όλες οι παραπάνω λειτουργίες μπορούν να πραγματοποιούνται με διάφορο βαθμό αυτοματοποίησης ο οποίος πρέπει να προσδιορισθεί επακριβώς. Ακόμη και ένας απλός διακόπτης για τον έλεγχο ενός φωτιστικού σώματος, μπορεί να εκτελεί εναλλακτικά πλήθος λειτουργιών, π.χ.:

- Να είναι χειροκίνητος.
- Να ελέγχεται και τοπικά και κεντρικά.
- Να ανάβει και να σβήνει το φως μια συγκεκριμένη ώρα κάθε μέρα.
- Να ανάβει με το ηλιοβασίλεμα και να σβήνει την αυγή.
- Να συμμετέχει σε διάφορα σενάρια φωτισμού ανάλογα με την επιθυμητή λειτουργία κατά περίπτωση των χώρων του κτιρίου.
- Να ανάβει και να σβήνει όταν γίνεται αντιληπτή κάποια μεταβολή στην κατάσταση του σπιτιού (π.χ. όταν κτυπά κανείς το κουδούνι, όταν ενεργοποιείται κάποιο αισθητήριο συναγερμού, κλπ.).
- Να ενεργοποιείται με αναγνώριση φωνής.
- Να ενεργοποιείται με εντολές που στέλνονται από μακριά μέσω τηλεφώνου.
- Να ενεργοποιείται με συνδυασμό των παραπάνω λειτουργιών.

Στο στάδιο αυτό καταγράφονται ακόμη και οι μελλοντικές απαιτήσεις για επέκταση των εγκαταστάσεων και των λειτουργιών τους.

#### Βήμα 2<sup>ο</sup>

**Καταγράφονται οι διαθέσιμες τεχνικές λύσεις** για την πραγματοποίηση των αυτοματοποιημένων λειτουργιών που περιγράφηκαν στο 1<sup>ο</sup> Βήμα.

Αν οι απαιτούμενες λειτουργίες είναι απλές μπορούν να χρησιμοποιηθούν απλοί κλασικοί αυτοματισμοί που δεν απαιτούν προγραμματισμό μέσω Η/Υ (π.χ. ένας χρονοδιακόπτης).

Αν οι απαιτήσεις είναι πιο σύνθετες χρειάζονται συστήματα που διαθέτουν κεντρικό προγραμματισμό. Στην περίπτωση αυτή, εξετάζονται πρόσθετες λύσεις που περιλαμβάνουν συστήματα τεχνολογίας bus, είτε με χρήση τηλεφωνικού καλωδίου, είτε με χρήση της γραμμής ισχύος, είτε με ραδιοσυχνότητα.

Εξετάζονται ακόμη, κατά περίπτωση, και άλλες δυνατότητες όπως η χρήση δομημένης καλωδίωσης, δηλαδή δικτύων Ethernet (ενσύρματων ή και ασύρματων) τα οποία προσφέρουν λύσεις σε περιπτώσεις όπου απαιτείται μετάδοση σημάτων με μεγάλο όγκο



πληροφοριών και μεγάλες ταχύτητες, όπως η βιντεοσκόπηση χώρων με κάμερες, ή η λειτουργία οπτικοακουστικών συστημάτων. Τα δίκτυα αυτά μπορούν να συνδυαστούν και με απλούστερες εφαρμογές, να συνδεθούν δηλαδή σε αυτά διάφορα αισθητήρια και ενεργοποιητές. Πολύ λίγες όμως τέτοιες συσκευές κυκλοφορούν στο εμπόριο.

Μπορεί ακόμη, για τα σήματα του αυτοματισμού, να χρησιμοποιηθεί και η μετάδοση μέσω υπέρυθρων ακτινών (IR-Infrared). Τυπικές εφαρμογές είναι ο χειρισμός οπτικοακουστικών συστημάτων, μιας γκαραζόπορτας, των ρολών των παραθύρων, κλπ.

Σε αρκετές περιπτώσεις υπάρχουν λύσεις στις οποίες μπορεί να γίνει χρήση συνδυασμού διαφόρων τεχνολογιών και πρέπει να ληφθούν σοβαρά υπόψη.

### Βήμα 3<sup>ο</sup>

Οι εναλλακτικές τεχνικές λύσεις που καταγράφηκαν στο 2<sup>ο</sup> Βήμα **αξιολογούνται** με διάφορα κριτήρια:

- Το κόστος προμήθειας και εγκατάστασης των υλικών. Πρωταρχική σημασία εδώ έχει αν θα κατασκευασθεί εξ αρχής η ηλεκτρολογική εγκατάσταση ή αν πρόκειται να αυτοματοποιηθεί μια υπάρχουσα εγκατάσταση. Στη δεύτερη περίπτωση το κόστος εγκατάστασης, π.χ. μιας νέας καλωδίωσης, είναι σημαντικά μεγαλύτερο.
- Το κόστος συντήρησης της εγκατάστασης.
- Η αξιοπιστία των υλικών και του συστήματος που θα επιλεγεί. Π.χ. έχει σημασία αν μια βλάβη που θα εκδηλωθεί σε μια συνιστώσα του συστήματος επηρεάζει όλο το σύστημα ή περιορίζεται σε ένα μόνο τμήμα του.
- Η αξιοπιστία του κατασκευαστή και του συντηρητή, ως προς τη δυνατότητα εξασφάλισης στο μέλλον των απαιτούμενων ανταλλακτικών και προσωπικού συντήρησης.
- Η δυνατότητα επιλογής υλικών από διαφορετικούς κατασκευαστές (μείωση της εξάρτησης από συγκεκριμένους κατασκευαστές).
- Η εμπειρία από τη λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων.
- Οι δυνατότητες επέκτασης και προσαρμογής της εγκατάστασης σε μελλοντικές ανάγκες, που προσφέρει η εξεταζόμενη λύση

## 3.2 Υλοποίηση και ανάλυση κυκλωμάτων μιας οικίας

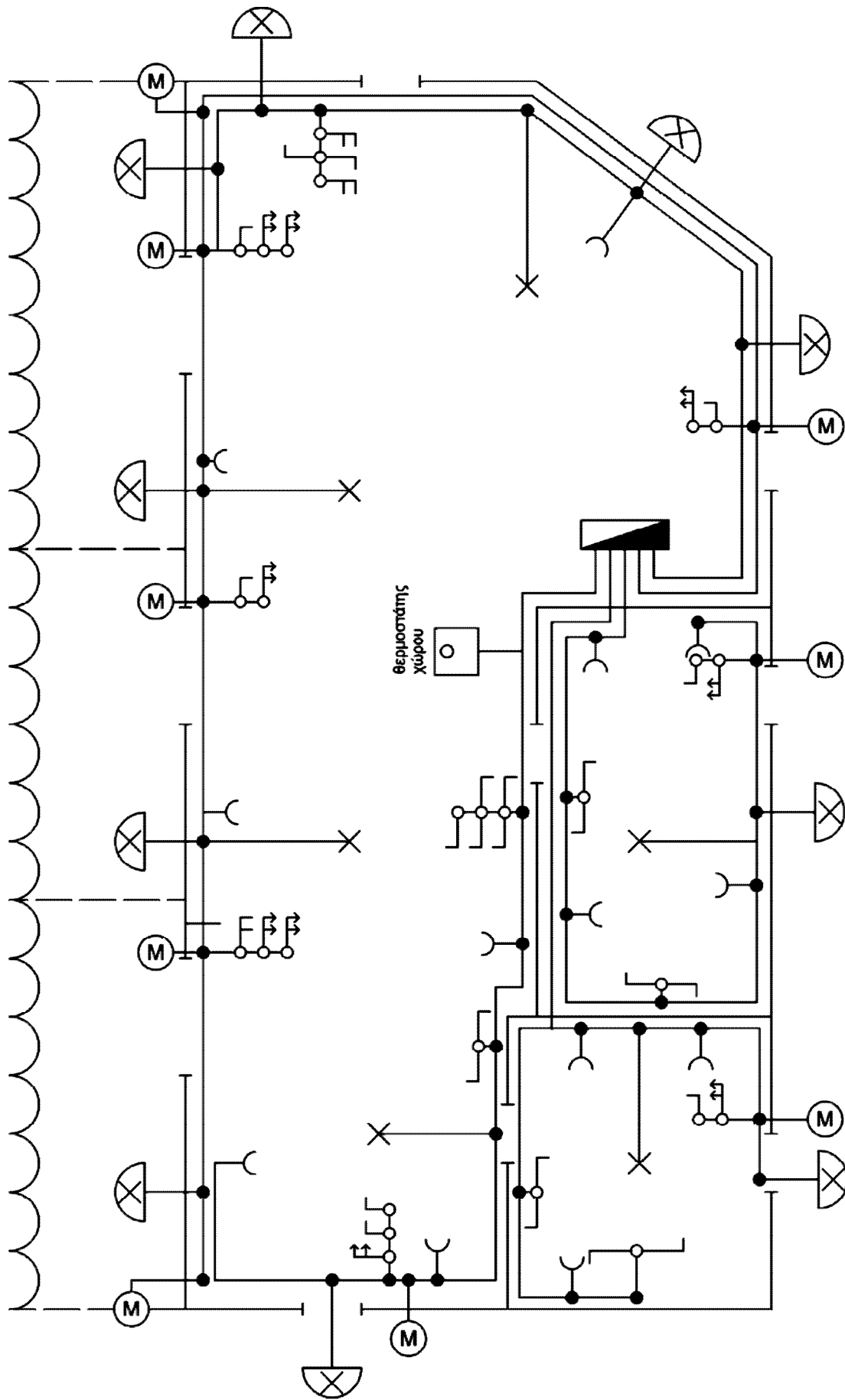
Σε αυτό το κεφάλαιο θα γίνει η σχεδίαση δυο χώρων στο εσωτερικό και εξωτερικό κομμάτι τους και θα αναλύσουμε το σχεδιασμό τους.

Στα δυο μονογραμμικά αυτά κυκλώματα υποδεικνύουν πως μια κοινή οικία μπορεί να κατασκευαστεί ηλεκτρολογικά με δυο διαφορετικούς τρόπους, όπως θα δούμε αντίστοιχα στα δυο παρακάτω σχέδια.

Τα παρακάτω σχέδια έχουν υλοποιηθεί μέσω του προγράμματος Autocad και απεικονίζεται η ηλεκτρολογική σχεδίαση μιας οικίας 120 τμ. και έχουν χρησιμοποιηθεί αρκετά ηλεκτρολογικά σύμβολα που εξηγούνται αναλυτικά παρακάτω.

### 3.3.1 Ανάλυση πρώτου σχεδίου

Αρχικά το πρώτο σχέδιο είναι και το πιο απλό, όπως δηλαδή είναι το μεγαλύτερο μέρος των κατοικιών στην Ελλάδα.



Στο παραπάνω σχέδιο όπου είναι και ο πιο απλό, οι γραμμές αναχωρούν όλες από τον κεντρικό πίνακα και πηγαίνουν σε κάθε χώρο της οικίας.

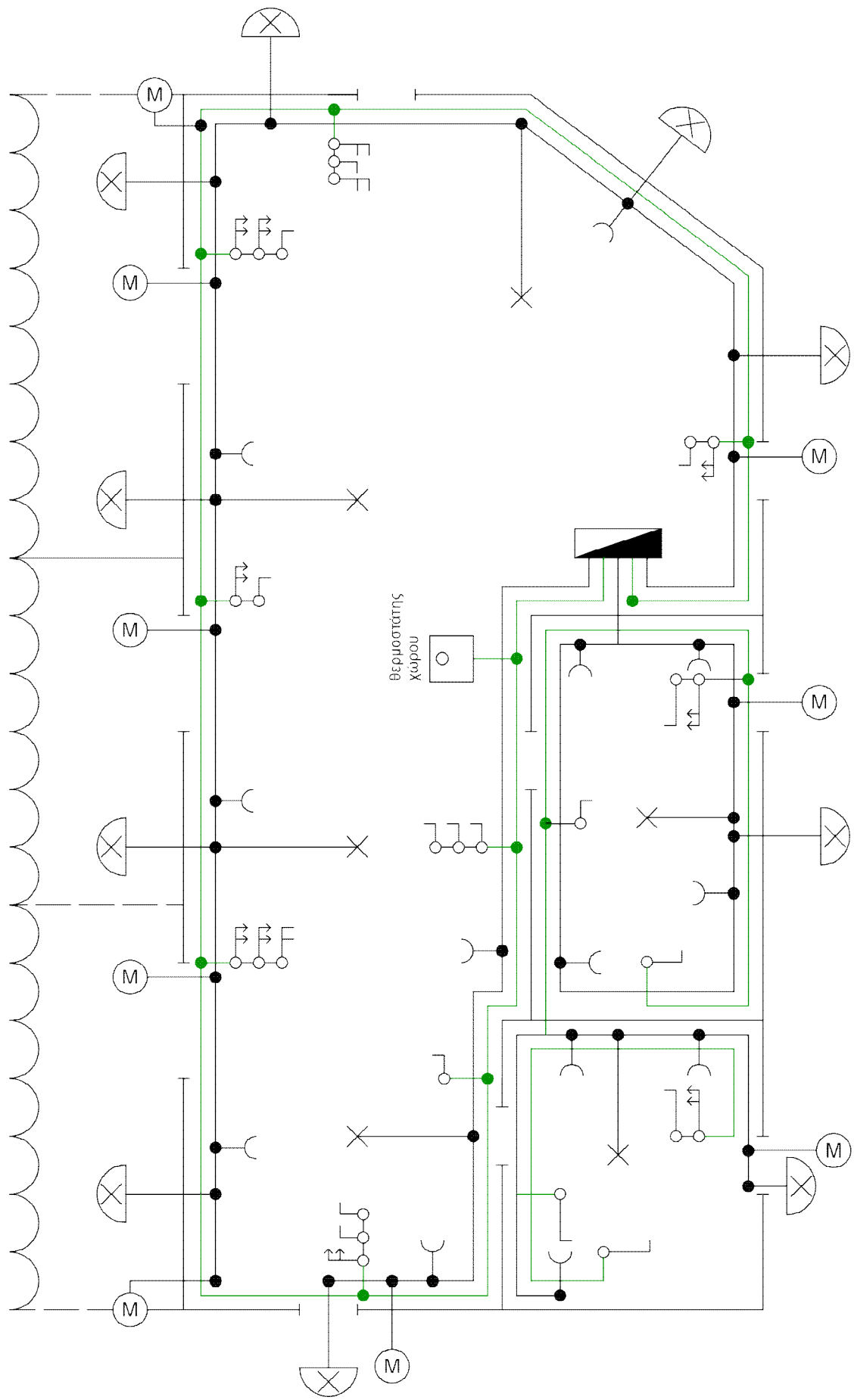
Σε όλο το χώρο υπάρχουν κουτιά διακλαδώσεως ύψους περίπου 2,2m, απ' όπου κατεβαίνουν καθένα στο αντίστοιχο ύψος τα στοιχεία που μας εξυπηρετούν στην οικία, όπως διακόπτες στο 1,2 m ή πρίζες στα 60 m.

Επίσης στα κουτιά διακλαδώσεως καταλήγουν και οι γραμμές των φωτιστικών σωμάτων , ηλεκτρικών ρολών , ηλεκτρικών τεντών και γενικά οπουδήποτε άλλου ηλεκτρικού στοιχείου, τις οποίες έχουμε τοποθετήσει στα αντίστοιχα σημεία της οικίας.

Τα κάθετα τμήματα των σωληνώσεων που υπάρχουν έχουν τάση 230V. Στον κεντρικό πίνακα ξεκινούν μόνο οι κεντρικές αναχωρήσεις για τους χώρους της οικίας καθώς και η κεντρική παροχή προς το μετρητή της Δεη αλλά και αναχωρήσεις για άλλες χρήσεις , όπως είναι ο θερμοστάτης χώρου ή οι γραμμές για τον εξωτερικό φωτισμό. Όλα τα υπόλοιπα στοιχεία της οικίας διακλαδίζονται στα κουτιά διακλαδώσεως που υπάρχουν στο κάθε χώρο πάνω από το κάθε στοιχείο (πρίζες, διακόπτες φώτων και διακόπτες ρολών) αλλά και οπουδήποτε αλλού θεωρηθεί κατάλληλο από τον εγκαταστάτη ηλεκτρολόγο να τοποθετηθεί.

### 3.3.2 Ανάλυση δεύτερου κυκλώματος

Όπως θα παρατηρήσουμε το παρακάτω σχέδιο έχει έναν πιο περίπλοκο τρόπο αποτύπωσης.



Στο παραπάνω κύκλωμα υφίσταται με έναν τρόπο πιο εξελιγμένο , πι ο ακίνδυνο και περισσότερο κατάλληλο για την υγεία του ανθρώπου. Όπως παρατηρείται στο μονογραμμικό κύκλωμα, υπάρχουν δυο χρώματα γραμμών. Η μαύρη γραμμή δείχνει το κύκλωμα με τα ισχυρά ρεύμα.

Από τον πίνακα ξεκινούν οι κεντρικές αναχωρήσεις για τους χώρους της οικίας προς τα κουτιά διακλαδώσεως , με τη διαφορά όμως ότι από τον κεντρικό πίνακα αναχωρούν και οι γραμμές για μερικά στοιχεία, όπως είναι τα φωτιστικά σώματα , με αναχώρηση για το καθένα, καθώς επίσης και η κάθε γραμμή για κάθε ηλεκτρικό ρολό όπως και για κάθε ηλεκτρική τέντα που υπάρχει σε κάθε σημείο της οικίας ατομικά, και αυτά για κάθε στοιχείο χωριστά.

Και συγκεκριμένα όσα στοιχεία χρειάζονται υποχρεωτικά 230V τάση για να λειτουργήσουν καταλήγουν στον πίνακα διανομής. Τα ίδιο πραγματοποιείται αντίστοιχα και αν είχαμε επιπλέον χώρους στην οικία αλλά και για γραμμές εξωτερικού φωτισμού είτε κάποιος ηλεκτρικής γκαραζόπορτας είτε ακόμη και για το πότισμα κάποιων φυτών, ή γκαζόν του κήπου.

Από την άλλη πλευρά, η πράσινη γραμμή χρησιμοποιείται για τα ασθενή στοιχεία της εγκατάστασης. Σε αυτή τη γραμμή τοποθετούνται άλλα κουτιά διακλαδώσεως πάνω από τα απύουρά ρεύματα και νέες σωληνώσεις. Αυτές οι γραμμές καταλήγουν στους διακόπτες της οικίας αλλά και σε άλλα στοιχεία,, όπως είναι ο θερμοστάτης χώρου για τη θέρμανση.

Όπως παρατηρείται, η πράσινη γραμμή ξεκινά κι αυτή από τον πίνακα διανομής, όπου εκεί θα τοποθετηθούν οι μηχανισμοί του συστήματος Bus για να δώσουν λειτουργία στους κατάλληλους διακόπτες και στα λοιπά κατάλληλα στοιχεία και γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να τοποθετηθεί μεγαλύτερος πίνακας διανομής ώστε να χωρέσει και τους μηχανισμούς του συστήματος Bus. Σε αυτό το κύκλωμα δεν υπάρχουν διακόπτες Allereoyr αλλά μόνο απλοί διακόπτες, όπως παρατηρείται στο μονογραμμικό ηλεκτρολογικό κύκλωμα. Αυτό συμβαίνει διότι στους μηχανισμούς του συστήματος Bus έχουμε τη δυνατότητα να ορίσουμε πόσους αλλά και σε ποιο μέρος της οικίας επιθυμούμε να προσθέσουμε ώστε να λειτουργήσει το οποιοδήποτε φωτιστικό στοιχείο, αλλά και άλλοι συνδυασμοί στοιχείων, όπως είναι το φωτιστικό σημείο-ηλεκτρονικό ρολό, η ηλεκτρική τέντα-ηλεκτρικό ρολό αλλά και γενικά οποιοδήποτε άλλος συνδυασμός επιθυμούμε. Αυτό το ορίζει ο ιδιοκτήτης όπως αυτός επιθυμεί. Συνεπώς, μπορούμε να δημιουργήσουμε όσους διακόπτες Allereoyr εμείς επιθυμούμε, καθώς επίσης και διακόπτες λειτουργίας πολλαπλών χρήσεων.

Τα πλεονεκτήματα αυτής της εγκατάστασης είναι ότι από το ύψος των 2.2 m μειώνουμε την τάση των 230V και έτσι μειώνονται αισθητά τα μαγνητικά πεδία α οποία δημιουργούνται στο χώρο και ειδικά στα υπνοδωμάτια όπου ξεκουραζόμαστε , ενώ πραγματοποιείται επιπλέον αι η μείωση των στοιχείων με τα οποία ίσως έρθουμε σε επαφή από λάθος και πάθουμε ηλεκτροπληξία.




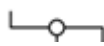

Ακόμα η ζωή μας γίνεται πιο εύκολη καθώς με το πάτημα ενός κουμπιού έχουμε τη δυνατότητα να κλείσουμε τα φωτιστικά σώμα όλου του σπιτιού, να γυρίσουμε τη θέρμανση σε νυχτερινή λειτουργία, καθώς επίσης και να κλείσουμε όλα τα ηλεκτρικά ρολά και οτιδήποτε άλλο με οποιονδήποτε άλλο συνδυασμό εμείς επιθυμούμε χωρίς καν να σηκωθούμε από το κρεβάτι.








Ένα επιπλέον πλεονέκτημα είναι οι εάν υπάρχει ένας διακόπτης σε κάποιο σημείο μπορούμε να τοποθετήσουμε , εάν επιθυμούμε, ακόμα έναν ή και περισσότερους διακόπτες ακριβώς από κάτω χωρίς κάποιο άλλο καλώδιο αλλά με το ήδη υπάρχον. Επίσης με την τοποθέτηση γραμμής δικτύου στον πίνακα διανομής, μπορούμε να διαχειριστούμε την ηλεκτρολογική λειτουργία της οικίας μας ακόμα και από τον υπολογιστή μας.

Το κόστος του «έξυπνου σπιτιού», για μια οικία 120 τμ. ανέρχεται περίπου στα 3000€ επιπλέον, από την απλή ηλεκτρολογική εγκατάσταση, ανάλογα με τις απαιτήσεις του κάθε ιδιοκτήτη αλλά και τις ανάγκες του κάθε σπιτιού, λόγω του ότι τοποθετούνται στον πίνακα διανομής'ής οι μηχανισμοί λειτουργίας του συστήματος Bus, καθώς επίσης και το αντίστοιχο καλώδιο λειτουργίας των διακοπών και των σωληνώσεων οι οποίες θα χρησιμοποιηθούν επιπλέον ώστε να τοποθετηθεί το αντίστοιχο καλώδιο σε ολόκληρη την οικία.

Επιπλέον, χρησιμοποιούνται περισσότερα μέτρα καλωδίων ώστε τα φωτιστικά σώματα, τα ηλεκτρικά ρολά, οι ηλεκτρικές τέντες και οποιοδήποτε άλλο ηλεκτρικό στοιχείο χρειάζεται τάση 230V να φτάσουν μέχρι τον πίνακα διανομής όπου αντίστοιχα στο απλό ηλεκτρολογικό κύκλωμα θα υπήρχε στο πλησιέστερο κουτί διακλαδώσεως. Η εγκατάσταση αυτή τοποθετείται όχι μόνο σε κατοικίες αλλά και σε καταστήματα, όπως έχει αναφερθεί και παραπάνω, όμως και σε αυτή την περίπτωση το κόστος διαφέρει από την απλή εγκατάσταση , τουλάχιστον 3000€ καθώς οι απαιτήσεις είναι μεγαλύτερες.

## 1.4 Επεξήγηση συμβόλων

A/A	Σύμβολο	Έννοια
1		Στεγανό φωτιστικό σημείο
2		Φωτιστικό σημείο
3		Διακόπτης κομμιτατέρ
4		Διακόπτης ακραίος αλέ-ρετούρ
5		Διακόπτης μπουτόν ρολών-τεντών

6		Διακόπτης απλός
7		Γενικός πίνακας
8		Ρευματοδότης
9		Θερμοστάτης χώρου
10		Ηλεκτροκινητήρας
11		Γραμμή ρευμάτων, τάσης 230V
12		Γραμμή συστημάτων Bus, τάσης 29V

## *Κεφάλαιο 4<sup>ο</sup>*

---

### *Συμπεράσματα*



## Συμπεράσματα

Σε αυτή την πτυχιακή εργασία αναλύσαμε τον όρο του έξυπνου σπιτιού με συστήματα Bus και είδαμε ότι οι τεχνολογίες των «έξυπνων σπιτιών» είναι ένας νέος και ταχέως αναπτυσσόμενος τομέας, ο οποίος αναμένεται να αναπτυχθεί με γρήγορους ρυθμούς στα επόμενα χρόνια και μέσα από τη σχεδίαση και ανάλυση μιας οικίας παρατηρήσαμε τους τρόπους και τα σενάρια που μπορεί να λειτουργήσει και να διευκολύνει τον άνθρωπο χωρίς πολύ κόστος και κόπο.

Χρησιμοποιούνται διεθνώς διάφορες τεχνολογίες, η εξέλιξη των οποίων ακολουθεί τις αντίστοιχες εξελίξεις που συμβαίνουν γενικότερα στο χώρο των Επικοινωνιακών και Πληροφοριακών Τεχνολογιών. Πρόκειται για μια νέα αγορά η οποία αναμένεται να αποτελέσει σημαντικό αντικείμενο εργασίας για τους επαγγελματίες που δραστηριοποιούνται στους τομείς της μελέτης και κατασκευής των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Όπως συμβαίνει με όλες τις νέες τεχνολογίες, η τεχνολογία των «έξυπνων σπιτιών» βρίσκεται στο αρχικό στάδιο όπου οι διάφοροι κατασκευαστές των υλικών προσπαθούν να επιβάλουν ο καθένας τη δική του πλατφόρμα, προκειμένου να κυριαρχήσουν στην αγορά. Δεδομένου ότι οι ανάγκες των χρηστών ποικίλλουν πολύ, ως προς την κλίμακα εφαρμογής και τον επιθυμητό βαθμό αυτοματοποίησης, οι προσπάθειες τυποποίησης και εναρμόνισης εκτιμάται ότι θα χρειασθούν αρκετό χρόνο ακόμη μέχρι να επιτύχουν και να δώσουν αποτελέσματα αντίστοιχα με αυτά που έχουν καθιερωθεί στους υπόλοιπους τομείς των ηλεκτρολογικών υλικών (π.χ. διακοπτικά υλικά, υλικά προστασίας, υλικά διανομής, κλπ.)

## ***Κεφάλαιο 5<sup>ο</sup>***

---

### ***Βιβλιογραφία***

---

## ***ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ***

<http://www.gmp-partners.gr>

<http://www.2sc.gr>

<http://www.electroman.gr>

<http://www.tecor.gr>

<http://www.dihome.gr>

<http://el.wikipedia.org>

[www.knx.org](http://www.knx.org)

[www.smarthouse.com](http://www.smarthouse.com)

[www.legrand.com.gr](http://www.legrand.com.gr)

[www.abb.com](http://www.abb.com)

[www.siemens.com](http://www.siemens.com)

[www.libraby.abb.com](http://www.libraby.abb.com)

[www.eib-home.de](http://www.eib-home.de)

[www.merten.de](http://www.merten.de)

[www.automation.siemens.com](http://www.automation.siemens.com)

[www.eib.org](http://www.eib.org)

[www.knxstore.com](http://www.knxstore.com)

[www.knxshop.co.uk](http://www.knxshop.co.uk)

[www.smart-houses.blogspot.com](http://www.smart-houses.blogspot.com)

[www.dihome.gr](http://www.dihome.gr)

[www.futurehome.gr](http://www.futurehome.gr)

[www.smarthome.com](http://www.smarthome.com)

[www.eksipnospiti.gr](http://www.eksipnospiti.gr)

[www.knxnetwork.com](http://www.knxnetwork.com)