



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Μεταπτυχιακή Διατριβή

Παρουσίαση του προτύπου KNX για τη δημιουργία έξυπνων ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και προγραμματισμός με το ETS5 βασικών εφαρμογών καθημερινότητας



Εκπόνηση: Γεωργαλής Γεώργιος ΑΜ: MM118

Επιβλέπων καθηγητής: Τσικαλάκης Αντώνιος, Επίκουρος καθηγητής

ΗΡΑΚΛΕΙΟ 2022



ΔΙΑΤΜΗΜΑΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ



Postgraduate Thesis

Presentation of the KNX protocol for smart electrical installations and programming with ETS5 software, basic everyday applications



Written by: Georgalis Georgios RN: MM118

Supervisor: Tsikalakis Antonios, Assistant professor

Heraklion 2022

Περίληψη

Στην εποχή μας σε όλους τους τομείς έχουμε ραγδαίες εξελίξεις και απαιτήσεις. Ο κλάδος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων και ο κτιριακός αυτοματισμός, δεν θα μπορούσαν να αποτελούν εξαίρεση. Απαιτούνται λειτουργίες που θα αυξάνουν την άνεση και την ασφάλεια, θα μειώνουν την κατανάλωση ενέργειας, θα δίνουν την δυνατότητα κεντρικού ή ατομικού ελέγχου, θα είναι εύκολες στην χρήση και ευέλικτες με δυνατότητα προσαρμογής σε μελλοντικές αλλαγές χρήσης και επεκτάσεις.

Στόχος της παρούσας διπλωματικής διατριβής είναι, μέσα από την παρουσίαση του πρωτοκόλλου KNX καθώς και του λογισμικού ETS5, η δημιουργία ενός εργαστηριακού οδηγού ασκήσεων κτιριακού αυτοματισμού με τη βοήθεια του συστήματος της KNX, για φοιτητές. Για τη δημιουργία του, χρησιμοποιήθηκε η εκπαιδευτική πινακίδα με εξοπλισμό KNX που βρίσκεται στο εργαστήριο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ., και έχει κατασκευαστεί από τους Φουκαράκη Γεώργιο και Ιερωνυμάκη Μιχάλη, στα πλαίσια της μεταπτυχιακής τους διατριβής. Ο οδηγός αυτός περιλαμβάνει απλές αλλά και σύνθετες εφαρμογές με τη δημιουργία σεναρίων που συναντάμε στις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις παντός κτιρίου. Επίσης, περιγράφονται μια σειρά από έλεγχοι, μετρήσεις και διαγνώσεις που μπορούν να γίνουν, τόσο με τη χρήση ενός απλού πολύμετρου, όσο και με τα διαγνωστικά εργαλεία του προγράμματος ETS5. Μέσα από τις ασκήσεις αυτές γίνεται προσπάθεια να αναδειχθούν τα πλεονεκτήματα του πρωτοκόλλου KNX με σκοπό να αναδείξουμε την προστιθέμενη αξία που δίνει στο κτίριο μας.

Λέξεις κλειδιά: Κτιριακός αυτοματισμός, KNX, ETS5, έξυπνο σπίτι, έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση.

Abstract

The rapid development of our era clearly has also affected electrical installation industry and building automation. Functionalities that increase comfort and safety are required, reducing energy consumption at the same time, enabling central or individual control. At the same time new type of equipment require to be easy to use and flexible enough to adapt to future usage changes and extensions.

The aim of this thesis is via the presentation of the KNX protocol as well as the ETS5 software, to create a laboratory exercise guide, based on the KNX system, for students. This guide has been based on the educational training kit with KNX equipment developed in another postgraduate thesis, located in the laboratory of electrical installations of H.M.U. (Hellenic Mediterranean University). This guide includes not only simple but also complex applications, by creating different scenarios that maybe found in electrical installations in every building. It also describes a series of tests, measurements and troubleshooting activities that can be made, by using a simple multimeter and the ETS5 diagnostic tools. Through these exercises, an effort is made to show the advantages of the KNX protocol in order to highlight the added value it gives to the installers or engineers.

Keywords: Building automation, KNX, ETS5, smart home, smart electrical installation.

Αφιερώνεται στη σύζυγό μου και την κόρη μου

Ευχαριστίες

Με την παρουσίαση αυτής της διπλωματικής εργασίας ολοκληρώνονται οι μεταπτυχιακές μου σπουδές μέσα στα δύσκολα χρόνια της πανδημίας του κορονοϊού COVID-19. Δυο χρόνια δύσκολα για την ανθρωπότητα με τόσο πόνο και θλίψη για τα εκατομμύρια των ζώων που χάθηκαν. Κι όμως, μέσα στα δυο αυτά χρόνια, τελείωσα το μεταπτυχιακό που τόσο καιρό ήθελα, παντρεύτηκα τη γυναίκα της ζωής μου και ήρθε στον κόσμο η κόρη μας. Ίσως τελικά για εμένα, αυτά να ήταν τα καλύτερα χρόνια μέχρι σήμερα!

Έτσι λοιπόν, θα ήθελα να πω ένα μεγάλο ευχαριστώ στη σύζυγό μου για την υπομονή, την κατανόηση και την συμπαράσταση που έδειξε κατά τη διάρκεια των μεταπτυχιακών μου σπουδών.

Θα ήθελα να ευχαριστήσω τους γονείς μου, που είναι πάντα δίπλα μου σε κάθε μου βήμα, και που με μεγάλωσαν με αξίες και αρχές.

Και τέλος θα ήθελα να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέπων καθηγητή κ. Τσικαλάκη Αντώνιο, για την επιστημονική καθοδήγηση και την αρμονική συνεργασία που είχαμε καθ' όλη τη διάρκεια εκπόνησης της εργασίας αυτής.

*Ηράκλειο, Μάρτιος 2022
Γεωργαλής Γεώργιος*

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ KNX	11
1.1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	11
1.2. Η ΤΕΧΝΙΚΗ KNX ΚΑΙ Η KNX ASSOCIATION	12
1.3. ΠΡΟΤΥΠΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ KNX.....	12
1.4. ΟΦΕΛΗ ΑΠΟ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΕΞΥΠΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΕ ΕΝΑ ΚΤΙΡΙΟ.	14
1.5. ΜΕΣΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ	15
1.5.1. <i>Σχετικά με τα άλλα μέσα μετάδοσης δεδομένων</i>	16
1.6. ΤΟ BUS TP1 ΤΗΣ KNX.....	16
1.7. ΤΡΟΠΟΙ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΤΩΝ BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ	18
1.8. ΟΡΟΙ ΚΛΕΙΔΙΑ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ KNX	18
1.8.1. <i>Bus συνδρομητής</i>	18
1.8.2. <i>Διεύθυνση ομάδας</i>	18
1.8.3. <i>Ατομική διεύθυνση</i>	19
1.8.4. <i>Πρόγραμμα εφαρμογής (Application)</i>	20
1.8.5. <i>Παράμετροι KNX συσκευής</i>	20
1.8.6. <i>Αντικείμενα ομάδας</i>	20
1.8.7. <i>Τύποι δεδομένων</i>	21
1.9. ΔΟΜΗ – ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ.....	21
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ TP1 KNX.....	23
2.1. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΓΡΑΜΜΗΣ.....	23
2.2. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	23
2.3. ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΠΕΡΙΣΣΟΤΕΡΩΝ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	24
2.4. ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑ ΓΙΑ ΕΠΕΞΗΓΗΣΗ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΛΟΓΗΣΗΣ	25
2.5. ΜΕΤΡΗΤΗΣ ROUTING.....	27
2.6. ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΗΣ ΓΡΑΜΜΗΣ Η ΠΕΡΙΟΧΗΣ, ΠΕΔΙΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	27
2.7. ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΩΝ BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ	30
2.8. Η KNX ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ ΣΤΗΝ ΠΡΑΞΗ, ΧΡΗΣΗ IP ROUTER.....	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ KNX TP 1.....	32
3.1. ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ KNX TP 1.....	32
3.2. ΑΤΟΜΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ.....	33
3.3. ΑΡΧΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΙΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΜΑΔΑΣ.....	33
3.4. ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΜΑΔΑΣ.....	38
3.5. ΤΑ FLAGS ΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΟΜΑΔΑΣ ΤΩΝ BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ	39
3.6. Η ΣΕΙΡΙΑΚΗ ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΣΤΟ BUS	39
3.7. ΕΠΙΤΡΕΠΤΑ ΜΗΚΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ BUS	41
3.8. ΤΟ ΤΗΛΕΓΡΑΦΗΜΑ KNX TP 1	41
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΔΟΜΗ ΤΩΝ BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ.....	47
4.1. Ο BUS ΠΡΟΣΑΡΜΟΣΤΗΣ (BCU)	48
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΤΕΧΝΙΚΗ KNX.....	52
5.1. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΥΣΚΕΥΩΝ	52
5.2. ΚΑΤΗΓΟΡΙΕΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ ΓΙΑ ΤΙΣ KNX TP 1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	53
5.3. ΒΑΣΙΚΑ ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ Η ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ (SYSTEM COMPONENTS)	53
5.3.1. <i>Τροφοδοτικό</i>	53
5.3.2. <i>Bus προσαρμοστής (BCU)</i>	55
5.3.3. <i>Προσαρμοστής γραμμής/περιοχής</i>	56
5.3.4. <i>Συσκευές επικοινωνίας</i>	56
5.3.5. <i>Bus κλέμμα</i>	57

5.4.	ΑΙΣΘΗΤΗΡΙΑ (SENSORS)	58
5.4.1.	Ανιχνευτές κίνησης και παρουσίας	58
5.4.2.	Θερμοστάτης χώρου	59
5.4.3.	Αναλογικές εισόδους	59
5.4.4.	Αισθητήρες πολλαπλών λειτουργιών	60
5.5.	ΕΝΕΡΓΟΠΟΙΗΤΕΣ (ACTUATORS)	62
5.5.1.	Συσκευές εξόδου (δέκτες ή και ενεργοποιητές).....	62
5.5.2.	Ενεργοποιητές για ρύθμιση φωτισμού (dimmer).....	63
5.5.3.	Ενεργοποιητές για έλεγχο ηλεκτρικών ρολών και τέντας	64
5.6.	ΔΙΕΠΑΦΕΣ ΧΡΗΣΤΗ	65
5.6.1.	Μπουτόν	65
5.6.2.	Διαδικές συσκευές εισόδου / εξόδου	68
5.6.3.	Οθόνες αφής.....	68
5.7.	Άλλες συσκευές.....	69
5.7.1.	Συσκευές τοπικού τηλεχειρισμού	69
5.7.2.	Μονάδες σεναρίων.....	70
5.7.3.	Μονάδες λογικής.....	71
5.8.	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΗΣ ΠΙΝΑΚΙΔΑΣ «ΕΞΥΠΝΟΥ ΣΠΙΤΙΟΥ – KNX», ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΟΥ ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.	72
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΖΟΝΤΑΣ ΕΞΥΠΝΕΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΓΙΑ KNX TP 1.....		73
6.1.	ΔΙΚΤΥΟ ΜΕ ΠΟΛΥ ΧΑΜΗΛΗ ΤΑΣΗ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	73
6.2.	ΔΙΚΤΥΟ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ SELV	74
6.3.	ΤΥΠΟΙ BUS ΚΑΛΩΔΙΩΝ ΓΙΑ KNX TP 1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	75
6.4.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΚΑΛΩΔΙΩΝ.....	76
6.5.	ΟΙ BUS ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΣΕ ΠΙΝΑΚΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ KNX TP 1	77
6.6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΩΝ KNX TP 1	78
6.7.	ΑΓΩΓΟΙ BUS ΣΕ ΚΟΥΤΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	80
6.8.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΧΩΝΕΥΤΩΝ BUS ΣΥΣΚΕΥΩΝ	81
6.9.	Η ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΗ TP 1 BUS ΚΛΕΜΜΑ	82
6.10.	ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ - ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ	83
6.11.	ΕΙΔΙΚΗ BUS ΚΛΕΜΜΑ ΓΙΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΥΠΕΡΤΑΣΕΙΣ.....	90
6.12.	Η ΑΠΟΦΥΓΗ ΑΓΩΓΙΜΩΝ ΒΡΟΧΩΝ ΣΤΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	93
6.13.	ΒΑΣΙΚΗ ΑΝΤΙΠΑΡΑΣΙΤΙΚΗ ΑΝΤΟΧΗ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ BUS.....	94
6.14.	Έλεγχοι της ηλεκτρικής εγκατάστασης KNX TP 1.....	94
6.15.	ΠΡΟΤΥΠΟ ΕΛΟΤ HD 384 ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ KNX TP 1	95
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ETS 5.....		98
7.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΓΙΑ ΤΟ ETS 5.....	98
7.1.1.	ETS 5 HOME.....	98
7.1.2.	ETS 5 LITE.....	98
7.1.3.	ETS 5 Professional	98
7.1.4.	ETS 5 Demo	99
7.2.	ΚΑΡΤΕΛΕΣ ΤΟΥ ETS 5.....	100
7.3.	Άνοιγμα υπάρχοντος έργου από τη λίστα	104
7.4.	Δημιουργία νέου έργου.....	105
7.5.	ΟΙ ΟΘΟΝΕΣ ΚΑΙ ΤΑ ΠΑΡΑΘΥΡΑ ΤΟΥ ETS 5	106
7.5.1.	Οθόνη δημιουργίας έργου	106
7.5.2.	Το παράθυρο «κτίρια».....	108
7.5.3.	Το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων»	109
7.5.4.	Το παράθυρο «Τοπολογία».....	110
7.5.5.	Το παράθυρο «Συσκευές».....	110
7.5.6.	Το παράθυρο «Ολόκληρο το Έργο»	111

7.5.7.	Το παράθυρο «Κατάλογος».....	112
7.5.8.	Η πλευρική μπάρα	112
7.6.	ΟΙ ΑΡΧΕΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΜΕ ΤΟ ETS	112
7.7.	ΓΡΗΓΟΡΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ ΜΕ ΤΟ ETS 5.....	113
7.7.1.	Ξεκίνημα δημιουργίας προγράμματος	113
7.7.2.	Δημιουργώντας μια δομή κτιρίου	114
7.7.3.	Εύρεση και εισαγωγή προϊόντων KNX.....	116
7.7.4.	Τα χαρακτηριστικά των bus συσκευών.....	118
7.7.5.	Παράμετροι μιας bus συσκευής	119
7.7.6.	Επεξεργασία αντικειμένων ομάδας (στοιχεία σύνδεσης)	120
7.7.7.	Ρυθμίζοντας τα flags	122
7.7.8.	Δημιουργώντας διευθύνσεις ομάδας (group addresses).....	124
7.7.9.	Συνδέοντας διευθύνσεις ομάδος με στοιχεία επικοινωνίας.....	124
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΜΕ ΤΟ ETS 5		126
8.1.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ KNX.....	126
8.1.1.	Προϋποθέσεις για τη θέση σε λειτουργία.....	126
8.1.2.	Πρόσβαση στο bus από PC.....	126
8.1.3.	Τοπικά ή εισαγόμενα έργα.....	127
8.2.	ΞΕΚΙΝΗΜΑ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ BUS.	128
8.3.	ΦΟΡΤΙΣΗ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ	129
8.4.	ΕΠΑΝΑΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ	129
8.5.	ΕΚΦΟΡΤΙΣΗ ΤΩΝ BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΩΝ.....	130
8.6.	ΕΠΑΝΑΦΟΡΑ (RESET) BUS ΣΥΝΔΡΟΜΗΤΗ	130
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΤΟΥ ETS 5.....		132
9.1.	ΔΙΑΓΝΩΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΖΗΤΗΣΗ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ	132
9.1.1.	Ζητήματα με τη μη ενεργοποίηση ή επανεκκίνηση των συσκευών.....	132
9.1.2.	Διακοπτόμενη λειτουργία διαύλου ή συσκευές που δεν ανταποκρίνονται	133
9.2.	ΈΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΣΥΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΟΥ BUS.....	133
9.2.1.	Έλεγχος πολικότητας	134
9.2.2.	Έλεγχος συνέχειας αγωγού bus.....	134
9.2.3.	Μέτρηση τάσης εισόδου και εξόδου τροφοδοτικού	136
9.2.4.	Μέτρηση τάσης εισόδου σε συσκευή.....	137
9.2.5.	Μέτρηση τάσης εξόδου switch actuator (ενεργοποιητή).....	138
9.3.	ΕΡΓΑΛΕΙΟ ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ «ΑΤΟΜΙΚΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΙΣ».....	139
9.3.1.	Bus συσκευές σε φάση φόρτισης (προγραμματισμού).....	139
9.3.2.	Έλεγχος εάν μια ατομική διεύθυνση υπάρχει και εντοπισμός της Bus συσκευής	139
9.3.3.	Καταγραφή σε λίστα όλων των ατομικών διευθύνσεων μιας bus γραμμής.....	140
9.4.	ΕΡΓΑΛΕΙΟ «ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΣΥΣΚΕΥΗΣ»	141
9.5.	ΕΡΓΑΛΕΙΑ «ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ BUS» ΚΑΙ «ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΟΜΑΔΩΝ»	142
9.5.1.	Έναρξη και τερματισμός μιας καταγραφής τηλεγραφημάτων	142
9.5.2.	Παρακολούθηση Bus.....	144
9.5.3.	Τηλεγραφήματα ομάδων	145
9.5.4.	Ιδιότητες του κάθε τηλεγραφήματος	146
9.5.5.	Επιλογές στην καταγραφή τηλεγραφημάτων	146
9.5.6.	Αποθήκευση τηλεγραφημάτων	149
9.6.	Άνοιγμα αρχείου τηλεγραφημάτων	149
9.7.	Καθαρισμός της λίστας τηλεγραφημάτων	150
9.8.	Αναπαραγωγή αρχείου τηλεγραφημάτων	150
9.9.	Αναγνώση τιμών στοιχείων ομάδας	150
9.10.	Αποστολή τιμών με διευθύνσεις ομάδας	151
9.11.	ΔΙΑΓΝΩΣΗ: «Έλεγχος Έργου»	151

9.11.1.	Έλεγχος bus συσκευών.....	152
9.11.2.	Έλεγχος διευθύνσεων ομάδων.....	152
9.11.3.	Έλεγχος τοπολογίας.....	152
9.11.4.	Έλεγχος πληροφοριών προϊόντος.....	153
9.12.	ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΣΦΑΛΜΑΤΩΝ ONLINE (ΣΕ ΑΠΕΥΘΕΙΑΣ ΣΥΝΔΕΣΗ).....	154
9.13.	ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ONLINE.....	157
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 10. ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΩΝ ΑΣΚΗΣΕΩΝ.....		161
10.1.	Άσκηση 1 ^η . ΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΝΕΟΥ ΕΡΓΟΥ – ΔΟΜΗ ΚΤΙΡΙΟΥ.....	164
	Σκοπός άσκησης:.....	164
	Υλοποίηση.....	164
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	169
10.2.	Άσκηση 2 ^η : Έλεγχος φωτισμού (ON/OFF) ΑΠΟ ΕΝΑ ΣΗΜΕΙΟ.....	170
	Σκοπός άσκησης:.....	170
	Υλοποίηση.....	170
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	180
10.3.	Άσκηση 3 ^η . Έλεγχος φωτισμού (ON/OFF) ΑΠΟ ΔΥΟ ΣΗΜΕΙΑ.....	181
	Σκοπός άσκησης:.....	181
	Υλοποίηση.....	181
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	194
10.4.	Άσκηση 4 ^η . Έλεγχος ON/OFF και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (DIMMING).....	195
	Σκοπός άσκησης:.....	195
	Υλοποίηση.....	195
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	209
10.5.	Άσκηση 5 ^η . Έλεγχος σκιαστρών (ρολών) σε παραθύρο.....	210
	Σκοπός άσκησης:.....	210
	Υλοποίηση.....	210
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	224
10.6.	Άσκηση 6 ^η . Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών.....	225
	Σκοπός άσκησης:.....	225
	Υλοποίηση.....	225
	Εργασία εμπέδωσης άσκησης.....	247
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 11. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ.....		248
11.1.	Οφέλη από την χρήση του προτύπου KNX.....	248
11.2.	Περιγραφή συστήματος.....	249
11.3.	Προγραμματισμός συσκευών.....	250
11.4.	Συσκευές και εξαρτήματα.....	250
11.5.	Διαγνώση κατάστασης συστήματος KNX.....	251
11.6.	Δημιουργία εκπαιδευτικών ασκήσεων.....	251
11.7.	Κόστος και συγκρίσεις.....	252
ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ - ΠΗΓΕΣ.....		254

Κεφάλαιο 1. Εισαγωγή – Γενικά στοιχεία για την τεχνική KNX

1.1. Εισαγωγή

Οι συμβατικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ως προς τη μέθοδο και την τεχνική υλοποίησής τους έχουν φτάσει στα όριά τους. Πολλές από τις απαιτήσεις που ζητούνται, δεν είναι δυνατόν να εκπληρωθούν ή εκπληρώνονται με μεγάλο κόστος και πολυπλοκότητα, αυξάνοντας ταυτόχρονα τα ποσοστά λαθών και προβλημάτων. Οι αυξανόμενες απαιτήσεις των χρηστών μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης βρίσκουν σε μεγάλο βαθμό απάντηση στην τεχνική «έξυπνου σπιτιού» ή «έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης», με το πρωτόκολλο KNX. Πρόκειται για ένα πρωτόκολλο με ανοικτό περιβάλλον όπου μπορούν να συνδυαστούν εξαρτήματα και υλικά από εκατοντάδες κατασκευαστές, τα οποία λειτουργούν, επικοινωνούν και συνεργάζονται αρμονικά χωρίς προβλήματα σε μια εγκατάσταση.¹

Με τον όρο «έξυπνο σπίτι» ή «έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση», ορίζουμε το σύνολο των διατάξεων, με τις οποίες ομαδοποιούνται, οργανώνονται και αυτοματοποιούνται οι λειτουργίες μιας κατοικίας, σύμφωνα με τις ανάγκες του ιδιοκτήτη. Βασικό στοιχείο του έξυπνου σπιτιού είναι η δυνατότητα διαχείρισης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων από απόσταση και η δυνατότητα της αυτόματης ενεργοποίησης συγκεκριμένων λειτουργιών. Έξυπνα συστήματα εγκαθίστανται και σε εμπορικές εφαρμογές με τον όρο «αυτοματισμοί κτιρίων». Όλα τα παραπάνω οδηγούν στην εξοικονόμηση ενέργειας και κατ' επέκταση στην προστασία του περιβάλλοντος.



Εικόνα 1. Εφαρμογές τεχνικής "έξυπνου σπιτιού" KNX²

1.2. Η τεχνική KNX και η KNX Association

Η τεχνική KNX υποστηρίζεται, εξελίσσεται και συντονίζεται από την KNX Association. Η KNX Association ιδρύθηκε το 1999 με έδρα τις Βρυξέλλες, από τις τρεις αυτόνομες ευρωπαϊκές ενώσεις με αντικείμενο τα έξυπνα κτίρια, ως μια ένωση μη κερδοσκοπικού χαρακτήρα. Οι ενώσεις αυτές ήταν οι παρακάτω:

- την BCI (Γαλλία), που υποστήριζε το σύστημα Batibus με τις εταιρείες Delta Dore, Schneider και SBT.
- την EIB Association (Βέλγιο), που υποστήριζε το σύστημα EIB με τις εταιρείες Hager, Merten και Siemens.
- την European Home Systems Association (Ολλανδία), που υποστήριζε το σύστημα EHS με τις εταιρείες Bosch, EdF και Electrolux.

Πρόκειται λοιπόν για τον διάδοχο των τριών προηγούμενων πρωτόκολλων επικοινωνίας: του European Home Systems Protocol (EHS), BatiBUS, και του European Installation Bus (EIB ή Instabus).³

Οι σκοποί της KNX Association:

- Ο ορισμός ενός νέου ανοιχτού προτύπου KNX για εφαρμογές έξυπνων εγκαταστάσεων σε κατοικίες και επαγγελματικά κτίρια.
- Η καθιέρωση του σήματος KNX ως σήματος για την ποιότητα και τη συμβατότητα μεταξύ διαφορετικών κατασκευαστών.
- Η καθιέρωση του KNX ως ευρωπαϊκού και παγκόσμιου προτύπου.⁴

Η KNX Association περιλάμβανε κατά την ίδρυσή της εννέα μέλη. Σήμερα τα μέλη της είναι περισσότερα από 500 (στο τέλος του 2021) περιλαμβάνοντας και εταιρείες οι οποίες δεν ήταν μέλη των ιδρυτικών ενώσεων. Αυτές οι εταιρείες αντιπροσωπεύουν περισσότερο από το 80% της ευρωπαϊκής αγοράς ηλεκτρολογικού υλικού και λευκών συσκευών. Ο επικαιροποιημένος κατάλογος των μελών βρίσκεται στη διεύθυνση www.knx.org.

1.3. Πρότυπα για την τεχνική KNX

• **CENELEC**

Το 2003 έγιναν αποδεκτά τα KNX Standard από την CENELEC (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτροτεχνικής Τυποποίησης) ως ευρωπαϊκό πρότυπο (Standardfamilie EN 50090) για οικιακές και κτιριακές εγκαταστάσεις.

• **CEN**

Το 2005 τα KNX Standard έχουν εγκριθεί από την CEN (Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης) με τους αριθμούς EN 13321-1 (μέσα και πρωτόκολλο) και EN 13321-2 (KNXnet/IP).

• **ISO / IEC**

Το 2006 εγκρίθηκαν τα KNX Standard σε παγκόσμιο πρότυπο, με τον αριθμό ISO/IEC (Διεθνής Οργανισμός Τυποποίησης /Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή)14543-3. Όπως επίσης ISO/EN 22510 (KNXnet/IP)

• **SAC**

Το 2013 η τεχνική KNX καθιερώθηκε από τον SAC (Επιτροπή Τυποποίησης της Λ.Δ. Κίνας) ως πρότυπο στην Κίνα (GB/T 20965).

- **ANSI / ASHRAE**

Στις ΗΠΑ η τεχνική KNX έχει τυποποιηθεί με το πρότυπο ANSI/ASHRAE (Αμερικανικό Εθνικό Ίδρυμα Προτυποποίησης/Αμερικανική Εταιρεία Μηχανικών Θέρμανσης, Ψύξης και Κλιματισμού) Norm 135.

- **Standards Australia SA/SNZ**

Το 2017, στην Αυστραλία και στη Νέα Ζηλανδία έχει τυποποιηθεί με το πρότυπο SA/SNZ ISO/IEC TS 14543.3.1-6:2018.

Με τα παραπάνω πρότυπα η τεχνική KNX αποκτά τα θεμέλια για την παγκόσμια καθιέρωσή της.⁵



Εικόνα 2. Λογότυπα οργανισμών τυποποίησης και πιστοποίησης⁶

Μέχρι και το 2021 έχουμε:

102159	Συνεργάτες (Partners) σε 176 χώρες, εργολάβοι, σχεδιαστές κτιρίων, ηλεκτρολόγοι εγκαταστάτες
500	Κατασκευαστές σε 45 χώρες, εταιρείες μέλη που αναπτύσσουν προϊόντα, λύσεις και λογισμικό KNX
8000	Πιστοποιημένα προϊόντα KNX
500	Εκπαιδευτικά κέντρα KNX σε 73 χώρες
190	Χώρες όπου γίνονται έργα με το KNX
170	Επιστημονικοί συνεργάτες σε 40 χώρες (εκπαιδευτικά και ερευνητικά κέντρα)
45	Εθνικές ενώσεις που προωθούν το KNX και διοργανώνουν εκδηλώσεις στις περιφέρειες τους
17	Εργαστήρια δοκιμών σε 9 χώρες, που εκτελούν δοκιμές συμμόρφωσης συσκευών KNX για λογαριασμό των κατασκευαστών

Πίνακας 1. Η διεύθυνση του KNX σε όλο τον κόσμο⁷



Εικόνα 3. Λογότυπα του οργανισμού KNX⁵

1.4. Οφέλη από τη χρήση έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης σε ένα κτίριο.

Σε ένα κτίριο στο οποίο υπάρχει και λειτουργεί μια έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση υπάρχουν πολλά οφέλη. Συνοπτικά αυτά είναι:

Ασφάλεια: Σε κανέναν διακόπτη ή μπουτόν δεν υπάρχει η επικίνδυνη τάση των 230 V, παρά μόνο η πολύ χαμηλή των 29 V DC. Έτσι με τη χρήση πολύ χαμηλής τάσης (extra low voltage) επιτυγχάνεται η προστασία έναντι άμεσης και έμμεσης επαφής και ο κίνδυνος από ηλεκτροπληξία. Σχεδόν όλα τα εξαρτήματα χειρισμού λειτουργούν με χαμηλή τάση, οπότε μπορούν να τοποθετηθούν ακόμα και σε χώρους όπου υπάρχει αυξημένη υγρασία.

Άνεση: Μπορεί να γίνει προγραμματισμός ώστε με το πάτημα ενός κουμπιού να γίνονται πολλές εργασίες και να εκτελούνται σενάρια φωτισμού, θέρμανσης, ηλεκτρικών ρολών κλπ.

Οικονομία: Με μια απλή ματιά η έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση φαίνεται αρκετά ακριβότερη από μια απλή. Όμως συγκρίνονται εγκαταστάσεις με ανόμοιες δυνατότητες. Μπορεί το αρχικό κόστος εγκατάστασης να είναι υψηλότερο, αλλά οι δυνατότητες και τα οφέλη που υπάρχουν σε μια έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση δεν μπορούν να υπάρξουν σε μια συμβατική.

Διάρκεια: Η εξέλιξη της τεχνολογίας στο χώρο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι ραγδαία, οπότε η έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση, η οποία βασίζεται στην τεχνική των υπολογιστών, μπορεί να προσαρμοστεί πάρα πολύ εύκολα.

Συμπεριφορά: Η απλή και αθόρυβη λειτουργία, η δυνατότητα πολλών χειρισμών με απλό τρόπο, η εύκολη αλλαγή χρήσης, η δυνατότητα ενδείξεων και πληροφοριών είναι μερικά από τα κύρια σημεία συμπεριφοράς της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης. Ακόμη και σε περίπτωση βλάβης μιας συσκευής, η αποκεντρωμένη δομή πάνω στην οποία βασίζεται η φιλοσοφία και η λειτουργία της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης δεν αφήνει περιθώρια να επεκταθούν τα φαινόμενα και ο εντοπισμός είναι απλός και γρήγορος.

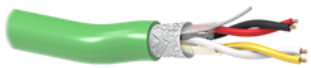



Εμφάνιση: Η μοντέρνα σχεδίαση των υλικών, οι οθόνες LCD, και οι μεγάλες δυνατότητες τηλεχειρισμού δίνουν μια σύγχρονη και λειτουργική εικόνα στο κτίριο το οποίο έχει έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση.

1.5. Μέσα μετάδοσης

Το πλέον διαδεδομένο μέχρι τώρα μέσο μετάδοσης δεδομένων για τις έξυπνες εγκαταστάσεις είναι το συνεστραμμένο καλώδιο Twisted Pair (TP). Αυτό το ζεύγος των καλωδίων μπορεί να οδεύει παράλληλα με τις γραμμές ισχύος 230/400 V και δημιουργεί το δίκτυο bus.

Έτσι το TP :

- Παρέχει τη μέγιστη ασφάλεια και πιστότητα μετάδοσης πληροφοριών.
- Η δαπάνη καλωδιώσεων σε σύγκριση με τη συμβατική ηλεκτρική εγκατάσταση με ίδιες δυνατότητες μειώνεται μέχρι και 60%.
- Ο αριθμός των λειτουργιών και των δυνατοτήτων της εγκατάστασης αυξάνεται θεαματικά.
- Αυξάνεται η διαφάνεια της εγκατάστασης λόγω της απλούστευσης της καλωδίωσης

Μέσο μετάδοσης	Μετάδοση μέσω	Προτεινόμενο πεδίο εφαρμογής
Twisted Pair		Χωριστό δίκτυο αγωγών ελέγχου
Powerline		Υπάρχουν δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος
Radio Frequency		Ραδιοκύματα
IP		Ethernet

Πίνακας 2. Μέσα μετάδοσης σήματος

1.5.1. Σχετικά με τα άλλα μέσα μετάδοσης δεδομένων

Στο powerline η πιστότητα μετάδοσης δεδομένων, άρα και η πιστότητα επικοινωνίας, εξαρτάται άμεσα από την ποιότητα της τάσης του δικτύου 230/400 V. Αν στην εγκατάσταση υπάρχουν λάμπες φθορίου, λάμπες οικονομίας, λάμπες LED, συσκευές με παλμοτροφοδοτικά, inverter, ομαλοί εκκινήτες, κινητήρες με ψήκτρες και γενικά καταναλώσεις που δημιουργούν αρμονικές και παράσιτα (άρα ρύπανση στο ηλεκτρικό δίκτυο), θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη. Η ηλεκτρική ρύπανση επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα επικοινωνίας των συσκευών powerline. Χρειάζονται επίσης ειδικά φίλτρα για την αποφυγή εξόδου των πληροφοριών από την εγκατάσταση προς το ηλεκτρικό δίκτυο διανομής, όπως επίσης και την αποφυγή εισόδου μη επιθυμητών πληροφοριών από το ηλεκτρικό δίκτυο διανομής στην εγκατάσταση. Για τέτοιους λόγους, η χρήση του μέσου αυτού είναι περιορισμένη.

Στο RF η εμβέλεια στη μετάδοση δεδομένων, άρα και η πιστότητα επικοινωνίας, εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Το είδος και η δομή των οικοδομικών υλικών επιδρούν στην εμβέλεια των συσκευών RF. Αν για παράδειγμα υπάρχουν πολλές μεταλλικές επιφάνειες στο κτίριο ή αν ο χαλύβδινος σπλισμός του μπτετόν είναι πυκνός, η εμβέλεια στη μετάδοση δεδομένων επηρεάζεται αρνητικά. Όσον αφορά τις συσκευές RF που λειτουργούν με μπαταρίες, η διάρκεια και η παρακολούθησή τους είναι επίσης ένα θέμα. Τα σήματα RF μπορούν σχετικά εύκολα να ανιχνευτούν, να ακυρωθούν ή να αναπαραχθούν κι έτσι η ασφάλεια μετάδοσης πληροφοριών δεν είναι πάντα η επιθυμητή. Για τέτοιους λόγους, η χρήση του μέσου αυτού είναι σε μικρές εγκαταστάσεις ή σαν συμπληρωματικό μέσο μερικών επιλεγμένων εργασιών σε μεγάλες εγκαταστάσεις με TP (π.χ. τοπικοί τηλεχειρισμοί).

Στο IP η εμβέλεια στη μετάδοση δεδομένων, άρα και η πιστότητα επικοινωνίας, εξαρτάται από τα χαρακτηριστικά του δικτύου. Πρέπει εδώ να επισημανθεί ότι το IP χρησιμοποιείται μέχρι τώρα στις έξυπνες εγκαταστάσεις σαν μέσο επικοινωνιακής διασύνδεσης «ανώτερου επιπέδου». Για παράδειγμα χρησιμοποιείται στη διασύνδεση κτιρίων, στην οπτικοποίηση λειτουργιών ή στην απομακρυσμένη διαχείριση ενδείξεων, εντολών και εγκαταστάσεων γενικά.

1.6. Το bus TP1 της KNX

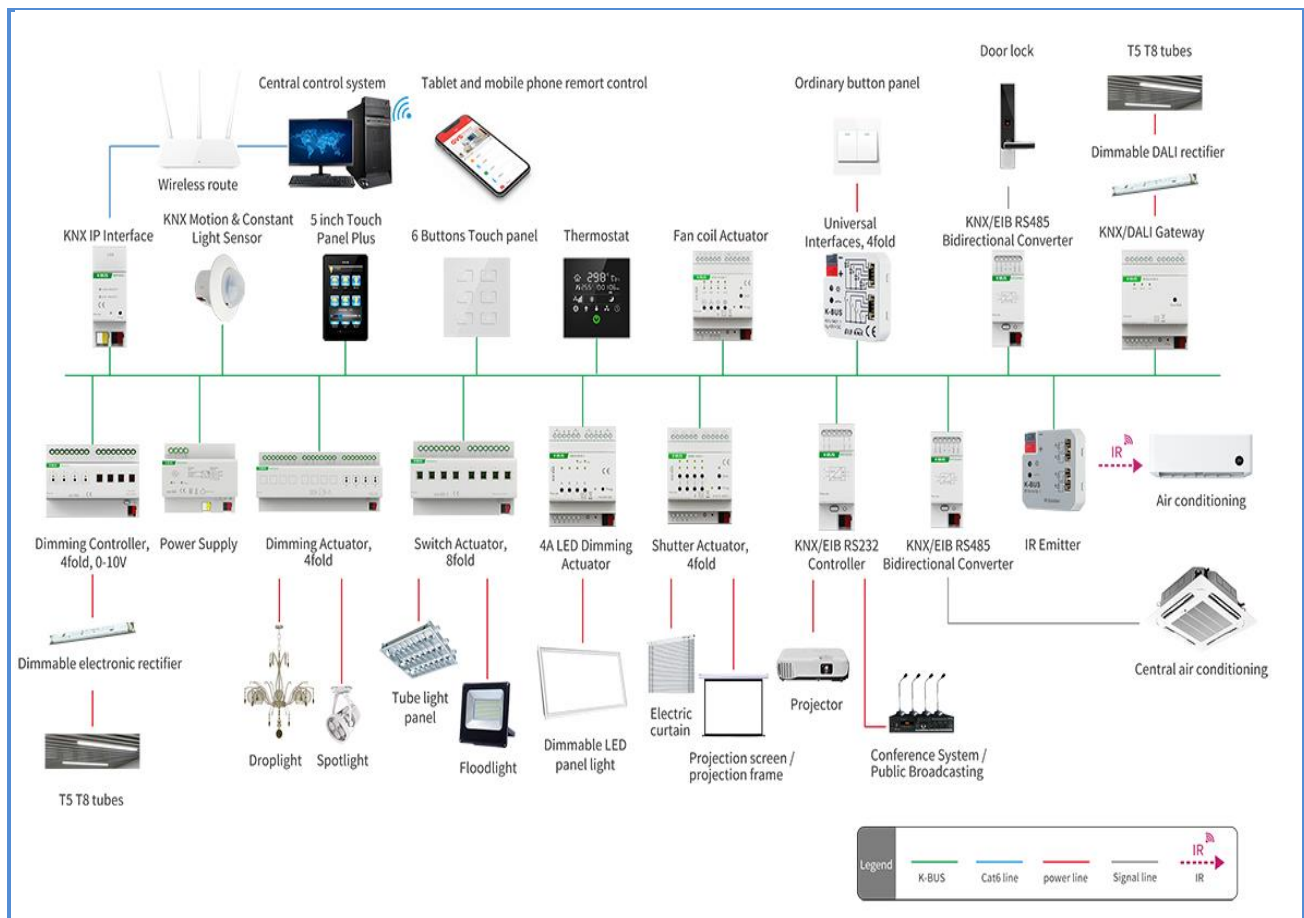
Με την καλωδίωση αυτή δημιουργείται παράλληλα με τις γραμμές τροφοδοσίας, και μια γραμμή ελέγχου, η γραμμή bus, η οποία για την τεχνική KNX έχει την κωδικοποίηση TP1. Στην ουσία δηλαδή έχουμε δυο ανεξάρτητα κυκλώματα – καλωδιώσεις στην ίδια ηλεκτρική εγκατάσταση που η κάθε μια έχει τους κανόνες της και πολλές φορές οδεύουν παράλληλα.

- **Το κύκλωμα ισχύος**, το οποίο τροφοδοτεί τους καταναλωτές (φωτιστικά σώματα, κινητήρες κλπ) με την τάση του δικτύου της ΔΕΗ (230/400V - 50 Hz). Το κύκλωμα αυτό ακολουθεί τους κανονισμούς και τις απαιτήσεις των εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων.
- **Το κύκλωμα επικοινωνίας ή γραμμή bus**, το οποίο χαρακτηρίζεται και ως γραμμή διαύλου bus και είναι ένα καλώδιο **YCYM 2X2X0,8 mm²**. Με αυτό συνδέονται και επικοινωνούν όλα τα μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης που χαρακτηρίζονται ως έξυπνα (αισθητήρες, δέκτες κλπ) και προγραμματίζονται με το ειδικό λογισμικό **ETS (Engineering Tool Software)**. Επίσης από το τροφοδοτικό όπου υπάρχει στη γραμμή τροφοδοτούνται με συνεχή τάση 29V οι bus συσκευές.

Στο bus TP1 της KNX δεν είναι απαραίτητη μια κεντρική μονάδα ελέγχου (π.χ. PC ή controller), διότι όλες οι bus συσκευές (οι bus συνδρομητές) διαθέτουν τη δική τους εξυπνάδα και λογική. Έτσι μπορεί να δημιουργηθεί εγκατάσταση KNX τόσο σε μικρά κτίρια (π.χ. κατοικίες) όσο και σε εκτεταμένα επαγγελματικά κτίρια (ξενοδοχεία, κτίρια γραφείων, κ.λπ.).



Εικόνα 4. Το δίκτυο Bus TP1⁴



Εικόνα 5. Συσκευές του δικτύου Bus TP1⁸

1.7. Τρόποι διαμόρφωσης των Bus συνδρομητών

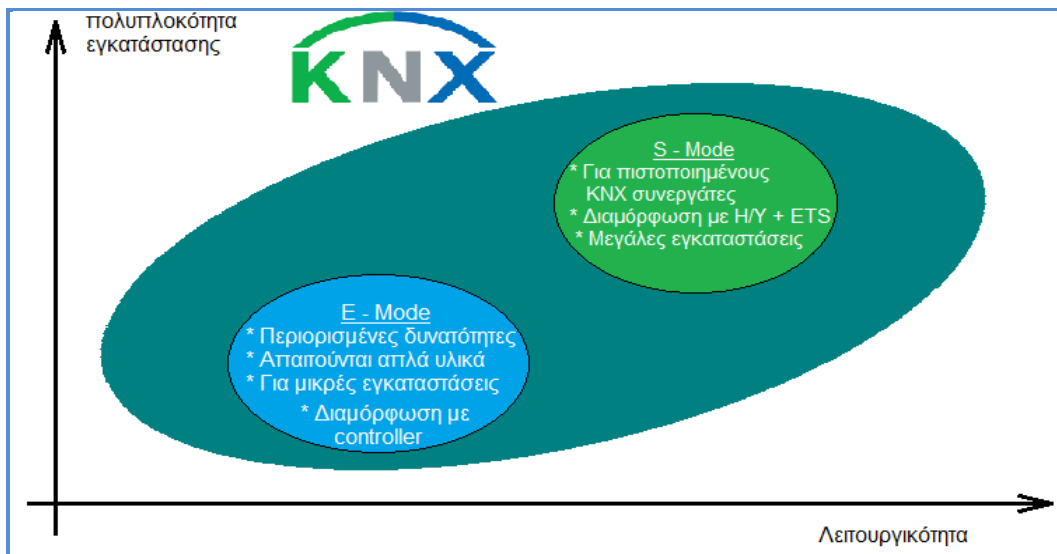
Κάθε bus συνδρομητής έχει διάφορες δυνατότητες λειτουργιών που του έχουν δοθεί από τον κατασκευαστή του. Διαθέτει επίσης και διάφορες δυνατότητες επικοινωνίας - διασύνδεσης. Ο τεχνικός – προγραμματιστής είναι αυτός που θα επιλέξει ποιες από αυτές θα επιλεγούν στη συγκεκριμένη εγκατάσταση για να επικοινωνήσουν με τους άλλους bus συνδρομητές.

Δυο είναι οι τρόποι διαμόρφωσης τους στην τεχνική KNX.

1. Ο Easy (E-Mode), με τον οποίο η διαμόρφωση των bus συνδρομητών δεν επιτυγχάνεται με ένα PC αλλά με έναν κεντρικό controller ή με μικροδιακόπτες ή με μπουτόν.

Αυτός ο τρόπος διαμόρφωσης δεν υποστηρίζεται από πολλές εταιρείες, αλλά είναι προσιτός για έναν εγκαταστάτη με βασικές γνώσεις στα δίκτυα bus. Οι bus συνδρομητές αυτής της τεχνικής έχουν περιορισμένες δυνατότητες και συνήθως χρησιμοποιούνται σε μικρές εγκαταστάσεις.

2. Ο System (S-Mode). Ο σχεδιασμός και προγραμματισμός της εγκατάστασης γίνονται μέσω PC με λειτουργικό Windows στο οποίο είναι εγκατεστημένο το ειδικό software ETS. Στο λογισμικό αυτό μπορεί να είναι αποθηκευμένες οι βάσεις δεδομένων των προϊόντων KNX των κατασκευαστών που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση και με αυτό το λογισμικό γίνεται η αξιοποίησή τους. Με τον τρόπο αυτό αξιοποιούνται πλήρως όλες οι δυνατότητες της τεχνικής KNX⁴.



Εικόνα 6. Τρόποι διαμόρφωσης KNX bus συνδρομητών

1.8. Όροι κλειδιά για την τεχνική KNX⁴

Ακολουθεί μια σύντομη παρουσίαση των βασικών όρων της τεχνικής KNX.

1.8.1. Bus συνδρομητής

Κάθε συσκευή που συνδέεται επικοινωνιακά σε μια εγκατάσταση KNX και η οποία μπορεί να προγραμματίζεται.

1.8.2. Διεύθυνση ομάδας

Η διεύθυνση ομάδας καθορίζει την επικοινωνία μεταξύ των bus συνδρομητών. Αποτελείται από δύο ή τρία μέρη-επίπεδα τα οποία δημιουργούνται από αριθμούς διαχωρισμένους με καθέτους και αντίστοιχα ονομάζεται δύο ή τριών επιπέδων. Αυτό

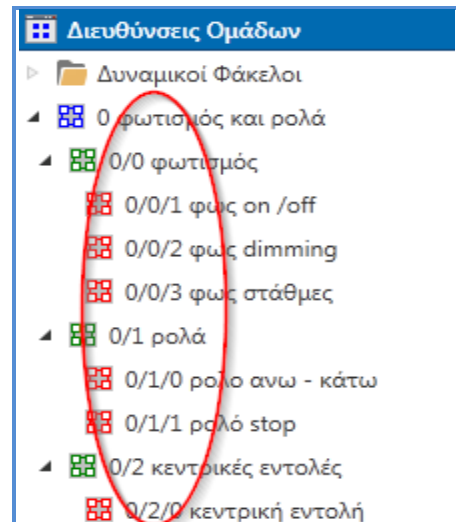
καθορίζεται από τις ρυθμίσεις του ETS. Στην πράξη, η δομή των τριών επιπέδων είναι περισσότερο περιεκτική.

Οι ενδιάμεσες ομάδες στις διευθύνσεις τριών επιπέδων μπορεί να είναι μέχρι 8 και μπορούν να έχουν τους αριθμούς από 0 έως και 7. Οι υποομάδες (τρίτο επίπεδο) μπορούν να είναι μέχρι 256 και να έχουν τους αριθμούς από 0 έως 255. Στις υποομάδες περιγράφονται οι τελικές λειτουργίες. Κάθε εργασία στην τεχνική KNX χρειάζεται απαραίτητα τουλάχιστον μία διεύθυνση ομάδας.

Για σύνθετες εντολές, όπως η ρύθμιση της έντασης του φωτισμού (dimming) ή ο έλεγχος ηλεκτρικών ρολών, χρειάζονται δύο διευθύνσεις ομάδας.

Σε κάθε εγκατάσταση KNX θα πρέπει να δημιουργούνται τόσες διευθύνσεις ομάδας όσες οι λειτουργίες και οι ανάγκες απαιτούν. Καθοριστικό στοιχείο είναι το όνομα και η περιεκτική περιγραφή κάθε διεύθυνσης ομάδας. Έτσι γίνεται εύκολη η αναγνώριση και η κατανόηση της λειτουργίας τους στη συνέχεια.

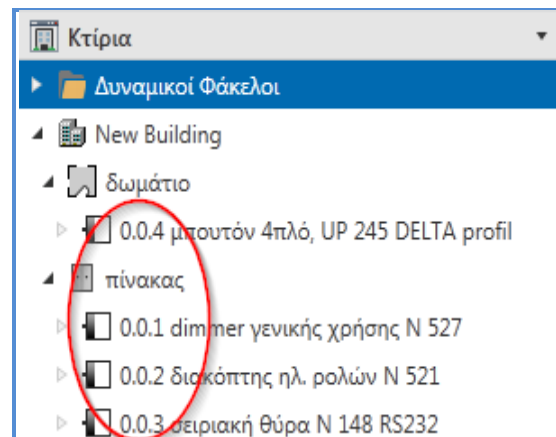
Περισσότερα στοιχεία για την διεύθυνση ομάδας καθώς και παράδειγμα λειτουργίας υπάρχουν στο επόμενο κεφάλαιο.



Εικόνα 7. Παραδείγματα διευθύνσεων ομάδας

1.8.3. Ατομική διεύθυνση

Κάθε bus συνδρομητής παίρνει μία και μοναδική ατομική διεύθυνση σε ένα έργο - εγκατάσταση KNX. Θα μπορούσε να την παρομοιάσει κανείς με τη διεύθυνση κατοικίας. Η ατομική διεύθυνση αποτελείται από τρεις αριθμούς χωρισμένους με τελείες και περιγράφει τη θέση του bus συνδρομητή με βάση την τοπολογία του bus. Ο πρώτος αριθμός ορίζει σε ποια περιοχή ανήκει ο bus συνδρομητής, ο δεύτερος σε ποια γραμμή και ο τρίτος δίνει τον αριθμό του συνδρομητή στη γραμμή.



Εικόνα 8. Παραδείγματα ατομικών διευθύνσεων Bus συνδρομητών

Ο καθορισμός των ατομικών διευθύνσεων μπορεί να γίνει με δύο τρόπους:

- Το ETS5 ορίζει αυτόματα την ατομική διεύθυνση κάθε bus συνδρομητή κατά την εισαγωγή του στο έργο, στη φάση της δημιουργίας του έργου στον υπολογιστή. Αυτός ο τρόπος ενδείκνυται για μικρά έργα μεγέθους μέχρι μίας γραμμής.
- Ο καθορισμός γίνεται από τον προγραμματιστή του έργου είτε ανά bus συνδρομητή είτε ανά ομάδα πάντα στη φάση της δημιουργίας του έργου στον υπολογιστή. Ο τρόπος αυτός συνιστάται στις περισσότερες περιπτώσεις. Καθοριστικό στοιχείο είναι το όνομα και η περιγραφή κάθε bus συνδρομητή. Έτσι γίνεται εύκολη η αναγνώριση και η εύρεση του bus συνδρομητή στη συνέχεια. Δεν πρέπει να

συνδέονται περισσότεροι από 63 bus συνδρομητές σε μια γραμμή (ο 64ος θα είναι ο προσαρμοστής γραμμής).

1.8.4. Πρόγραμμα εφαρμογής (Application)

Για κάθε bus συνδρομητή υπάρχουν πολλές δυνατότητες χρήσης και εφαρμογών. Κάθε κατασκευαστής KNX προϊόντων δημιουργεί και προγράμματα αντίστοιχα με τα προϊόντα του.

Ασφάλεια	Κατασκευαστής	Όνομα	Αριθμός Παραγγελίας	Τύπος Μέσου	Εφαρμογή	Έκδοση
<input type="checkbox"/>	Siemens	BTM Wall Switch UP22x / UP24x / UP28x	5WG1 2xx-2AB_	TP	25 CO BTM Wall Switch 909301	0.1
<input type="checkbox"/>	Siemens	μπουτόν UP 212, προγραμ. ρύθμιση σεναρίων	5WG1 212-2AB_2	TP,PL	11 S4 σεσάρια 240B01	0.1
<input type="checkbox"/>	Siemens	μπουτόν UP 212, dimming + 4 x on-off-εναλλαγή	5WG1 212-2AB_2	TP,PL	12 S5 on/off Dim 250101	0.1
<input type="checkbox"/>	Siemens	μπουτόν UP 212, προγραμ. σεναρίων με ερωτ. τιμών	5WG1 212-2AB_2	TP,PL	11 S4 σεσάρια 240D01	0.1
<input type="checkbox"/>	Siemens	μπουτόν UP 212, on-off-εναλλαγή	5WG1 212-2AB_2	TP,PL	11 S4 off/on 240301	0.1
<input type="checkbox"/>	Siemens	μπουτόν UP 212, BCUC2, διακ. λειτουργ./dim/ηλ. ρολό	5WG1 212-2AB_2 BA2	TP	20 S4 πλήκτρο (BCUC2) 907302	0.2

Εικόνα 9. Προγράμματα εφαρμογής Bus συνδρομητών

Τα προγράμματα αυτά περιλαμβάνονται στη βάση δεδομένων του κατασκευαστή. Με την επιλογή ενός bus συνδρομητή στο ETS5 για ένα έργο επιλέγει ο προγραμματιστής και το πρόγραμμα που χρειάζεται για τη συγκεκριμένη χρήση.

1.8.5. Παράμετροι KNX συσκευής

Μετά την επιλογή ενός προγράμματος το επόμενο βήμα είναι η ρύθμιση ή η επιλογή παραμέτρων ανάλογα με τις ανάγκες του έργου για την KNX συσκευή που έχει επιλεγθεί. Η διαδικασία αυτή λέγεται και παραμετροποίηση.

1.8.6. Αντικείμενα ομάδας

Ονομάζονται και στοιχεία σύνδεσης. Θα μπορούσαν να παρομοιαστούν με τις κλέμμες επικοινωνιακής σύνδεσης κάθε KNX συσκευής. Πρόκειται βέβαια για άυλες κλέμμες μέσω των οποίων δημιουργείται η διασύνδεση και η επικοινωνία των bus συνδρομητών. Συνδετικά στοιχεία τους είναι οι διευθύνσεις ομάδας. Τα αντικείμενα ομάδας είναι ορατά μόνο στις οθόνες του ETS5 και ορίζονται με αριθμούς.

Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικείμενου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Εν	Τύπος	Προτερ
0	dimming on/off αριστερά εξωτερικά	on / off	φως on / off	0/0/1	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
1	dimming αριστερά εξωτερικά	περισσότερο / λιγότερο φως	φως dimming	0/0/2	4 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
2	τιμή αριστερό μεσαίο	8-bit	φως στάθμες	0/0/3	1 byte	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
4	περσίδες δεξιό μεσαίο	ανοικτό / κλειστό	ρολό stop	0/1/1	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
5	ηλ. ρολό δεξιό μεσαίο	επάνω / κάτω	ρολο ανω - κάτω	0/1/0	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
6	διακοπτ. λειτ. δεξιό εξωτερικό	on / off	κεντρική εντολή	0/2/0	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	Ενη	Χαμηλή	

Εικόνα 10. Αντικείμενα ομάδας Bus συνδρομητή

Κάθε στοιχείο ομάδας έχει προκαθορισμένους κανόνες (Flags) με τους οποίους επικοινωνεί στο bus και οι οποίοι έχουν προρυθμιστεί από τον κατασκευαστή της KNX συσκευής. Στο κάθε στοιχείο ομάδας καταλήγουν οι διευθύνσεις ομάδας που συνδέονται σε αυτό.

1.8.7. Τύποι δεδομένων

Οι τύποι δεδομένων που κυκλοφορούν στο bus καθορίζονται από τους τύπους των στοιχείων ομάδας από τα οποία εκπέμπονται και με τα οποία πρέπει να επικοινωνούν. Στην KNX τεχνική υπάρχουν πολλοί τύποι στοιχείων ομάδας. Εδώ αναφέρονται όσοι εντοπίζονται συχνότερα σε μια έξυπνη εγκατάσταση και δημιουργούν αντίστοιχους τύπους δεδομένων:

1 bit

Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται σε απλές διακοπτικές λειτουργίες, όπως on/off, επάνω/κάτω για ηλεκτρικά ρολά, ανοιχτό/κλειστό, για περσίδες.

4 bit

Ο τύπος αυτός δεδομένων χρησιμοποιείται κατά κανόνα για τη ρύθμιση φωτισμού για εντολές dimming.

8 bit (Byte)

Με αυτό τον τύπο δεδομένων δίνονται εντολές τιμής dimming για μια συγκεκριμένη στάθμη φωτισμού. Ο τύπος αυτός δίνει επίσης τη δυνατότητα διαμόρφωσης της τιμής σε 256 μέρη ή βήματα, όπου 0 σημαίνει 0% και το 255 αντιστοιχεί στο 100%.

2 Byte

Ο τύπος αυτός χρησιμοποιείται για τη μεταβίβαση σύνθετων πληροφοριών (για παράδειγμα θερμοκρασίας, φωτεινότητας).

Εύκολα γίνεται αντιληπτό ότι, κατά τον προγραμματισμό, αν δοκιμάσει να συνδέσει κανείς στοιχεία ομάδας με διαφορετικό τύπο δεδομένων αλλά την ίδια διεύθυνση ομάδας, το ETS5 εντοπίζει το σφάλμα και δεν επιτρέπει τη σύνδεση.

Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενι	Τύπος	Προτερ
0	dimming on/off αριστερά εξωτερικά	on / off	φως on /off	0/0/1	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
1	dimming αριστερά εξωτερικά	περισσότερο / λιγότερο φως	φως dimming	0/0/2	4 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
2	τιμή αριστερό μεσαίο	8-bit	φως στάθμες	0/0/3	1 byte	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
4	περσίδες, δεξιό μεσαίο	ανοιχτό / κλειστό	ρολό stop	0/1/1	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
5	ηλ. ρολό δεξιό μεσαίο	επάνω / κάτω	ρολό ανω - κάτω	0/1/0	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	Ενη	Χαμηλή	
6	διακοπτ. λειτ. δεξιό εξωτερικό	on / off	κεντρική εντολή	0/2/0	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	Ενη	Χαμηλή	

Εικόνα 11. Τύποι δεδομένων αντικειμένων ομάδας

1.9. Δομή – περιεχόμενα

Στο 1^ο κεφάλαιο έγινε μια εισαγωγή στο έξυπνο σπίτι και στην τεχνική KNX. Δόθηκε ένας ορισμός της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης καθώς και τα οφέλη της. Επίσης είδαμε και τους βασικούς όρους της τεχνικής KNX.

Τα κεφάλαια που ακολουθούν έχουν ως εξής:

Στο 2^ο κεφάλαιο αναλύεται η τοπολογία TP1 KNX. Βασικό μέσο μεταβίβασης και ανταλλαγής πληροφοριών είναι το ζεύγος δυο συνεστραμμένων αγωγών (TP1).

Παρουσιάζονται οι κανόνες που υπάρχουν και πρέπει να τηρούνται για να λειτουργεί σωστά η εγκατάσταση και χρειάζονται για τον προγραμματισμό.

Στο 3^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η αρχή λειτουργίας και επικοινωνίας στην εγκατάσταση KNX TP1. Εδώ θα αναφερθούν και οι κανόνες που ισχύουν σχετικά με την επικοινωνία των συσκευών του συστήματος.

Στο 4^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται η εσωτερική δομή των Bus συνδρομητών που όταν συνδυαστούν δημιουργούν την έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση.

Στο 5^ο κεφάλαιο γίνεται απλή περιγραφή των βασικών υλικών και συσκευών του συστήματος.

Στο 6^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στις απαιτήσεις εγκατάστασης των υλικών της τοπολογίας TP1 KNX (καλωδίου, συσκευών κλπ).

Στο 7^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται οι βασικές λειτουργίες και δυνατότητες του λογισμικού προγραμματισμού ETS5 των συσκευών της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Στο 8^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται πως θα τεθούν σε λειτουργία οι συσκευές το έργου μας.

Στο 9^ο κεφάλαιο παρουσιάζονται τα διαγνωστικά εργαλεία του λογισμικού ETS5, με τα οποία θα ελέγξουμε την σωστή σύνδεση των συσκευών αλλά και τον σωστό προγραμματισμό του έργου μας.

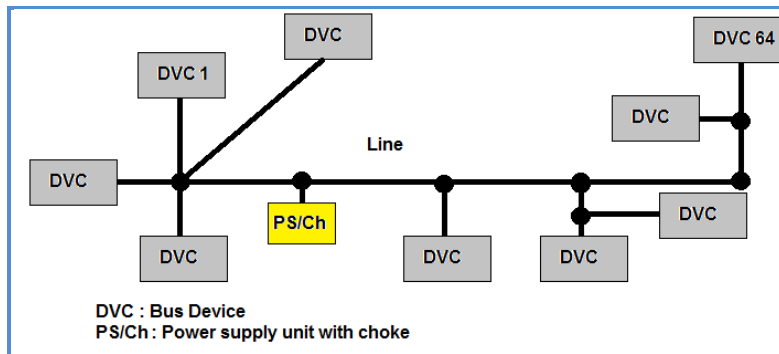
Στο 10^ο κεφάλαιο παρουσιάζεται ο προγραμματισμός απλών εφαρμογών που χρησιμοποιούνται καθημερινά, όπως έλεγχος φωτισμού on/off, ρυθμιζόμενος έλεγχος φωτισμού (dimming), έλεγχος ρολών, κεντρικός έλεγχος των παραπάνω λειτουργιών.

Στο 11^ο κεφάλαιο γίνεται αναφορά στα συμπεράσματα που βγήκαν από την μελέτη και τον προγραμματισμό των ασκήσεων του κεφαλαίου 10, καθώς και από την ανάλυση των δυνατοτήτων της τεχνικής KNX.

Κεφάλαιο 2. Τοπολογία δικτύου TP1 KNX

2.1. Τοπολογία γραμμής

Σε μια εγκατάσταση KNX TP1, η επικοινωνία αλλά και οι συνδέσεις των bus συνδρομητών (DVC) ακολουθούν ορισμένους κανόνες. Η τροφοδοσία τους γίνεται με συνεχές ρεύμα και ταυτόχρονα μέσω της ίδιας καλωδίωσης γίνεται η επικοινωνία τους μέσω μεταφοράς πληροφοριών. Αυτές οι πληροφορίες λέγονται τηλεγραφήματα.



Εικόνα 12. Τοπολογία γραμμής του δικτύου TP1 KNX

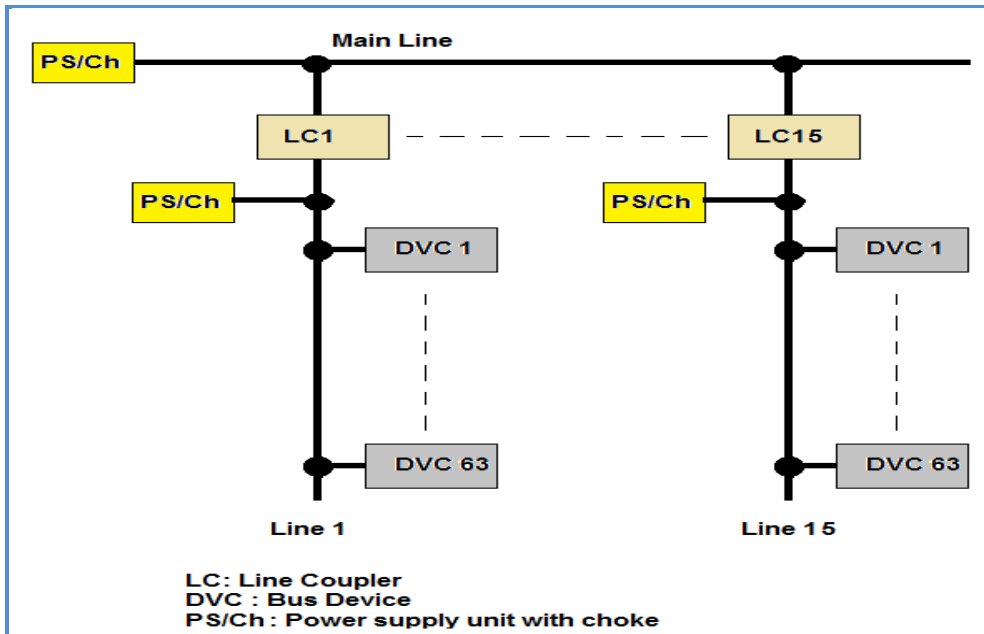
Οι διασυνδεδεμένοι σε ένα ενιαίο ηλεκτρικά TP (Twisted Pair) καλώδιο bus συνδρομητές δημιουργούν ένα τμήμα γραμμής. Μια γραμμή μπορεί να αποτελείται από τέσσερα το πολύ τμήματα γραμμής με έως και 64 bus συνδρομητές στο κάθε τμήμα της. Κάθε τμήμα γραμμής απαιτεί το δικό του τροφοδοτικό (PS/Ch). Ο πραγματικός αριθμός bus συνδρομητών ανά τμήμα, εξαρτάται από το επιλεγόμενο τροφοδοτικό και την απορρόφηση ισχύος του κάθε bus συνδρομητή.

2.2. Τοπολογία περιοχής

Εάν χρησιμοποιηθούν περισσότερες γραμμές τότε μπορούν μέσω ενός προσαρμοστή γραμμής – Line Coupler (LC) να συνδεθούν έως και 15 γραμμές στην κύρια γραμμή. Αυτή η τοπολογία ονομάζεται περιοχή. Ο μέγιστος αριθμός συνδρομητών της γραμμής μειώνεται κατά τον αντίστοιχο αριθμό των τοποθετημένων προσαρμοστών γραμμής. Επίσης και στην κύρια γραμμή απαιτείται ανεξάρτητο τροφοδοτικό.



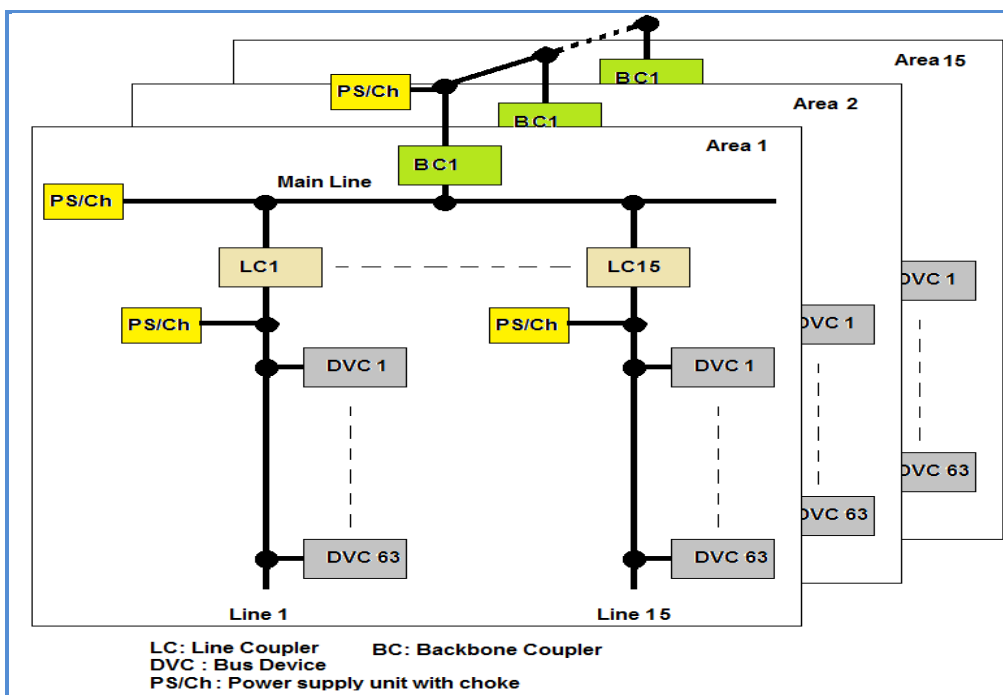
Εικόνα 13. Προσαρμοστής γραμμής (Line Coupler)⁹



Εικόνα 14. Τοπολογία περιοχής του δικτύου TP1 KNX

2.3. Τοπολογία περισσότερων περιοχών

Μια εγκατάσταση KNX TP1 μπορεί να επεκταθεί και πέρα από την κύρια γραμμή. Ο προσαρμοστής περιοχής – Backbone Coupler (BC) είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση της περιοχής του με τη γραμμή περιοχής. Επίσης και στη γραμμή περιοχής μπορούν να τοποθετηθούν bus συνδρομητές και απαιτείται ανεξάρτητο τροφοδοτικό. Ο μέγιστος αριθμός συνδρομητών στη γραμμή περιοχής μειώνεται κατά τον αντίστοιχο αριθμό των τοποθετημένων προσαρμοστών περιοχής. Με τις 15 περιοχές (μέγιστο όριο) μπορούν να συνεργαστούν έως και 58.000 συνδρομητές.



Εικόνα 15. Τοπολογία περιοχών του δικτύου TP1 KNX

2.4. Παράδειγμα για επεξήγηση της διευθυνσιολόγησης⁴

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζονται δυο δωμάτια με τρία φωτιστικά σώματα το καθένα, τα οποία ελέγχονται από ένα μπουτόν (T1 και T2). Υπάρχει επίσης ένας αισθητήρας φωτεινότητας (S1), ο οποίος ελέγχει τα φωτιστικά που βρίσκονται δίπλα στα παράθυρα.

Το μπουτόν T1 πρέπει να δίνει εντολές on/off στα φωτιστικά σώματα L11, L12 και L13. Έτσι μπορούμε να δημιουργήσουμε τη διεύθυνση ομάδας 1/1/1 κατά τον προγραμματισμό με το ETS5. Οι δέκτες των φωτιστικών σωμάτων L11, L12 και L13 λαμβάνουν επίσης την ίδια διεύθυνση ομάδας κατά τη δημιουργία προγράμματος με το ETS5.

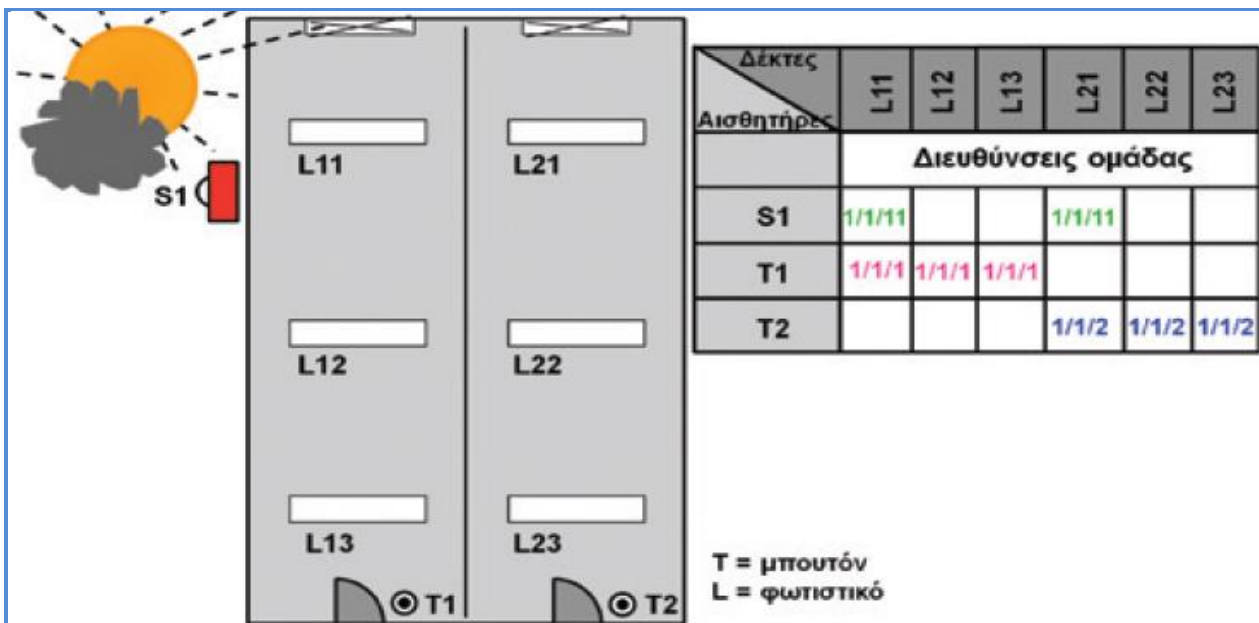
Το μπουτόν T2 πρέπει να δίνει εντολές on/off στα φωτιστικά σώματα L21, L22 και L23. Κατά τη δημιουργία προγράμματος με το ETS5 δημιουργούμε τη διεύθυνση ομάδας 1/1/2. Οι δέκτες των φωτιστικών σωμάτων L21, L22 και L23 λαμβάνουν επίσης την ίδια διεύθυνση ομάδας.

Ο αισθητήρας φωτεινότητας S1 πρέπει επιπλέον να ελέγχει (on/off) τα φωτιστικά σώματα L11 και L21 στα παράθυρα. Για τις εντολές του συγκεκριμένου αισθητήρα, καθορίζεται η διεύθυνση ομάδας 1/1/11. Την ίδια διεύθυνση (1/1/11) αποκτούν επίσης οι δέκτες των φωτιστικών σωμάτων L11 και L21 στα παράθυρα.

Έτσι τα φωτιστικά σώματα στα παράθυρα πρέπει να ανταποκρίνονται τόσο στις εντολές των μπουτόν όσο και σε αυτές του αισθητήρα φωτεινότητας.

Βέβαια όλοι οι bus συνδρομητές έχουν λάβει και τις ατομικές τους διευθύνσεις.

Λειτουργικά, το bus δεν χρειάζεται να γνωρίζει τους χώρους και τις θέσεις όπου βρίσκονται οι bus συνδρομητές. Χρειάζεται μόνο την τοπολογία, όπως φαίνεται στην εικόνα που ακολουθεί. Όλοι οι bus συνδρομητές είναι σε μία, στην ίδια bus γραμμή.



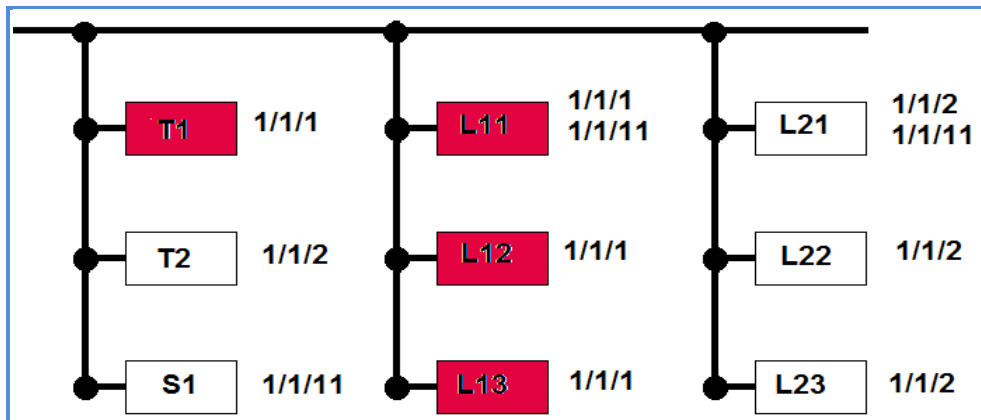
Εικόνα 16. Κάτοψη δωματίων και διευθύνσεις ομάδας παραδείγματος

Εσωτερικό τηλεγράφημα γραμμής.

Το πάτημα του πλήκτρου του μπουτόν T1 έχει αποτέλεσμα την αποστολή ενός τηλεγραφήματος στην bus γραμμή με διεύθυνση ομάδας 1/1/1.

Όλοι οι bus συνδρομητές αυτής της γραμμής λαμβάνουν το τηλεγράφημα, αλλά μόνον οι bus συνδρομητές (δέκτες) που ελέγχουν τα φωτιστικά L11, L12 και L13 με την ίδια διεύθυνση ομάδας 1/1/1 εκτελούν την εντολή του τηλεγραφήματος.

Εάν ο αισθητήρας εξωτερικού φωτισμού S1 αποστείλει τη διεύθυνση ομάδας 1/1/11, τότε επίσης όλοι οι bus συνδρομητές αυτής της γραμμής λαμβάνουν το τηλεγράφημα, αλλά μόνον οι δέκτες που ελέγχουν τα φωτιστικά παραθύρων L11 και L21 εκτελούν την εντολή διότι μόνον αυτοί έχουν τη διεύθυνση ομάδας 1/1/11.

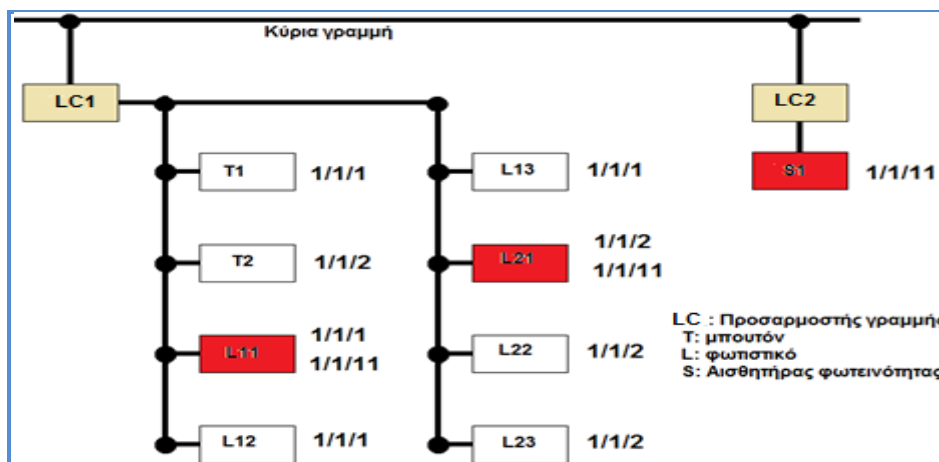


Εικόνα 17. Εσωτερικό τηλεγράφημα γραμμής

Τηλεγράφημα που εκτείνεται σε περισσότερες γραμμές.

Ο αισθητήρας φωτεινότητας S1 δεν έχει τοποθετηθεί στην ίδια γραμμή. Τότε τα τηλεγραφήματα που θα στέλνει θα πρέπει να μεταδοθούν από την κύρια γραμμή, για να φτάσουν στους bus συνδρομητές στους οποίους απευθύνονται. Ο προσαρμοστής γραμμής LK2 γνωρίζει με βάση τον προγραμματισμό του ότι εκτός από τη δική του γραμμή 2 υπάρχουν και άλλοι bus συνδρομητές που πρέπει να λάβουν τα τηλεγραφήματα του αισθητήρα φωτεινότητας. Ο προσαρμοστής γραμμής LK2 μεταβιβάζει στην κύρια γραμμή το τηλεγράφημα με διεύθυνση ομάδα 1/1/11. Ο προσαρμοστής γραμμής LK1 γνωρίζει ότι στη δική του γραμμή 1 υπάρχουν bus συνδρομητές που πρέπει να λάβουν το τηλεγράφημα με διεύθυνση ομάδα 1/1/11 και μεταβιβάζει το τηλεγράφημα στη γραμμή του.

Όλοι οι bus συνδρομητές αυτής της γραμμής λαμβάνουν το τηλεγράφημα του αισθητήρα φωτεινότητας S1, αλλά μόνον οι δέκτες ελέγχου φωτισμού παραθύρων L11 και L21 εκτελούν την εντολή διότι μόνο σε αυτούς υπάρχει η διεύθυνση ομάδας 1/1/11.



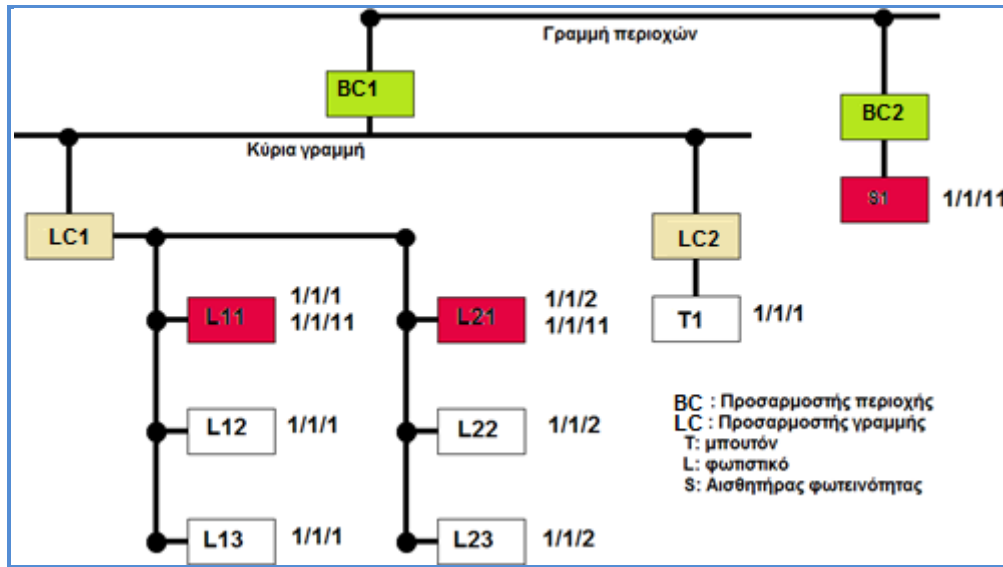
Εικόνα 18. Τηλεγράφημα περιοχής

Τηλεγράφημα που εκτείνεται σε περισσότερες περιοχές.

Όταν ο αισθητήρας φωτεινότητας S1 βρίσκεται σε άλλη περιοχή, τότε μπορεί να επικοινωνήσει με όλους τους bus συνδρομητές μέσω της γραμμής περιοχών.

Εάν ο αισθητήρας φωτεινότητας S1 αποστέλλει με βάση τον προγραμματισμό του τη διεύθυνση ομάδα 1/1/11, τότε το τηλεγράφημα μεταβιβάζεται μέσω των προσαρμοστών περιοχής BK1 και BK2 καθώς και μέσω του προσαρμοστή γραμμής LK1 προς τη γραμμή 1.

Οι δέκτες ελέγχου του φωτισμού παραθύρων L11 και L21 στην περιοχή 1, γραμμή 1 εκτελούν την εντολή.



Εικόνα 19. Τηλεγράφημα σε περισσότερες από μια περιοχές

2.5. Μετρητής Routing

Όταν ένας bus συνδρομητής στέλνει ένα τηλεγράφημα, πάντα σε αυτό περιέχεται και μια πληροφορία, πέρα από τις άλλες, που λέγεται μετρητής Routing. Ο μετρητής ξεκινάει πάντα με την τιμή 6.

Κάθε προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής ή ενισχυτής από τον οποίο περνάει το τηλεγράφημα, μειώνει την τιμή του μετρητή κατά μια μονάδα και μεταβιβάζει παρακάτω τα τηλεγραφήματα όσο το αποτέλεσμα δεν έχει την τιμή 0. Ο πίνακας φίλτρων λαμβάνεται υπόψιν.

Αν για παράδειγμα ο μετρητής λάβει την τιμή 7 από μια συσκευή service, τότε ο προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής δεν μειώνει την τιμή. Το τηλεγράφημα αποστέλλεται, χωρίς να ληφθεί υπόψιν ο πίνακας φίλτρων, σε όλη την εγκατάσταση Bus για να φτάσει με αυτόν τον τρόπο στο συνδρομητή παραλήπτη, ανεξάρτητα από τη γραμμή που αυτός έχει τοποθετηθεί.

Ο μετρητής Routing περιορίζει το πλήθος των κυκλοφορούντων τηλεγραφημάτων σε μια δημιουργία βρόχου ο οποίος εκτείνεται σε περισσότερες γραμμές.

Οι τιμές του μετρητή Routing είναι ορατές μόνο μέσω του προγράμματος ETS5.

2.6. Προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής, πεδίο εφαρμογής

Ο προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής λαμβάνει κατά την παραμετροποίηση έναν πίνακα φίλτρων. Όλα τα ληφθέντα τηλεγραφήματα ομάδας μεταβιβάζονται μόνο εάν περιλαμβάνονται στον πίνακα φίλτρων. Με αυτόν τον τρόπο η γραμμή λειτουργεί ανεξάρτητα και διαβιβάζονται μόνο τα τηλεγραφήματα που σχετίζονται με τις γραμμές.

Τα κίτρινα led του προσαρμοστή γραμμής ή περιοχής αναβοσβήνουν κατά τη λήψη ενός τηλεγραφήματος στην συγκεκριμένη γραμμή.

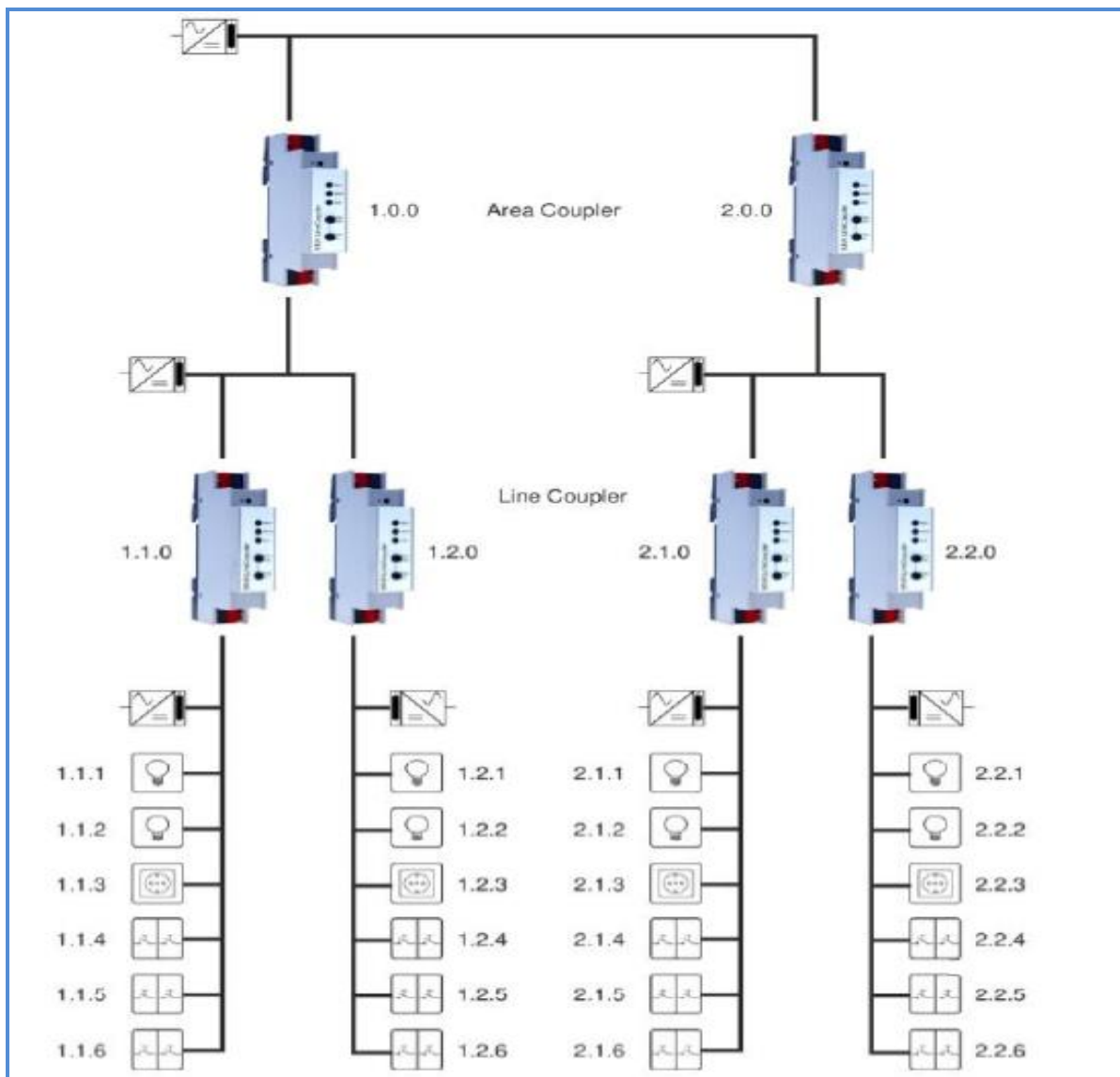
Ο ενισχυτής γραμμής που λέγεται και αναμεταδότης (repeater) επιτρέπει την διαβίβαση όλων των τηλεγραφημάτων, αφού δεν διαθέτει πίνακα φίλτρων.

Ο προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής, ή ενισχυτής, είναι συσκευή για ράγα πίνακα (REG). Η γραμμή του άνω και κάτω επιπέδου συνδέονται μέσω μιας κλέμματος bus.

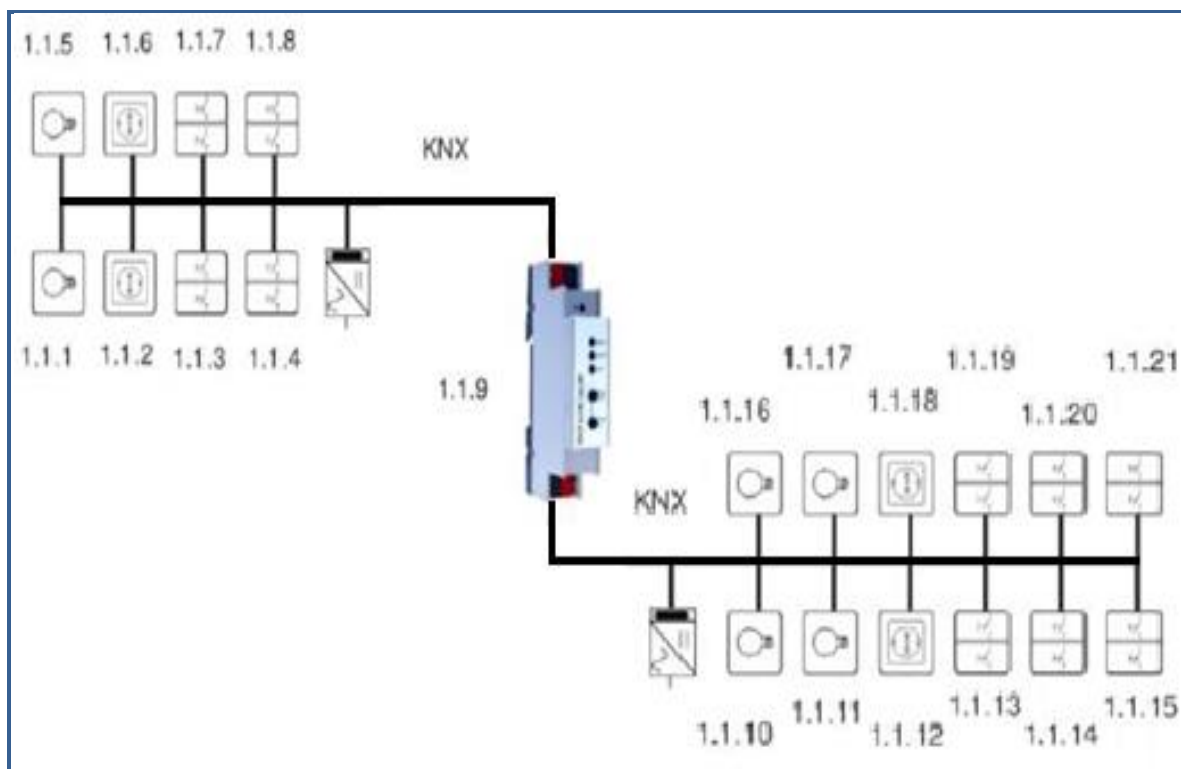
Ο προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν:

- Προσαρμοστής περιοχής - Backbone Coupler (BC)
Σύνδεση γραμμής περιοχής – κύριας γραμμής
- Προσαρμοστής γραμμής - Line Coupler (LC)
Σύνδεση γραμμής περιοχής – δευτερεύουσας γραμμής
- Ενισχυτής γραμμής – Line Repeater (LR)

Για την επέκταση μιας γραμμής κατά ένα τμήμα γραμμής με έως 64 πρόσθετους συνδρομητές και πρόσθετων αγωγών συνολικού μήκους έως 1.000 μέτρα. Στις κύριες γραμμές και στις γραμμές περιοχών δεν επιτρέπεται η τοποθέτηση ενισχυτών γραμμής.



Εικόνα 20. Χρήση προσαρμοστή ως προσαρμοστή γραμμής και περιοχής¹⁰



Εικόνα 21. Χρήση προσαρμοστή γραμμής ως ενισχυτή¹⁰

Οι προσαρμοστές περιοχών και γραμμών μπορούν να μεταβιβάζουν μόνο τηλεγραφήματα που αφορούν άλλες γραμμές ή περιοχές. Ο ενισχυτής γραμμής διαβιβάζει όλα τα τηλεγραφήματα.

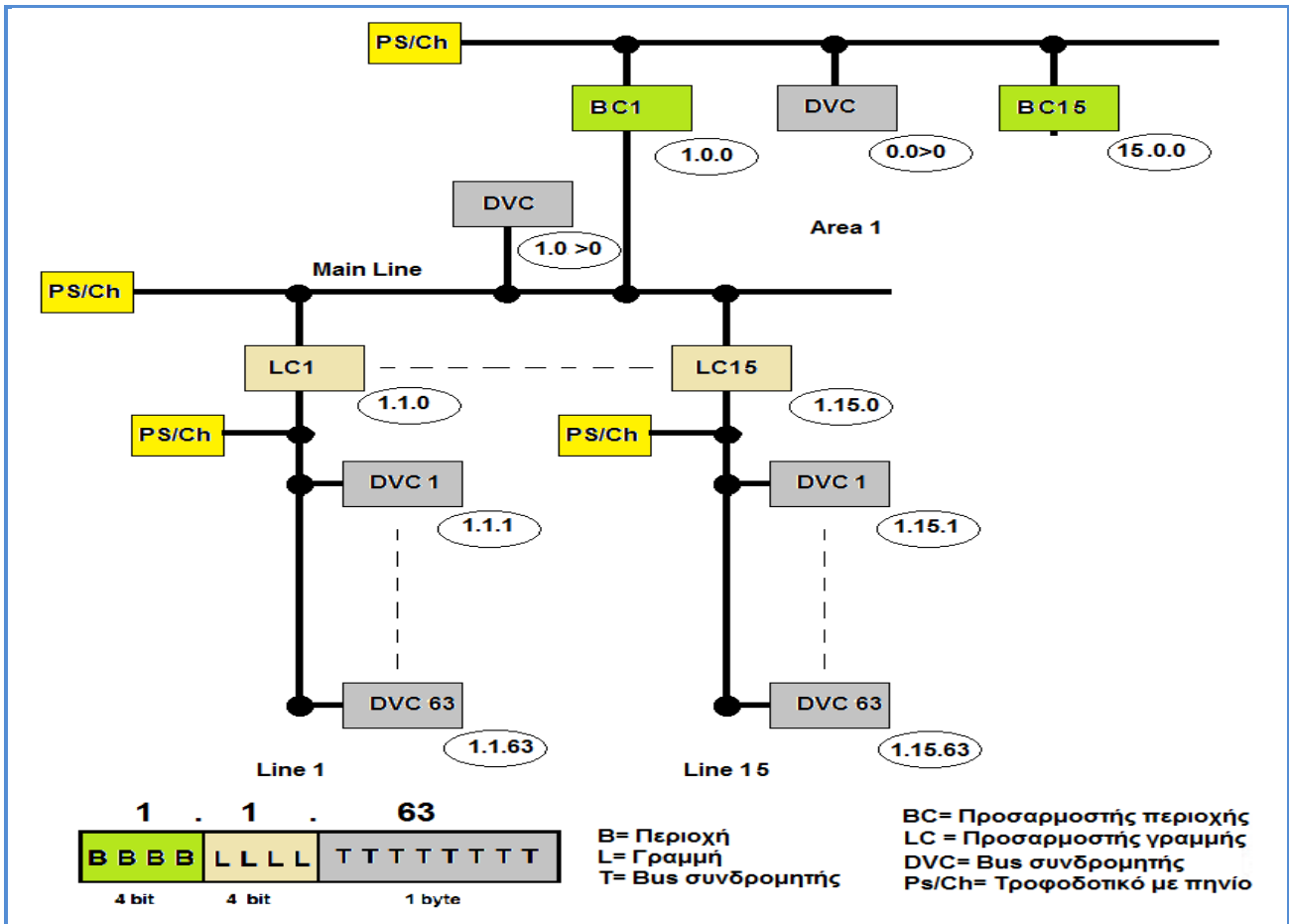
Οι προσαρμοστές περιοχών και γραμμών και οι ενισχυτές γραμμών είναι όμοιες συσκευές. Οι εργασίες που μπορούν να εκτελεστούν εξαρτώνται από το πρόγραμμα εφαρμογής και τη φυσική διεύθυνση που ορίζεται.

Ατομική διεύθυνση			Χρήση προσαρμοστή	
B	L	T	ως	τοποθέτηση
>0	0	0	προσαρμοστής περιοχής	στην γραμμή περιοχής / κύρια γραμμή
>0	>0	0	προσαρμοστής γραμμής	στην κύρια και δευτερεύουσα γραμμή
>0	>0	>0	ενισχυτής γραμμής	για επέκταση μιας γραμμής

Πίνακας 3. Χρήση προσαρμοστή ανάλογα την ατομική διεύθυνσή του

2.7. Ατομική διεύθυνση των bus συνδρομητών

Η ατομική διεύθυνση εξυπηρετεί στην αναγνώριση των συνδρομητών και περιγράφει τη διάταξη τους στην bus τοπολογία. Αποτελείται από τρεις αριθμούς (B.L.T) χωρισμένους με τελείες.



Εικόνα 22. Ατομικές διευθύνσεις Bus συνδρομητών ανάλογα τη θέση τους

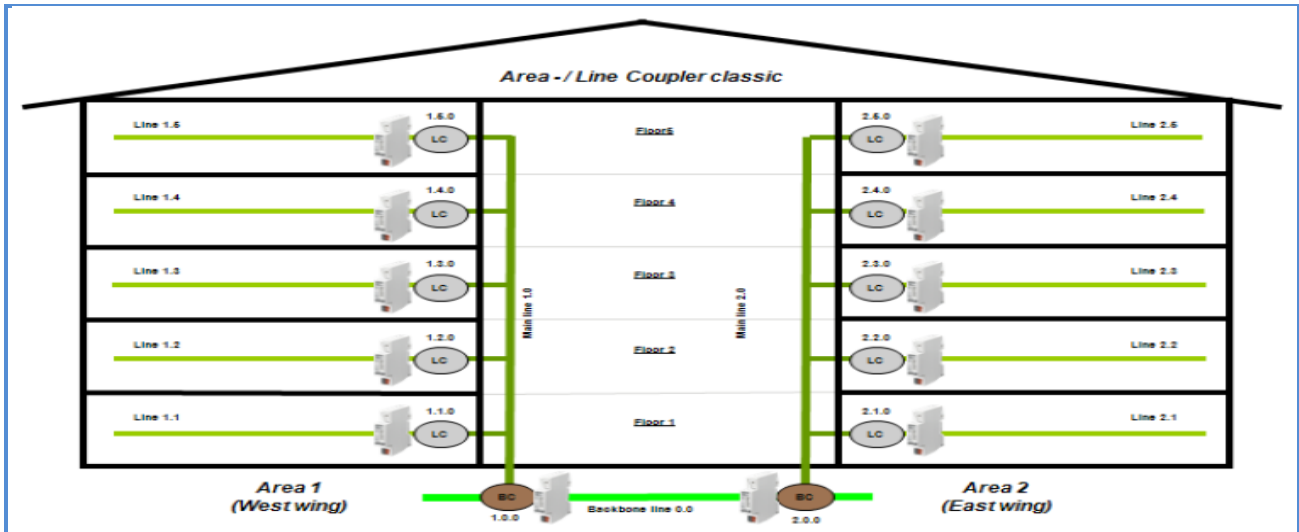
Ορισμός ατομικής διεύθυνσης συνδρομητών	
B= 1-15	Καταχωρεί διευθύνσεις στις περιοχές 1-15
B=0	Καταχωρεί διευθύνσεις στους συνδρομητές της γραμμής περιοχής
L= 1-15	Καταχωρεί διευθύνσεις στις γραμμές 1-15, εντός των περιοχών που ορίζονται από το B
L=0	Καταχωρεί διευθύνσεις στην κύρια γραμμή
T= 1-255	Καταχωρεί διευθύνσεις στους συνδρομητές εντός της κύριας γραμμής που ορίζεται από το L
T=0	Καταχωρεί τη διεύθυνση του προσαρμοστή.

Πίνακας 4. Ορισμός ατομικής διεύθυνσης Bus συνδρομητών

Η ατομική διεύθυνση ενός αποφορτισμένου bus συνδρομητή είναι 15.15.255. Αυτή λέγεται και εργοστασιακή διεύθυνση. Είναι η μόνη ατομική διεύθυνση που επιτρέπεται να υπάρχει σε πολλούς bus συνδρομητές στην ίδια γραμμή ή στο ίδιο τμήμα γραμμής ή στην ίδια εγκατάσταση KNX TP 1.

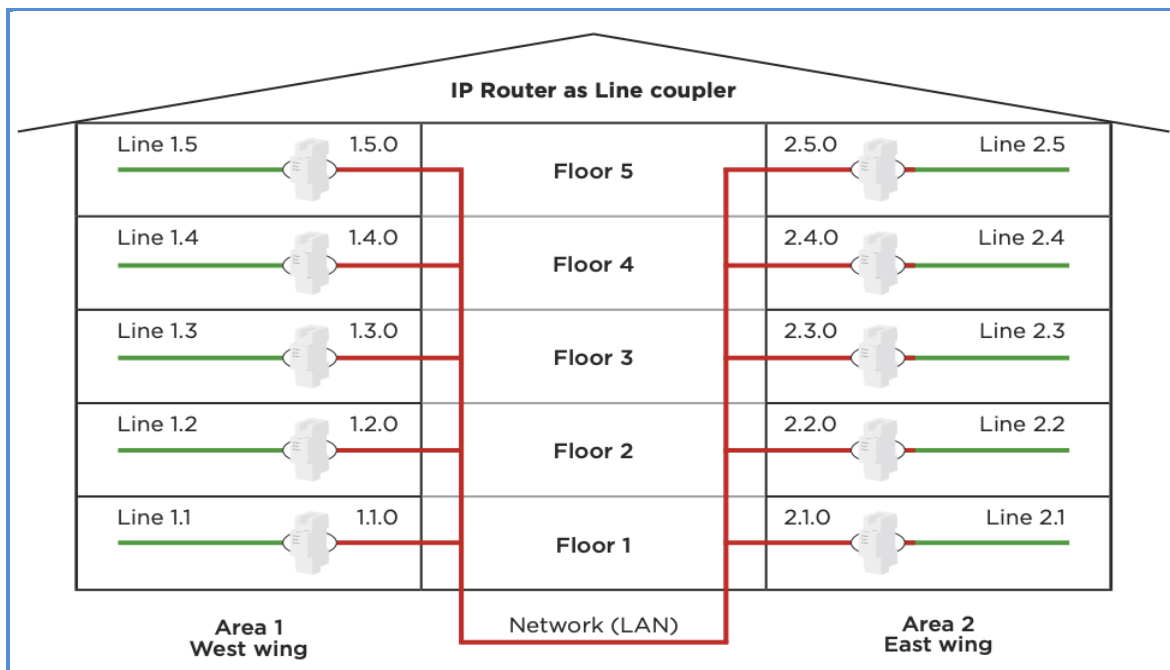
2.8. Η KNX τοπολογία στην πράξη, χρήση IP Router

Σε μεγάλα επαγγελματικά κτίρια, (ξενοδοχεία, γραφεία μεγάλων εταιρειών) μπορούμε να έχουμε τοποθετημένους πληθώρα bus συνδρομητών. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει η ατομική διεύθυνση να αντιστοιχεί με κάποιον τρόπο στην φυσική θέση του κάθε συνδρομητή στο κτίριο, δηλαδή την τοπολογία KNX.



Εικόνα 23. Μεγάλο κτίριο με εγκατάσταση Bus KNX TP1⁵¹

Έτσι ανάλογα με τη θέση του Bus συνδρομητή σε πτέρυγα ή όροφο του κτιρίου μπορεί να πάρει και την αντίστοιχη ατομική διεύθυνση. Στη περίπτωση που στο κτίριο μας έχουμε εκτεταμένο δίκτυο Ethernet, μπορούμε να αντικαταστήσουμε τους προσαρμοστές γραμμής και περιοχής με IP Router.



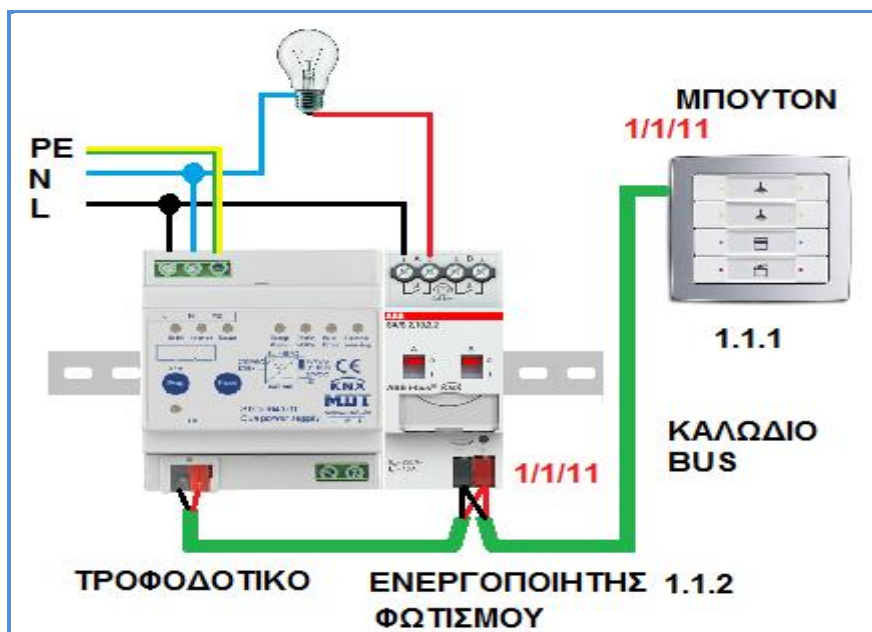
Εικόνα 24. Μεγάλο κτίριο με εγκατάσταση Ethernet και Bus KNX TP1⁵¹

Κεφάλαιο 3. Επικοινωνία KNX TP 1

3.1. Βασικές αρχές λειτουργίας και επικοινωνίας σε εγκατάσταση με KNX TP 1

Η μικρότερη εγκατάσταση KNX TP 1 μπορεί να αποτελείται από:

- ένα KNX τροφοδοτικό (29 V DC)
- έναν αισθητήρα ή εντολέα (στην εικόνα παρουσιάζεται ένα μπουτόν)
- ένα δέκτη (ενεργοποιητής φωτισμού on/off)
- καλώδιο bus (απαιτούνται μόνο δύο αγωγοί).



Εικόνα 25. Κύκλωμα ελέγχου φωτισμού

Μετά τη σύνδεση και την τροφοδότηση των συσκευών ενός συστήματος KNX, δεν είναι ακόμη δυνατή η λειτουργία του. Θα πρέπει πρώτα να φορτωθούν στο μπουτόν και στον ενεργοποιητή, με τη βοήθεια του ETS5 τα προγράμματα εφαρμογής. Πρέπει να γίνουν τα εξής βήματα:

- Καταχώρηση ατομικών διευθύνσεων (1.1.1 και 1.1.2)
- Επιλογή και ρύθμιση (παραμετροποίηση) του κατάλληλου προγράμματος εφαρμογής για το μπουτόν και τους ενεργοποιητές
- Δημιουργία διευθύνσεων ομάδων (για τη διασύνδεση των λειτουργιών των μπουτόν και των ενεργοποιητών)

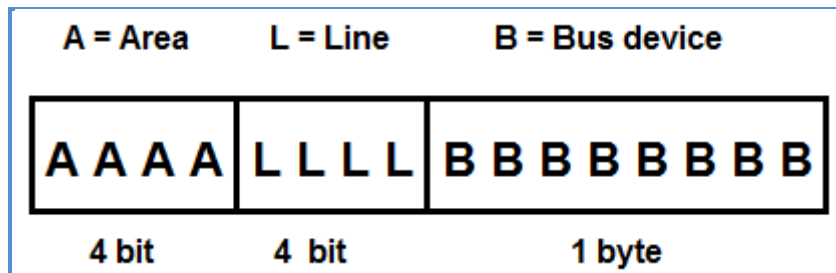
Αφού έχουν γίνει όλα τα παραπάνω:

- ❖ Εάν πατηθεί το αριστερό πλήκτρο στο πάνω μπουτόν (1.1.1) τότε αυτό αποστέλλει ένα τηλεγράφημα, το οποίο εκτός από τις διάφορες πληροφορίες περιλαμβάνει και την διεύθυνση ομάδας (1/1/11) η οποία μεταφέρει την τιμή "1".
- ❖ Αυτό το τηλεγράφημα παραλαμβάνεται από όλους τους συνδεδεμένους αισθητήρες και δέκτες και επεξεργάζεται κατάλληλα.
- ❖ Μόνο οι συσκευές οι οποίες έχουν αυτή τη διεύθυνση ομάδας:
 - Θα αναγνώσουν την τιμή και θα συμπεριφερθούν ανάλογα. Στο παράδειγμά μας ο δέκτης θα ενεργοποιήσει το κύκλωμα εξόδου και θα ανάψει η λάμπα.
 - Θα αποστείλουν ένα τηλεγράφημα επιβεβαίωσης

Εάν πατηθεί το δεξιό πλήκτρο του πάνω μπουτόν θα γίνει η ίδια διαδικασία, μόνο που αυτή τη φορά η τιμή θα είναι "0" και το κύκλωμα εξόδου του δέκτη θα απενεργοποιηθεί, σβήνοντας τη λάμπα.

3.2. Ατομική διεύθυνση

Μια ατομική διεύθυνση θα πρέπει να είναι συγκεκριμένη και μοναδική εντός μια εγκατάστασης KNX. Έχει την εξής μορφή: Περιοχή (4bit) - Γραμμή (4bit) – Συνδρομητής Bus (1 Byte).



Εικόνα 26. Δομή ατομικής διεύθυνσης Bus συνδρομητή

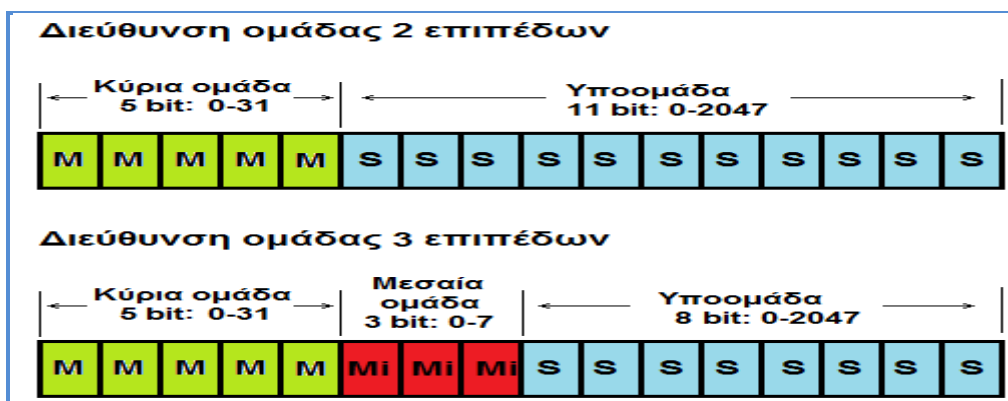
Κάθε bus συνδρομητής προετοιμάζεται να δεχτεί τη δική του ατομική διεύθυνση με το πάτημα του μπουτόν προγραμματισμού που διαθέτει. Κατά τη διάρκεια αυτής της διαδικασίας ανάβει το LED προγραμματισμού.

Η ατομική διεύθυνση χρησιμοποιείται μετά τη θέση σε λειτουργία του bus συνδρομητή και για τους εξής σκοπούς:

- Διάγνωση, διόρθωση σφαλμάτων, τροποποίηση της εγκατάστασης με νέο προγραμματισμό
- Επικοινωνία των στοιχείων επικοινωνίας με εργαλεία θέσης λειτουργίας ή με άλλες συσκευές

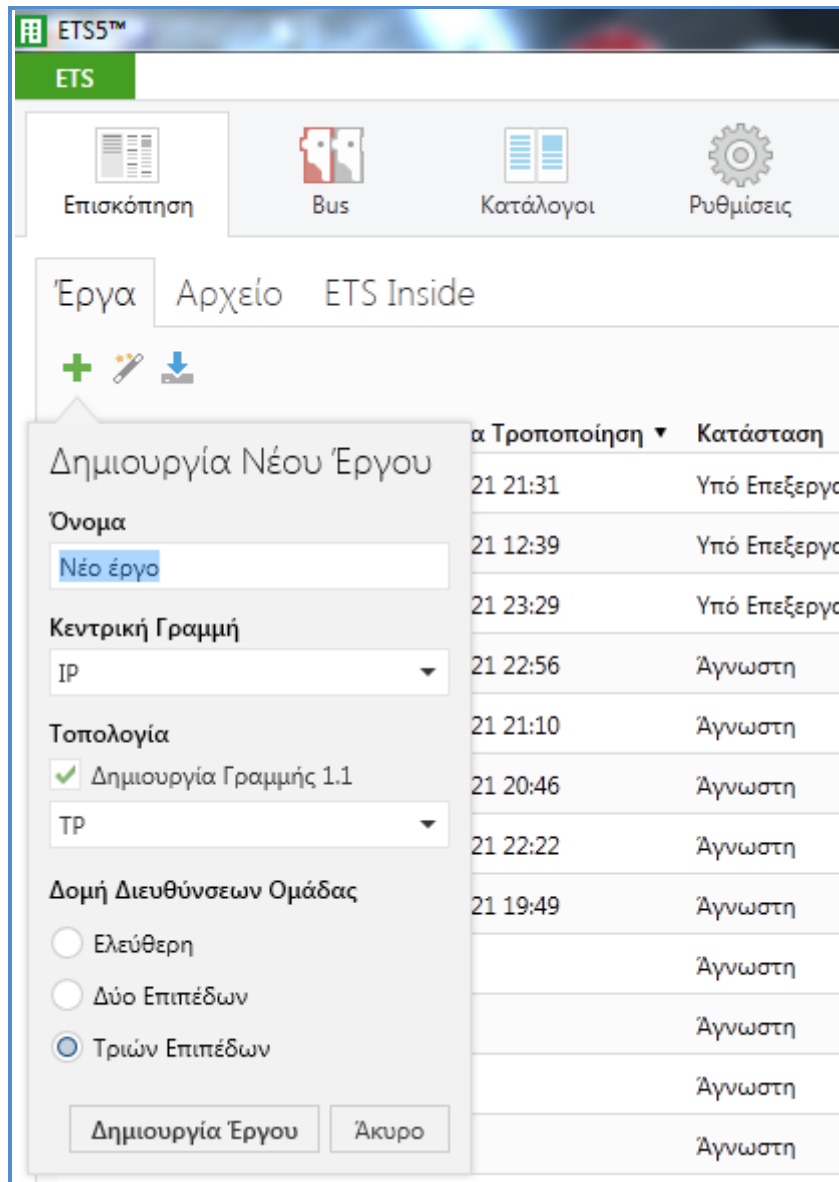
3.3. Αρχές διευθυνσιοδότησης ομάδας

Η επικοινωνία μεταξύ συσκευών μιας εγκατάστασης επιτυγχάνεται μέσω των διευθύνσεων ομάδας. Ο τρόπος με τον οποίο θα χρησιμοποιηθούν τα επίπεδα έγκειται στην κρίση του χρήστη. Μπορούμε να δημιουργήσουμε διεύθυνση ομάδας δυο ή τριών επιπέδων.



Εικόνα 27. Δομή διεύθυνσης ομάδας δυο και τριών επιπέδων

Η δομή των διευθύνσεων ομάδας που θα επιλεγεί κατά τη δημιουργία του έργου θα πρέπει να παραμείνει σε όλες τις χρήσεις του κτιρίου η ίδια. Στην περίπτωση που θελήσουμε να αλλάξουμε τη δομή (αυτό μπορεί να γίνει κατά το άνοιγμα ενός έργου), τότε θα χαθούν όλες οι ρυθμίσεις που έχουν γίνει για τις μεσαίες ομάδες. Η επιλογή της δομής γίνεται από τον χρήστη κατά την δημιουργία του νέου έργου στο λογισμικό ETS 5, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 28. Επιλογή επιπέδων διεύθυνσης ομάδας κατά τη δημιουργία του νέου έργου

Στην περίπτωση που έχουμε δημιουργήσει το έργο μας με διευθύνσεις ομάδας τριών επιπέδων και θελήσουμε να τις αλλάξουμε σε δυο επίπεδων, τότε όλα τα κείμενα και οι ρυθμίσεις από τις μεσαίες ομάδες χάνονται. Η ρύθμιση αυτή μπορεί να γίνει στην κεντρική καρτέλα με τις πληροφορίες του έργου. Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται οι αλλαγές που συμβαίνουν κατά την αλλαγή από τρία επίπεδα σε δυο.

Διευθύνσεις Ομάδων	Μεσαία Ο	Όνομα	Περιγραφή	Πέρασμα
Δυναμικοί Φάκελοι	0	ΦΩΤΙΣΜΟΣ		Όχι
0 ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	1	ΡΟΛΑ		Όχι
0/0 ΦΩΤΙΣΜΟΣ				
0/0/1 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ				
0/0/2 ΣΑΛΟΝΙ				
0/0/3 ΚΟΥΖΙΝΑ				
0/1 ΡΟΛΑ				
0/1/0 ΥΠΝΟΔΩΜΑΤΙΟ				
0/1/1 ΣΑΛΟΝΙ				
0/1/2 ΚΟΥΖΙΝΑ				

Εικόνα 29. Διευθύνσεις ομάδας τριών επιπέδων πριν την αλλαγή

ETSS™ ETS

Επισκόπηση Bus Κατάλογοι Ρυθμίσεις

Εργα Αρχείο ETS Inside

Νέο έργο (2) Τελευταία τροποποίηση: 14/02/2022 19:28 Συνολικό μέγεθος: 2,3 KB

Λεπτομέρειες Ασφάλεια Ημερολόγιο Έργου Αρχεία έργου

Όνομα: Νέο έργο (2) Κωδικός:

Αριθμός Έργου: Κλειδί BCU:

Αριθμός Συμφωνητικού: Κωδικ.σελίδας: Γλώσσα Συστήματος Windows

Ημερομηνία Έναρξης: 14/02/2022

Ημερομηνία Ολοκλήρωσης: Επιλέξτε μια ημερομηνία

Κατάσταση: Υπό Επεξεργασία

Σχόλιο:

Δομή Διευθύνσεων Ομάδας

Ελεύθερη

Δύο Επίπεδα

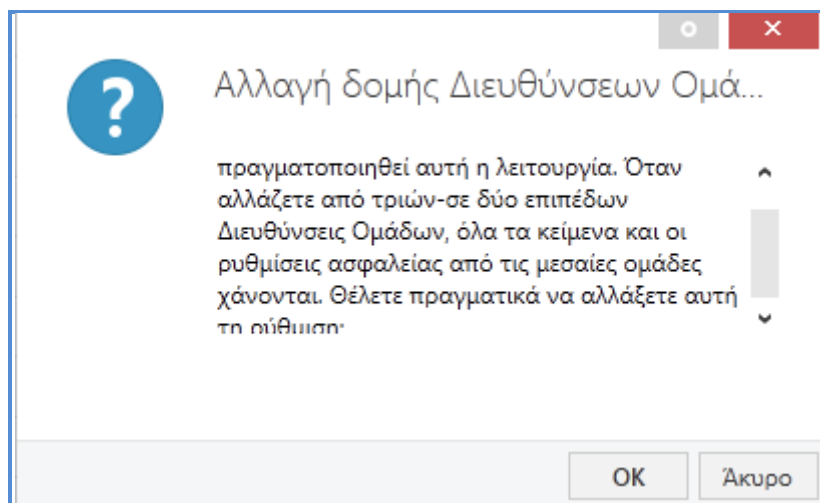
Τρία Επίπεδα

Συμβατότητα

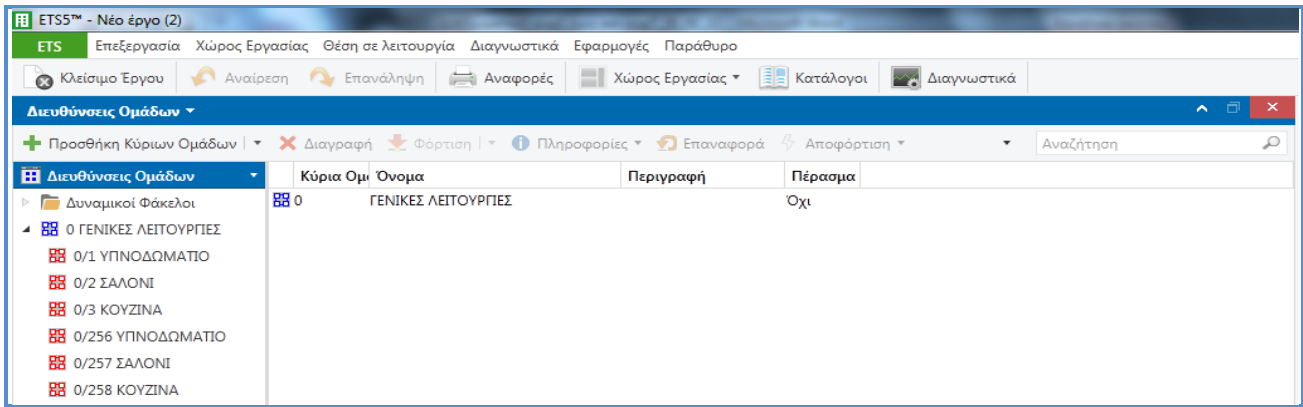
Απόκρυψη εκτεταμένου εύρους Διευθύνσεων Ομάδων για plug-ins

Χρήση αργής επικοινωνίας bus

Εικόνα 30. Πεδίο αλλαγής επιπέδου Διεύθυνσης ομάδας



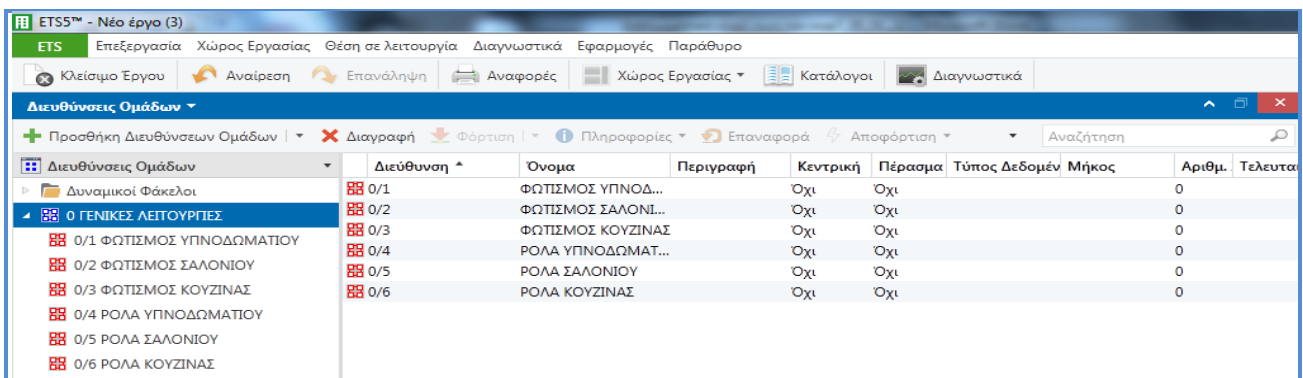
Εικόνα 31. Αλλαγή επιπέδων Διεύθυνσης Ομάδας από τρία σε δυο



Εικόνα 32. Διεύθυνση ομάδας σε δυο επίπεδα μετά την αλλαγή

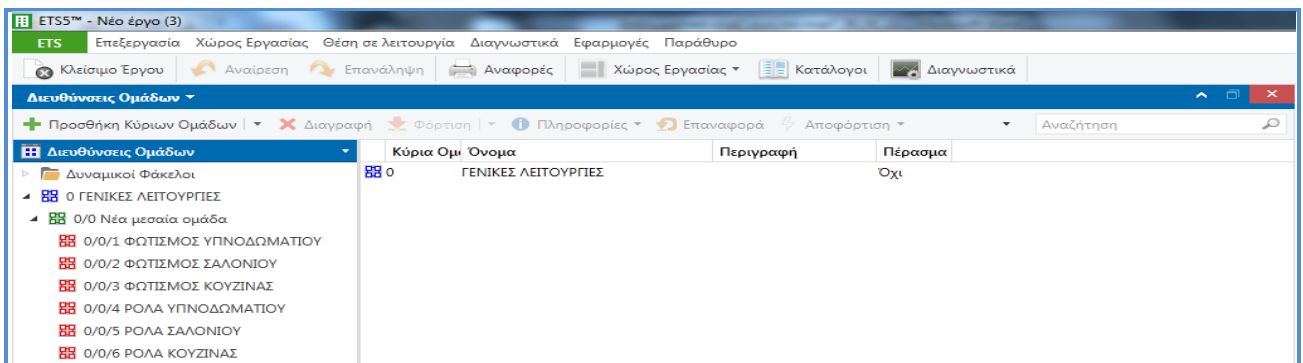
Μετά την αλλαγή βλέπουμε ότι οι πληροφορίες για την λειτουργία που περιγράφουν οι Διευθύνσεις ομάδας χάνονται και έτσι δεν είναι κατανοητή η χρήση τους.

Αν το έργο μας έχει δημιουργηθεί εξαρχής με διευθύνσεις ομάδας δυο επιπέδων, θα έχουμε μόνο κύριες ομάδες (μπλε χρώμα) και διευθύνσεις ομάδας (κόκκινο χρώμα) όπως το παράδειγμα στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 33. Έργο με διευθύνσεις ομάδας δυο επιπέδων εξ αρχής

Έστω ότι θέλουμε να αλλάξουμε τη δομή των διευθύνσεων ομάδας από δυο επίπεδα σε τρία. Αυτό μπορεί να γίνει από την κεντρική καρτέλα του έργου, όπως στην περίπτωση αλλαγής από τρία επίπεδα σε δυο. Το αποτέλεσμα της αλλαγής φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 34. Διευθύνσεις ομάδας μετά την αλλαγή από επίπεδο δυο σε επίπεδο τρία

Μετά την αλλαγή βλέπουμε ότι δημιουργείται μια μεσαία ομάδα (πράσινο χρώμα) που περιλαμβάνει όλες τις διευθύνσεις ομάδων που υπήρχαν η οποία στην ουσία δεν εξυπηρετεί, μια και υπάρχει η κύρια ομάδα ένα επίπεδο πάνω.

Η δομή που χρησιμοποιείται συνήθως είναι αυτή των τριών επιπέδων. Αυτό οφείλεται στο ότι με τη δομή αυτή γίνεται πιο κατανοητή η λειτουργία για το τι θα ελεγχθεί και πού βρίσκεται μέσα στην εγκατάσταση. Έτσι στη δομή τριών επιπέδων θα έχουμε:

- Κύρια ομάδα : ισόγειο / όροφος
- Μεσαία ομάδα : λειτουργία εντός μιας εγκατάστασης (πχ φωτισμός, θέρμανση)
- Υποομάδα : λειτουργία καταναλωτών ή ομάδων καταναλωτών (πχ φωτιστικό κρεβατοκάμαρας, φωτιστικό κουζίνας κλπ)

Στην παρακάτω εικόνα έχουμε ένα παράδειγμα διεύθυνσης ομάδας τριών επιπέδων. Η κύρια ομάδα "0" «Γενικές λειτουργίες» είναι με μπλε χρώμα, οι μεσαίες ομάδες "0/1" «Φωτισμός», "0/2" «Ρολά» και "0/3" «Dimming» είναι με πράσινο χρώμα και οι υποομάδες είναι με κόκκινο χρώμα. Παράδειγμα υποομάδας είναι οι "0/0/1" «Φωτισμός Σαλονιού», "0/0/2" «Απλίκες» και "0/0/3" «Μεσαία Λάμπα». Έτσι με αυτή τη δομή μπορούμε να δούμε ακριβώς ποια είναι η λειτουργία και ποιο στοιχείο ελέγχεται και σε ποιο χώρο του κτιρίου.

Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστ	Τύπο	Επ	Αν	Εγ	Με	Εν	Προϊόν	Πρόγραμ
0: διακοπτ. λειτ., πλήκτρο A (σημ. πίεσης πλή...	1.1.1 δυαδική έξοδος UP 562	S		E...	-	-	M...	-	δυαδική έξοδος U...	20 A2 δέκτ
1: διακοπτ. λειτ., πλήκτρο A (σημ. πίεσης πλή...	1.1.1 δυαδική έξοδος UP 562	S		E...	-	-	M...	-	δυαδική έξοδος U...	20 A2 δέκτ
2: διακοπτ. λειτ., πλήκτρο B (σημ. πίεσης πλή...	1.1.8 διακόπτης ηλ. ρολών U...	S		E...	-	-	M...	-	διακόπτης ηλ. ρολ...	20 A1 δέκτ
3: διακοπτ. λειτ., πλήκτρο B (σημ. πίεσης πλή...	1.1.8 διακόπτης ηλ. ρολών U...	S		E...	-	-	M...	-	διακόπτης ηλ. ρολ...	20 A1 δέκτ
12: διακοπτ. λειτ., κανάλι A - on / off	1.1.1 δυαδική έξοδος UP 562	S		E...	-	Eγγ	-	-	δυαδική έξοδος U...	20 A2 δέκτ

Εικόνα 35. Παραδείγματα διεύθυνσεων ομάδας

Κάθε διεύθυνση ομάδας μπορεί να καταχωρηθεί σε όσους bus συνδρομητές χρειάζεται, ανεξάρτητα από το σημείο της εγκατάστασης του bus συνδρομητή μέσα στην εγκατάσταση KNX.

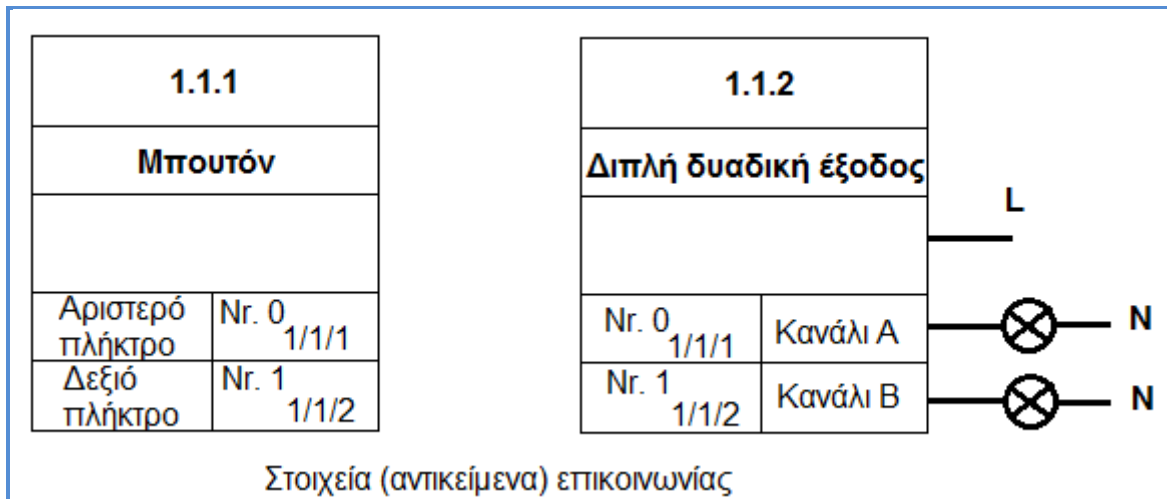
Οι δέκτες μπορούν να ανταποκρίνονται σε περισσότερες διευθύνσεις ομάδας σε κάθε στοιχείο επικοινωνίας, ενώ οι αισθητήρες μπορούν να αποστέλλουν μόνο μια διεύθυνση ανά τηλεγράφημα.

Οι διευθύνσεις ομάδας μπορούν να δημιουργηθούν με τη βοήθεια του λογισμικού ETS5 και να καταχωρηθούν στα (αντικείμενα) στοιχεία επικοινωνίας των αντίστοιχων αισθητήρων και δεκτών.

3.4. Συνδέσεις διευθύνσεων και στοιχείων ομάδας

Τα στοιχεία ομάδας KNX είναι ουσιαστικά θέσεις αποθήκευσης μνήμης και επικοινωνιακής σύνδεσης του bus συνδρομητή. Αυτά τα στοιχεία μπορούν να έχουν μέγεθος από 1 bit έως 14 Byte. Το μέγεθος των στοιχείων ομάδας εξαρτάται από τη λειτουργία που πρέπει να εκτελεστεί και ορίζονται από τους κατασκευαστές των KNX συσκευών.

Για παράδειγμα, για ένα απλό on/off απαιτούνται βασικά δύο καταστάσεις (0 και 1). Για το λόγο αυτόν, χρησιμοποιούνται στοιχεία ομάδας μεγέθους ενός bit. Στη μετάδοση κειμένου όμως η πληροφορία είναι πιο σύνθετη και γι' αυτό χρησιμοποιούνται στοιχεία ομάδας μεγέθους έως και 14 Byte.



Εικόνα 36. Διασύνδεση στοιχείων επικοινωνίας

Μέσω του ETS5 είναι δυνατή η σύνδεση διαμέσου διευθύνσεων ομάδας μόνο των στοιχείων ομάδας με το ίδιο μέγεθος. Σε ένα στοιχείο ομάδας μπορούν να καταχωρηθούν περισσότερες της μίας διευθύνσεις ομάδας, όπου βέβαια μόνον η μία θα είναι η αποστέλλομενη διεύθυνση ομάδας (εφόσον χρειάζεται να αποσταλεί).

Μια τιμή στοιχείου ομάδας αποστέλλεται στο bus με τον εξής τρόπο:

Εάν για παράδειγμα στην παραπάνω εικόνα πατηθεί το επάνω αριστερά πλήκτρο του διπλού μπουτόν, θα καταγράψει την τιμή 1 στο δικό του στοιχείο ομάδας με τον αριθμό 0.

Αφού τα Flags C (Επικ.) και T (Μετ.) είναι ενεργοποιημένα γι' αυτό το στοιχείο, η εν λόγω συσκευή θα αποστείλει στο bus ένα τηλεγράφημα με την πληροφορία «Διεύθυνση ομάδας 1/1/1, καταγραφή τιμής 1».

Στη συνέχεια όλοι οι bus συνδρομητές της KNX TP 1 εγκατάστασης των οποίων τα στοιχεία ομάδας έχουν τη διεύθυνση ομάδας 1/1/1 καταγράφουν την τιμή 1 στο δικό τους στοιχείο ομάδας.

Στο δικό μας παράδειγμα καταγράφεται στο στοιχείο ομάδας No 0 του δέκτη (δυαδική έξοδος) η τιμή 1.

Το πρόγραμμα εφαρμογής του δέκτη διαπιστώνει ότι η τιμή σε αυτό το στοιχείο ομάδας έχει αλλάξει και εκτελεί την εντολή on.

3.5. Τα Flags των στοιχείων ομάδας των bus συνδρομητών

Κάθε στοιχείο ομάδας διαθέτει ορισμένα Flags, μέσω των οποίων μπορούν να ρυθμιστούν οι εξής ιδιότητές του:

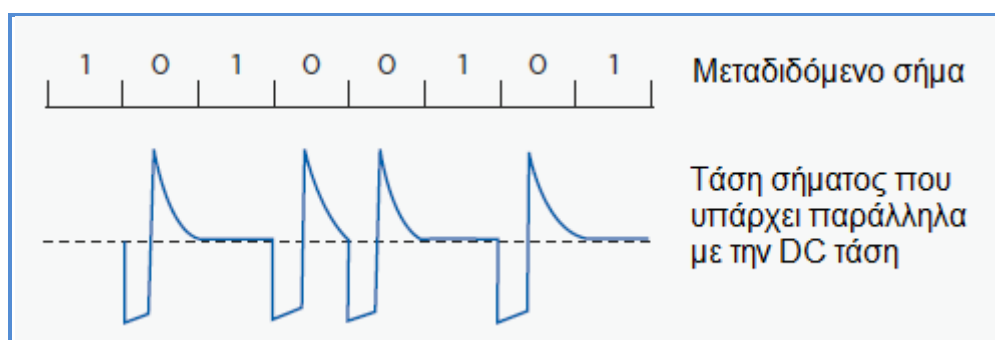
Επικοινωνία (COMMUNICATION)	✓	Το στοιχείο ομάδας έχει κανονική σύνδεση με το bus
		Τα τηλεγραφήματα επιβεβαιώνονται αλλά το στοιχείο ομάδας δεν αλλάζει
Ανάγνωση (READ)	✓	Η τιμή του στοιχείου ομάδας μπορεί να διαβάζεται από το bus
		Η τιμή του στοιχείου ομάδας δεν μπορεί να διαβάζεται από το bus
Εγγραφή (WRITE)	✓	Η τιμή του στοιχείου ομάδας μπορεί να αλλάζεται μέσω του bus
		Η τιμή του στοιχείου ομάδας δεν μπορεί να αλλάζεται μέσω του bus
Μετάδοση (TRANSMIT)	✓	Αν αλλάξει (πχ σε έναν αισθητήρα) η τιμή του στοιχείου ομάδας τότε αποστέλλεται το αντίστοιχο τηλεγράφημα στο bus
		Το στοιχείο ομάδας στέλνει ένα απαντητικό τηλεγράφημα στο bus μόνο σε αίτηση ανάγνωσης
Ενημέρωση (UPDATE)	✓	Τηλεγραφήματα με απάντηση τιμής ερμηνεύονται σαν εντολές εγγραφής και η τιμή του στοιχείου ομάδας ενημερώνεται
		Τηλεγραφήματα με απάντηση τιμής δεν ερμηνεύονται σαν εντολές εγγραφής και η τιμή του στοιχείου ομάδας δεν αλλάζει
Ανάγνωση κατά την έναρξη (READ ON INIT)	✓	Η συσκευή όταν επανεκκινεί μετά από επαναφορά της τάσης στέλνει αυτόνομα εντολή ανάγνωσης του επιλεγμένου στοιχείου ομάδας (η δυνατότητα αυτή είναι επιλέξιμη μόνο σε ορισμένες μάσκες)
		Μετά από επαναφορά της τάσης η συσκευή επαναφέρει την τιμή του επιλεγμένου στοιχείου ομάδας αλλά όχι μέσω τιμής εντολής ανάγνωσης (READ)

Πίνακας 5. Flags στοιχείων ομάδας bus συνδρομητών⁴

Προσοχή: Τα Flags των τυπικών ρυθμίσεων που έχει ορίσει ο κατασκευαστής σε κάθε KNX συσκευή θα πρέπει να αλλάζουν μόνο σε ειδικές περιπτώσεις. Σε περίπτωση αμφιβολιών, η επαναφορά τους στις εργοστασιακές ρυθμίσεις τους γίνεται μέσω του ETS5.

3.6. Η σειριακή μετάδοση δεδομένων στο bus

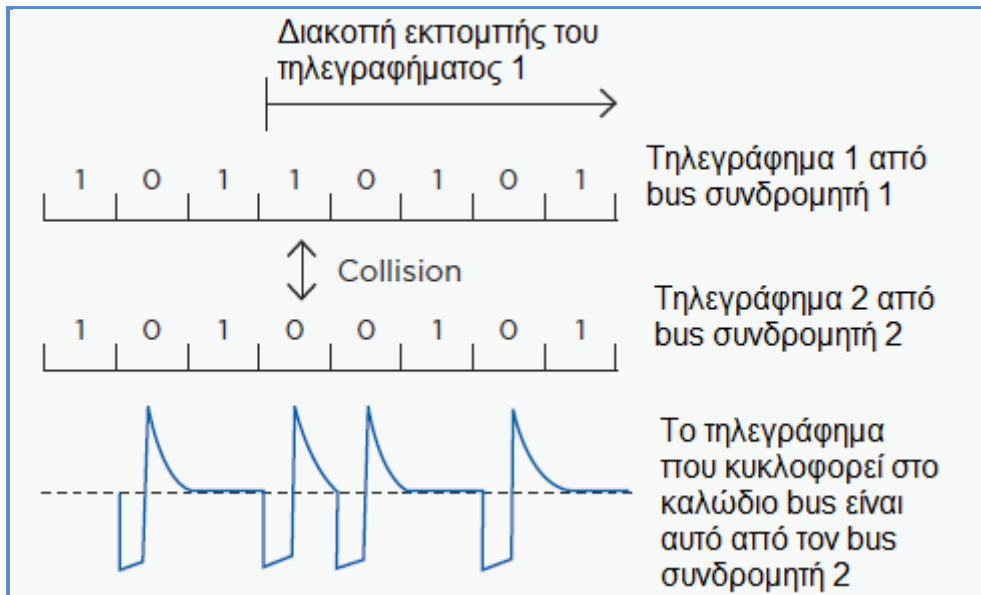
Ο ρυθμός μεταφοράς δεδομένων είναι 9.600 bit/s και τα δεδομένα ταξιδεύουν σειριακά, ένα byte τη φορά, μέσω ασύγχρονης μεταφοράς δεδομένων. Όταν ένα λογικό μηδέν μεταδίδεται, η τάση πέφτει για λίγο και μετά, όχι περισσότερο από 104 μs, αυξάνεται ξανά για να εξισορροπηθεί στην αρχική τάση. Αυτό οφείλεται στο επαγωγικό αποτέλεσμα του πηνίου του τροφοδοτικού. Η μετάδοση του λογικού "1" αντιστοιχεί στην κατάσταση αδράνειας (μηδενική τάση σήματος).



Εικόνα 37. Μορφή σήματος στο καλώδιο Bus KNX TP1¹¹

Εάν ένας bus συνδρομητής θέλει να αποστείλει στο bus ένα τηλεγράφημα και το bus δεν είναι κατειλημμένο, τότε η αποστολή αυτή μπορεί να γίνει αμέσως.

Η επιθυμία ταυτόχρονης αποστολής περισσότερων bus συνδρομητών ελέγχεται με τη μέθοδο CSMA /CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance).



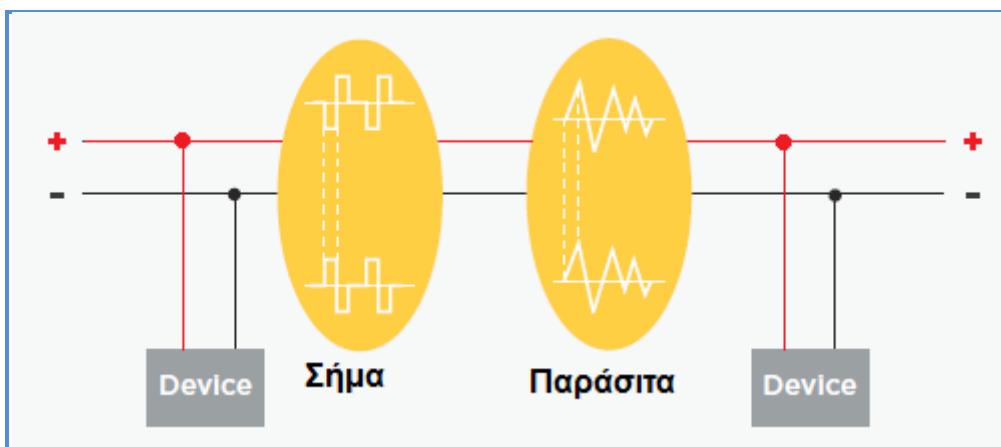
Εικόνα 38. Αποφυγή σύγκρουσης τηλεγραφημάτων στο καλώδιο bus KNX TP1¹¹

Οι bus συνδρομητές ανταποκρίνονται στην αποστολή στο bus. Με την πρώτη λογική τιμή 0 (ύπαρξη τάσης σήματος στον αγωγό) ο bus συνδρομητής με τη λογική τιμή 1 αναγνωρίζει ότι πρέπει να δώσει προτεραιότητα σε έναν άλλο bus συνδρομητή και τερματίζει την αποστολή.

Ο bus συνδρομητής που διακόπτει την αποστολή «ακούει» μέχρι το τέλος το τηλεγράφημα που αποστέλλεται και μετά προσπαθεί εκ νέου να στείλει το δικό του.

Η μέθοδος CSMA /CA φροντίζει ώστε κατά την ταυτόχρονη επιθυμία αποστολής περισσότερων bus συνδρομητών καθένας από αυτούς να ολοκληρώσει ανενόχλητος τη δική του αποστολή. Έτσι δεν προκαλούνται απώλειες μεταβιβαζόμενων δεδομένων.

Έχουμε λοιπόν διακίνηση - ανταλλαγή ψηφιακών δεδομένων στη γραμμή, στο καλώδιο bus. Τα δεδομένα μεταδίδονται συμμετρικά σε μορφή σημάτων στο ζεύγος των αγωγών bus όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.



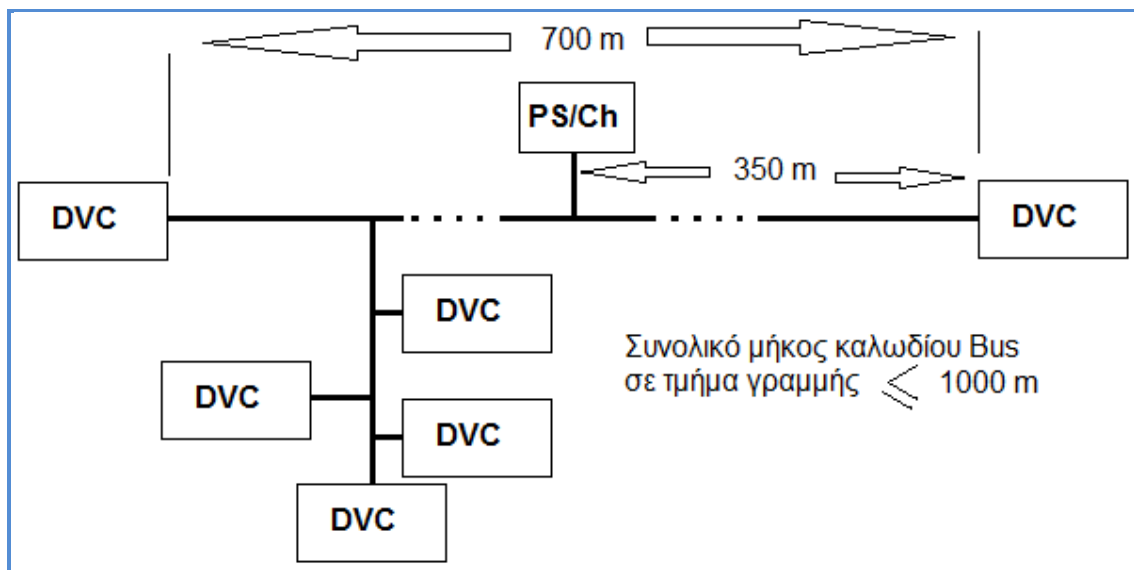
Εικόνα 39. Συμμετρική μεταφορά δεδομένων στο καλώδιο bus KNX TP1¹¹

Οι εκπομπές παράσιτων επιδρούν και στους δύο αγωγούς με την ίδια πολικότητα και έτσι δεν επηρεάζουν την καθοριστική διαφορά της τάσης σήματος.

Το τροφοδοτικό τροφοδοτεί πάντα μέσω ενός πηνίου (choke) το bus. Στα περισσότερα τροφοδοτικά που τώρα κυκλοφορούν στο εμπόριο, το πηνίο (choke), είναι ενσωματωμένο. Για τη συνεχή τάση το πηνίο αποτελεί μια χαμηλή αντίσταση (αφού η συχνότητα είναι $= 0$ Hz). Η πληροφορία είναι μία εναλλασσόμενη τάση (συχνότητα άνιση του 0). Για την εναλλασσόμενη τάση το πηνίο αποτελεί μια υψηλή αντίσταση.

Έτσι το τροφοδοτικό αποτελεί μικρή επιβάρυνση για τα δεδομένα που διακινούνται στο bus.

3.7. Επιτρεπτά μήκη καλωδίων bus



Εικόνα 40. Επιτρεπόμενα μήκη καλωδίου bus

Σε κάθε KNX TP 1 γραμμή επιτρέπονται τα παρακάτω μήκη καλωδίων bus:

- KNX τροφοδοτικό έως τον μακρύτερο bus συνδρομητή μέγιστο 350 m
- Μεταξύ των δύο πιο απομακρυσμένων bus συνδρομητών στην ίδια γραμμή ή στο ίδιο τμήμα γραμμής μέγιστο 700 m..
- Μέγιστο συνολικό μήκος καλωδίων bus γραμμής ή τμήματος γραμμής 1.000 m

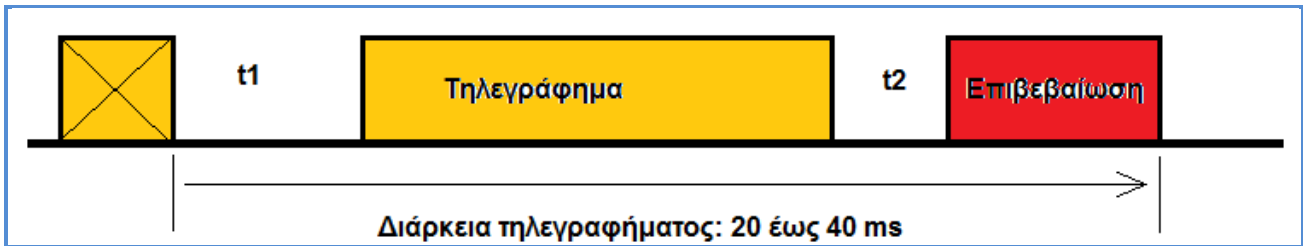
Ελάχιστη απόσταση μεταξύ δύο τροφοδοτικών: Με βάση τις οδηγίες των κατασκευαστών τους.

Για να εξασφαλιστεί η σίγουρη μετάδοση δεδομένων, θα πρέπει το συνολικό μήκος των καλωδίων bus ανά τμήμα γραμμής να μην υπερβαίνει τα 1.000 μ. ενώ ο μέγιστος αριθμός bus συνδρομητών ανά τμήμα γραμμής να μην ξεπερνά τους 64.⁴

3.8. Το τηλεγράφημα KNX TP 1

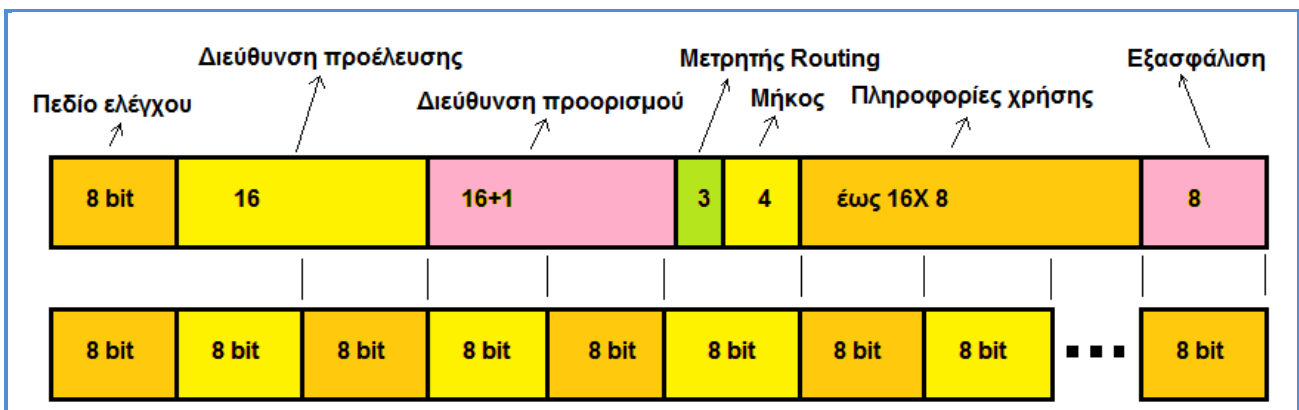
Όταν συμβαίνει ένα γεγονός στην εγκατάσταση π.χ. όταν ένα πλήκτρο είναι πατημένο, ο συνδρομητής στέλνει ένα τηλεγράφημα μέσα στο bus.

Η αποστολή αρχίζει αφότου το bus παραμένει ελεύθερο τουλάχιστον κατά χρόνο t_1 . Μετά την ολοκλήρωση της αποστολής του τηλεγραφήματος ο συνδρομητής χρησιμοποιεί τον χρόνο t_2 για να ελέγξει αν το μήνυμα έχει ληφθεί σωστά. Όλοι οι συνδρομητές οι οποίοι αντιδρούν στο μήνυμα στέλνουν ταυτόχρονα την επιβεβαίωσή τους στον αποστολέα.



Εικόνα 41. Χρονική διάρκεια αποστολής και επιβεβαίωσης λήψης τηλεγραφήματος¹²

Το τηλεγράφημα αποτελείται από τις ειδικές πληροφορίες και από τις χρήσιμες πληροφορίες για το γεγονός που συμβαίνει στο δίκτυο. Αποτελείται από σειρές δυαδικών (0,1) παλμών. Η πληροφορία μεταφέρεται στο σύνολό της σε μορφή 8bit χαρακτήρων.



Εικόνα 42. Δομή τηλεγραφήματος¹²

Το τηλεγράφημα μεταδίδεται με ταχύτητα 9600 bit/s. Αυτό σημαίνει ότι το 1 bit καταλαμβάνει το bus για χρόνο $1/9600$ s δηλ. 104 μ s.

Το πεδίο της διεύθυνσης του αποστολέα (προέλευσης) περιέχει την ατομική διεύθυνση του συνδρομητή που στέλνει το τηλεγράφημα.

Σε συνθήκες κανονικής λειτουργίας η διεύθυνση προορισμού είναι μια διεύθυνση ομάδας. Ωστόσο υπάρχουν περιπτώσεις κατά τις οποίες η διεύθυνση προορισμού μπορεί να είναι και μια ατομική διεύθυνση: για παράδειγμα, αν πρέπει να σταλούν τηλεγραφήματα συστήματος, όπως φόρτιση προγράμματος σε bus συνδρομητή.

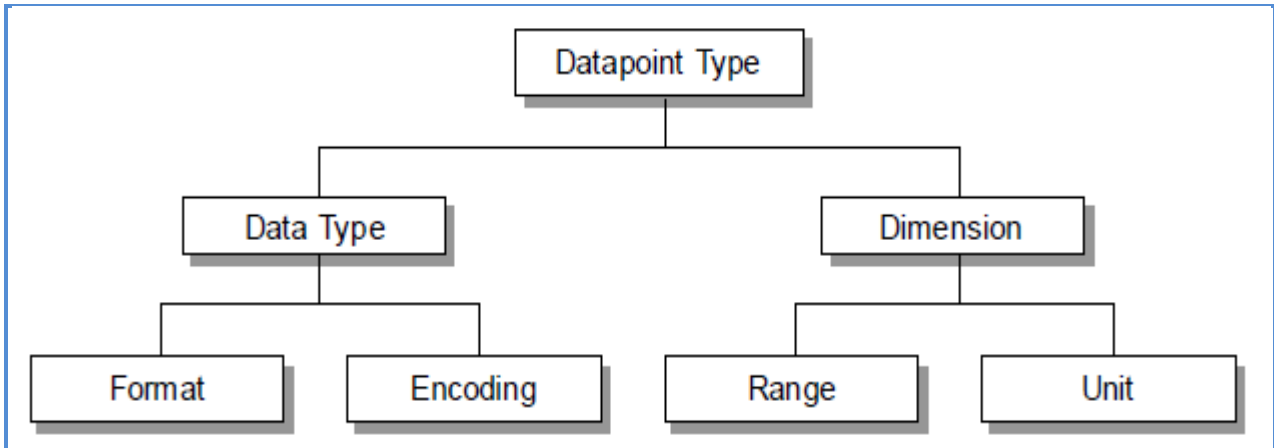
Το μέγεθος - μήκος της πληροφορίας χρήσης δεν είναι σταθερό, εξαρτάται από τον τύπο δεδομένων που πρέπει να μεταβιβαστούν με το τηλεγράφημα. Για να εξασφαλιστεί η συμβατότητα της επικοινωνίας μεταξύ των KNX συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών (π.χ. dimmer, θερμοκρασία κ.λπ.), έχουν κωδικοποιηθεί οι τύποι δεδομένων.

Η κωδικοποίηση των δεδομένων περιλαμβάνει τη μορφή και τη διάταξη των στοιχείων ομάδας μέσα στο τηλεγράφημα, τόσο για τις λειτουργίες των αισθητήρων όσο και για τις λειτουργίες των δεκτών. Ο συνδυασμός διαφορετικών κωδικοποιημένων τύπων δεδομένων ορίζεται ως μπλοκ λειτουργίας (DTP).

Οι κωδικοποιημένοι τύποι δεδομένων εγγυώνται τη συμβατότητα παρόμοιων συσκευών διαφορετικών κατασκευαστών.

Η τυποποίηση περιλαμβάνει απαιτήσεις για τη μορφή δεδομένων και τη δομή των αντικειμένων της ομάδας καθώς και για τις λειτουργίες αισθητήρα και ενεργοποιητή. Ο συνδυασμός πολλών τυποποιημένων τύπων δεδομένων (π.χ. σε ενεργοποιητές μείωσης της φωτεινότητας) ονομάζεται λειτουργικό μπλοκ.

Ο προσδιορισμός ενός τύπου δεδομένων είναι προσανατολισμένος στην εφαρμογή για την οποία σχεδιάστηκε. Αυτό δεν σημαίνει πάντα ότι η χρήση του DPT περιορίζεται σε αυτόν τον τομέα εφαρμογής. Για παράδειγμα, το "Scaling" (Τύπος 5.001) μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί τόσο για τη ρύθμιση της φωτεινότητας όσο και για τη ρύθμιση μιας θέσης βαλβίδας θέρμανσης.



Εικόνα 43. Δομή DPT¹³

Οι τύποι σημείων δεδομένων ορίζονται ως ένας συνδυασμός ενός τύπου δεδομένων και μιας διάστασης. Προτιμήθηκε να μην ορίζονται οι τύποι δεδομένων χωριστά από οποιαδήποτε διάσταση. Αυτό οδηγεί μόνο σε πιο αφηρημένες ονομασίες και ταυτίσεις.

Οποιοσδήποτε τύπος σημείου δεδομένων τυποποιεί έτσι έναν συνδυασμό μορφής, κωδικοποίησης, εύρους και μονάδας. Οι τύποι σημείων δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν για την περιγραφή περαιτέρω προτύπων διασύνδεσης KNX.

Οι τύποι σημείων δεδομένων προσδιορίζονται από έναν κύριο αριθμό 16 bit που διαχωρίζεται με μια τελεία από έναν υποαριθμό 16 bit, π.χ. «7.002». Η κωδικοποίηση έχει ως εξής:

Πεδίο	Σημασία
Κύριος αριθμός (αριστερά)	Μορφή / Κωδικοποίηση
Υποαριθμός (δεξιά)	Εύρος / μονάδα

Πίνακας 6. Πεδία DPT

Οι τύποι σημείων δεδομένων με τον ίδιο κύριο αριθμό έχουν επομένως την ίδια μορφή και κωδικοποίηση. Οι τύποι σημείων δεδομένων με τον ίδιο κύριο αριθμό έχουν τον ίδιο τύπο δεδομένων. Ένας διαφορετικός δευτερεύων αριθμός υποδηλώνει διαφορετική διάσταση (διαφορετικό εύρος ή/και διαφορετική μονάδα).

Η αντιστοίχιση των αναγνωριστικών τύπου Datapoint από την KNX Association γίνεται με συστηματικό τρόπο σύμφωνα με τα παρακάτω.

Τομέας εφαρμογής	Υποαριθμός	Κύριος αριθμός			
		0 - 199	200 - 299	300 - 59999	≥ 60000
Κοινή χρήση	0 - 99	κυρίως χωρίς δομή Τα DPT είναι δεδομένα, κυρίως χωρίς δομή, για κοινή χρήση	δομημένη Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, για κοινή χρήση	Κρατημένα για μελλοντική χρήση. Διαχειρίζονται από την ομάδα εργασίας WGI της KNX	Κρατημένα. Δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν
HVAC (Θέρμανση, εξαερισμός, κλιματισμός)	100 - 499	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για χρήση HVAC	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, μόνο για HVAC LTE χρήση		
Διαχείριση φορτίων	500 - 599	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για χρήση διαχείρισης φορτίων	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή		
Φωτισμός	600 - 799	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για διαχείριση φωτισμού	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, ειδικά για διαχείριση φωτισμού		
Παντζούρια και στόρια	800 - 999	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για διαχείριση παντζουριών και στοριών	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, ειδικά για διαχείριση παντζουριών και στοριών		
Σύστημα	1000 - 1199	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για το σύστημα	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, ειδικά για το σύστημα		
Μετρήσεις	1200 - 1399	Τα DPT είναι τυποποιημένα, κυρίως χωρίς δομή, ειδικά για μετρήσεις	Τα DPT είναι τυποποιημένα, με δομή, ειδικά για μετρήσεις		
Κρατημένα (Reserved)	1400 - 50999	Κρατημένα για άλλες εφαρμογές. Διαχειρίζονται από την ομάδα εργασίας WGI της KNX			
Ειδικά για τον κατασκευαστή	≥ 60000	Ειδικές επεκτάσεις για τον κατασκευαστή			

Πίνακας 7. Εύρος υποτύπων DPT¹³

Μια ολοκληρωμένη και πάντα ενημερωμένη λίστα με τους κωδικοποιημένους τύπους δεδομένων βρίσκεται στο site της KNX www.knx.org.

Εύρος δεδομένων (bit)	Προβαλλόμενες τιμές	Περιγραφή της ψηφιακής τεχνολογίας	Εφαρμογή στο KNX (επιλογή)
1	2	Bit	Διακοπτική λειτουργία
2	4		Προτεραιότητα
4	16	Τετράδα, μισό Byte	Dimming
8	256	Byte	Γεννήτρια τιμών
16	65.536	Word	Κινητή υποδιαστολή
32	4.294.967.296	Double word	Μετρητής

Πίνακας 8. Κωδικοποίηση δεδομένων τηλεγραφήματος

Ο bus συνδρομητής-παραλήπτης ή οι bus συνδρομητές-παραλήπτες μπορούν να ελέγξουν μέσω της εξασφάλισης της σωστής λήψης του τηλεγραφήματος τη σωστή ή λάθος λήψη και να αποστείλουν το αντίστοιχο μήνυμα επιβεβαίωσης.

Υπάρχουν τρία μηνύματα τα οποία μπορούν να σταλούν σαν επιβεβαίωση από τον παραλήπτη του τηλεγραφήματος.

- Αν είναι το μήνυμα NAK, τότε σημαίνει ότι δεν έγινε σωστή λήψη του τηλεγραφήματος και έτσι επαναλαμβάνεται μέχρι 3 φορές.
- Αν είναι το μήνυμα BUSY, τότε σημαίνει ότι το bus είναι κατειλημμένο και τότε ο αποστέλλων συνδρομητής θα περιμένει για μικρό χρονικό διάστημα και θα επιχειρήσει ξανά την αποστολή του μηνύματος.
- Αν το μήνυμα είναι ACK, τότε σημαίνει ότι έγινε σωστή λήψη.

Εάν ο αποστέλλων bus συνδρομητής δεν λάβει επιβεβαίωση, τότε η αποστολή του τηλεγραφήματος επαναλαμβάνεται έως και τρεις φορές προτού τερματιστεί η εντολή αποστολής.

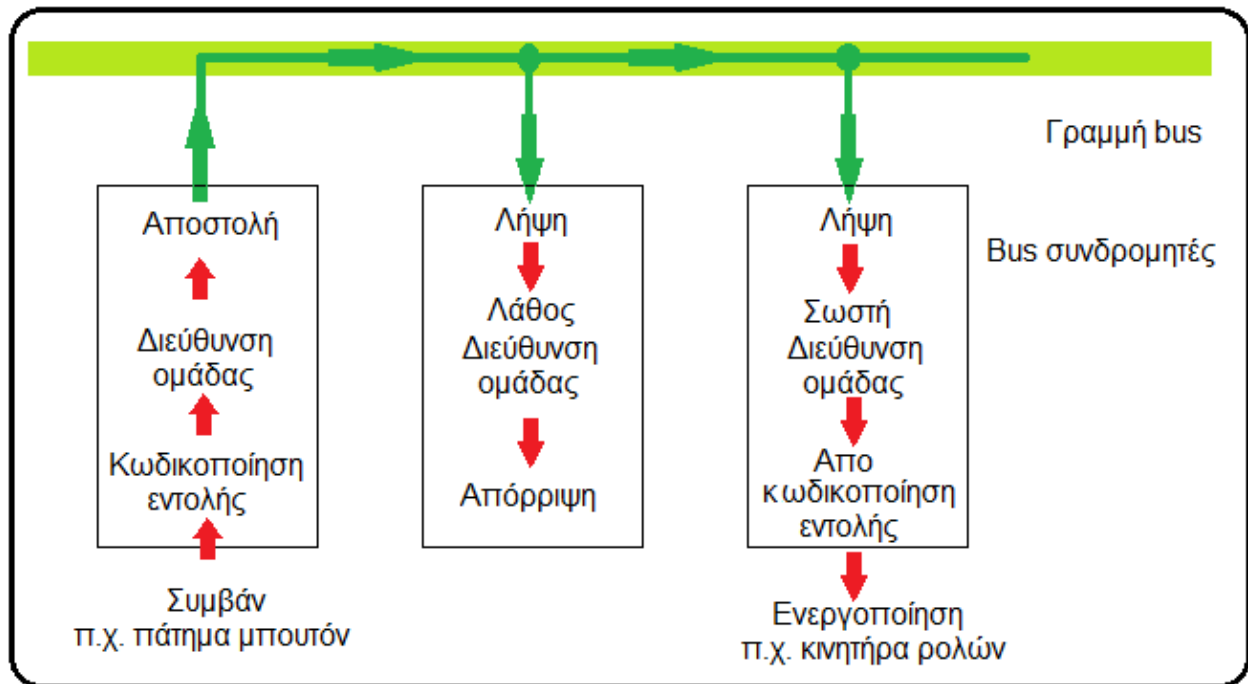
D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	Φορά ανάγνωσης των bit δεδομένων	Περιγραφή κατάστασης
N	N	0	0	B	B	0	0	Μήνυμα επιβεβαίωσης	
1	1	0	0	0	0	0	0	BUSY ακόμη απασχολημένο	Ο αποστολέας αναμένει ένα σύντομο χρονικό διάστημα για να ξαναστείλει το τηλεγράφημα
0	0	0	0	1	1	0	0	NAK Λανθασμένη λήψη	Ο αποστολέας επαναλαμβάνει την αποστολή άλλες 3 φορές
1	1	0	0	1	1	0	0	ACK Σωστή λήψη	Ο παραλήπτης ελέγχει την επιβεβαίωση μέσω της σωστής λήψης του τηλεγραφήματος και αποστέλλει την αντίστοιχη επιβεβαίωση

B= 00 BUSY

N=00 NAK

Πίνακας 9. Μηνύματα επιβεβαίωσης bus παραλήπτη συνδρομητή

Στο παρακάτω σχήμα φαίνεται παραστατικά η λειτουργία αποστολής/λήψης του τηλεγραφήματος ενός συστήματος bus.



Εικόνα 44. Λειτουργία αποστολής/λήψης τηλεγραφήματος στο bus

Κεφάλαιο 4. Δομή των bus συνδρομητών

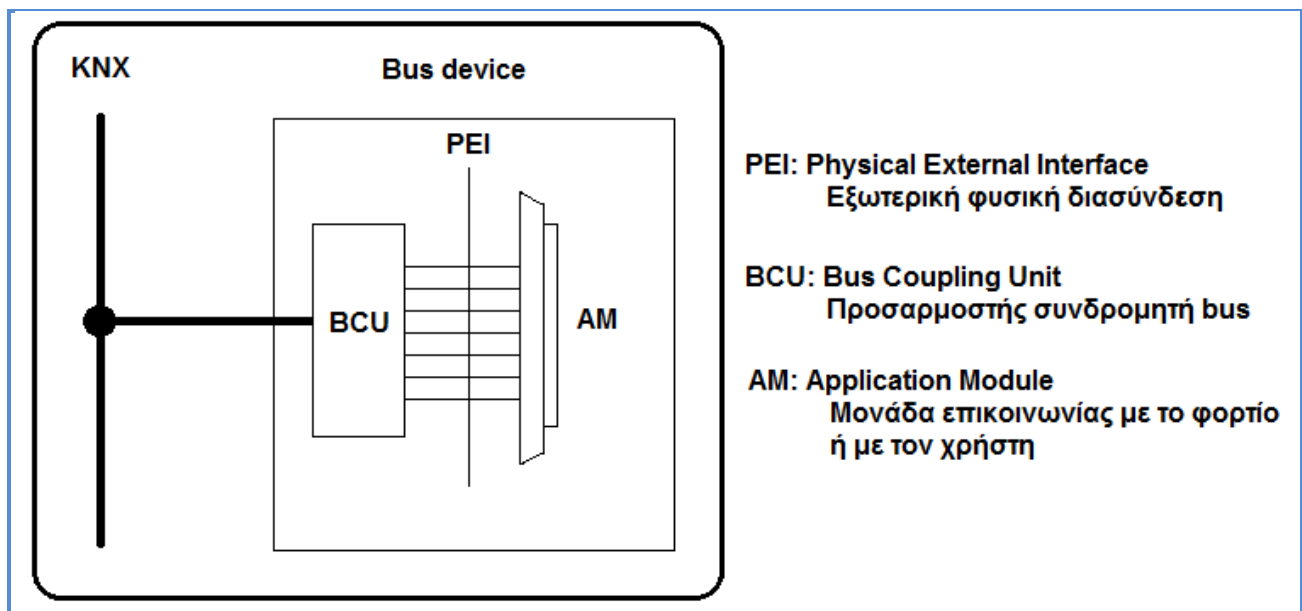
Ένας πλήρης bus συνδρομητής (π.χ. dimmer-διακόπτης, διακόπτης ρολών, μπουτόν πολλαπλών λειτουργιών κλπ) αποτελείται ουσιαστικά από τρία διαφορετικά τμήματα:

- Bus – προσαρμοστής (BCU)
- Μονάδα επικοινωνίας με το φορτίο ή με τον χρήστη (AM)
- Πρόγραμμα εφαρμογής (AP= application)

Ο bus – προσαρμοστής και η μονάδα επικοινωνίας με το φορτίο ή με τον χρήστη προσφέρονται ξεχωριστά ή μαζί σε ένα κοινό περίβλημα. Θα πρέπει όμως σε κάθε περίπτωση να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή.

Στην περίπτωση που τα δυο αυτά τμήματα είναι χωριστά, τότε αυτά συνδέονται μεταξύ τους μέσω μιας τυποποιημένης θύρας επικοινωνίας χρήστη (PEI). Η θύρα αυτή που μπορεί να έχει 10 ή 12 πόλους εξυπηρετεί τους παρακάτω σκοπούς:

- Ανταλλαγή μηνυμάτων μεταξύ των δυο τμημάτων (5 pins)
- Τροφοδοσία ρεύματος στη μονάδα επικοινωνίας με το φορτίο ή τον χρήστη (2 pins).



Εικόνα 45. Συνδρομητής bus

Υπάρχουν ορισμένα modules εφαρμογής τα οποία μπορούν να τοποθετηθούν μόνο σε συγκεκριμένους τύπους bus – προσαρμοστών. Σε περίπτωση που ο bus – προσαρμοστής είναι αφαιρούμενο τμήμα του bus συνδρομητή, τότε αυτός μπορεί να προσφέρεται σε διαφορετικές εκδόσεις (για εξωτερική τοποθέτηση, για εντοιχισμένη τοποθέτηση, για τοποθέτηση μέσα σε συσκευή, για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα). Συνήθως η σύνδεση γίνεται μέσω τυποποιημένης κλέμματος bus.

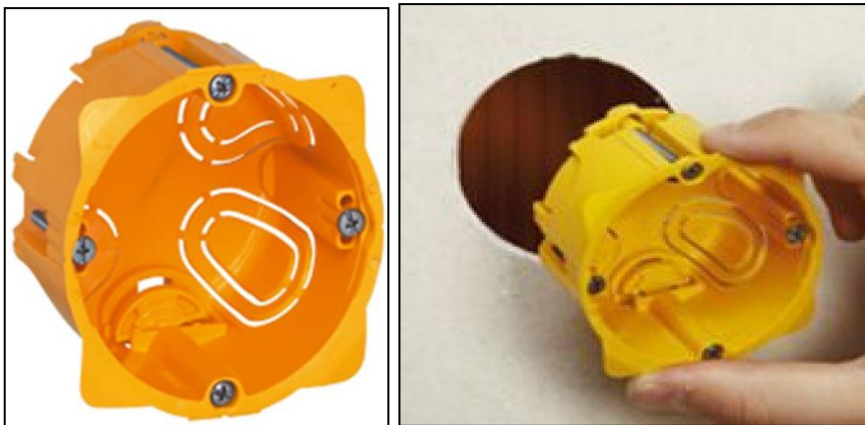
Κάθε bus συνδρομητής διαθέτει τη δική του «εξυπνάδα» χάρη στο ενσωματωμένο bus προσαρμοστή. Για αυτό το λόγο δεν απαιτείται η παρουσία μια κεντρικής μονάδας λειτουργίας στο σύστημα.

Οι bus συνδρομητές ταξινομούνται κυρίως σε τρεις κατηγορίες: τους αισθητήρες, τους δέκτες και τους ελεγκτές.

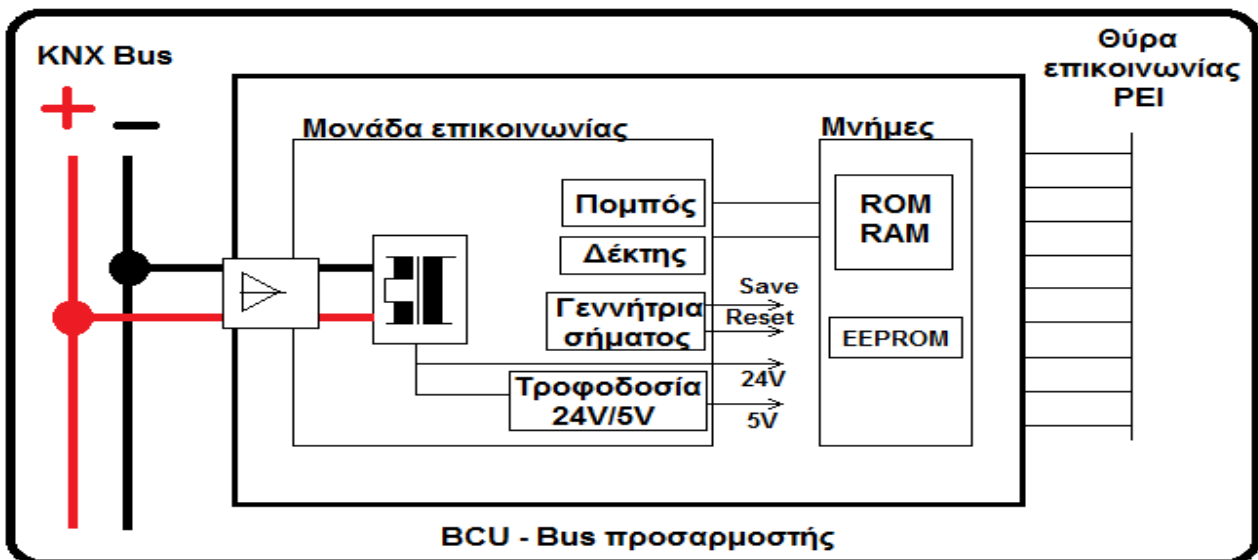
- ❖ Στην περίπτωση ενός αισθητήρα, η μονάδα επικοινωνίας με το χρήστη μεταδίδει πληροφορίες στον bus προσαρμοστή, ο οποίος τις κωδικοποιεί και τις αποστέλλει στο bus. Ο bus προσαρμοστής ελέγχει σε τακτά χρονικά διαστήματα την κατάσταση της μονάδας επικοινωνίας με τον χρήστη.
- ❖ Στην περίπτωση ενός δέκτη, ο bus προσαρμοστής λαμβάνει τα τηλεγραφήματα από το bus, τα αποκωδικοποιεί και μεταφέρει τις εντολές στην μονάδα επικοινωνίας με το φορτίο.
- ❖ Ένας δέκτης παραλαμβάνει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ αισθητήρων και δεκτών.

4.1. Ο bus προσαρμοστής (BCU)

Ο bus προσαρμοστής (BCU) στην πιο συνηθισμένη του μορφή τοποθετείται στον τοίχο σε κουτί διαμέτρου 60 mm με υποδοχές για στερέωση με βίδες (κουτί γυψοσανίδας), στις θέσεις που στις συμβατικές εγκαταστάσεις τοποθετούνται οι διακόπτες τοίχου. Οι bus προσαρμοστές, συμμετέχουν στην αποστολή και στη λήψη στοιχείων, διασφαλίζουν τη σωστή ηλεκτρική τροφοδοσία των ηλεκτρονικών τμημάτων του συστήματος, αποθηκεύουν στη μνήμη τους σημαντικά στοιχεία και συνδέονται μεταξύ τους με το καλώδιο επικοινωνίας. Κάθε bus προσαρμοστής περιέχει έναν μικροεπεξεργαστή όπου η δομή του φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 46. Κουτιά γυψοσανίδας¹⁴

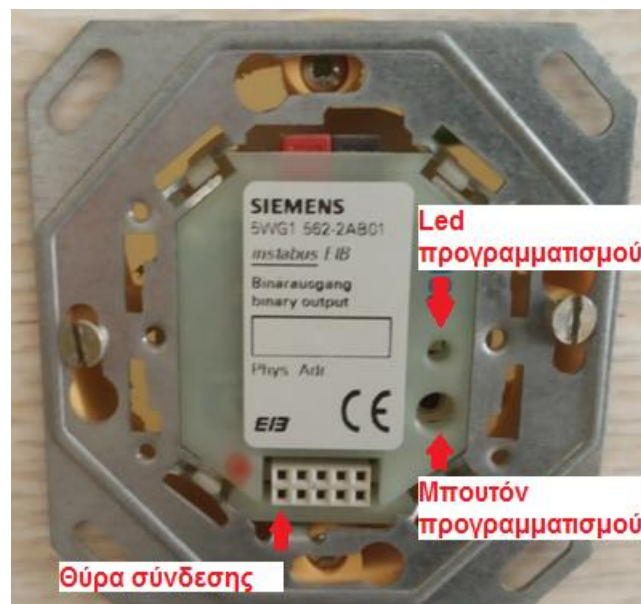


Εικόνα 47. Εσωτερική δομή Bus προσαρμοστή¹⁵

Στοιχεία μικροεπεξεργαστή bus προσαρμοστή			
α/α	Μονάδες μνήμης	Αγγλική ορολογία	Επεξήγηση λειτουργίας
1	ROM	Read Only Memory	Μόνιμη μνήμη που εμπεριέχει το βασικό πρόγραμμα του συστήματος. Το πρόγραμμα αυτό δεν είναι δυνατό να τροποποιηθεί από τον χρήστη του συστήματος
2	RAM	Random Access Memory	Παροδική μνήμη που εμπεριέχει κατά τη λειτουργία του bus συνδρομητή τις προσωρινές παραμέτρους του συστήματος και της εφαρμογής
3	EEPROM	Electrically Erasable Programmable ROM	Μόνιμη μνήμη που εμπεριέχει το πρόγραμμα εφαρμογής και τις παραμέτρους του, και που προγραμματίζεται μέσω του προγράμματος ETS. Η μνήμη αυτή είναι ηλεκτρικά διαγραφόμενη

Πίνακας 10. Μονάδες μνήμης Bus προσαρμοστή¹⁵

Στην μετώπη του ο κάθε bus προσαρμοστής διαθέτει 10 τυποποιημένες υποδοχές που αποτελούν την θύρα επικοινωνίας, το μπουτόν προγραμματισμού και το Led προγραμματισμού. Μέσω των τυποποιημένων υποδοχών εφαρμόζεται ο αντίστοιχος αισθητήρας. Στην μετώπη αναγράφεται ο κατασκευαστής, ο κωδικός του προϊόντος με το οποίο θα βρεθεί και το πρόγραμμα εφαρμογής, καθώς και το είδος του προσαρμοστή, δηλαδή ποια είναι η χρήση του.



Εικόνα 48. Μετώπη Bus προσαρμοστή

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται έξι bus προσαρμοστές της εταιρείας SIEMENS. Πάνω στην μετώπη του καθενός αναγράφεται ο κωδικός του καθώς και η χρήση για την οποία προορίζεται. Έτσι έχουμε κατά σειρά:

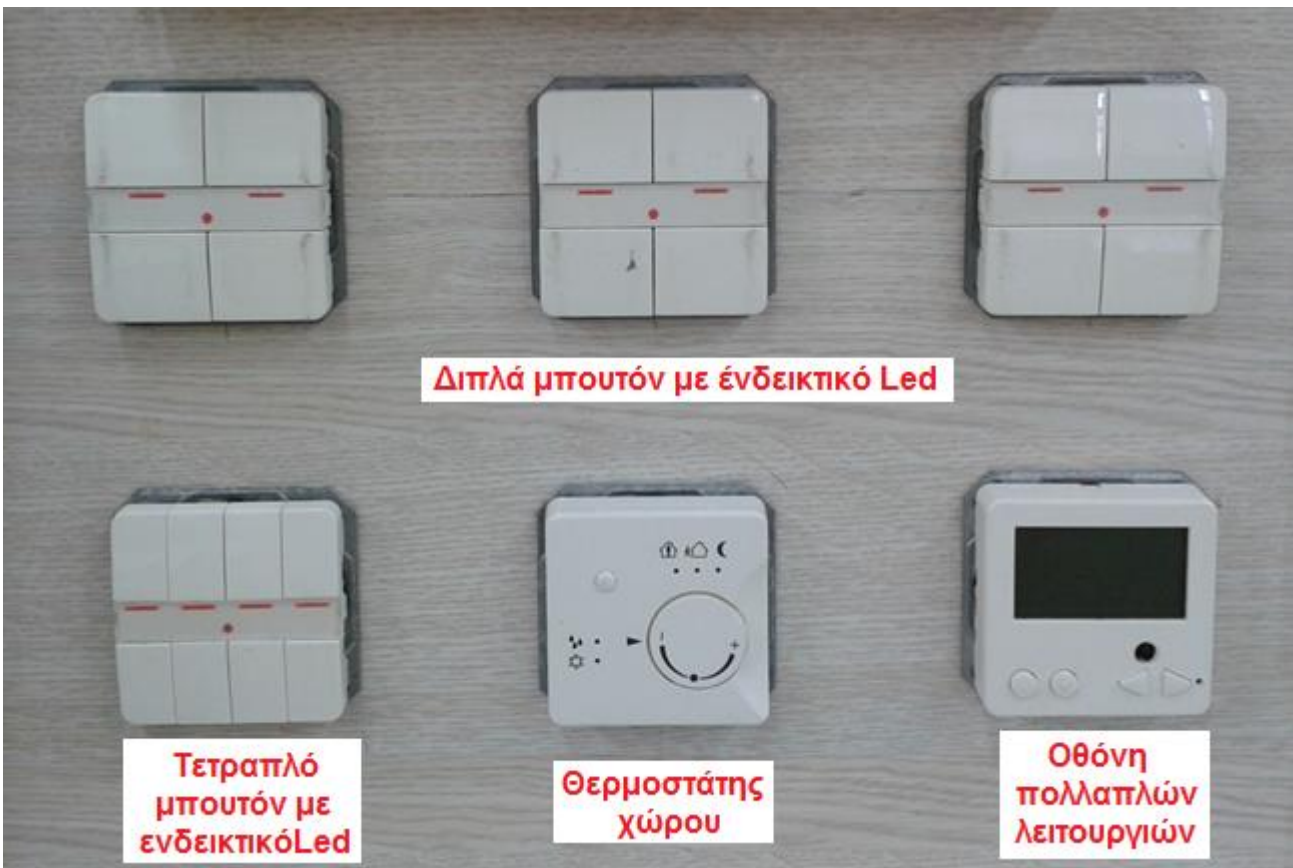
1. Bus προσαρμογέας δυαδικής εξόδου με κωδικό 5WG1 562-2AB01, πχ για έλεγχο φωτισμού on/off
2. Bus προσαρμογέας Dimmer με κωδικό 5WG1 525-2AB01, πχ για έλεγχο στάθμης φωτισμού
3. Bus προσαρμογέας για έλεγχο κινητήρων με κωδικό 5WG1 520-2AB01, πχ για έλεγχο ρολών
4. Bus προσαρμογέας γενικής χρήσης με κωδικό 5WG1 110-2AB03, πχ για έλεγχο φωτισμού on/off ή έλεγχο τροφοδοσίας ενός φορτίου
5. Bus προσαρμογέας γενικής χρήσης με κωδικό 5WG1 110-2AB03, πχ για έλεγχο φωτισμού on/off ή έλεγχο τροφοδοσίας ενός φορτίου
6. Bus προσαρμογέας για λειτουργία οθόνης πολλαπλών λειτουργιών με κωδικό 2515177501.



Εικόνα 49. Διάφοροι τύποι Bus προσαρμοστών



Εικόνα 50. Διάφορες συσκευές για τοποθέτηση στην μετώπη του Bus προσαρμοστή



Διπλά μπουτόν με ένδεικτικό Led

**Τετραπλό
μπουτόν με
ένδεικτικόLed**

**Θερμοστάτης
χώρου**

**Οθόνη
πολλαπλών
λειτουργιών**

Εικόνα 51. Μπουτόν, θερμοστάτης και οθόνη πολλαπλών λειτουργιών τοποθετημένα σε Bus προσαρμοστές

Κεφάλαιο 5. Συσκευές εξαρτήματα και στοιχεία υλοποίησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με την τεχνική KNX

5.1. Τοποθέτηση συσκευών

➤ Σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα

Οι συσκευές αυτού του είδους συνήθως είναι τα δομικά στοιχεία του συστήματος. Αυτές που τοποθετούνται στην ράγα του ηλεκτρικού πίνακα λέγονται τύπου N. Κατά την τοποθέτησή τους πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην πολικότητα της σύνδεσης.



Εικόνα 52. Συσκευή Bus τύπου N για τοποθέτηση σε ράγα¹⁶

➤ Χωνευτής τοποθέτησης

Αυτού του είδους οι συσκευές τοποθετούνται πάντα σε χωνευτά κουτιά εγκατάστασης και συνήθως είναι οι bus προσαρμοστές (BCU), λέγονται και τύπου UP. Πάνω σε αυτούς εφαρμόζονται στην τυποποιημένη θύρα τα διάφορα αισθητήρια, όπως μπουτόν θερμοστάτες κλπ.



Εικόνα 53. Συσκευή Bus τύπου UP για χωνευτή τοποθέτηση¹⁷

➤ Εξωτερικής τοποθέτησης

Οι συσκευές αυτές τοποθετούνται σε εξωτερικούς χώρους. Μπορούν ακόμα να τοποθετηθούν και σε ψευδοροφές. Λέγονται και τύπου AP. Τέτοιου είδους συσκευές είναι οι ενεργοποιητές (actuators).



Εικόνα 54. Συσκευή Bus τύπου AP για εξωτερική τοποθέτηση¹⁸

➤ Στο εσωτερικό άλλων συσκευών

Οι συσκευές αυτές τοποθετούνται στο εσωτερικό άλλων συσκευών πχ σε φωτιστικά ή σε χωνευτά κουτιά εγκατάστασης.

Τέτοιου είδους συσκευές είναι οι ενεργοποιητές (actuators).



Εικόνα 55. Συσκευή Bus για τοποθέτηση σε κουτί διακόπτη¹⁹

5.2. Κατηγορίες συσκευών και εξαρτημάτων για τις KNX TP 1 εγκαταστάσεις²⁰

Οι συσκευές και τα εξαρτήματα που χρησιμοποιούνται στην τεχνική KNX, διακρίνονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες ως προς τη χρησιμοποίησή τους.

- **Βασικά δομικά στοιχεία λειτουργίας ή συστήματος (system components)**
Είναι απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματος
- **Αισθητήρια (sensors)**
Στέλνουν εντολές, συνδέονται στον bus προσαρμοστή (BCU), στην τυποποιημένη θύρα ή τοποθετούνται ως είσοδοι στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης.
- **Ενεργοποιητές (actuators)**
Εφαρμόζουν τις εντολές που δέχονται από τα αισθητήρια, συνδέονται σε αυτούς τα φορτία ή τοποθετούνται ως έξοδοι στον ηλεκτρικό πίνακα της εγκατάστασης.
- **Διεπαφές χρήστη**
Σε αυτή την κατηγορία εντάσσονται τα μπουτόν, οι δυαδικές συσκευές εισόδου εξόδου, οι οθόνες αφής κλπ.
- **Άλλες συσκευές**

Το KNX TP 1 bus λειτουργεί με ονομαστική τάση 29 V DC. Η τάση αυτή, για την τροφοδοσία των bus συσκευών, είναι ανεξάρτητη από το κύκλωμα ισχύος. Το καλώδιο ανταλλαγής δεδομένων (YCYM 2x2x0,8 mm, όπου το ένα ζεύγος είναι εφεδρικό) χρησιμοποιείται και γι' αυτή την τάση τροφοδοσίας. Δεν χρειάζονται τερματικά στοιχεία στις γραμμές bus.

Οι KNX συσκευές (bus συνδρομητές) που προγραμματίζονται συνοδεύονται από τη βάση δεδομένων του κατασκευαστή τους, η οποία μπορεί να βρεθεί στην ιστοσελίδα του και να κατέβει χωρίς χρέωση.

Τα βασικά και πλέον χρησιμοποιούμενα υλικά της τεχνικής KNX στην πράξη, ανά κατηγορία είναι:

5.3. Βασικά δομικά στοιχεία λειτουργίας ή συστήματος (system components)

5.3.1. Τροφοδοτικό

Τοποθετείται πάνω σε ράγα ηλεκτρολογικού πίνακα. Τροφοδοτείται με τάση AC 230V – 50Hz και σκοπό έχει την παραγωγή και τον έλεγχο της DC τάσης των 29V, που απαιτείται για την τροφοδοσία των γραμμών του συστήματος. Υπάρχουν για ρεύμα εξόδου 160 mA, 320 mA ή 640 mA και διαθέτουν ενσωματωμένο πηνίο

για την αποφυγή της απόσβεσης των τηλεγραφημάτων επικοινωνίας. Τα τροφοδοτικά δεν προγραμματίζονται και δεν υπολογίζονται στους bus συνδρομητές.

Η τιμή της έντασης του ρεύματος που διαρρέει τη γραμμή bus, εξαρτάται από το είδος των συνδεδεμένων αισθητηρίων (bus συνδρομητές). Οι συνδρομητές παραμένουν σε λειτουργία με συνεχή τάση γραμμής 29 V DC και απορροφούν από το bus 150 mW, ενώ στις περιπτώσεις πρόσθετης απαίτησης ρεύματος στην τελική συσκευή, μέχρι και 200 mW. Οπότε σύμφωνα με τον τύπο της ισχύος P στην συνεχή τάση θα έχουμε: $P = U * I \Rightarrow I = \frac{P}{U} \Rightarrow I = \frac{200 \text{ mW}}{29 \text{ V}} \Rightarrow I = 6,9 \text{ mA}$.

Γενικά μπορούμε να πούμε ότι μια συσκευή απορροφά 10 mA, αλλά σε κάθε περίπτωση πρέπει να συμβουλευόμαστε τα τεχνικά χαρακτηριστικά των συσκευών που τοποθετούμε στο έργο.

Κατά την επιλογή μιας συσκευής από τον κατάλογο ενός κατασκευαστή μπορούμε να δούμε, πέρα των άλλων χαρακτηριστικών, και την ένταση του ρεύματος που απορροφά από το καλώδιο bus. Έτσι μπορούμε να υπολογίσουμε τι τροφοδοτικό θα τοποθετήσουμε, έχοντας αθροίσει τις καταναλώσεις όλων των συσκευών.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται ένας ενεργοποιητής για έλεγχο φωτισμού on/off – Dimming της εταιρίας ABB, όπου πέρα των άλλων πληροφοριών που υπάρχουν στην πλευρική μπάρα, μας δίνει και το ρεύμα bus που καταναλώνει (12mA).

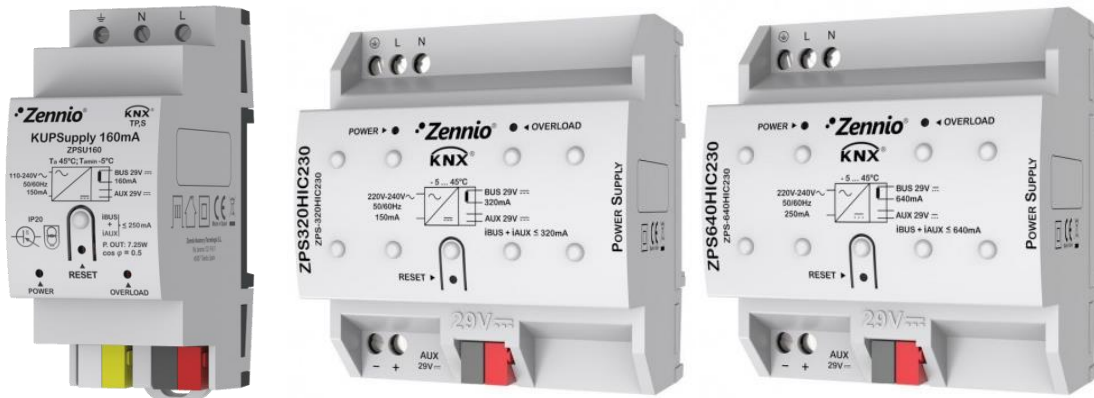
The screenshot shows the ETS5 software interface with the following details:

- Software Title:** ETS5™ - ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ
- Navigation:** ETS, Επεξεργασία, Χώρος Εργασίας, Θέση σε λειτουργία, Διαγνωστικά, Εφαρμογές, Παράθυρο
- Toolbar:** Κλείσιμο Έργου, Αναίρεση, Επανάληψη, Αναφορές, Χώρος Εργασίας, Κατάλογοι, Διαγνωστικά
- Κατάλογος (Catalog):**
 - Εισαγωγή... Εξαγωγή...
 - Φόρτιση
 - ABB > Lighting Control > 1-10V Switch / Dim Actuator
 - Αναζήτηση
- Table of Devices:**

Ασφάλεια	Κατασκευαστής	Όνομα	Αριθμός	Τύπος Μέσου	Εφαρμογή
<input checked="" type="checkbox"/>	ABB	SD/S2.16.1 Switch/Dim Actuator, 2-fold, MDRC	2CDG 1... TP	TP	Switch Dim 2f 1-10V/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	UD/S4.210.2.1 LED Dimmer 4x210W	2CKA00... TP	TP	Dimmer/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	UD/S4.315.2.1 LED Dimmer 4x315W	2CKA00... TP	TP	Dimmer/1.1
<input type="checkbox"/>	ABB	UD/S2.315.2.1 LED Dimmer 2x315W	2CKA00... TP	TP	Dimmer/1.1
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S2.64.5.1 DALI Gateway,Premium,2f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Premium 2f/2.0a
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S1.64.5.1 DALI Gateway,Premium,1f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Premium 1f/2.0a
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S2.64.5.1 DALI Gateway,Premium,2f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Premium 2f/1.4
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S1.64.5.1 DALI Gateway,Premium,1f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Premium 1f/1.4
<input type="checkbox"/>	ABB	HS/S4.2.1 Outside Light Sensor Interface,MDRC	2CDG 1... TP	TP	Brightness Sensor 4C/1.0
<input type="checkbox"/>	ABB	DLR/A4.8.1.1 DALI Light Controller,4-fold,SM	2CDG 1... TP	TP	Control Dim Groups 4f D
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S2.64.1.1 DALI-Gateway,Basic,2f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Basic 2f/1.3
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S1.64.1.1 DALI Gateway, Basic, 1f, MDRC	2CDG 1... TP	TP	DALI Basic 1f/1.3
<input type="checkbox"/>	ABB	DG/S8.1 DALI Gateway,8-fold,MDRC	2CDG 1... TP	TP	Dim Slave Light Scenes D
<input type="checkbox"/>	ABB	LR/S4.16.1 Light Controller,4f,1-10V,16A,MDRC	2CDG11...TP	TP	Control Dim 4f 1-10V/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	LR/S2.16.1 Light Controller,2f,1-10V,16A,MDRC	2CDG11...TP	TP	Control Dim 2f 1-10V/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	SD/S8.16.1 Switch/Dim Actuator, 8-fold, MDRC	2CDG 1... TP	TP	Switch Dim 8f 1-10V/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	SD/S4.16.1 Switch/Dim Actuator, 4-fold, MDRC	2CDG 1... TP	TP	Switch Dim 4f 1-10V/1.2
<input type="checkbox"/>	ABB	DLR/S8.16.1M DALI Light Controller,8f,MDRC	2CDG 1... TP	TP	Control Dim Groups 8f D
<input type="checkbox"/>	ABB	UD/S2.300.2 Universal Dim Act,2-fold,300VA,MDRC	2CDG 1... TP	TP	Dim 2f 230V/1.1c
- Ιδιότητες (Properties):**
 - Κατάλογος: Εφαρμογή
 - Κατάλογος: SD/S2.16.1 Switch/Dim Actuator, 2-fold, MDRC
 - ΑΒΒ/Lighting Control/1-10V Switch / Dim Actuators and Light Co...
 - Αριθμός Παραγγελίας: 2CDG 110 079 R0011
 - Εγκατάσταση σε ράγα DIN: 72 mm (4M)
 - Ρεύμα Bus: 12 mA
 - Image of the device:
 - MDRC Devices for switching and dimming of 2, 4 or 8 independent groups of luminaries with electrical ballasts and 1-10V control inputs. Per channel a potential free relay can be switched on or off via the ABB i-bus® or manually. Manual and visual operation is included. A power supply is not necessary.
 - Τεχνική Τεκμηρίωση: [SDS_x161_PH_EN_V1-1_2CDC507066D020x.pdf](#)

Εικόνα 56. Επιλογή συσκευής από κατάλογο κατασκευαστή και χαρακτηριστικά αυτής

Το ενδεικτικό κόστος για τα τροφοδοτικά της εταιρίας Zennio, στα 160 mA, 320 mA και 640 mA, είναι 130€, 170€ και 200€ αντίστοιχα.



Εικόνα 57. Τροφοδοτικά εταιρείας Zennio, 160mA, 320mA & 640mA²¹

5.3.2. Bus προσαρμοστής (BCU)

Είναι απαραίτητοι σε κάθε bus συνδρομητή, τον συνδέουν και τον προσαρμόζουν στο διπολικό καλώδιο επικοινωνίας, τη γραμμή bus. Για συσκευές οι οποίες προορίζονται για χωνευτή τοποθέτηση υπάρχουν ως ανεξάρτητοι. Είναι κατάλληλοι για κουτιά εγκατάστασης διαμέτρου 60 mm για στερέωση με βίδες. Σε αυτούς μπορούν να «κουμπώσουν» διάφορες επιφάνειες ενδείξεων, χειρισμών ή ελέγχου φορτίων, με βάση τις οδηγίες των κατασκευαστών τους, και τότε δημιουργούνται διάφορων χρήσεων και δυνατοτήτων bus συνδρομητές, όπως θύρες επικοινωνίας, μπουτόν χειρισμού, αισθητήρες, ανιχνευτές κ.λπ.

Τα τελευταία χρόνια έχουν εμφανιστεί και bus προσαρμοστές για χωνευτή τοποθέτηση χωρίς μπουτόν και LED προγραμματισμού (BTM). Οι bus προσαρμοστές υπολογίζονται σαν συνδρομητές με τις διάφορες επιφάνειες ενδείξεων, χειρισμών ή ελέγχου φορτίων που συνδυάζονται ώστε να προκύψει μια ολοκληρωμένη KNX συσκευή. Οι bus προσαρμοστές προγραμματίζονται μέσω του προγράμματος ETS5.

Στις περισσότερες KNX συσκευές που τοποθετούνται σε ράγα πίνακα, σε εξωτερική τοποθέτηση ή μέσα σε άλλες συσκευές, ο bus συνδρομητής είναι ενσωματωμένος.

Ενδεικτικό κόστος για τον bus προσαρμοστή της παρακάτω εικόνας, ο οποίος χρησιμοποιείται για τον έλεγχο των ηλεκτρικών ρολών είναι 50€.



Εικόνα 58. Προσαρμοστής Bus (BCU) της εταιρείας Siemens για έλεγχο κινητήρων

5.3.3. Προσαρμοστής γραμμής/περιοχής

Τοποθετείται σε ράγα πίνακα και χρησιμοποιείται για την επικοινωνιακή σύνδεση των γραμμών ή περιοχών, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και τη γαλβανική απομόνωσή τους.

Οι προσαρμοστές γραμμής ή περιοχής αποκτούν διευθύνσεις, προγραμματίζονται και υπολογίζονται στους bus συνδρομητές. Η ενδεικτική τιμή του προσαρμοστή γραμμής της εταιρίας MDT είναι 200€.

Είναι συσκευή που προγραμματίζεται.

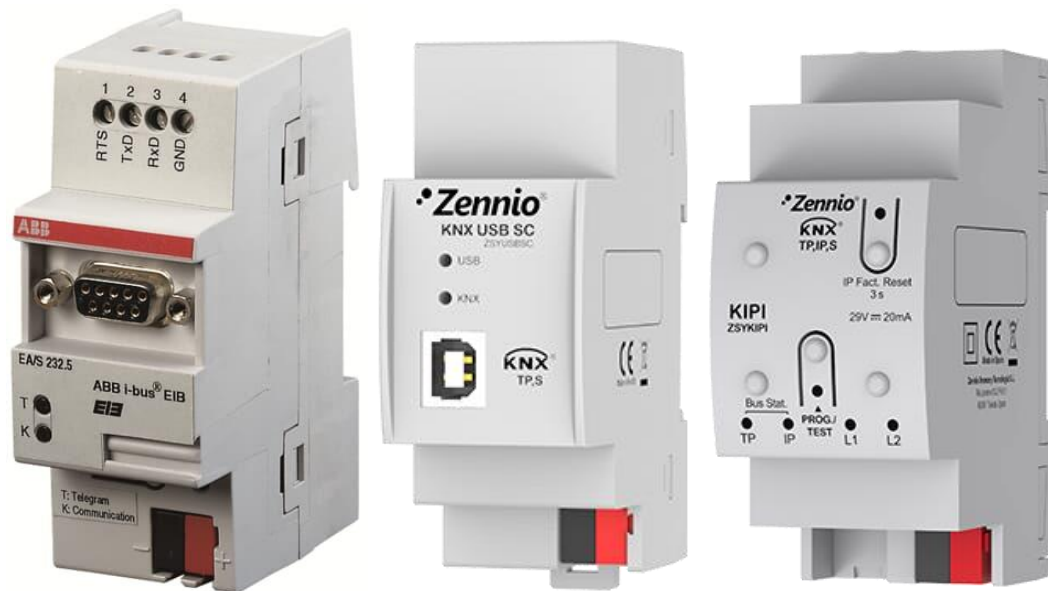


Εικόνα 59. Προσαρμοστής γραμμής/περιοχής της εταιρίας MDT²²

5.3.4. Συσκευές επικοινωνίας

Είναι οι συσκευές εκείνες που συνδέονται με τον ηλεκτρονικό υπολογιστή για τον προγραμματισμό της εγκατάστασης. Υπάρχουν με σειριακή θύρα RS232, θύρα USB καθώς και για σύνδεση στο δίκτυο Ethernet. Οι συσκευές με την θύρα RS232 σχεδόν έχουν εγκαταλειφθεί, ενώ όλο και περισσότερο μερίδιο στην αγορά κερδίζουν οι συσκευές για σύνδεση και προγραμματισμό μέσω του δικτύου Ethernet. Υπολογίζονται στους συνδρομητές και λαμβάνουν ατομική διεύθυνση.

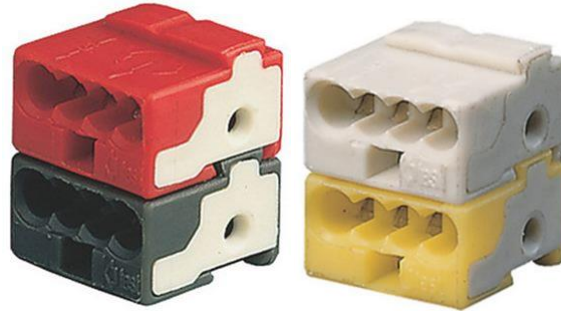
Ενδεικτικές τιμές για τις συσκευές των παρακάτω εικόνων είναι, για τη συσκευή USB της εταιρίας Zennio 160€ και για την συσκευή KIPI KNX-IP της ίδιας εταιρίας 200€.



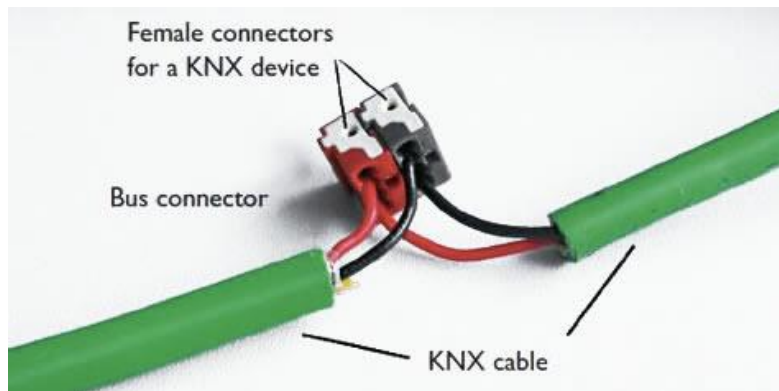
Εικόνα 60. Συσκευές επικοινωνίας, RS232 της εταιρίας ABB²³, USB²⁴ και IP Ethernet²⁵, της εταιρίας Zennio

5.3.5. Bus κλέμμα

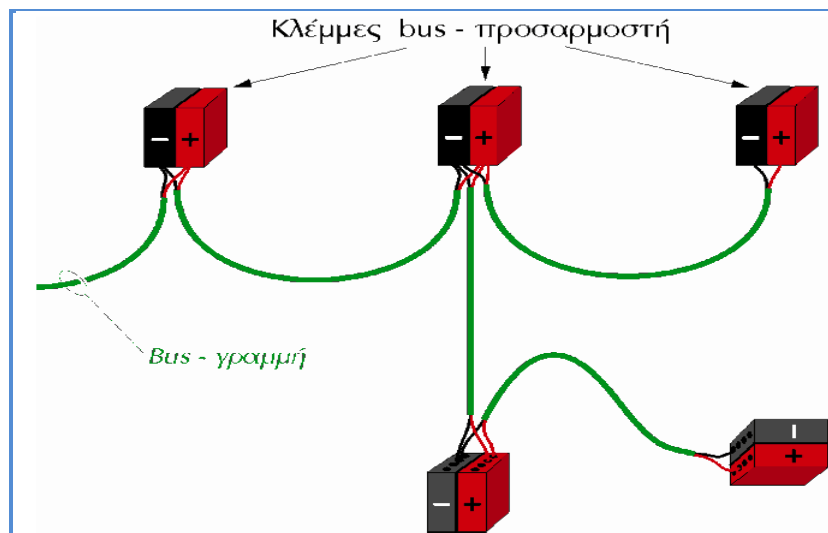
Διπολική κλέμμα για τη σύνδεση και τη διακλάδωση της γραμμής bus. Χωρίς βίδες, σε χρωματισμό κόκκινο και μαύρο για σήμανση της πολικότητας. Με δυνατότητα σύνδεσης μιας KNX TP 1 συσκευής και μέχρι τεσσάρων KNX TP 1 καλωδίων διαμέτρου 0,8 mm ανά κλέμμα. Βρίσκεται στις περισσότερες KNX TP 1 συσκευές. Διατίθεται και σε κίτρινο και λευκό χρώμα για την τροφοδοσία με τάση εξαρτημάτων του συστήματος. Ενδεικτικό κόστος κλέμματος 1€.



Εικόνα 61. Κλέμμες σύνδεσης Bus, κύριας (κόκκινο- μαύρο) και δευτερεύουσας (κίτρινο- άσπρο) τροφοδοσίας²⁶



Εικόνα 62. Τρόπος σύνδεσης κλέμματος Bus¹¹



Εικόνα 63. Σύνδεση καλωδίου bus στις κλέμμες bus συσκευών

5.4.Αισθητήρια (sensors)

5.4.1. Ανιχνευτές κίνησης και παρουσίας

Οι ανιχνευτές κίνησης/παρουσίας ενεργοποιούνται μόλις ανιχνεύσουν μια κινούμενη πηγή θερμότητας. Τέτοια μπορεί να είναι ένα άτομο, αλλά και ζώα, δέντρα, αυτοκίνητα ή διαφορές στη θερμοκρασία των παραθύρων.

Για να αποφευχθούν οι εσφαλμένοι συναγερμοί, θα πρέπει η επιλεγμένη θέση τοποθέτησης να είναι τέτοια ώστε να μην μπορούν να ανιχνευθούν ανεπιθύμητες πηγές θερμότητας

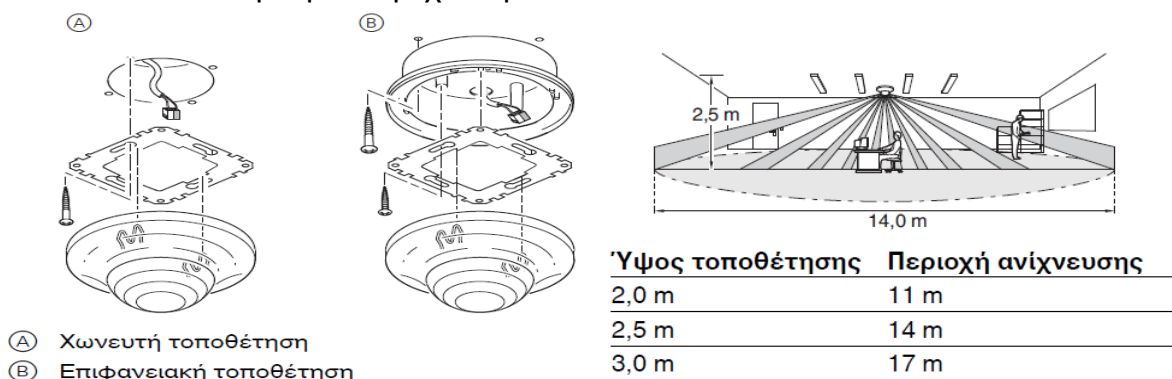


Εικόνα 64. Ανιχνευτής παρουσίας της εταιρείας Schneider Electric για τοποθέτηση σε οροφή²⁷

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται ο ανιχνευτής παρουσίας KNX ARGUS Presence της εταιρείας Schneider Electric για τοποθέτηση σε εσωτερική οροφή. Η ενδεικτική τιμή του είναι 140€. Όταν ανιχνευθεί κίνηση ένα "τηλεγράφημα" δεδομένων, που καθορίζεται από τον προγραμματισμό, εκπέμπεται και κατόπιν αξιολογείται ώστε να δοθούν εντολές π.χ. στα φώτα, τις περσίδες ή τη θέρμανση.

Η λειτουργία παρουσίας του ARGUS ρυθμίζει διαρκώς τη φωτεινότητα στο δωμάτιο. Εάν υπάρχει αρκετό φυσικό φως, η συσκευή θα σβήσει τα φώτα ακόμη κι αν υπάρχει άτομο μέσα στον χώρο. Ο χρόνος υπέρβασης ρυθμίζεται μέσω του ETS. Ο ενσωματωμένος αισθητήρας φωτός μετρά συνεχώς την ένταση φωτεινότητας και παρέχει τις πληροφορίες αυτές για επεξεργασία στην εφαρμογή. Επιπλέον, είναι δυνατή η μέτρηση της φωτεινότητας με έναν εξωτερικό αισθητήρα φωτός και η μετέπειτα αξιολόγησή της.

Ο ARGUS έχει επίσης τέσσερις αισθητήρες κίνησης. Μπορεί να ρυθμιστεί η ευαισθησία και η εμβέλεια κατά τομέα, στο ETS. Η συσκευή έχει σχεδιαστεί για χρήση σε γραφεία, σχολεία, δημόσια κτίρια ή για παράδειγμα στο σπίτι. Έχει σχεδιαστεί για τοποθέτηση σε εσωτερική οροφή σε ένα κουτί τοποθέτησης αρ. 60, και μπορεί επίσης να τοποθετηθεί στην οροφή, στο περίβλημα επιφανειακής τοποθέτησης για τον ARGUS Presence. Ο ARGUS έχει έναν ενσωματωμένο ζεύκτη διαύλου και το ρεύμα παρέχεται μέσω KNX.



- (A) Χωνευτή τοποθέτηση
(B) Επιφανειακή τοποθέτηση

Εικόνα 65. Οδηγίες τοποθέτησης και εμβέλεια ανίχνευσης αισθητήρα²⁷

5.4.2. Θερμοστάτης χώρου

Χρησιμοποιείται για τον έλεγχο θερμοκρασίας σε εγκαταστάσεις θέρμανσης και κλιματισμού.

Τοποθετούνται και συνδέονται στους bus προσαρμοστές για χωνευτή τοποθέτηση. Σκοπός του είναι να παρακολουθεί και να ρυθμίζει την θερμοκρασία του χώρου σύμφωνα με τον προγραμματισμό που έχει γίνει. Η μέτρηση θερμοκρασίας γίνεται ανεξάρτητα από τη ρύθμισή της.

Η ρύθμιση γίνεται στη βάση προκαθορισμένης μέσω του ETS5 θερμοκρασίας και με δυνατότητα χειροκίνητης αλλαγής με προκαθορισμένα όρια ρύθμισης. Ενδεικτική τιμή για τον θερμοστάτη της εταιρίας ABB, είναι 150€.



Εικόνα 66. Προγραμματιζόμενος θερμοστάτης χώρου της εταιρίας ABB²⁸

5.4.3. Αναλογικές εισοδοι

Οι αναλογικές εισοδοι επεξεργάζονται δεδομένα μέτρησης από αναλογικούς αισθητήρες.

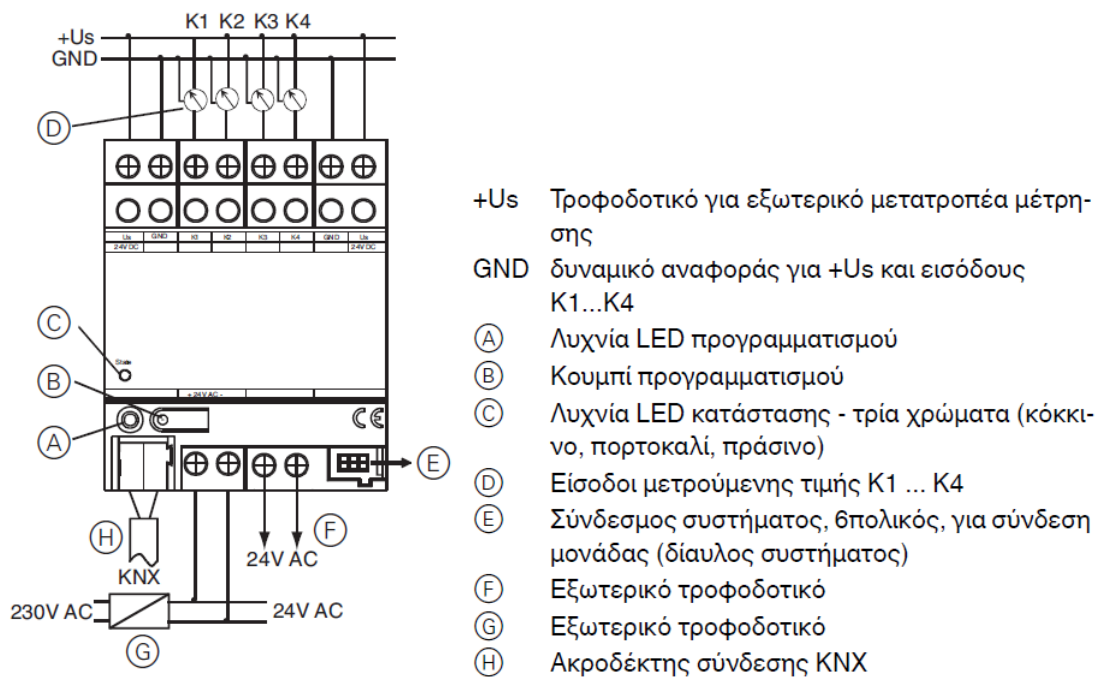
Για παράδειγμα αισθητήρας φωτεινότητας, βροχής, λυκόφωτος, θερμοκρασίας, ανέμου κλπ. Οι αναλογικές εισοδοι προγραμματίζονται.

Στην εικόνα φαίνεται μια συσκευή της εταιρίας Schneider Electric που διαθέτει 4 αναλογικές εισόδους. Ενδεικτικό κόστος 320€.

Η αναλογική είσοδος επεξεργάζεται δεδομένα μέτρησης από αναλογικούς αισθητήρες. Μπορεί να συνδεθούν στην είσοδο μέχρι τέσσερις ελεύθερα προγραμματιζόμενοι αναλογικοί μετατροπείς.



Εικόνα 67. Αναλογική είσοδος τύπου ράγας της εταιρίας Schneider Electric²⁹



Εικόνα 68. Οδηγίες σύνδεσης και επεξήγηση στοιχείων αναλογικής εισόδου της εταιρείας Schneider Electric²⁹

5.4.4. Αισθητήρες πολλαπλών λειτουργιών

Οι αισθητήρες πολλαπλών λειτουργιών υπάρχουν για να ανιχνεύουν τη φωτεινότητα, τη θερμοκρασία, την υγρασία, τη βροχή κ.λπ. Αυτές οι τιμές μπορούν να αποστέλλονται στο bus ή να ορίζουν συνθήκες χρήσης. Για παράδειγμα: διακόπτης οριακής φωτεινότητας, διακόπτης οριακής θερμοκρασίας, διακόπτης οριακών τιμών για σκίαση (συνδυασμός φωτεινότητας και θερμοκρασίας). Τροφοδοτούνται μέσω bus σύνδεσης με bus κλέμμα και προγραμματίζονται.

Ο ανιχνευτής παρουσίας, KNX Multi.Sensor, της εταιρείας Eelectron παρέχει πληροφορίες σχετικά με την παρουσία, τη φωτεινότητα, την υγρασία, τη θερμοκρασία και τον ήχο. Μπορεί να διαχειριστεί την ψύξη, τον φωτισμό, τον έλεγχο σκίασης και τη βελτιστοποίηση του δωματίου, όλα μέσα σε μια επίπεδη, συμπαγή σχεδίαση διαμέτρου 8 cm. Ενδεικτική τιμή του ανιχνευτή είναι 250€.



Εικόνα 69. Αισθητήρας πολλαπλών λειτουργιών της εταιρείας Eelectron³⁰

Στην διπλανή εικόνα φαίνονται μετεωρολογικοί σταθμοί KNX της εταιρείας Elsner, οι οποίοι μετρούν τη θερμοκρασία, την ταχύτητα του ανέμου και τη φωτεινότητα. Αναγνωρίζουν τη βροχόπτωση και λαμβάνουν το σήμα GPS για την ώρα και την τοποθεσία. Επιπλέον, χρησιμοποιώντας συντεταγμένες τοποθεσίας και χρόνο, υπολογίζουν την ακριβή θέση του ήλιου (αζιμούθιο και υψόμετρο).



Suntracer KNX basic Weather Station

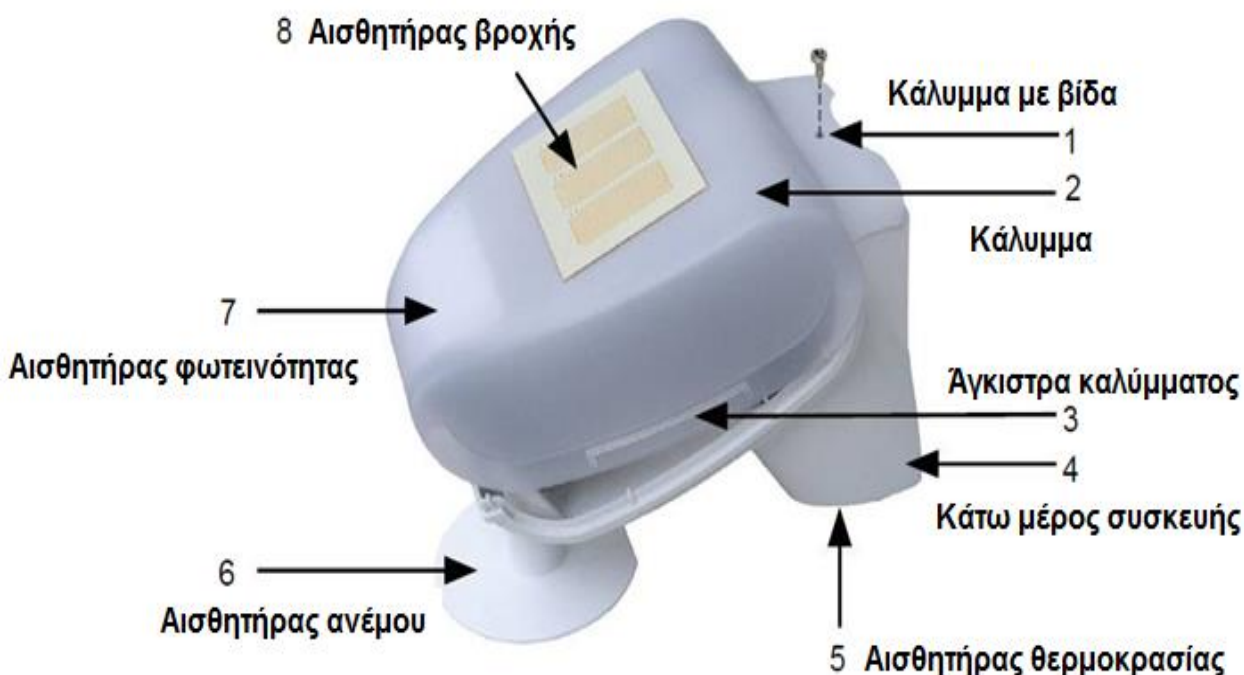
Technical specifications and installation instructions



Εικόνα 70. Μετεωρολογικός σταθμός της εταιρείας Elsner³¹

Όλες οι τιμές μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον έλεγχο εξόδων μεταγωγής που εξαρτώνται από την τιμή κατωφλίου. Το συμπαγές περίβλημα φιλοξενεί τους αισθητήρες, τα κυκλώματα και τα ηλεκτρονικά συστήματα ζεύξης.

Ενδεικτικό κόστος του μοντέλου Elsner Sun tracer KNX-GPS, είναι 1000€.



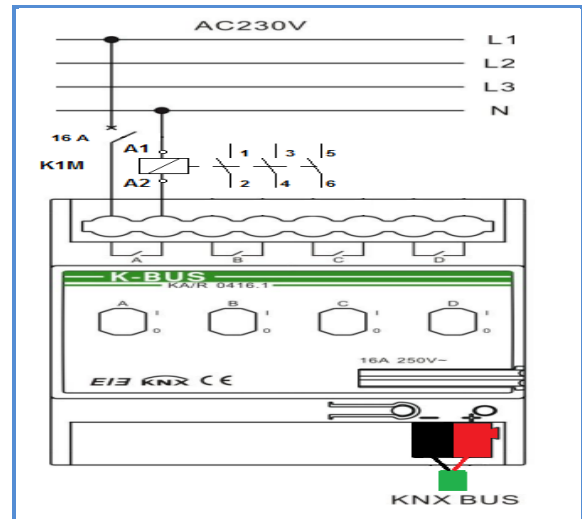
Εικόνα 71. Μέρη και αισθητήρες μετεωρολογικού σταθμού της εταιρείας Elsner³¹

5.5.Ενεργοποιητές (actuators)

5.5.1. Συσκευές εξόδου (δέκτες ή και ενεργοποιητές)

Οι συσκευές εξόδου παρακολουθούν τη λειτουργία των καταναλωτών με βάση τις εντολές τις οποίες δέχονται μέσα από το bus, ελέγχοντας συνήθως την τάση 230/400 V. Επομένως, εκτός από τη σύνδεση με την bus γραμμή, έχουν και σύνδεση με τη γραμμή ισχύος και έξοδο προς τον καταναλωτή ή τους καταναλωτές τους οποίους πρέπει να ελέγξουν. Με βάση τον τρόπο λειτουργίας υπάρχουν τριών ειδών συσκευές εξόδου: δυαδικές, αναλογικές και συνδυασμοί των δύο.

Οι περισσότερες δυαδικές έξοδοι είναι για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα με ονομαστική ένταση έως 16A ανά κανάλι. Σε περίπτωση όπου θέλουμε να ελέγξουμε ένα φορτίο με περισσότερα από 16A, τότε στο κανάλι μπορούμε να συνδέσουμε έναν ηλεκτρονόμο (ρελέ ισχύος) από τον οποίο και θα ελέγχεται το φορτίο.



Εικόνα 72. Σύνδεση ηλεκτρονόμου σε κανάλι ενεργοποιητή

Συνήθως σε αυτές που διαθέτουν περισσότερα του ενός κανάλια (εξόδους) κάθε έξοδος μπορεί να προγραμματίζεται ανεξάρτητα. Οι επαφές εξόδου μπορούν να προγραμματιστούν για ανοιχτή ή κλειστή λειτουργία. Ακόμη προγραμματίζονται οι παράμετροι λειτουργίας, όπως π.χ. η συμπεριφορά σε περίπτωση διακοπής και επαναφοράς της τάσης τροφοδοσίας. Οι συσκευές αυτές προγραμματίζονται.

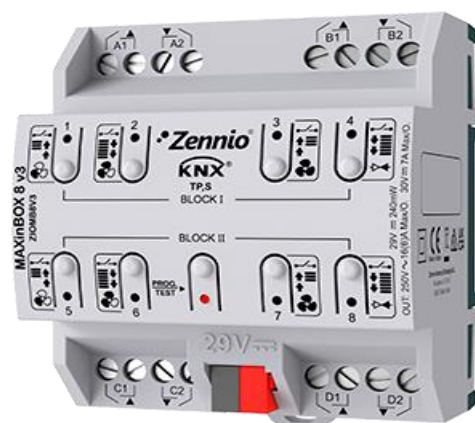
Στην διπλανή εικόνα φαίνεται ο ενεργοποιητής MAXinBOX 8 v3, ο οποίος έχει 8 εξόδους στα 16A.

Διαθέτει 2 διαφορετικά ρυθμιζόμενα μπλοκ: κανάλια ρολών/περσίδων, ανεξάρτητες έξοδοι και έλεγχος fan coil.

Οι έξοδοι είναι κατάλληλες για χωρητικά φορτία, μέγιστο 140 μ F.

Υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας των εξόδων μέσω μπουτόν με παράλληλη ένδειξη κατάστασης με LED.

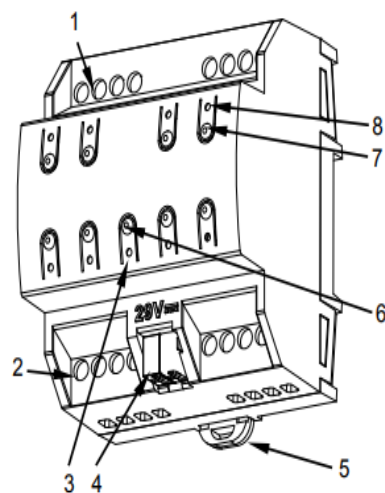
Ενδεικτικό κόστος 450€.



Εικόνα 73. Ενεργοποιητής 8 εξόδων της εταιρείας Zennio³²

ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

- 2 διαφορετικά ρυθμιζόμενα μπλοκ: κανάλια ρολών/περσίδων (έως 4), ανεξάρτητες εξόδοι (έως 8) και έλεγχος fan coil δισωλήνιο (έως 2)
- Έξοδοι κατάλληλες για χωρητικά φορτία, μέγιστο 140 μF
- Δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας των εξόδων μέσω μπουτόν με παράλληλη ένδειξη κατάστασης με LED
- 20 λειτουργίες λογικής
- Χρονικά ανά έξοδο
- Αποθήκευση δεδομένων σε περίπτωση απώλειας KNX
- Περιλαμβάνει ολοκληρωμένη BCU KNX
- Μέγεθος 67 x 90 x 79mm (45 DIN).
- Για τοποθέτηση σε ράγα DIN (EN 50022)
- Δυνατότητα σύνδεσης διαφορετικών φάσεων σε γειτονικές εξόδους
- Πλήρως συμμορφούμενο με τις οδηγίες CE (σήμα CE στην δεξιά πλευρά).



Σχήμα 1: MAXinBOX 8 v3

1. Έξοδοι στο επάνω τμήμα	2. Έξοδοι στο κάτω τμήμα	3. LED προγραμματισμού/ελέγχου	4. Σύνδεση KNX
5. Αγκιστρο στερέωσης	6. Μπουτόν προγραμματισμού/δοκιμών	7. Μπουτόν ελέγχου της εξόδου	8. Ένδειξη LED κατάστασης εξόδου

Εικόνα 74. Χαρακτηριστικά ενεργοποιητή 8 εξόδων της εταιρείας Zennio³²

5.5.2. Ενεργοποιητές για ρύθμιση φωτισμού (dimmer)

Οι ενεργοποιητές για τον έλεγχο της στάθμης φωτισμού τοποθετούνται στον ηλεκτρικό πίνακα, αλλά και σε κουτιά διακόπτη. Συναντώνται με δυνατότητα ελέγχου ενός, δυο αλλά και παραπάνω διαφορετικών κυκλωμάτων φωτισμού και μπορούν να εξυπηρετήσουν λάμπες πυράκτωσης, αλογόνων 12V με ηλεκτρονικούς ή συμβατικούς μετασχηματιστές και λάμπες φθορισμού με ηλεκτρονικό ballast. Ο προγραμματισμός τους γίνεται μέσω του προγράμματος ETS5.

Οι ροοστάτες γενικής χρήσης της σειράς LUXORliving της εταιρείας Theben στη διπλανή εικόνα, με 4 ηλεκτρονικές εξόδους ενεργοποιούν και ελέγχουν την ένταση του φωτισμού λαμπτήρων πυρακτώσεων, λαμπτήρων αλογόνου υψηλής και χαμηλής τάσης, συμπαγών λαμπτήρων φθορισμού ρυθμιζόμενης έντασης (λαμπτήρες εξοικονόμησης ενέργειας) ή λαμπτήρων LED ρυθμιζόμενης έντασης για 230-240 V, 50/60 Hz.

Ο χειρισμός κάθε καναλιού πραγματοποιείται πατώντας επανειλημμένα τα πλήκτρα του καναλιού και μπορούμε να επιλέξουμε τις βαθμίδες 0 % – 25 % – 50 % – 75 % – 100 %. Έχει ενδεικτικό κόστος 300€.



Εικόνα 75. Ενεργοποιητής τύπου ράγας για έλεγχο στάθμης φωτισμού (Dimmer) της εταιρείας Theben³³

Οι ροοστάτες UP (χωνευτοί για τοποθέτηση σε κουτιά διακόπτη) της εταιρείας Theben, της σειράς LUXORliving, στη διπλανή εικόνα ενεργοποιούν και ρυθμίζουν τη φωτεινότητα διαφόρων μέσων φωτισμού, όπως λαμπτήρες πυρακτώσεως, λαμπτήρες αλογόνου υψηλής τάσης, λαμπτήρες αλογόνου χαμηλής τάσης (συμβατικές ή με ηλεκτρονικό μετασχηματιστή) ή λυχνίες LED με ρύθμιση έντασης φωτισμού για 230 V καθώς και ανεμιστήρες.

Για χρήση σε οικιακούς και επαγγελματικούς χώρους (κτίρια γραφείων, δημόσια κτίρια, ξενοδοχεία κλπ.). Έχει ενδεικτικό κόστος 90€.



Εικόνα 76. Ενεργοποιητής χωνευτού τύπου για έλεγχο στάθμης φωτισμού (Dimmer) της εταιρείας Theben³⁴

5.5.3. Ενεργοποιητές για έλεγχο ηλεκτρικών ρολών και τέντας

Οι ενεργοποιητές για τον έλεγχο ηλεκτρικών ρολών τοποθετούνται στον ηλεκτρικό πίνακα και σε κουτιά τοίχου. Υπάρχουν με δυνατότητα ελέγχου περισσότερων του ενός ηλεκτρικών ρολών ή τεντών, με ή χωρίς δυνατότητα και χειροκίνητου χειρισμού, με ή χωρίς οπτικές ενδείξεις λειτουργίας. Δίνεται η δυνατότητα μέσω του προγραμματισμού και την χρησιμοποίηση κατάλληλων αισθητηρίων να ελέγχονται τα ρολών για το άνοιγμα ή το κλείσιμό τους.

Ο έλεγχος μιας τέντας μπορεί να γίνει με πιο απλούς τρόπους και πιο οικονομικά με άλλα συστήματα αυτοματισμών. Όμως οι δυνατότητες που υπάρχουν στο σύστημα KNX, και η συνεργασία με πλήθος αισθητήρων δίνει μεγάλα πλεονεκτήματα και λύσεις.

Ο ελεγκτής μηχανισμών σκίασης JRA/S 4.230.2.1 της εταιρείας ABB, με πλήκτρα τοπικού χειρισμού, 230 V AC, 4 καναλιών, ράγας φαίνεται στην διπλανή εικόνα.

Είναι συσκευή για τον έλεγχο μοτέρ 230 V AC μέσω του συστήματος ABB i-bus® KNX. Η συσκευή είναι κατάλληλη για μεγάλο πλήθος φορτίων μηχανισμών σκίασης (blinds, roller shutters, awnings) καθώς και για παράθυρα και θυρίδες εξαερισμού.

Δεν απαιτείται πρόσθετη τροφοδοσία. Οι έξοδοι είναι ηλεκτρομηχανικά μανδαλωμένες για αποφυγή ταυτόχρονης λειτουργίας πάνω/κάτω.

Υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας με εύκαμπτο πληκτρολόγιο μεμβράνης και ένδειξη λειτουργίας με LEDs. Ενδεικτική τιμή στα 200€.



Εικόνα 77. Ενεργοποιητής τύπου ράγας για έλεγχο ηλεκτρικών ρολών της εταιρείας ABB³⁵

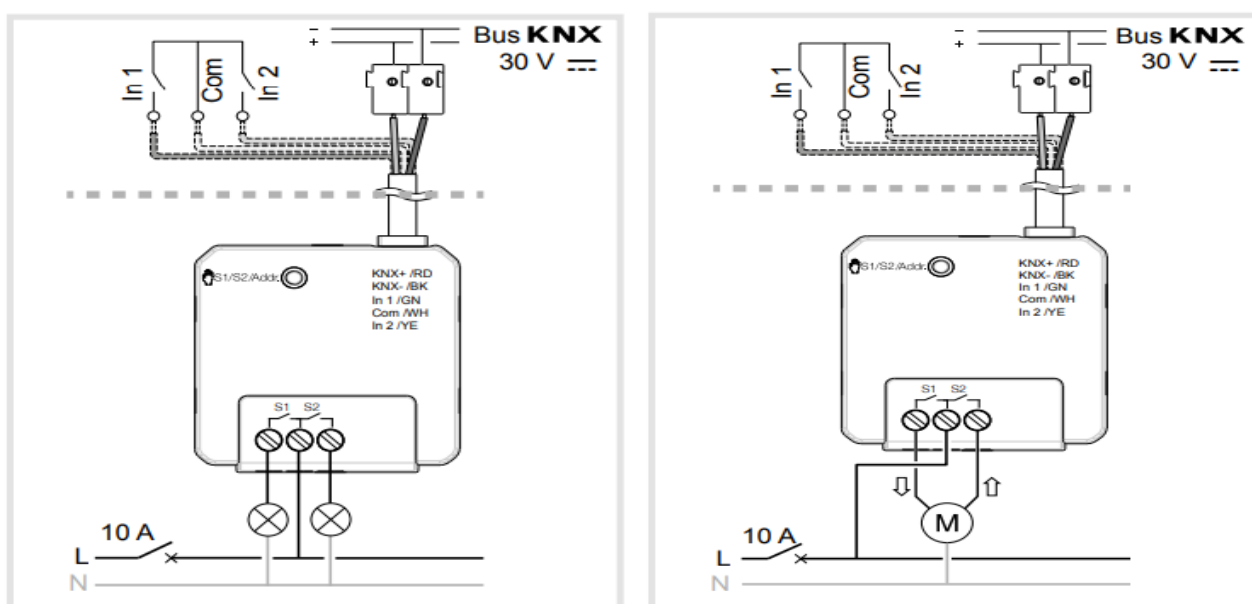
Στην διπλανή εικόνα φαίνεται ο χωνευτός ενεργοποιητής σκιάστρων / φωτισμού της εταιρείας HAGER, TYB602F. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον έλεγχο ηλεκτρικών κινητήρων 230 V AC για περσίδες, παντζούρια, τέντες κλπ, όπως επίσης και για τον έλεγχο φωτισμού.

Τοποθέτηση σε επιτοίχιο κουτί σύμφωνα ή και χωνευτό κουτί διακλάδωσης και διακόπτη.

Ενδεικτικό κόστος 100€.



Εικόνα 78. Ενεργοποιητής χωνευτού τύπου για έλεγχο ηλεκτρικών ρολών της εταιρείας HAGER³⁶



Εικόνα 79. Οδηγίες σύνδεσης ενεργοποιητή της εταιρείας HAGER³⁶

5.6. Διεπαφές χρήστη

5.6.1. Μπουτόν

Τα μπουτόν έχουν το μέγεθος ενός απλού διακόπτη, προσαρμόζονται και συνδέονται πάντα στον αντίστοιχο bus προσαρμοστή ο οποίος συνδέεται στη γραμμή bus. Διακρίνονται από μονά έως οκταπλά, με ενσωματωμένη οθόνη, με ενδεικτικά led και ετικέτες πληροφοριών. Υπάρχουν μπουτόν και με ενσωματωμένο θερμοστάτη χώρου όπως επίσης και με αποκωδικοποιητή σημάτων υπερέυθρων (IR).

Στο μπουτόν της παρακάτω φωτογραφίας έχουμε 2 wipes (gang) με δυο πλήκτρα (rocker ή push-button) το καθένα. Στο πρώτο υπάρχει σήμανση για έλεγχο φωτισμού on/off ή έλεγχο στάθμης φωτισμού. Το επόμενο έχει σήμανση για έλεγχο ρολών. Ενδεικτική τιμή του μπουτόν της παρακάτω εικόνας με τον bus προσαρμοστή είναι 100€.



Εικόνα 80. Διπλό μπουτόν για έλεγχο φωτισμού και ρολών¹⁹

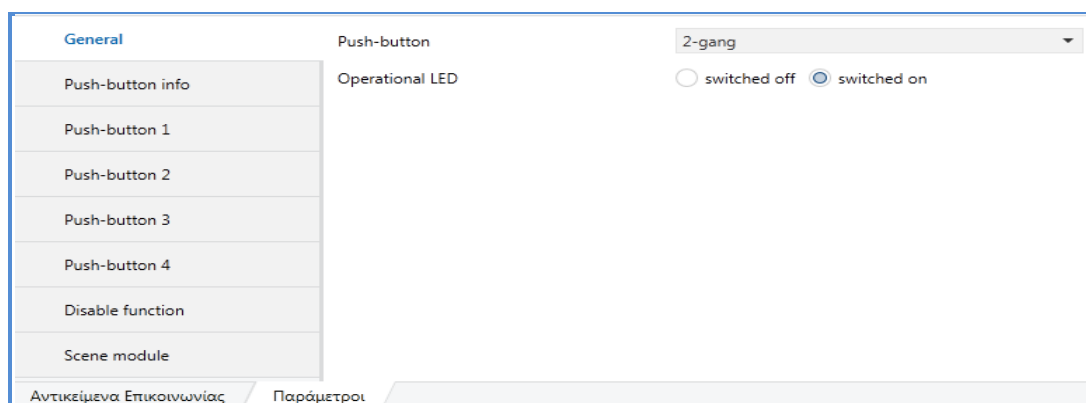
Όταν κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής ενός μπουτόν μπορούμε να βρούμε πληροφορίες για τα αντικείμενα επικοινωνίας και τις παραμέτρους του.

Αριθμός ^	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενι	Τύπος Δεδομένων	Προτεραιότητα
0	Switch object A	Push-button 1			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-		Χαμηλή
3	Switch object A	Push-button 2			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-		Χαμηλή
6	Switch object A	Push-button 3			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-		Χαμηλή
9	Switch object A	Push-button 4			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-		Χαμηλή

Εικόνα 81. Αντικείμενα επικοινωνίας και παράμετροι μπουτόν

Τα αντικείμενα επικοινωνίας αναφέρονται στα τέσσερα πλήκτρα και είναι εκείνα που θα συνδυάσουμε με τα κατάλληλα κανάλια ενεργοποιητή σε μια διεύθυνση ομάδας για να ελέγξουμε πχ τη λειτουργία μιας λάμπας.

Στο πεδίο των παραμέτρων μπορούμε να επιλέξουμε τις γενικές αλλά και ειδικές λειτουργίες των πλήκτρων.

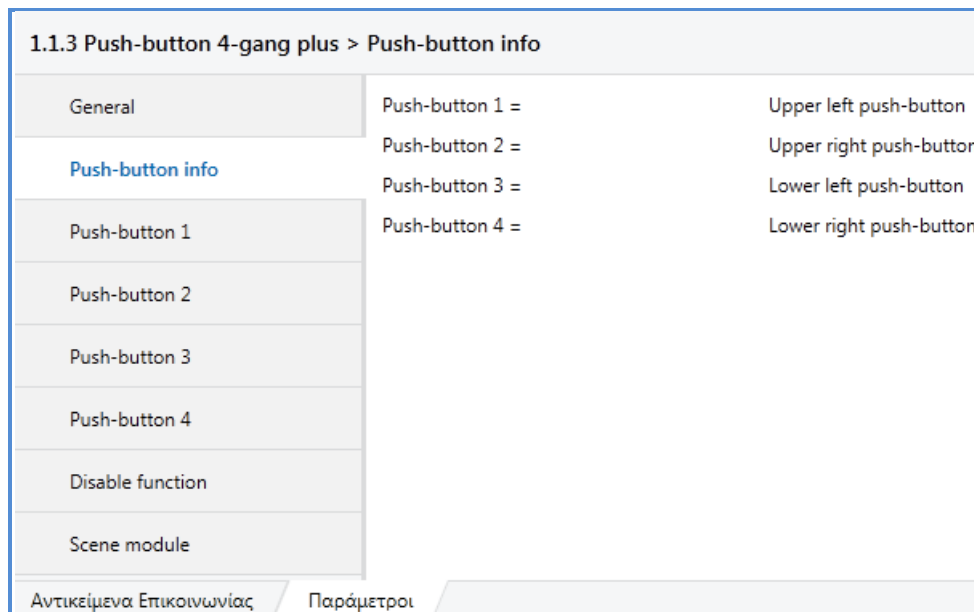


Εικόνα 82. Γενικές παράμετροι μπουτόν

Στο πεδίο των γενικών λειτουργιών (όπως φαίνεται στην παραπάνω εικόνα) μπορούμε αν θέλουμε να επιλέξουμε αν το ενδεικτικό led κατάστασης είναι ανοιχτό ή όχι. Επίσης υπάρχει η δυνατότητα επιλογής πόσα ζευγάρια πλήκτρων (wires ή

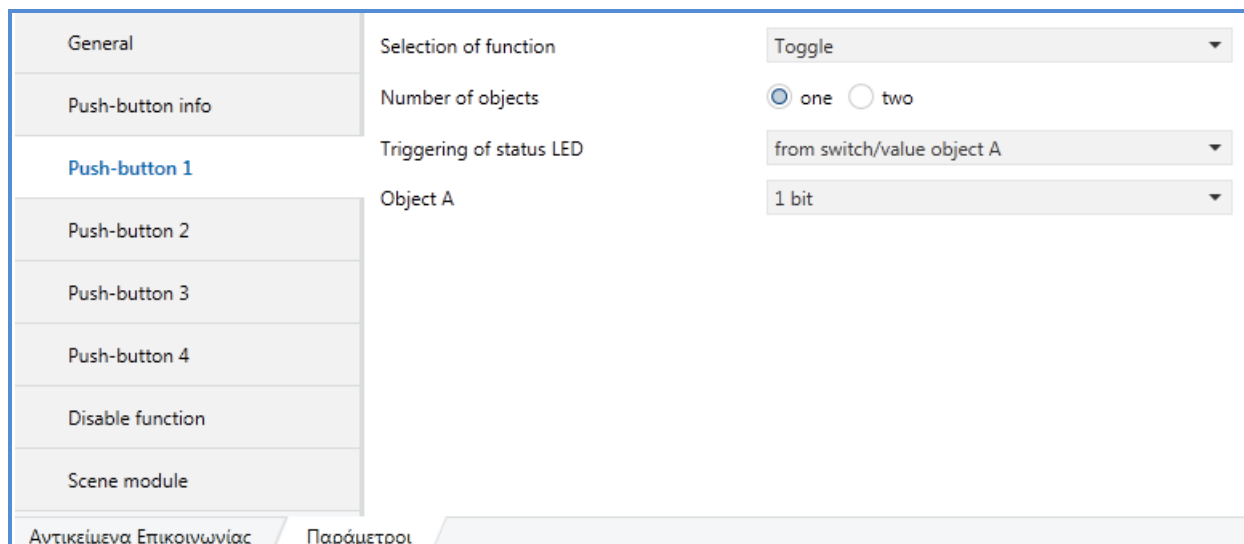
αλλιώς gang) έχουμε, οπότε θα επιλεχτεί και το κατάλληλο πρόγραμμα εφαρμογής.

Στο πεδίο “push-button info”, μπορούμε να βρούμε σε ποια θέση είναι το κάθε πλήκτρο.



Εικόνα 83. Πληροφορίες για τη θέση πλήκτρων

Στα πεδία που αναφέρονται στα πλήκτρα μπορούμε να επιλέξουμε το πώς θα λειτουργεί το κάθε πλήκτρο, πόσα αντικείμενα επικοινωνίας θα έχει, τη λειτουργία του ενδεικτικού led και τον τύπο πληροφορίας που θα έχει.



Εικόνα 84. Παραμετροποίηση πλήκτρου 1

Τέλος μπορούμε να επιλέξουμε αν θέλουμε να απενεργοποιήσουμε τη λειτουργία του και να το κάνουμε να συμμετέχει ή όχι σε ένα σενάριο πχ φωτισμού.

5.6.2. Διαδικές συσκευές εισόδου / εξόδου

Οι διαδικές εισοδοί παρακολουθούν γεγονότα συνήθως δύο καταστάσεων, όπως ανοιχτή ή κλειστή επαφή, ύπαρξη ή απουσία τάσης και μεταφέρουν αντίστοιχη πληροφορία στο bus. Το είδος της κατάστασης που εντοπίζουν σε κάθε είσοδο το μετατρέπουν σε πληροφορία, η οποία ταξιδεύει στο bus και ενεργοποιεί αντίστοιχα τις εξόδους ή τις ενδείξεις με τις οποίες έχουν προγραμματιστεί να επικοινωνούν. μια διαδική είσοδος χρησιμοποιείται στη μετατροπή ενός γεγονότος σε πληροφορία συμβατή με τον τρόπο επικοινωνίας του bus. Ανάλογα με την τάση παρακολούθησης υπάρχουν για 230 V AC ή DC και για 24 V AC ή DC. Ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησης, υπάρχουν για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή για εξωτερική τοποθέτηση.

Ένα παράδειγμα διαδικής εισόδου είναι η είσοδος για συμβατικά μπουτόν:

Για τοποθέτηση στα χωνευτά κουτιά εγκατάστασης διαμέτρου και βάθους 60 mm. Στην είσοδο αυτή μπορούν να συνδεθούν μέχρι τέσσερα συμβατικά μπουτόν ή διακόπτες. Συνδέεται στη γραμμή bus και στα μπουτόν ή στους διακόπτες. Δεν χρειάζεται άλλη τροφοδοσία.

Για τον προγραμματισμό της μέσω του ETS5 υπάρχουν διάφορες δυνατότητες στη βάση δεδομένων του κατασκευαστή της, όπως ρύθμιση φωτισμού (dimmer), έλεγχος ηλεκτρικών ρολών, on/off και διάφοροι άλλοι συνδυασμοί.

Ενδεικτικό κόστος για την διαδική είσοδο της διπλανής εικόνας είναι 45€.



Εικόνα 85. Διαδική είσοδος της εταιρείας ABB για τοποθέτηση σε κουτί διακόπτη³⁷

5.6.3. Οθόνες αφής

Οι οθόνες αφής χρησιμοποιούνται για τον χειροκίνητο ή προγραμματισμένο χειρισμό του φωτισμού (επίπεδο ρύθμισης), ρολών, εξαερισμού και προϊόντων multimedia.

Υπάρχει η δυνατότητα διαχείρισης κατάλληλων σεναρίων με τον κατάλληλο προγραμματισμό.

Η οθόνη αφής στην διπλανή εικόνα, είναι της εταιρείας VIMAR, και έχει μέγεθος 4,3''. Μπορεί να χρησιμοποιηθεί για έλεγχο και χειρισμό, φωτισμού, ψύξης – θέρμανσης, ρολών – περσίδων, και διαφόρων άλλων σεναρίων με ενδεικτικό κόστος 1.800€.



Εικόνα 86. Οθόνη αφής της εταιρείας VIMAR³⁸

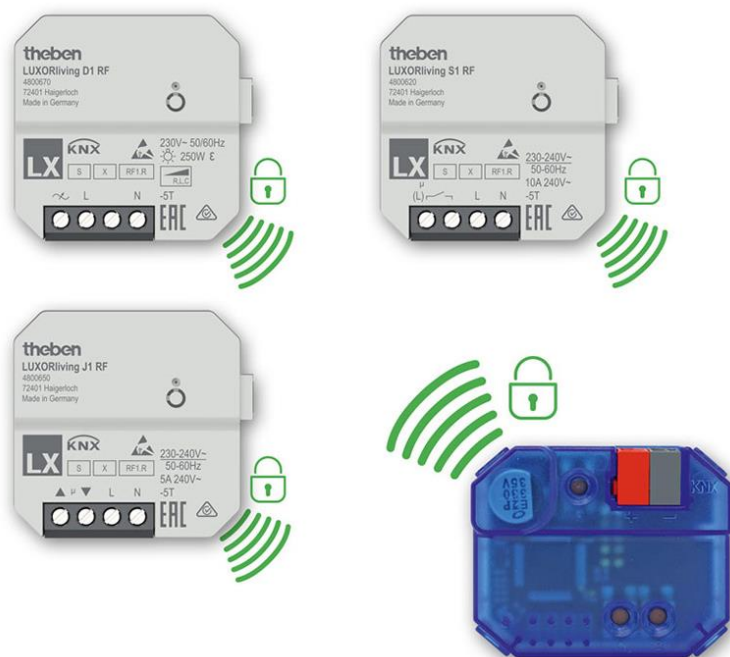
5.7 Άλλες συσκευές

5.7.1. Συσκευές τοπικού τηλεχειρισμού

Για τοπικούς τηλεχειρισμούς υπάρχουν μπουτόν, πομπόι, δέκτες και αποκωδικοποιητές υπερέυθρων (IR) και ραδιοσημάτων (RF) από πολλές εταιρείες KNX . Οι πομπόι τηλεχειρισμού RF ή IR μπορεί να είναι φορητοί ή για επιτοίχια τοποθέτηση και λειτουργούν συνήθως με μπαταρία. Η εμβέλεια εκπομπής RF ή IR εξαρτάται και επηρεάζεται από πολλούς παράγοντες, όπως τα υλικά δόμησης του κτιρίου καθώς και τα καιρικά φαινόμενα. Οι δέκτες - αποκωδικοποιητές RF ή IR μπορεί να είναι ανεξάρτητοι ή ενσωματωμένοι σε μπουτόν.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται KNX-RF ενεργοποιητές της εταιρείας THEBEN, για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτί διακόπτη, μαζί με τον μετατροπέα του σήματος από KNX-TP σε KNX-RF. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να μετατρέψουν μια απλή συμβατική εγκατάσταση σε εγκατάσταση KNX χρησιμοποιώντας απλά μπουτόν. Πρόκειται για:

- τον LUXORliving S1 RF Ασύρματο ενεργοποιητή On/Off με 1 κανάλι (έξοδο ρελέ, τύπος επαφής: NO) και λειτουργίες: On/Off, On/Off delay, φωτισμός κλιμακοστασίου με προειδοποίηση απενεργοποίησης (2x 10s) και Δυαδικές είσοδοι: 2 κανάλια, οι είσοδοι είναι ψυχρές επαφές (4 πόλοι - καλωδιακή σύνδεση). Έχει ενδεικτικό κόστος 60€.
- τον LUXORliving J1 RF Ασύρματο ενεργοποιητή ρολών ή περσίδων ή τεντών / 1 κανάλι με ενδεικτικό κόστος 70€
- τον LUXORliving D1 RF Ασύρματο ενεργοποιητή με έλεγχο στάθμης φωτισμού (Universal dimmer actuator) / 1 κανάλι με ενδεικτικό κόστος 90€.
- το media coupler TP σε RF KNX, το οποίο συνδέει τις KNX RF συσκευές στο δίκτυο KNX TP. Έχει μέγιστη εμβέλεια 30 μέτρα περίπου και έχει λειτουργία επαναλήπτη. Ενδεικτικό κόστος 200€.



Εικόνα 87. Επικοινωνία RF ενεργοποιητών της εταιρείας Theben με μετατροπέα σήματος³⁹

Εξασθένηση των ραδιοκυμάτων RF ανάλογα το υλικό		
Υλικό	Εξασθένηση	Παράδειγμα
Ξύλο	χαμηλή	έπιπλα, οροφή
Γύψος	χαμηλή	γυψοσανίδες
Γυαλί	χαμηλή	παράθυρα
Νερό	μεσαία	άνθρωποι, ενυδρεία
Τούβλα	μεσαία	τοίχοι, οροφή
Τσιμέντο	υψηλή	συμπαγείς τοίχοι από οπλισμένο σκυρόδεμα
Επενδυμένο γυαλί	υψηλή	υαλότουβλα
Γύψος	υψηλή	γυψοσανίδες με μεταλλικό σκελετό
Μέταλλο	πολύ υψηλή	ενισχυμένοι τοίχοι, πόρτες πυρασφάλειας

η εξασθένηση επίσης εξαρτάται από το πάχος του υλικού

Πίνακας 11. Εξασθένηση σήματος RF ανάλογα το υλικό κατασκευής του κτιρίου

Το τηλεχειριστήριο με έγχρωμη οθόνη αφής REMO KNX-RF της εταιρίας Elsner, μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τον χειροκίνητο έλεγχο όλων των συσκευών που είναι συνδεδεμένες στο σύστημα KNX BUS.

Οι λειτουργίες που μπορεί να έχει είναι: έλεγχος on/off καθώς και στάθμης φωτισμού, έλεγχος σκιάστρων παραθύρων, έλεγχος θερμοκρασίας, έλεγχος χρώματος φωτισμού RGBW, έλεγχος θερμοκρασίας χρώματος φωτισμού (πχ 2700 °K) και αποθήκευση σεναρίων από όλα τα παραπάνω. Έχει ενδεικτική τιμή 250€.



Εικόνα 88. Τηλεχειριστήριο πολλαπλών λειτουργιών της εταιρείας Elsner⁴⁰

5.7.2. Μονάδες σεναρίων

Συνήθως είναι συσκευές κατάλληλες για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα. Μπορούν να αποθηκεύουν σεναρία εντολών. Ένα σενάριο μπορεί π.χ. να περιλαμβάνει στάθμες φωτισμού, θέσεις ρολών, ρυθμίσεις θερμοκρασίας. Ένα σενάριο είναι ένα σύνολο καταστάσεων ή καθορισμένων τιμών που αποστέλλονται σε πολλούς διαφορετικούς ενεργοποιητές. Κάθε σενάριο αποθηκεύεται και καλείται κατά περίπτωση. Αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί για παράδειγμα για έλεγχο με μια απλή εντολή, του φωτισμού, των ρολών και της οθόνης μια αίθουσας κατά τη διάρκεια μιας παρουσίασης.

Σε ένα σενάριο μπορεί να αποθηκευτεί επίσης 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 πολλές διευθύνσεις ομάδων, που κατανέμονται σε σενάρια ανάλογα με τις δυνατότητες τις οποίες προσφέρουν οι κατασκευαστές τους. Μπορεί να είναι ανεξάρτητη συσκευή ή οι αποθήκευση σεναρίων να γίνεται σε έναν ενεργοποιητή. Στη διπλανή εικόνα φαίνεται η μονάδα σεναρίων 002650 της εταιρίας Legrand. Είναι μια συσκευή που τοποθετείται σε ράγα ηλεκτρικού πίνακα. Έχει δυνατότητα προγραμματισμού μέχρι 8 σενάρια.

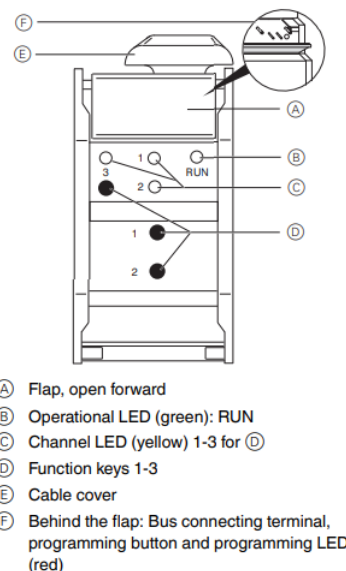
Ενδεικτικό κόστος 600€.



Εικόνα 89. Μονάδα σεναρίων της εταιρείας Legrand⁴¹

5.7.3. Μονάδες λογικής

Οι μονάδες λογικής είναι επίσης συνήθως συσκευές που τοποθετούνται σε ράγα πίνακα και επιτρέπουν τη δημιουργία λογικών σχέσεων με βάση τη δυαδική λογική. Διαχειρίζονται στοιχεία ομάδας 1-bit τα οποία μπορούν να καταχωρηθούν ελεύθερα στις εισόδους ή στις εξόδους της μονάδας λογικής. Με αυτό τον τρόπο ο προγραμματιστής 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 μια σύγχρονη μονάδα λογικής ο προγραμματιστής μπορεί να ορίσει τις ακόλουθες λογικές λειτουργίες: AND, NAND, OR, NOR.












Εικόνα 90. Μονάδα λογικής της εταιρείας Schneider Electric⁴²

Στην παραπάνω εικόνα φαίνεται η μονάδα KNX LOGIC MODULE BASIC REG-K της εταιρείας Schneider Electric. Έχει 3 μπουτόν λειτουργιών με τα αντίστοιχα Led και Led κατάστασης λειτουργίας. Έχει ενδεικτικό κόστος 250€.

5.8.Εργαστηριακός εξοπλισμός εκπαιδευτικής πινακίδας «έξυπνου σπιτιού – KNX», εργαστηρίου ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.

Στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων υπάρχει εκπαιδευτική πινακίδα για το «έξυπνο σπίτι – KNX», η οποία είχε κατασκευαστεί από τους μεταπτυχιακούς φοιτητές Φουκαράκη Γεώργιο και Ιερωνυμάκη Μιχάλη στα πλαίσια της μεταπτυχιακής τους διατριβής. Παρακάτω υπάρχει αναλυτικά ο εξοπλισμός που έχει τοποθετηθεί, καθώς και περιγραφή της λειτουργίας του, φαίνονται στην φωτογραφία της κατασκευής που υπάρχει στο κεφάλαιο 10 (Κεφάλαιο 10. Δημιουργία εκπαιδευτικών ασκήσεων).

Εξοπλισμός KNX	Περιγραφή λειτουργίας	Εικόνες
Power Supply Unit N 125/02 160 mA Siemens	Το τροφοδοτικό είναι η καρδιά του συστήματος. Παρέχει την τροφοδοσία στις συσκευές του KNX με το απαραίτητο ρεύμα λειτουργίας(έως 160mA το συγκεκριμένο). Τέλος παρέχει προστασία από υπερφόρτωση.	
Siemens Venetian blind switch N 523/02	Ο ενεργοποιητής ρολών χρησιμοποιείται για την οδήγηση μοτέρ κατάλληλου τύπου για τον χειρισμό ρολών παντζουριών ή και τέντας ηλιακής προστασίας. Το ονομαστικό ρεύμα του συγκεκριμένου ενεργοποιητή είναι στα 6A	
Universal Interface US/U 4.2 ABB	Η κύρια λειτουργία του συγκεκριμένου εξαρτήματος είναι να μετατρέπει τα συμβατικά μπουτόν σε μπουτόν για χρήση σε KNX σύστημα	
USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS	Με το Usb interface γίνεται η επικοινωνία για τον προγραμματισμό της εγκατάστασης KNX από τον ηλεκτρονικό υπολογιστή. Περιέχει θύρα USB τύπου B.	
Line/Backbone Couplers N 140/03	Με το line coupler δίνεται η δυνατότητα να προσθέσουμε σε ένα σύστημα πάνω από 64 συσκευές. Χρησιμοποιείται σε μεγάλα συστήματα καθώς και χρειάζεται μια δεύτερη συσκευή Line coupler για την ορθή λειτουργία του συστήματος.	
Switch Actuator SA/S 4.6.2.1, 4-fold, 6 A ABB	Το συγκεκριμένο εξάρτημα είναι στην ουσία ένας ενεργοποιητής οπου δίνει μία έξοδο 0-1. Έχει 4 εξόδους ο συγκεκριμένος για την οδήγηση 4 φορτίων(πχ λαμπτήρων). Στις εξόδους του δέχεται ρεύμα έως 6A ανα έξοδο.	
THEBEN / DMG 2 T KNX DIMMER	Είναι ένας ενεργοποιητής για Dimming λαμπτήρων. Με τον συγκεκριμένο ενεργοποιητή μπορούμε να οδηγήσουμε κατάλληλους λαμπτήρες σε διάφορα επίπεδα φωτισμού. Η ισχύς που μπορεί να καλύψει είναι 400W/VA. Τέλος ο συγκεκριμένος ενεργοποιητής μας δίνει την δυνατότητα να οδηγήσουμε και μοτέρ η ανεμιστήρες λόγω του ότι δέχεται RLC φορτία.	
Push-button, 4-gang MTN617419 Schneider	Ο συγκεκριμένος διακόπτης μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να εκτελούνται διάφορες λειτουργίες, π.χ. να ανάβουν, να σβήνουν ή να χαμηλώνουν την ένταση του φωτισμού, να ελέγχουν τις περσίδες ή να ανακτούν αποθηκευμένα σενάρια. Αριθμός πλήκτρων: 8	
Μηχανισμός Μπουτόν διπλός KNX, ABB 6126/01-84-500	Το παρών μπουτόν έχει την δυνατότητα μέσω των 4 πλήκτρων να εκτελέσει λειτουργίες όπως το άναμμα, σβήσιμο ή και dimming λαμπτήρων, την λειτουργία UP/DOWN ρολών καθώς και την λειτουργία σεναρίων.	

Πίνακας 12. Εξοπλισμός εκπαιδευτικής πινακίδας "έξυπνου σπιτιού - KNX"

Κεφάλαιο 6. Κατασκευάζοντας έξυπνες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για KNX TP 1

6.1.Δίκτυο με πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας⁵¹

Η κατασκευή της ηλεκτρικής εγκατάστασης KNX TP 1 δεν διαφέρει βασικά ως προς τον τρόπο κατασκευής από τις συμβατικές. Τα νέα στοιχεία είναι το δίκτυο bus και οι bus συσκευές.

Όπως σε όλες τις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις έτσι και στην κατασκευή μιας ηλεκτρικής bus εγκατάστασης ισχύουν οι γνωστοί κανόνες ασφάλειας. Ο πρώτος στόχος κάθε ηλεκτρικής εγκατάστασης πρέπει να είναι η ασφάλεια. Προσοχή πρέπει να δοθεί στις γειώσεις για όλα τα μεταλλικά μέρη.

Η αντιηλεκτροπληξιακή προστασία με διακόπτη διαρροής έντασης πρέπει να προσεχθεί επίσης. Γενικά όλες οι γραμμές ισχύος πρέπει να ασφαλιζονται με βάση τα προβλεπόμενα από τους ισχύοντες κανονισμούς και τη νομοθεσία.

Η γραμμή bus δεν πρέπει να γειώνεται. Για την εγκατάσταση του bus καλωδίου στις ελληνικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις KNX TP 1, θα πρέπει να τηρούνται οι απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και συγκεκριμένα του άρθρου 411.1. Τα αρχικά SELV σημαίνουν πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας. Επιτρεπόμενη περιοχή τάσης με βάση το πρότυπο: Εναλλασσόμενη τάση: $\leq 50\text{ V}$, συνεχής τάση: $\leq 120\text{ V}$.

Η χρησιμοποίηση της πολύ χαμηλής τάσης SELV αποτελεί μέτρο προστασίας συγχρόνως έναντι άμεσης και έναντι έμμεσης επαφής.

Όπου, SELV: Safety extra-low voltage (Πολύ χαμηλή τάση ασφαλείας) Πολύ χαμηλή τάση και δεν έχει καμία σύνδεση με τη γη. και

Η προστασία έναντι ηλεκτροπληξίας θεωρείται ότι εξασφαλίζεται όταν ικανοποιούνται οι ακόλουθες απαιτήσεις:

- η ονομαστική τάση δεν υπερβαίνει τα 50V (ενδεικνύμενη τιμή) για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 120V για το συνεχές ρεύμα.
- η τροφοδότηση γίνεται από:
 - Ένα μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας, σύμφωνος με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60742
 - Μία πηγή που παρέχει ένα βαθμό ασφαλείας, ισοδύναμο προς εκείνον που παρέχεται από τον μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας (π.χ. ένα ζεύγος κινητήρα - γεννήτριας, εφ' όσον ο διαχωρισμός μεταξύ των τυλιγμάτων των είναι ισοδύναμος με εκείνον του μετασχηματιστή απομόνωσης).
 - Μία ηλεκτροχημική πηγή (π.χ. μια συστοιχία ηλεκτρικών συσσωρευτών), που είναι ανεξάρτητη από ηλεκτρική τροφοδότηση, ή που έχει προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό προς τα κυκλώματα υψηλότερης τάσης
 - Άλλες πηγές ανεξάρτητες από οποιαδήποτε ηλεκτρική τροφοδότηση (π.χ. γεννήτρια κινούμενη από μια μηχανή εσωτερικής καύσης).
 - Ηλεκτρονικές διατάξεις σύμφωνες με τα αντίστοιχα Πρότυπα, στις οποίες έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα, ώστε, ακόμη και στην περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, η τάση στους ακροδέκτες εξόδου να αποκλείεται να υπερβεί τα όρια των 50V για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 120V για το συνεχές ρεύμα.
- Να πληρούνται οι παρακάτω συνθήκες:
 - Τα ενεργά μέρη των κυκλωμάτων SELV πρέπει να είναι διαχωρισμένα από οποιοδήποτε άλλο κύκλωμα, με ένα διαχωρισμό τουλάχιστον ισοδύναμο με

εκείνον που προβλέπεται μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος τυλίγματος ενός μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας.

- Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος SELV πρέπει να είναι φυσικά διαχωρισμένοι από εκείνους κάθε άλλου κυκλώματος. Αν αυτό δεν είναι πρακτικά δυνατό, τότε οι αγωγοί των κυκλωμάτων SELV, πρέπει να περιβάλλονται εκτός από τη βασική μόνωσή τους και με ένα πρόσθετο, μη μεταλλικό, μανδύα.
- Οι ρευματοδότες και οι ρευματολήπτες πρέπει να αποκλείουν τη σύνδεση μιας συσκευής προς τάση διαφορετική από εκείνη για την οποία προορίζονται. Ως σύνδεση προς διαφορετική τάση νοείται εδώ και η σύνδεση συσκευών SELV προς κυκλώματα PELV ή FELV καθώς και η σύνδεση συσκευών PELV προς κυκλώματα SELV ή FELV.

Γείωση για δίκτυο SELV: Ένα δίκτυο SELV δεν επιτρέπεται να γειωθεί !

6.2.Δίκτυο χαμηλής τάσης SELV

Η τάση για τις εγκαταστάσεις KNX παράγεται από το τροφοδοτικό που τοποθετείται στις γραμμές Bus και η συνεχής τάση αυτή έχει τιμή 29V.

Η μόνωση των δυο αγωγών bus πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή διαχωρισμό από άλλα δίκτυα, να έχει βασική μόνωση έναντι της γης, ενώ με βάση το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 δεν απαιτείται καμία μόνωση από την πλευρά του χρήστη.

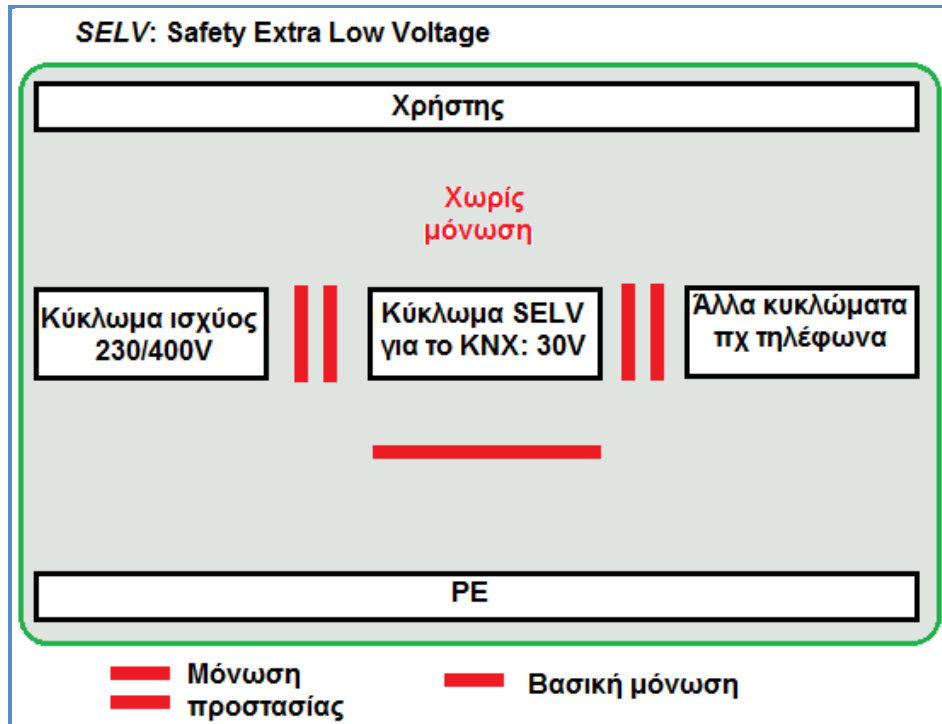
Οι απαιτήσεις για τα κυκλώματα SELV είναι:

- ❖ Τα ενεργά μέρη των κυκλωμάτων SELV δεν πρέπει να συνδέονται προς τη γη, ή προς τα ενεργά μέρη, ή τους αγωγούς προστασίας που ανήκουν σε άλλα κυκλώματα.
- ❖ Τα εκτεθειμένα αγωγήμια μέρη δεν πρέπει να συνδέονται σκοπίμως:
 - ούτε προς τη γη
 - ούτε προς τους αγωγούς προστασίας ή τα εκτεθειμένα αγωγήμια μέρη άλλων κυκλωμάτων.
 - ούτε προς ξένα αγωγήμια στοιχεία.
- ❖ Αν η ονομαστική τάση υπερβαίνει τα 25V (ενδεικνύμενη τιμή) για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 60V για το συνεχές ρεύμα, πρέπει να εξασφαλίζεται προστασία έναντι άμεσης επαφής:
 - είτε με φράγματα ή περιβλήματα που παρέχουν κατ. ελάχιστο ένα βαθμό προστασίας IP2X ή IPXXB.
 - είτε με μόνωση ικανή να αντέξει μια τάση δοκιμής 500V (ενδεικνύμενη τιμή εναλλασσόμενου ρεύματος) επί 1min.

Προσοχή:

Οι αγωγοί bus δεν επιτρέπεται να γειωθούν!

Οι αγωγοί που προορίζονται για την εγκατάσταση δικτύων ισχυρών ρευμάτων δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση δικτύων Bus.



Εικόνα 91. Δίκτυο πολύ χαμηλή τάσης ασφαλείας (SELV)

Ένας μετασχηματιστής ασφαλείας δημιουργεί την τάση SELV για τον δίαυλο εγκατάστασης KNX TP1.

- Χρησιμοποιούμενη τάση: DC 30 V
- Μόνωση:
 - Ασφαλής απομόνωση από άλλα δίκτυα.
 - Βασική μόνωση στη γη.
 - Χωρίς μόνωση από την πλευρά του χρήστη.

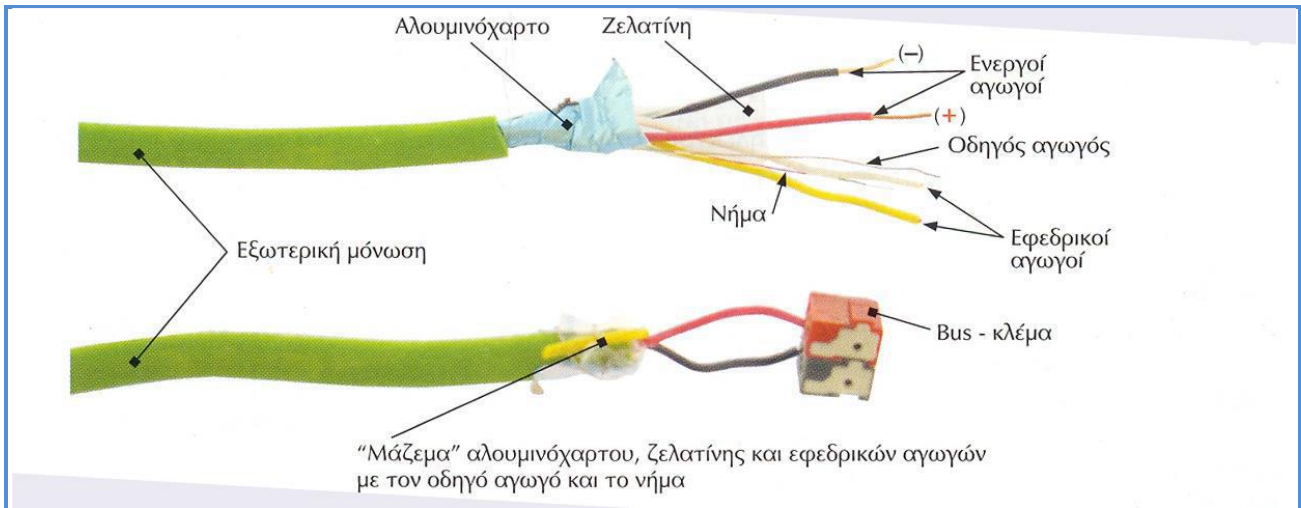
6.3. Τύποι bus καλωδίων για KNX TP 1 εγκαταστάσεις

Τα καλώδια TP1, τα οποία πληρούν τις προϋποθέσεις της KNX μπορούν να πιστοποιηθούν και να φέρουν το λογότυπο της KNX. Μόνο το πράσινο τυποποιημένο καλώδιο KNX TP1 μπορεί να εγγυηθεί:

- Το μέγιστο μήκος αγωγού μιας γραμμής
- Τη μέγιστη απόσταση μεταξύ δυο συνδρομητών Bus ανά γραμμή
- Το μέγιστο αριθμό συνδρομητών Bus ανά γραμμή

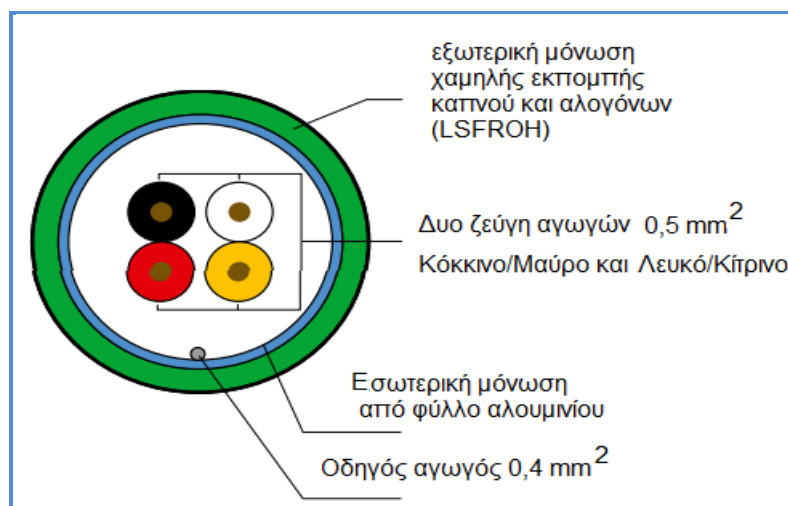
Τα χαρακτηριστικά του καλωδίου Bus είναι:

- Σύρμα χαλκού - Γυμνό 0,5 mm² - Ø 0,80 mm
- Μέγιστη αντίσταση βρόχου DC: 75 Ohm/km
- Μέγιστη χωρητικότητα στα 800 Hz: 100 nF/km
- Επαγωγή: 0,65 mH/km
- DC: Μέγιστη τάση λειτουργίας: 800 V
- AC: Δοκιμαστική τάση (5 λεπτά): 2500 V
- Δοκιμαστική τάση (1 λεπτό): 4000 V
- ❖ Θερμοκρασία λειτουργίας : - 25°C ... 70°C
- ❖ Μόνωση: PE - Ø 1,6 mm
- ❖ Αντίσταση μόνωσης (στα 500 V, 1 λεπτό): 10 GOhm/Km⁵¹



Εικόνα 92. Καλώδιο τύπου KNX TP1 Bus¹⁵

Χρησιμοποιούμενο ζεύγος αγωγών: Κόκκινο – θετικό (+) και Μαύρο – αρνητικό (-)
 Επιτρεπόμενες χρήσεις ελεύθερου ζεύγους αγωγών (Κίτρινο – Λευκό):
 α) ελεύθερο, β) για τροφοδοσία από άλλες πηγές



Εικόνα 93. Τομή καλωδίου KNX TP1 Bus

6.4. Τοποθέτηση καλωδίων

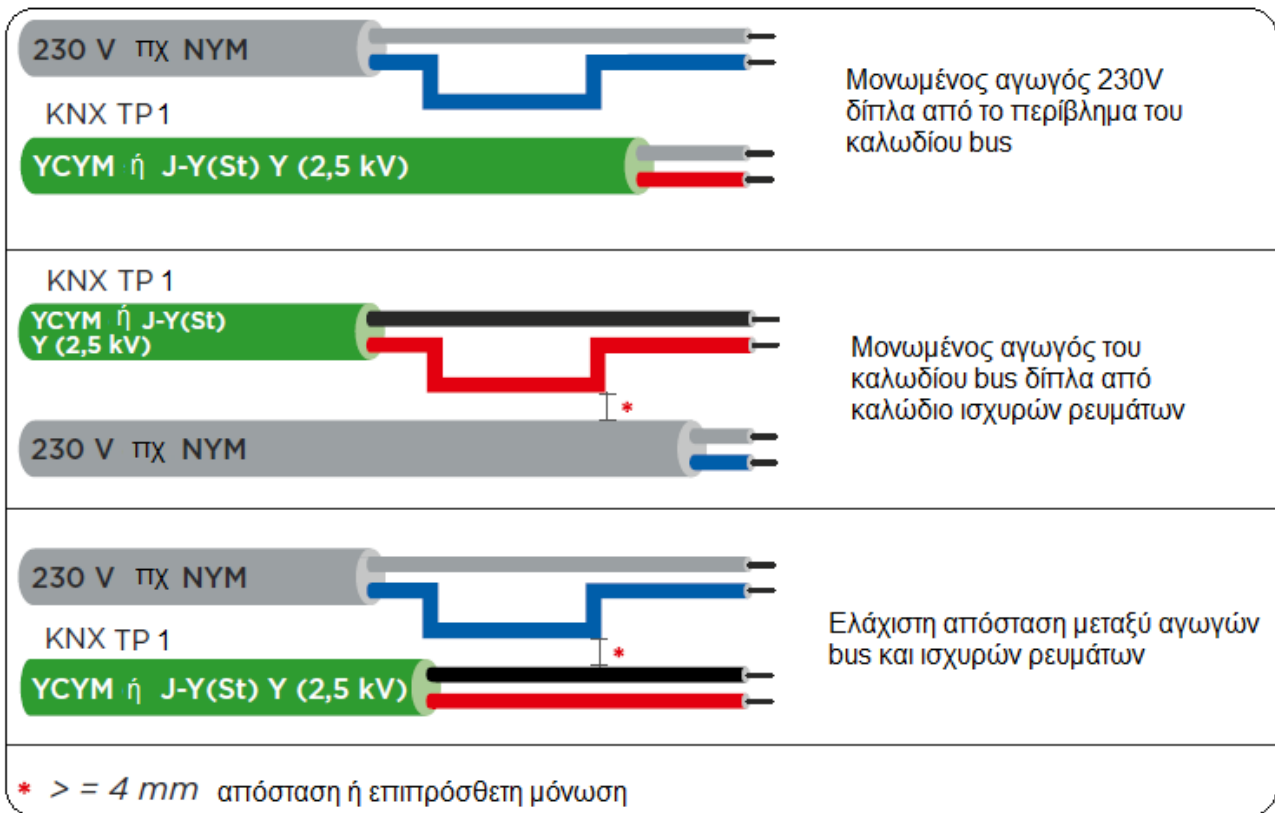
Για την τοποθέτηση των καλωδίων Bus ισχύουν οι ίδιες απαιτήσεις εγκατάστασης όπως και στις γραμμές 230/400V.

Ιδιαιτερότητες:

- ❖ Ο μονωμένοι αγωγοί των γραμμών ισχύος επιτρέπεται να περνούν δίπλα από τα KNX καλώδια, χωρίς να προκαθορίζεται η ελάχιστη απόσταση.
- ❖ Οι μονωμένοι αγωγοί των καλωδίων Bus KNX θα πρέπει να απέχουν απόσταση τουλάχιστον 4mm από τους μονωμένους αγωγούς του δικτύου των 230V ή να τοποθετηθούν σε πλαστική σωλήνα Φ11 ή Φ13,5 mm.
- ❖ Θα πρέπει να τηρηθεί επαρκής απόσταση τουλάχιστον 0,5m από την εξωτερική αντικεραυνική εγκατάσταση (συλλεκτήριοι αγωγοί και αγωγοί καθόδου). Για παράδειγμα, η γραμμή που συνδέει έναν KNX μετεωρολογικό σταθμό, ο οποίος βρίσκεται στην ταράτσα ενός κτιρίου.

- ❖ Θα πρέπει να υπάρχει μέριμνα για μια διαρκή σήμανση των αγωγών του Bus για εύκολο διαχωρισμό.

Δεν είναι απαραίτητη τερματική αντίσταση στους αγωγούς Bus.



Εικόνα 94. Αποστάσεις μεταξύ αγωγών⁵¹

6.5.Οι bus συσκευές σε πίνακα διανομής σε εγκατάσταση KNX TP 1

Για την τοποθέτηση των συσκευών σε εγκατάσταση KNX TP1 μπορούν να χρησιμοποιηθούν τυποποιημένοι πίνακες διανομής με ράγες στερέωσης υλικών διατομής U των 35 mm κατά DIN EN 50022, 35x7,5 mm.

Οι συσκευές για KNX TP1 εγκατάσταση χρησιμοποιούν τις τυποποιημένες κλέμμες για να συνδέονται με το καλώδιο bus.

Θα πρέπει να αποφεύγονται τυχόν επαφές μεταξύ των αγωγών ισχυρών ρευμάτων και των αγωγών bus.



Εικόνα 95. Ράγες ηλεκτρολογικού πίνακα

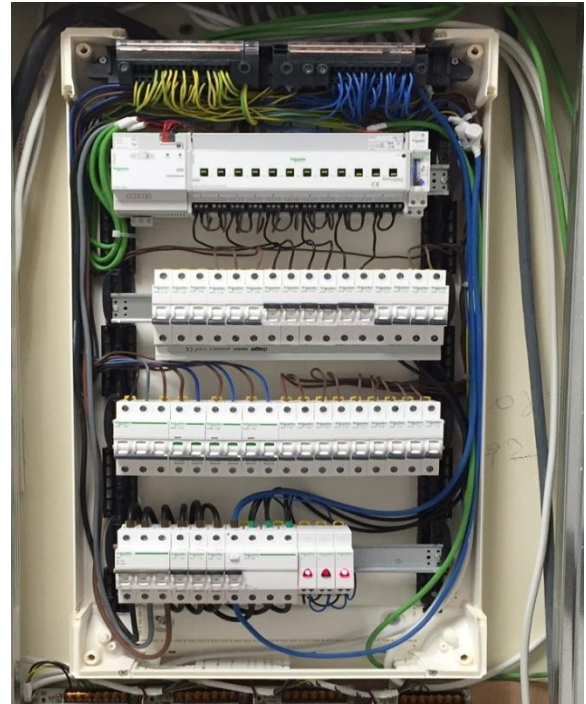
Για λόγους θερμότητας δεν θα πρέπει οι συσκευές bus να τοποθετηθούν επάνω από συσκευές ισχυρών ρευμάτων που εκπέμπουν θερμότητα (π.χ. ασφάλειες τήξης). Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στο μέγεθος των πινάκων. Με βάση την επιλογή των

συσκευών που έχουν προκύψει από τη μελέτη πρέπει να προβλεφθεί το ανάλογο μήκος ράγας πίνακα και μάλιστα με προσαύξηση 10% για μελλοντικές επεκτάσεις.

Εκτός από τον απαιτούμενο χώρο για τα υλικά και τα εξαρτήματα της τεχνικής KNX TP 1 θα πρέπει να υπολογιστεί ο απαιτούμενος χώρος για τα συμβατικά υλικά και εξαρτήματα του πίνακα. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι δεν χρειάζεται ξεχωριστός πίνακας για τα συμβατικά υλικά και ξεχωριστός γι' αυτά της τεχνικής KNX TP 1. Όλα μπορούν να τοποθετηθούν σε ενιαίο πίνακα.

Οι πίνακες θα πρέπει να έχουν τις ανάλογες διαστάσεις για συμβατικό υλικό ράγας. Πρέπει επίσης να σημειωθεί ότι για τη σωστή τοποθέτηση και σύνδεση των υλικών οι ράγες πίνακα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες με βάση τις προδιαγραφές EN 50022-35x7,5 mm.

Αν οι πίνακες σταλούν για παραγγελία σε κατασκευαστή πινάκων, είναι χρήσιμο να δοθούν γενικά χαρακτηριστικά κατασκευής.



Εικόνα 96. Ηλεκτρολογικός πίνακας με συμβατικά και KNX υλικά και εξαρτήματα

Όπως είναι ήδη γνωστό, η απαραίτητη τάση για την τροφοδοσία των bus συσκευών που τοποθετούνται στους χώρους ενός κτιρίου γίνεται μέσα από τη γραμμή του bus με τάση 30 V DC. Η τροφοδοσία ισχύος 230/400 V για τους καταναλωτές γίνεται από τους τοπικούς πίνακες με τις γνωστές γραμμές ισχύος. Οι γραμμές ισχύος πρέπει να ασφαλιζονται κανονικά με βάση τους υφιστάμενους κανονισμούς.

Όπως για όλες τις συσκευές ράγας, η στερέωση επιτυγχάνεται αυτόματα με το κούμπωμα στη ράγα. Εάν έχουν εγκατασταθεί συσκευές απαγωγής ρευμάτων από κερανούς που τοποθετούνται στις ράγες πίνακα διατομής U, θα πρέπει να δοθεί προσοχή στην περιμετρική μόνωση των απαγωγών (π.χ. να μην προκύπτουν ανοιχτές διαδρομές).

6.6.Εγκατάσταση τροφοδοτικών KNX TP 1

Για κάθε γραμμή απαιτείται ένα τροφοδοτικό για την τροφοδοσία των bus συνδρομητών. Τα τροφοδοτικά παράγουν την συνεχή τάση των 29V που απαιτείται για την λειτουργία της εγκατάστασης. Διαθέτουν διατάξεις ελέγχου ρεύματος και τάσης και γι' αυτό δεν δημιουργείται πρόβλημα σε αυτό από τυχόν βραχυκύκλωμα στη γραμμή bus.

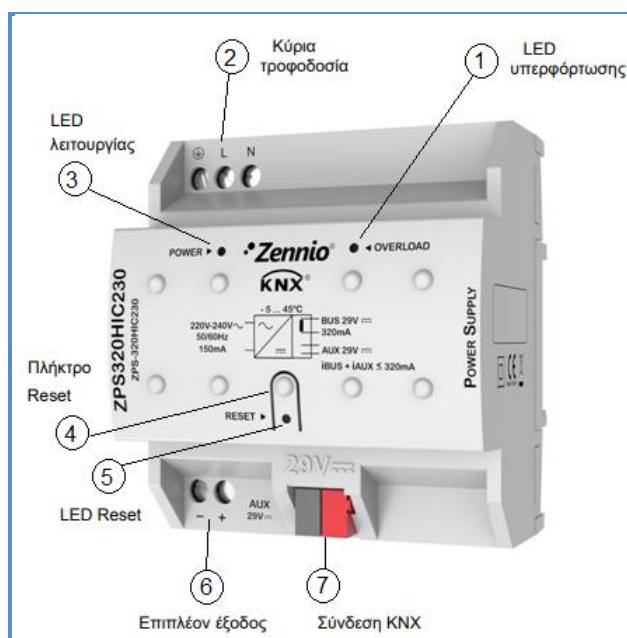
Οι μικρές διακοπές στο δίκτυο τροφοδοσίας 230 V καλύπτονται από το τροφοδοτικό με χρόνο εξομάλυνσης τουλάχιστον 100 ms.

Οι bus συνδρομητές μπορούν να λειτουργήσουν με ελάχιστη τάση 21 V και λαμβάνουν από το bus ισχύ έως και 200 mW, εξαιρουμένων ορισμένων συσκευών για τις οποίες οι ανάγκες ενέργειας αναφέρονται στο αντίστοιχο φυλλάδιο τεχνικών χαρακτηριστικών του κατασκευαστή (π.χ. βαλβίδες ελέγχου θέρμανσης).

Σε ένα τροφοδοτικό με π.χ. 640 mA μπορούν να συνδεθούν με ασφάλεια 64 KNX συσκευές με μέγιστη ισχύ 200 mW και με ομοιόμορφη διάταξη επάνω στη γραμμή.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνεται το τροφοδοτικό ZPS320HIC230 της εταιρείας Zennio με τα εξής χαρακτηριστικά:

- ❖ Τροφοδοτικό συστήματος KNX 320mA με επιπλέον έξοδο 29VDC.
- ❖ Ρεύμα εξόδου: 320mA (KNX bus συν κατανάλωση επιπλέον εξόδου).
- ❖ Εξωτερική τροφοδοσία 230VAC 50/60Hz
- ❖ Το τροφοδοτικό ZPS320HIC230 παράγει και παρακολουθεί την τάση τροφοδοσίας του συστήματος KNX.
- ❖ Προστασία από βραχυκύκλωμα και υπέρταση.
- ❖ Πλήκτρο Reset και LED ένδειξης κατάστασης υπερφόρτωσης.
- ❖ Ενσωματωμένο πηνίο KNX.
- ❖ Μέγεθος 67 x 90 x 79mm (4,5 DIN).
- ❖ Για τοποθέτηση σε ράγα DIN (EN 50022).
- ❖ Πλήρως συμμορφούμενο με τις οδηγίες CE (σήμα CE στην δεξιά πλευρά).



Εικόνα 97. Τροφοδοτικό 320mA της εταιρείας Zennio²¹

ΕΛΕΓΧΟΙ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ

Το LED λειτουργίας δείχνει την κατάσταση της συσκευής:

- LED ανοικτό (πράσινο): Η συσκευή λειτουργεί κανονικά.
- LED σβηστό: Απώλεια τάσης εισόδου.
- LED που αναβοσβήνει (πράσινο): Βραχυκύκλωμα στην έξοδο του bus και/ή στην επιπλέον έξοδο

Ενεργοποίηση LED υπερφόρτωσης εάν η εγκατάσταση έχει υπερβεί το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα.

- Σβήσιμο LED υπερφόρτωσης εάν η εγκατάσταση δεν έχει υπερβεί το μέγιστο επιτρεπόμενο ρεύμα.
- LED που αναβοσβήνει (κόκκινο): Απενεργοποίηση τροφοδοτικού λόγω υπερφόρτωσης/βραχυκυκλώματος στο KNX bus και/ή στην επιπλέον έξοδο*.

- LED ανοικτό (κόκκινο): Γραμμή bus ή/και γραμμή επιπλέον εξόδου υπερφορτωμένη/ες*.

Μειώστε το φορτίο στο bus και/ή την επιπλέον έξοδο έως ότου η συνολική κατανάλωση να μην υπερβαίνει το μέγιστο ρεύμα που προδιαγράφεται.

Για να επανεκκινήσετε (reset) τη γραμμή του bus, πρέπει να πατηθεί το πλήκτρο Reset (προτείνεται να κρατηθεί πατημένο για τουλάχιστον 5 δευτερόλεπτα έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η επανεκκίνηση (reset) σε όλες τις συσκευές της γραμμής). Το LED Reset θα αναβοσβήνει αμυδρά σε κόκκινο χρώμα όσο το πλήκτρο Reset θα είναι πατημένο.

Για την αποφυγή στατικών φορτίσεων στην πλευρά του bus έχουν τοποθετηθεί σε κάθε αγωγό αντιστάσεις υψηλής αντίστασης για τη γείωση της τροφοδοσίας τάσης. Για να είναι δυνατή η διαφυγή των στατικών φορτίσεων, θα πρέπει αυτή η γείωση να συνδεθεί με το σύστημα των αγωγών προστασίας ή αντίστοιχα με τον αγωγό γείωσης της εγκατάστασης.

Τα καλώδια αυτής της σύνδεσης θα πρέπει να έχουν κίτρινο-πράσινο χρώμα. Η σύνδεση αυτή δεν προσφέρει καμία προστατευτική δράση στα πλαίσια των κανονισμών ασφαλείας και δεν αντιτίθεται στις προδιαγραφές που ισχύουν για τα δίκτυα SELV. Ορισμένα τροφοδοτικά ή ξεχωριστά πηνία διαθέτουν διακόπτη reset και ένα κόκκινο LED ελέγχου. Με αυτόν το διακόπτη είναι δυνατή η διακοπή τροφοδοσίας στα 0 V και η επανεκκίνηση της bus γραμμής που τροφοδοτούν.

Τα πηνία εμποδίζουν εκτός των άλλων και το βραχυκύκλωμα των τηλεγραφημάτων bus (εναλλασσόμενη τάση 9600 Hz) από τον πυκνωτή εξομάλυνσης τάσης του τροφοδοτικού.

Στην αγορά διατίθενται διάφοροι τύποι τροφοδοτικών ανάλογα με την περιοχή του ονομαστικού ρεύματος εξόδου (160 mA, 320 mA, 640 mA, 1.280 mA). Είναι εύκολα κατανοητό ότι ο αριθμός των bus συσκευών που μπορούν να λειτουργήσουν σε μια γραμμή εξαρτάται από την απαίτησή τους σε ρεύμα και από τη δυνατότητα παροχής του τροφοδοτικού που έχει τοποθετηθεί.

Σε πολλά τροφοδοτικά υπάρχει διαθέσιμη μια πρόσθετη έξοδος από την οποία μπορεί να τροφοδοτηθεί δεύτερη γραμμή με την παρεμβολή ενός ξεχωριστού εξωτερικού πηνίου.

Διατίθενται και τροφοδοτικά με δυνατότητα αδιάλειπτης λειτουργίας. Οι περισσότεροι τύποι τροφοδοτικών διαθέτουν LED τα οποία παρουσιάζουν την κατάσταση λειτουργίας τους π.χ.:

- Πράσινο: κανονική τροφοδοσία τάσης
- Κόκκινο: υπερφόρτωση του τροφοδοτικού ή βραχυκύκλωμα στους αγωγούς του bus.
- Κίτρινο (σε ορισμένα τροφοδοτικά): στην πλευρά του bus υπάρχει ξένη τάση μεγαλύτερη των 30 V.

6.7.Αγωγοί bus σε κουτιά εγκατάστασης

Το δίκτυο SELV απαιτεί διπλή ή ενισχυμένη μόνωση μεταξύ ισχυρών ρευμάτων και αγωγών Bus. Αυτό σημαίνει ότι οι αγωγοί του bus χωρίς προστατευτικό περίβλημα δεν πρέπει να έρθουν σε επαφή με τους αγωγούς ισχυρών ρευμάτων.

Οι διακλαδώσεις θα πρέπει να τοποθετούνται σε

- Χωριστά κουτιά διακλάδωσης
- Σε ένα κοινό κουτί με αντίστοιχη μόνωση (διαχωριστικό).



Εικόνα 98. Κουτιά διακλάδωσης, χωριστά και συναρμολογούμενα της εταιρείας ΚΟΥΒΙΔΗΣ ⁴³

6.8. Τοποθέτηση των χωνευτών Bus συσκευών

Αν πρόκειται για μπουτόν, ακολουθούν τα ύψη και τις θέσεις των συνηθισμένων διακοπών. Αν πρόκειται για οθόνες υγρών κρυστάλλων για ενδείξεις, αυτές πρέπει να τοποθετούνται υψηλότερα ώστε να είναι καλύτερα ορατές.

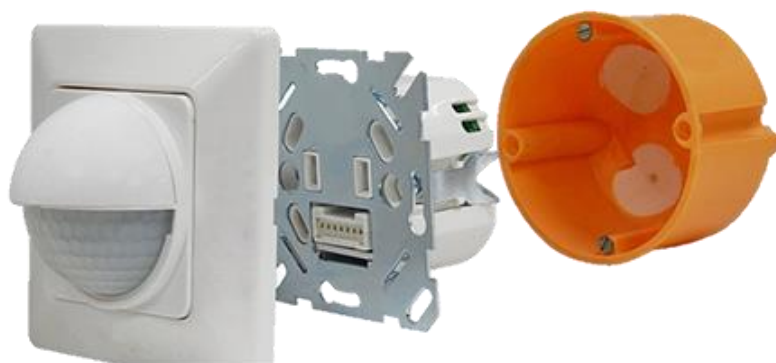
Αν πρόκειται για ανιχνευτές κίνησης, θα πρέπει να τοποθετούνται στα σημεία τα οποία προβλέπονται από τη μελέτη για να κάνουν σωστά την απαραίτητη κάλυψη του χώρου.

Αν πρόκειται για εξόδους ελέγχου ηλεκτροθερμικών βανών θερμαντικών σωμάτων, αυτές θα πρέπει να μπαίνουν ή κοντά στα σημεία τοποθέτησης των βανών ή στους πίνακες.

Αν πρόκειται για θερμοστάτες χώρου που δεν ορίζεται η θέση τους από τη μελέτη, θα πρέπει να ακολουθούνται ορισμένοι βασικοί κανόνες: δεν πρέπει να τοποθετούνται σε εξωτερικούς τοίχους, κοντά σε ανοίγματα και κοντά σε θερμαντικά σώματα ή κλιματιστικές συσκευές.

Οι συσκευές αυτές αποτελούνται συνήθως από τρία μέρη: bus προσαρμοστή, συσκευή ενδείξεων και χειρισμού, και πλαίσιο.

Οι bus προσαρμοστές για χωνευτή τοποθέτηση είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση σε κουτιά εγκαταστάσεων διαμέτρου 60 mm και στερέωση με βίδες. Σήμερα υπάρχουν και bus προσαρμοστές με άγκιστρα στερέωσης για τοποθέτηση σε κουτιά χωρίς βίδες.



Εικόνα 99. Τοποθέτηση Bus προσαρμοστή σε κουτί γυψοσανίδας

Στον bus προσαρμοστή συνδέεται η bus γραμμή με bus κλέμμα. Σε αυτόν τοποθετείται και στερεώνεται η επιφάνεια ενδείξεων και χειρισμού αφού δοθεί η ατομική του διεύθυνση.

Για αποφυγή βλαβών, οι bus συσκευές για εντοιχισμένη τοποθέτηση προτείνεται να τοποθετούνται και να συνδέονται αφού έχουν ολοκληρωθεί οι εργασίες χρωματισμών.

Αν πρόκειται για μεικτές συσκευές, θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στην όδευση και στην εισαγωγή των καλωδίων ισχύος και bus. Θα πρέπει να έρχονται διαμετρικά αντίθετα.

Πιθανές αναμονές για τοποθέτηση μελλοντικών χωνευτών συσκευών μπορούν να καλύπτονται με ειδικά καλύμματα.

Θα πρέπει να εφαρμόζεται η ισχύουσα ελληνική ηλεκτρολογική νομοθεσία και ότι ισχύει σύμφωνα με το νέο πρότυπο ΕΛΟΤ HD 60364.

Η γραμμή bus είναι γραμμή SELV, βρίσκεται υπό τάση 30 V DC και πρέπει να οδεύει ανεξάρτητα από τα καλώδια ισχύος απλής μόνωσης π.χ. NYA , τα οποία βρίσκονται υπό τάση 230/400 V. Η όδευση της γραμμής bus ακολουθεί τους κανόνες και τους κανονισμούς των γραμμών ασθενών ρευμάτων π.χ. κουδουνιών, τηλεφώνων κ.λπ. Εδώ πρέπει να τονιστεί ότι, με βάση τον παλαιό ελληνικό κανονισμό (Κ.Ε.Η.Ε.), δεν επιτρέπεται η χρήση του ίδιου σωλήνα για τηλεφωνικές γραμμές και για τη γραμμή bus. Με βάση το νέο πρότυπο του ΕΛΟΤ HD 384 (411.1.3.2 και 521.6.2) δίνεται η δυνατότητα χρήσης του ίδιου σωλήνα ή καναλιού υπό προϋποθέσεις⁴⁴.

Για τις διακλαδώσεις της γραμμής bus χρησιμοποιούνται τα κοινά κουτιά διακλάδωσης. Γενικά, δεν επιτρέπεται η κοινή χρήση κουτιών διακλάδωσης για συνδέσεις 230/400 V και για τη γραμμή bus. Για την τοποθέτηση χωνευτών bus συσκευών πρέπει να χρησιμοποιούνται κουτιά διαμέτρου 60 mm με υποδοχές για τη στερέωση των συσκευών με βίδες διότι οι περισσότερες χωνευτές συσκευές δεν διαθέτουν άγκιστρα στερέωσης. Αν πρόκειται να τοποθετηθούν στο ίδιο σημείο περισσότερες της μιας χωνευτές bus συσκευές, συνιστάται η χρησιμοποίηση κουτιών προδιαγραφών με αποστάσεις κέντρων 71 mm. Έτσι μπορούν να χρησιμοποιηθούν πολλαπλά πλαίσια τα οποία δίνουν μια καλύτερη αισθητικά εικόνα.

Αν χρειάζεται να τοποθετηθούν συμβατικά μπουτόν ή διακόπτες αντί των bus μπουτόν, τότε θα πρέπει να μπει ένα βαθύτερο κουτί (διαμέτρου και βάθους 60 mm) όπου προβλέπεται bus είσοδος για μπουτόν.

Τα κουτιά για τις οθόνες θα πρέπει να τοποθετηθούν στο ύψος των ματιών για καλύτερη οπτική και λειτουργία.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στις θέσεις των θερμοστατών, ώστε να έχουν σωστή αίσθηση θερμοκρασίας χώρου, και στις θέσεις των δεκτών IR ώστε να επιτυγχάνεται σωστή εμβέλεια για τους τηλεχειρισμούς.

6.9. Η τυποποιημένη TP 1 bus κλέμμα

Η bus κλέμμα χρησιμοποιείται για:

- διακλάδωση του αγωγού bus
- επέκταση του αγωγού bus
- προστασία των άκρων του αγωγού bus από βραχυκύκλωμα ή επαφή με άλλα κυκλώματα
- σύνδεση του αγωγού bus με μια bus συσκευή

Για αποφυγή πιθανής σύγχυσης με άλλα ηλεκτρικά κυκλώματα η κλέμμα bus πρέπει να χρησιμοποιείται μόνο στην bus εγκατάσταση.

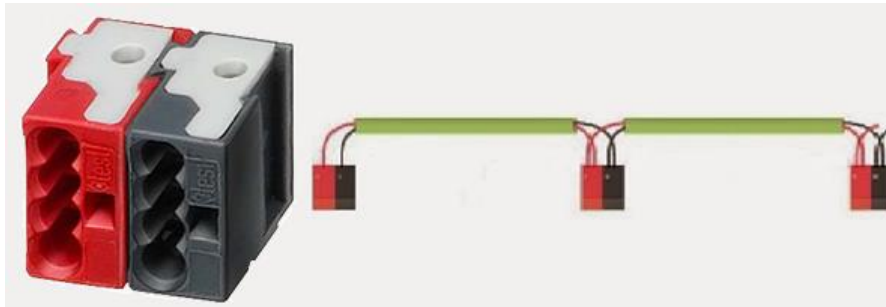
Η κλέμμα αποτελείται από δυο μέρη:

- το κόκκινο (θετικό)
- το μαύρο (αρνητικό)

Όπου οι bus συσκευές συνδέονται μεταξύ τους με αγωγούς χρειάζεται προσοχή, διότι ελλοχεύει ο κίνδυνος λανθασμένης πολικότητας.

Μέχρι 4 αγωγοί bus μπορούν να συνδεθούν σε κάθε πλευρά σε υποδοχές χωρίς βίδες.

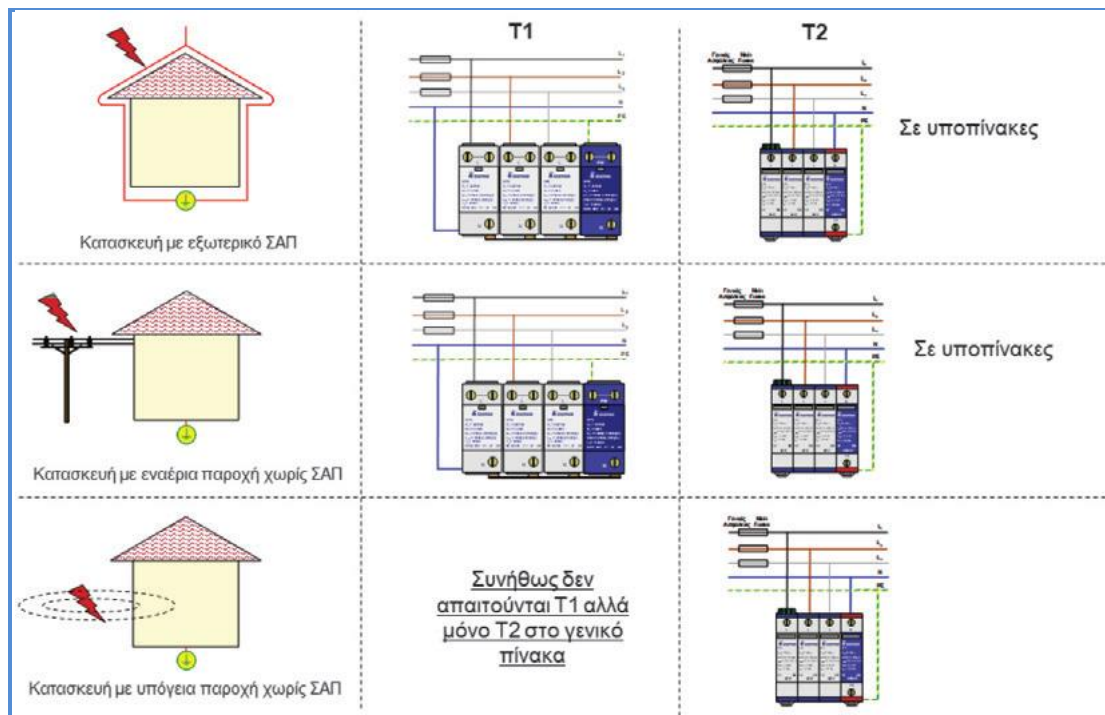
Εάν η bus κλέμμα χρησιμοποιηθεί για τη σύνδεση μίας συσκευής KNX TP 1, είναι δυνατή η απομάκρυνση της συσκευής, χωρίς να αποσυνδεθούν οι bus αγωγοί από την bus κλέμμα.



Εικόνα 100. Κλέμμα Bus και σύνδεση αγωγών

6.10. Αντικεραυνική προστασία εγκατάστασης - μέτρα προστασίας από υπερτάσεις

Αντικεραυνική προστασία θα πρέπει να διαθέτουν τα κτίρια στα οποία είναι αυξημένη η πιθανότητα πτώσης κεραυνού ή η πτώση θα έχει πολύ σοβαρές συνέπειες. Οι εγκαταστάσεις του δικτύου KNX TP1 θα πρέπει να συμπεριληφθούν στα προστατευτικά μέτρα του δικτύου ισχυρών ρευμάτων.

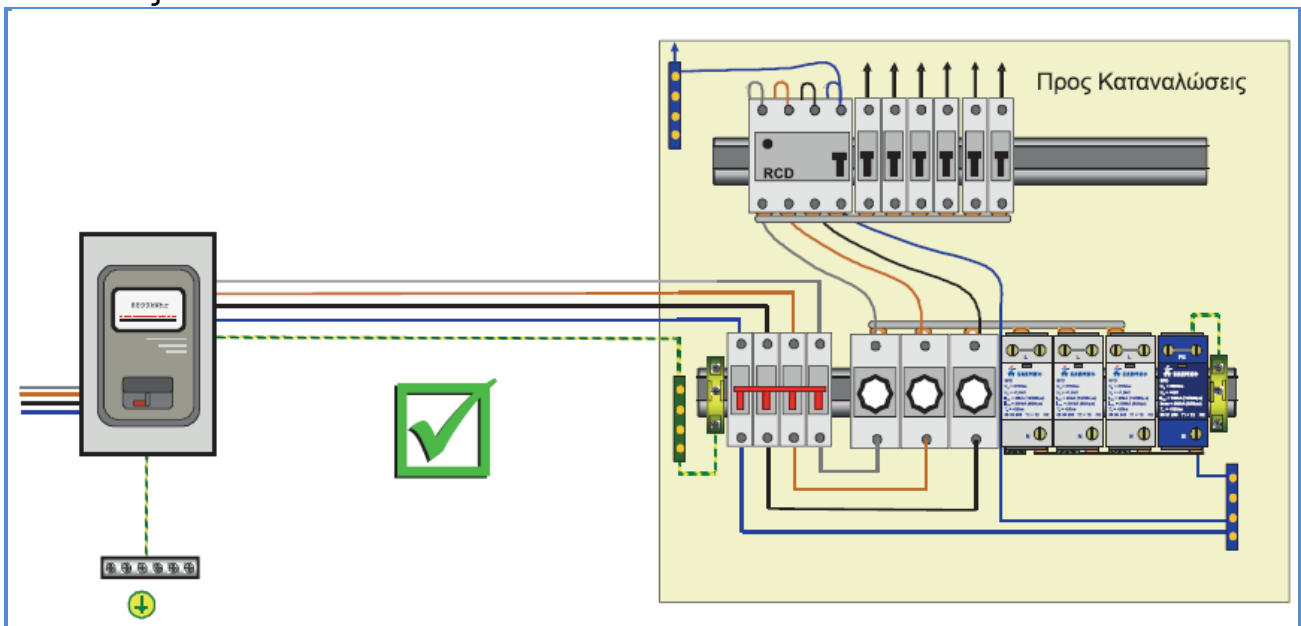


Εικόνα 101. Τοποθέτηση απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων σε κτήριο⁴⁵

Η βασική προστασία της ηλεκτρικής εγκατάστασης από ένα κεραυνικό πλήγμα είτε απευθείας στο εξωτερικό ΣΑΠ ενός κτιρίου, είτε σε ένα εισερχόμενο εναέριο αγωγίμο δίκτυο, επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση απαγωγών T1 αμέσως μετά τον μετρητή της. Εφόσον το κτίριο διαθέτει εξωτερική αντικεραυνική προστασία ή τροφοδοτείται από εναέριο δίκτυο που μπορεί να δεχτεί ένα άμεσο κεραυνικό πλήγμα, η βασική προστασία της ηλεκτρικής εγκατάστασης επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση απαγωγών T1 με τα ανάλογα χαρακτηριστικά αμέσως μετά τον μετρητή. Σε περίπτωση που στο κτίριο δεν απαιτείται εξωτερική αντικεραυνική προστασία και τροφοδοτείται από υπόγειο δίκτυο, θεωρείται επαρκής η εγκατάσταση ενός απαγωγού τύπου T2 στην είσοδο της ηλεκτρικής εγκατάστασης.

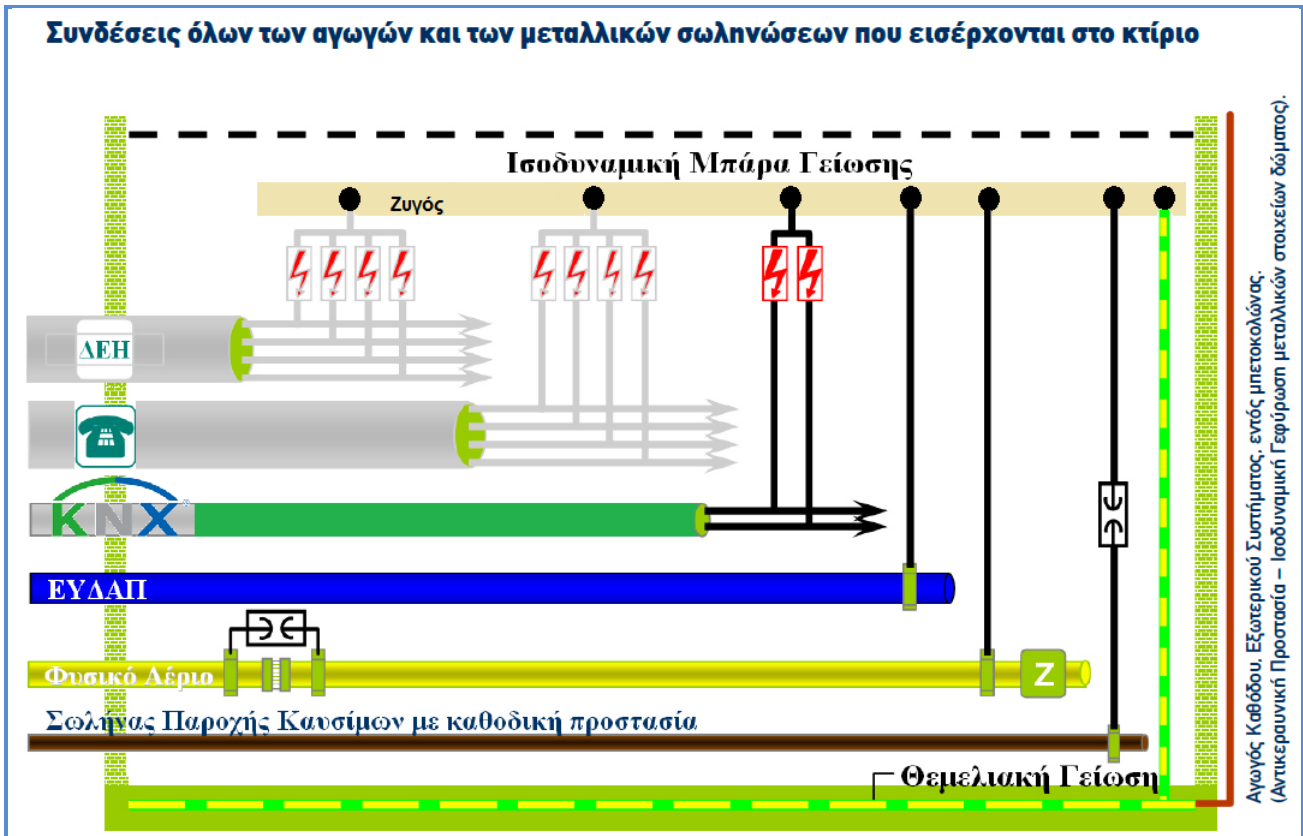
Το ιδανικότερο σημείο εγκατάστασης των απαγωγών για την προστασία του συνόλου της ηλεκτρικής εγκατάστασης είναι αμέσως μετά τον μετρητή της ηλεκτρικής παροχής, τον γενικό διακόπτη και τις γενικές ασφάλειες και πριν την κεντρική ή τις επιμέρους Διατάξεις Διαφορικού Ρεύματος – ΔΔΡ (ρελέ διαφυγής).

Η εγκατάσταση των ενεργειακών απαγωγών στο γενικό πίνακα πρέπει να πραγματοποιείται με όσο το δυνατόν μικρότερα μήκη αγωγών, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 4. Το ιδανικό μήκος αγωγών για τη σύνδεση των απαγωγών δεν θα πρέπει να ξεπερνά το μισό μέτρο. Βρόχοι καλωδίων μεγάλου μήκους και ιδιαίτερα του αγωγού προστασίας πρέπει να αποφεύγονται καθώς υπάρχει η απόλυτα λανθασμένη αντίληψη ότι ο αγωγός προστασίας που συνδέεται στους απαγωγούς θα πρέπει να οδεύει ανεξάρτητα στον κύριο ζυγό γείωσης, πράγμα που σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα είναι λάθος.



Εικόνα 102. Εγκατάσταση απαγωγών κρουστικών υπερτάσεων στο γενικό πίνακα⁴⁵

Αναπόσπαστο τμήμα μιας αντικεραυνικής εγκατάστασης είναι το σύστημα εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας. Το βασικό σημείο του συστήματος αυτού είναι οι ισοδυναμικές συνδέσεις. Όλα τα αγωγίμα στοιχεία και συστήματα, όπως π.χ. οι σωλήνες νερού, θέρμανσης και αερίου, τα μεταλλικά τοιχώματα κ.λπ. πρέπει να συνδεθούν με την μπάρα ισοδυναμικής σύνδεσης.



Εικόνα 103. Ισοδυναμικές συνδέσεις δικτύων⁵¹

Η ισοδυναμική σύνδεση γίνεται συνήθως σε ένα σημείο του υπογείου ή κάπου αλλού λίγο πάνω από το έδαφος. Η ελάχιστη διατομή της εγκατάστασης καθορίζεται για χαλκό στα 10 mm². Οι συνδέσεις των ισοδυναμικών αγωγών πρέπει να έχουν διατομή τουλάχιστον ίση προς τη διατομή του μεγαλύτερου αγωγού που αναχωρεί από τον κεντρικό πίνακα διανομής. Οι αγωγοί αυτοί θα πρέπει να έχουν τουλάχιστον την αγωγιμότητα του αγωγού προστασίας.

Στις ισχύουσες τυποποιήσεις (DIN VDE 0185 μέρος 1 έως 4, IEC 1024-1, IEC 61312-1) η εξισορρόπηση δυναμικού στην αντικεραυνική προστασία απαιτείται και στους ενεργούς αγωγούς. Η σύνδεση πραγματοποιείται μέσω απαγωγών διαφυγής ρεύματος. Η παραπάνω διάταξη χαρακτηρίζεται πρωτεύουσα προστασία.

Για την πρωτεύουσα προστασία θα πρέπει να χρησιμοποιούνται:

- για το δίκτυο των 230/400 V
 - ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 12,5 kA (10/350 μs) ανά αγωγό
 - επίπεδο προστασίας: < 4 kV
 - Συσκευή προστασίας από υπερτάσεις (SPD) Τύπου 1 σύμφωνα με το EN 61643-11:2001
- για τη γραμμή bus
 - ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης τουλάχιστον 2,5 kA (10/350 μs) ανά αγωγό
 - επίπεδο προστασίας: < 600 V
 - Συσκευή προστασίας από υπερτάσεις (SPD) Κατηγορία D1 σύμφωνα με 61643-21:2002

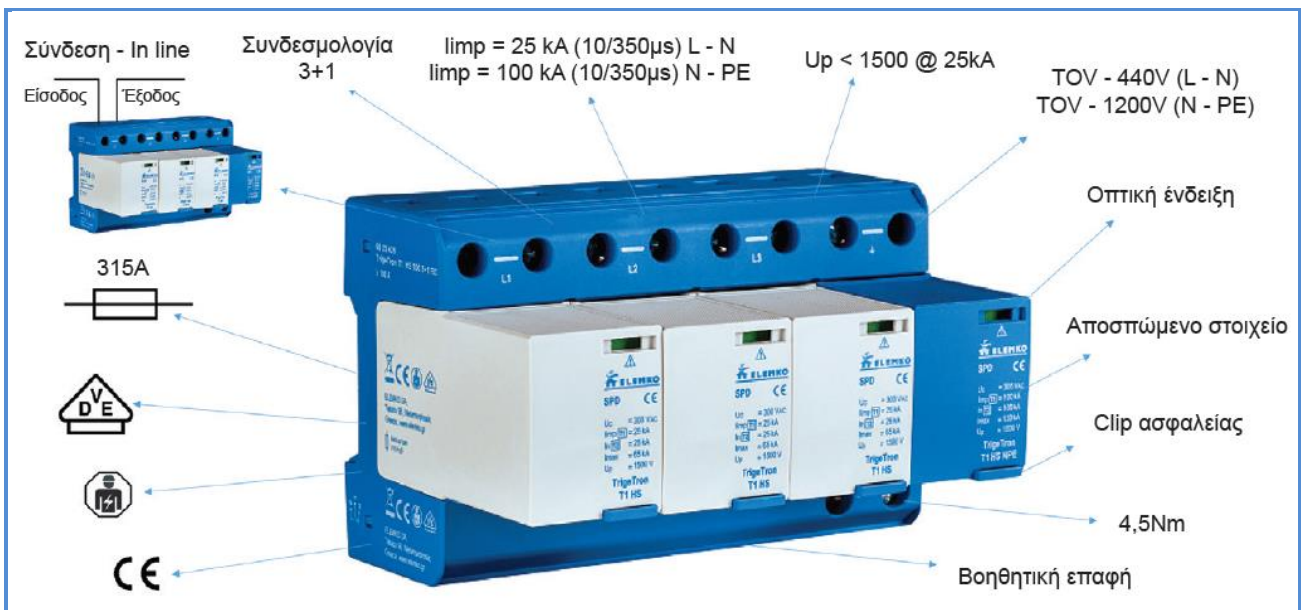
Για την προστασία των γραμμών μπορούν να χρησιμοποιηθούν οι απαγωγοί υπέρτασης της σειράς **ΕΛΕΜΚΟ TrigeTron H T1** και **SurgeTron H T2**, των οποίων τα χαρακτηριστικά φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

- Ικανότητα εκφόρτισης άμεσου κεραυνικού ρεύματος $I_{imp} = 12,5kA$ (T1 - 10/350 μs) και έμμεσου κρουστικού ρεύματος $I_{max} = 65kA$ (T2 - 8/20 μs) παρέχοντας μεγάλη διάρκεια ζωής και αντοχή σε πολλαπλά πλήγματα
- Χαμηλή παραμένουσα $U_p = 1,5kV$ καθιστώντας τους κατάλληλους για την προστασία του ηλεκτρικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού
- Μηδενικό ρεύμα διαρροής παρέχοντας την μέγιστη ασφάλεια για τους χρήστες της ηλεκτρικής εγκατάστασης
- Δυνατότητα εγκατάστασης πριν από διατάξεις ΔΔΡ
- 3+1 συνδεσμολογία κατάλληλη για TT & TN
- Αντοχή σε TOV 440V για 120min
- VDE certification
- Δυνατότητα αλλαγής ενεργού στοιχείου
- Νέας τεχνολογίας θερμική ασφάλεια



- Backup προστασία προαιρετική έως 315 A gG , μειώνοντας το κόστος και τον απαιτούμενο χώρο εγκατάστασης στον πίνακα
- Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα έως 50 kA
- Προστασία έναντι κραδασμών
- Εγκατάσταση επί ράγας DIN – 4 θέσεων

Εικόνα 104. Βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά νέας σειράς απαγωγών ΕΛΕΜΚΟ TrigeTron H T1 και SurgeTron H T2⁴⁵





Εικόνα 105. Βασικά χαρακτηριστικά νέας σειράς απαγωγών ΕΛΕΜΚΟ TrigeTron H

Ενδεικτικά θα μπορούσαν να χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω απαγωγείς υπέρτασης της εταιρείας ΕΛΕΜΚΟ.

- Για το δίκτυο των 230/400 V, για τη σύνδεση L-N & L-PEN, με τιμή περίπου 50€.



ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	
Κωδικός: 68 50 150	Ed.10/2020
Επωνυμία προϊόντος: SurgeTron T2 H 1+0	
Εφαρμογή: Ηλεκτρικά δίκτυα 230/400 V AC	
Περιγραφή	
<p>Μονοπολικός απαγωγός T2 (Class II), κατάλληλος για συνδεσμολογία μεταξύ L – N & L - PEN σε συστήματα TT, TN S, TN CS & TN C. Διαθέτει 1 στοιχείο προστασίας καισώτου σχεδιασμού συνδυάζοντας έναν ημιαγωγό εν σειρά με διάταξη σπινθηριστή παρέχοντας υψηλή απόδοση έναντι υπερτάσεων μεγάλης διάρκειας (TOV) περιορίζοντας και τη διαρροή από τους αγωγούς φάσεων προς ουδέτερο. Συνδυάζοντας και ένα στοιχείο σπινθηριστή μεταξύ ουδέτερου και αγωγού γείωσης (PE), η εγκατάστασή του μπορεί να γίνει πριν από το ΔΔΡ ακόμα και για συστήματα TT, συνδυάζοντας μέγιστη προστασία ακόμα και έναντι υπερτάσεων μεγάλης διάρκειας (TOV) προερχόμενες από σφάλματα στη ΜΤ. Έχει την ικανότητα εκφόρτισης κρουστικού ρεύματος 50kA/pole (8/20μs), 200kA/ 4pole (8/20μs) προσφέροντας προστασία σε εγκαταστάσεις από επαγγελματικά κρουστικά ρεύματα. Ο απαγωγός έχει παραμένουσα τάση ανά πόλο μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 20kA επιτυγχάνοντας ολοκληρωμένη προστασία προς συσκευές όλων των κατηγοριών μόνωσης IV, III, II & I.</p>	
	
	
Κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο EN / IEC 61643 – 11	
<ul style="list-style-type: none"> • T2 / Class II 	
Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Αριθμός Πόλων	1
Σύνδεση μεταξύ πόλων	L – N, L – PEN
Εγκατάσταση σε	TN S, TN CS, TN C, TT
Ονομαστική τάση λειτουργίας, U_n	230/400 V, 50 Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U_c	300 V, 50 Hz
I_{max} , "class II" test, (8/20μs), 1P	50 kA
I_n , "class II" test, (8/20μs), 1P	20 kA
U_p , (σε I_n)	<1,5 kV
Χρόνος απόκρισης, t_a	<25 ns
Μέγιστη ασφάλεια	<315 A gG
Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα, I_{scor}	25 kA / 50 Hz
Υπέρταση μεγάλης διάρκειας TOV 120min L-N	442 V withstand
Θερμική προστασία	NAI
Ρεύμα διαρροής, I_{le}	<5 μA
Ένδειξη λειτουργίας	NAI
Θέση εγκατάστασης	Σε εσωτερικό χώρο
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP20 (built in)
Διαστάσεις ΠxYxB (mm)	17,5x106x70 mm
Θερμοκρασία λειτουργίας,	-40°C ÷ +80°C
Σχετική υγρασία	5% ÷ 95%
Μέγιστη υποδοχή ακροδεκτών	35 mm ²
Ροπή σύσφιξης	4,5 Nm
Μέγιστη διατομή αγωγού ακροδεκτών βοηθητικής επαφής	1,5 mm ²
Στήριξη σε ράγα	DIN-3 (TS-35/EN50022)
Υλικό περιβλήματος	Πολυκαρβονικό ελεύθερο αλογόνων
Ισοδύναμη προσφερόμενη προστασία σύμφωνα με TS 81643 – 12 & IEC 61643 -12	T2 (CAT IV, CAT III & CAT II) + T3 (CAT I)
Πιστοποίηση	VDE, CE
Δήλωση συμμόρφωσης	LVD 2014/35/EU
Εγκατάσταση από αδειούχο ηλεκτρολόγο	IEC 60417 – 8182
Διαχείριση Ποιότητας, Περιβάλλοντος και Ασφάλειας	
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 • ISO 14001 • OHSAS 18001 	
Χώρα προέλευσης	
Ελλάδα	
Συνδυάζεται με	
SurgeTron T2 H NPE 0+1, κωδικός ΕΛΕΜΚΟ 68 50 151, σύνδεση μεταξύ N-PE	
Μονάδα: Τεμάχιο / Συσκευασία: 1 τεμάχιο	

Εικόνα 106. Χαρακτηριστικά απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων SurgeTron T2H 1+0 (L-N, L-PEN)⁴⁵

- Για τη σύνδεση N-PE, με τιμή περίπου 40€.




ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	
Κωδικός: 68 50 151	Ed.10/2020
Επωνυμία προϊόντος: SurgeTron T2 H 1+0	
Εφαρμογή: Ηλεκτρικά δίκτυα 230/400 V AC	
Περιγραφή	
<p>Μονοπολικός απαγωγός T2 (Class II), εφοδιασμένος με διάταξη απιθνηριστή βαρέως τύπου, σφραγισμένου εντός κυλίνδρου που περιέχει ευγενές αέριο, ώστε να εξασφαλίζεται ότι τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά λειτουργίας παραμένουν σταθερά και αναλλοίωτα. Προορίζεται για εγκατάσταση, μόνο, μεταξύ ουδετέρου (N) και αγωγού γείωσης (PE) σε συστήματα TT, TN S & TN CS. Πρέπει να συνδυάζεται με απαγωγούς κατάλληλους για σύνδεση μεταξύ φάσης (L) και ουδετέρου (N). Με αυτό το συνδυασμό η εγκατάσταση του μπορεί να γίνει πριν από το ΔΔΡ ακόμα και για συστήματα TT, συνδυάζοντας μέγιστη προστασία ακόμα και έναντι υπερτάσεων μεγάλης διάρκειας (TOV) προερχόμενες από σφάλματα στη ΜΤ. Έχει την ικανότητα εκφόρτισης κρουστικού ρεύματος 65kA/ρολε (8/20μs) προσφέροντας προστασία σε εγκαταστάσεις από επαγωγικά κρουστικά ρεύματα*. Ο απαγωγός έχει παραμένουσα τάση ανά πόλο μικρότερη από 1,5kV υπό ρεύμα 20kA επιτυγχάνοντας ολοκληρωμένη προστασία προς συσκευές όλων των κατηγοριών μόνωσης IV, III, II & I*.</p>	
<p>* Συνδυαζόμενος με απαγωγούς κατάλληλους για σύνδεση μεταξύ φάσης (L) και ουδετέρου (N).</p>	
Κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο EN / IEC 61643 – 11	
<ul style="list-style-type: none"> • T2 / Class II 	
Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Αριθμός Πόλων	1
Σύνδεση μεταξύ πόλων	N – PE
Εγκατάσταση σε	TN S, TN CS, TN C, TT
Ονομαστική τάση λειτουργίας, U _n	230/400 V, 50 Hz
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U _c	305 V, 50 Hz
I _{max} , "class II" test, (8/20μs), 1P	65 kA
I _n , "class II" test, (8/20μs), 1P	20 kA
U _p , (σε I _n)	<1,5 kV
Χρόνος απόκρισης, t _a	<100 ns
Ακόλουθο ρεύμα (N-PE), I _t	100 A mms
Υπέρταση μεγάλης διάρκειας TOV 200ms N-PE	1200 V withstand
Θερμική προστασία και οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας	NAI
Ρεύμα διαρροής, I _{le}	<5 μA
Θέση εγκατάστασης	Σε εσωτερικό χώρο
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP20 (built in)
Διαστάσεις ΠxΥxΒ (mm)	17,5x106x70 mm
Θερμοκρασία λειτουργίας,	-40°C ÷ +80°C
Σχετική υγρασία	5% ÷ 95%
Μέγιστη υποδοχή ακροδεκτών	35 mm ²
Ροπή σύσφιξης	4,5 Nm
Μέγιστη διατομή αγωγού ακροδεκτών βοηθητικής επαφής	1,5 mm ²
Στήριξη σε ράγα	DIN-3 (TS-35/EN50022)
Υλικό περιβλήματος	Πολυκαρβονικό ελεύθερο αλογόνων
Ισοδύναμη προσφερόμενη προστασία σύμφωνα με TS 61643 – 12 & IEC 61643 -12	T2 (CAT IV, CAT III & CAT II) + T3 (CAT I)
Πιστοποίηση	VDE, CE
Δήλωση συμμόρφωσης	LVD 2014/35/EU
Εγκατάσταση από αδειούχο ηλεκτρολόγο	IEC 60417 – 6182
Διαχείριση Ποιότητας, Περιβάλλοντος και Ασφάλειας	
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 • ISO 14001 • OHSAS 18001 	
Χώρα προέλευσης	
Ελλάδα	
Συνδυάζεται με	
SurgeTron T2 H 0+1 ή T2 N 1+0, κωδικοί ΕΛΕΜΚΟ 68 50 150 ή 68 40 150 αντίστοιχα, σύνδεση μεταξύ L-N	
Μονάδα: Τεμάχιο / Συσκευασία: 1 τεμάχιο	

Εικόνα 107. Χαρακτηριστικά απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων SurgeTron T2H 1+0 (N-PE)⁴⁵

- Για τη γραμμή bus, με τιμή περίπου 50€



ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΚΡΟΥΣΤΙΚΩΝ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΟΣ	
Κωδικός: 68 01 024	Ed.03/2021
Επωνυμία προϊόντος: PSDC 20/24	
Εφαρμογή: Δίκτυα χαμηλής τάσης 24 V AC ή DC	
Περιγραφή	
<p>Απαγωγός PSDC (T3 / Class III), κατάλληλος για AC & DC εφαρμογές για συνδεσμολογία μεταξύ L – N & L – PE σε μονοφασικά συστήματα εναλλασσόμενου ρεύματος ή μεταξύ θετικού και αρνητικού πόλου ως προς τον αγωγό προστασίας για κυκλώματα συνεχούς ρεύματος. Παρέχει τοπική προστασία σε ευαίσθητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό ο οποίος λειτουργεί με χαμηλή τάση. Ιδανικό για εφαρμογή στην έξοδο τροφοδοτικών χαμηλής τάσης αλλά και στην είσοδο τροφοδοσίας ευαίσθητου εξοπλισμού όπως PLC, κάμερες, συστήματα BUS κ.λπ. Έχει την ικανότητα εκφόρτισης συνδυαστικού κύματος, κρουστικού ρεύματος 8/20μs & κρουστικής τάσης 1.2/50μs προσφέροντας προστασία σε εγκαταστάσεις από μικρά επαγγελματικά κρουστικά ρεύματα.</p>	
	
Κατηγοριοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο EN / IEC 61643 – 11	
<ul style="list-style-type: none"> • T3 / Class III 	
Τεχνικά χαρακτηριστικά	
Αριθμός Πόλων	2 + PE
Σύνδεση μεταξύ πόλων	L-N, L-PE & N – PE ή (-ve)-(+ve), (-ve)-PE, (+ve)-PE
Εγκατάσταση σε	AC & DC
Ονομαστική τάση λειτουργίας, U ₀	17 V AC, 24 V DC
Μέγιστη τάση λειτουργίας, U _c	24 V AC, 34 V DC
I _{sc} , "class III" test, (8/20μs), 1P	1,2 kA
U _{oc} , "class III" test, (1.2/50μs), 1P	2,4 kV
U _p , (σε I _{sc}) L-N	<250 V
U _p , (σε I _{sc}) L-PE & N-PE	<700 V
Χρόνος απόκρισης, t _a , L-N	<25 ns
Χρόνος απόκρισης, t _a , L-PE & N-PE	<100 ns
Μέγιστη ασφάλεια	32 A gG
Ικανότητα σε βραχυκύκλωμα, I _{sc} AC	2 kA / 50 Hz
Υπέρταση μεγάλης διάρκειας TOV 5s	115 V withstand
Θερμική προστασία	NAI
Οπτική ένδειξη καλής λειτουργίας	Πράσινο LED
Στάθμη προστασίας περιβλήματος	IP20 (built in)
Διαστάσεις ΠxΥxΒ (mm)	18x80x86 mm
Θερμοκρασία λειτουργίας,	-40°C ÷ +80°C
Σχετική υγρασία	5% ÷ 95%
Μέγιστη υποδοχή ακροδεκτών	4 mm ²
Μέγιστη υποδοχή ακροδεκτών βοηθητικής επαφής	4 mm ²
Ροπή σύφιξης	1 Nm
Στήριξη σε ράγα	DIN-3 (TS-35/EN50022)
Υλικό περιβλήματος	Πολυκαρβονικό ελεύθερο αλογόνων
Ισοδύναμη προσφερόμενη προστασία σύμφωνα με TS 61643 – 12 & IEC 61643 -12	T3 (CAT I)
Πιστοποίηση	CE
Δήλωση συμμόρφωσης	LVD 2014/35/EU
Εγκατάσταση από αδειούχο ηλεκτρολόγο	IEC 60417 – 6182
Διαχείριση Ποιότητας, Περιβάλλοντος και Ασφάλειας	
<ul style="list-style-type: none"> • ISO 9001 • ISO 14001 • OHSAS 18001 	
Χώρα προέλευσης	
Ελλάδα	
Μονάδα: Τεμάχιο / Συσκευασία: 1 τεμάχιο	

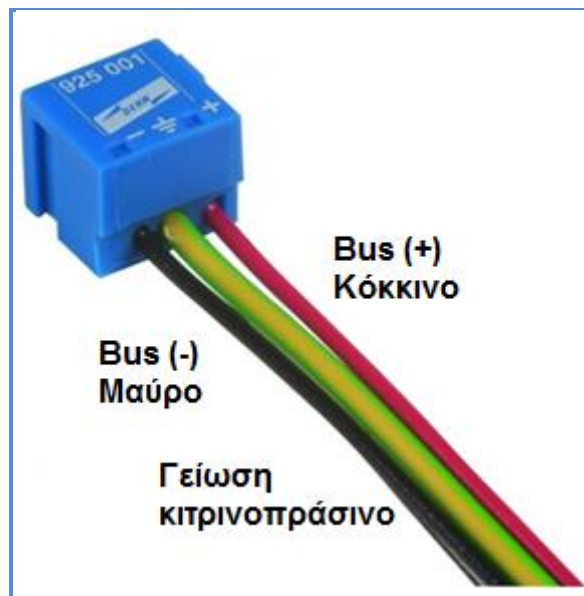
Εικόνα 108. Χαρακτηριστικά απαγωγού κρουστικών υπερτάσεων PSDC 20/24⁴⁵

6.11. Ειδική bus κλέμμα για προστασία από υπερτάσεις

Η κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις είναι μια συμμετρική προστατευτική διάταξη από την οποία διακλαδώνονται και οι δύο bus αγωγοί, έτσι ώστε να αποφεύγονται οι μεγάλες διαφορικές τάσεις. Οι μονοπολικοί αγωγοί διαφυγής και τα Varistor κρίνονται ακατάλληλα λόγω της αυξημένης χωρητικότητάς τους και γι' αυτούς τους λόγους έχει δημιουργηθεί αυτή η ειδική διάταξη - κλέμμα.

Η σύνδεση της κλέμματος προστασίας από υπερτάσεις του bus πραγματοποιείται μέσω των αγωγών σύνδεσης (στα χρώματα των αγωγών bus: κόκκινο και μαύρο), οι οποίοι συνδέονται με τους bus αγωγούς μέσω μίας συμβατικής bus κλέμματος ή απευθείας με μια κοντινή bus συσκευή. Συνήθως αντικαθιστά την κλέμμα bus του τροφοδοτικού, από το οποίο αρχίζει η γραμμή bus. Έτσι θα προστατέψει την γραμμή από τυχόν υπερτασικά ρεύματα που θα έρθουν από το κύκλωμα των 230V, μέσω του τροφοδοτικού. Στην ουσία δηλαδή χρησιμοποιείται σαν μια απλή κλέμμα, η οποία έχει και έναν τρίτο αγωγό (αγωγό προστασίας). Το τρίτο σύρμα σύνδεσης, το πράσινο-κίτρινο, είναι ο αγωγός γείωσης. Αυτός πρέπει να συνδέεται στο κοντινότερο σημείο γείωσης της εγκατάστασης. Η κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις δεν μπορεί να διακλαδώσει τους bus αγωγούς.

Ενδεικτικό κόστος 75€.



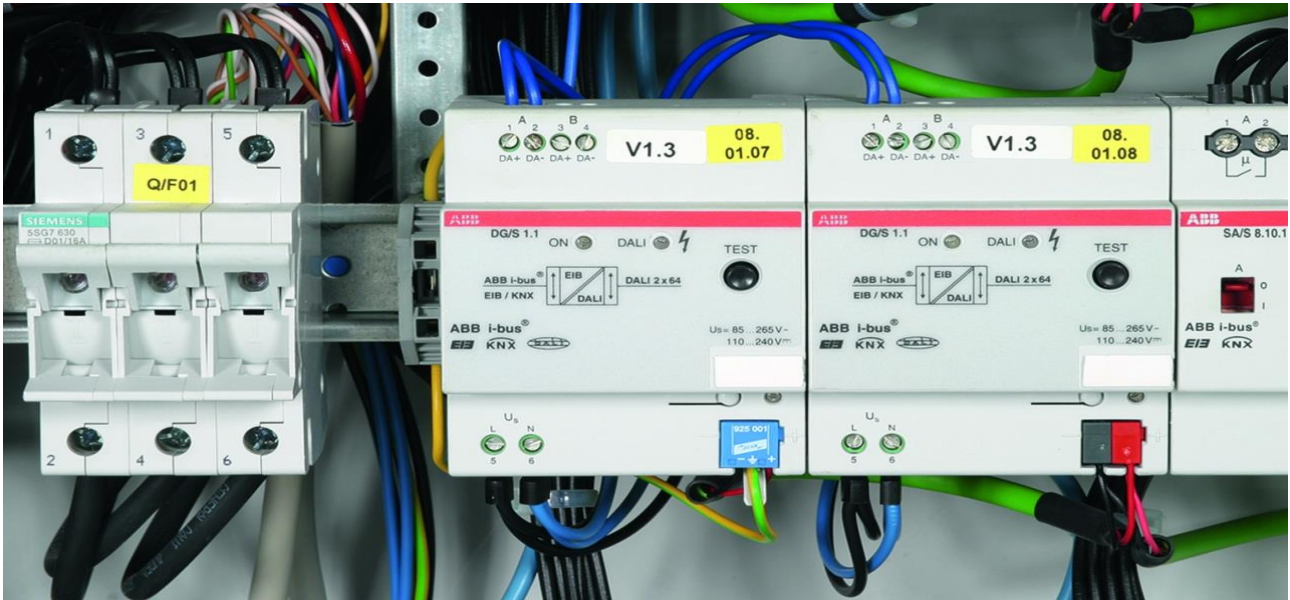
Εικόνα 109. Bus κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις⁴⁶

Η κλέμμα προτείνεται για τοποθέτηση σε:

- Συσκευές Bus με σύνδεση 230V
- Προσαρμοστές γραμμών & περιοχών και στις δυο γραμμές
- Συνδρομητές Bus κοντά σε τοιχώματα ή κοντά σε αγωγούς νερού, αερίου κλπ
- Στα άκρα της γραμμής Bus
- Στα όρια κτιρίων

Η κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί σαν δευτερεύουσα προστασία (άρα δεν είναι πλήρης) και θα πρέπει να πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις:



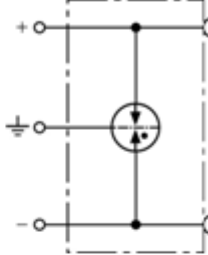
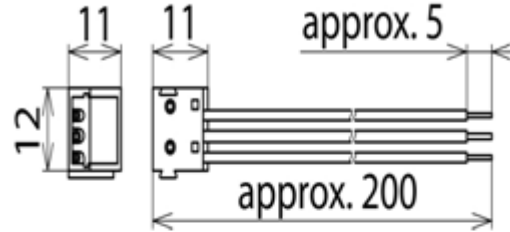
- Ονομαστικό ρεύμα τουλάχιστον 5 kA (8/20 μ S)
- Επίπεδο προστασίας: < 350 V
- Πιστοποίηση KNX



Εικόνα 110. Τοποθέτηση κλέμματος υπερτάσεων σε συσκευή bus⁴⁷



Εικόνα 111. Τοποθέτηση κλέμματος υπερτάσεων σε τροφοδοτικό⁴⁷

Τεχνικό φυλλάδιο: BUSstector		
BT (24) (925001)		
		
Μορφή	Βασικό διάγραμμα κυκλώματος	Σχέδιο με διαστάσεις
Απαγωγός υπέρτασης σε μορφή κλέμμα bus KNX, για την προστασία κυκλωμάτων KNX. Πιστοποιημένος από την EIBA		
Τύπος SPD	Κατηγορία 2	
Ονομαστική τάση (U _n)	24 V	
Μέγιστη τάση συνεχόμενης λειτουργίας D.C. (U _c)	45 V	
Ονομαστική ένταση ρεύματος (I _L)	6A	
D1 κρουστικό ρεύμα (10/350μs) ανά φάση	1 KA	
C2 ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης ανά φάση (I _n)	5 KA	
Επίπεδο τάσης προστασίας L-L για I _n C2	≤ 1200 V	
Επίπεδο τάσης προστασίας L-PE για I _n C2	≤ 650 V	
Επίπεδο τάσης προστασίας L-L στο 1KV/μs C3	≤ 750 V	
Επίπεδο τάσης προστασίας L-PE στο 1KV/μs C3	≤ 500 V	
Συχνότητα αποκοπής L-L (f _c)	70 MHz	
Χωρητικότητα L-L	≤ 10 pF	
Χωρητικότητα L-PE	≤ 10 pF	
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας (T _u)	-40°C ... +80 °C	
Βαθμός προστασίας	IP 20	
Σύνδεση	Ακροδέκτες Φ 0,8 mm	
Γείωση	Ακροδέκτης (0,75 mm ²), μήκος 200 mm	
Εξωτερικό περίβλημα	θερμοπλαστικό	
Χρώμα	Μπλε	
Πρότυπα δοκιμών	IEC 61643-21	
Έγκριση	Πιστοποίηση EIBA No. Z 32/1399/95, EAC	
Βάρος	10 g	

Εικόνα 112. Τεχνικά χαρακτηριστικά της κλέμματος BUSstector της εταιρείας DEHN⁴⁶

Σε KNX συσκευές για χωνευτή τοποθέτηση και σε bus προσαρμοστές η κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις μπορεί να κουμπώνεται απευθείας επάνω στην bus συσκευή αντί στην bus κλέμμα. Η σύνδεση των bus αγωγών μπορεί να πραγματοποιείται εδώ με μια εξωτερικά τοποθετημένη bus κλέμμα.



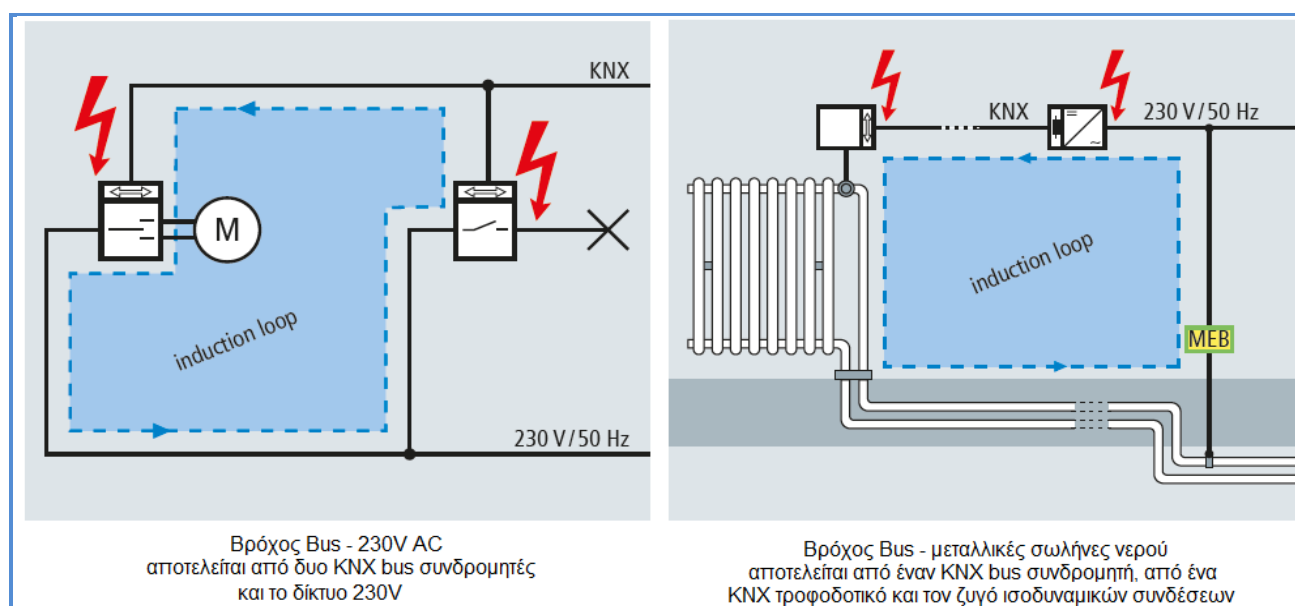
Εικόνα 113. Τοποθέτηση κλέμματος προστασίας από υπερτάσεις σε χωνευτό bus συνδρομητή⁴⁷

Γενικότερα, για bus συσκευές, για ράγα πίνακα καθώς και για τροφοδοτικά και δευτερεύουσες γραμμές προτείνεται η κλέμμα προστασίας από υπερτάσεις να τοποθετείται σε έναν bus συνδετήρα σε πίνακα ή σε υποπίνακα ώστε να είναι εύκολα ορατή.

Η σύνδεση της γείωσης της κλέμματος αυτής με τον αγωγό προστασίας PE στον πίνακα διανομής θα πρέπει να γίνει μέσω μιας κλέμματος ράγας ώστε η σύνδεση να είναι σταθερή και σίγουρη.

6.12. Η αποφυγή αγώγιμων βρόχων στις εγκαταστάσεις

Οι βρόχοι δημιουργούνται π.χ. κατά τη σύνδεση των αγωγών bus και του δικτύου των 230 V σε έναν bus συνδρομητή, αφού η τροφοδοσία τάσης πραγματοποιείται τόσο στο δίκτυο των 230 V όσο και στην bus γραμμή. Και οι δύο συσκευές είναι εκτεθειμένες σε κίνδυνο σε περίπτωση εμφάνισης ισχυρού μαγνητικού πεδίου όπως η κοντινή πτώση κεραυνού. Βρόχοι δημιουργούνται ακόμη και σε περίπτωση αλληλεπίδρασης με σωλήνες νερού και θέρμανσης, μεταλλικά τοιχώματα κ.λπ. Εδώ ο βρόχος κλείνει στην μπάρα ισοδυναμικής σύνδεσης του κτιρίου, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.⁵¹



Εικόνα 114. Αποφυγή αγώγιμων βρόχων⁴⁶

Λόγω πτώσης κεραυνών στους βρόχους παρουσιάζονται σημαντικές υπερτάσεις, οι οποίες μπορεί να δημιουργήσουν προβλήματα στις bus συσκευές. Όσο μεγαλύτερη είναι η επιφάνεια του βρόχου τόσο μεγαλύτερη θα είναι και η αναμενόμενη υπέρταση.

Οι βρόχοι θα πρέπει να αποφεύγονται, εάν βέβαια κάτι τέτοιο είναι εφικτό, ήδη από τη φάση μελέτης του έργου. Οι bus αγωγοί και οι αγωγοί ισχυρών ρευμάτων θα πρέπει να τοποθετηθούν όσο το δυνατόν πλησιέστερα μεταξύ τους. Επίσης θα πρέπει να τηρηθεί μικρή απόσταση από τους σωλήνες νερού, θέρμανσης κ.λπ.

Εάν σε μια εγκατάσταση KNX TP 1 εμφανιστούν βρόχοι που εκτείνονται σε περισσότερες γραμμές, μπορεί υπό συνθήκες (π.χ. ισχυρά ηλεκτρομαγνητικά φαινόμενα) να παρουσιαστεί δυσκολία προγραμματισμού της εγκατάστασης.

Γενικά θα πρέπει να ακολουθούμε τις παρακάτω συμβουλές:

1. το καλώδιο του bus θα πρέπει να βρίσκεται σε ξεχωριστή χωνευτή γραμμή όταν πρόκειται για εσωτερική εγκατάσταση και στην μεγαλύτερη απόσταση και παράλληλα όταν πρόκειται για εξωτερική από τις γραμμές κύριας τάσης.
2. Θα πρέπει να τοποθετούμε παγίδες υπέρτασης όπου χρειάζεται
3. Θα πρέπει να δείχνουμε περισσότερη προσοχή στις περιπτώσεις που οι συνδρομητές έρχονται σε επαφή ή είναι πολύ κοντά με μεταλλικά δομικά στοιχεία, μεταλλικές υδραυλικές εγκαταστάσεις, εγκαταστάσεις γειώσεων.

6.13. Βασική αντιπαρασιτική αντοχή των συσκευών bus

Η βασική αντιπαρασιτική αντοχή των συσκευών bus ελέγχεται, σύμφωνα με το πρότυπο EN 50090-2-2 με τάση 2KV μεταξύ αγωγού και γείωσης. Οι συσκευές Bus προστατεύονται με ενέργειες ζεύξης από τις υπερτάσεις που εμφανίζονται σε ένα κτίριο και οι οποίες θεωρούνται φυσιολογικές.

Γενικότερα αυτή η διαδικασία αποτελεί μια επαρκή προστασία.

Μπορούν να αναμένονται μεγαλύτερες καταπονήσεις:

- Σε μεγάλου μήκους παράλληλη τοποθέτηση των αγωγών bus προς τις γραμμές ισχυρού ρεύματος
- Κοντά σε διατάξεις απαγωγής ρευμάτων κεραυνών
- Σε παράλληλη τοποθέτηση των αγωγών bus προς τα αγωγή στοιχεία της εγκατάστασης από τα οποία ενδέχεται να διέρχονται μερικά ρεύματα κεραυνών
- Σε εμφανίσεις βρόχων
- Στις συσκευές bus που τοποθετούνται κοντά σε αγωγή στοιχεία όπως είναι τα μεταλλικά τοιχώματα, οι σωλήνες θέρμανσης κλπ.⁵¹

6.14. Έλεγχοι της ηλεκτρικής εγκατάστασης KNX TP 1⁵¹

Οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε μια εγκατάσταση KNX TP1 είναι κατά σειρά οι εξής:

- Έλεγχος για την τήρηση των επιτρεπόμενων μηκών των αγωγών
- Οπτικός έλεγχος της σήμανσης στα άκρα του αγωγού
- Έλεγχος για λάθος συνδέσεις αγωγών
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των αγωγών bus
- Έλεγχος της πολικότητας σε όλους τους bus συνδρομητές
- Μέτρηση της τάσης σε κάθε άκρο του αγωγού bus (ελάχιστο 21V)
- Καταγραφή και αρχειοθέτηση των αποτελεσμάτων των μετρήσεων

1. Λόγω της ωμικής αντίστασης, της χωρητικότητας και της επαγωγής των αγωγών bus παρουσιάζονται πτώσεις τάσης και χρόνοι καθυστέρησης των τηλεγραφημάτων. Βάση αυτών προκύπτουν εκτός των άλλων και οι παρακάτω αναφερόμενοι φυσικοί περιορισμοί μια εγκατάστασης KNX TP1.
 - Μέγιστο μήκος ενός τμήματος γραμμής 1000 μέτρα
 - Μέγιστη απόσταση μεταξύ τροφοδοτικού γραμμής και συνδρομητή bus 350 μέτρα
 - Μέγιστη απόσταση μεταξύ δυο συνδρομητών bus στην ίδια γραμμή 700 μέτρα
 - Ελάχιστη απόσταση μεταξύ δυο τροφοδοτικών στην ίδια γραμμή όπως ορίζεται από τον κατασκευαστή.

Σημαντική βοήθεια αποτελεί εδώ η μέτρηση της αντίστασης βρόχου της γραμμής bus που πρόκειται να ελεγχθεί.

2. Τα άκρα των γραμμών bus θα πρέπει να φέρουν τα σήματα KNX ή BUS προκειμένου να αναγνωρίζονται εύκολα σαν bus καλώδια εγκαταστάσεων. Πρόσθετα, αναφορά της περιοχής και της γραμμής διευκολύνει την ανεύρεση συγκεκριμένων γραμμών bus.
3. Τα καλώδια bus διαφορετικών γραμμών δεν επιτρέπεται να συνδεθούν μεταξύ τους. οι ανεπίτρεπτες αυτές συνδέσεις μεταξύ των διαφορετικών γραμμών μπορούν να εντοπίζονται διακόπτοντας την τροφοδοσία τάσης στις γραμμές που πρόκειται να ελεγχθούν. Εάν στον προσαρμοστή γραμμής στην οποία έχει διακοπεί η τροφοδοσία συνεχίζει να ανάβει το LED λειτουργίας, τότε στη γραμμή αυτή υπάρχει ανεπίτρεπτη σύνδεση.
4. Η μέτρηση της αντίστασης μόνωσης του αγωγού bus θα πρέπει να πραγματοποιηθεί με τάση DC 250V (ΕΛΟΤ HD384 μέρος 6). Η αντίσταση μόνωσης θα πρέπει να ανέρχεται σε τουλάχιστον 250 ΚΩ. Η μέτρηση πραγματοποιείται ως εξής: αγωγός bus με αγωγό προστασίας PE και όχι αγωγός Bus με αγωγό Bus. Προσοχή: οι κλέμμες προστασίας από τις υπερτάσεις θα πρέπει να αποσυνδεθούν πριν από τη μέτρηση μόνωσης, προκειμένου να μην επηρεάσουν τη μέτρηση και να μην προκληθούν βλάβες στις κλέμμες.
5. Ο έλεγχος πολικότητας θα πρέπει να διεξαχθεί σε όλες τις συσκευές bus. Για να γίνει έλεγχος πρέπει η συσκευή να ενεργοποιηθεί με το πλήκτρο προγραμματισμού. Εάν ανάψει το αντίστοιχο LED, τότε η συσκευή είναι σωστά συνδεδεμένη. Με ένα νέο πάτημα του πλήκτρου η συσκευή τίθεται σε κατάσταση λειτουργίας και το LED σβήνει.
6. Σε κάθε άκρο της γραμμής bus θα πρέπει να ελέγχεται η τάση με ένα βολτόμετρο μετά από τη σύνδεση όλων των συσκευών bus. Η τάση θα πρέπει να είναι 21V τουλάχιστον.
7. Όλα τα αποτελέσματα των ελέγχων θα πρέπει να πρωτοκολληθούν και να επισυναφθούν στα έγγραφα περιγραφής της εγκατάστασης.

6.15. Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και εγκαταστάσεις KNX TP 1⁴⁸

Από τον Μάρτιο του 2006 το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 αντικαθιστά τον ΚΕΗΕ για τις νέες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Βασικά σημεία για της ηλεκτρικής εγκαταστάσεις KNX:

Οι γραμμές bus (και οι συσκευές που συνδέονται μόνο σε αυτές) είναι γραμμές πολύ χαμηλής τάσης ασφάλειας (SELV). Παρέχουν προστασία έναντι άμεσης και έμμεσης επαφής από ηλεκτροπληξία με βάση το άρθρο 411.1.

Οι γραμμές bus μπορούν να τοποθετούνται στον ίδιο σωλήνα ή κανάλι με τις γραμμές ισχύος εφόσον τηρούνται οι προϋποθέσεις της παραγράφου 411.1.3.2 του προτύπου.

Με βάση το άρθρο 612.3 πρέπει να γίνεται μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της εγκατάστασης έναντι γης με τάση μέτρησης 250V DC για τις γραμμές SELV και με τάση 500V DC για τις γραμμές ισχύος. Οι μετρήσεις αυτές πρέπει να γίνονται και να τεκμηριώνονται πριν συνδεθούν οι συσκευές bus και οι κλέμμες για προστασία από υπερτάσεις.



Εικόνα 115. Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384⁴⁸

- η ονομαστική τάση δεν υπερβαίνει τα 50V (ενδεικνύμενη τιμή) για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 120V για το συνεχές ρεύμα.
- η τροφοδότηση γίνεται από:
 - Ένα μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60742
 - Μία πηγή που παρέχει ένα βαθμό ασφαλείας, ισοδύναμο προς εκείνον που παρέχεται από τον μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας (π.χ. ένα ζεύγος κινητήρα - γεννήτριας, εφ' όσον ο διαχωρισμός μεταξύ των τυλιγμάτων των είναι ισοδύναμος με εκείνον του μετασχηματιστή απομόνωσης).
 - Μία ηλεκτροχημική πηγή (π.χ. μια συστοιχία ηλεκτρικών συσσωρευτών), που είναι ανεξάρτητη από ηλεκτρική τροφοδότηση, ή που έχει προστασία με ηλεκτρικό διαχωρισμό προς τα κυκλώματα υψηλότερης τάσης
 - Άλλες πηγές ανεξάρτητες από οποιαδήποτε ηλεκτρική τροφοδότηση (π.χ. γεννήτρια κινούμενη από μια μηχανή εσωτερικής καύσης).
 - Ηλεκτρονικές διατάξεις σύμφωνα με τα αντίστοιχα Πρότυπα, στις οποίες έχουν ληφθεί ειδικά μέτρα, ώστε, ακόμη και στην περίπτωση εσωτερικού σφάλματος, η τάση στους ακροδέκτες εξόδου να αποκλείεται να υπερβεί τα όρια των 50V για το εναλλασσόμενο ρεύμα ή τα 120V για το συνεχές ρεύμα.
- Να πληρούνται οι παρακάτω συνθήκες:
 - Τα ενεργά μέρη των κυκλωμάτων SELV πρέπει να είναι διαχωρισμένα από οποιοδήποτε άλλο κύκλωμα, με ένα διαχωρισμό τουλάχιστον ισοδύναμο με

εκείνον που προβλέπεται μεταξύ του πρωτεύοντος και του δευτερεύοντος τυλίγματος ενός μετασχηματιστή απομόνωσης ασφαλείας.

- Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος SELV πρέπει να είναι φυσικά διαχωρισμένοι από εκείνους κάθε άλλου κυκλώματος. Αν αυτό δεν είναι πρακτικά δυνατό, τότε οι αγωγοί των κυκλωμάτων SELV, πρέπει να περιβάλλονται εκτός από τη βασική μόνωσή τους και με ένα πρόσθετο, μη μεταλλικό, μανδύα.
- Οι ρευματοδότες και οι ρευματολήπτες πρέπει να αποκλείουν τη σύνδεση μιας συσκευής προς τάση διαφορετική από εκείνη για την οποία προορίζονται. Ως σύνδεση προς διαφορετική τάση νοείται εδώ και η σύνδεση συσκευών SELV προς κυκλώματα PELV ή FELV καθώς και η σύνδεση συσκευών PELV προς κυκλώματα SELV ή FELV.

Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης

Η αντίσταση μόνωσης πρέπει να μετρηθεί μεταξύ κάθε ενεργού αγωγού και του αγωγού προστασίας ή της γης

Σημειώσεις:

1. Στο σύστημα σύνδεσης των γειώσεων TN-C, ο αγωγός PEN θεωρείται ότι αποτελεί μέρος της γης.
2. Σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά θα πρέπει να γίνεται και μέτρηση της αντίστασης μόνωσης μεταξύ των ενεργών αγωγών..

Η αντίσταση μόνωσης, μετρούμενη με την τάση δοκιμής που δίνεται στον Πίνακα 61-A, είναι ικανοποιητική αν κάθε κύκλωμα, με αποσυνδεδεμένες τις συσκευές κατανάλωσης, έχει αντίσταση μόνωσης τουλάχιστον ίση με την τιμή του Πίνακα 61-A.

Πίνακας 61-A		
Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης		
Ονομαστική τάση κυκλώματος (V)	Τάση δοκιμής συνεχούς ρεύματος (V)	Ελάχιστη αντίσταση μόνωσης (MΩ)
SELV - PELV	250	0,25
Μέχρι 500V, με εξαίρεση τις προηγούμενες περιπτώσεις	500	0,5
Πάνω από 500V	1000	1

Πίνακας 13. Ελάχιστη τιμή αντίστασης μόνωσης κυκλωμάτων⁴⁸

Οι τιμές του πίνακα 61-A θεωρούνται αποδεκτές και για μετρήσεις μεταξύ αγείωτου αγωγού προστασίας και γης.

Οι δοκιμές πρέπει να γίνουν με συνεχές ρεύμα. Η συσκευή δοκιμής πρέπει να είναι ικανή να παρέχει την τάση δοκιμής που ορίζεται στον Πίνακα 61-A, όταν φορτίζεται με ρεύμα 1mA.

Κεφάλαιο 7. Προγραμματισμός με το λογισμικό ETS 5

7.1. Γενικές πληροφορίες για το ETS 5

Ο σχεδιασμός του έργου ενός κτιρίου, στο οποίο θα χρησιμοποιηθεί το KNX, δεν διαφέρει από τον συμβατικό ηλεκτρολογικό σχεδιασμό. Πρέπει αρχικά να διευκρινιστούν από τον σχεδιαστή τα παρακάτω:

- ο τύπος και η χρήση του κτιρίου,
- τα στοιχεία του κτιρίου που πρόκειται να εφαρμοστεί το KNX και οι λειτουργίες τους,
- τύπος και συχνότητα αλλαγών χρήσης,
- ειδικές απαιτήσεις των πελατών,
- προϋπολογισμός του έργου

Για τον προγραμματισμό, τη σχεδίαση έργου και τη θέση σε λειτουργία των συσκευών και συνδρομητών Bus της τεχνικής KNX, χρησιμοποιείται το λογισμικό ETS. Είναι ένα εργαλείο – λογισμικό ανεξάρτητο κατασκευαστή και προϊόντος για το σχεδιασμό και τη διαμόρφωση της έξυπνης οικίας και των κτιριακών εγκαταστάσεων με το σύστημα KNX. Το ETS σημαίνει Engineering Tool Software και είναι σήμα κατατεθέν της KNX Association. Το ETS 5 είναι η τρέχουσα έκδοση του λογισμικού, η οποία έχει συνεχώς νέες ενημερώσεις.

Είναι ένα λογισμικό που τρέχει σε υπολογιστές που βασίζονται στο λειτουργικό σύστημα Windows. Τα ακόλουθα λειτουργικά συστήματα υποστηρίζονται για εγκατάσταση ETS 5:

- ❖ Microsoft Windows 7 SP1 x32/x64
- ❖ Microsoft Windows 8.1 x32/x64
- ❖ Microsoft Windows 10 x32/x64

Υπάρχουν τρεις άδειες του λογισμικού και ένα demo που μπορεί να κατεβάσει κάποιος από την ιστοσελίδα <https://my.knx.org/el/shop/ets>.

7.1.1. ETS 5 HOME⁴⁹



Αυτή η έκδοση προορίζεται για ιδιωτική χρήση για όσους θέλουν να σχεδιάσουν και να προγραμματίσουν το δικό τους σπίτι με το KNX χρησιμοποιώντας το κλασικό περιβάλλον εργασίας χρήστη λογισμικού ETS που είναι ήδη γνωστό εδώ και πολλά χρόνια. Μπορεί να δημιουργηθεί μια μεμονωμένη εργασία που περιέχει **το πολύ 64** προϊόντα KNX από οποιονδήποτε κατασκευαστή KNX. Το κόστος της είναι 350 € + ΦΠΑ + έξοδα μεταφοράς.

7.1.2. ETS 5 LITE⁴⁹

Η έκδοση αυτή προορίζεται για ιδιωτική χρήση και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προγραμματιστούν **το πολύ 20** προϊόντα KNX από οποιονδήποτε κατασκευαστή KNX. Το κόστος της είναι 200 € + ΦΠΑ + έξοδα μεταφοράς.

7.1.3. ETS 5 Professional⁴⁹

Η έκδοση αυτή προορίζεται για επαγγελματίες και δεν υπάρχει περιορισμός σε προϊόντα KNX από οποιονδήποτε κατασκευαστή KNX. Το κόστος της είναι 1000 € + ΦΠΑ + έξοδα μεταφοράς.

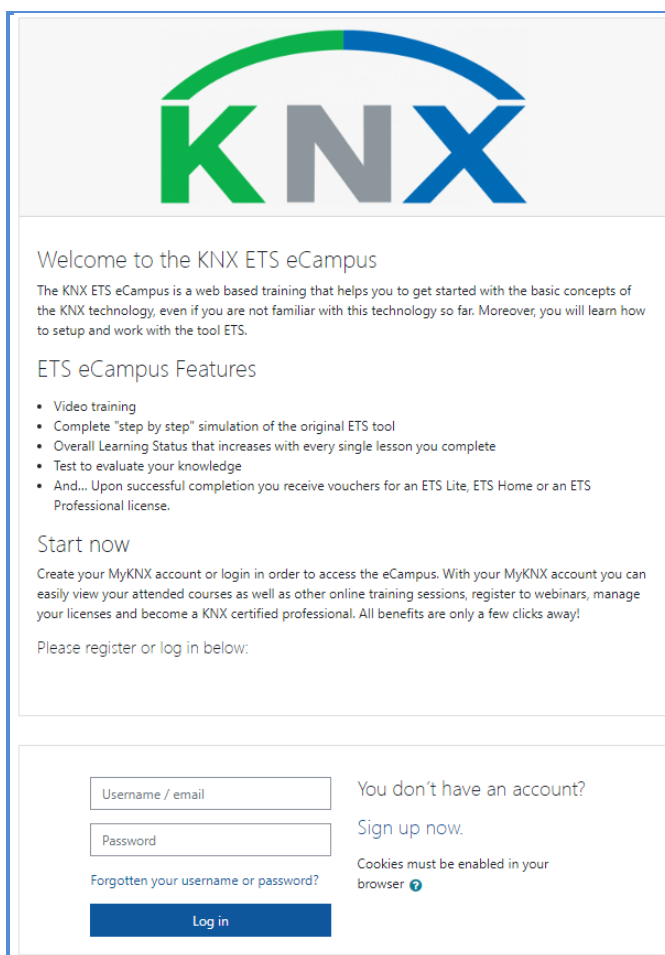
	ETS5 Home	€350.00 Ⓞ Εξαιρ. ΦΠΑ και μεταφορικών	Λήψη Demo	Αγορά	▼
	ETS5 Lite	€200.00 Ⓞ Εξαιρ. ΦΠΑ και μεταφορικών	Λήψη Demo	Αγορά	▼
	ETS5 Professional	€1000.00 Ⓞ Εξαιρ. ΦΠΑ και μεταφορικών	Λήψη Demo	Αγορά	▼

Εικόνα 116. Άδειες λογισμικού ETS5⁴⁹

7.1.4. ETS 5 Demo⁴⁹

Υπάρχει επίσης η έκδοση **ETS 5 Demo**, η οποία είναι δωρεάν και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να προγραμματιστούν **το πολύ 5** προϊόντα KNX από οποιοδήποτε κατασκευαστή KNX. Το μόνο που χρειάζεται είναι η εγγραφή στην ιστοσελίδα <https://my.knx.org/>.

Για την εκμάθηση της λειτουργίας του λογισμικού, υπάρχει το ETS eCampus, στην ιστοσελίδα <https://wbt6.knx.org/login/index.php>. Το KNX ETS eCampus είναι μια διαδικτυακή εκπαίδευση που βοηθά με τις βασικές έννοιες της τεχνολογίας KNX, ακόμα κι αν δεν είναι κάποιος εξοικειωμένος με αυτήν την τεχνολογία μέχρι στιγμής. Επιπλέον, μπορεί να μάθει πώς να ρυθμίζει και να εργάζεται με το εργαλείο ETS.



Welcome to the KNX ETS eCampus

The KNX ETS eCampus is a web based training that helps you to get started with the basic concepts of the KNX technology, even if you are not familiar with this technology so far. Moreover, you will learn how to setup and work with the tool ETS.

ETS eCampus Features

- Video training
- Complete "step by step" simulation of the original ETS tool
- Overall Learning Status that increases with every single lesson you complete
- Test to evaluate your knowledge
- And... Upon successful completion you receive vouchers for an ETS Lite, ETS Home or an ETS Professional license.

Start now

Create your MyKNX account or login in order to access the eCampus. With your MyKNX account you can easily view your attended courses as well as other online training sessions, register to webinars, manage your licenses and become a KNX certified professional. All benefits are only a few clicks away!

Please register or log in below:

Username / email

Password

Forgotten your username or password?

You don't have an account?

Sign up now.

Cookies must be enabled in your browser

Log in

Εικόνα 117. Εγγραφή στο KNX ETS eCampus⁵⁰

Υπάρχουν επίσης πιστοποιημένα ιδιωτικά κέντρα εκπαίδευσης όπου εκεί γίνονται σεμινάρια για το βασικό αλλά και για το προχωρημένο επίπεδο γνώσεων στο KNX. Ο κατάλογος με τα κέντρα αυτά στην Ελλάδα καθώς και τα προγράμματα που προσφέρουν βρίσκεται την ιστοσελίδα <https://www.knx.org/knx-en/for-professionals/community/training-centres/?country=191&searchOption=name&searchTerm>.

7.2. Καρτέλες του ETS 5

Η πρώτη καρτέλα που θα δούμε μετά την εκκίνηση του ETS 5 είναι η **Επισκόπηση**. Δίπλα από την επισκόπηση υπάρχει άμεση πρόσβαση στις καρτέλες **BUS**, **Κατάλογοι** και **Ρυθμίσεις**.

Όνομα	Τελευταία Τροποποίηση	Κατάσταση
ΓΕΝΙΚΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ	30/10/2021 21:31	Υπό Επεξεργασία
Νέο έργο	29/09/2021 12:39	Υπό Επεξεργασία
Ασκηση 1 - 2021	19/09/2021 23:29	Υπό Επεξεργασία
Μια λάμπα	14/09/2021 22:56	Άγνωστη
Υλικά διπλωματικής 2	14/09/2021 21:10	Άγνωστη
Υλικά διπλωματικής 1	14/09/2021 20:46	Άγνωστη
Γραφείο	08/09/2021 22:22	Άγνωστη
test 1	01/09/2021 19:49	Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 8		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 1		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 2		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 3		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 4		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 5		Άγνωστη
syntheti efarmogi fotismou		Άγνωστη
efarmogi fotismou me IR		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 7		Άγνωστη
efarmogi fotismou		Άγνωστη
efarmogi rolon		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 14		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 6		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 12		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 11		Άγνωστη
ΑΣΚΗΣΗ 10		Άγνωστη

Εικόνα 118. Καρτέλα "Επισκόπηση"

Στην πρώτη καρτέλα «**Επισκόπηση**», στην αριστερή πλευρά της οθόνης εμφανίζεται μια λίστα με τα έργα που έχουμε προγραμματίσει. Εκεί υπάρχει ένας πράσινος σταυρός (+), τον οποίο πατώντας τον μπορούμε να ξεκινήσουμε τη δημιουργία ενός νέου έργου. Δίπλα υπάρχει το σύμβολο ενός «μαγικού ραβδιού», το οποίο είναι οδηγός για την κατασκευή ενός νέου έργου. Με το σύμβολο του μπλε βέλους μπορούμε να εισάγουμε ένα έργο από ένα εξωτερικό αποθηκευτικό μέσο. Επίσης δίπλα, υπάρχει μια μπάρα αναζήτησης, για ταχεία εύρεση ενός έργου.

Στην δεξιά πλευρά της οθόνης εμφανίζονται δυο παράθυρα. Το πρώτο αναφέρεται στα νέα της KNX που συμβαίνουν στο κόσμο και το δεύτερο σε νέα και πιστοποιημένα προϊόντα KNX.

Ακριβώς κάτω, στην μπάρα κατάστασης, υπάρχει πρόσβαση στις άδειες, στις ενημερώσεις του ETS 5 και στην επισκόπηση όλων των εγκατεστημένων εφαρμογών. Το αναδυόμενο παράθυρο για τις ενημερώσεις του ETS 5, περιέχει σημαντικές πληροφορίες σχετικά με την έκδοση του ETS 5. Μόλις υπάρξει μια ενημέρωση, θα εμφανιστεί ένα εικονίδιο που θα πρέπει να αποφασίσουμε αν θα κατεβάσουμε την νεότερη έκδοση και τότε. Στο παράθυρο που αναφέρεται στις άδειες, υπάρχει ο τύπος άδειας του λογισμικού.

Πληροφορίες Έκδοσης

Έκδοση ETS	ETS 5.7.6 (Έκδοση 5.7.6)
Κεντρικά δεδομένα	v222
Επέκταση Προϊόντος	v201
Θύρα επικοινωνίας	v59
Online Κατάλογος	08/09/2021

✓ Το λογισμικό σας είναι ενημερωμένο.

Έλεγχος ενημερώσεων αυτόματα.

Έκδοση ETS ETS 5.7.6 (Έκδοση 5.7.6)

Εικόνα 119. Πληροφορίες έκδοσης λογισμικού ETS 5

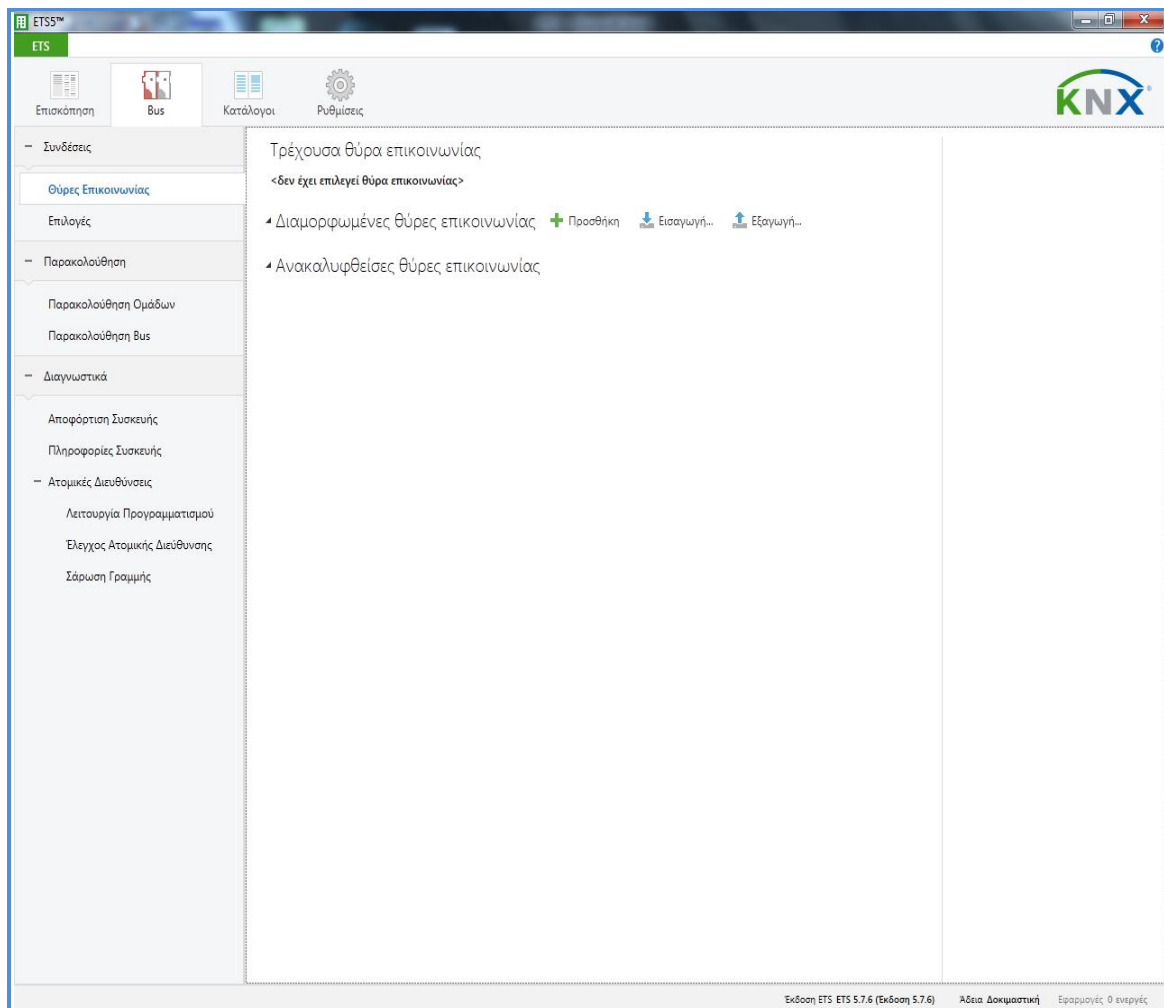
Άδειες +

	ETS5 Δοκιμαστική Λειτουργία
	Περιορισμός 5 συσκευές ανα έργο

Έκδοση ETS ETS 5.7.6 (Έκδοση 5.7.6) Άδεια Δοκιμαστική

Εικόνα 120. Είδος άδειας χρήσης λογισμικού ETS 5

Στην καρτέλα **Bus**, μπορούμε να βρούμε πληροφορίες για τις συνδέσεις επικοινωνίας, την παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος καθώς να κάνουμε και διαγνωστικούς ελέγχους ώστε να εντοπίσουμε πιθανά προβλήματα στον προγραμματισμό του έργου.



Εικόνα 121. Καρτέλα "Bus"

Όταν ανοίξουμε την καρτέλα **Κατάλογοι** μπορούμε να εισάγουμε πιστοποιημένα KNX προϊόντα από διάφορους κατασκευαστές. Αυτοί οι κατάλογοι μπορούν να κατέβουν από τη σελίδα του κατασκευαστή και να αποθηκευτούν στον υπολογιστή μας. Κάνοντας κλικ στο κουμπί «εισαγωγή», εμφανίζεται ένας οδηγός που μας καθοδηγεί μέσω της αυτόματης διαδικασίας της εισαγωγής. Πρώτα πρέπει να επιλέξουμε το αρχείο του καταλόγου που θέλουμε να εισάγουμε. Όταν ανοίξει το αρχείο, μπορούμε να επιλέξουμε αν θέλουμε να εισάγουμε όλα τα προϊόντα του ή μερικά από αυτά. Μπορούμε να ορίσουμε της γλώσσες του καταλόγου που θέλουμε να εισάγουμε. Αν θέλουμε να εισάγουμε μόνο μια γλώσσα, κάνουμε κλικ πάνω σε αυτή και πατάμε «εισαγωγή μόνο των επιλεγμένων γλωσσών». Κλείνοντας τον οδηγό, βλέπουμε ότι τα νεοεισαχθέντα προϊόντα μπορούν να χρησιμοποιηθούν από εδώ και στο εξής κατά τη δημιουργία ενός έργου. Τα προϊόντα εμφανίζονται ταξινομημένα ανά κατασκευαστή και μπορούν να χωριστούν σε διαφορετικές κατηγορίες.

Επίσης μπορούμε να βρούμε ένα προϊόν KNX από online κατάλογο και να το κάνουμε εισαγωγή, χωρίς να χρειαστεί να κατεβάσουμε όλα τα προϊόντα της εταιρίας.

Στην αριστερή πλευρά του παραθύρου βρίσκονται ταξινομημένοι οι κατασκευαστές με αλφαβητική σειρά. Στην μέση τα προϊόντα από τον κατάλογο του κατασκευαστή που έχουμε επιλέξει και στα δεξιά φαίνεται το προϊόν με τα χαρακτηριστικά του. Εδώ πέρα από τα άλλα, μπορούμε με μια ματιά να δούμε πόσο ρεύμα τραβάει από το καλώδιο bus, το οποίο είναι πάρα πολύ σημαντικό για την τελική επιλογή του τροφοδοτικού.

Ασ	Κατασκευαστ	Όνομα	Αριθμ	Τύπος	Εφαρμογή	Έκδοση
△	ABB	DG/S1.64.5.1 DALI Gateway,Premium,1f,MDRC	2CDG...TP	DALI Premium 1f/2.0a	2.0	
△	ABB	DR/S4.1 Choke,MDRC	2CDG...TP			
△	ABB	RM/S2.1 Room Master,Premium,MDRC	2CDG...TP	Room Master Premiu...	2.8	
△	ABB	RM/S1.1 Room Master,Basic,MDRC	2CDG...TP	Room Master Basic/2.6a	2.6	
△	ABB	RM/S4.1 Room Master,MDRC	2CDG...TP	Room Master 4/1.1a	1.1	
△	ABB	RM/S3.1 Room Master,MDRC	2CDG...TP	Room Master3/1.1c	1.1	
△	ABB	RC/A8.2 Room Controller,8 Modules,SM	2CDG...TP	Room Controller mod...	1.0	
△	ABB	RC/A4.2 Room Controller,4 Modules,SM	2CDG...TP	Room Controller mod...	1.0	
△	ABB	UD/S2.300.2 Universal Dim Act.,2-fold,300VA,M...	2CDG...TP	Dim 2f 230V/1.1c	1.1	
△	ABB	HS/S4.2.1 Outside Light Sensor Interface,MDRC	2CDG...TP	Brightness Sensor 4C/...	1.0	
△	ABB	UD/S4.210.2.1 LED Dimmer 4x210W	2CKA...TP	Dimmer/1.2	1.2	
△	ABB	UD/S4.315.2.1 LED Dimmer 4x315W	2CKA...TP	Dimmer/1.1	1.1	
△	ABB	UD/S2.315.2.1 LED Dimmer 2x315W	2CKA...TP	Dimmer/1.1	1.1	
△	ABB	DG/S2.64.5.1 DALI Gateway,Premium,2f,MDRC	2CDG...TP	DALI Premium 2f/2.0a	2.0	
△	ABB	SV/S30.160.1.1 Power Supply,160mA,MDRC	2CDG...TP			
△	ABB	DG/S2.64.5.1 DALI Gateway,Premium,2f,MDRC	2CDG...TP	DALI Premium 2f/1.4	1.4	
△	ABB	DLR/A4.8.1.1 DALI Light Controller,4-fold,SM	2CDG...TP	Control Dim Groups 4f...	1.4	
△	ABB	DLR/S8.16.1M DALI Light Controller,8f,MDRC	2CDG...TP	Control Dim Groups 8f...	1.4	
△	ABB	DG/S2.64.1.1 DALI-Gateway,Basic,2f,MDRC	2CDG...TP	DALI Basic 2f/1.3	1.3	
△	ABB	DG/S1.64.1.1 DALI Gateway, Basic, 1f, MDRC	2CDG...TP	DALI Basic 1f/1.3	1.3	
△	ABB	DG/S8.1 DALI Gateway,8-fold,MDRC	2CDG...TP	Dim Slave Light Scene...	1.1	
△	ABB	LR/S4.16.1 Light Controller,4f,1-10V,16A,MDRC	2CDG...TP	Control Dim 4f 1-10V/...	1.2	
△	ABB	LR/S2.16.1 Light Controller,2f,1-10V,16A,MDRC	2CDG...TP	Control Dim 2f 1-10V/...	1.2	
△	ABB	SD/S8.16.1 Switch/Dim Actuator, 8-fold, MDRC	2CDG...TP	Switch Dim 8f 1-10V/1...	1.2	
△	ABB	SD/S4.16.1 Switch/Dim Actuator, 4-fold, MDRC	2CDG...TP	Switch Dim 4f 1-10V/1...	1.2	
△	ABB	SD/S2.16.1 Switch/Dim Actuator, 2-fold, MDRC	2CDG...TP	Switch Dim 2f 1-10V/1...	1.2	
△	ABB	VAA/A6.24.2 Floor heating-Controller,6-fold	2CDG...TP	Floor heating-Controll...	1.0	
△	ABB	VC/S4.2.1 Valve Drive Controller>manual operat...	2CDG...TP	Valve Drive Controller,...	1.0	
△	ABB	VC/S4.1.1 Valve Drive Controller,4-fold,MDRC	2CDG...TP	Valve Drive Controller,...	1.0	
△	ABB	DG/S1.64.5.1 DALI Gateway,Premium,1f,MDRC	2CDG...TP	DALI Premium 1f/1.4	1.4	
△	ABB	SV/S30.320.1.1 Power Supply,320mA,MDRC	2CDG...TP			
△	ABB	SV/S30.640.3.1 Power Supply,640mA,MDRC	2CDG...TP			
△	ABB	SV/S30.640.5.1 Power Supply,Diagnosis,MDRC	2CDG...TP	Power Supply, Diagno...	1.1	
△	ABB	JRA/S8.230.2.1 Blind/RollerShutterAct,M,8f,230V	2CDG...TP	Blind/Roller Shutter 8f...	1.4	
△	ABB	JRA/S4.230.5.1 Blind/RollerShutterAct,TD,M,4f,...	2CDG...TP	Blind/Shutter4f 230VTr...	1.4	
△	ABB	JRA/S8.230.1.1 Blind/RollerShutterAct,8f,230V	2CDG...TP	Blind/Roller Shutter 8f...	1.4	
△	ABB	JRA/S6.230.3.1 Shutter Actuator,binary input,M...	2CDG...TP	Shutter Actuator bin. i...	1.0	
△	ABB	JSB/S1.1 Shutter Control Unit,MDRC	GH Q...TP	Shutter Control/1.7a	1.7	

Κατάλογος Εφαρμογή

LR/S4.16.1 Light Controller,4f,1-10V,16A,MDRC
ABB/Lighting Control/1-10V Switch / Dim Actuators and Light Co...

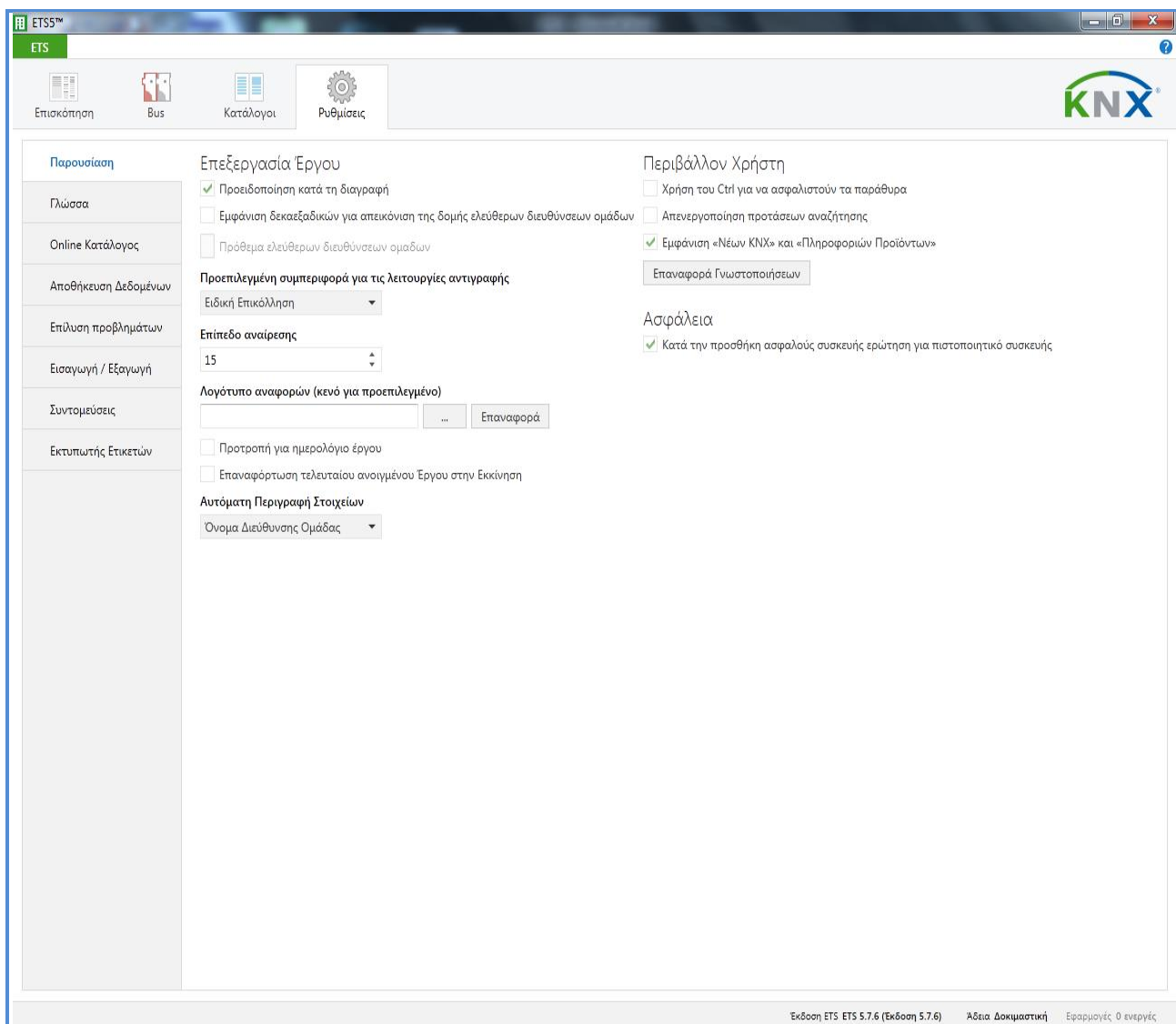
Αριθμός Παραγγελίας 2CDG110 088 R0011
Εγκατάσταση σε ράγα DIN 108 mm (6M)
Ρεύμα Bus 12 mA

Device for switching and dimming four independent groups of luminaries with electronic ballasts (0 – 10 V control input). When combined with the light sensor LF/ U 2.1 the device can be used as a 4-fold light controller for constant light control.

Τεχνική Τεκμηρίωση
LRS_x161_PH_EN_V1-2_CDCS07086D0201b.pdf

Εικόνα 122. Καρτέλα "Κατάλογοι"

Η καρτέλα **Ρυθμίσεις**, συμπεριλαμβάνει γενικές ρυθμίσεις καθώς επίσης παρέχει πρόσβαση και στις λειτουργίες δεύτερου επιπέδου του ETS 5. Στην υποενότητα «παρουσίαση», μπορούμε να επιλέξουμε διάφορες λειτουργίες κατά την επεξεργασία του έργου και να διαμορφώσουμε το περιβάλλον του χρήστη. Από την υποενότητα «Γλώσσες», μπορούμε να επιλέξουμε την γλώσσα που επιθυμούμε για το περιβάλλον του ETS 5, καθώς και την γλώσσα στην οποία θα εμφανίζονται τα χαρακτηριστικά των προϊόντων που έχουμε στους καταλόγους μας. Στην υποενότητα «Online Κατάλογος», μπορούμε να βρούμε online καταλόγους υλικών KNX από διάφορες εταιρίες και να καθορίσουμε αν θα γίνεται αυτόματη ενημέρωσή τους και κάθε πότε. Στο τμήμα «αποθήκευση δεδομένων» γίνονται ρυθμίσεις σχετικά με την αποθήκευση των προϊόντων, των έργων και η επιλογή του φακέλου προορισμού. Στο τμήμα «επίλυση προβλημάτων» έχουμε ρυθμίσεις σχετικά με τα διαγνωστικά εργαλεία του συστήματος. Το τμήμα «εισαγωγή/ εξαγωγή» είναι για τις ρυθμίσεις κατά την εξαγωγή ενός έργου και τη συμπίεσή του. Από την υποενότητα «Συντομεύσεις», μπορούν να αλλάξουν οι συντομεύσεις του πληκτρολογίου. Και τέλος ο «εκτυπωτής ετικετών», αναφέρεται στο λογότυπο της KNX, το οποίο θα τυπωθεί κατά την εκτύπωση ενός έργου που έχουμε δημιουργήσει.

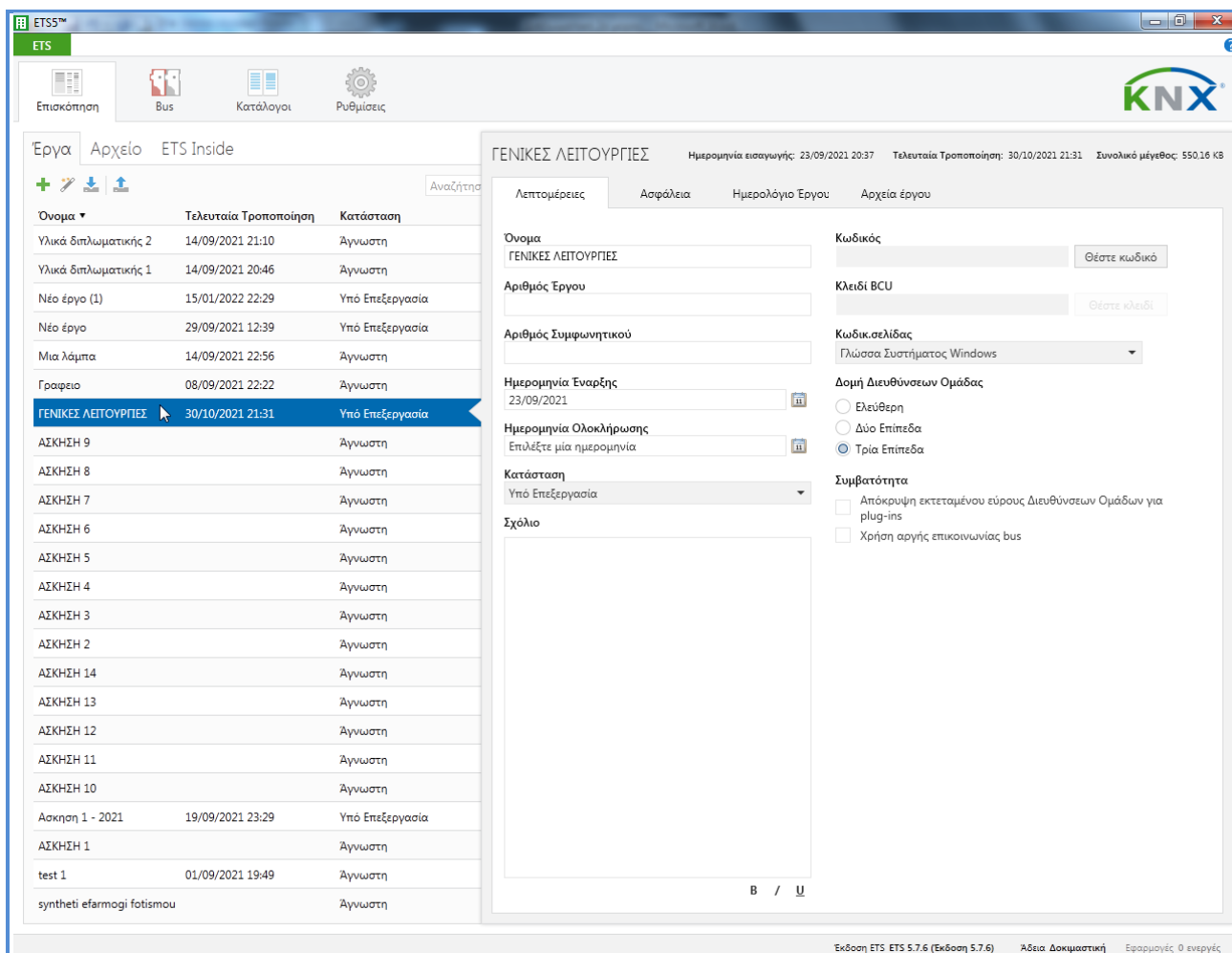


Εικόνα 123. Καρτέλα "Ρυθμίσεις"

7.3. Άνοιγμα υπάρχοντος έργου από τη λίστα

Μπορούμε να ανοίξουμε ένα υπάρχον έργο από τη λίστα είτε για να συνεχίσουμε τον προγραμματισμό, είτε να προβούμε σε αλλαγές λειτουργιών ή προϊόντων. Πηγαίνοντας το βελάκι επιλογής στο έργο που επιθυμούμε μπορούμε με ένα κλικ στο αριστερό πλήκτρο του ποντικιού να δούμε την καρτέλα του έργου με τις γενικές λειτουργίες και με δυο κλικ να ανοίξουμε το έργο.

Στο μενού «λειτουργίες» βλέπουμε το όνομα και τον αριθμό του έργου, τον αριθμό συμφωνητικού που έχουμε κάνει με τον πελάτη, την ημερομηνία έναρξης αλλά και ολοκλήρωσης προγραμματισμού, την κατάσταση καθώς και πιθανά σχόλια που έχουμε κάνει. Επίσης έχουμε το πεδίο του κωδικού για το κλείδωμα του προγράμματος και των Bus προσαρμοστών, την γλώσσα που χρησιμοποιούμε στο λειτουργικό των Windows, όπως επίσης και τη δομή των διευθύνσεων ομάδας. Στα μενού που βρίσκονται δίπλα, υπάρχει πεδίο για την ασφάλεια των συσκευών του έργου, ημερολόγιο όπου μπορούμε να γράψουμε την πορεία εργασιών και τέλος μπορούμε να έχουμε αρχεία που σχετίζονται με την δημιουργία του έργου και των συσκευών που χρησιμοποιούμε. Μπορούν να είναι αρχεία word, excel ακόμα και σχέδια.

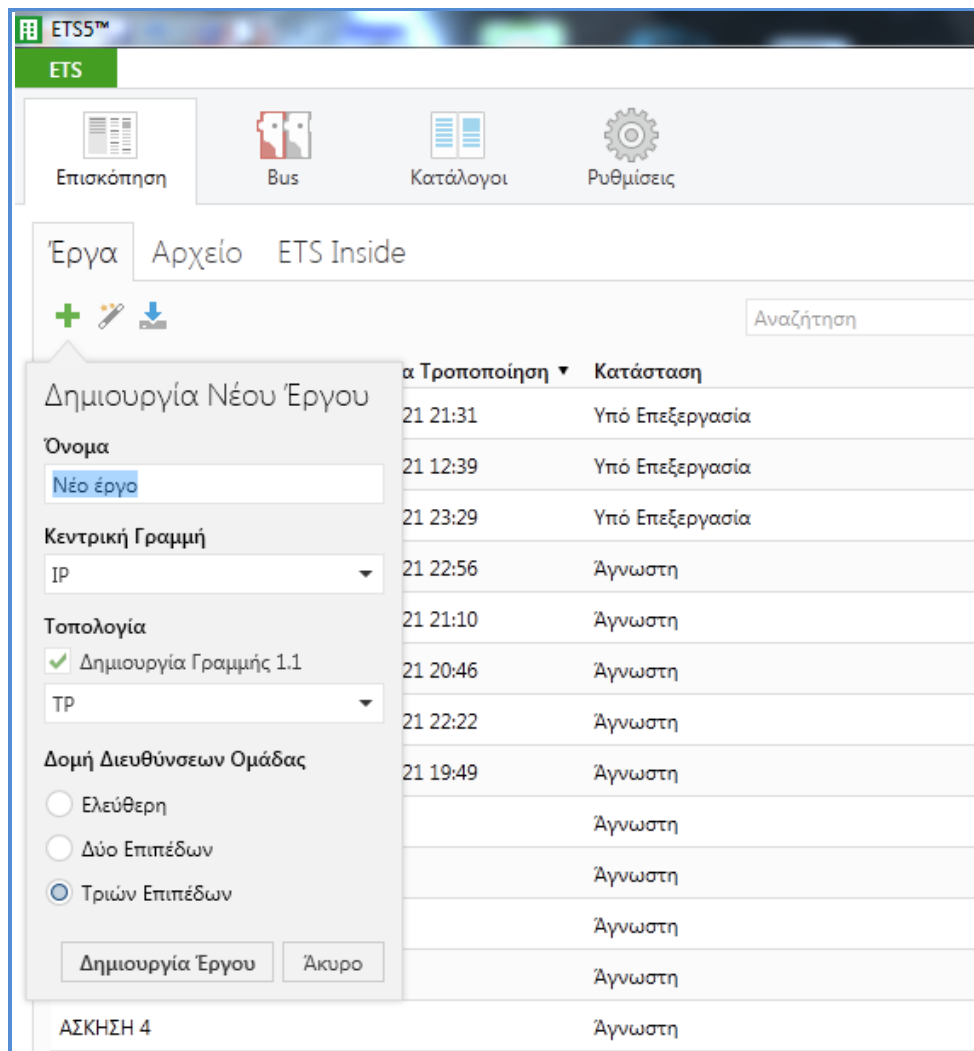


Εικόνα 124. Μενού πληροφοριών υπάρχοντος έργου

7.4. Δημιουργία νέου έργου

Στη καρτέλα «Επισκόπηση» εμφανίζονται όλα τα υπάρχοντα έργα στα οποία υπάρχει η δυνατότητα να διαχειριστούμε. Για τη δημιουργία νέου έργου κάνουμε κλικ στο εικονίδιο με τον πράσινο σταυρό (+) και τότε εμφανίζεται ένα αναδυόμενο παράθυρο στο οποίο θα ορίσουμε τις ιδιότητες του έργου που θέλουμε να δημιουργήσουμε.

Αρχικά καθορίζουμε το όνομα του έργου. Στη συνέχεια επιλέγουμε το μέσο επικοινωνίας KNX που θέλουμε να χρησιμοποιήσουμε και τη δομή των διευθύνσεων ομάδων. Πατώντας στο κουμπί «δημιουργία νέου έργου» έχουμε το νέο έργο έτοιμο προς συμπλήρωση. Έτσι το έργο εμφανίζεται μέσα στη λίστα και θα ανοίξει αυτόματα.



Εικόνα 125. Μενού Δημιουργίας Νέου Έργου

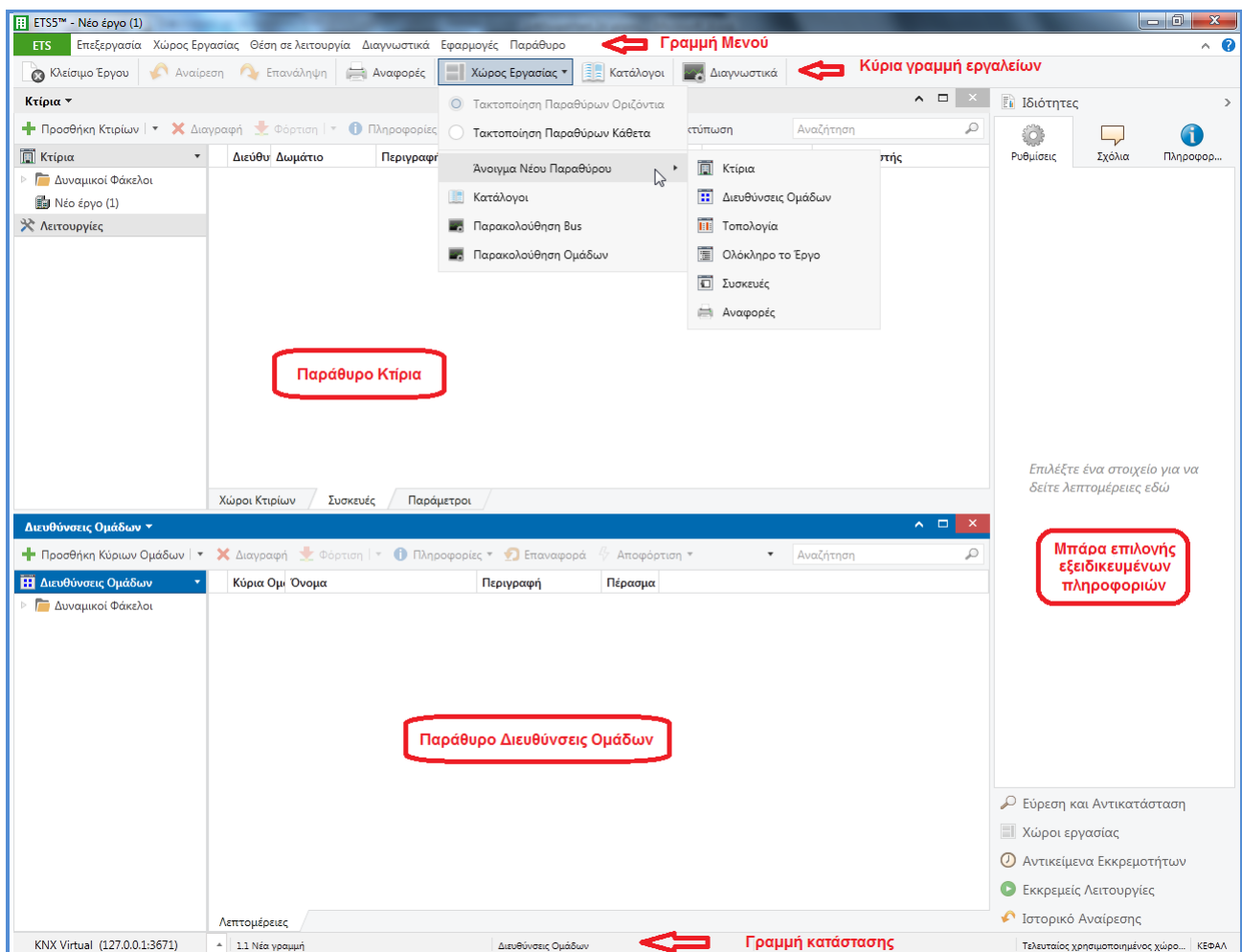
7.5. Οι οθόνες και τα παράθυρα του ETS 5

7.5.1. Οθόνη δημιουργίας έργου

Στην προβολή των χώρων εργασίας του ETS 5, υπάρχει μια πλήρη γκάμα εργαλείων τα οποία είναι χρήσιμα για τη δημιουργία και την επεξεργασία του έργου. Μπορούμε να επιστρέψουμε στην «επισκόπηση» κάνοντας απλά κλικ πάνω στο πράσινο κουμπί ETS που εμφανίζεται στην επάνω αριστερή γωνία. Από εκεί χρησιμοποιώντας το ίδιο κουμπί, μπορούμε να γυρίσουμε στο έργο μας.

Κάτω από την γραμμή του μενού στην κορυφή βρίσκεται η κύρια γραμμή εργαλείων η οποία παρέχει όλες τις γενικές λειτουργίες. Κάτω από την κύρια γραμμή εργαλείων, εμφανίζεται το κυρίως περιεχόμενο.

Από προεπιλογή εμφανίζονται δυο παράθυρα. Για να προσθέσουμε ένα άλλο παράθυρο, μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε το κουμπί «Χώρος Εργασίας». Για να κλείσουμε ένα παράθυρο, απλά κάνουμε κλικ στο μικρό X στα δεξιά του παραθύρου. Κάνοντας κλικ στο όνομα του παραθύρου, μπορούμε να αλλάξουμε το περιεχόμενό του επιλέγοντας απλά από τις εμφανιζόμενες επιλογές του μενού και το περιεχόμενο θα αντικατασταθεί.



Εικόνα 126. Παράθυρα χώρου εργασίας Νέου Έργου

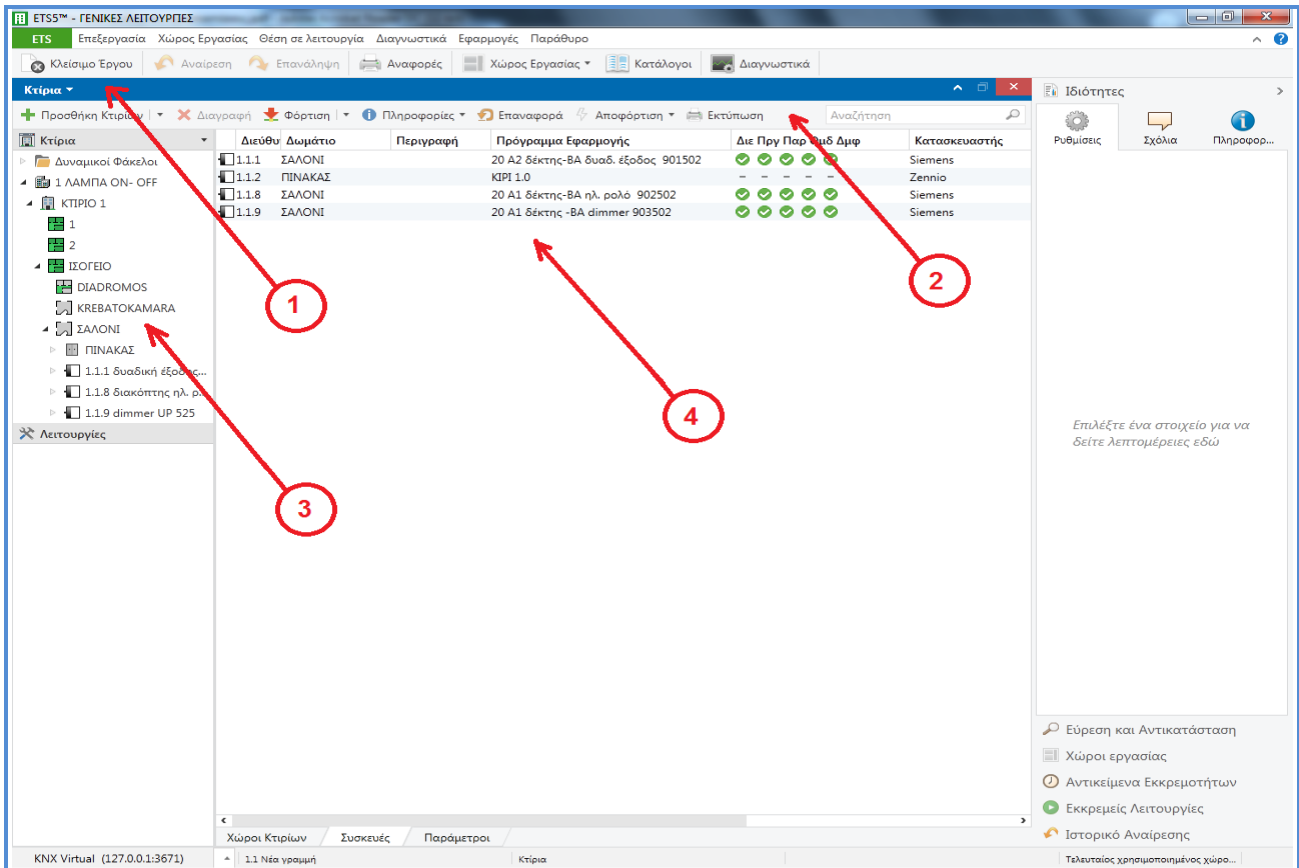
Η πλευρική μπάρα στα δεξιά παρέχει μια σειρά από μενού και το καθένα περιέχει εξειδικευμένες πληροφορίες. Το μενού «Ιδιότητες» στην κορυφή είναι ένα από τα κεντρικά χαρακτηριστικά του ETS 5. Παρέχει πληροφορίες για τα επιλεγμένα στοιχεία της περιοχής των κυρίων περιεχομένων.

Σε μεγάλο βαθμό, η σχεδίαση ενός έργου γίνεται στις περιοχές και στα παράθυρα. Μπορούν να χρησιμοποιηθούν ταυτόχρονα στην ίδια οθόνη πάνω από μια. Τα παράθυρα μπορούν να τακτοποιηθούν σύμφωνα με τη διαδικασία επεξεργασίας και είναι στην επιλογή του προγραμματιστή. Τα παρακάτω παράθυρα και περιοχές είναι διαθέσιμα μέσω του λογισμικού ETS 5:

- ❖ Κτίρια,
- ❖ Διευθύνσεις Ομάδων,
- ❖ Τοπολογία,
- ❖ Συσκευές,
- ❖ Ολόκληρο το έργο,
- ❖ Κατάλογοι κατασκευαστών και προϊόντων και
- ❖ Η πλευρική μπάρα

Τα βασικά στοιχεία κάθε περιοχής είναι:

1. **Γραμμή τίτλου.** Κάνοντας κλικ στον τίτλο, μπορείτε να επιλέξετε ποια περιοχή θα πρέπει να εμφανίζεται.
2. **Γραμμή εργαλείων.** Τα εργαλεία που διατίθενται εξαρτώνται από την αντίστοιχη περιοχή.
3. **Προβολή δέντρου.** Φαίνεται ολόκληρη η εγκατάσταση, από το κτίριο μέχρι και τα αντικείμενα ομάδας των τοποθετημένων συσκευών.
4. **Προβολή λίστας.** Η προβολή της λίστας μπορεί να περιέχει μέχρι και τρεις καρτέλες ευρετηρίου τις οποίες μπορούμε να επιλέξουμε από αυτές που βρίσκονται στο τέλος της λίστας.



Εικόνα 127. Βασικά στοιχεία περιοχών

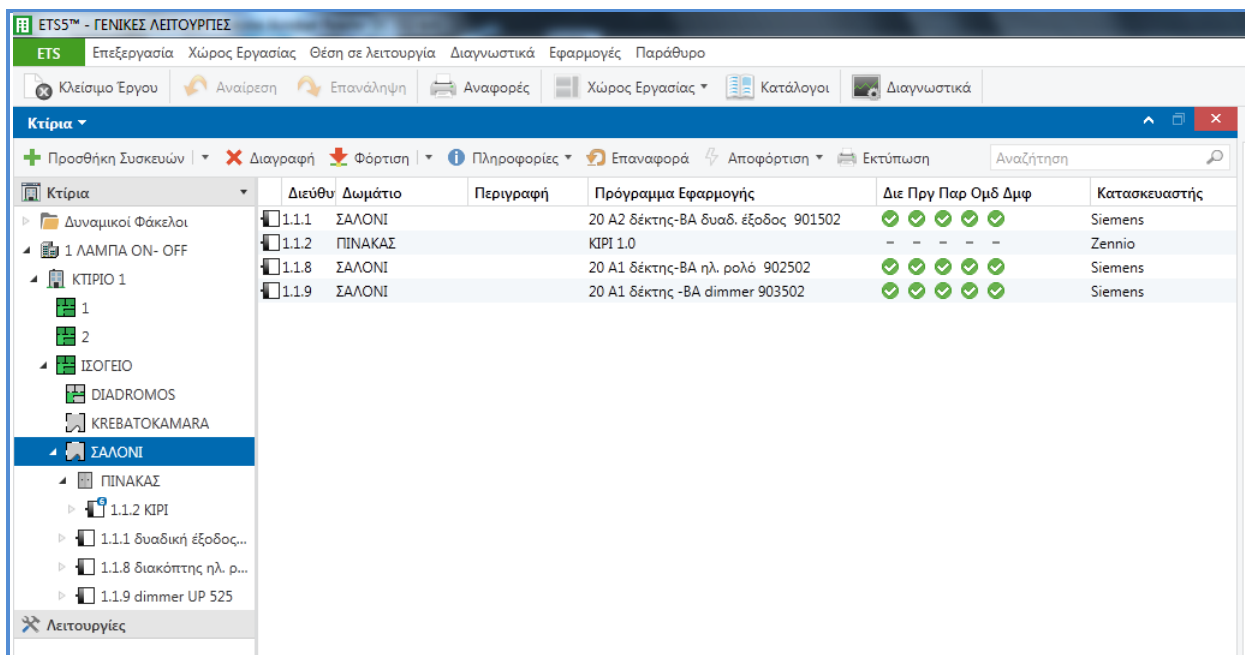
7.5.2. Το παράθυρο «κτίρια»

Το παράθυρο «κτίρια» είναι η κεντρική όψη του ETS 5. Χρησιμοποιείται για τη δομή των έργων KNX σύμφωνα με την πραγματική δομή του κτιρίου και για την εισαγωγή των συσκευών KNX.

Τα ακόλουθα στοιχεία είναι διαθέσιμα για τη δομή του κτιρίου:

- Κτίρια
- Τμήματα Κτιρίου
- Όροφοι
- Διάδρομοι
- Σκάλες
- Δωμάτια
- Πίνακες

Τα κτίρια, τα τμήματα κτιρίου και οι όροφοι χρησιμοποιούνται μόνο για τη δόμηση και δεν μπορούν να περιέχουν απευθείας bus συσκευές. Bus συσκευές μπορούν να τοποθετηθούν στους διαδρόμους, στα δωμάτια, στις σκάλες ή στους ηλεκτρικούς πίνακες.

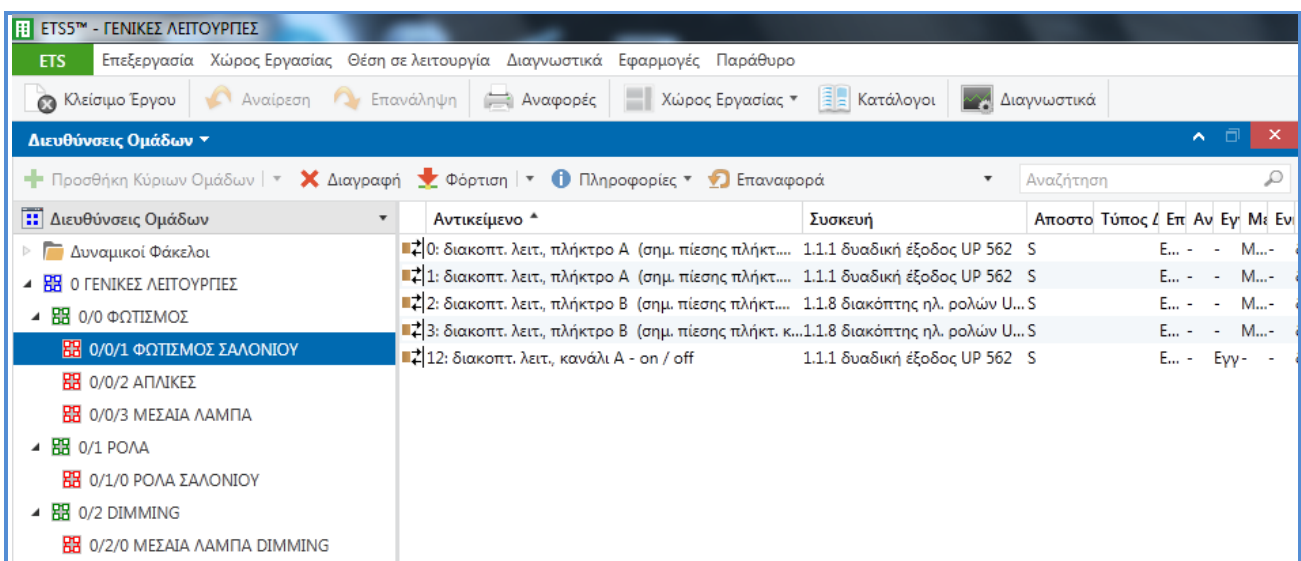


Εικόνα 128. Το παράθυρο "Κτίρια"

7.5.3. Το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων»

Το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων» χρησιμοποιείται για τη δημιουργία και τον ορισμό διευθύνσεων ομάδας. Αυτή η προβολή απαιτείται μαζί με την προβολή «Κτίρια» για τη σύνδεση των διευθύνσεων ομάδας με τα αντίστοιχα αντικείμενα ομάδας. Οι διευθύνσεις ομάδας στο παράθυρο «Διευθύνσεις ομάδων» απεικονίζονται σε δομή δύο ή τριών επιπέδων ή ελεύθερης δομής, ανάλογα με την προκαθορισμένη επιλογή του έργου.

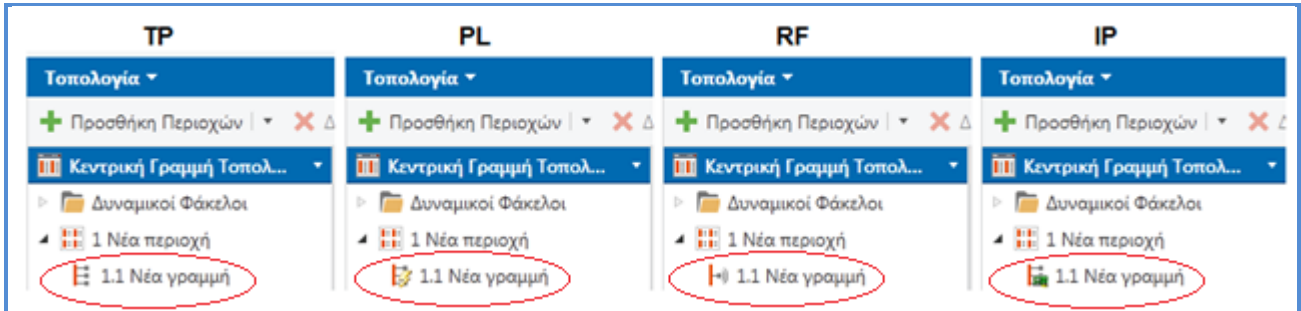
Αν επιλεγθεί μια υποομάδα στην αριστερή λίστα, τα στοιχεία ομάδας που έχουν συνδεθεί σε αυτήν τη διεύθυνση ομάδας θα εμφανίζονται στην προβολή της λίστας δεξιά. Η προβολή δέντρου (αριστερή πλευρά) εμφανίζει τις διαθέσιμες διευθύνσεις ομάδας.



Εικόνα 129. Το παράθυρο "Διευθύνσεις Ομάδων"

7.5.4. Το παράθυρο «Τοπολογία»

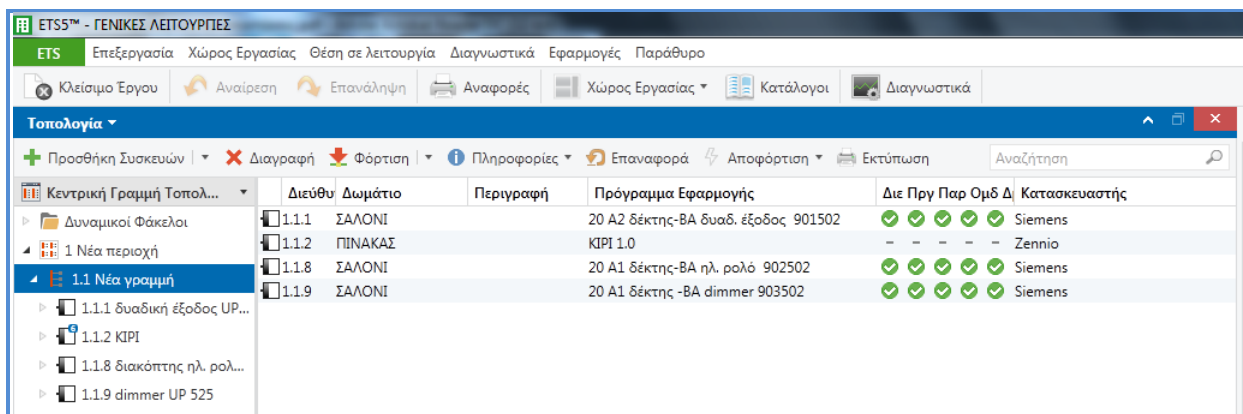
Το παράθυρο Τοπολογία χρησιμοποιείται για να ορίσει την πραγματική δομή του διαύλου bus και την εκχώρηση μεμονωμένων διευθύνσεων στις συσκευές. Αυτή η προβολή μπορεί να χρησιμοποιηθεί ταυτόχρονα με άλλες προβολές και εμφανίζει το έργο KNX όσον αφορά τη δομή του διαύλου. Η προβολή δείχνει τις συσκευές όπως έχουν αντιστοιχιστεί στις διαφορετικές γραμμές. Οι γραμμές και οι περιοχές Twisted Pair, Powerline, RF και IP αντιπροσωπεύονται με διαφορετικά σύμβολα.



Εικόνα 130. Σύμβολα γραμμής ανάλογα το επικοινωνιακό μέσο

Η προβολή δέντρου (αριστερή πλευρά) δείχνει την υπάρχουσα τοπολογία διαύλου του έργου KNX ενώ η δεξιά πλευρά εμφανίζει μια προβολή λίστας των στοιχείων που επισημαίνονται στο αριστερό παράθυρο.

Η δομή της τοπολογίας δημιουργείται συνήθως αυτόματα όταν ατομικές διευθύνσεις στις συσκευές. Όλα τα στοιχεία υψηλότερης τάξης, όπως περιοχές και κύριες γραμμές, εισάγονται σύμφωνα με τις εκχωρημένες διευθύνσεις.

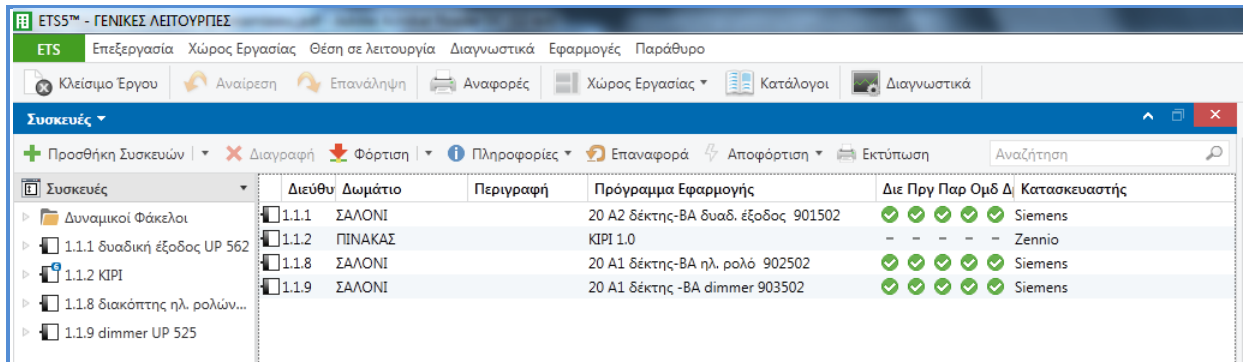


Εικόνα 131. Το παράθυρο "Τοπολογία"

7.5.5. Το παράθυρο «Συσκευές»

Όλες οι συσκευές του έργου εμφανίζονται στο παράθυρο «Συσκευές», συμπεριλαμβανομένων εκείνων που δεν έχουν ακόμη εκχωρηθεί σε δωμάτιο, λειτουργία ή γραμμή. Ως αποτέλεσμα, μπορείτε συχνά να αποκτήσετε μια καλή επισκόπηση του έργου σας, για παράδειγμα εάν υπάρχουν συσκευές χωρίς εκχωρημένη μεμονωμένη διεύθυνση.

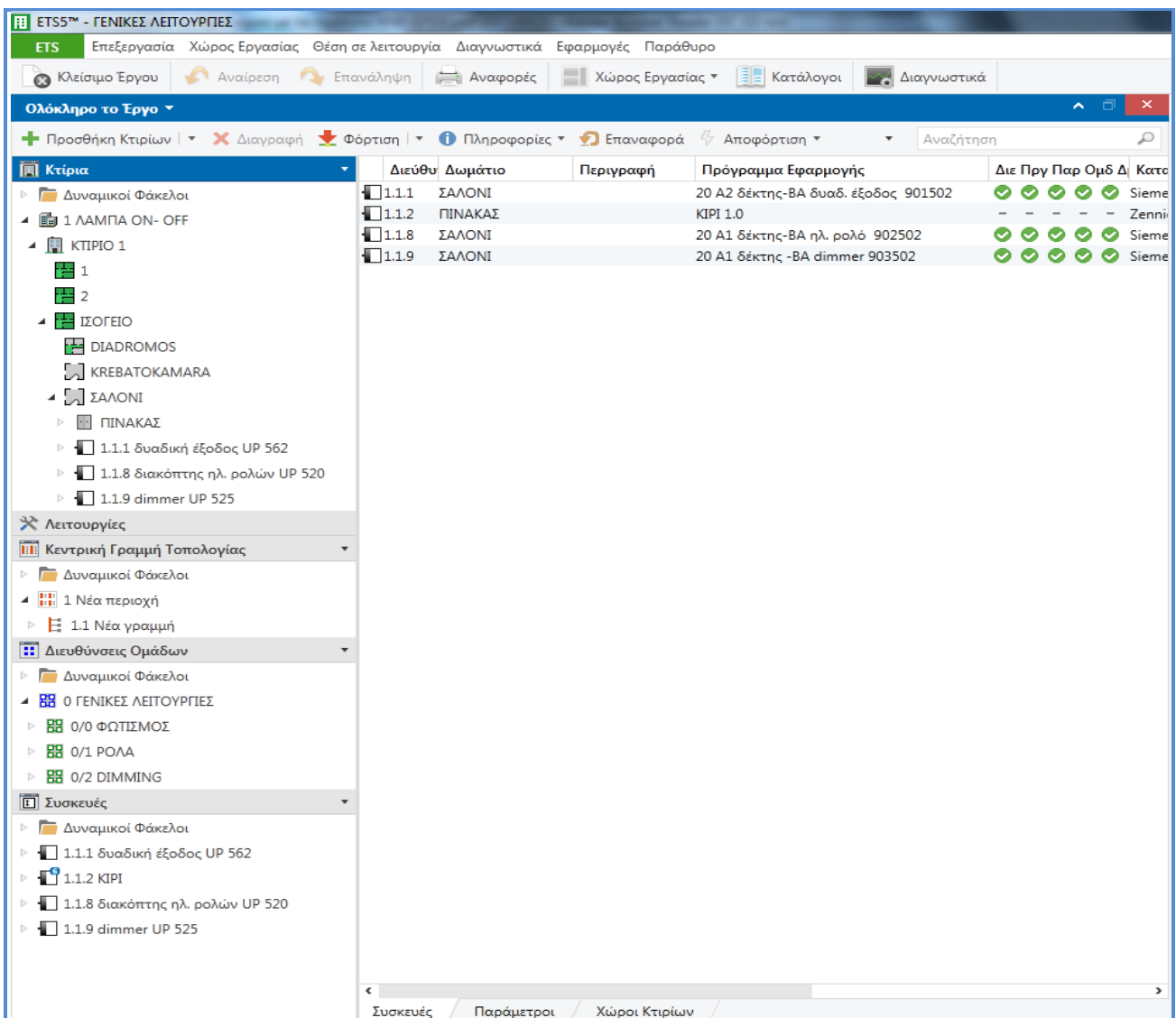
Με τις συσκευές που εμφανίζονται σε αυτό το παράθυρο, μπορούν να εκτελεστούν όλες οι εργασίες που μπορούν επίσης να εκτελεστούν στο παράθυρο «Κτίρια» ή στο παράθυρο «Τοπολογία», όπως επεξεργασία συσκευών, επεξεργασία αντικειμένων κ.λπ.



Εικόνα 132. Το παράθυρο "Συσκευές"

7.5.6. Το παράθυρο «Ολόκληρο το Έργο»

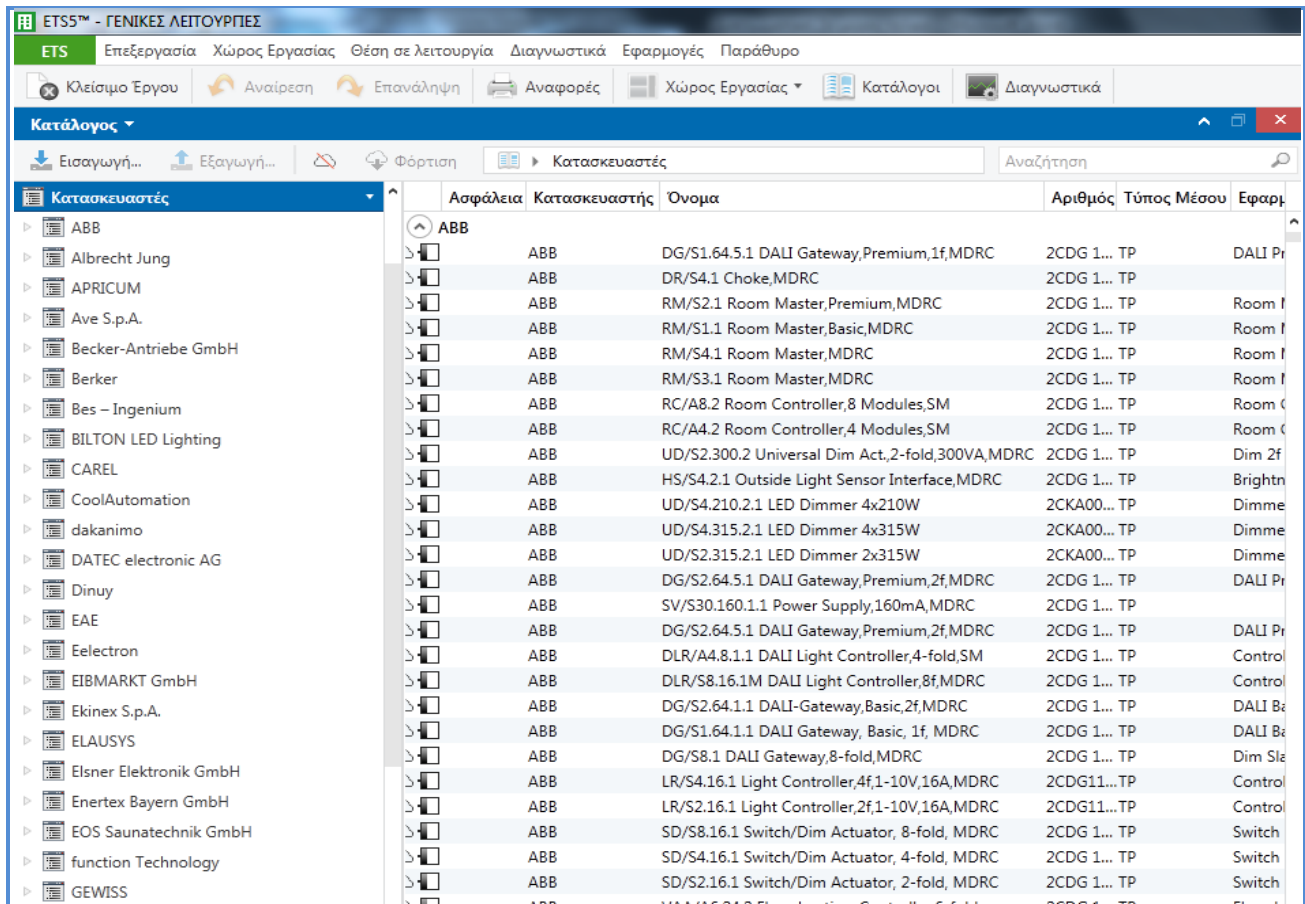
Το παράθυρο αυτό συνδυάζει όλα τα προηγούμενα παράθυρα, δηλαδή, τα «Κτίρια», «Διευθύνσεις Ομάδων», «Τοπολογία», «Συσκευές» και έτσι μπορούμε να έχουμε μια συνολική εικόνα του έργου.



Εικόνα 133. Το παράθυρο "Ολόκληρο το Έργο"

7.5.7. Το παράθυρο «Κατάλογος»

Στο παράθυρο «Κατάλογος», μπορούμε να δούμε μια λίστα με κατασκευαστές προϊόντων KNX και να επιλέξουμε αυτό που χρειαζόμαστε ανάλογα με τις ανάγκες μας.



Εικόνα 134. Το παράθυρο "Κατάλογος"

7.5.8. Η πλευρική μπάρα

Η πλευρική μπάρα περιλαμβάνει πληροφορίες και λειτουργίες που χρειάζονται συχνά κατά την δημιουργία ενός έργου και κατά τη θέση του σε λειτουργία.

7.6. Οι αρχές προγραμματισμού με το ETS

Για τη δημιουργία ενός έργου με το ETS 5, προτείνονται να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα κατά σειρά προτεραιότητας:

- ✚ Πραγματοποιήστε τις ρυθμίσεις του ETS
- ✚ Διαβάστε ή μετατρέψτε τις βάσεις δεδομένων των KNX προϊόντων
- ✚ Δημιουργήστε το έργο με τα απαραίτητα δεδομένα
- ✚ Δημιουργήστε τη δομή του έργου (δομή κτιρίου/ τοπολογία bus)
- ✚ Εισάγετε τα KNX προϊόντα στη δομή του κτιρίου
- ✚ Ρυθμίστε τις παραμέτρους των KNX προϊόντων σύμφωνα με τις απαιτήσεις
- ✚ Δημιουργήστε τις διευθύνσεις ομάδας
- ✚ Συνδέστε τα στοιχεία επικοινωνίας των KNX προϊόντων με τις διευθύνσεις ομάδας
- ✚ Αποδώστε τα διαμορφωμένα KNX προϊόντα στη bus τοπολογία (τελικός ορισμός των φυσικών διευθύνσεων)

- ✚ Αποδώστε τα διαμορφωμένα KNX προϊόντα στις λειτουργίες του έργου (πχ φωτισμός, ρολά κλπ, προαιρετικά)
- ✚ Ελέγξτε για πιθανά λάθη το πρόγραμμα που έχετε δημιουργήσει
- ✚ Εκτυπώστε τα έγγραφα του έργου (προαιρετικό)
- ✚ Αποθηκεύστε το έργο

Είναι δυνατή η απόκλιση από αυτή τη σειρά σε μεμονωμένες περιπτώσεις. Μερικά βήματα μπορούν να παραλειφθούν για μικρότερα έργα. Απαιτούνται πρόσθετα βήματα σε μεγάλα έργα (ομαδικά έργα).

Πριν από την τεχνική εργασία είναι απαραίτητη μια μελέτη για να μειθούν οι πιθανότητες λαθών και για να υπάρχει μια βάση αναφοράς και ελέγχου για το τι και πως πρέπει να γίνει.

Στην μελέτη αυτή θα πρέπει να έχουν επιλεγεί οι λειτουργίες που θα γίνονται σε κάθε χώρο και οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν. Δηλαδή πχ πόσα φωτιστικά σημεία υπάρχουν και ποια η κατανάλωσή τους σε ρεύμα, πού θα τοποθετηθούν και πως θα ελέγχονται (on/off, dimming κλπ). Αν υπάρχουν ηλεκτρικά ρολά και από πού θα είναι ελεγχόμενα, αν θα ελέγχεται η θέρμανση, αν υπάρχουν οθόνες πολλαπλών λειτουργιών για τον έλεγχο της εγκατάστασης κλπ. Επίσης στην μελέτη θα πρέπει να συμπεριλαμβάνεται και η θέση, ο τύπος και το μέγεθος του ηλεκτρικού πίνακα έτσι ώστε να καλύπτονται και οι πιθανόν μελλοντικές επεκτάσεις και προσθήκες στην ηλεκτρική εγκατάσταση. Είναι πολύ σημαντικό να έχουμε μελετήσει από την αρχή τα σημεία όπου θα τοποθετηθούν οι διάφορες συσκευές του κυκλώματος bus για να οργανώσουμε σωστά την τοπολογία του δικτύου.

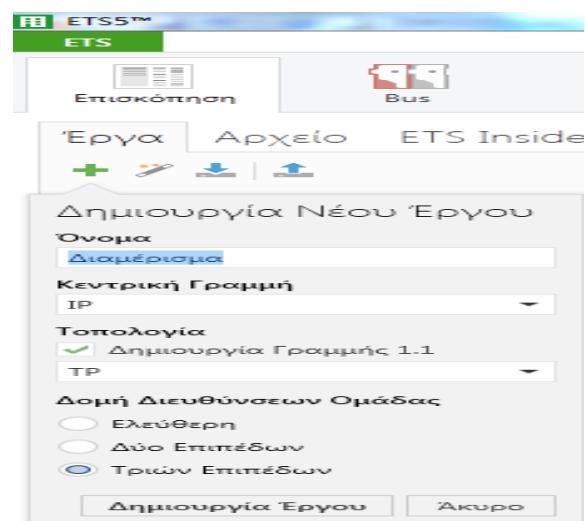
Η σωστή επιλογή των bus συνδρομητών, ανάλογα τις απαιτήσεις που υπάρχουν, αλλά και η οργάνωση της βάσης δεδομένων θα διευκολύνει την δημιουργία του έργου μας στο ETS 5⁵¹.

7.7.Γρήγορος προγραμματισμός έργου με το ETS 5

7.7.1. Ξεκίνημα δημιουργίας προγράμματος

Με το παρακάτω παράδειγμα θα γίνει η δημιουργία προγράμματος σε ένα μικρό έργο KNX. Το έργο του παραδείγματος θα έχει το όνομα «Διαμέρισμα».

Ξεκινώντας το ETS 5, βρισκόμαστε στην κεντρική καρτέλα «Έργα». Εκεί πατάμε το σύμβολο με τον πράσινο σταυρό και τότε ανοίγει το παράθυρο «Δημιουργία Νέου Έργου». Εκεί θα δώσουμε το όνομα του έργου μας και θα επιλέξουμε το μέσο μεταφοράς του σήματος για την κεντρική γραμμή αλλά και για ολόκληρη την τοπολογία. Έστω ότι επιλέγουμε IP και TP αντίστοιχα (είναι προεπιλεγμένα).. Επίσης θα επιλέξουμε την δομή των Διευθύνσεων ομάδων τριών επιπέδων (είναι προεπιλεγμένο).



Εικόνα 135. Επιλογές Δημιουργίας Νέου Έργου

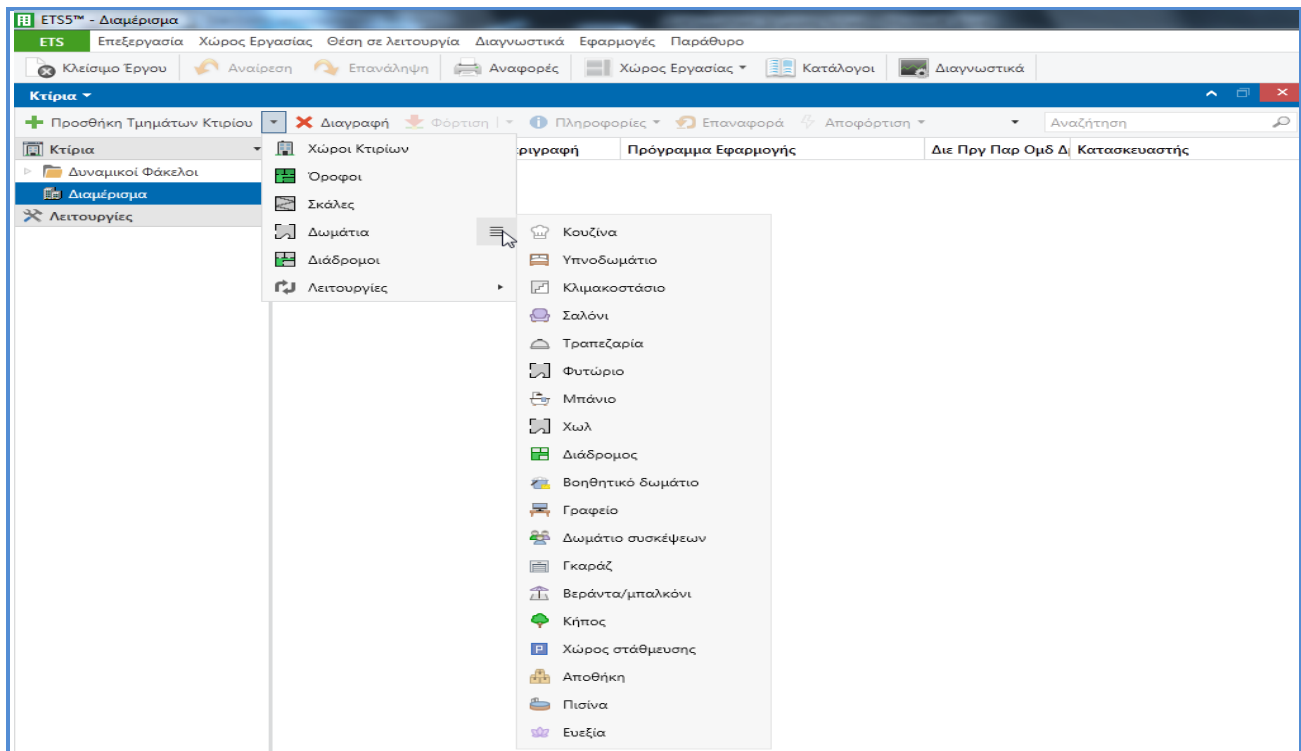
Πατώντας το πλήκτρο «δημιουργία Έργου», μεταφερόμαστε απευθείας στο περιβάλλον δημιουργίας της δομής και του προγραμματισμού του έργου μας.

Για πρακτικούς λόγους μας εξυπηρετεί καλύτερα να έχουμε ανοιχτά τα παράθυρα «Κτίρια» και «Διευθύνσεις ομάδων».

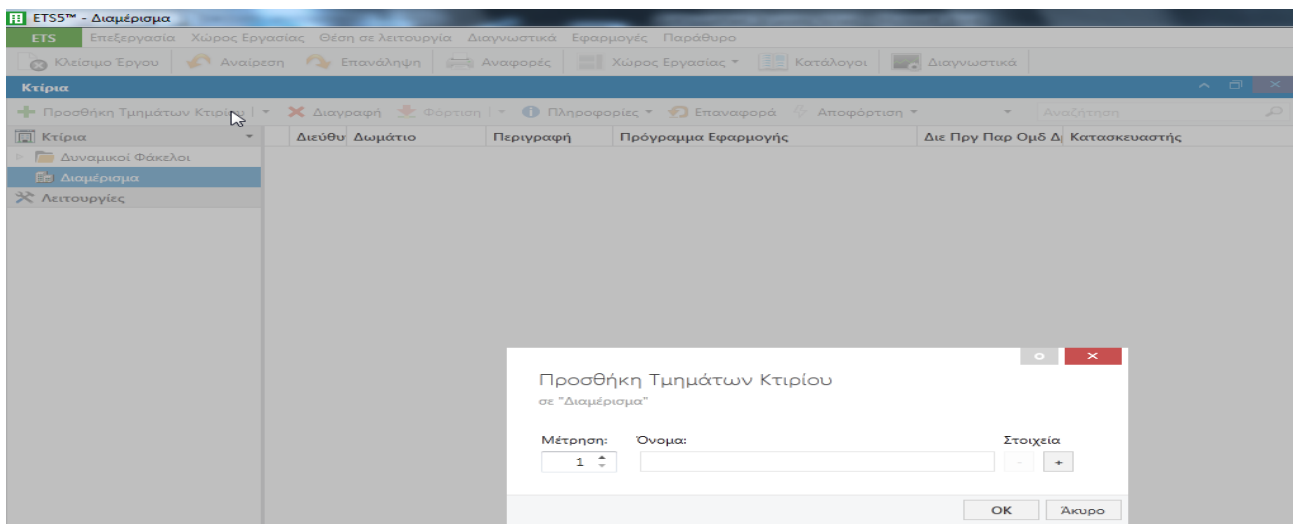
7.7.2. Δημιουργώντας μια δομή κτιρίου

Στο παράθυρο «Κτίρια», οι Bus συσκευές μπορούν να προστεθούν μόνο στους διαδρόμους, στα δωμάτια, στα κλιμακοστάσια ή στους ηλεκτρικούς πίνακες. Πρέπει πρώτα να δημιουργηθεί μια ελάχιστη δομή κτιρίου και μετά να γίνει η τοποθέτηση των συσκευών. Τα βήματα που ακολουθούμε είναι τα εξής:

1. Επιλέγουμε το εικονίδιο «Διαμέρισμα», στο παράθυρο «Κτίρια» στη αριστερή πλευρά του δέντρου.
2. Κάνουμε κλικ στο βελάκι που βρίσκεται δίπλα στο μπουτόν «Προσθήκη τμημάτων κτιρίου» στη γραμμή εργαλείων, τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο, όπου θα μπορούμε να προσθέσουμε τα τμήματα του κτιρίου που επιθυμούμε.
3. Μπορούμε επίσης να πατήσουμε απλά το μπουτόν «Προσθήκη τμημάτων κτιρίου» στη γραμμή εργαλείων και να γράψουμε εμείς το όνομα του τμήματος που θέλουμε.

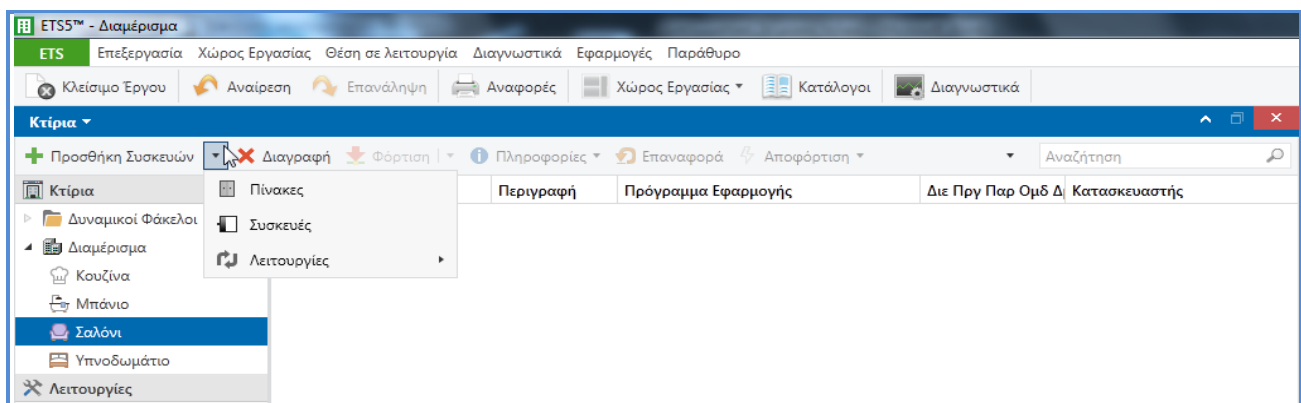


Εικόνα 136. Επιλογές τμημάτων Δομής Νέου Έργου



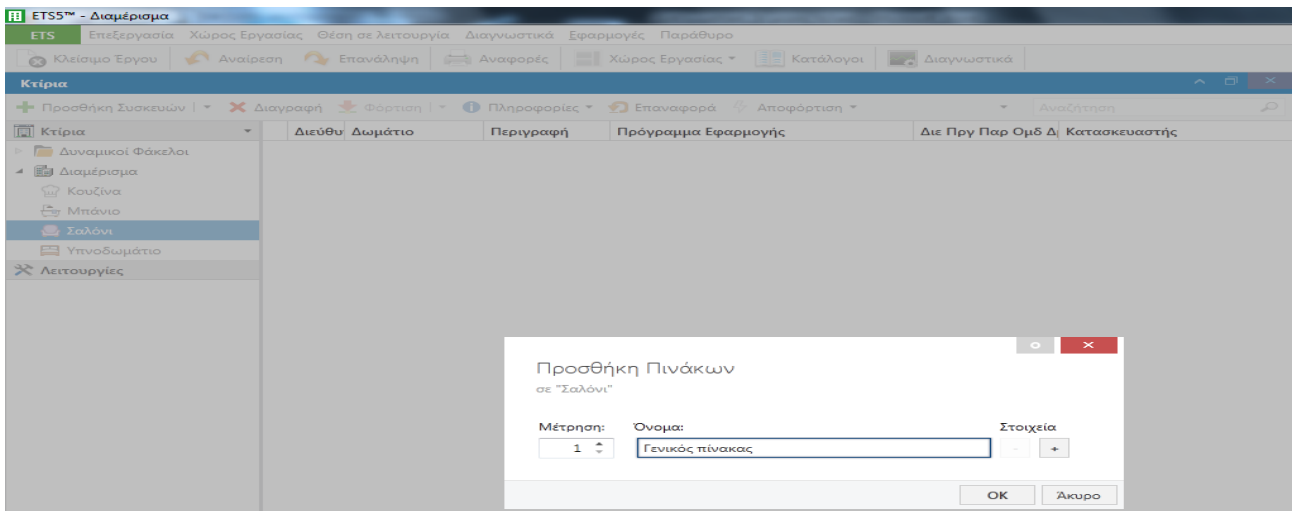
Εικόνα 137. Προσθήκη Τμημάτων Νέου Έργου

4. Έστω λοιπόν ότι θέλουμε να δημιουργήσουμε ένα μικρό διαμέρισμα που θα αποτελείται από ένα υπνοδωμάτιο, ένα σαλόνι, μια κουζίνα και ένα μπάνιο. Μπορούμε να επιλέξουμε τα τμήματα από αυτά που υπάρχουν ήδη έτοιμα στο μενού ή να δημιουργήσουμε εμείς τα δικά μας.
5. Στην λίστα με τα έτοιμα τμήματα υπάρχει και εικονίδιο μπροστά από το όνομα του χώρου, έτσι ώστε να είναι πιο ευπαρουσίαστη η δομή μας αλλά και με μια ματιά να καταλαβαίνουμε για ποιο χώρο μιλάμε. Έστω λοιπόν ότι επιλέγουμε τα εικονίδια για το υπνοδωμάτιο, το σαλόνι, την κουζίνα και το μπάνιο.
6. Κάνοντας κλικ πάνω σε ένα από τους χώρους που έχουμε δημιουργήσει, εμφανίζεται στην γραμμή εργαλείων το κουμπί «προσθήκη συσκευών». Πατώντας το βελάκι που βρίσκεται δίπλα, μπορούμε να προσθέσουμε πίνακες και συσκευές, αλλά και λειτουργίες. Μπορούμε επίσης, πατώντας απλά το κουμπί «προσθήκη συσκευών», ανοίγει ο κατάλογος με τους κατασκευαστές και τα προϊόντα KNX και έτσι μπορούμε εύκολα να τα προσθέσουμε στους χώρους μας.



Εικόνα 138. Προσθήκη Συσκευών σε Τμήματα Νέου Έργου

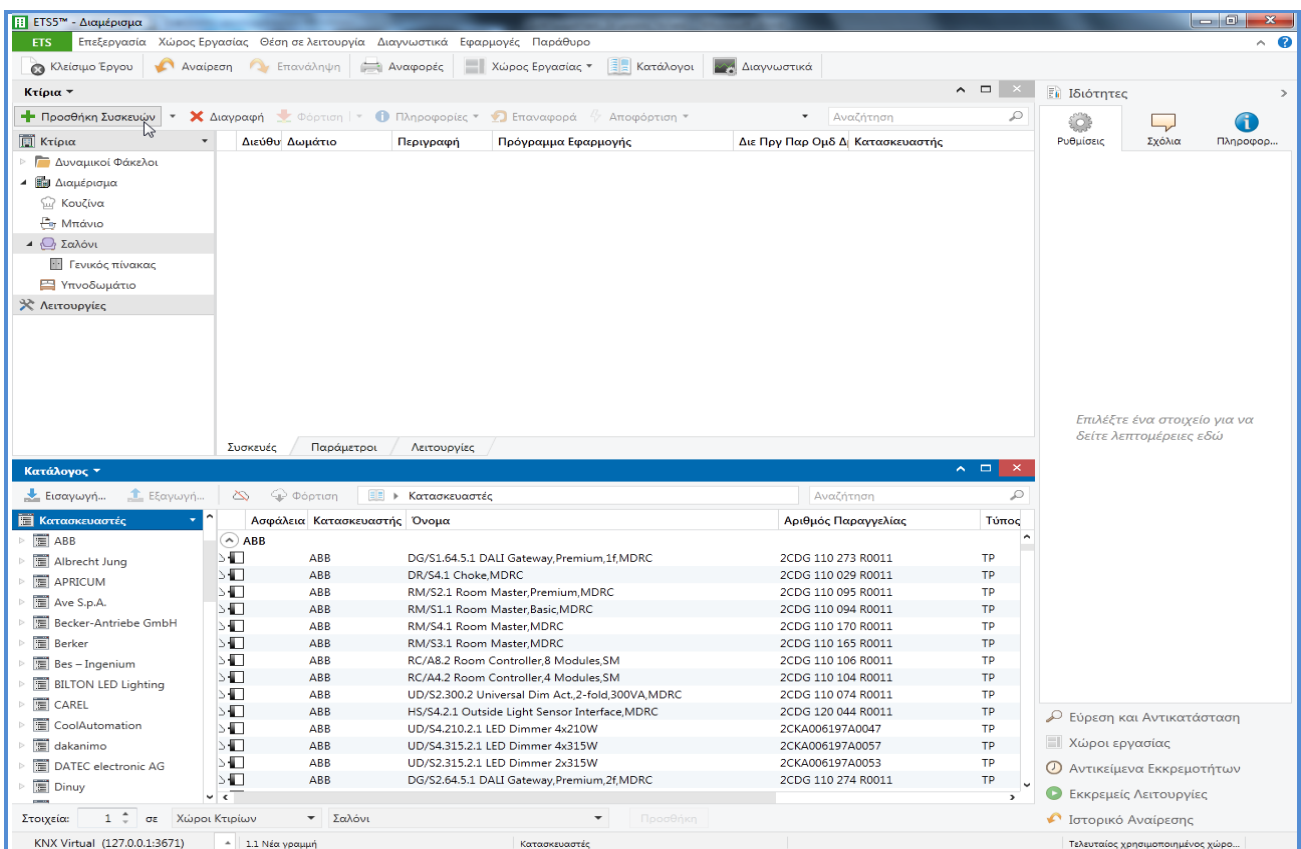
7. Έστω λοιπόν ότι θέλουμε να τοποθετήσουμε τον γενικό πίνακα στο χώρο του σαλονιού. Κάνουμε κλικ πάνω στο εικονίδιο του σαλονιού και πατώντας το βελάκι δίπλα στο κουμπί «προσθήκη συσκευών», επιλέγουμε το εικονίδιο του πίνακα. Ανοίγει τότε ένα παράθυρο όπου μπορούμε να δώσουμε όνομα και έστω ότι επιλέγουμε το «γενικός πίνακας».



Εικόνα 139. Προσθήκη πίνακα σε Τμήμα Νέου Έργου

7.7.3. Εύρεση και εισαγωγή προϊόντων KNX

Για να εισάγουμε KNX συσκευές και προϊόντα, πηγαίνουμε στον χώρο του κτιρίου που επιθυμούμε και μπορούμε να πατήσουμε το κουμπί «προσθήκη συσκευών» από τη γραμμή εργαλείων. Τότε στο κάτω μέρος της οθόνης ανοίγει ο κατάλογος με τους κατασκευαστές των προϊόντων KNX. Μπορούμε είτε να δούμε κάποιο κατάλογο online και να επιλέξουμε όποια συσκευή επιθυμούμε, είτε να κατεβάσουμε κάποιος κατάλογο ενός κατασκευαστή και να αποθηκευτεί στον υπολογιστή μας.



Εικόνα 140. Εύρεση προϊόντων από κατάλογο

Για να εισάγουμε μια συσκευή με την επιθυμητή εφαρμογή της, την επιλέγουμε και στην συνέχεια πατάμε το πλήκτρο «Προσθήκη».

Έστω λοιπόν ότι θέλουμε να τοποθετήσουμε στον πίνακα μας το τροφοδοτικό της εταιρίας SIEMENS Power Supply Unit N 125/02 160 mA. Το τροφοδοτικό που έχουμε επιλέξει θα πρέπει να καλύπτει της απαιτήσεις σε ρεύμα των συσκευών που θα προσθέσουμε στο έργο μας, (βλέπε παρ. 5.3.1). Τοποθετείται στον ηλεκτρικό πίνακα, οπότε πάμε στον χώρο του σαλονιού και πατάμε πάνω στον πίνακα που έχουμε εισάγει. Στην συνέχεια πατάμε το κουμπί «προσθήκη συσκευών» και ανοίγει η λίστα με όλους τους κατασκευαστές. Πηγαίνουμε στην εταιρία SIEMENS και βρίσκουμε το τροφοδοτικό μας στον υποφάκελο power supply unit που υπάρχει μέσα στον φάκελο system devices. Το επιλέγουμε από την λίστα με τα τροφοδοτικά και πατάμε το κουμπί «Προσθήκη». Έτσι θα εισαχθεί μέσα στον πίνακα.

Μπορούμε διαφορετικά, αν γνωρίζουμε τον κωδικό του τροφοδοτικού, να τον πληκτρολογήσουμε στο πεδίο «αναζήτηση» του παραθύρου «κατάλογος» και να το βρούμε απευθείας χωρίς να χρειάζεται να ψάχνουμε όλο τον κατάλογο του κατασκευαστή.

The screenshot shows the ETS5 software interface. The main window is titled 'Κατάλογος' (Catalog) and displays a list of Siemens power supply units. The selected item is 'Siemens Power supply unit N 125/02 (230V / 160mA)' with product number '5WG1 125-1AB02' and type 'TP'. The 'Προσθήκη' (Add) button is highlighted at the bottom of the window.

Ασφάλεια	Κατασκευαστής	Όνομα	Αριθμός Παραγγελίας	Τύπος Μ
<input checked="" type="checkbox"/>	Siemens	Power supply unit N 125/02 (230V / 160mA)	5WG1 125-1AB02	TP
<input type="checkbox"/>	Siemens	Power supply unit N 125/22 (230V / 640mA)	5WG1 125-1AB22	TP
<input type="checkbox"/>	Siemens	Power supply unit N 125/12 (230V / 320mA)	5WG1 125-1AB12	TP
<input type="checkbox"/>	Siemens	Decentralized Power Supply JB 125C23	5WG1 125-4CB23	TP
<input type="checkbox"/>	Siemens	Decentralized Power Supply RL 125/23	5WG1 125-4AB23	TP

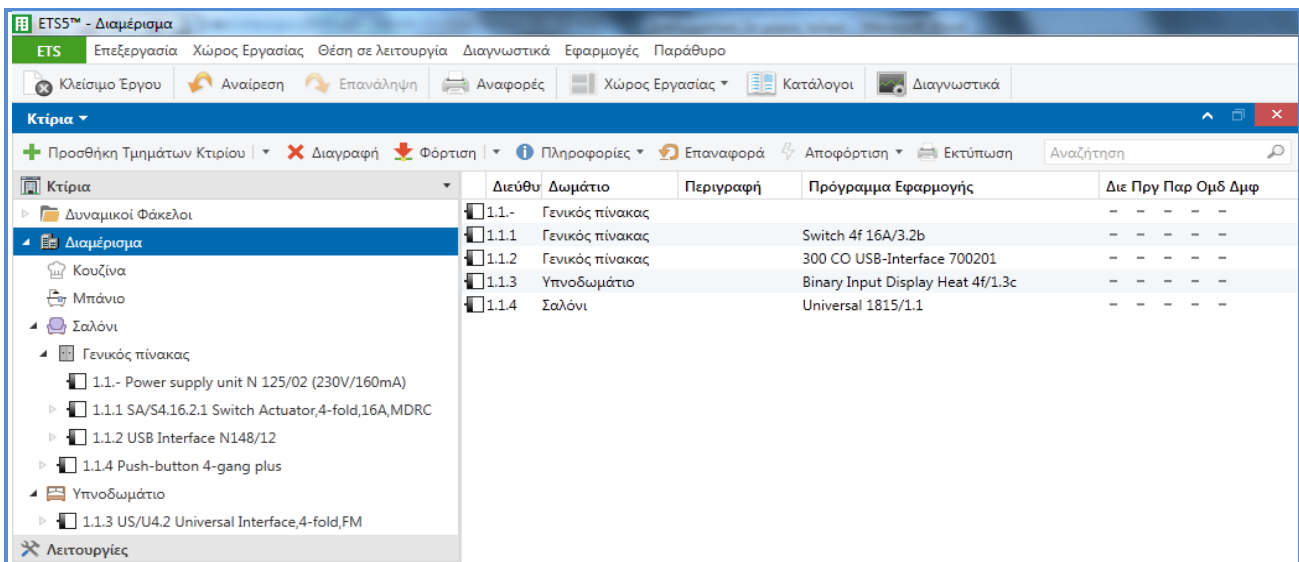
Εικόνα 141. Προσθήκη συσκευής από κατάλογο

Κατά παρόμοιο τρόπο μπορούμε να εισάγουμε και άλλες συσκευές στους χώρους που επιθυμούμε. Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται οι συσκευές αλλά και οι χώροι όπου τις έχουμε τοποθετήσει:

- Ένας ενεργοποιητής τεσσάρων καναλιών της εταιρίας ABB με κωδικό SA/S4.16.2.1 Switch Actuator,4-fold,16A,MDRC, στον γενικό πίνακα
- Ένα USB Interface N148/12 της εταιρίας SIEMENS, για την σύνδεση με τον Η/Υ όταν κατεβάσουμε το πρόγραμμα
- Ένα τετραπλό μπουτόν (Push-button 4-gang) της εταιρίας Schneider
- Μια δυαδική είσοδο της εταιρίας ABB για μετατροπή απλού μπουτόν σε "έξυπνο" μπουτόν KNX με κωδικό US/U4.2 Universal Interface,4-fold.

Μπορούμε να εισάγουμε τόσες συσκευές, όσες μας επιτρέπει η άδεια του ETS που διαθέτουμε. Έτσι οι παραπάνω συσκευές μαζί με το τροφοδοτικό που είχαμε βάλει πιο πριν φτάνουν τον αριθμό πέντε όπου είναι ο μέγιστος αριθμός συσκευών για την δοκιμαστική (demo) άδεια που διαθέτουμε.

Οι φυσικές (ατομικές) διευθύνσεις εκχωρούνται αυτόματα από το ETS κατά αύξουσα σειρά στην αντίστοιχη τρέχουσα γραμμή. Μπορούμε να αλλάξουμε ανά πάσα στιγμή τις ατομικές διευθύνσεις των συσκευών.

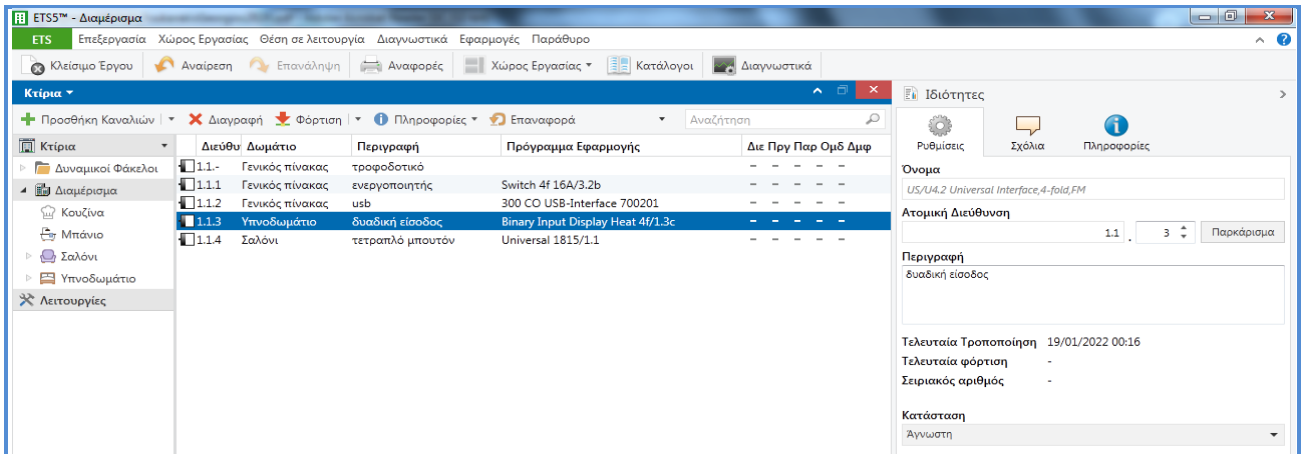


Εικόνα 142. Ατομικές διευθύνσεις συσκευών έργου

7.7.4. Τα χαρακτηριστικά των bus συσκευών

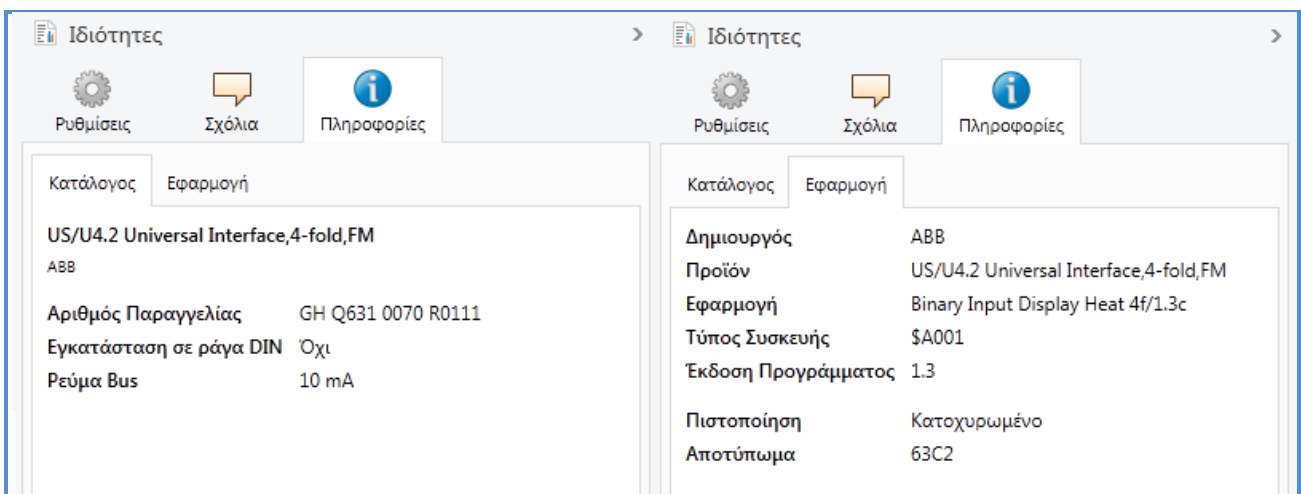
Η εισαγόμενη bus συσκευή εμφανίζεται στην προβολή λίστας εφόσον το αντίστοιχο δωμάτιο έχει μαρκαριστεί με το ποντίκι.

Επιλέγοντας μια συσκευή, στην πλευρική μπάρα στα δεξιά της οθόνης βλέπουμε την καρτέλα «ιδιότητες». Αυτή περιέχει κάποιες άλλες καρτέλες με σημαντικές πληροφορίες για τη συσκευή. Στην καρτέλα «ρυθμίσεις» μπορούμε να δούμε το όνομα της συσκευής, την ατομική της διεύθυνση, κάποια περιγραφή που μπορεί να έχουμε κάνει για τη χρήση και τον χώρο τοποθέτησης της και την κατάσταση της σε σχέση με τον προγραμματισμό. Εδώ μπορούμε να αλλάξουμε την ατομική της διεύθυνση με την προϋπόθεση ότι δεν είναι κατειλημμένη από άλλη συσκευή.



Εικόνα 143. Ρυθμίσεις επιλεγμένης συσκευής

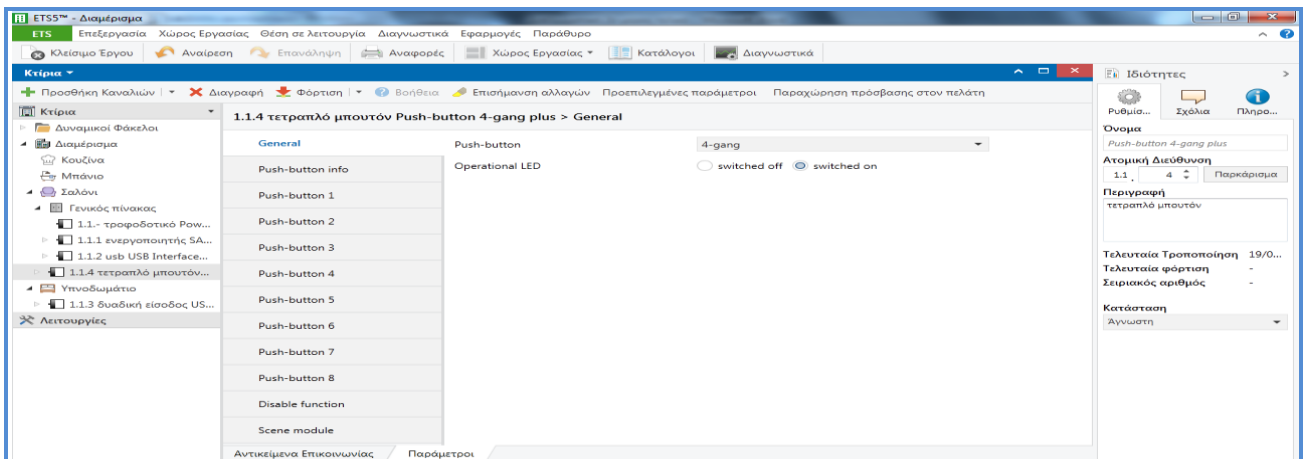
Στην καρτέλα «σχόλια» μπορούμε να γράψουμε σχόλια σχετικά με την εγκατάσταση της συσκευής και γενικά ότι άλλο θεωρούμε ότι είναι χρήσιμο. Στην καρτέλα «πληροφορίες» μπορούμε να βρούμε πληροφορίες σχετικά με την bus συσκευή, όπως τον κατασκευαστή, τον κωδικό της, τη χρήση της, την έκδοση του προγράμματος εφαρμογής, αν τοποθετείται σε ράγα πίνακα και πόσο ρεύμα απορροφάει από το καλώδιο bus κατά τη λειτουργία της.



Εικόνα 144. Πληροφορίες επιλεγμένης συσκευής

7.7.5. Παράμετροι μιας bus συσκευής

Υπάρχει πρόσβαση στις παραμέτρους των bus συσκευών μέσω της καρτέλας «παραμέτροι» στο κάτω μέρος της προβολής λίστας στο παράθυρο «Κτίρια». Για να γίνει αυτό η bus συσκευή θα πρέπει να είναι μαρκαρισμένη στην προβολή δέντρου στην αριστερή πλευρά του παραθύρου. Εδώ μπορούν να ρυθμιστούν οι παράμετροι της συσκευής. Οι παράμετροι καθορίζουν την συγκεκριμένη λειτουργία του προγράμματος εφαρμογής.



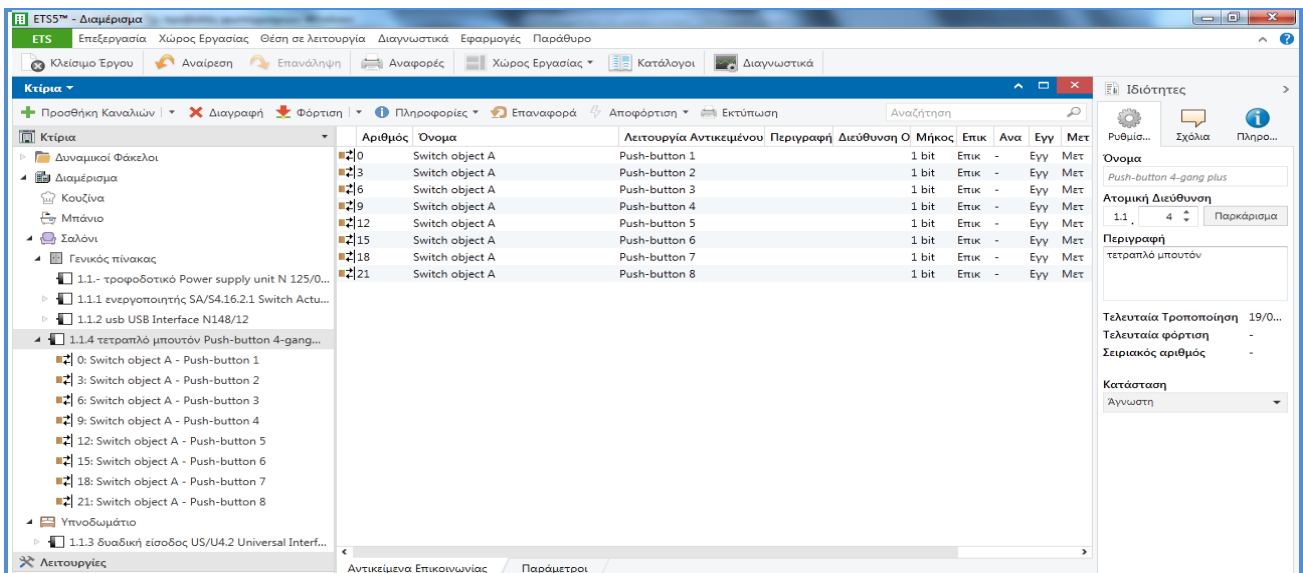
Εικόνα 145. Παράμετροι προγράμματος εφαρμογής επιλεγμένης συσκευής

Για παράδειγμα, μπορούμε να ρυθμίσουμε για κάθε πλήκτρο τις λειτουργίες του τετραπλού μπουτόν που έχουμε τοποθετήσει στο χώρο του σαλονιού.

Το παράθυρο «παράμετροι», εξαρτάται από τα προϊόντα. Είναι δυνατόν να επαναφέρουμε της αρχικές τιμές που έχουν οριστεί από τον κατασκευαστή με το κουμπί «προεπιλεγμένες παράμετροι» στη γραμμή εργαλείων. Υπάρχει επίσης η δυνατότητα να γίνει μαρκάρισμα των αλλαγών με το κουμπί «επισημάνση αλλαγών», ώστε να γνωρίζουμε τι αλλαγές έχουμε κάνει σε σχέση με τις προεπιλεγμένες.

7.7.6. Επεξεργασία αντικειμένων ομάδας (στοιχεία σύνδεσης)

Τα αντικείμενα ομάδας των bus συσκευών ή αλλιώς στοιχεία σύνδεσης ή επικοινωνίας εμφανίζονται στην προβολή δέντρου (στην αριστερή πλευρά του παραθύρου), κάτω από τις συσκευές τους κα κάτω από την προβολή λίστας αν έχει επιλεγεί μια συσκευή.



Εικόνα 146. Αντικείμενα ομάδας επιλεγμένης συσκευής

Κάτω από την καρτέλα «αντικείμενα επικοινωνίας» στην προβολή λίστας, αν έχει επιλεγεί ένα στοιχείο επικοινωνίας στην προβολή δέντρου μπορούμε να δούμε όλες τις διευθύνσεις ομάδας που έχουν συνδεθεί σε αυτό το στοιχείο. Μπορούμε επίσης να κάνουμε αλλαγές, όπως να διαγράψουμε τη σύνδεση σε αυτό το στοιχείο.

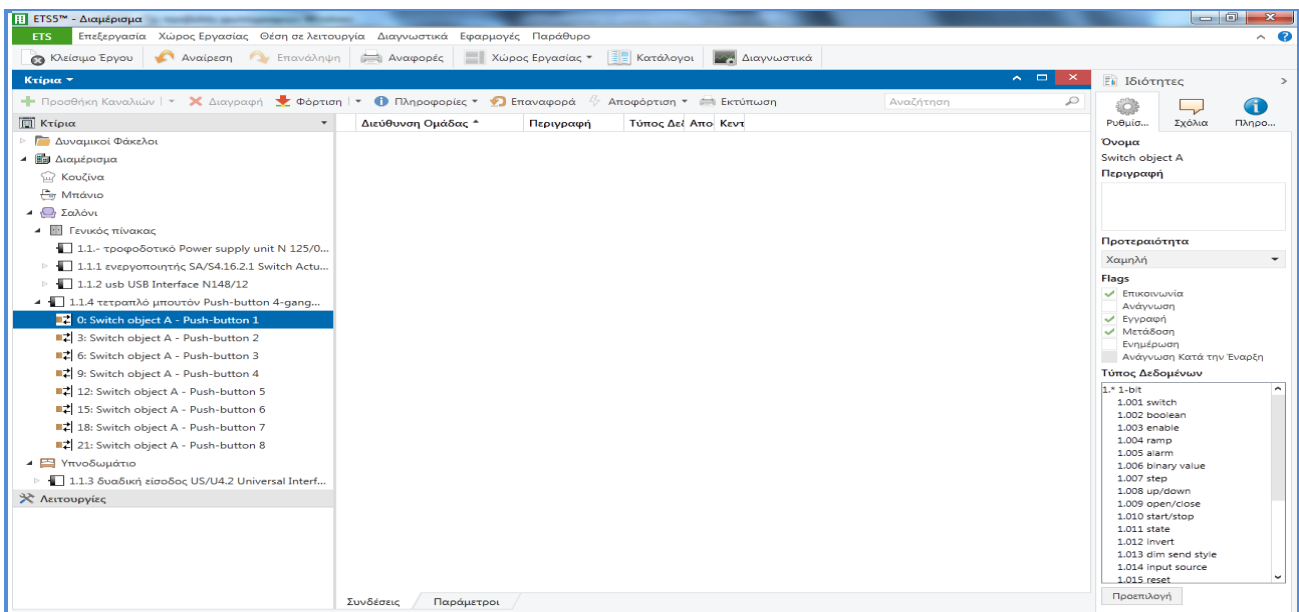


Εικόνα 147. Τετραπλό μπουτόν (4-gang)

Κάνοντας κλικ στα επιμέρους στοιχεία επικοινωνίας στην προβολή δέντρου ανοίγει το πλαίσιο διαλόγου «ιδιότητες» των στοιχείων στα δεξιά της οθόνης. Εκεί μπορούν να οριστούν οι ιδιότητες των στοιχείων. Στην περίπτωση των στοιχείων επικοινωνίας είναι δυνατή η αλλαγή της προτεραιότητας στη διαβίβαση του τηλεγραφήματος που έχει οριστεί από τον κατασκευαστή. Οι ακόλουθες προτεραιότητες είναι δυνατές:

- Χαμηλή, χαμηλή προτεραιότητα για μη κρίσιμες χρονικές λειτουργίες (πχ αισθητήρας φωτεινότητας για την επίτευξη σταθερού φωτισμού σε ένα χώρο)
- Υψηλή, κανονική προτεραιότητα για χειροκίνητες λειτουργίες (πχ χειροκίνητη επιλογή on/off ή dimming του φωτισμού ενός χώρου)
- Συναγερμός, υψηλή προτεραιότητα για κρίσιμες χρονικές λειτουργίες (πχ ταυτόχρονη ενεργοποίηση / απενεργοποίηση όλων των καναλιών ενός ενεργοποιητή. Αυτός θα μπορούσε να είναι ένας ενεργοποιητής ρολών, όπου όταν υπήρχε σήμα για πυρκαγιά ή καπνό από έναν πυραυλικό, θα έδινε εντολή σε όλα τα κανάλια ώστε να ανοίξουν τα ρολά και να παραμείνουν ανοικτά, ώστε να μην εγκλωβιστούν άνθρωποι μέσα στο κτίριο).

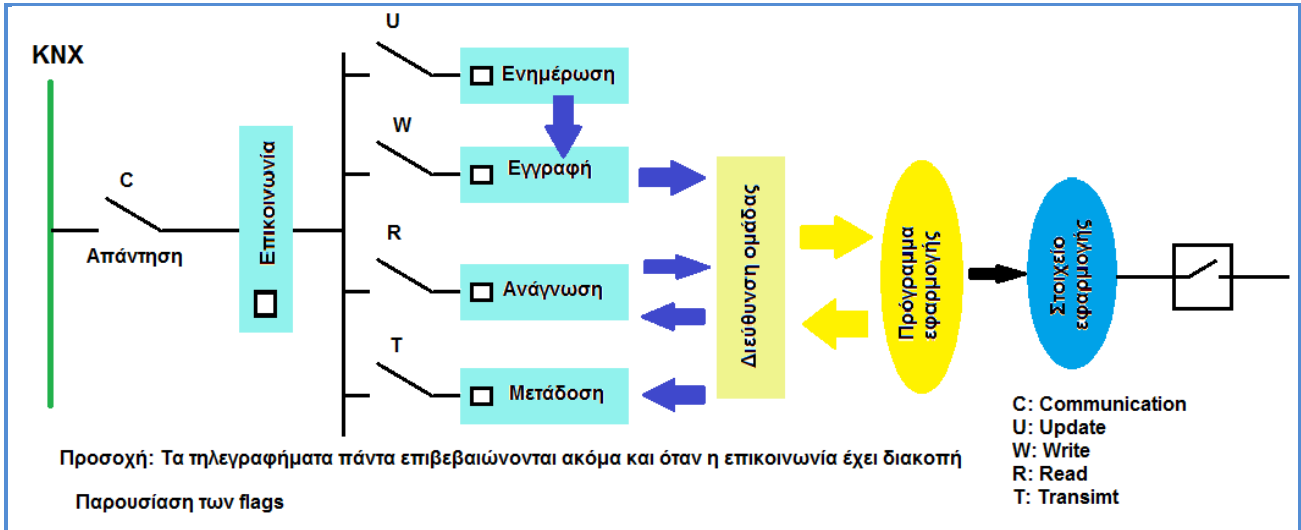
Τα flags των στοιχείων επικοινωνίας μπορούν να ρυθμιστούν εδώ.



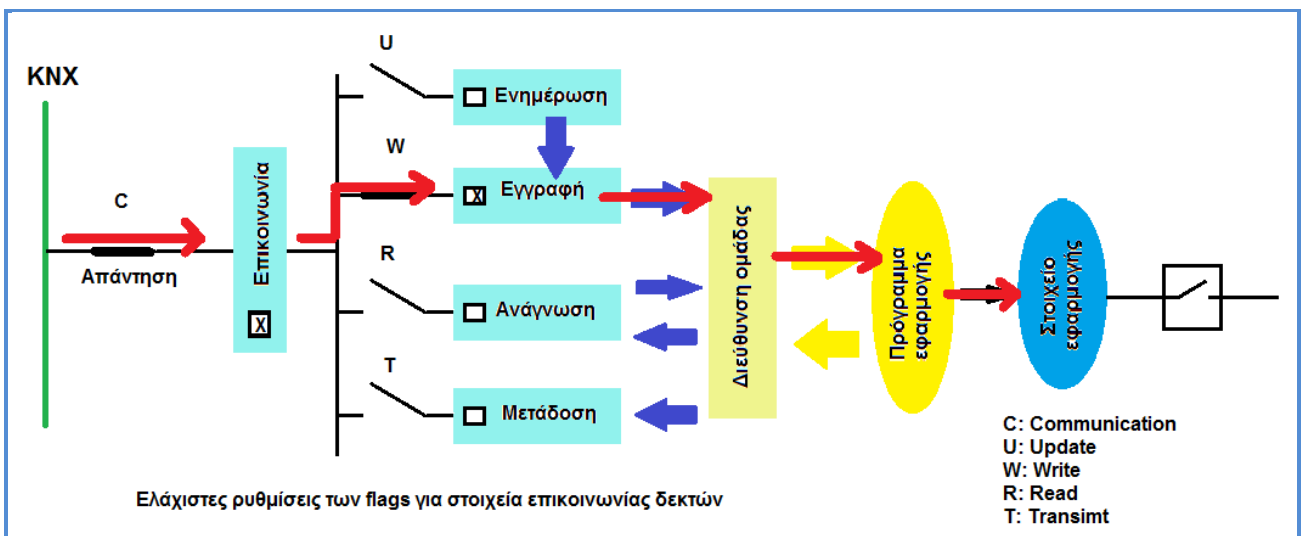
Εικόνα 148. Ρύθμιση flags επιλεγμένης συσκευής

7.7.7. Ρυθμίζοντας τα flags

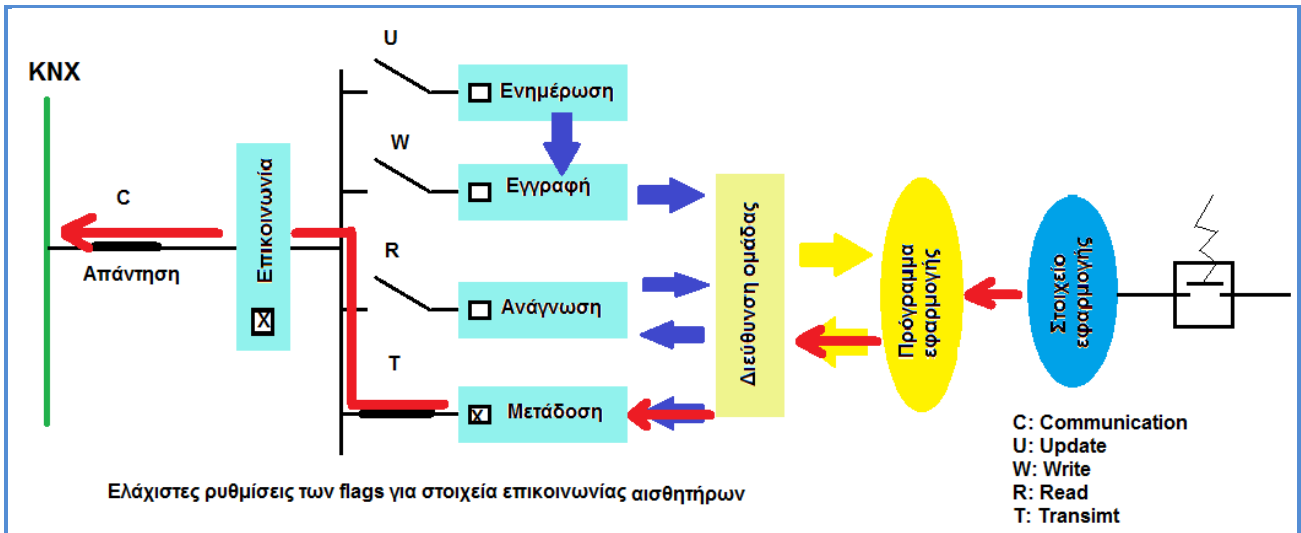
Η συμπεριφορά του bus μπορεί να ρυθμιστεί για κάθε στοιχείο επικοινωνίας με τη βοήθεια των flags (ρυθμιστής ροής δεδομένων). Στις εικόνες που ακολουθούν (από την KNX Association και το εκπαιδευτικό υλικό του KNX Basic Course)⁵¹ φαίνονται οι πιο βασικές ρυθμίσεις ανάλογα με το είδος του στοιχείου.



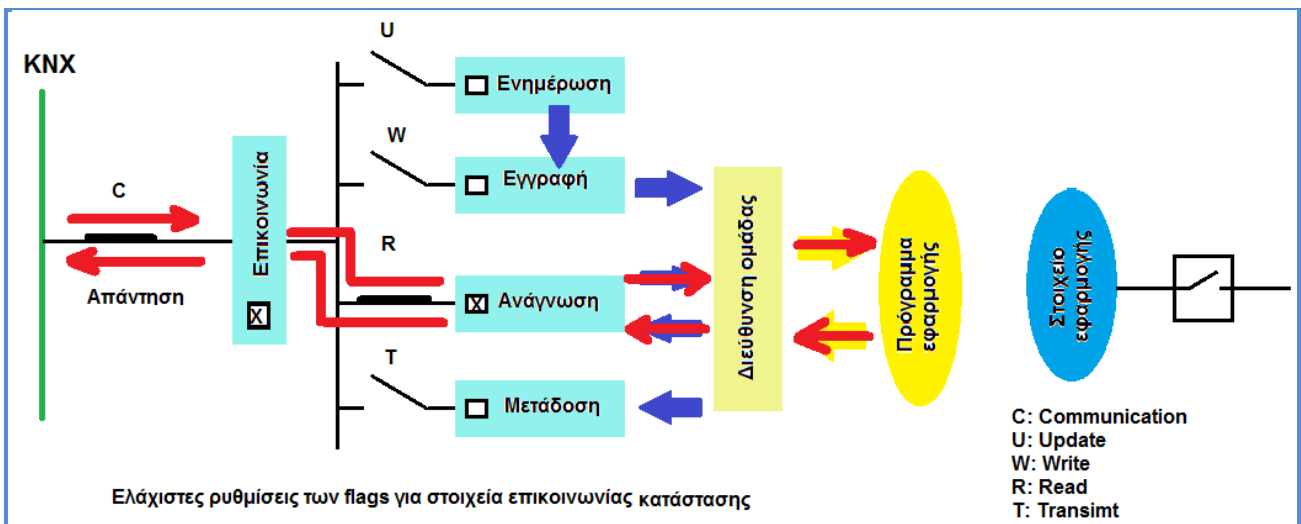
Εικόνα 149. Αναπαράσταση των flags⁵¹



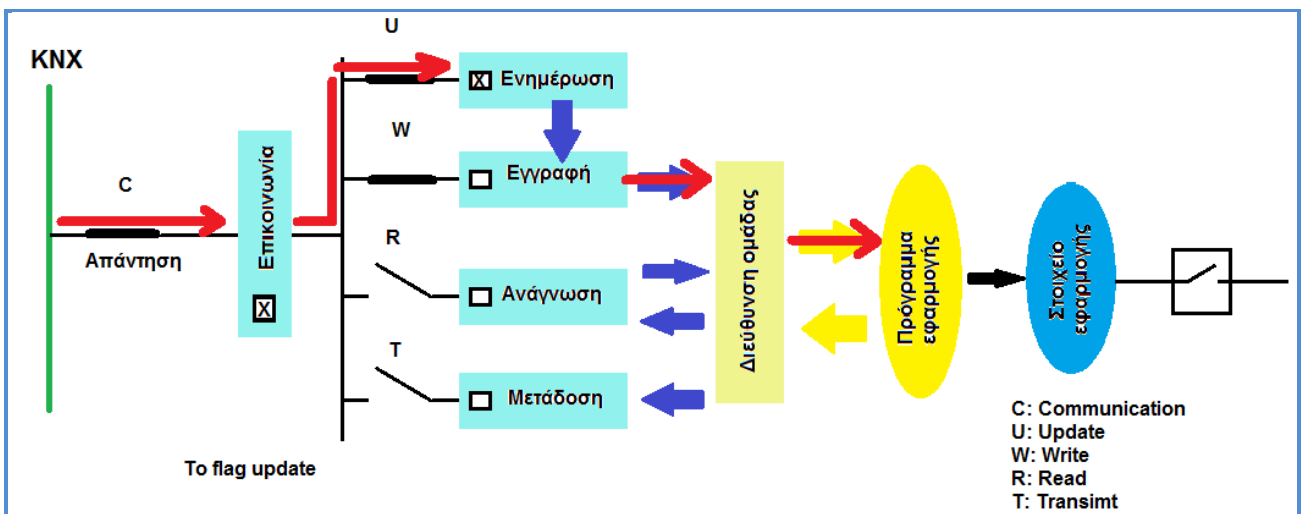
Εικόνα 150. Ελάχιστες ρυθμίσεις των flags για τα στοιχεία επικοινωνίας δεκτών⁵¹



Εικόνα 151. Ελάχιστες ρυθμίσεις των flags για τα στοιχεία επικοινωνίας αισθητήρων⁵¹



Εικόνα 152. Ελάχιστες ρυθμίσεις των flags για τα στοιχεία επικοινωνίας κατάστασης⁵¹



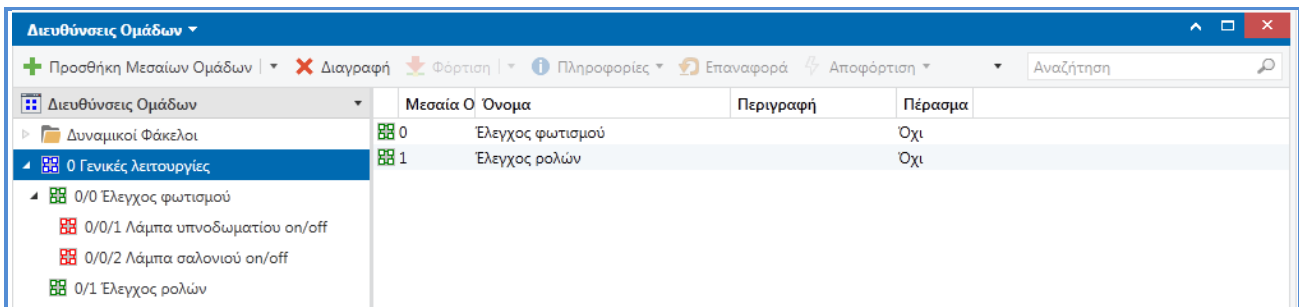
Εικόνα 153. Το flag update "Ενημέρωση"⁵¹

7.7.8. Δημιουργώντας διευθύνσεις ομάδας (group addresses)

Στην KNX τεχνική, οι bus συσκευές που εκτελούν μια συγκεκριμένη λειτουργία μαζί, είναι "λογικά συνδεδεμένες" μέσω των διευθύνσεων ομάδας. Οι διευθύνσεις ομάδας μπορούν να οριστούν με δομή δυο ή τριών επιπέδων. Η διεύθυνση ομάδας καθορίζεται χωρίζοντας τα επίπεδα με μια πλάγια γραμμή "/" (πχ 1/0/2). Η ρύθμιση των επιπέδων των διευθύνσεων ομάδας ορίζεται κατά την εκκίνηση του έργου. Η προτεινόμενη δομή των διευθύνσεων ομάδας είναι αυτή των τριών επιπέδων γιατί είναι πιο αναλυτική. Έτσι προτείνεται:

- Κύρια ομάδα = όροφος
- Ενδιάμεση ομάδα = είδος λειτουργίας (πχ φωτισμός ορόφου)
- Υποομάδα = τελική λειτουργία (πχ γραφείο 1ο φως on/off)

Οι διευθύνσεις ομάδας δημιουργούνται στο παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Η δομή του που εμφανίζεται στην αριστερή πλευρά του παραθύρου, δημιουργείται μέσω των αντίστοιχων πλήκτρων της γραμμής εργαλείων κατά τον ίδιο τρόπο με τη δομή του κτιρίου του παραθύρου «Κτίρια».



Μεσαία Ο	Όνομα	Περιγραφή	Πέρασμα
0	Έλεγχος φωτισμού		Όχι
1	Έλεγχος ρολών		Όχι

Εικόνα 154. Διευθύνσεις Ομάδων (group addresses)

7.7.9. Συνδέοντας διευθύνσεις ομάδος με στοιχεία επικοινωνίας

Οι διευθύνσεις ομάδας πρέπει να συνδέονται με τα στοιχεία επικοινωνίας έτσι ώστε οι αισθητήρες και οι δέκτες να γνωρίζουν ποια από τα στοιχεία επικοινωνίας τους θα πρέπει να επικοινωνούν μεταξύ τους για μια συγκεκριμένη λειτουργία. Έτσι τα στοιχεία επικοινωνίας συνδέονται "λογικά" μεταξύ τους μέσω των αντίστοιχων διευθύνσεων ομάδας. Για να συνδέσουμε τη διεύθυνση ομάδας με τα στοιχεία επικοινωνίας εξυπηρετεί να είναι ανοικτά ταυτόχρονα τα δυο παρακάτω παράθυρα.

Το παράθυρο «Διευθύνσεις ομάδων» και το παράθυρο «Κτίρια». Ο πιο εύκολος τρόπος να πραγματοποιήσουμε τη σύνδεση είναι μέσω drag and drop με το ποντίκι. Μπορούμε να επιλέξουμε το στοιχείο επικοινωνίας που χρειαζόμαστε και με το αριστερό πλήκτρο του ποντικιού πατημένο, να το μεταφέρουμε στην διεύθυνση ομάδας που θέλουμε. Έτσι συνδέουμε την διεύθυνση ομάδας με τα στοιχεία επικοινωνίας που επιθυμούμε για τη συγκεκριμένη λειτουργία.

Κτίρια

Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικείμενου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ο	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ
0	General	In Operation			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ
10	Output A	Switch	Λάμπα σα... 0/0/2		1 bit	Επικ	-	Εγγ	-
29	Output A	Status Switch			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ
30	Output B	Switch			1 bit	Επικ	-	Εγγ	-
49	Output B	Status Switch			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ
50	Output C	Switch			1 bit	Επικ	-	Εγγ	-
69	Output C	Status Switch			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ
70	Output D	Switch			1 bit	Επικ	-	Εγγ	-
89	Output D	Status Switch			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ

Διευθύνσεις Ομάδων

Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστο	Τύπος	Επ	Αν	Εγ	Με	Εν	Προϊόν	Πρόγραμμα
0: Switch object A - Push-button 1	1.1.4 τετραπλό μπουτόν Pus...	S		Ε...	-	ΕγγΜ...	-		Push-button 4-gan...Universal 1815/1:	
3: Switch object A - Push-button 2	1.1.4 τετραπλό μπουτόν Pus...	S		Ε...	-	ΕγγΜ...	-		Push-button 4-gan...Universal 1815/1:	
10: Output A - Switch	1.1.1 ενεργοποιητής SA/S4.1...	S	switch...	Ε...	-	Εγγ	-		SA/S4.16.2.1 Switc... Switch 4f 16A/3.2	

Εικόνα 155. Διευθύνσεις Ομάδων και στοιχεία (αντικείμενα) επικοινωνίας

Κεφάλαιο 8. Θέση σε λειτουργία συσκευών με το ETS 5

8.1.Θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης KNX

8.1.1. Προϋποθέσεις για τη θέση σε λειτουργία

Η θέση σε λειτουργία μιας εγκατάστασης KNX δεν προϋποθέτει την ολοκληρωμένη εγκατάσταση του συστήματος bus, δηλαδή όλων των bus συνδρομητών που αφορούν την εγκατάσταση. Σε μεγαλύτερα έργα είναι συνήθως χρήσιμο να πηγαίνουν στο έργο οι bus συσκευές ήδη προγραμματισμένες. Επειδή για την έναρξη της λειτουργίας τους δεν είναι απαραίτητο να γίνει πλήρης εγκατάσταση των δεδομένων στους bus προσαρμοστές, είναι σκόπιμο πρώτα να έχουν εισαχθεί (φορτιστεί) σε αυτούς οι ατομικές (φυσικές) διευθύνσεις τους και μετά, αφού αυτοί έχουν ήδη εγκατασταθεί στην τελική τους θέση, να δοθούν (φορτιστούν) τα υπόλοιπα σχετικά στοιχεία (πρόγραμμα εφαρμογής).

Άσχετα αν η θέση σε λειτουργία θα γίνει στο γραφείο του εγκαταστάτη – προγραμματιστή, ή στο εργοτάξιο, θα είναι σωστότερο οι επιφάνειες χειρισμού των εντοιχιζόμενων (UP) συσκευών να μην τοποθετούνται αμέσως, έτσι ώστε να επιτρέπεται η πρόσβαση στα led και στα μπουτόν προγραμματισμού. Στους ηλεκτρολογικούς πίνακες θα πρέπει τα μπουτόν προγραμματισμού των KNX συσκευών να είναι προσιπά επομένως αν υπάρχουν πορτάκια να έχουν αφαιρεθεί. Οι KNX συσκευές που τοποθετούνται σε οροφές ή φωτιστικά θα πρέπει να έχουν τις ατομικές διευθύνσεις τους ήδη από τον προγραμματιστή πριν τοποθετηθούν, γιατί μια επέμβαση σε αυτές τις συσκευές μετά την τελική τους τοποθέτηση θα είναι πολύ δύσκολη.

Οι προβλεπόμενοι έλεγχοι, κατά και μετά την εγκατάσταση θα πρέπει να έχουν δώσει επιτυχή αποτελέσματα.

Η θέση σε λειτουργία των bus συσκευών μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω:

- Σειριακής θύρας RS232
- Θύρας USB
- Μέσω σύνδεσης LAN

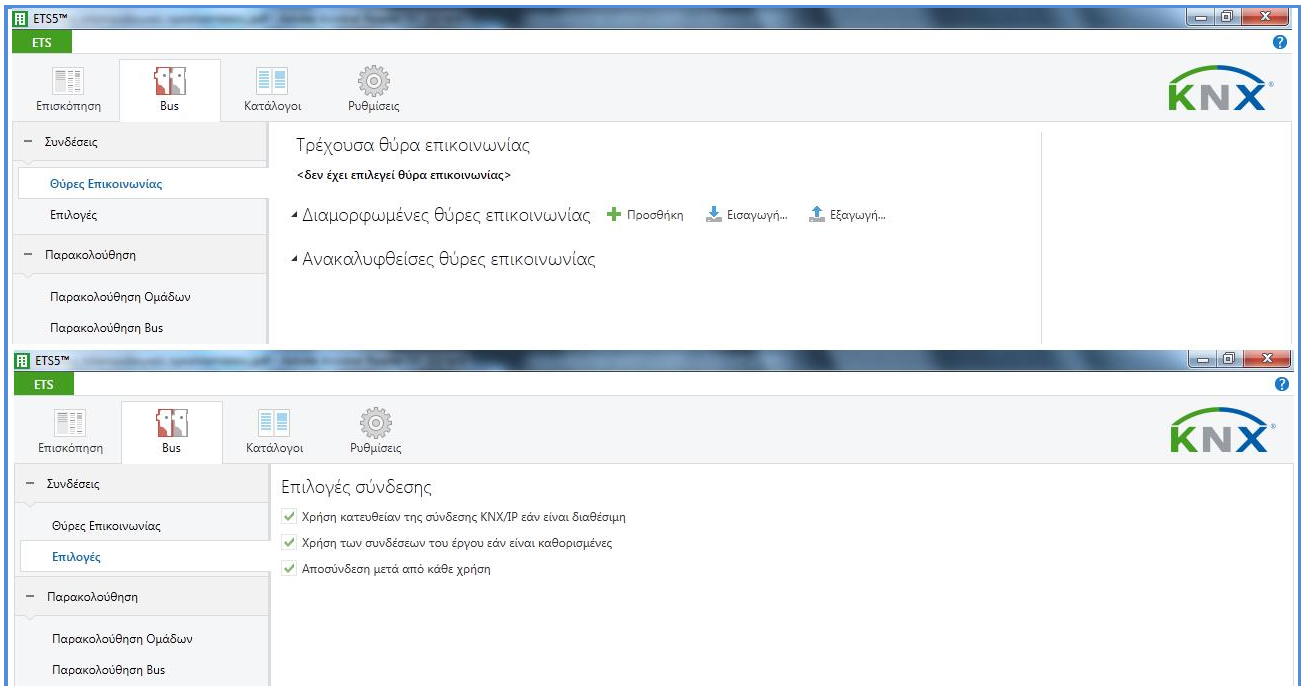
του ηλεκτρονικού υπολογιστή, ο οποίος βέβαια πρέπει να διαθέτει το πρόγραμμα ETS 5 και το έργο που έχουμε προγραμματίσει. Ο πιο διαδεδομένος τρόπος είναι μέσω θύρας USB, ενώ στα μεγάλα έργα χρησιμοποιείται το δίκτυο LAN. Παρακάτω θα αναλυθεί ο τρόπος σύνδεσης με θύρα USB.

8.1.2. Πρόσβαση στο bus από PC

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η πρόσβαση στο bus για να ξεκινήσει η διαδικασία της θέσης σε λειτουργία (φόρτιση) των bus συσκευών. Επομένως είναι απαραίτητο η θύρα επικοινωνίας του bus να συνδεθεί με ένα αντίστοιχο καλώδιο με το PC που πρόκειται να προχωρήσει στη θέση σε λειτουργία. Στη συνέχεια θα πρέπει να επιλέξουμε και να ρυθμίσουμε σωστά στο PC τη θύρα επικοινωνίας. Αυτή μπορεί να είναι μια σειριακή (RS232) ή μια USB ή μια IP θύρα.

Ανεξάρτητα από τη θύρα που θα έχουμε επιλέξει, θα πρέπει επίσης πριν από την πρώτη σύνδεση με το bus να γίνουν στο ETS 5 οι αναγκαίες ρυθμίσεις της επιλεγμένης θύρας, για να υπάρξει επικοινωνία.

Στην καρτέλα «Bus», στο υπομενού «Συνδέσεις», «Θύρες Επικοινωνίας» και «Επιλογές» βρίσκονται οι σχετικές δυνατότητες για τις ρυθμίσεις επικοινωνίας, όπως φαίνεται στην επόμενη εικόνα.

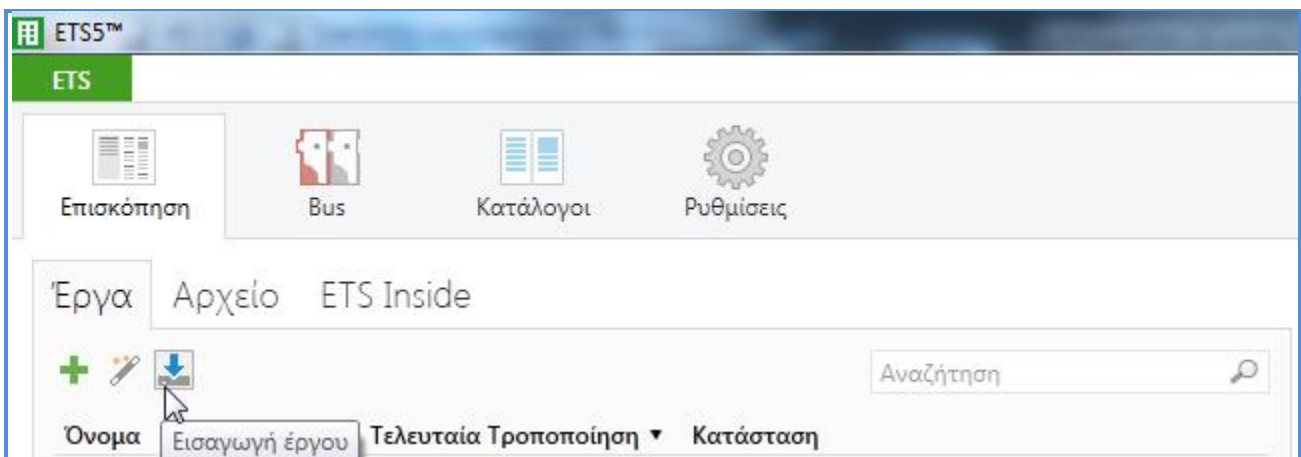


Εικόνα 156. Επιλογή θύρας επικοινωνίας

8.1.3. Τοπικά ή εισαγόμενα έργα

Για να μπορέσει να αρχίσει να τίθεται σε λειτουργία ένα έργο KNX, θα πρέπει να περιλαμβάνεται το πρόγραμμα του στη βάση δεδομένων του ETS. Στην περίπτωση που το έργο έχει δημιουργηθεί σε διαφορετικό Η/Υ, ακολουθούμε τα παρακάτω.

Η εισαγωγή του νέου έργου μπορεί να γίνει πατώντας το μπλε βελάκι στην καρτέλα «Έργα». Τότε ανοίγει ένα παράθυρο και μπορούμε να βρούμε το έργο που θέλουμε. Το επιλεγούμε και πατάμε «άνοιγμα». Έτσι θα αποθηκευτεί υπολογιστή μας. Προσοχή, θα πρέπει να εγκατασταθούν και όλα τα συμπληρωματικά προγράμματα που αφορούν το έργο, όπως αυτά για τα Touch Panels κλπ.

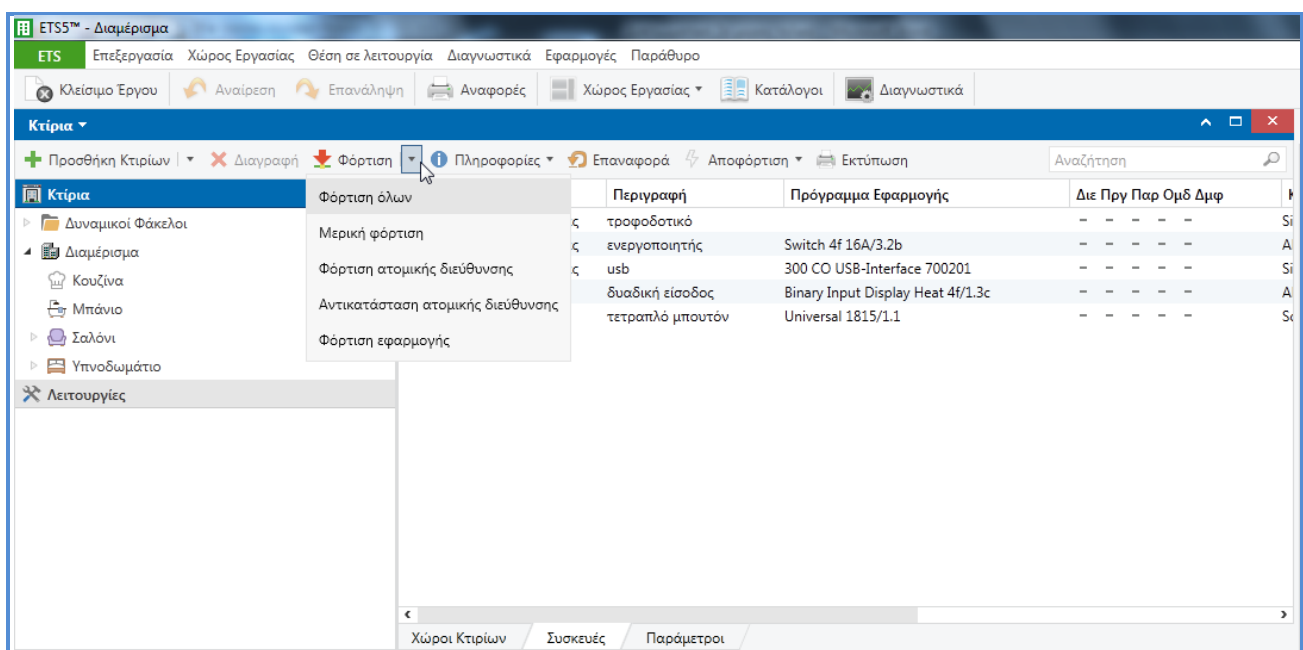


Εικόνα 157. Εισαγωγή έργου

8.2. Ξεκίνημα θέσης σε λειτουργία των συσκευών bus.

Από το παράθυρο «Κτίρια», ή το παράθυρο «Τοπολογία» ή το παράθυρο «Συσκευές» μπορούμε να επιλέξουμε το μενού «Φόρτιση». Πατώντας το βελάκι που βρίσκεται δίπλα του, ανοίγει ένα μενού με τις παρακάτω λειτουργίες.

- ❖ Φόρτιση όλων: φορτίζει όλες τις συνδεδεμένες συσκευές με τις ατομικές διευθύνσεις και το πρόγραμμα εφαρμογής.
- ❖ Μερική φόρτιση: φορτίζει επιλεγμένες συσκευές με τις ατομικές διευθύνσεις και το πρόγραμμα εφαρμογής.
- ❖ Φόρτιση ατομικής διεύθυνσης: Φορτίζει τις ατομικές διευθύνσεις στις bus συσκευές
- ❖ Αντικατάσταση ατομικής διεύθυνσης: αντικαθιστά την ατομική διεύθυνση σε επιλεγμένη bus συσκευή
- ❖ Φόρτιση εφαρμογής: Φορτίζει την επιλεγμένη εφαρμογή σε μια bus συσκευή.



Εικόνα 158. Επιλογές φόρτισης παραμέτρων συσκευών

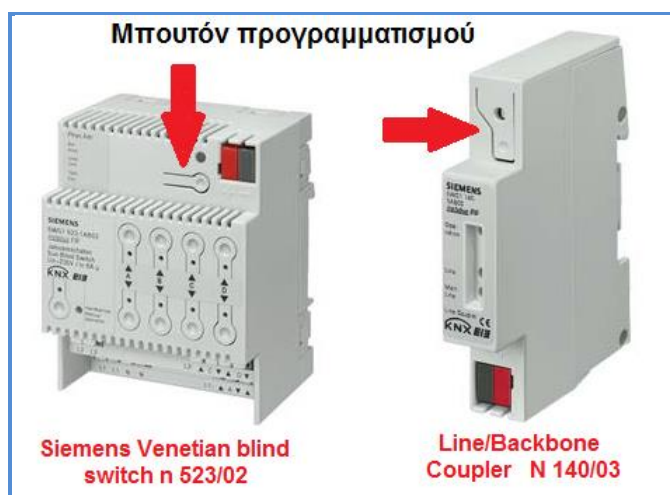
Για να φορτιστεί η ατομική διεύθυνση στις συσκευές θα πρέπει να γίνει κλικ στο «Φόρτιση ατομικής διεύθυνσης». Μετά το ξεκίνημα της διαδικασίας φόρτισης εμφανίζεται στην πλευρική μπάρα το μήνυμα «εκκρεμείς λειτουργίες». Τότε θα πρέπει να πιεστεί το μπουτόν προγραμματισμού στις συσκευές. Στη συνέχεια εμφανίζεται η εξέλιξη της φόρτισης.

Εάν στο έργο υπάρχει ένας προσαρμοστής γραμμής ή περιοχής (line/ Backbone coupler), θα πρέπει να είναι η πρώτη συσκευή που θα λάβει ατομική διεύθυνση.

Με το «Φόρτιση εφαρμογής», οι συσκευές φορτίζονται με το πρόγραμμα εφαρμογής, με τις διευθύνσεις ομάδας και τις παραμέτρους.

Υπάρχει η δυνατότητα να γίνει η φόρτιση της ατομικής διεύθυνσης και του προγράμματος εφαρμογής σε ένα βήμα κάνοντας κλικ στην επιλογή «Φόρτιση όλων».

Αν κάποια δεδομένα μιας συσκευής έχουν αλλάξει, πχ διεύθυνση ομάδας και παράμετροι, μπορεί να φορτιστούν μόνο αυτά πατώντας την επιλογή «Μερική φόρτιση».



Εικόνα 159. Μπουτόν προγραμματισμού στις KNX συσκευές

8.3.Φόρτιση προγράμματος εφαρμογής

Μια KNX συσκευή είναι έτοιμη να λειτουργήσει αφού έχει λάβει τη μοναδική ατομική της διεύθυνση και αφού έχει φορτωθεί σε αυτήν το πρόγραμμα εφαρμογής της. Εφόσον έχει φορτιστεί μόνο η ατομική διεύθυνση, τότε εμφανίζεται μόνο το «Διε» μαρκαρισμένο με ένα πράσινο κύκλο, στην γραμμή «Διε (Ατομική Διεύθυνση), Πργ (Πρόγραμμα), Παρ (Παράμετροι), Ομδ (Διεύθυνση ομάδας), Δμφ (Διαμόρφωση)». Όταν είναι όλα μαρκαρισμένα, τότε η συσκευή είναι έτοιμη για λειτουργία. Μετά τη φόρτιση του προγράμματος εφαρμογής, το ETS 5, δείχνει την κατάσταση φόρτισης στην γραμμή με τα flags «Διε, Πργ, Παρ, Ομδ, Δμφ», τα οποία μας δείχνουν

- «Διε»: αν έχει φορτιστεί η ατομική διεύθυνση
- «Πργ»: αν έχει φορτιστεί το πρόγραμμα εφαρμογής
- «Παρ»: αν έχουν φορτιστεί οι παράμετροι στην συσκευή
- «Ομδ»: αν οι διευθύνσεις ομάδας έχουν φορτιστεί στη συσκευή
- «Δμφ»: αν κάποιες ειδικές ρυθμίσεις έχουν μεταφερθεί στη συσκευή.

Κτίρια	Διεύθυνση	Διαμέτριά	Περι	Πρόγραμμα Εφαρμογής	Διε	Πργ	Παρ	Ομδ	Δμφ	Κατασκευαστής	Αριθμός Παί	Προϊόν
Δυναμικοί Φάκελοι	1.1.1	ΣΑΛΟΝΙ	20 A2 δέκτης-BA	δυσδ. έξοδος 901502	✓	✓	✓	✓	✓	Siemens	SWG1 562-...	δυσδική έξοδος UP 562
1 ΛΑΜΠΙΑ ON- OFF	1.1.2	ΠΙΝΑΚΑΣ	KIP1 1.0		-	-	-	-	-	Zennio	ZSYKIP1	KIP1
Λειτουργίες	1.1.8	ΣΑΛΟΝΙ	20 A1 δέκτης-BA	ηλ. ρολό 902502	✓	✓	✓	✓	✓	Siemens	SWG1 520-...	διακόπτης ηλ. ρολών UP
	1.1.9	ΣΑΛΟΝΙ	20 A1 δέκτης -BA	dimmer 903502	✓	✓	✓	✓	✓	Siemens	SWG1 525-...	dimmer UP 525

Εικόνα 160. Φόρτιση flags συσκευών

8.4.Επαναπρογραμματισμός

Για τις αλλαγές σε μια εγκατάσταση KNX, ισχύουν οι ίδιες διαδικασίες όπως και στον προγραμματισμό. Κατά την πρακτική εφαρμογή των αλλαγών αυτών στον Η/Υ, μπορεί να απαιτηθούν ορισμένα προϊόντα τα οποία δεν περιέχονται στη βάση δεδομένων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να εισαχθούν οι συσκευές που λείπουν.

Με το ETS 5 είναι δυνατόν να γίνουν αλλαγές στον προγραμματισμό κατά τη διάρκεια της θέσης σε λειτουργία των συσκευών.

Αλλαγές μπορούν να γίνουν σε όλες τις σχετικές ρυθμίσεις: πρόγραμμα εφαρμογών, παράμετροι, διευθύνσεις ομάδων και flags

8.5.Εκφόρτιση των bus συνδρομητών

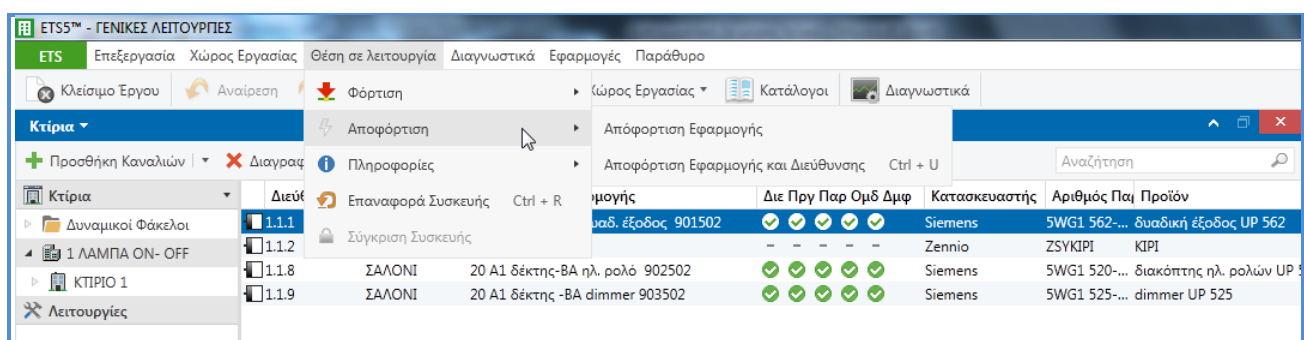
Στο μενού «Θέση σε λειτουργία», με την επιλογή «Αποφόρτιση» μπορεί να εκφορτιστεί ολοκληρωτικά μια συσκευή. Υπάρχουν δυο δυνατότητες. Η «Αποφόρτιση Εφαρμογής» και η «Αποφόρτιση Εφαρμογής και Διεύθυνσης».

Η επιλογή «Αποφόρτιση Εφαρμογής», αποφορτίζει το φορτισμένο πρόγραμμα εφαρμογής, τις παραμέτρους και τις διευθύνσεις ομάδων. Όλα τα φορτισμένα δεδομένα θα διαγραφούν από τη μνήμη της συσκευής, δηλαδή η προηγούμενη διαμόρφωση της συσκευής δε θα είναι πλέον διαθέσιμη. Ωστόσο, το ETS μπορεί ακόμα να συνδεθεί με τη συσκευή μέσω της ατομικής διεύθυνσής της, η οποία παραμένει σε ισχύ.

Η επιλογή «Αποφόρτιση Εφαρμογής και Διεύθυνσης», σε πρώτη φάση, η λειτουργία αποφορτίζει το φορτισμένο πρόγραμμα εφαρμογής της συσκευής, τις παραμέτρους και τις διευθύνσεις ομάδων και στο δεύτερο βήμα ορίζει την ατομική διεύθυνση της συσκευής σε 15.15.255. Όλα τα φορτισμένα δεδομένα θα διαγραφούν από τη μνήμη της συσκευής, δηλαδή η προηγούμενη διαμόρφωση της συσκευής καθώς και η ατομική διεύθυνση δε θα είναι πλέον διαθέσιμα. Όλα τα flags προγραμματισμού της αντίστοιχης συσκευής στο έργο καθαρίζονται.

Για παράδειγμα μπορούμε να έχουμε έναν ενεργοποιητή, ρυθμιστή φωτεινότητας (dimmer) με συγκεκριμένη ατομική διεύθυνση, με το οποίο ελέγχουμε ένα φωτιστικό σημείο. Αν θέλουμε να διαγράψουμε τις παραμέτρους και τις διευθύνσεις ομάδων στις οποίες το έχουμε τοποθετήσει, αλλά να διατηρήσουμε την ατομική του διεύθυνση, για να το χρησιμοποιήσουμε σε κάποιο άλλο φωτιστικό, θα επιλέξουμε την «Αποφόρτιση Εφαρμογής». Αν θέλουμε ο ρυθμιστής αυτός να διαμορφωθεί διαφορετικά και με άλλες παραμέτρους (ατομική διεύθυνση, διευθύνσεις ομάδων κλπ), τότε επιλέγουμε την «Αποφόρτιση Εφαρμογής και Διεύθυνσης».

Πριν από κάθε ενέργεια το ETS 5 εμφανίζει ένα παράθυρο διαλόγου, ρωτώντας αν πραγματικά θέλουμε τη διαγραφή και να πατήσουμε το μπουτόν προγραμματισμού.

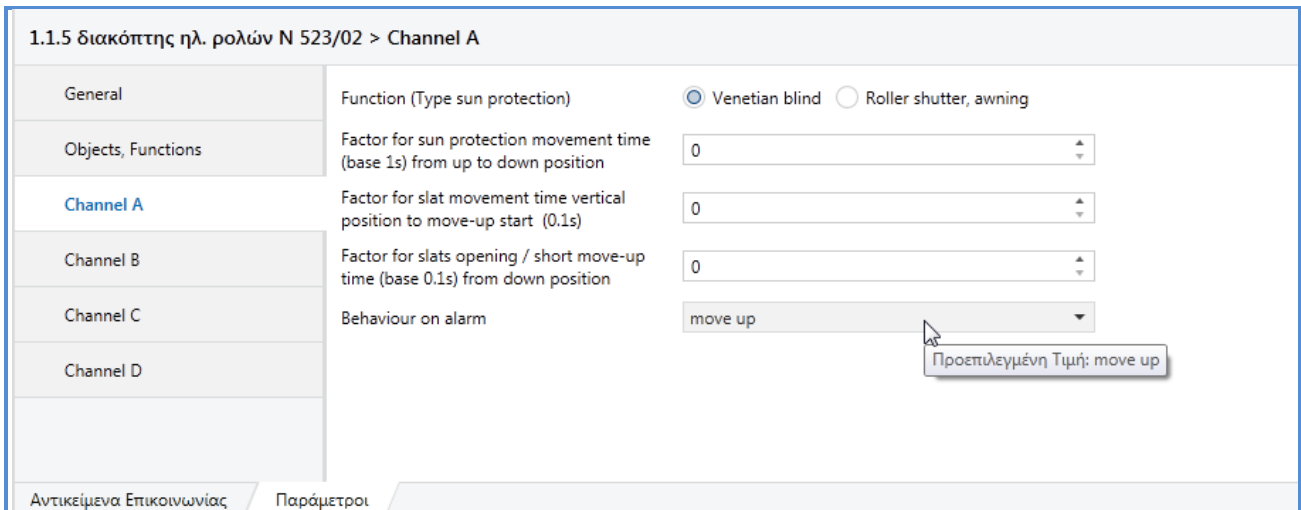


Εικόνα 161. Αποφόρτιση συσκευών

8.6.Επαναφορά (reset) bus συνδρομητή

Η επαναφορά επιβάλλει μια 'επανεκκίνηση' μιας συσκευής KNX, παρόμοια με την αφαίρεση μιας συσκευής από το bus και εκ νέου σύνδεση με την εγκατάσταση (ή αφαιρώντας την τροφοδοσία του bus και την εκ νέου σύνδεσή της). Η μνήμη της συσκευής και η κατάσταση φόρτισής της δεν θα επηρεαστεί. Μετά την επανεκκίνηση/επανασύνδεση, η συσκευή θα επιστρέψει στην κανονική της κατάσταση (η οποία εξαρτάται από το σύνολο παραμέτρων).

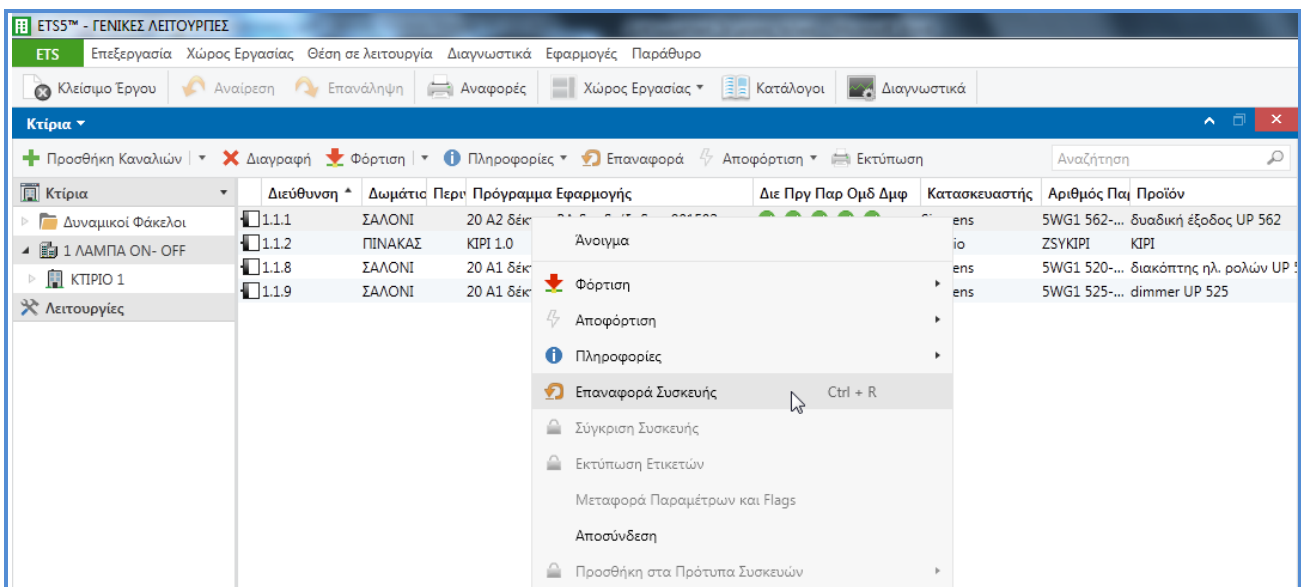
Σε αρκετούς ενεργοποιητές υπάρχει στην παραμετροποίηση ειδική επιλογή για το πώς θα συμπεριφερθούν σε περίπτωση σήματος έκτακτης ανάγκης. Αυτή μπορεί να είναι ένα σήμα από τον πυραυλανεμοδείκτη για πυρκαγιά, μια ένδειξη μεγάλης ταχύτητας του ανέμου από ένα ανεμόμετρο μέχρι και διακοπή ρεύματος στην εγκατάσταση. Έτσι πχ ένας ενεργοποιητής ρολών μπορεί να δώσει εντολή σε όλα τα κανάλια του ώστε να ανοίξουν όλα τα ρολά σε μια περίπτωση διακοπής ρεύματος, ώστε να μην εγκλωβιστούν άνθρωποι μέσα στο κτίριο. Όταν επανέλθει το ρεύμα τότε οι συσκευές επανέρχονται στις ρυθμίσεις και τον προγραμματισμό που είχαν πριν τη διακοπή.



Εικόνα 162. Παράμετρος λειτουργίας σε περίπτωση σήματος έκτακτης ανάγκης

Η επιλογή αυτή μπορεί να εμφανιστεί όταν πατήσουμε με το ποντίκι την συσκευή που δεν λειτουργεί και κάνοντας δεξί κλικ εμφανίζεται το μενού που βρίσκεται στην εικόνα που ακολουθεί.

Επίσης από το ίδιο παράθυρο μπορούμε να κάνουμε φόρτιση, αποφόρτιση καθώς και να δούμε πληροφορίες της συσκευής.



Εικόνα 163. Επαναφορά παραμέτρων συσκευής

Κεφάλαιο 9. Διαγνωστικά του ETS 5

9.1. Διάγνωση και αναζήτηση σφαλμάτων

Εάν μια εγκατάσταση KNX δεν λειτουργεί σωστά, θα πρέπει τα σφάλματα να εντοπιστούν και να διορθωθούν. Γι' αυτό έχει σημασία τα προβλήματα που προκύπτουν να περιγράφονται με μεγάλη ακρίβεια.

Πιθανές αιτίες προβλημάτων στη μη ανταπόκριση των bus συνδρομητών, μπορεί να είναι:

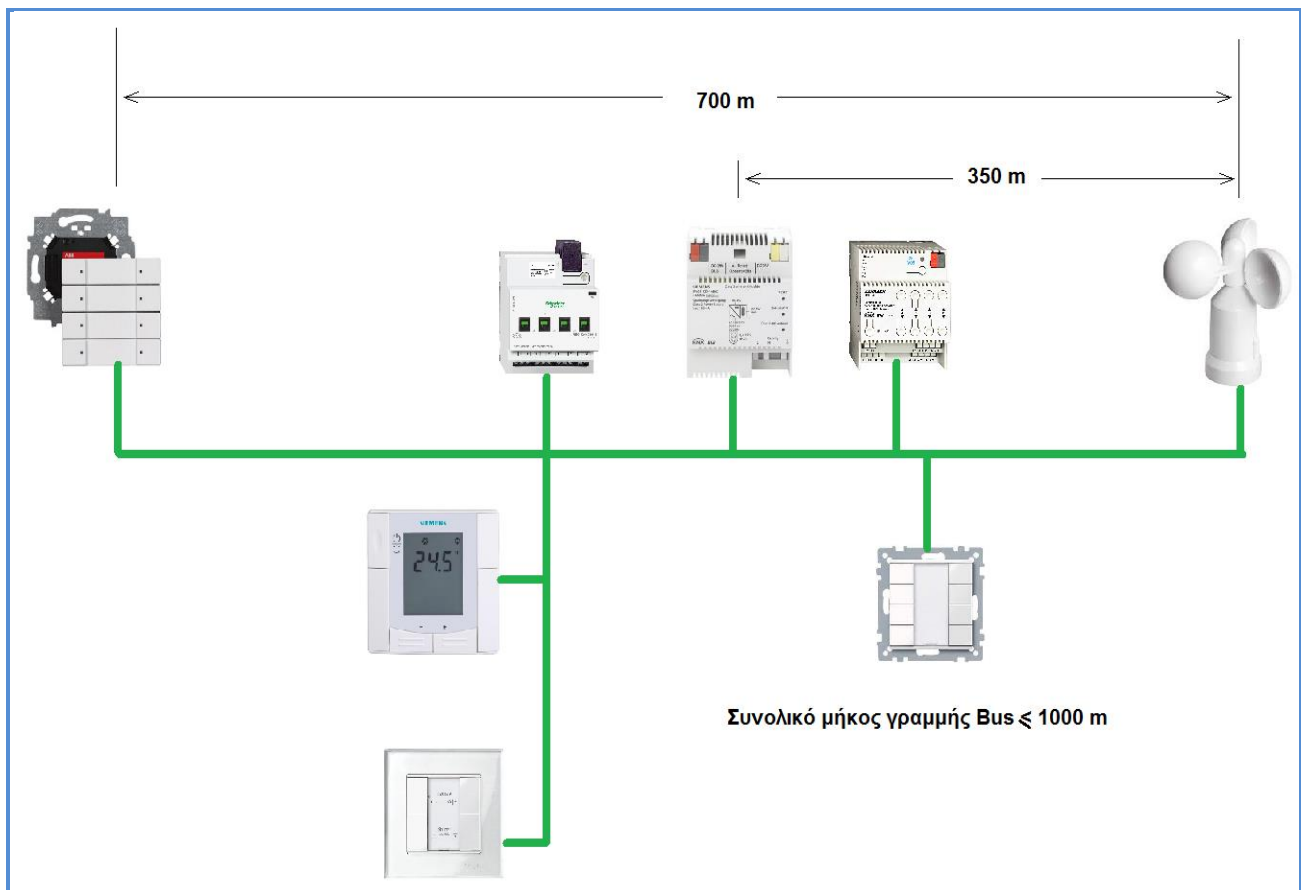
- Διακοπή της γραμμής bus
- Αντίθετη πολικότητα της γραμμής bus σε κάποιον bus συνδρομητή
- Εγκατάσταση bus συνδρομητών εκ των προτέρων προγραμματισμένων σε λάθος γραμμή
- Λάθος επιλεγμένοι bus συνδρομητές με αντίστοιχα λανθασμένες παραμέτρους
- Λάθος προγραμματισμένοι bus συνδρομητές
- Ελαττωματικοί bus συνδρομητές

Όλα τα παραπάνω προβλήματα μπορούν να εντοπιστούν με τη λειτουργία «Διαγνωστικά Σφαλμάτων Online» και τη λειτουργία «Διαγνωστικά Εγκατάστασης Online» οι οποίες αναλύονται σε επόμενες παραγράφους.

Ακολουθούν μερικά από τα πιο κοινά ζητήματα και τα βήματα που μπορούν να γίνουν για την επίλυσή τους.

9.1.1. Ζητήματα με τη μη ενεργοποίηση ή επανεκκίνηση των συσκευών

- Αρχικά, ελέγξτε ότι υπάρχει τροφοδοσία διαύλου bus στη συσκευή πατώντας το μπουτόν προγραμματισμού. Εάν δεν υπάρχει, αυτό μπορεί να οφείλεται σε διακοπή στην καλωδίωση ή σε χαλαρή σύνδεση.
- Εάν περισσότερες από μία συσκευές δεν λειτουργούν, τότε μπορεί να είναι ελαττωματική σύνδεση στο πίσω μέρος μιας συσκευής, πράγμα που σημαίνει ότι το υπόλοιπο καλώδιο έχει χάσει την ισχύ του. Έτσι αν για παράδειγμα η ελαττωματική σύνδεση είναι στην 3^η συσκευή, τότε από κει και κάτω όλες οι επόμενες συσκευές θα έχουν πρόβλημα.
- Βεβαιωθείτε ότι το τροφοδοτικό δεν είναι υπερφορτωμένο ελέγχοντας τις ενδεικτικές λυχνίες βλάβης στο μπροστινό μέρος της μονάδας. Θα πρέπει το τροφοδοτικό να καλύπτει την ζήτηση των συσκευών σε ρεύμα (mA). Έτσι, σε περίπτωση υπερφόρτισης θα ανάψουν οι σχετικές ενδεικτικές λυχνίες του τροφοδοτικού και τότε βάζουμε ένα μεγαλύτερο ώστε να υπάρχει επάρκεια ισχύος. Γενικά για την επιλογή του τροφοδοτικού, υπολογίζουμε 10 mA ανά συσκευή.
- Οι συσκευές αποτυγχάνουν κοντά στο τέλος μιας γραμμής; Ελέγξτε την τάση στη συσκευή με ένα πολύμετρο και ελέγξτε ξανά την τρέχουσα λήψη των συσκευών. 64 συσκευές είναι το μέγιστο ανά γραμμή, αλλά μπορεί να χρειαστεί να έχετε λιγότερες εάν κάποια συσκευή αντλεί περισσότερα από 10 mA. Ελέγξτε επίσης ότι οι μέγιστες αποστάσεις δεν έχουν ξεπεραστεί, όπως το παράδειγμα της παρακάτω εικόνας.



Εικόνα 164. Μέγιστα επιτρεπτά μήκη καλωδίου bus μεταξύ συσκευών

9.1.2. Διακοπτόμενη λειτουργία διαύλου ή συσκευές που δεν ανταποκρίνονται

- Υπάρχει βρόχος; Ελέγξτε τον μετρητή δρομολόγησης (routing) εάν χρησιμοποιούνται προσαρμοστές γραμμής.
- Εάν οι συσκευές δεν ανταποκρίνονται στα τηλεγραφήματα, ελέγξτε την τοπολογία και φροντίστε να πραγματοποιήσετε λήψη σε προσαρμοστές γραμμής για να ενημερώσετε τους πίνακες φίλτρων.
- Βεβαιωθείτε ότι χρησιμοποιείτε την πιο πρόσφατη εφαρμογή ή αυτή που ταιριάζει με την συσκευή σας.
- Δεν λαμβάνονται τηλεγραφήματα από εξωτερική συσκευή μέσω του δρομολογητή IP; Εάν χρησιμοποιείτε προσαρμοστές γραμμής, απενεργοποιήστε τους πίνακες φίλτρων ή χρησιμοποιήστε ένα εικονικό αντικείμενο για να εκχωρήσετε μια διαδρομή δρομολόγησης στον πίνακα φίλτρων.

Βέβαια το ETS 5 διαθέτει εργαλεία ελέγχου τα οποία θα παρουσιαστούν στη συνέχεια.

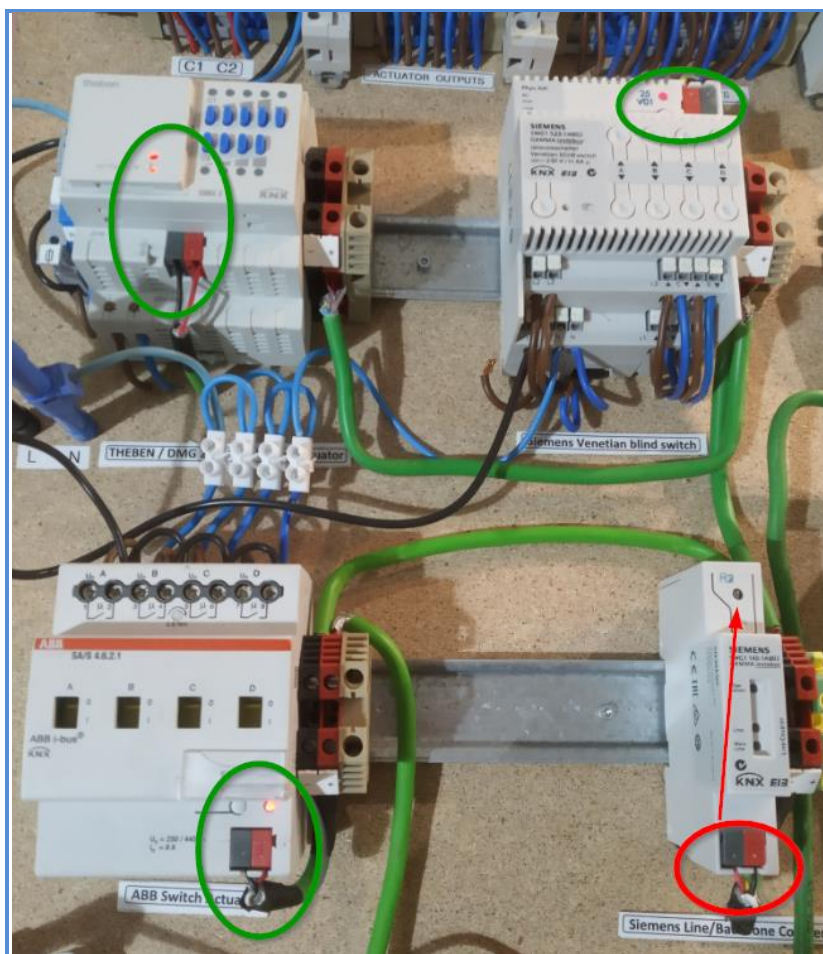
9.2. Έλεγχοι και μετρήσεις συσκευών και καλωδίου bus

Με τη χρήση ενός πολύμετρου, αλλά και με απλές κινήσεις, μπορούμε να κάνουμε μια σειρά από ελέγχους τόσο στην καλωδίωση όσο και στην τάση εισόδου και εξόδου των διαφόρων εγκατεστημένων συσκευών.

9.2.1. Έλεγχος πολικότητας

Ο έλεγχος πολικότητας θα πρέπει να διεξαχθεί σε όλες τις συσκευές Bus. Για να γίνει έλεγχος θα πρέπει η συσκευή να ενεργοποιηθεί με το πλήκτρο προγραμματισμού. Εάν ανάψει το αντίστοιχο LED, τότε η συσκευή είναι σωστά συνδεδεμένη. Με ένα νέο πάτημα του πλήκτρου η συσκευή τίθεται σε κατάσταση λειτουργίας και το LED σβήνει. Αν μια συσκευή έχει συνδεθεί με αντίθετη πολικότητα, τότε το ενδεικτικό LED δεν θα ανάψει και η συσκευή δεν θα λειτουργήσει. Υπάρχει σχετική προστασία από αντίθετη πολικότητα και έτσι όταν συνδεθεί σωστά, τότε η συσκευή θα λειτουργεί κανονικά.

Στην παρακάτω εικόνα φαίνονται τρεις συσκευές όπου έχουν συνδεθεί σωστά με το καλώδιο bus και το ενδεικτικό LED είναι αναμμένο (σε πράσινο κύκλο), ενώ η τέταρτη συσκευή έχει συνδεθεί με αντίθετη πολικότητα (σε κόκκινο κύκλο) και το ενδεικτικό LED δεν λειτουργεί.

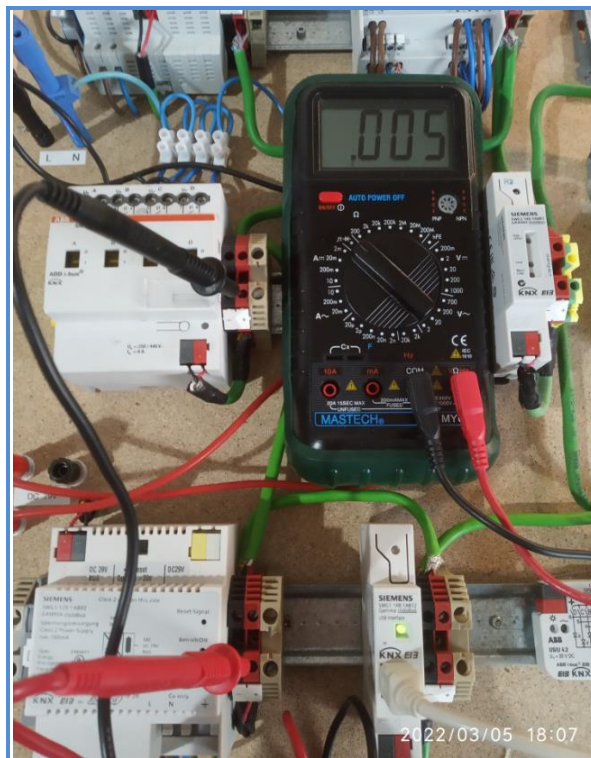


Εικόνα 165. Έλεγχος πολικότητας στις συσκευές

9.2.2. Έλεγχος συνέχειας αγωγού bus

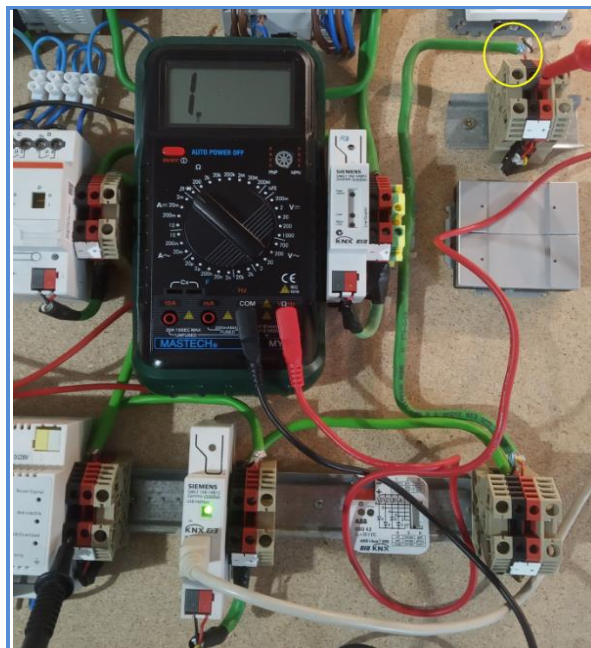
Με τον συγκεκριμένο έλεγχο μπορούμε να ελέγξουμε τη συνέχεια του αγωγού bus. Δηλαδή μπορούμε να δούμε αν ο αγωγός είναι κάπου κομμένος και δεν υπάρχει συνέχεια μέχρι την επόμενη συσκευή. Ο έλεγχος γίνεται βάζοντας τον επιλογέα του πολύμετρου στην λειτουργία «buzzer» ή αλλιώς «τζιτζίκι» και τους ακροδέκτες του πολύμετρου στις επαφές σύνδεσης είτε του μαύρου, είτε του κόκκινου αγωγού του καλωδίου bus, από συσκευή σε συσκευή.

Έτσι, στην περίπτωση που δεν υπάρχει διακοπή (κομμένος αγωγός) το πολύμετρο θα μας δείξει μια πολύ μικρή αντίσταση σε Ω, (επειδή έχουμε αγωγό χαλκού) και θα ακουστεί και ο χαρακτηριστικός ήχος του buzzer. Ο έλεγχος αυτός φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 166. Έλεγχος συνέχειας κόκκινου αγωγού bus (+) από το τροφοδοτικό μέχρι τον switch actuator

Στην περίπτωση όπου έχουμε διακοπή της συνέχειας του αγωγού (για χάρη του ελέγχου αποσυνδέουμε τον μαύρο αγωγό (-) από την κλέμμα σύνδεσης του μπουτόν), τότε η ένδειξη που περιμένουμε να δούμε είναι μια «άπειρη» αντίσταση. Ο έλεγχος αυτός φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.

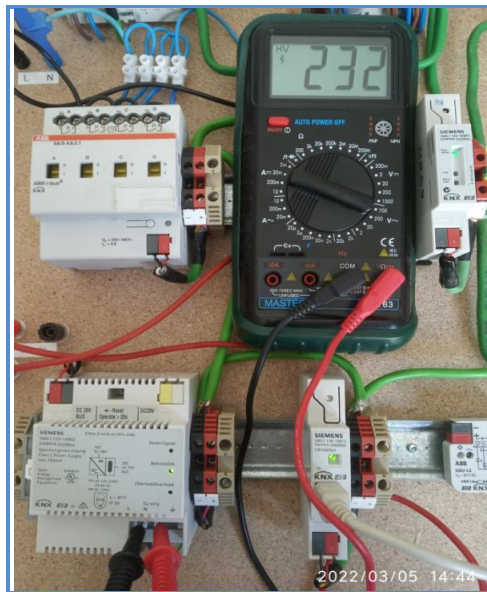


Εικόνα 167. Έλεγχος συνέχειας μαύρου αγωγού bus (-) από το τροφοδοτικό μέχρι το μπουτόν (διακοπή)

9.2.3. Μέτρηση τάσης εισόδου και εξόδου τροφοδοτικού

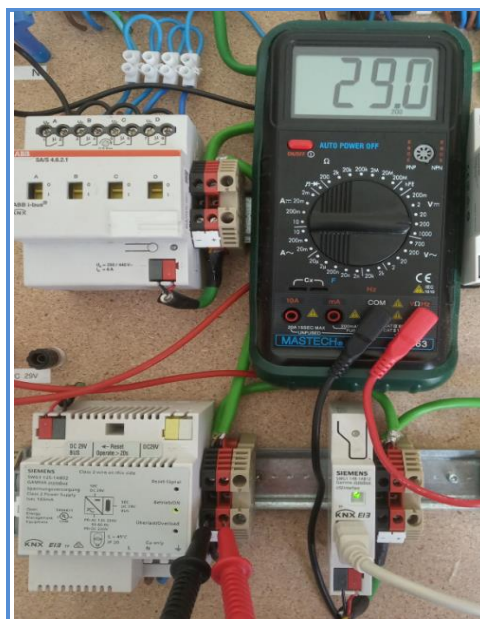
Με τον έλεγχο αυτό θέλουμε να μετρήσουμε αν η τάση εισόδου στο τροφοδοτικό είναι ίση με την τάση του δικτύου (230V) και αν η τάση εξόδου είναι αυτή που αναγράφεται στα χαρακτηριστικά του (29V DC).

Για την μέτρηση της τάσης εισόδου, θα πρέπει ο επιλογέας να είναι στην περιοχή μέτρησης της εναλλασσόμενης τάσης (V AC) και σε κλίμακα πάνω την αναμενόμενη τιμή. Οι ακροδέκτες του πολύμετρου θα τοποθετηθούν στην είσοδο του τροφοδοτικού και στις επαφές L (φάση) και N (ουδέτερος). Η μέτρηση φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 168. Μέτρηση τάσης εισόδου του τροφοδοτικού

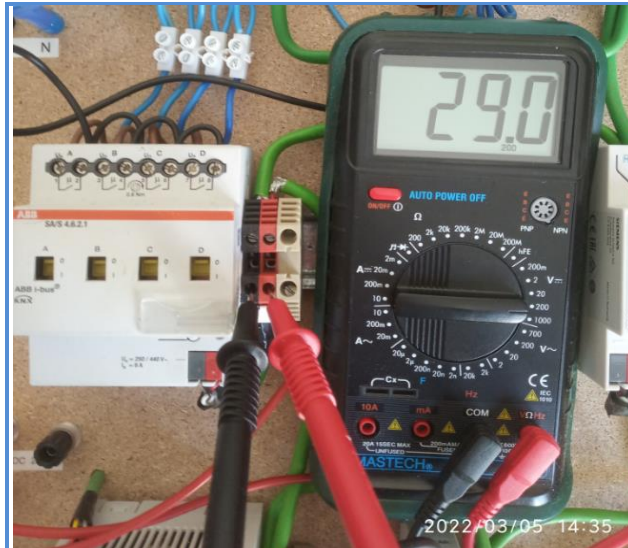
Για την μέτρηση της τάσης εξόδου, θα πρέπει ο επιλογέας να είναι στην περιοχή μέτρησης της συνεχούς τάσης (V DC) και σε κλίμακα πάνω την αναμενόμενη τιμή. Οι ακροδέκτες του πολύμετρου θα τοποθετηθούν στην έξοδο του τροφοδοτικού και στις επαφές (+) και (-). Η μέτρηση φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



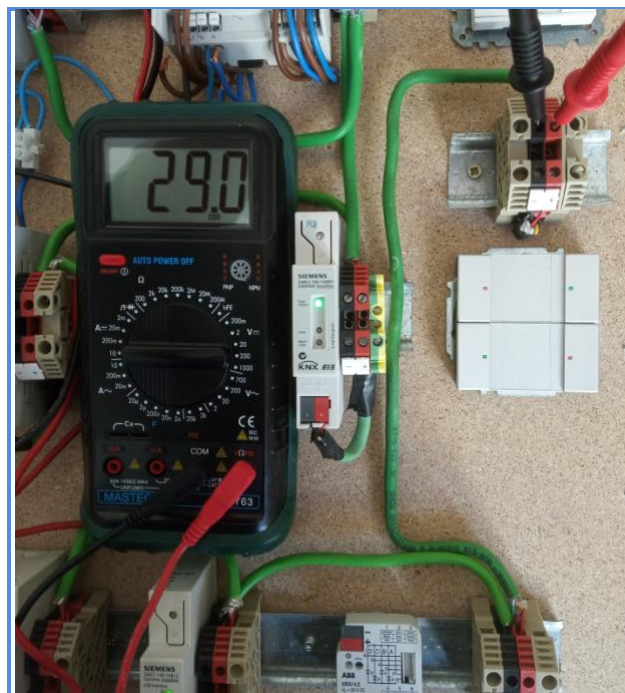
Εικόνα 169. Μέτρηση τάσης εξόδου του τροφοδοτικού

9.2.4. Μέτρηση τάσης εισόδου σε συσκευή

Με την μέτρηση αυτή θέλουμε να διαπιστώσουμε αν η τάση εισόδου σε μια συσκευή είναι αυτή του δικτύου bus, δηλαδή 29V DC. Έτσι, βάζουμε τον επιλογέα του πολύμετρου στην περιοχή μέτρησης της συνεχούς τάσης (V DC) και σε κλίμακα πάνω την αναμενόμενη τιμή. Οι ακροδέκτες του πολύμετρου θα τοποθετηθούν στην μαύρη (+) και κόκκινη (-) κλέμμα όπου συνδέεται το καλώδιο bus στην συσκευή.



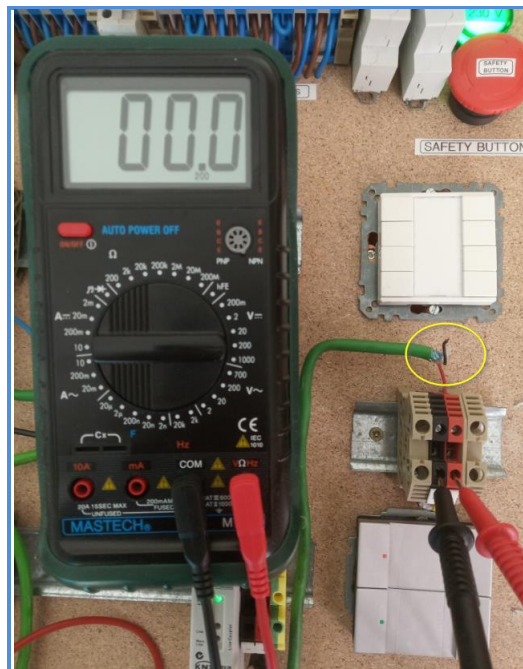
Εικόνα 170. Μέτρηση τάσης εισόδου στον switch actuator



Εικόνα 171. Μέτρηση τάσης εισόδου στον μπουτόν

Για να ελέγξουμε τη διακοπή τροφοδοσίας από το bus μιας συσκευής, ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν. Βάζουμε τον επιλογέα του πολύμετρου στην περιοχή μέτρησης της συνεχούς τάσης (V DC) και σε κλίμακα πάνω την αναμενόμενη τιμή. Οι ακροδέκτες του πολύμετρου θα τοποθετηθούν στην μαύρη (+) και κόκκινη (-) κλέμμα όπου συνδέεται το καλώδιο bus στην συσκευή. Έτσι, για να προσομοιώσουμε μια διακοπή

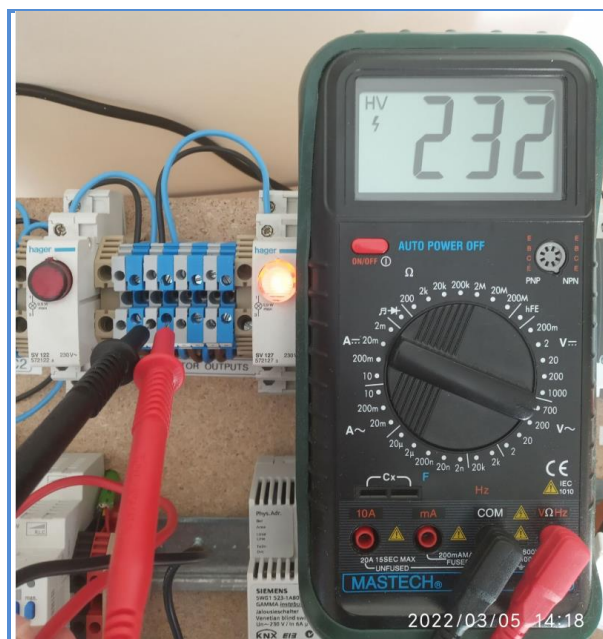
τροφοδοσίας, αφαιρούμε πχ τον μαύρο αγωγό bus (-) από την κλέμμα σύνδεσης στο μπουτόν και το αποτέλεσμα φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 172. Έλεγχος διακοπής τροφοδοσίας στο μπουτόν

9.2.5. Μέτρηση τάσης εξόδου switch actuator (ενεργοποιητή)

Με την συγκεκριμένη μέτρηση μπορούμε να ελέγξουμε αν η τάση που έρχεται στο φορτίο μας είναι η τάση εξόδου του καναλιού του ενεργοποιητή (230V AC). Για την μέτρηση της τάσης, θα πρέπει ο επιλογέας να είναι στην περιοχή μέτρησης της εναλλασσόμενης τάσης (V AC) και σε κλίμακα πάνω την αναμενόμενη τιμή. Οι ακροδέκτες του πολύμετρου θα τοποθετηθούν στην έξοδο του ενεργοποιητή ή στην είσοδο του φορτίου μας. Η μέτρηση φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 173. Μέτρηση τάσης εξόδου του switch actuator

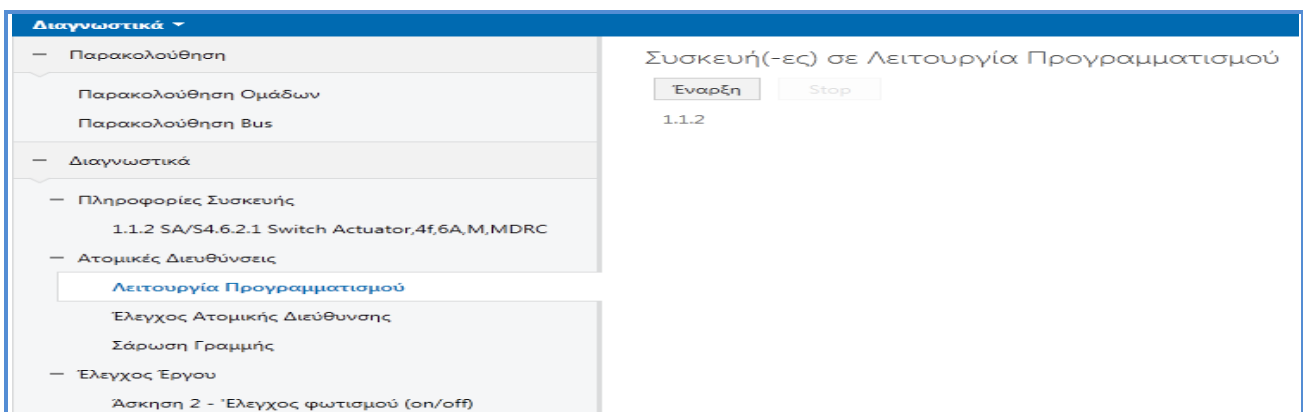
9.3.Εργαλείο διαγνωστικού ελέγχου «Ατομικές Διευθύνσεις»

Η λειτουργία διάγνωσης «ατομική διεύθυνση» χρησιμοποιείται για:

- Έλεγχο αν οι bus συσκευές με μια συγκεκριμένη ατομική διεύθυνση υπάρχουν στην εγκατάσταση.
- Εντοπισμό bus συσκευών
- Έλεγχο, εάν οι προγραμματισμένες ατομικές διευθύνσεις συμφωνούν με αυτές των bus προσαρμοστών

9.3.1. Bus συσκευές σε φάση φόρτισης (προγραμματισμού)

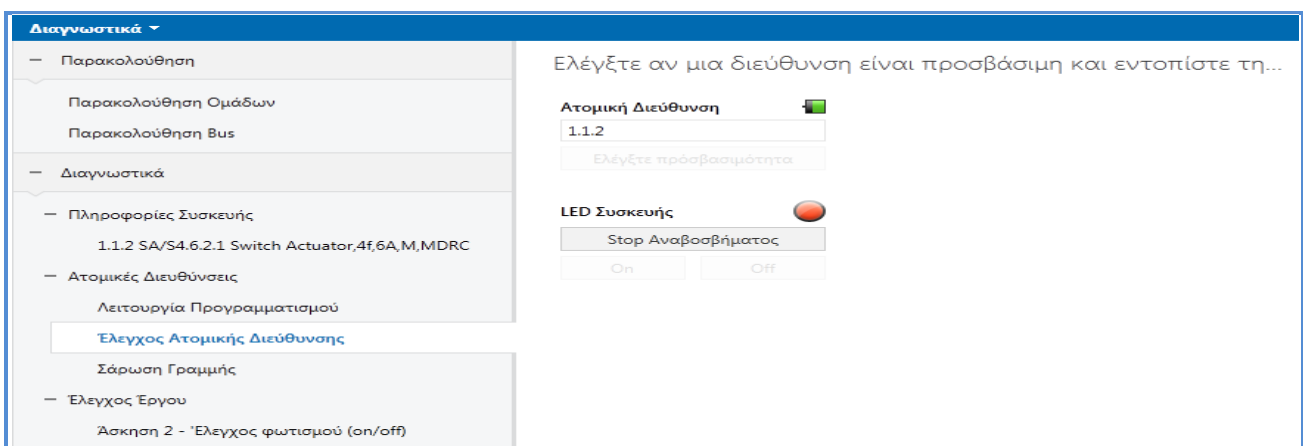
Εάν έχει ενεργοποιηθεί σε μια ή περισσότερες bus συσκευές το LED προγραμματισμού, εμφανίζεται στο παράθυρο «Συσκευές σε διαδικασία φόρτισης» οι αντίστοιχες ατομικές τους διευθύνσεις, εφόσον έχει ξεκινήσει η διαδικασία της διάγνωσης. Το ETS 5 ελέγχει και εμφανίζει συνεχώς ποιες συσκευές είναι σε κατάσταση προγραμματισμού και εμφανίζονται με τις ατομικές τους διευθύνσεις στο σχετικό παράθυρο.



Εικόνα 174. Διαγνωστικά συσκευών σε λειτουργία προγραμματισμού



9.3.2. Έλεγχος εάν μια ατομική διεύθυνση υπάρχει και εντοπισμός της Bus συσκευής

Για να ελέγξουμε αν μια ατομική διεύθυνση υπάρχει, καταχωρούμε τη διεύθυνση αυτή στο πεδίο «ατομική διεύθυνση» και ενεργοποιούμε την επιλογή «ελέγξτε προσβασιμότητα».



Εικόνα 175. Έλεγχος ατομικής διεύθυνσης συσκευής

Το ETS δείχνει μετά από σύντομο χρονικό διάστημα ένα από τα ακόλουθα αποτελέσματα. Αν η συσκευή έχει βρεθεί, τότε εμφανίζεται με ένα πράσινο εικονίδιο, αν όχι τότε εμφανίζεται με κόκκινο.

Εικονίδιο	Περιγραφή
	Η συσκευή υπάρχει
	Η συσκευή δεν υπάρχει

Εικόνα 176. Αποτελέσματα ελέγχου ατομικής διεύθυνσης συσκευής

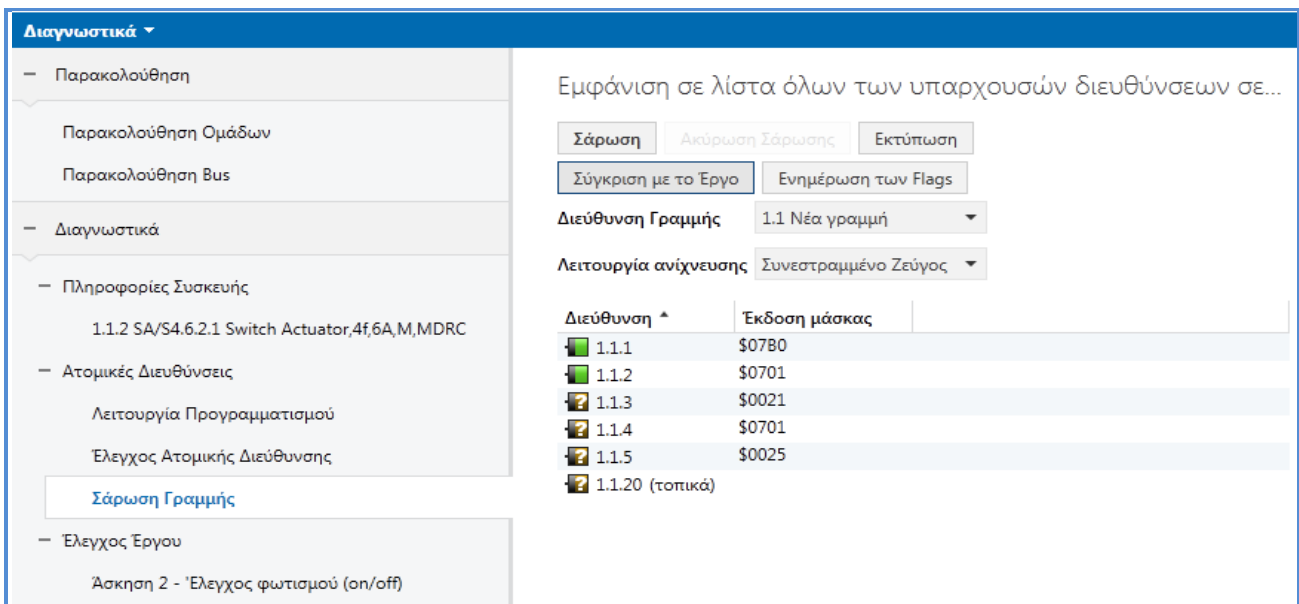
Μια άλλη δυνατότητα εντοπισμού μιας συσκευής στην εγκατάσταση είναι να χρησιμοποιήσετε τα κουμπιά από την επιλογή «LED Συσκευής», «Αναβόσβησμα», On ή Off. μπορεί να δοθεί εντολή στο LED προγραμματισμού της ατομικής διεύθυνσης που έχει επιλεγεί έτσι ώστε να αναβοσβήνει, να ανάβει «On» ή να σβήνει «Off».

Αναβόσβημα	Το LED προγραμματισμού της εντοπισμένης συσκευής με τη δεδομένη ατομική διεύθυνση θα αναβοσβήνει .
On	Το LED προγραμματισμού της εντοπισμένης συσκευής με τη δεδομένη ατομική διεύθυνση θα ανάψει .
Off	Το LED προγραμματισμού της εντοπισμένης συσκευής με τη δεδομένη ατομική διεύθυνση θα σβήσει .

Πίνακας 14. Εντοπισμός συσκευής με την επιλογή "LED συσκευής"

9.3.3. Καταγραφή σε λίστα όλων των ατομικών διευθύνσεων μιας bus γραμμής

Εάν πρέπει να εξακριβωθεί ποιες ατομικές διευθύνσεις έχουν καταχωρηθεί σε μια γραμμή ή σε ένα τμήμα γραμμής, αυτό μπορεί να ελεγχθεί με την ενεργοποίηση του διακόπτη «Σάρωση». Εμφανίζονται οι διευθύνσεις που βρέθηκαν καθώς και η έκδοση μάσκας του κάθε bus προσαρμοστή.



Διαγνωστικά ▾

- Παρακολούθηση
 - Παρακολούθηση Ομάδων
 - Παρακολούθηση Bus
- Διαγνωστικά
 - Πληροφορίες Συσκευής
 - 1.1.2 SA/S4.6.2.1 Switch Actuator,4f,6A,M,MDRC
 - Ατομικές Διευθύνσεις
 - Λειτουργία Προγραμματισμού
 - Έλεγχος Ατομικής Διεύθυνσης
 - Σάρωση Γραμμής**
 - Έλεγχος Έργου
 - Άσκηση 2 - Έλεγχος φωτισμού (on/off)







Εμφάνιση σε λίστα όλων των υπαρχουσών διευθύνσεων σε...

Σάρωση Ακύρωση Σάρωσης Εκτύπωση

Σύγκριση με το Έργο Ενημέρωση των Flags




Διεύθυνση Γραμμής 1.1 Νέα γραμμή ▾

Λειτουργία ανίχνευσης Συνεστραμμένο Ζεύγος ▾

Διεύθυνση ^	Έκδοση μάσκας
 1.1.1	\$0780
 1.1.2	\$0701
 1.1.3	\$0021
 1.1.4	\$0701
 1.1.5	\$0025
 1.1.20 (τοπικά)	

Εικόνα 177. Καταγραφή ατομικών διευθύνσεων συσκευών γραμμής

Όταν ολοκληρωθεί η σάρωση γραμμής, τότε γίνεται διαθέσιμο το κουμπί 'Σύγκριση με το Έργο'. Συγκρίνει τα αποτελέσματα σάρωσης με το έργο του ETS.

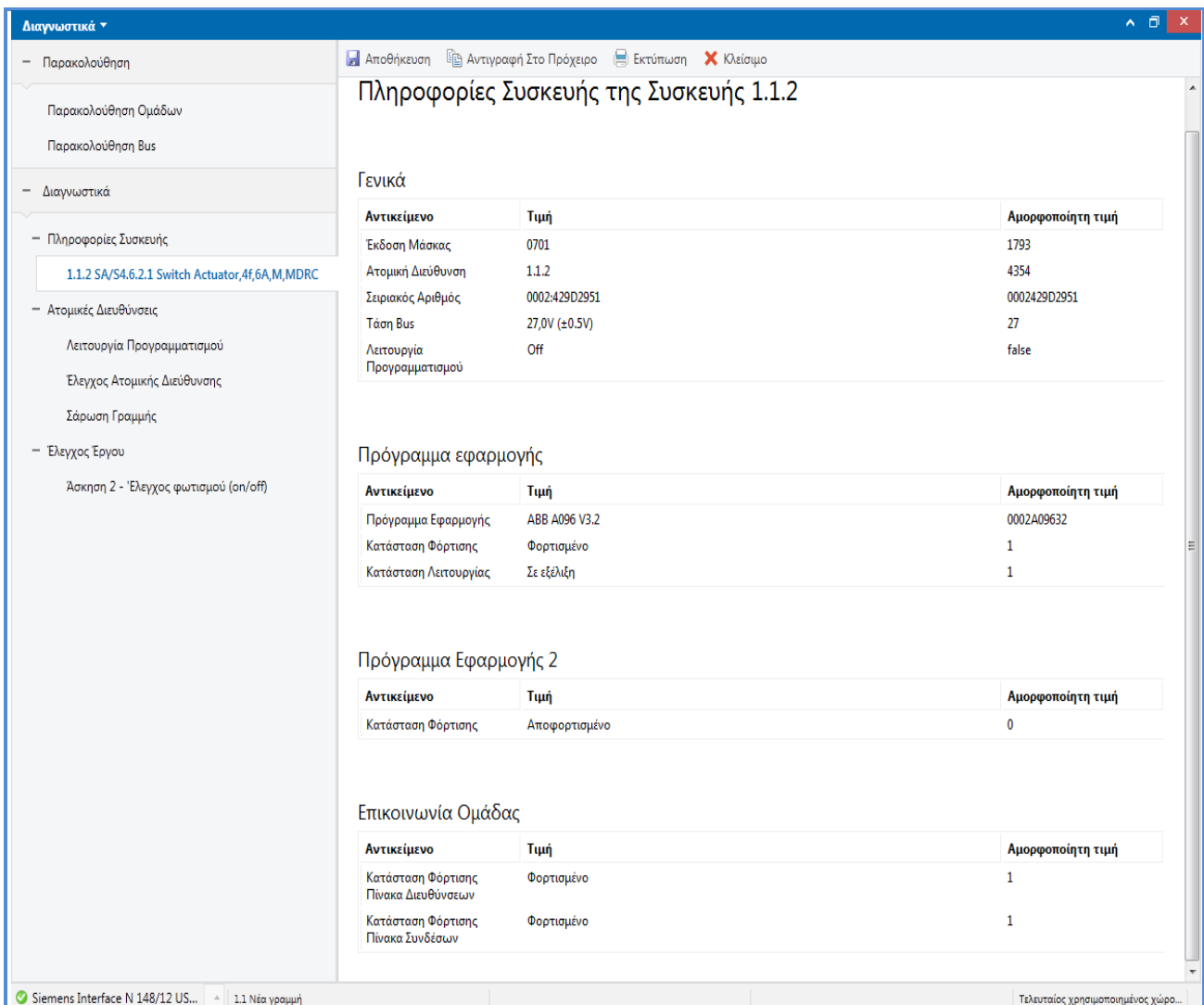
Εικονίδιο	Περιγραφή
	Η συσκευή έχει βρεθεί τόσο στο έργο ETS όσο και στην πραγματική γραμμή.
	Η συσκευή έχει βρεθεί στο έργο ETS, αλλά δεν έχει βρεθεί (καμία απάντηση) στην πραγματική γραμμή.
	Η συσκευή βρέθηκε στην ελεγχόμενη γραμμή, αλλά δεν βρίσκεται στο έργο ETS.

Εικόνα 178. Εικονίδια συσκευών μετά από τον έλεγχο σάρωσης

9.4.Εργαλείο «Πληροφορίες Συσκευής»

Για να ελεγχθεί αν έχει εγκατασταθεί σε έναν bus προσαρμοστή το σωστό πρόγραμμα εφαρμογής κι αν έχει τοποθετηθεί αντίστοιχα το ανάλογο modul χρήσης, υπάρχει στο ET S 5 το εργαλείο διάγνωσης «Πληροφορίες Συσκευής».

Η επιλογή «Πληροφορίες Συσκευής» γίνεται μέσω του μενού «Διαγνωστικά» από τη γραμμή των μενού ή μέσω της γραμμής εργαλείων. Με τις «Πληροφορίες Συσκευής» δίνεται μια ακόμα επιλογή («Ανάγνωση του μέρους της επικοινωνίας ομάδας» ή «Χωρίς Επικοινωνία Ομάδας»).



The screenshot shows the 'Πληροφορίες Συσκευής της Συσκευής 1.1.2' window. The left sidebar contains a navigation tree with 'Διαγνωστικά' expanded to 'Πληροφορίες Συσκευής'. The main area displays the following data:

Γενικά

Αντικείμενο	Τιμή	Αμορφοποίητη τιμή
Έκδοση Μάσκας	0701	1793
Ατομική Διεύθυνση	1.1.2	4354
Σειριακός Αριθμός	0002:429D2951	0002429D2951
Τάση Bus	27,0V (±0.5V)	27
Λειτουργία Προγραμματισμού	Off	false

Πρόγραμμα εφαρμογής

Αντικείμενο	Τιμή	Αμορφοποίητη τιμή
Πρόγραμμα Εφαρμογής	ABB A096 V3.2	0002A09632
Κατάσταση Φόρτισης	Φορτισμένο	1
Κατάσταση Λειτουργίας	Σε εξέλιξη	1

Πρόγραμμα Εφαρμογής 2

Αντικείμενο	Τιμή	Αμορφοποίητη τιμή
Κατάσταση Φόρτισης	Αποφορτισμένο	0

Επικοινωνία Ομάδας

Αντικείμενο	Τιμή	Αμορφοποίητη τιμή
Κατάσταση Φόρτισης Πίνακα Διευθύνσεων	Φορτισμένο	1
Κατάσταση Φόρτισης Πίνακα Συνδέσεων	Φορτισμένο	1

Εικόνα 179. Πληροφορίες συσκευής

Με την επιλογή της λειτουργίας «Ανάγνωση του μέρους της επικοινωνίας ομάδας», μπορούν να διαβαστούν οι διευθύνσεις ομάδας που βρίσκονται καταχωρημένες στα στοιχεία ομάδας της bus συσκευής. Με το διακόπτη «Ανάγνωση» ξεκινάει το ETS 5 τη διαδικασία ανάγνωσης.

Οι πληροφορίες των bus συσκευών παρουσιάζονται σε διαμορφωμένη και μη διαμορφωμένη μορφή, δηλαδή ή σε αριθμητική τιμή ή σαν ερμηνεία της αριθμητικής τιμής (π.χ. το όνομα του κατασκευαστή της συγκεκριμένης bus συσκευής ή ο κωδικός του κατασκευαστή).

Εάν στο αποτέλεσμα του εργαλείου «Πληροφορίες Συσκευής» διαπιστωθούν προβλήματα, τα οποία παραμένουν και μετά τον επαναληπτικό προγραμματισμό της bus συσκευής, τότε θα πρέπει να ενημερωθεί η υποστήριξη του συγκεκριμένου κατασκευαστή της συσκευής.

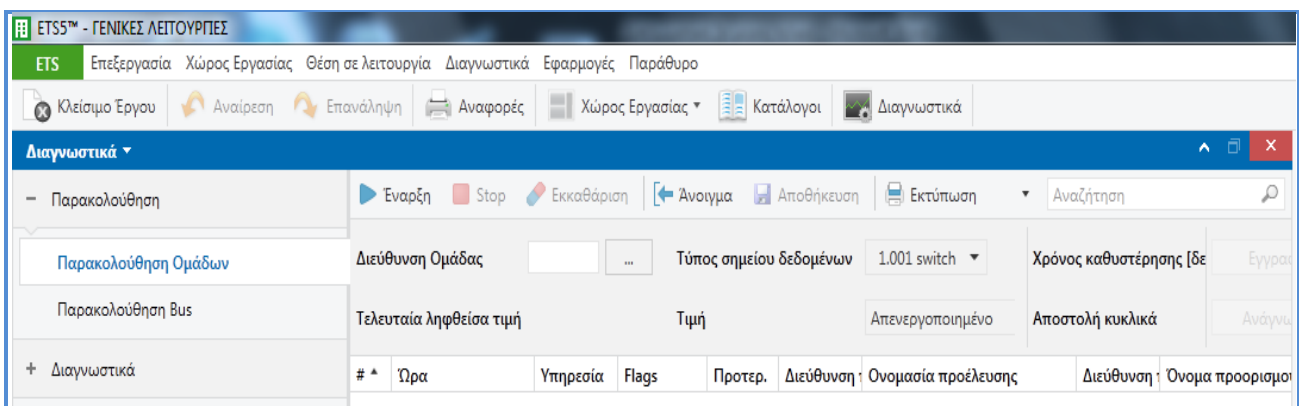
9.5.Εργαλεία «Παρακολούθηση Bus» και «Παρακολούθηση Ομάδων»

Στο ETS5 υπάρχουν δύο εργαλεία τα οποία καταγράφουν τη διακίνηση των τηλεγραφημάτων μιας KNX εγκατάστασης, τα παρουσιάζουν σε πραγματικό χρόνο, τα αναλύουν και μπορούν να τα εκτελούν. Μπορούν επίσης να διαβάζουν την τιμή των διευθύνσεων ομάδας από το PC/laptop με το ETS 5 και να την αποστέλλουν στο bus.

Μια συνοπτική παρουσίαση των εργαλείων αυτών ακολουθεί στη συνέχεια.

- ❖ Παρακολούθηση Bus: Καταγραφή και ανάλυση όλων των μηνυμάτων που υπάρχουν στο bus και των αναλύσεών τους.
- ❖ Παρακολούθηση Ομάδων: Καταγραφή και ανάλυση όλων των τηλεγραφημάτων ομάδων. Ανάγνωση και αποστολή των τιμών διευθύνσεων ομάδας.

Η ενεργοποίηση των διαγνωστικών «Παρακολούθηση Bus» και «Παρακολούθηση Ομάδων» γίνεται μέσω της επιλογής «Διαγνωστικά» στη γραμμή των μενού ή μέσω των εικονιδίων στη γραμμή εργαλείων.



Εικόνα 180. Παρακολούθηση Ομάδων και δικτύου bus

9.5.1. Έναρξη και τερματισμός μιας καταγραφής τηλεγραφημάτων

Πατώντας με το ποντίκι πάνω στο εικονίδιο «Έναρξη» το ETS 5 ξεκινά τη σύνδεση με το bus κι έτσι δίνεται η δυνατότητα καταγραφής και αναπαραγωγής τηλεγραφημάτων. Κατά τη διάρκεια καταγραφής των τηλεγραφημάτων ο διακόπτης «Έναρξη» γίνεται γκριζος. Πατώντας με το ποντίκι το εικονίδιο «Stop» η σύνδεση με την KNX εγκατάσταση τερματίζεται και η καταγραφή σταματάει.

Με την ενεργοποίηση της λειτουργίας του έργου «Δοκιμή έργου», στο πεδίο «Τρέχον έργο» παρουσιάζονται ταυτόχρονα στην καταγραφή κείμενα περιγραφής των συσκευών για τις ατομικές διευθύνσεις καθώς και περιγραφές των διευθύνσεων ομάδων.

Αν δεν είναι διαθέσιμα τα δεδομένα του έργου, τότε πρέπει να επιλέξουμε στο παράθυρο «επιλογές» την επιλογή «κανένα έργο».

Ελεγχος Αποτελεσμάτων

1 Τοπολογία
 1-1 Επιβεβαίωση αν η τρέχουσα κατανάλωση ισχύος ταιριάζει με την ισχύ των τροφοδοτικών.
 1-2 Επιβεβαιώστε το μέγιστο αριθμό Προσαρμοστών μέσω των οποίων μπορεί να σταλεί ένα τηλεγράφημα

2 Πληροφορίες προϊόντος
 2-1 Δημιουργεί μια λίστα με προγράμματα εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο.
 2-2 Δημιουργεί μια λίστα με τα προγράμματα εφαρμογών που απαιτούν μια ενημέρωση της βάσης δεδομένων των προϊόντων.

1 Τοπολογία

1-1 Επιβεβαίωση αν η τρέχουσα κατανάλωση ισχύος ταιριάζει με την ισχύ των τροφοδοτικών.

Αριθμός	Βαρύτητα	Αντικείμενο	Μήνυμα
1-1-1	Info	1.1 Νέα γραμμή	Η ολική κατανάλωση ρεύματος στη γραμμή "1.1 Νέα γραμμή" είναι 20 mA.

1-2 Επιβεβαιώστε το μέγιστο αριθμό Προσαρμοστών μέσω των οποίων μπορεί να σταλεί ένα τηλεγράφημα

Αριθμός	Βαρύτητα	Αντικείμενο	Μήνυμα
1-2-1	Info	Άσκηση 2 - Έλεγχος φωτισμού (on/off)	Ένα τηλεγράφημα πρέπει να περάσει 0 Προσαρμοστές για να φτάσει σε οποιαδήποτε συσκευή στην εγκατάσταση.

2 Πληροφορίες προϊόντος

2-1 Δημιουργεί μια λίστα με προγράμματα εφαρμογών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο.

Αριθμός	Πρόγραμμα Εφαρμογής	Κατασκευαστής	Αποτύπωμα	Συσκευές στο έργο
2-1-1	Tastsensor solo Standard 2-fach TP/1.1 V9.6	ABB	F7B	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standard 2-fach, UP
2-1-2	Switch 4f 6M/3.2b V3.2	ABB	7AE	1.1.2 SA/S4.6.2.1 Switch Actuator,4f,6A,M,MDRC

2-2 Δημιουργεί μια λίστα με τα προγράμματα εφαρμογών που απαιτούν μια ενημέρωση της βάσης δεδομένων των προϊόντων

Εικόνα 181. Δοκιμή έργου - έλεγχος αποτελεσμάτων

Στη γραμμή κατάσταση είναι δυνατό να επιλεγθεί ο τύπος της σύνδεσης μεταξύ του υπολογιστή και της KNX εγκατάστασης (π.χ. USB). Η ρύθμιση της σύνδεσης είναι εφικτή μόνο σε κατάσταση offline (χωρίς να έχει ξεκινήσει η καταγραφή). Η «Παρακολούθηση Bus» απαιτεί ξεχωριστή αποκλειστική πρόσβαση στο Bus κατά τη διάρκεια της καταγραφής.

Παρακολούθηση Ομάδων

Διεύθυνση Ομάδας: 0/0/1 | Τύπος σημείου δεδομένων: 1.001 switch | Χρόνος καθυστέρησης [δε] | Εγγραφή

Τελευταία ληφθείσα τιμή \$00 | Απενεργοποιημένο | Τιμή: Απενεργοποιημένο | Αποστολή κικκικά | Ανάγνωση

#	Όρα	Υπηρεσία	Flags	Προτερ.	Διεύθυνση προέλευση	Ονομασία προέλευσης	Διεύθυνση	Όνομα προορισμού
1	23/02/2022 01:09:25,805	Συμβάν σύνδεσης						
2	23/02/2022 01:09:25,805	Έναοξη						
3	23/02/2022 01:09:29,022	από το bus	Χαμηλή	1.1.1	6126/01 Tastsensor solo Standa...	0/0/1		Φωτισμός οροφής
4	23/02/2022 01:09:30,480	από το bus	Χαμηλή	1.1.1	6126/01 Tastsensor solo Standa...	0/0/1		Φωτισμός οροφής
5	23/02/2022 01:09:42,895	Stop						

<Προεπιλογή> Siemens Interface N 148/12 USB (Siemens) | Τρέχον έργο Άσκηση 2 - Έλεγχος φωτισμού (on/off) | Αριθμός μηνυμάτων: 5

Εικόνα 182. Παρακολούθηση Ομάδων

Επιλέγοντας το έργο σας στο πεδίο "Τρέχον έργο" εμφανίζονται στην εγγραφή οι περιγραφές συσκευών για τις μεμονωμένες διευθύνσεις καθώς και οι ονομασίες των διευθύνσεων της ομάδας, υπό την προϋπόθεση ότι το αντίστοιχο έργο έχει ανοίξει στο ETS . Όταν τα δεδομένα του έργου δεν είναι διαθέσιμα, θα πρέπει να επιλέξετε μία από τις επιλογές "χωρίς έργο -...".

9.5.2. Παρακολούθηση Bus

Η λειτουργία «παρακολούθηση bus» απαιτεί μια ξεχωριστή αποκλειστική πρόσβαση στο Bus κατά τη διάρκεια της εγγραφής.

# *	Ώρα	Υπηρεσία	Flags	Προτερ.	Διεύθυνση προέλευσης	Ονομασία προέλευσης	Διεύθυνση προορι	Όνομα προορισμού	Hop	Τύπος	DPT	Πληροφορίες	lack
1	23/02/2022 00:44:50,316	Συμβάν σύνδεσης										Η σύνδεση δημιουργήθηκε	
2	23/02/2022 00:44:50,321	Ενααξή										Η καταγραφή ξεκίνησε. Host = Geor...	
3	23/02/2022 00:45:31,455	από το bus	S=0	Χαμηλή	1.1.1	6126/01 Tastsensor solo Standard 2-fach, UP	0/0/1	Φωτισμός οροφής	6	Group/Value...		\$01 Ενεργοποιημένο	LL_ACK
4	23/02/2022 00:45:33,875	από το bus	S=2	Χαμηλή	1.1.1	6126/01 Tastsensor solo Standard 2-fach, UP	0/0/1	Φωτισμός οροφής	6	Group/Value...		\$00 Απενεργοποιημένο	LL_ACK
5	23/02/2022 00:46:20,630	Stop										Η καταγραφή διακόπηκε	

Εικόνα 183.Παρακολούθηση Bus

Το ETS εμφανίζει τις πληροφορίες για τα καταγεγραμμένα τηλεγραφήματα σε μορφή καταλόγου. Το πλάτος και η τακτοποίηση των στηλών μπορούν να τροποποιηθούν. Είναι δυνατόν να φιλτραριστούν πληροφορίες σύμφωνα με συγκεκριμένα κριτήρια.

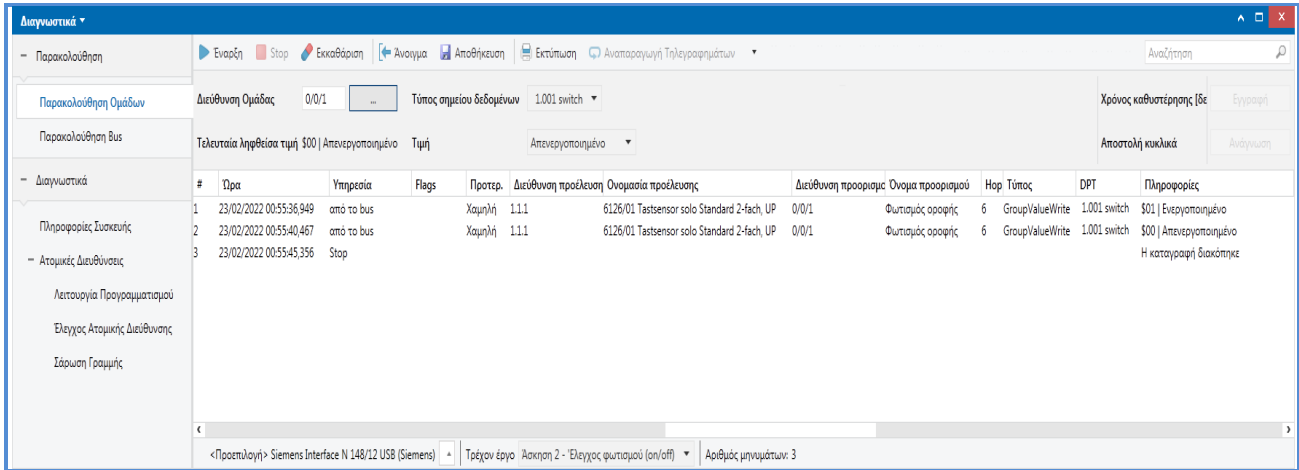
Εμφανίζονται οι παρακάτω πληροφορίες:

#	αύξων αριθμός του τηλεγραφήματος
Ώρα	ώρα και ημερομηνία του τηλεγραφήματος
Υπηρεσία	καταγραφή λήψης/ αποστολής του τηλεγραφήματος από/ προς το bus
Flags	συμπληρωματικές πληροφορίες
Προτερ.	η προτεραιότητα του τηλεγραφήματος
Διευθ. προέλευσης	ατομική (φυσική) διεύθυνση του αποστολέα
Όνομ. προέλευσης	ονομασία του αποστολέα
Διευθ. Προορισμού	τελική διεύθυνση (προορισμός)
Όνομ. προορισμού	ονομασία της διεύθυνσης ομάδων
Hop Count	τιμή του μετρητή routing
Τύπος	τύπος τηλεγραφήματος (γραφή, ανάγνωση ..)
DPT	τύπος δεδομένων του αποστέλλοντος στοιχείου επικοινωνίας
Πληροφορίες	χρήσιμες πληροφορίες του τηλεγραφήματος
lack	επιβεβαίωση

Πίνακας 15. Πληροφορίες καταγεγραμμένων τηλεγραφημάτων

9.5.3. Τηλεγραφήματα ομάδων

Για το διαγνωστικό εργαλείο «παρακολούθηση ομάδων» χρησιμοποιείται η KNX θύρα επικοινωνίας. Το ETS μπορεί να έχει πρόσβαση στο bus μέσω άλλων λειτουργιών. Δεν απαιτείται η αποκλειστική χρήση της συνδεδεμένης θύρας όπως στην περίπτωση της λειτουργίας «παρακολούθηση bus».



Εικόνα 184. Τηλεγράφημα Ομάδων

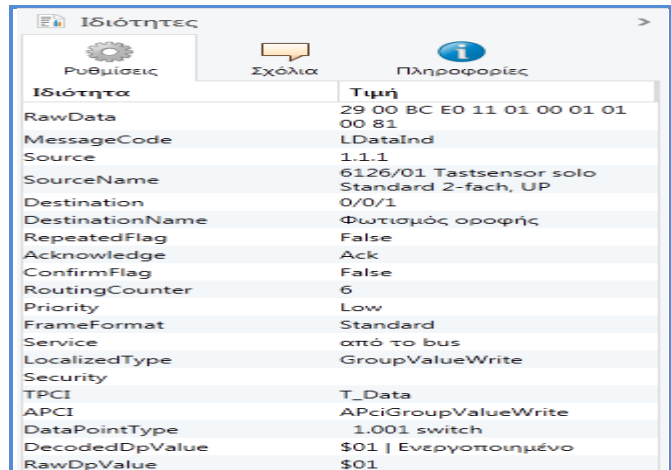
Εμφανίζονται οι παρακάτω πληροφορίες:

#	αύξων αριθμός του τηλεγραφήματος
Ωρα	ώρα και ημερομηνία του τηλεγραφήματος
Υπηρεσία	καταγραφή λήψης/ αποστολής του τηλεγραφήματος από/ προς το bus
Flags	συμπληρωματικές πληροφορίες
Προτερ.	η προτεραιότητα του τηλεγραφήματος
Διευθ. προέλευσης	ατομική (φυσική) διεύθυνση του αποστολέα
Ονομ. προέλευσης	ονομασία του αποστολέα
Διευθ. Προορισμού	τελική διεύθυνση (προορισμός)
Ονομ. προορισμού	ονομασία της διεύθυνσης ομάδων
Hop Count	τιμή του μετρητή routing
Τύπος	τύπος τηλεγραφήματος (γραφή, ανάγνωση ..)
DPT	τύπος δεδομένων του αποστέλλοντος στοιχείου επικοινωνίας
Πληροφορίες	χρήσιμες πληροφορίες του τηλεγραφήματος
Η επιβεβαίωση "lack" δεν εμφανίζεται στη λειτουργία αυτή	

Πίνακας 16. Πληροφορίες καταγεγραμμένων τηλεγραφημάτων ομάδων

9.5.4. Ιδιότητες του κάθε τηλεγραφήματος

Επιλέγοντας ένα τηλεγράφημα από τη λίστα, εμφανίζονται οι πληροφορίες για το συγκεκριμένο τηλεγράφημα σε αναλυτική φόρμα στο παράθυρο «ιδιότητες». Οι διάφορες ιδιότητες μπορούν να ταξινομηθούν αλφαβητικά μ' ένα κλικ στην επιλογή «ιδιότητα».

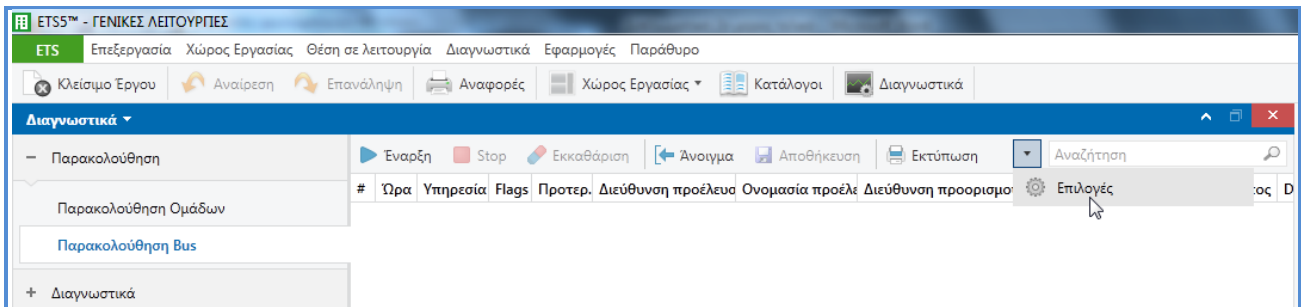


Ιδιότητα	Τιμή
RawData	29 00 BC E0 11 01 00 01 01 00 81
MessageCode	LDataInd
Source	1.1.1
SourceName	6126/01 Tastsensor solo
Destination	Standard 2-fach, UP
DestinationName	0/0/1
RepeatedFlag	Φωτισμός οροφής
Acknowledge	False
ConfirmFlag	False
RoutingCounter	6
Priority	Low
FrameFormat	Standard
Service	από το bus
LocalizedType	GroupValueWrite
Security	
TPCI	T_Data
APCI	APciGroupValueWrite
DataPointType	1.001 switch
DecodedDpValue	\$01 Ενεργοποιημένο
RawDpValue	\$01

Εικόνα 185. Ιδιότητες τηλεγραφήματος

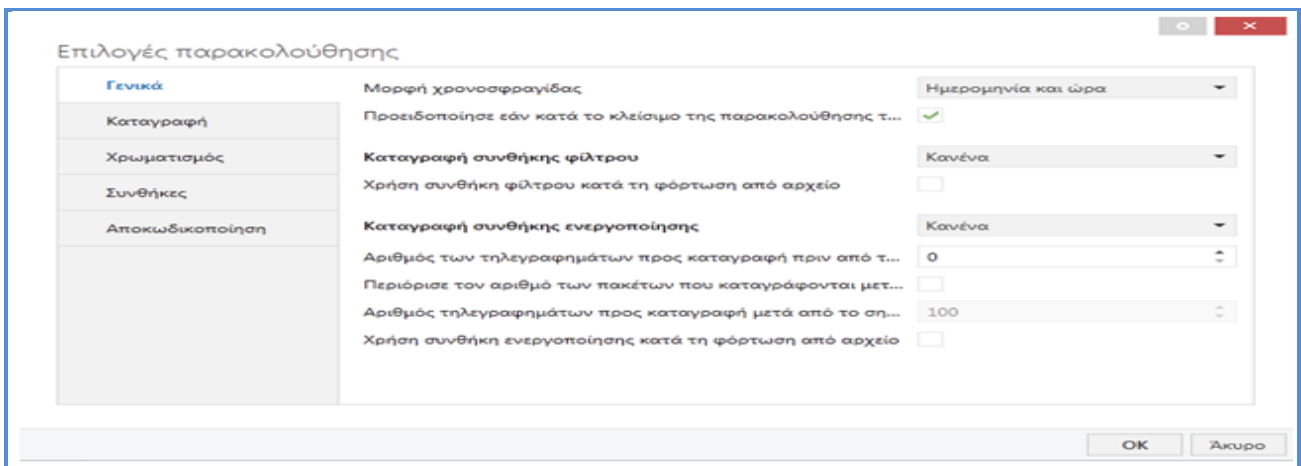
9.5.5. Επιλογές στην καταγραφή τηλεγραφημάτων

Επαναλήψεις τηλεγραφημάτων ή λανθασμένα τηλεγραφήματα εμφανίζονται στο ETS 5 έγχρωμα. Πατώντας στο κουμπί «επιλογές» μπορεί να τροποποιηθεί το κείμενο και το χρώμα του φόντου στα διάφορα τηλεγραφήματα. Για να ανοίξει το παράθυρο αυτό είναι απαραίτητο να σταματήσει η καταγραφή των τηλεγραφημάτων.



Εικόνα 186. Επιλογές στην καταγραφή τηλεγραφήματος

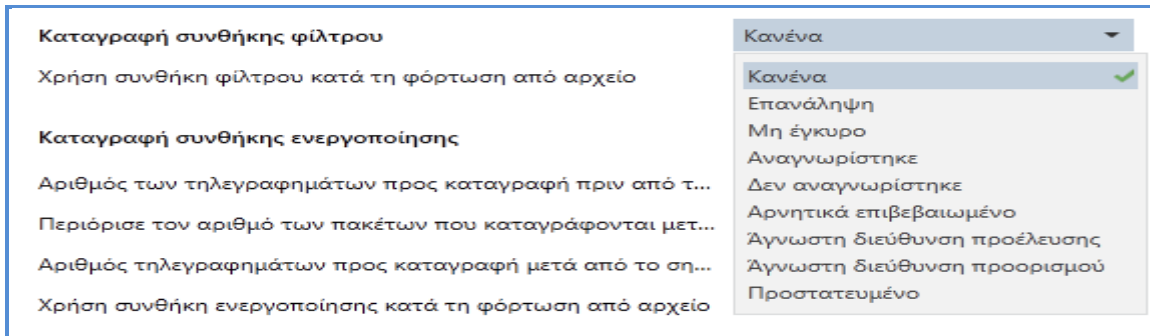
Όταν ανοίξει το παράθυρο έχουμε τις παρακάτω επιλογές:



Εικόνα 187. Επιλογές παρακολούθησης Bus

9.5.5.1. Γενικά

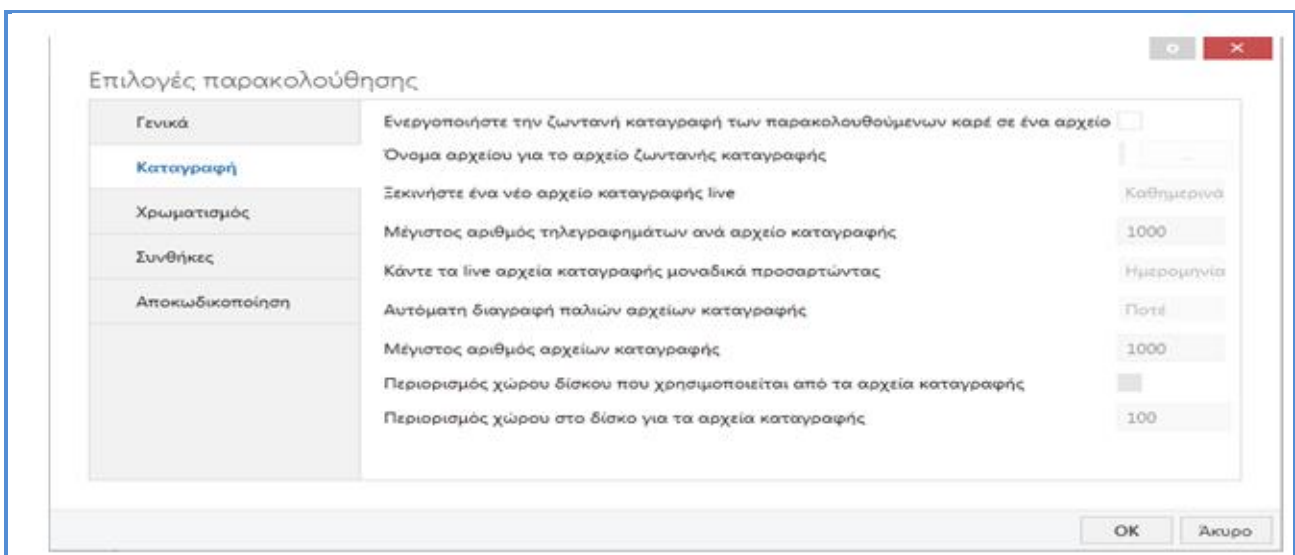
Μέσα στην καρτέλα γενικά μπορούμε να επιλέξουμε τη μορφή του εικονιδίου της ημέρας και της ώρας για την εμφάνιση των πληροφοριών του τηλεγραφήματος. Επίσης μπορούμε να ρυθμίσουμε τον μέγιστο αριθμό τηλεγραφημάτων που θα εμφανίζονται κατά την καταγραφή. Τέλος μπορούμε να ρυθμίσουμε αν θέλουμε να προειδοποιούμαστε όταν κλείνοντας την οθόνη τηλεγραφημάτων, υπάρχουν μηνύματα που δεν έχουν αποθηκευτεί. Στην ίδια καρτέλα μπορούμε να επιλέξουμε ποια τηλεγραφήματα θα εμφανίζονται. Όταν επιλεγεί μια συγκεκριμένη συνθήκη καταγραφής, τότε τα τηλεγραφήματα εμφανίζονται μόνο όταν η συνθήκη αυτή εκπληρώνεται.



Εικόνα 188. Επιλογές μενού "Γενικά"

9.5.5.2. Καταγραφή

Τα καταγεγραμμένα τηλεγραφήματα μπορούν να αποθηκευτούν σε ένα αρχείο στον Η/Υ για μετέπειτα ανάλυση. Αυτό εξασφαλίζεται επιλέγοντας το πεδίο «ενεργοποιήστε την ζωντανή καταγραφή των παρακολουθούμενων καρτέ σε ένα αρχείο». Μέσω του πεδίου «Ξεκινήστε ένα νέο αρχείο καταγραφής», είναι δυνατός να καθορίσουμε πότε θα ξεκινήσει το ETS ένα νέο αρχείο σε συνάρτηση με τον αριθμό των τηλεγραφημάτων, κάθε ώρα, κάθε εβδομάδα, κάθε μήνα ή κάθε χρόνο. Όταν ενεργοποιηθεί η επιλογή «μέγιστος αριθμός τηλεγραφημάτων ανά αρχείο καταγραφής», είναι δυνατή η εισαγωγή μιας τιμής στο πεδίο.

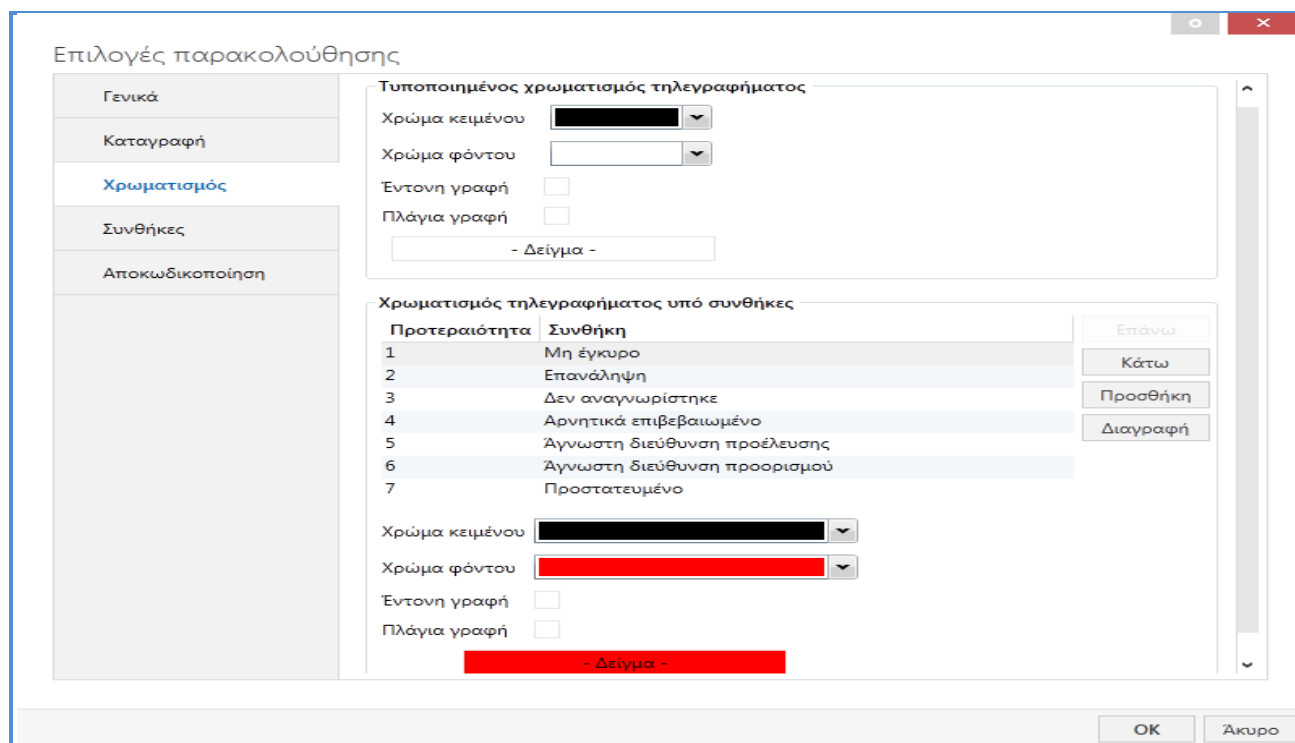


Εικόνα 189. Επιλογές μενού καταγραφής τηλεγραφημάτων

Το αρχείο που θα δημιουργηθεί θα περιλαμβάνει ώρα και ημερομηνία, όπου μπορεί να ρυθμιστεί στο αντίστοιχο πεδίο. Ενεργοποιώντας την επιλογή «αυτόματη διαγραφή παλιών αρχείων καταγραφής», μπορούμε να επιλέξουμε αν επιθυμούμε τη διαγραφή παλαιών αρχείων ή όχι. Επιλέγοντας το «μέγιστος αριθμός αρχείων καταγραφής», μπορούμε να επιλέξουμε τον μέγιστο αριθμό των αρχείων που θα μπορούμε να καταγράψουμε. Τέλος μπορεί να γίνει η επιλογή πόσο χώρο στον αποθηκευτικό χώρο του Η/Υ θα μπορούν να καταλαμβάνουν τα αρχεία αυτά.

9.5.5.3. Χρωματισμός

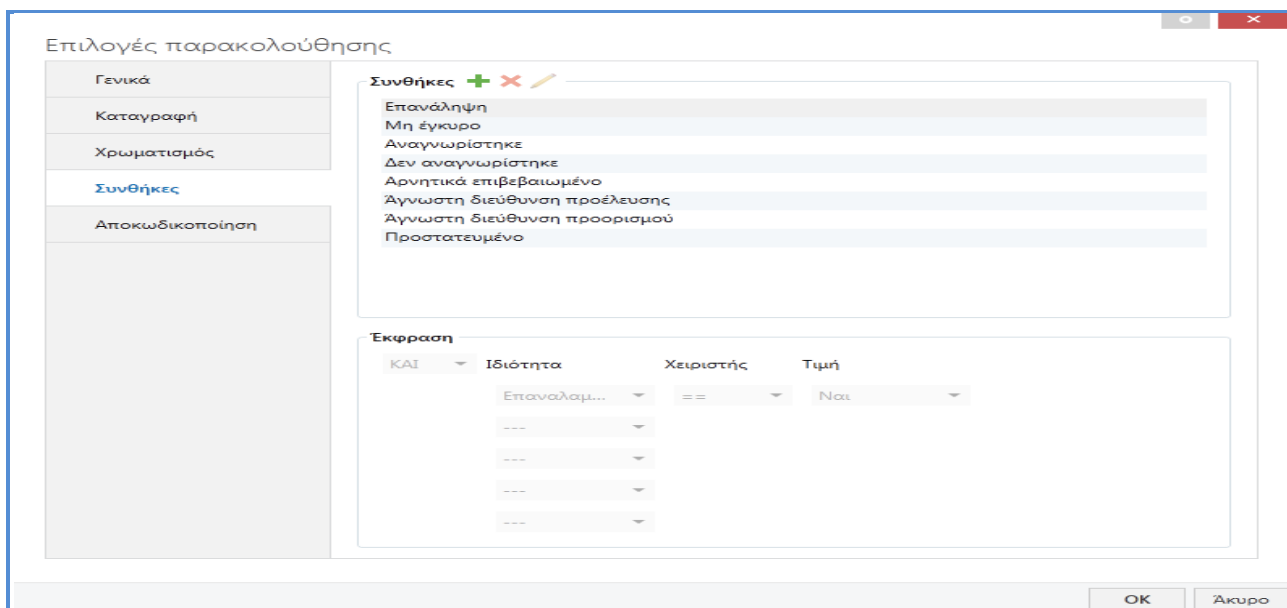
Εδώ μπορεί να ρυθμιστεί το χρώμα για έγκυρα και άκυρα, επιβεβαιωμένα και μη επιβεβαιωμένα τηλεγραφήματα. Από το βελάκι δίπλα στο χρώμα μπορούμε να επιλέξουμε το χρώμα που θέλουμε, τόσο για το κείμενο, όσο και για το φόντο. Επίσης μπορεί να επιλεγεί το στυλ της γραφής. Ο προεπιλεγμένος χρωματισμός ενός τηλεγραφήματος είναι, μαύρο χρώμα το κείμενο και λευκό το φόντο. Σε περιπτώσεις που ένα τηλεγράφημα δεν είναι έγκυρο ή δεν αναγνωρίστηκε (βλέπε συνθήκες στην εικόνα 177), τότε το κείμενο έχει χρώμα μαύρο και το φόντο κόκκινο.



Εικόνα 190. Επιλογές μενού χρωματισμός τηλεγραφήματος

9.5.5.4. Συνθήκες

Είναι δυνατό να διευρυνθούν οι προκαθορισμένες υπάρχουσες επιλογές των συνθηκών καταγραφής. Αυτές μπορεί να είναι AND ή OR. Μπορούμε δηλαδή να φιλτράρουμε τα τηλεγραφήματα σύμφωνα με μια συγκεκριμένη ατομική διεύθυνση. Το φίλτρο αυτό δεν επηρεάζει την καταγραφή των τηλεγραφημάτων, παρά μόνο αυτών που εμφανίζονται. Έτσι μπορεί να μειωθεί ο αριθμός των τηλεγραφημάτων που εμφανίζονται.



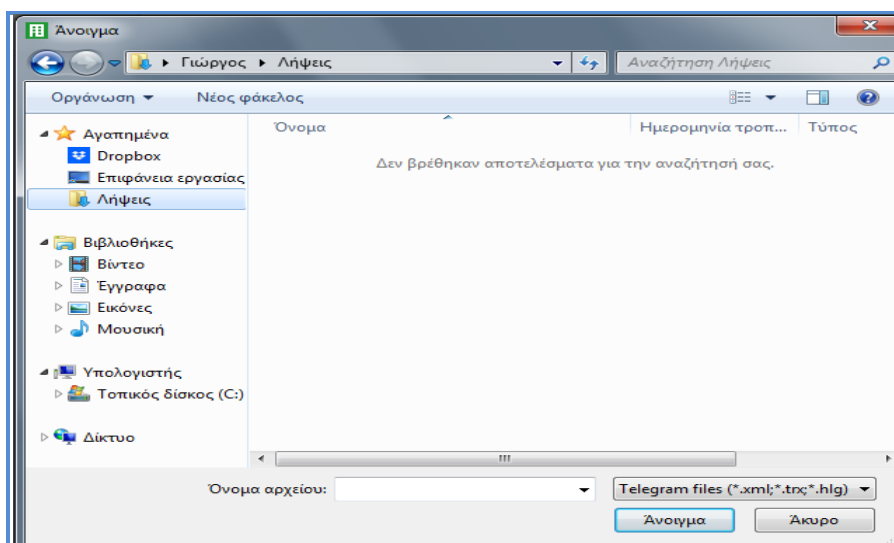
Εικόνα 191. Επιλογές μενού συνθήκες

9.5.6. Αποθήκευση τηλεγραφημάτων

Τα καταγεγραμμένα τηλεγραφήματα μπορούν να αποθηκευτούν μέσω του μπουτόν «Αποθήκευση» το οποίο βρίσκεται στην μπάρα εργαλείων, στο παράθυρο της «Παρακολούθησης Bus». Το ETS 5 θα ρωτήσει αν θα αποθηκευτούν «όλα τα τηλεγραφήματα» ή «μόνο τα επιλεγμένα τηλεγραφήματα». Το αρχείο έχει την κατάληξη *.xml, και επιτρέπει να διαβάζονται αλλά και να διορθώνονται τα αποθηκευμένα τηλεγραφήματα με τη βοήθεια ενός xml-editor.

9.6. Άνοιγμα αρχείου τηλεγραφημάτων

Αποθηκευμένες καταγραφές τηλεγραφημάτων μπορούν να ανοιχθούν μέσω του μενού «Άνοιγμα» στη μπάρα εργαλείων, στο παράθυρο «Παρακολούθηση». Το ETS μπορεί να εμφανίσει αρχεία με κατάληξη *.xml, *.trx (ETS3) ή *.hlg (ETS 2). Τα έργα που έχουν δημιουργηθεί με παλαιότερης έκδοσης λογισμικό ETS, ανοίγουν χωρίς πρόβλημα σε λογισμικό τελευταίας έκδοσης.



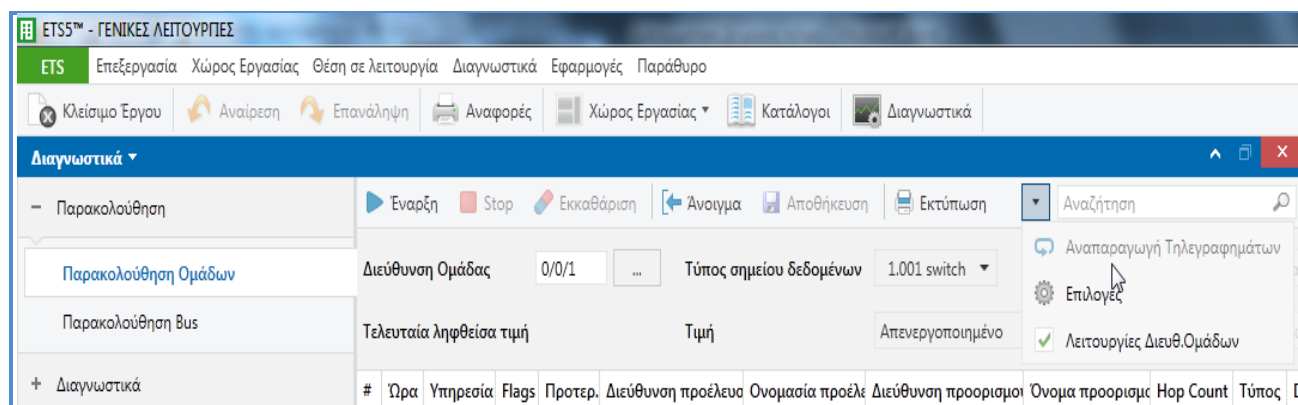
Εικόνα 192. Άνοιγμα αρχείου τηλεγραφημάτων

9.7.Καθαρισμός της λίστας τηλεγραφημάτων

Η λίστα των καταγεγραμμένων τηλεγραφημάτων μπορεί να διαγραφεί μέσω του μενού «Εκκαθάριση» στην μπάρα εργαλείων στο παράθυρο της «Παρακολούθησης Bus», για να ξεκινήσει π.χ. μια καινούργια καταγραφή.

9.8.Αναπαραγωγή αρχείου τηλεγραφημάτων

Για την παρακολούθηση σύνθετων λειτουργιών σε μια KNX εγκατάσταση, το ETS 5 έχει τη δυνατότητα να αναπαραγάγει (στέλνοντας στο bus) αρχεία τηλεγραφημάτων τα οποία έχουν καταγραφεί και έχουν αποθηκευτεί σε συγκεκριμένο αρχείο. Αυτό είναι δυνατό να πραγματοποιηθεί μόνο με τη λειτουργία «Παρακολούθηση Ομάδων». Για να αναπαραχθούν καταγεγραμμένα τηλεγραφήματα, πρέπει πρώτα ο υπολογιστής να είναι σίγουρα συνδεδεμένος με το bus και τότε να ενεργοποιηθεί η εντολή «Αναπαραγωγή Τηλεγραφημάτων». Το παράθυρο «Επιλογές Αναπαραγωγής Τηλεγραφημάτων» ανοίγει: το αρχείο που θα αναπαραχθεί πρέπει να εισαχθεί στο πεδίο «Όνομα αρχείου» ή πρέπει να επιλεγεί με την εντολή «Αναζήτηση».



Εικόνα 193. Αναπαραγωγή αρχείου τηλεγραφημάτων

Μπορεί επίσης να καθοριστεί η ταχύτητα αναπαραγωγής των τηλεγραφημάτων. Είναι δυνατό να αναπαραχθούν τα τηλεγραφήματα «Αναπαραγωγή όπως καταγράφηκε» ή «Αναπαραγωγή χωρίς καθυστέρηση». Η επιλογή «Αναπαραγωγή χωρίς καθυστέρηση» είναι η καλύτερη επιλογή στην περίπτωση που το χρονικό διάστημα μεταξύ των αναπαραγομένων τηλεγραφημάτων είναι μεγάλο.

9.9.Ανάγνωση τιμών στοιχείων ομάδας

Με τη λειτουργία διάγνωσης «Παρακολούθηση Ομάδων» δίνεται η δυνατότητα ανάγνωσης της τρέχουσας τιμής ενός στοιχείου ομάδας, εφόσον το στοιχείο είναι δυνατό να αναγνωστεί.

Για να λειτουργήσει αυτή η δυνατότητα πρέπει να επιλέξουμε στο μενού «Διαγνωστικά» την «Παρακολούθηση Ομάδων», να ενεργοποιηθεί το μπουτόν «Έναρξη» και μετά να πατήσουμε κλικ στο πεδίο «Λειτουργίες διεύθυνσης ομάδας».

Μια διεύθυνση ομάδας μπορεί να εισαχθεί στο πεδίο «Διεύθυνση Ομάδας» με την επιλογή της από τη λίστα των υπάρχουσών διευθύνσεων ομάδων του τρέχοντος έργου μέσω του συμβόλου.

Η αίτηση ανάγνωσης αποστέλλεται στο bus μέσω του κουμπιού «Ανάγνωση». Το τηλεγράφημα που προκύπτει εμφανίζεται σαν απάντηση.

Είναι δυνατή η ανάγνωση μόνο των στοιχείων ομάδας που έχουν ενεργό το Flag ανάγνωσης. Αν ζητηθούν διευθύνσεις ομάδας οι οποίες στα στοιχεία ομάδας στα οποία

είναι συνδεδεμένες δεν καθορίζονται σαν αποστέλλουσες διευθύνσεις, τότε ο bus συνδρομητής απαντά με την αποστέλλουσα διεύθυνση ομάδας (S) του στοιχείου ομάδας.

9.10. Αποστολή τιμών με διευθύνσεις ομάδας

Η λειτουργία διάγνωσης «Παρακολούθηση Ομάδων» δίνει επίσης τη δυνατότητα να αντικατασταθεί η τρέχουσα τιμή ενός στοιχείου ομάδας. Αυτή η δυνατότητα δίνεται αν επιλέξουμε στο μενού «Διαγνωστικά» την «Παρακολούθηση Ομάδων» πατώντας το μπουτόν «Έναρξη» και κάνοντας κλικ στο πεδίο «Λειτουργίες διεύθυνσης ομάδας». Μία διεύθυνση ομάδας μπορεί να εισαχθεί στο πεδίο «Διεύθυνση Ομάδας» ή μπορεί να επιλεγεί με το σύμβολο από τη λίστα των υπάρχουσών διευθύνσεων ομάδας του τρέχοντος έργου.

Από το παράθυρο αυτό μπορεί επίσης να ρυθμιστεί ο τύπος DPT καθώς επίσης και η τιμή που θα λάβει η αποστέλλομενη διεύθυνση ομάδας. Επίσης μπορεί να ρυθμιστεί μια καθυστέρηση, έτσι ώστε το τηλεγράφημα να αποστέλλεται σύμφωνα με την αναφερόμενη καθυστέρηση εφόσον έχει ενεργοποιηθεί η ρύθμιση «Εγγραφή».

Αφού το τηλεγράφημα έχει σταλεί, το ETS 5 εμφανίζει το απεσταλμένο τηλεγράφημα και πιθανά απαντητικά τηλεγραφήματα στο πεδίο της λίστας.

9.11. Διάγνωση: «Έλεγχος Έργου»

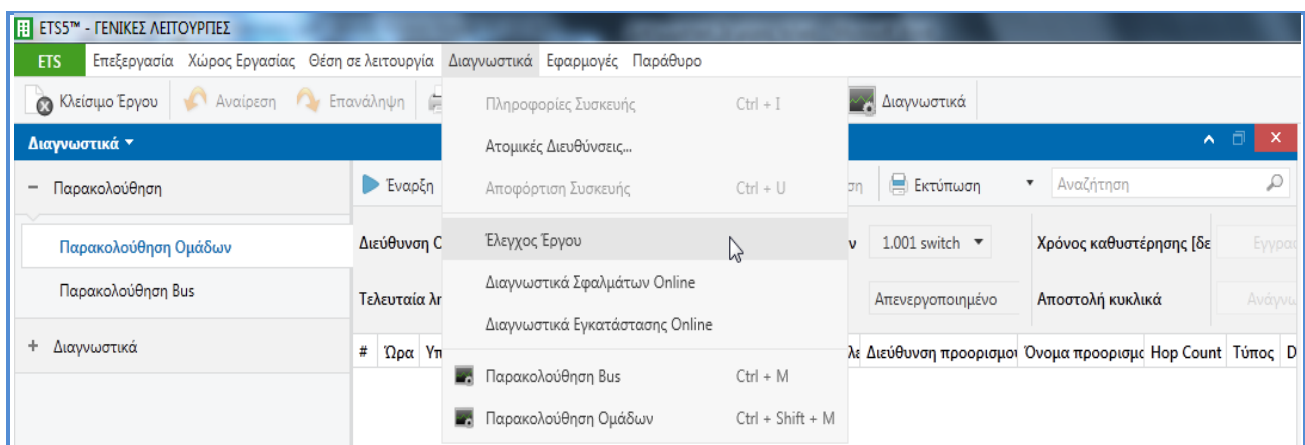
Με τη λειτουργία ελέγχου έργου, μπορούν να εκτελεστούν διάφοροι έλεγχοι έργου με τη βοήθεια ενός οδηγού. Ο οδηγός ελέγχου έργου, μέσω μιας διαδικασίας, καθοδηγεί τον χρήστη στον έλεγχο του έργου του, με βάση τους κανόνες προγραμματισμού και σχεδιασμού της KNX.

Αυτό είναι ένα offline test. Το ETS δεν χρειάζεται σύνδεση στο bus, επομένως ο έλεγχος μπορεί να πραγματοποιηθεί από οπουδήποτε βρίσκεται ο δημιουργός του έργου, χωρίς να χρειάζεται να επισκεφθεί τον χώρο όπου βρίσκεται η εγκατάσταση.

Ο έλεγχος έργου μπορεί να γίνει μέσω της γραμμής μενού του έργου «Διαγνωστικά» > Έλεγχος έργου.

Υπάρχουν 5 διαφορετικά επίπεδα που ελέγχονται σε ένα έργο.

- Έλεγχος συσκευών
- Έλεγχος διευθύνσεων ομάδων
- Έλεγχος τοπολογίας
- Έλεγχος πληροφοριών προϊόντος
- Ελέγχει για έργα που έχουν εισαχθεί από προηγούμενες εκδόσεις του ETS



Εικόνα 194. Έλεγχος έργου

9.11.1. Έλεγχος bus συσκευών

Εδώ γίνονται οι έλεγχοι που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Έλεγχος Έργου

- Έλεγχος συσκευών

- Επιβεβαίωση αν όλες οι διευθύνσεις συσκευών είναι έγκυρες,
- Επιβεβαίωση αν τουλάχιστον ένα Στοιχείο Ομάδας των συσκευών είναι συνδεδεμένο με μια Διεύθυνση Ομί
- Επιβεβαιώστε ότι οι Διευθύνσεις των περιοχών είναι έγκυρες,
- Επιβεβαίωση αν όλες οι γραμμές των περιοχών είναι έγκυρες,
- Βεβαιωθείτε ότι όλα τα αναγνωριστικά των συσκευών είναι συμβατά με το ETS3.

Εικόνα 195. Έλεγχος συσκευών

9.11.2. Έλεγχος διευθύνσεων ομάδων

Εδώ γίνονται οι έλεγχοι που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Έλεγχος Έργου

- Έλεγχος Διευθύνσεων Ομάδων

- Επιβεβαίωση αν όλες οι διευθύνσεις είναι συνδεδεμένες,
- Επιβεβαιώστε εάν όλα τα εύρη ομάδα είναι έγκυρα.
- Ελέγχει τις Διευθύνσεις Ομάδων 16 bit που είναι συνδεδεμένες με συσκευές με plug-in.
- Έλεγχος εάν όλα τα αναγνωριστικά Διευθύνσεων Ομάδων είναι συμβατά με το ETS3.

Εικόνα 196. Έλεγχος διευθύνσεων ομάδων

9.11.3. Έλεγχος τοπολογίας

Εδώ γίνονται οι έλεγχοι που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Έλεγχος Έργου

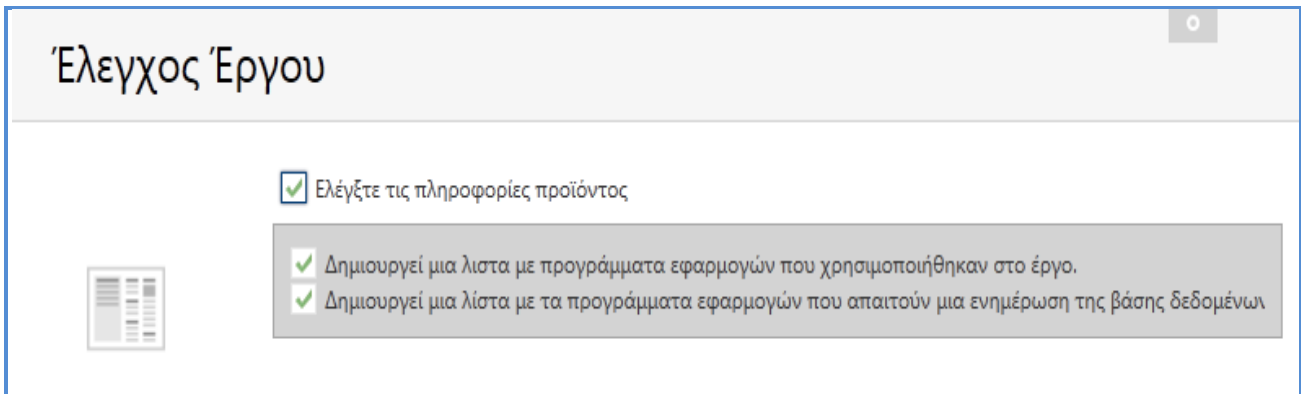
- Έλεγχος τοπολογίας

- Επιβεβαίωση αν η τρέχουσα κατανάλωση ισχύος ταιριάζει με την ισχύ των τροφοδοτικών.
- Επιβεβαίωση αν τα τροφοδοτικά ταιριάζουν με τον αριθμό των πηνίων, και δεν υπάρχουν περισσότερα α
- Επιβεβαίωση αν οι διευθύνσεις των προσαρμοστών είναι έγκυρες,
- Επιβεβαίωση αν κάθε γραμμή έχει αρκετούς ενισχυτές για τις συσκευές του έργου.
- Επιβεβαίωση αν μια κεντρική (backbone) γραμμή πρέπει να είναι IP.
- Επιβεβαίωση ότι πληρούνται οι απαιτήσεις για τις τοπολογίες με δρομολογητές KNX/IP.
- Βεβαιωθείτε εάν όλα τα αναγνωριστικά τοπολογίας είναι συμβατά με το ETS3.
- Επιβεβαιώστε το μέγιστο αριθμό Προσαρμοστών μέσω των οποίων μπορεί να σταλεί ένα τηλεγράφημα

Εικόνα 197. Έλεγχος τοπολογίας

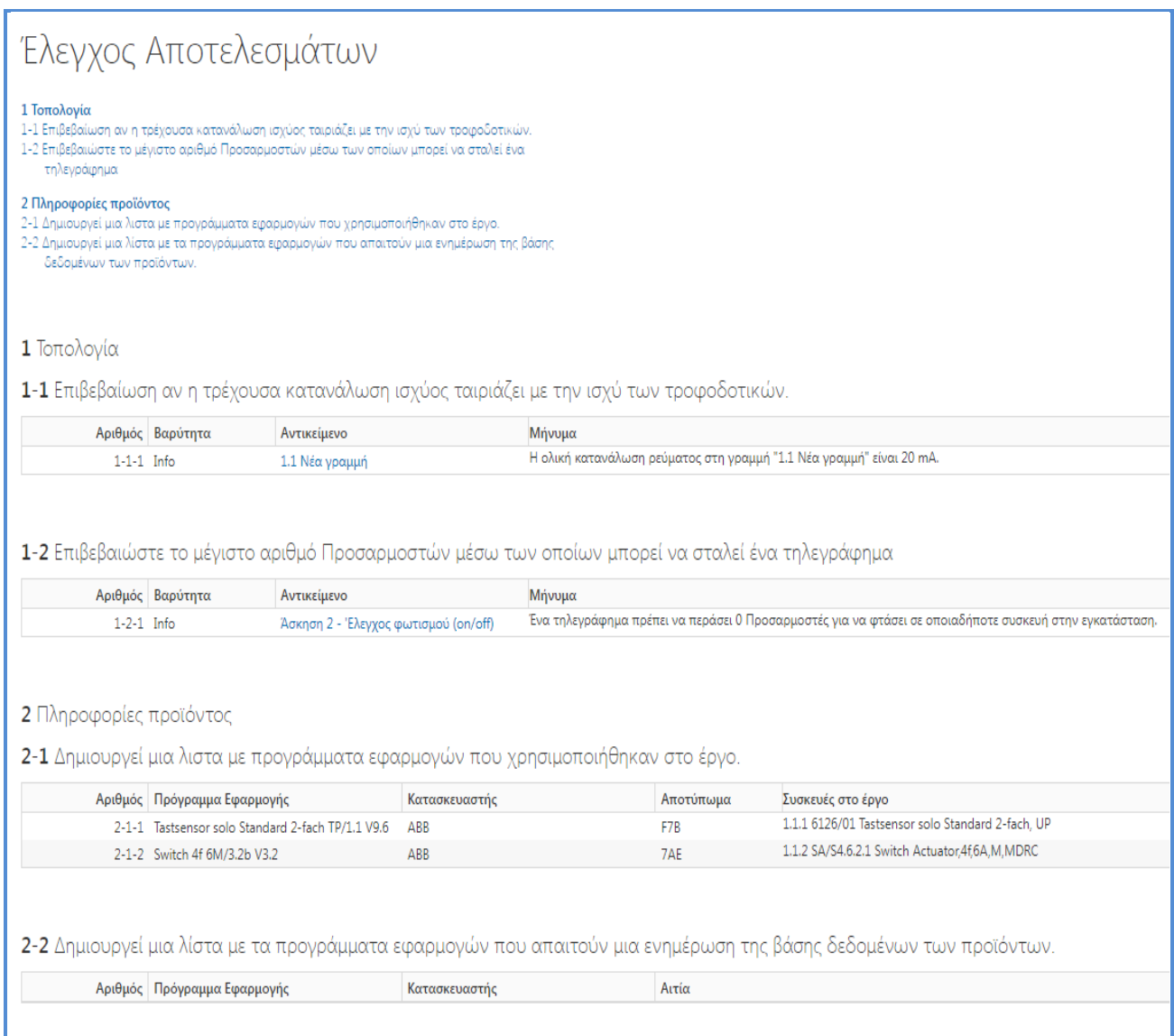
9.11.4. Έλεγχος πληροφοριών προϊόντος

Εδώ γίνονται οι έλεγχοι που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 198. Έλεγχος πληροφοριών προϊόντος

Μόλις ολοκληρωθεί ο έλεγχος μπορούμε να πάρουμε μια αναφορά αποτελεσμάτων

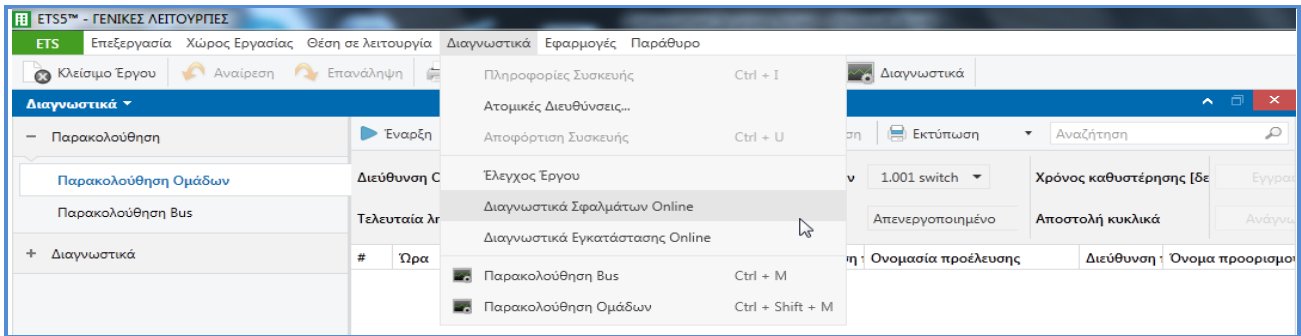


Εικόνα 199. Αναφορά αποτελεσμάτων ελέγχου έργου

9.12. Διαγνωστικά σφαλμάτων online (σε απευθείας σύνδεση)⁵²

Μια λειτουργία του ETS 5 είναι ο «Online Οδηγός Διαγνωστικών Σφαλμάτων». Αυτός ο οδηγός μπορεί να ξεκινήσει μέσω του υπομενού «Διαγνωστικά Σφαλμάτων Online» στο μενού «Διαγνωστικά». Πρέπει να σημειωθεί ότι πρέπει να υπάρχει η online σύνδεση με το bus για να μπορεί να γίνει αυτή η διάγνωση σφαλμάτων.

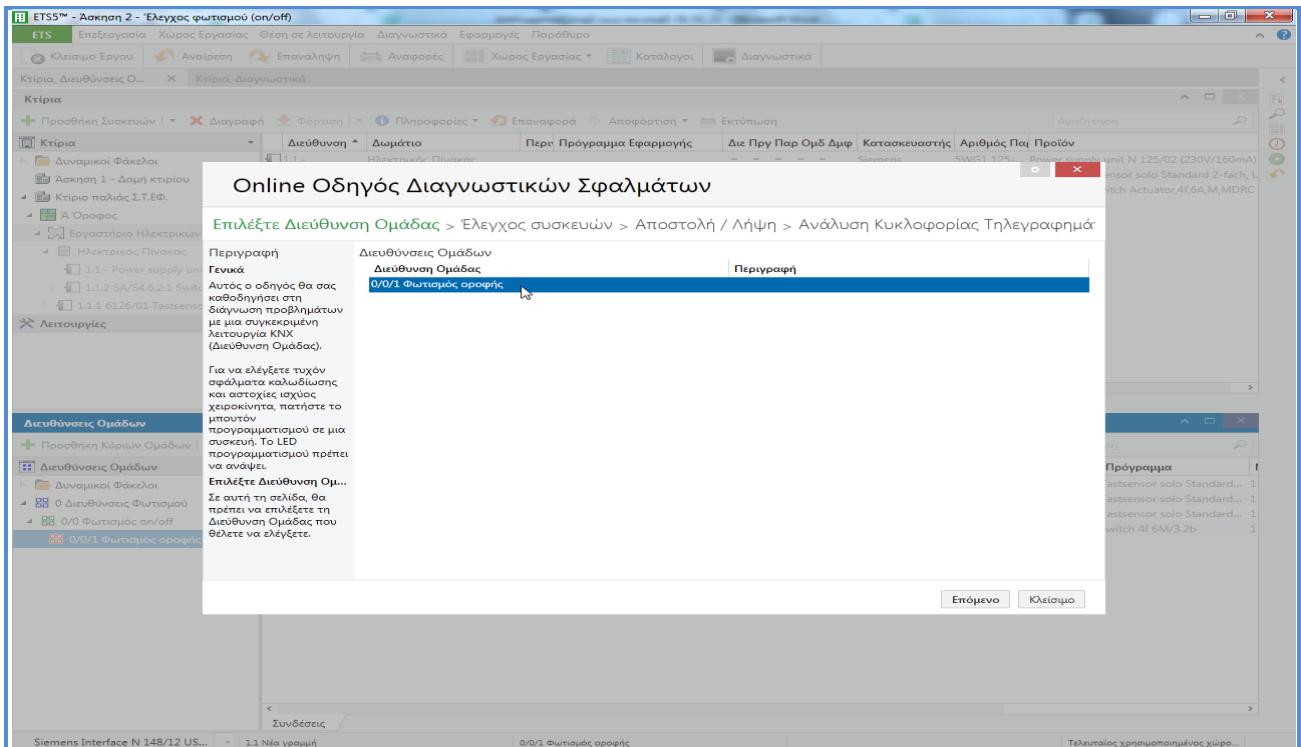
Για να ξεκινήσει ο «Online Οδηγός Διαγνωστικών Σφαλμάτων» θα πρέπει να επιλεγεί συγκεκριμένη διεύθυνση ομάδας (ενδιάμεση ομάδα ή υποομάδα) ή μια bus συσκευή που να είναι συνδεδεμένη με περισσότερες διευθύνσεις ομάδας.



Εικόνα 200. Διαγνωστικά σφαλμάτων online

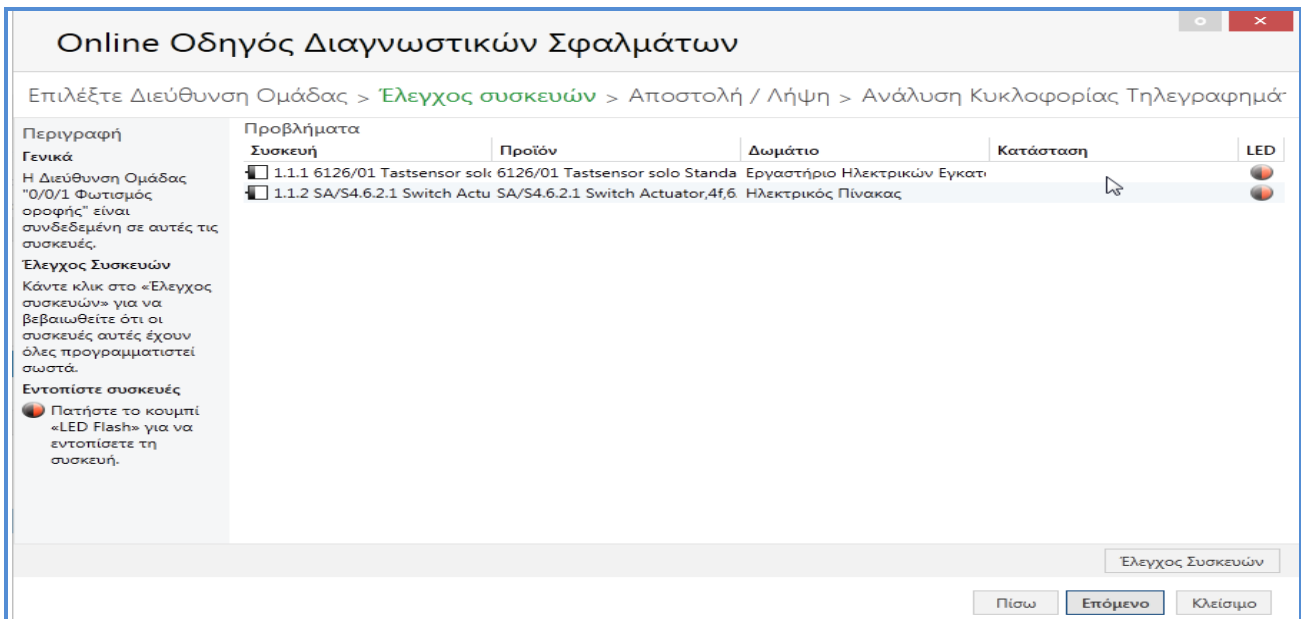
Έτσι όταν επιλέξουμε μια συγκεκριμένη Διεύθυνση ομάδας εμφανίζεται το παράθυρο που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα. (το παράδειγμα που ακολουθεί αναφέρεται σε συγκεκριμένη εφαρμογή).

Για να ελεγχθούν τυχόν σφάλματα καλωδίωσης και αστοχίας ισχύος θα πρέπει να πείσουμε το μπουτόν προγραμματισμού μιας συσκευής. Αν η σύνδεσή μας είναι σωστή, δηλαδή η πολικότητα του καλωδίου BUS που συνδέεται στην συσκευή, τότε το LED προγραμματισμού θα ανάψει.



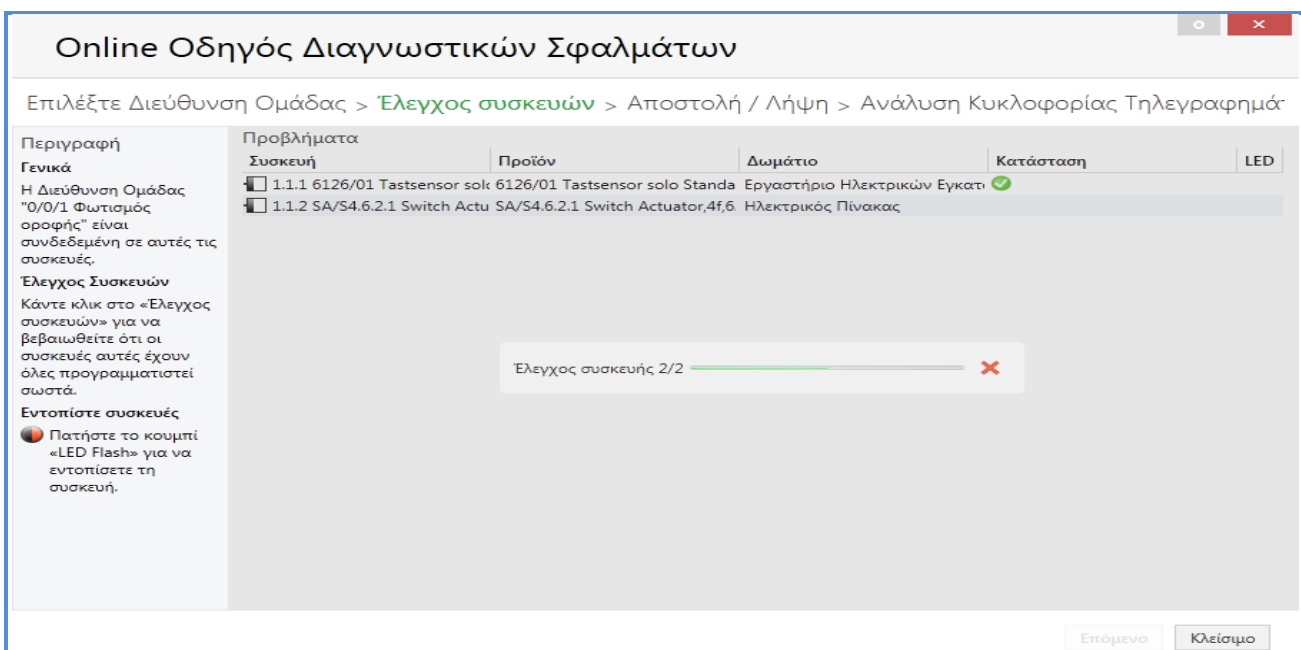
Εικόνα 201. Επιλογή Διεύθυνσης ομάδας

Αφού επιλέξουμε μια διεύθυνση ομάδας και πατήσουμε την επιλογή «Επόμενο» τότε μας οδηγεί στο παράθυρο που φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



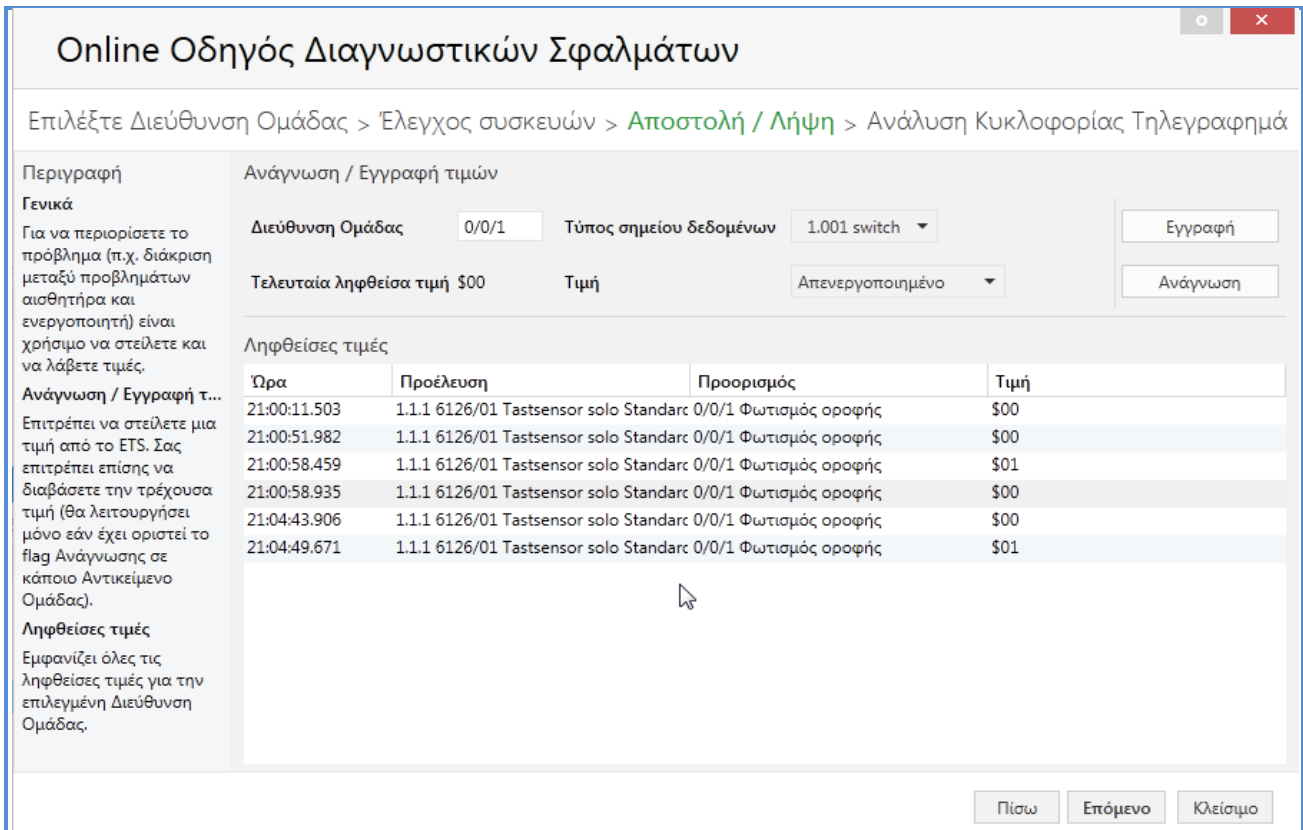
Εικόνα 202. Έλεγχος συσκευών

Σε αυτή βλέπουμε ότι η διεύθυνση ομάδας που έχουμε επιλέξει είναι συνδεδεμένη με δυο συσκευές. Για να γίνει ο έλεγχος των συσκευών θα πρέπει να κάνουμε «κλικ» στο «Έλεγχος συσκευών», για να βεβαιωθούμε ότι έχουν συνδεθεί σωστά. Τότε έχουμε έλεγχο των συσκευών και όποια βρεθεί να έχει προγραμματιστεί σωστά τσεκάρεται με ένα πράσινο «τικ». Επίσης για να εντοπίσουμε τις συσκευές μπορούμε να πατήσουμε το σημάκι στην στήλη LED και τότε το led της συσκευής που έχουμε επιλέξει θα αναβοσβήνει.



Εικόνα 203. Έλεγχος συσκευών

Μετά τον έλεγχο των συσκευών οδηγούμαστε στην καρτέλα για τον έλεγχο της αποστολής/λήψης των τηλεγραφημάτων. Εδώ μπορούμε να στείλουμε από το πρόγραμμα ETS μια τιμή και να δούμε την αποστολή και τη λήψη του τηλεγραφήματος. Εφόσον ο έλεγχος δεν εμφανίζει κάποιο πρόβλημα στην αποστολή και λήψη του τηλεγραφήματος σημαίνει ότι οι συσκευές μας λειτουργούν κανονικά.



Online Οδηγός Διαγνωστικών Σφαλμάτων

Επιλέξτε Διεύθυνση Ομάδας > Έλεγχος συσκευών > Αποστολή / Λήψη > Ανάλυση Κυκλοφορίας Τηλεγραφήμα

Περιγραφή

Ανάγνωση / Εγγραφή τιμών

Γενικά

Για να περιορίσετε το πρόβλημα (π.χ. διάκριση μεταξύ προβλημάτων αισθητήρα και ενεργοποιητή) είναι χρήσιμο να στείλετε και να λάβετε τιμές.

Ανάγνωση / Εγγραφή τ...

Επιτρέπει να στείλετε μια τιμή από το ETS. Σας επιτρέπει επίσης να διαβάσετε την τρέχουσα τιμή (θα λειτουργήσει μόνο εάν έχει οριστεί το flag Ανάγνωσης σε κάποιο Αντικείμενο Ομάδας).

Ληφθείσες τιμές

Εμφανίζει όλες τις ληφθείσες τιμές για την επιλεγμένη Διεύθυνση Ομάδας.

Διεύθυνση Ομάδας: 0/0/1

Τύπος σημείου δεδομένων: 1.001 switch

Τελευταία ληφθείσα τιμή \$00

Τιμή: Απενεργοποιημένο

Εγγραφή

Ανάγνωση

Ληφθείσες τιμές

Ωρα	Προέλευση	Προορισμός	Τιμή
21:00:11.503	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$00
21:00:51.982	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$00
21:00:58.459	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$01
21:00:58.935	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$00
21:04:43.906	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$00
21:04:49.671	1.1.1 6126/01 Tastsensor solo Standarc	0/0/1 Φωτισμός οροφής	\$01

Πίσω

Επόμενο

Κλείσιμο

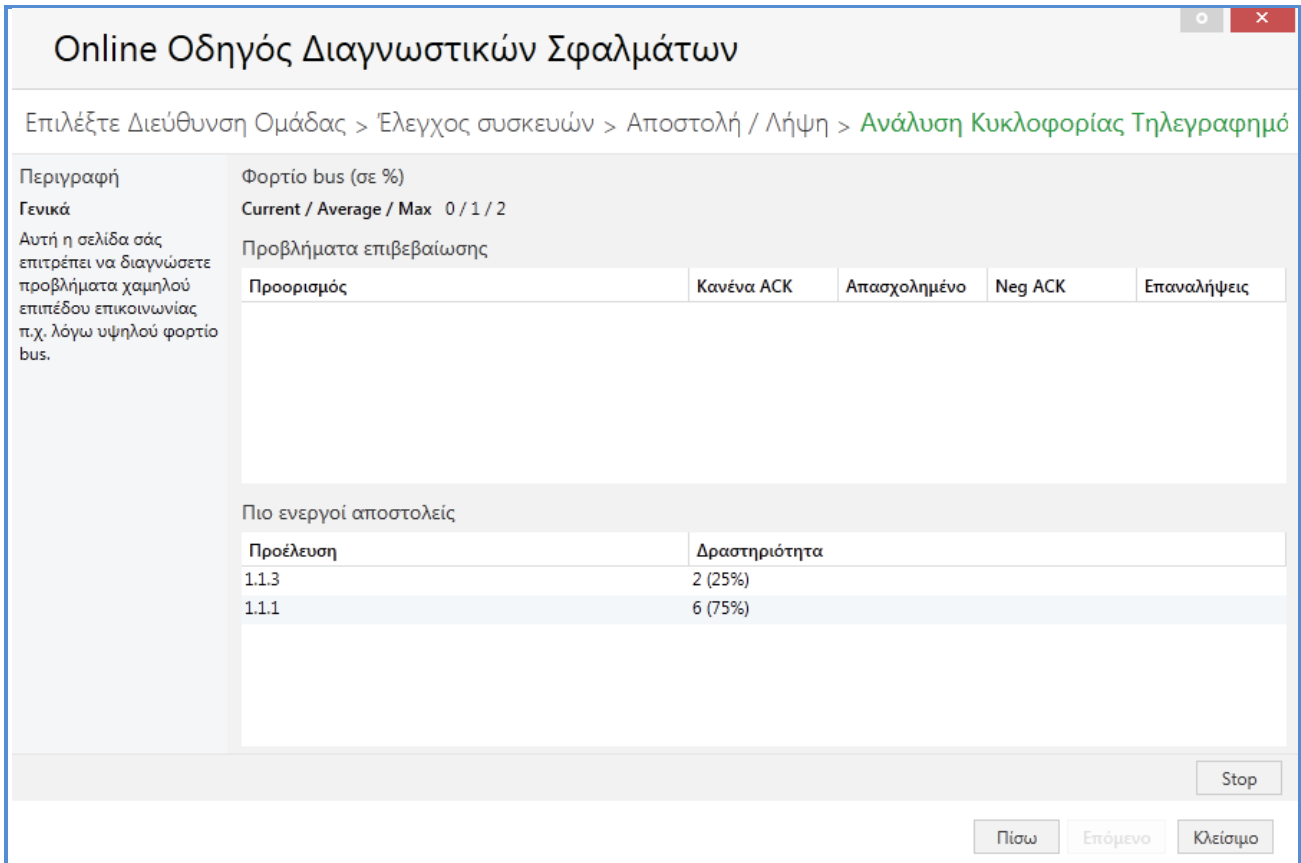
Εικόνα 204. Αποστολή / λήψη τηλεγραφήματος

Η επόμενη καρτέλα αναφέρεται στη ανάλυση της κυκλοφορίας του τηλεγραφήματος. Αυτή η λειτουργία θα αναλύσει τον αριθμό των τηλεγραφημάτων που αποστέλλονται στο bus μόλις πατηθεί το κουμπί «Έναρξη ανίχνευσης». Οι τιμές του φορτίου του bus παρουσιάζονται σαν σχετικές τιμές (%) και εμφανίζονται τα τυχόν προβλήματα κατά την επιβεβαίωση.

- Current (Τρέχον): αποτελεί το τρέχον ποσοστό φορτίου bus
- Average (Μέσος όρος): ενημερώνει για το μέσο φορτίο bus από την έναρξη της καταγραφής
- Max (Μέγιστο): δηλώνει το μέγιστο φορτίο κατά την καταγραφή.

Το κάτω μέρος του παραθύρου, δηλαδή οι πιο ενεργοί αποστολείς, ενημερώνουν ποιες συσκευές συμβάλλουν στην κυκλοφορία του bus.

Στην παρακάτω εικόνα έχουμε δυο μπουτόν με ατομικές διευθύνσεις 1.1.3 και 1.1.1. στο πεδίο αυτό φαίνονται όλες οι συσκευές που μπορούν να στείλουν τηλεγραφήματα. Έτσι το πρώτο μπουτόν έχει στείλει 2 και η συμμετοχή του στο φορτίο στο bus είναι σε ποσοστό 25%, ενώ το δεύτερο έχει στείλει 6 και η συμμετοχή του είναι σε ποσοστό 75%. Αν υπάρχει μόνο ένα μπουτόν, τότε προφανώς το ποσοστό του θα είναι 100%.

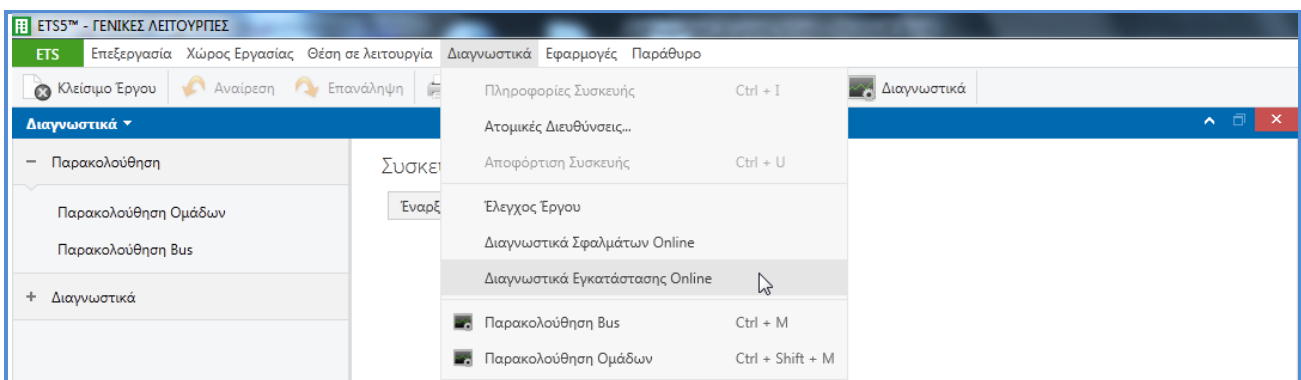


Εικόνα 205. Ανάλυση κυκλοφορίας τηλεγραφήματος

9.13. Διαγνωστικό εγκατάστασης online ⁵²

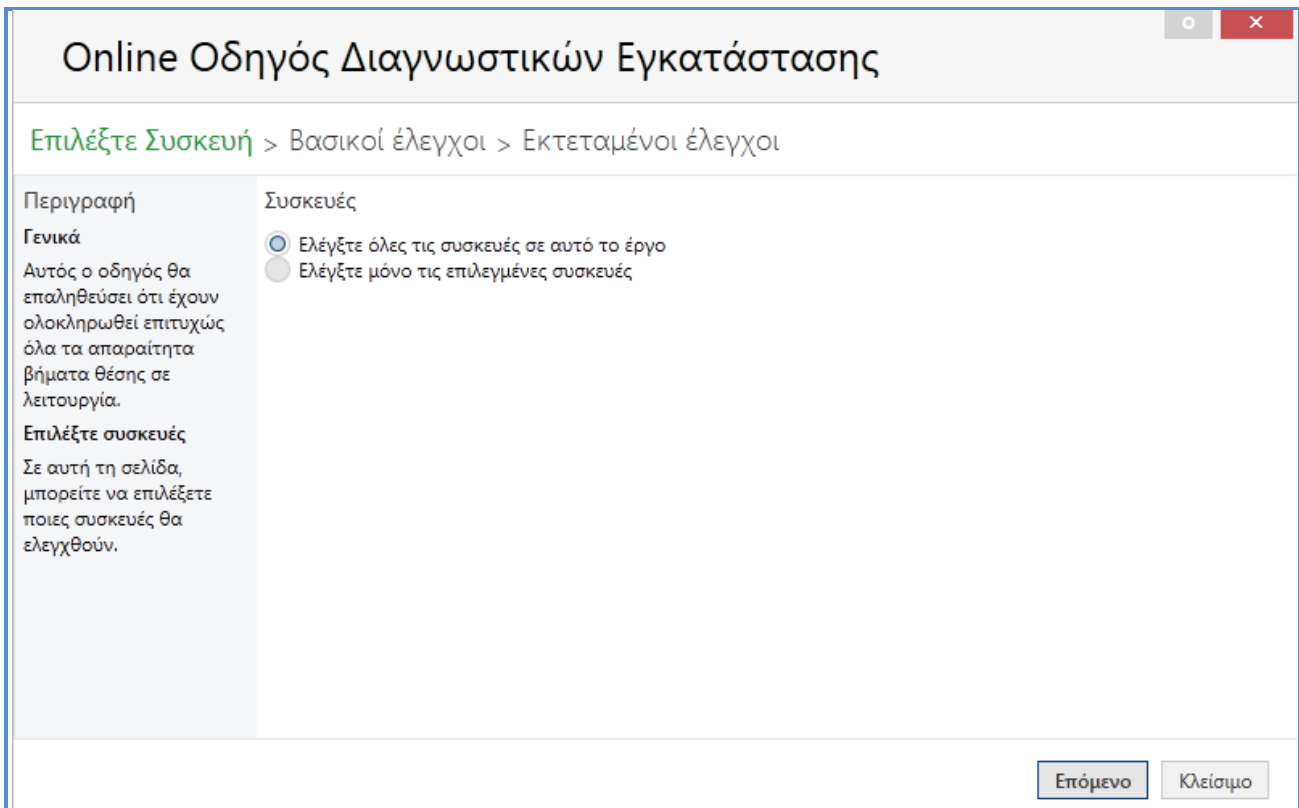
Ένα ακόμα διαγνωστικό εργαλείο του ETS 5 είναι ο «Online Οδηγός Διαγνωστικών Εγκατάστασης». Με αυτόν τον οδηγό ελέγχεται αν έχουν ολοκληρωθεί σωστά όλα τα απαραίτητα βήματα για τη θέση σε λειτουργία της εγκατάστασης KNX . Είναι δυνατόν αυτός ο έλεγχος να εκτελείται για όλες τις bus συσκευές του έργου, για μία ειδική bus συσκευή ή για όλες τις συσκευές που είναι συνδεδεμένες σε συγκεκριμένη διεύθυνση ομάδας. Όλα εξαρτώνται από τι έχει επιλεγθεί προτού ξεκινήσει ο οδηγός.

Η καρτέλα Διαγνωστικά Εγκατάστασης Online μπορεί να ανοίξει μέσω της γραμμής μενού «Διαγνωστικά» > Διαγνωστικά Εγκατάστασης Online. Παρακάτω περιγράφονται τα δύο βήματα: α) Βασικοί έλεγχοι και β) εκτεταμένοι έλεγχοι.



Εικόνα 206. Διαγνωστικά εγκατάστασης Online

Στην πρώτη καρτέλα μπορούμε να επιλέξουμε αν θα ελέγξουμε όλες τις συσκευές του έργου ή μόνο όποιες έχουμε επιλέξει. Με αυτόν τον οδηγό θα επαληθευτεί ότι έχουν ολοκληρωθεί επιτυχώς όλα τα απαραίτητα βήματα για τη λειτουργία του συστήματος.



Εικόνα 207. Οδηγός Διαγνωστικών Εγκατάστασης – επιλογή συσκευών

Αφού επιλέξουμε όλες ή μερικές συσκευές από το έργο μας, οδηγούμαστε στην καρτέλα των βασικών ελέγχων όπου βλέπουμε αν οι συσκευές μας είναι προσβάσιμες και έχουν φορτιστεί με το σωστό πρόγραμμα εφαρμογής. Πατάμε την επιλογή «Έναρξη ελέγχου» και τότε αρχίζει ο έλεγχος των συσκευών.

Διεξάγονται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έχουν τεθεί όλα τα flags προγραμματισμού του έργου; Το flag Cfg θα λαμβάνεται υπόψη μόνο στα μέσα PL/RF.
- Είναι η συσκευή προσβάσιμη στο bus (ring);
- Είναι το Πρόγραμμα Εφαρμογής φορτισμένο και εκτελείται; Απαραίτητη προϋπόθεση είναι το πρόγραμμα εφαρμογής στην εγκατάσταση να είναι το ίδιο όπως στο έργο, αλλιώς αυτή η δοκιμή αποτυγχάνει και εμφανίζει ένα σφάλμα στη λίστα.

Μια γραμμή προόδου δείχνει πόσες συσκευές έχουν ελεγχθεί μέχρι στιγμής (x από y). Ο έλεγχος μπορεί να ακυρωθεί ανά πάσα στιγμή.

Αν η συσκευή μπορεί να αναγνωριστεί και το πρόγραμμα εφαρμογής της έχει εγκατασταθεί σωστά, τότε θα εμφανιστεί στην οθόνη ένα πράσινο «τικ». Εάν η συσκευή δεν μπορεί να αναγνωριστεί ή εάν δεν έχει εγκατασταθεί στην συσκευή κανένα πρόγραμμα εφαρμογής, θα εμφανιστούν οι ακόλουθες πληροφορίες:

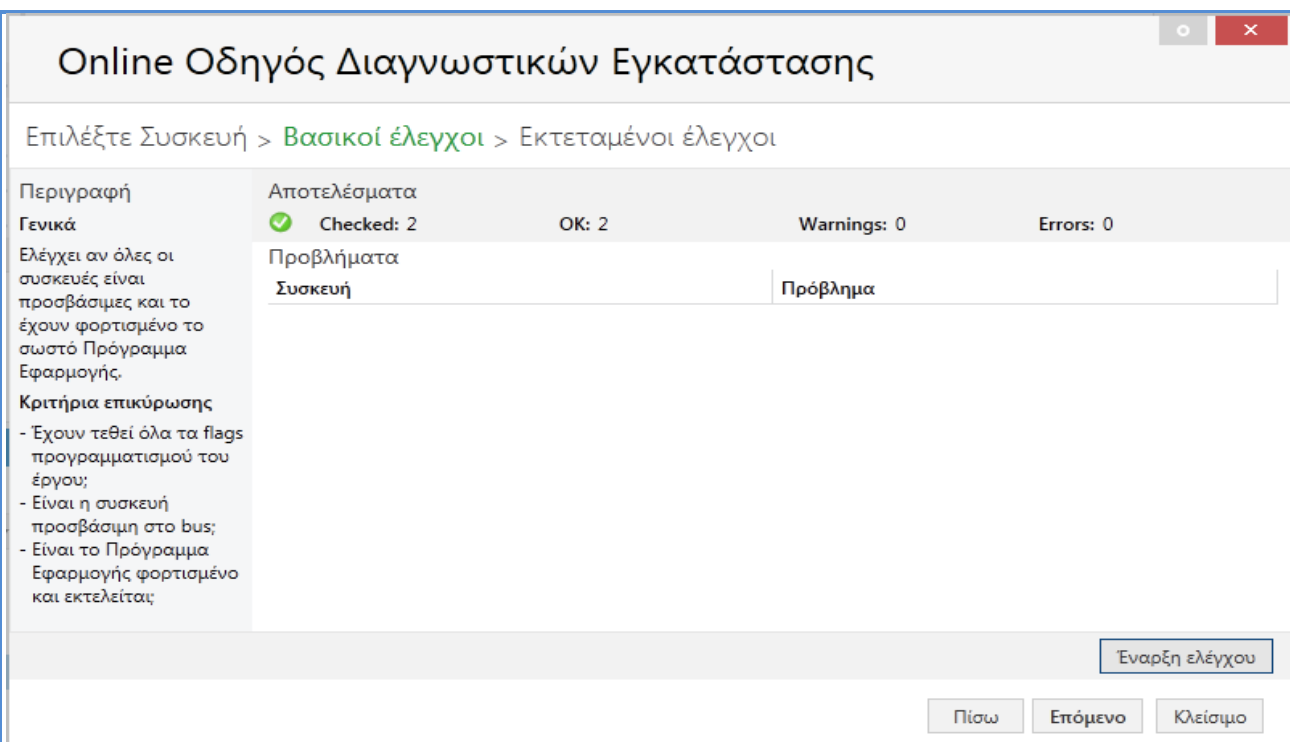
- Τα λάθη μαρκάρονται με μία κόκκινη βούλα μπροστά από την περιγραφή του προβλήματος

- Οι προειδοποιήσεις μαρκάρονται με ένα κίτρινο τριγωνικό θαυμαστικό μπροστά από την περιγραφή του προβλήματος
- Αν δεν εντοπιστεί κάποιο πρόβλημα ή λάθος, τότε μια πράσινη βούλα θα εμφανιστεί μπροστά από το πεδίο «Αποτέλεσμα».

Εάν καμία συσκευή δεν είναι προσβάσιμη σε μια γραμμή, θα εμφανιστεί μια ειδοποίηση μετά την τρίτη συσκευή (ενώ ο οδηγός συνεχίζει τους ελέγχους του στις άλλες συσκευές). Η ειδοποίηση προτείνει τον έλεγχο των πιο συνηθισμένων αιτιών για το πρόβλημα (προβλήματα τοπολογίας, λάθος τοπική διεύθυνση, ελλιπής τροφοδοσίας, κομμένο καλώδιο) και επιτρέπει να παραλείψετε αυτή τη γραμμή και να συνεχίσετε με την επόμενη.

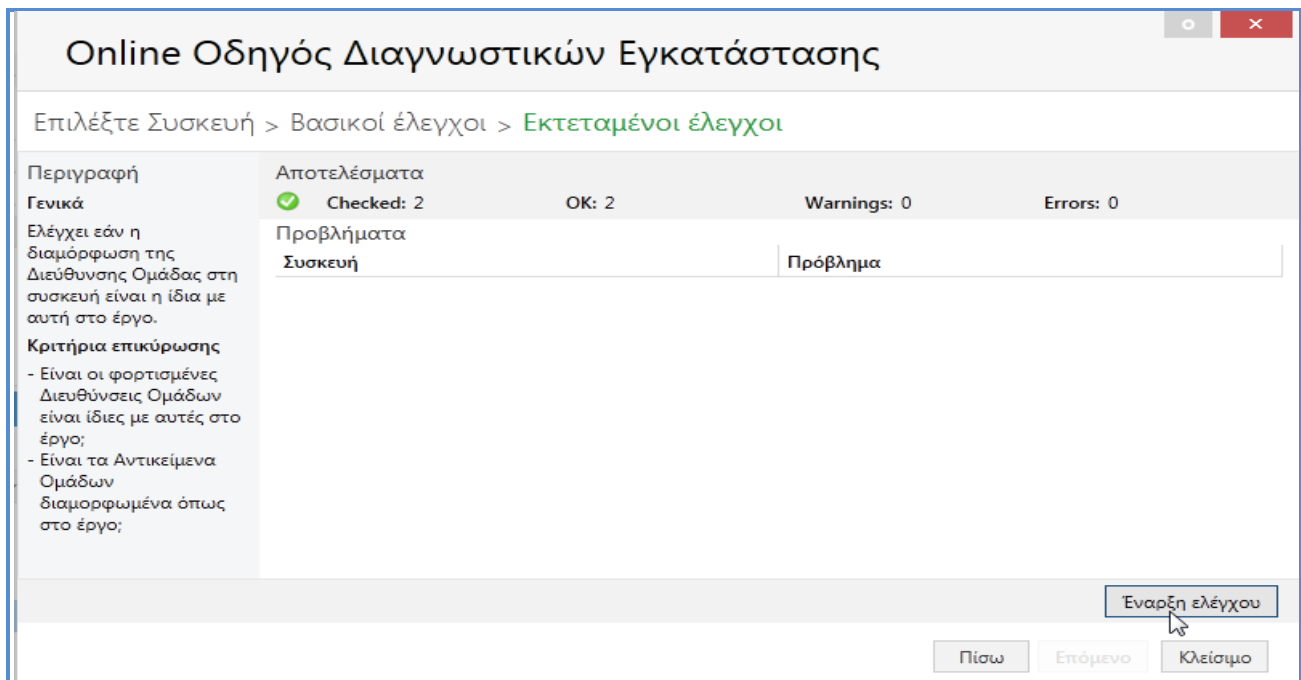
Ο χρήστης μπορεί να συνεχίσει με τους 'Εκτεταμένους Έλεγχους' ή να κλείσει τον οδηγό εδώ.

Μόνο τα σφάλματα εμφανίζονται στη λίστα.



Εικόνα 208. Βασικός έλεγχος συσκευών

Το επόμενο βήμα του οδηγού μας επιτρέπει να εκτελέσουμε τους «Εκτεταμένους Ελέγχους». Έτσι μπορεί να ελεγχθεί εάν οι υπάρχουσες στις bus- συσκευές διευθύνσεις ομάδων ταιριάζουν με αυτές του έργου. Πατάμε την επιλογή «Έναρξη ελέγχου» και τότε αρχίζει ο έλεγχος των συσκευών.



Εικόνα 209. Εκτεταμένοι έλεγχοι συσκευών

Για όλες τις συσκευές του έργου/επιλογής που πέρασαν τους 'Βασικούς Ελέγχους', διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι (για συσκευές που δεν πέρασαν από τον έλεγχο, το αποτέλεσμα από τον προηγούμενο έλεγχο αναφέρεται και πάλι σε αυτόν τον πίνακα):

- Διαβάζει τους πίνακες συνδέσεων των συσκευών στην εγκατάσταση και τους συγκρίνει με τις συνδεδεμένες διευθύνσεις ομάδων από το έργο.
- Οι πίνακες διευθύνσεων πρέπει να είναι πανομοιότυποι.

Πίνακας συνδέσεων:

- Οι αποστέλλουσες ομάδες πρέπει να είναι πανομοιότυπες.
- Οι προσλαμβάνουσες ομάδες πρέπει να είναι πανομοιότυπες, εκτός από τη σχετική τους σειρά.

Πίνακας Αντικειμένων Επικοινωνίας:

Για τα αντικείμενα επικοινωνίας, η σύγκριση είναι επιτυχής στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Όλα τα flags και το μήκος των αντικειμένων είναι ίσα.
- Επιπλέον έλεγχος 1: Καμία διεύθυνση ομάδας δεν έχει ανατεθεί στο αντικείμενο επικοινωνίας ή δεν έχει οριστεί το flag της επικοινωνίας. Ταιριάζουν τα δεδομένα στη συσκευή με τα δεδομένα στο έργο;
 - Σε αυτή την περίπτωση, τα υπόλοιπα flags και το μέγεθος του αντικειμένου αγνοούνται.
- Επιπλέον έλεγχος 2: Καμία διεύθυνση ομάδας δεν έχει ανατεθεί στο αντικείμενο επικοινωνίας το flag της επικοινωνίας έχει οριστεί στο έργο. Τα δεδομένα στη συσκευή δεν ταιριάζουν με τα δεδομένα του έργου.
 - Στην περίπτωση αυτή, η σύγκριση είναι εντάξει. Το ETS το ανάγκασε αυτό ρητά! Μια γραμμή προόδου δείχνει πόσες συσκευές έχουν ήδη ελεγχθεί (x από y). Ο έλεγχος μπορεί να ακυρωθεί ανά πάσα στιγμή.

Μόνο τα σφάλματα εμφανίζονται στη λίστα.

Κεφάλαιο 10. Δημιουργία εκπαιδευτικών ασκήσεων

Σκοπός της δημιουργίας των παρακάτω ασκήσεων είναι η εξοικείωση των φοιτητών, σπουδαστών, μαθητών και γενικά κάθε εκπαιδευόμενου στο πρωτόκολλο και την τεχνολογία του «έξυπνου σπιτιού» της KNX.

Οι ασκήσεις που θα παρουσιαστούν είναι:

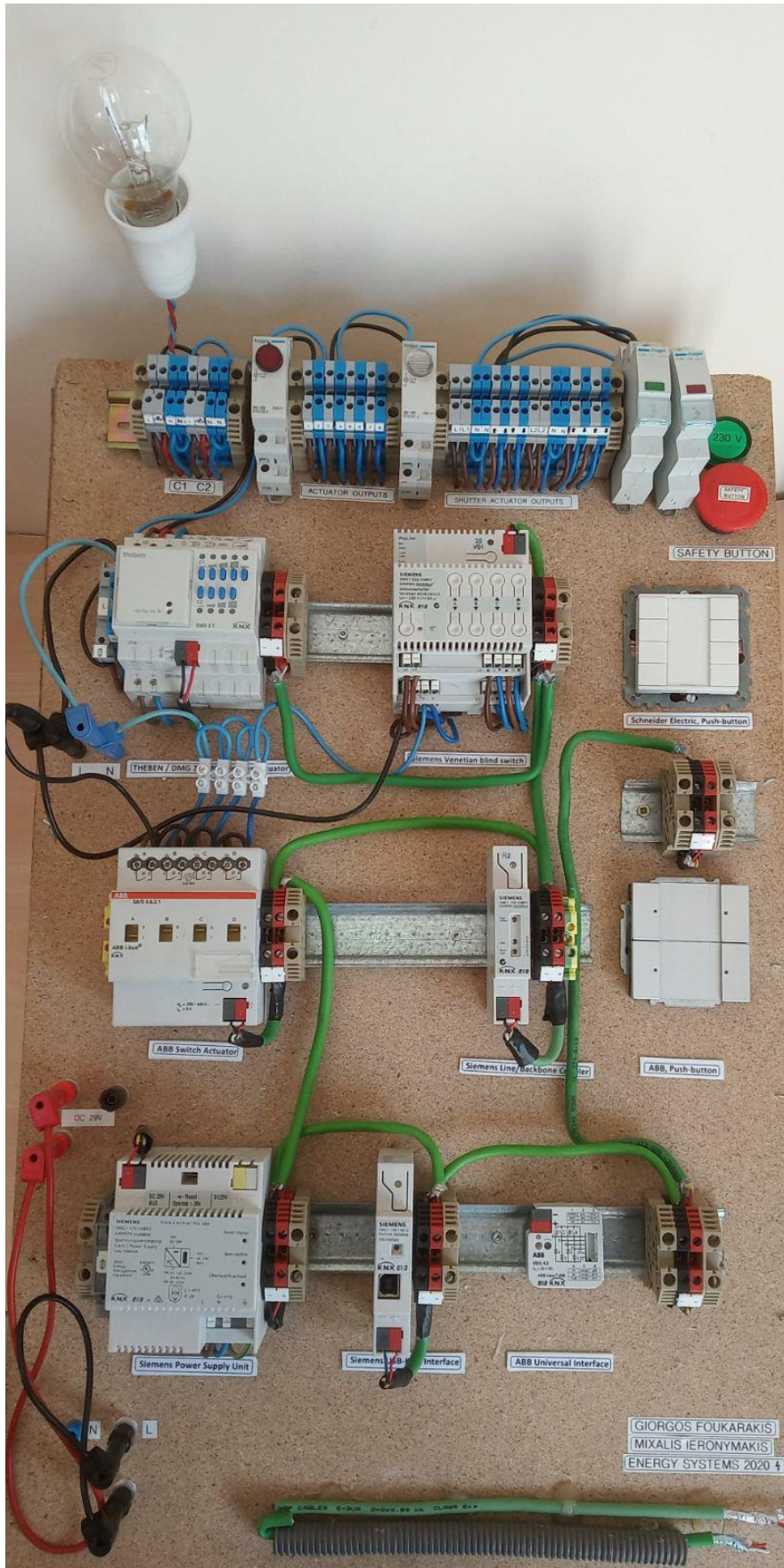
- Άσκηση 1^η. Δημιουργία νέου έργου – Δομή κτιρίου
- Άσκηση 2^η. Έλεγχος φωτισμού (on/off) από ένα σημείο
- Άσκηση 3^η. Έλεγχος φωτισμού (on/off) από δυο σημεία
- Άσκηση 4^η. Έλεγχος on/off και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (Dimming)
- Άσκηση 5^η. Έλεγχος σκίαστρων (ρολών) σε παράθυρο
- Άσκηση 6^η. Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών

Μέσα από αυτές μπορεί να γίνει κατανοητός ο προγραμματισμός απλών ηλεκτρικών κυκλωμάτων που συναντάμε στις εσωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, από μια απλή κατοικία μέχρι ένα μεγάλο ξενοδοχείο. Έτσι θα δοθεί το έναυσμα, σε όποιους ενδιαφέρονται για περαιτέρω μελέτη και δημιουργία πιο σύνθετων σεναρίων.










Για τον προγραμματισμό των KNX συσκευών θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό ETS5 στην έκδοση DEMO, η οποία παρέχεται δωρεάν μετά από εγγραφή στην ιστοσελίδα: <https://my.knx.org/el/shop/ets>. Στην έκδοση αυτή υπάρχει ο περιορισμός χρήσης πέντε συσκευών μέσα στο έργο που δημιουργούμε. Για το λόγο αυτό οι παρακάτω ασκήσεις δεν θα έχουν πάνω από πέντε KNX συσκευές. Η επικοινωνία των συσκευών με τον Η/Υ πραγματοποιείται μέσω του USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS που υπάρχει στην εκπαιδευτική πινακίδα, το οποίο δεν χρειάζεται να το εισάγουμε στα έργα μας μια και αναγνωρίζεται αυτόματα ως θύρα επικοινωνίας. (Εικόνα 226)

Οι KNX συσκευές που χρησιμοποιούνται βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα που υπάρχει στο εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων του τμήματος Ηλεκτρολόγων και γίνεται αναφορά σε αυτές στο κεφάλαιο 5 της παρούσας διατριβής. Η πινακίδα είχε κατασκευαστεί από τους Φουκαράκη Γεώργιο και Ιερωνυμάκη Μιχάλη, στα πλαίσια της εκπόνησης της μεταπτυχιακής τους διατριβής.

Στις παρακάτω εικόνες φαίνονται η εκπαιδευτική πινακίδα και οι συσκευές τις οποίες περιλαμβάνει.



Εικόνα 210. Εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου με υλικά KNX

Εξοπλισμός KNX	Εικόνες	Εξοπλισμός KNX	Εικόνες
Power Supply Unit N 125/02 160 mA Siemens		Switch Actuator SA/S 4.6.2.1, 4-fold, 6 A ABB	
Siemens Venetian blind switch N 523/02		THEBEN / DMG 2 T KNX DIMMER	
Universal Interface US/U 4.2 ABB		Push-button, 4-gang MTN617419 Schneider	
USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS		Μηχανισμός Μπουτόν δυσλός KNX, ABB 6126/01-84-500	
Line/Backbone Couplers N 140/03			

Εικόνα 211. Συσκευές εκπαιδευτικής πινακίδας

10.1. Άσκηση 1^η. Δημιουργία νέου έργου – Δομή κτιρίου

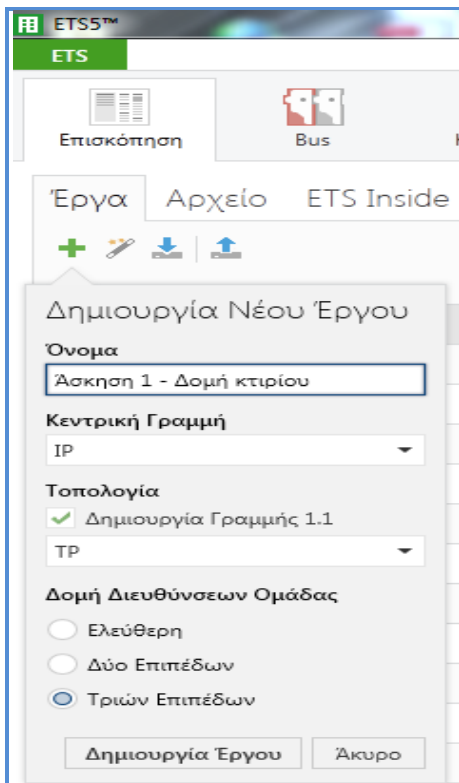
Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να δημιουργούν ένα νέο έργο και τη δομή του.

Για τη δημιουργία της 1^{ης} άσκησης επιλέχθηκε ο χώρος του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που βρίσκεται στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Συμπλήρωση στοιχείων καρτέλας "Δημιουργία Νέου Έργου")

Κάνουμε διπλό αριστερό κλικ στο εικονίδιο του ETS 5 που βρίσκεται στην επιφάνεια εργασίας. Μόλις ανοίξει το πρόγραμμα εμφανίζεται η πρώτη καρτέλα που ονομάζεται «Επισκόπηση». Εκεί επιλέγουμε την καρτέλα «Έργα».



Εικόνα 212. Παράθυρο στοιχείων Νέου Έργου

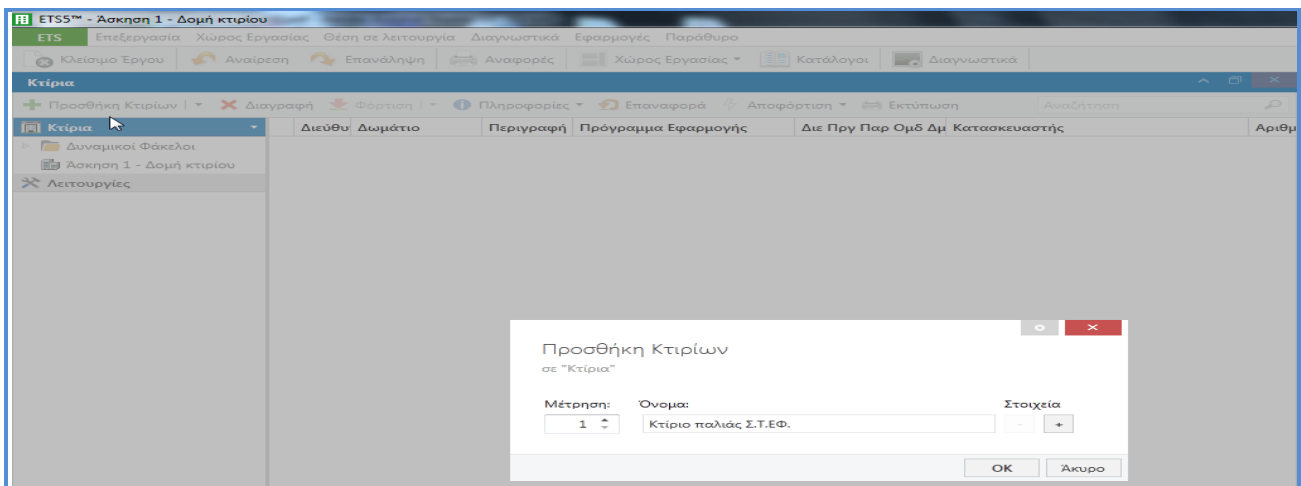
Για τη δημιουργία του νέου έργου πατάμε τον πράσινο σταυρό που εμφανίζεται κάτω από το όνομα της καρτέλας και τότε εμφανίζεται το παράθυρο δημιουργίας του νέου έργου μας.

- Στο πεδίο Όνομα θα γράψουμε «Άσκηση 1 – Δομή κτιρίου»
- Για κεντρική γραμμή θα επιλέξουμε «IP»
- Στην τοπολογία θα επιλέξουμε το «TP»
- Στη Δομή Διευθύνσεων Ομάδας θα επιλέξουμε «Τριών Επιπέδων»

Τώρα είμαστε έτοιμοι να πατήσουμε το «Δημιουργία Έργου» και να μπούμε στο περιβάλλον δημιουργίας του.

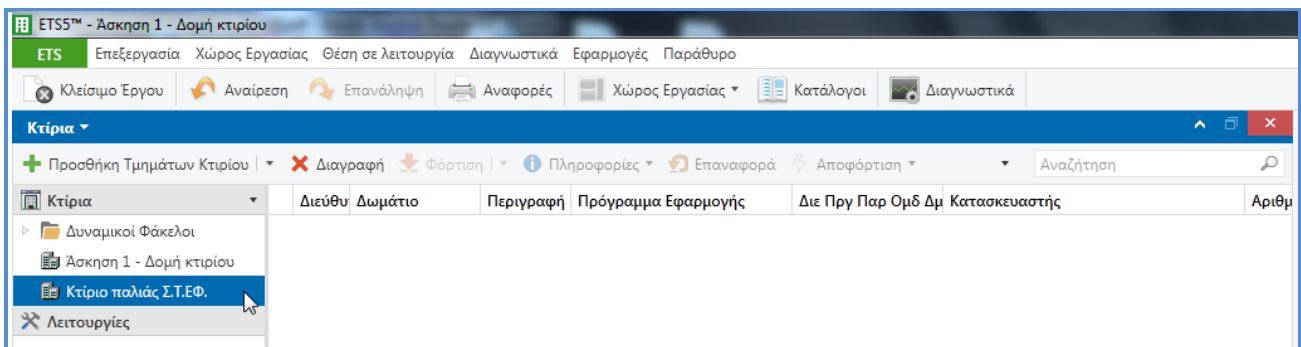
Βήμα 2^ο (Προσθήκη Κτιρίου)

Αφού μπούμε στο περιβάλλον δημιουργίας του έργου μας θα πρέπει να διαμορφώσουμε τους χώρους του. Το πρώτο παράθυρο που εμφανίζεται είναι το «Κτίρια». Εκεί πατάμε στην επιλογή «Προσθήκη κτιρίων» και ανοίγει ένα παράθυρο για να δώσουμε όνομα στο κτίριο μας.



Εικόνα 213. Καρτέλα προσθήκης κτιρίου στο έργο

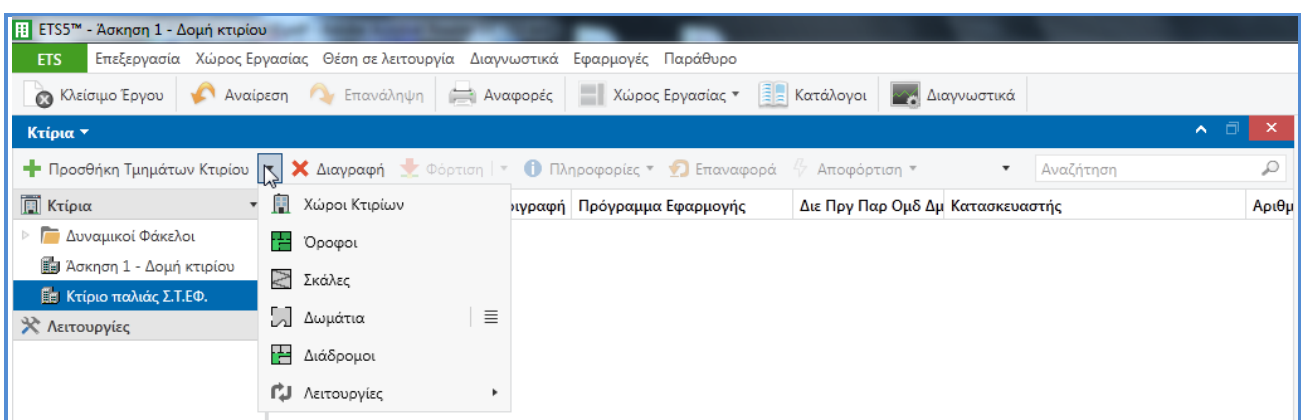
Δίνουμε το όνομα «Κτίριο παλιάς Σ.Τ.ΕΦ.» και πατάμε την επιλογή «OK». Έτσι δημιουργείται το κτίριο μας που εμφανίζεται στην αριστερή στήλη της οθόνης μας.



Εικόνα 214. Το κτίριο του έργου

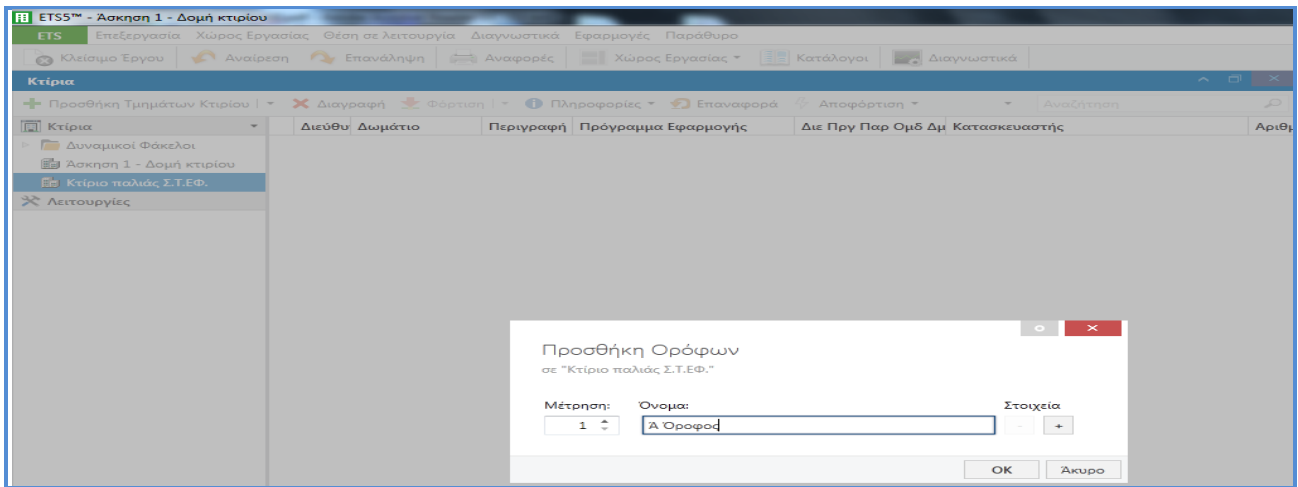
Βήμα 3ο (Προσθήκη Τμημάτων Κτιρίου)

Έχοντας επιλέξει το «Κτίριο παλιάς Σ.Τ.ΕΦ.», πατάμε το βελάκι που βρίσκεται δίπλα στην επιλογή «Προσθήκη Τμημάτων Κτιρίου». Τότε εμφανίζεται το μενού για την επιλογή των χώρων του κτιρίου και εκεί επιλέγουμε το «Όροφοι».



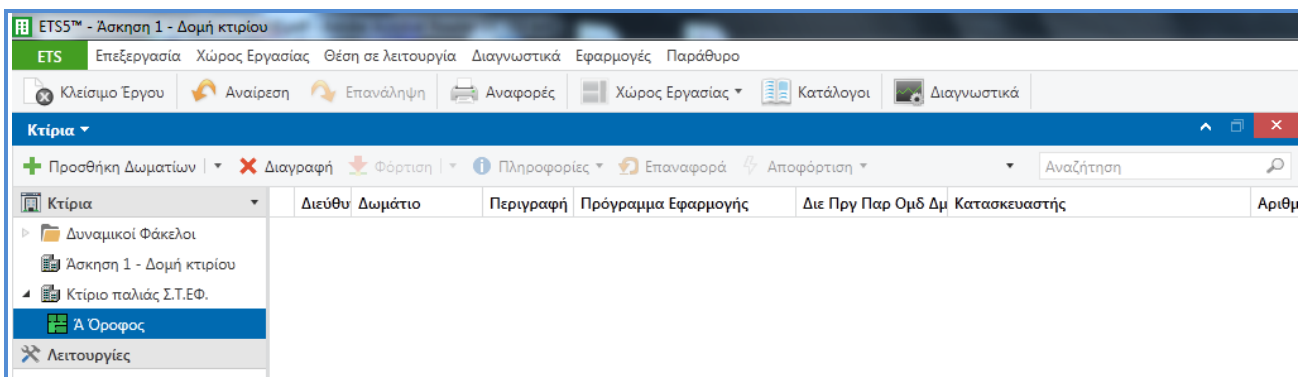
Εικόνα 215. Μενού για την προσθήκη τμημάτων κτιρίου

Στο παράθυρο που θα ανοίξει θα δώσουμε το όνομα «Α Όροφος» και θα πατήσουμε το «ΟΚ».



Εικόνα 216. Καρτέλα προσθήκης ορόφου στο κτίριο

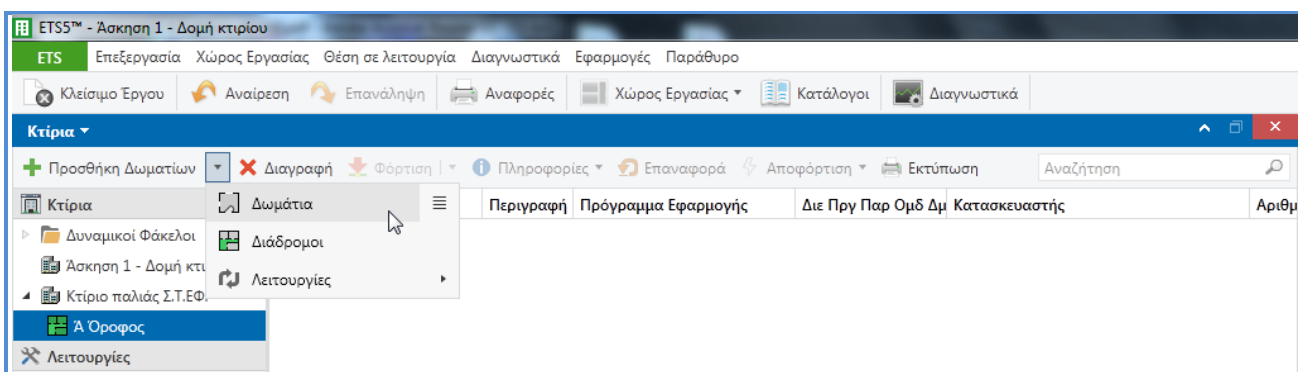
Τότε θα εμφανιστεί στην αριστερή στήλη της οθόνης μας το κτίριο που έχουμε δημιουργήσει και ο Α όροφος.



Εικόνα 217. Εμφάνιση ορόφου στο κτίριο

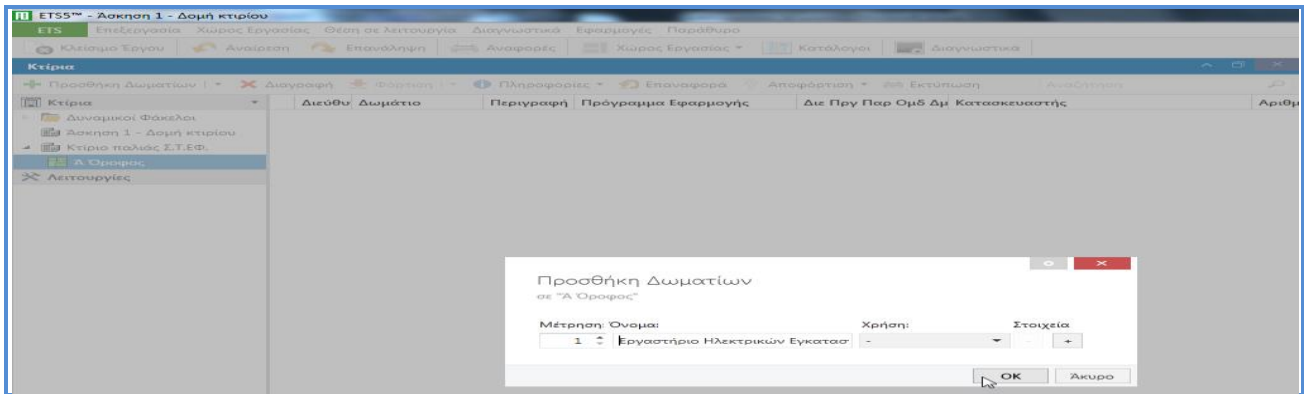
Βήμα 4ο (Προσθήκη Δωματίων)

Έχοντας επιλέξει το «Α Όροφος», πατάμε το βελάκι που βρίσκεται δίπλα στην επιλογή «Προσθήκη Δωματίων». Τότε εμφανίζεται το μενού για την επιλογή των χώρων του ορόφου και εκεί επιλέγουμε το «Δωμάτια».



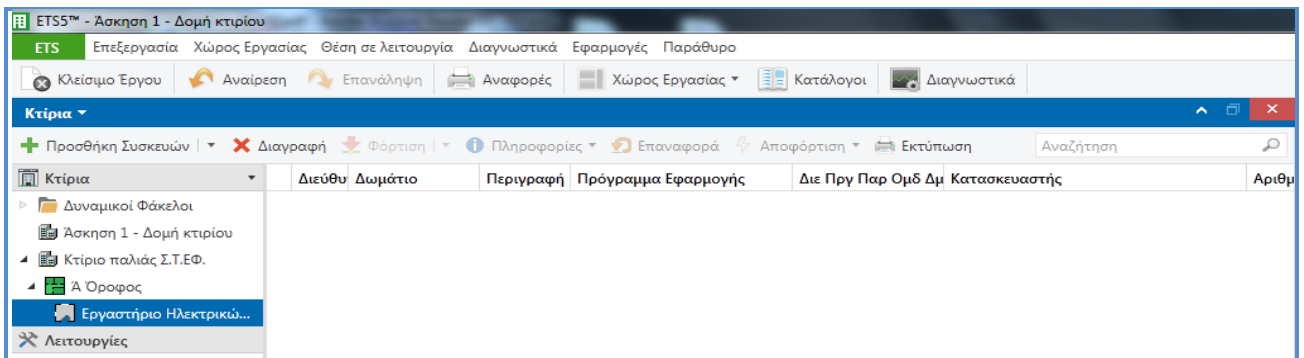
Εικόνα 218. Μενού προσθήκης δωματίων στον όροφο

Στο παράθυρο που θα ανοίξει θα δώσουμε το όνομα «Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων» και θα πατήσουμε το «OK».



Εικόνα 219. Καρτέλα προσθήκης δωματίου στον όροφο

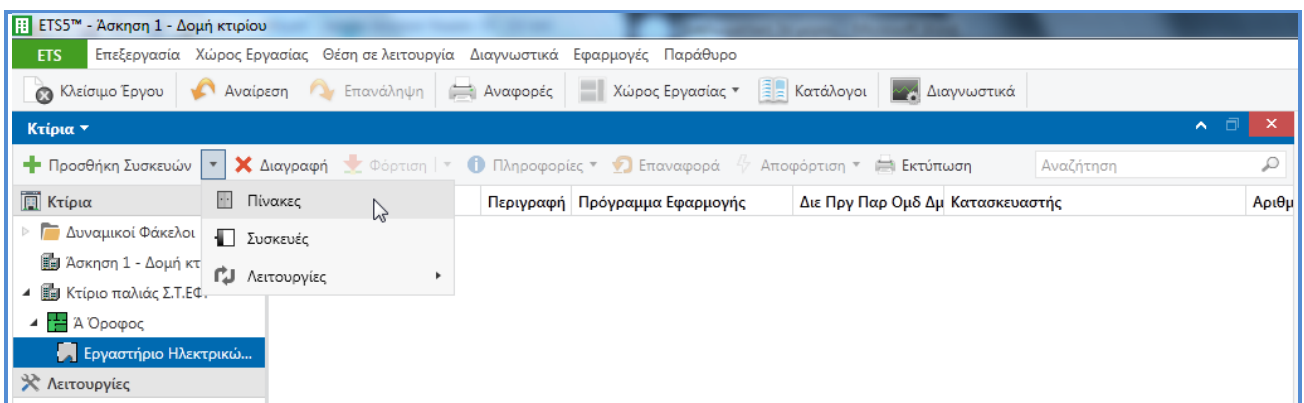
Τότε θα εμφανιστεί στην αριστερή στήλη της οθόνης μας το κτίριο που έχουμε δημιουργήσει, ο Α όροφος και η αίθουσα του Εργαστηρίου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων.



Εικόνα 220. Εμφάνιση δωματίου στον όροφο

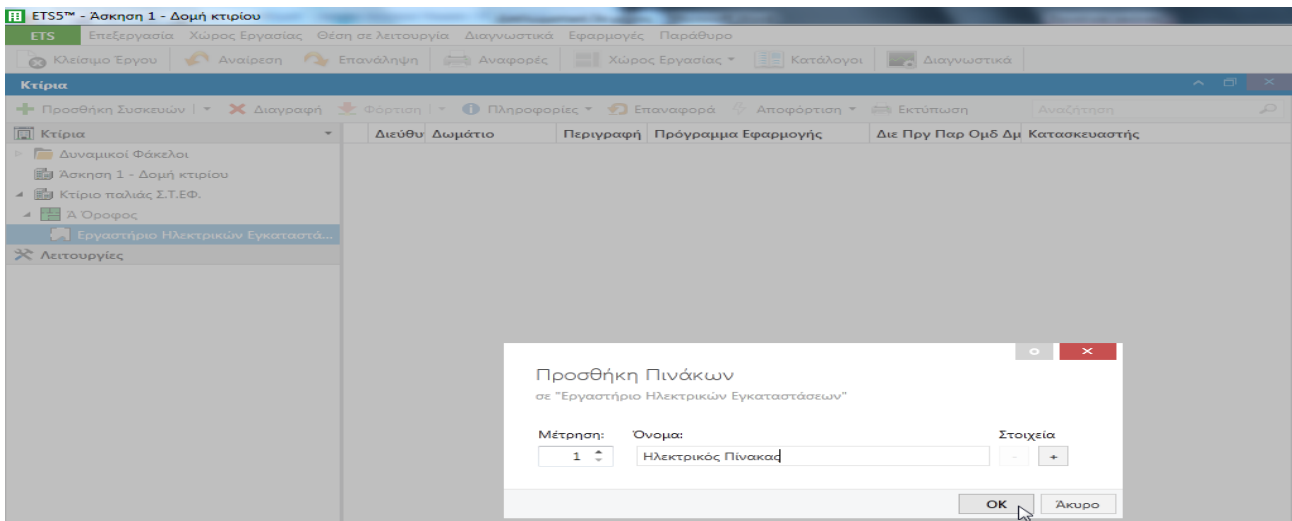
Βήμα 5^ο (Προσθήκη Συσκευών- Πίνακες)

Το επόμενο που θα κάνουμε είναι να τοποθετήσουμε τον ηλεκτρικό πίνακα μέσα στο χώρο του εργαστηρίου. Επιλέγουμε το «Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων» και πατάμε το βελάκι που βρίσκεται δίπλα στην επιλογή «Προσθήκη Συσκευών». Τότε εμφανίζεται το μενού για την επιλογή του πίνακα ή της συσκευής και εκεί επιλέγουμε το «Πίνακες».



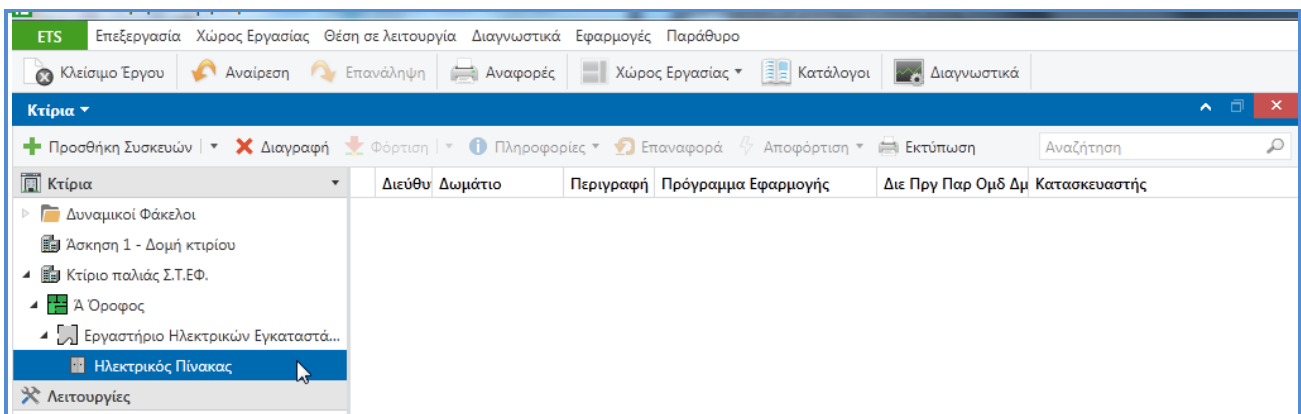
Εικόνα 221. Μενού προσθήκης συσκευών

Στο παράθυρο που θα ανοίξει θα δώσουμε το όνομα «Ηλεκτρικός Πίνακας» και θα πατήσουμε το «ΟΚ».



Εικόνα 222. Καρτέλα προσθήκης ηλεκτρικού πίνακα

Τότε θα εμφανιστεί στην αριστερή στήλη της οθόνης μας το κτίριο που έχουμε δημιουργήσει, ο Ά όροφος, η αίθουσα του Εργαστηρίου Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων και ο ηλεκτρικός πίνακας.

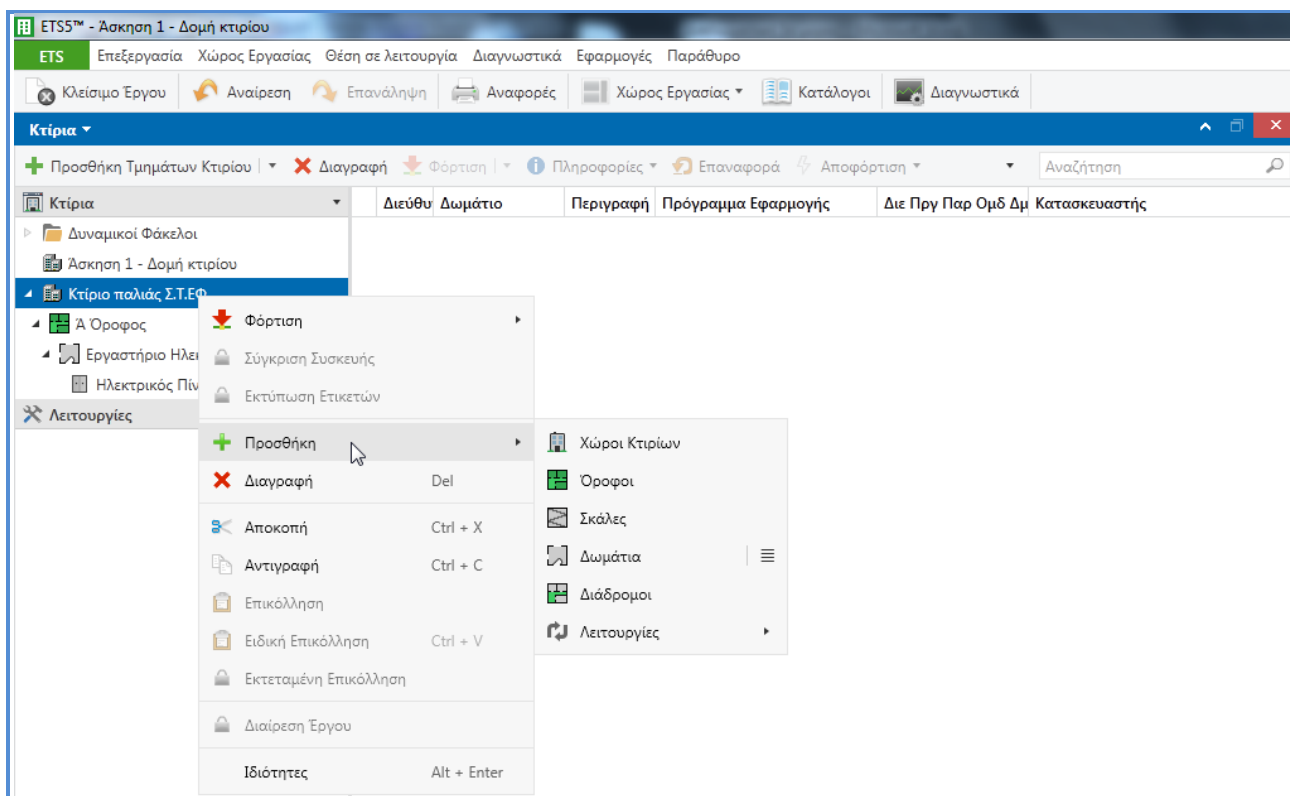


Εικόνα 223. Εμφάνιση ηλεκτρικού πίνακα στην αίθουσα

Με τον ίδιο τρόπο μπορούμε να δημιουργήσουμε και άλλους ορόφους, αίθουσες κλπ. Έτσι έχουμε φτιάξει τη δομή του έργου μας και είμαστε έτοιμοι να δημιουργήσουμε τις διευθύνσεις ομάδων και να τοποθετήσουμε τις συσκευές στο χώρο μας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ:

Μπορούμε επίσης να εισάγουμε τους χώρους του κτιρίου, τα δωμάτια και τον ηλεκτρικό πίνακα, πατώντας δεξί κλικ στον επιλεγμένο χώρο και επιλέγοντας από το σχετικό μενού, όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 224. Εισαγωγή στοιχείων στο έργο

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Να δημιουργήσετε τη δομή ενός έργου, το οποίο θα είναι ένα διαμέρισμα μεζονέτα δυο επιπέδων (ισόγειο – Α όροφος). Στο ισόγειο θα βρίσκονται το χωλ, η κουζίνα, η τραπεζαρία, το μπάνιο, το σαλόνι, ένα βοηθητικό δωμάτιο και το κλιμακοστάσιο. Στον Α όροφο θα βρίσκονται δυο υπνοδωμάτια, το μπάνιο, ο διάδρομος και το γραφείο.

10.2. Άσκηση 2η : Έλεγχος φωτισμού (on/off) από ένα σημείο

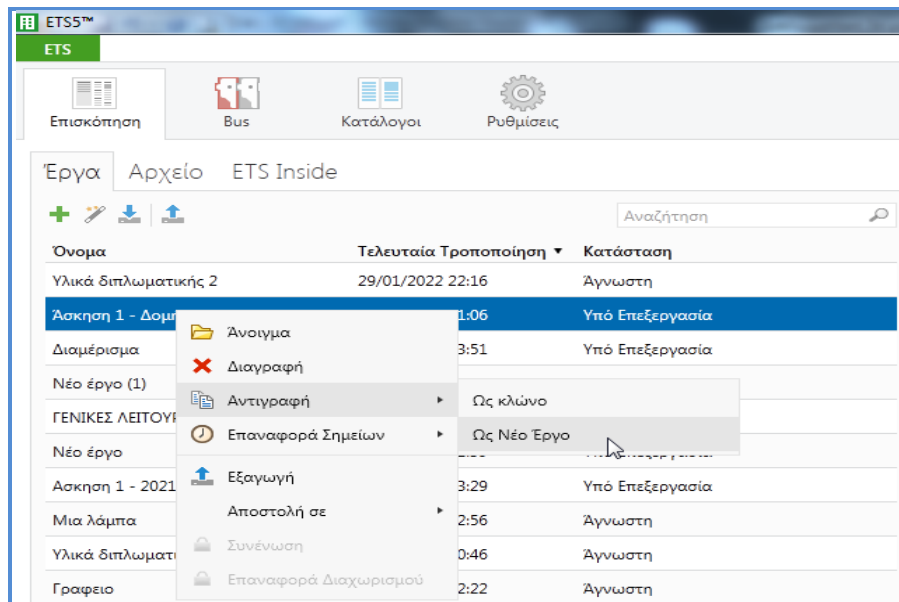
Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να προγραμματίζουν ένα μπουτόν έτσι, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία ενός φωτιστικού σημείου. Το κύκλωμα αυτό αντιστοιχεί στο έλεγχο ενός φωτιστικού σημείου από έναν απλό διακόπτη.

Για τη δημιουργία της 2^{ης} άσκησης επιλέχθηκε να ελεγχθεί ο φωτισμός που βρίσκεται στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Δημιουργία Νέου Έργου)

Δημιουργούμε το νέο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης 1, ή ανοίγουμε το αρχείο της άσκησης 1 ώστε να δουλέψουμε σε αυτό. Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε το αρχείο της άσκησης 1 και το νέο αρχείο να το ονομάσουμε «Άσκηση 2 – Έλεγχος φωτισμού (on/off)».



Εικόνα 225. Αντιγραφή 1ης Άσκησης και μετονομασία της σε Άσκηση 2

Βήμα 2^ο (Προσθήκη Συσκευών)

Αφού φτιάξουμε από την αρχή το χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή ανοίξουμε το αρχείο της άσκησης 1, θα αρχίσουμε να προσθέτουμε συσκευές. Για τον έλεγχο του φωτιστικού θα χρειαστούμε, ένα τροφοδοτικό, ένα μπουτόν και έναν ενεργοποιητή. Επίσης θα χρειαστούμε ένα USB-KNX Interface για να προγραμματίσουμε τις συσκευές μας, το οποίο δεν θα το βάλουμε στο έργο μας, μια και μετά τον προγραμματισμό θα μπορεί να αφαιρεθεί. Τα υλικά αυτά βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου και είναι τα εξής:

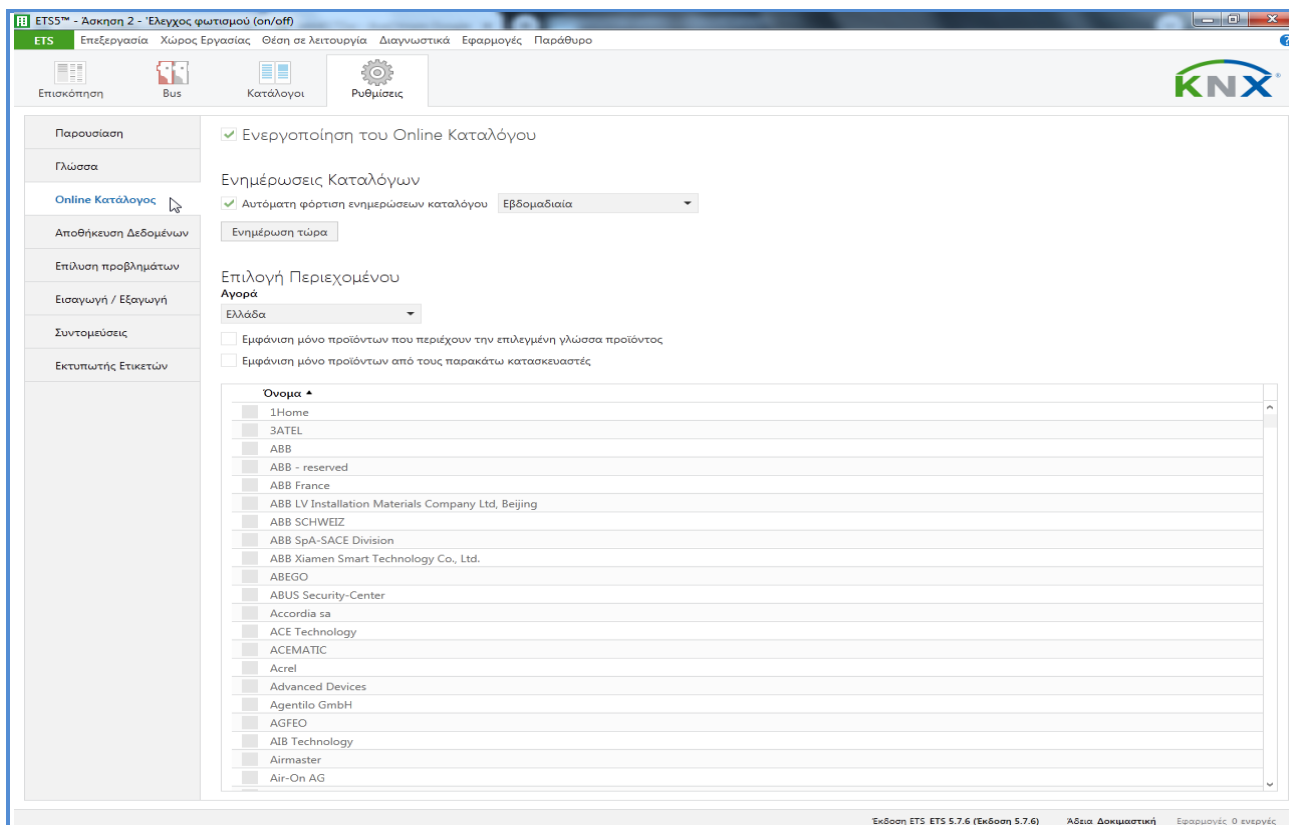
- 1) Power Supply Unit N 125/02 160 mA, Siemens
- 2) Push-button 2-gang, ABB, 6126/01-84-500
- 3) Switch Actuator SA/S 4.6.2.1, 4-fold, 6 A, ABB
- 4) USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS



Εικόνα 226. Συσκευές KNX της Άσκησης 2

Από τα παραπάνω υλικά το μπουτόν θα τοποθετηθεί στον χώρο της αίθουσας με κατάλληλο κουτί (Εικόνα 99) ενώ το τροφοδοτικό, ο ενεργοποιητής και το USB KNX Interface, στον ηλεκτρικό πίνακα.

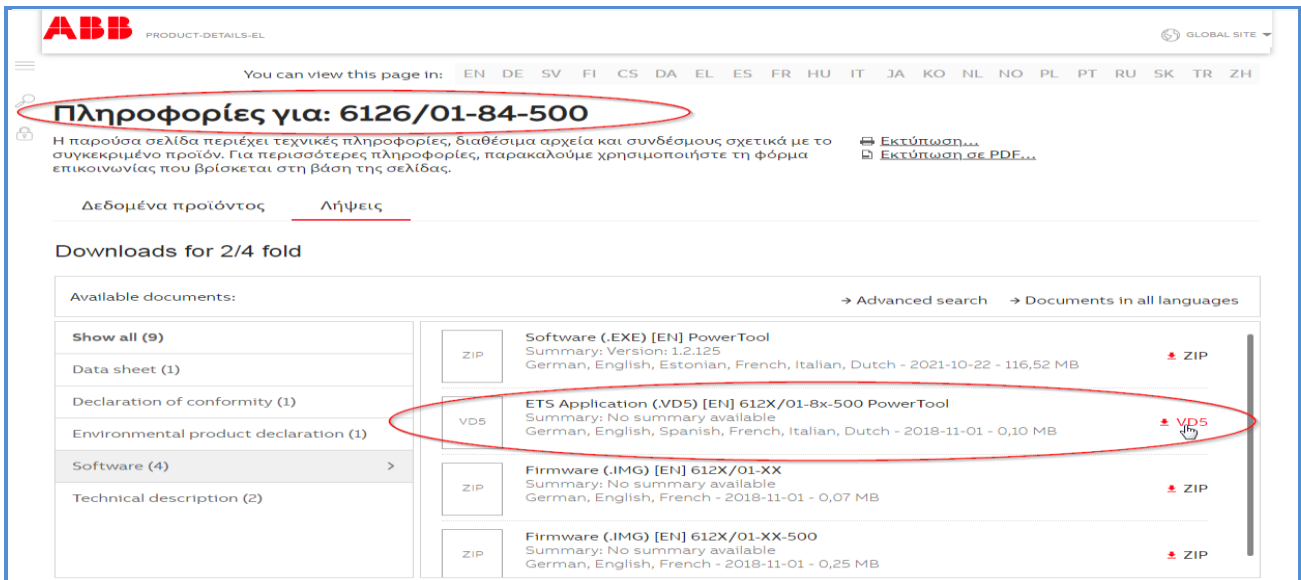
Πριν τα τοποθετήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής για το καθένα. Αυτό θα γίνει πηγαίνοντας στην κεντρική καρτέλα «Ρυθμίσεις», στο πεδίο «Online Κατάλογος». Εκεί στο πεδίο «Επιλογή Περιεχομένου», επιλέγουμε "Ελλάδα" και τότε θα εμφανιστούν οι κατάλογοι με τα προϊόντα όλων των κατασκευαστών. Μπορούμε να επιλέξουμε ενημέρωση καταλόγου και έτσι θα μπορούμε να βρούμε το πρόγραμμα εφαρμογής οποιασδήποτε συσκευής χρειαζόμαστε. Οι κατάλογοι αυτοί είναι online και μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός ο τρόπος συνιστάται για να μην ψάχνουμε κάθε φορά τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε.



Εικόνα 227. Ενημέρωση Online καταλόγου κατασκευαστών και συσκευών

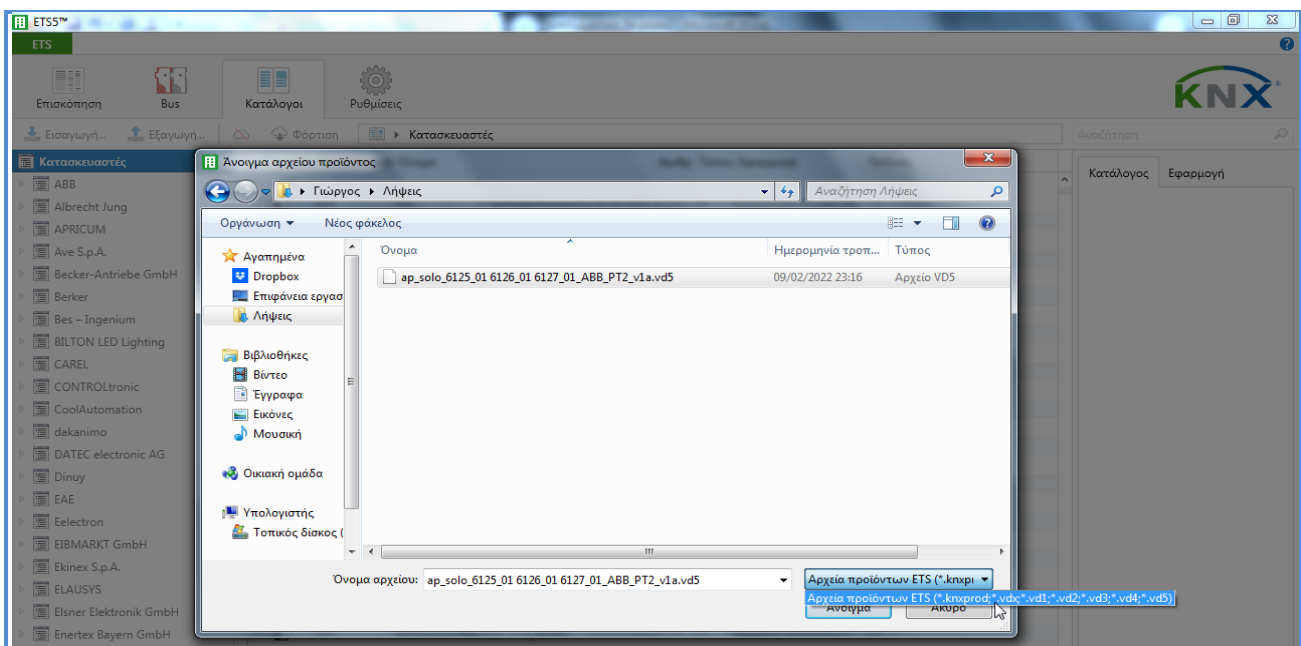
Αν δεν έχουμε κάνει ενημέρωση των online καταλόγων, θα πρέπει να ψάξουμε στο διαδίκτυο το προϊόν με τον κωδικό του και να αποθηκεύσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του στον Η/Υ μας. Στη συνέχεια θα πρέπει να το εισάγουμε στο ETS 5. Το ίδιο θα πρέπει να κάνουμε για όποιο προϊόν χρειαστούμε.

Έτσι μπορούμε να πάμε στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή και να αναζητήσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του προϊόντος με τον συγκεκριμένο κωδικό του. Το αρχείο με το πρόγραμμα εφαρμογής θα έχει την κατάληξη «.knhprod» ή «VD5». Το κατεβάζουμε και το επόμενο στάδιο είναι να το εισάγουμε στο πρόγραμμα ETS 5.



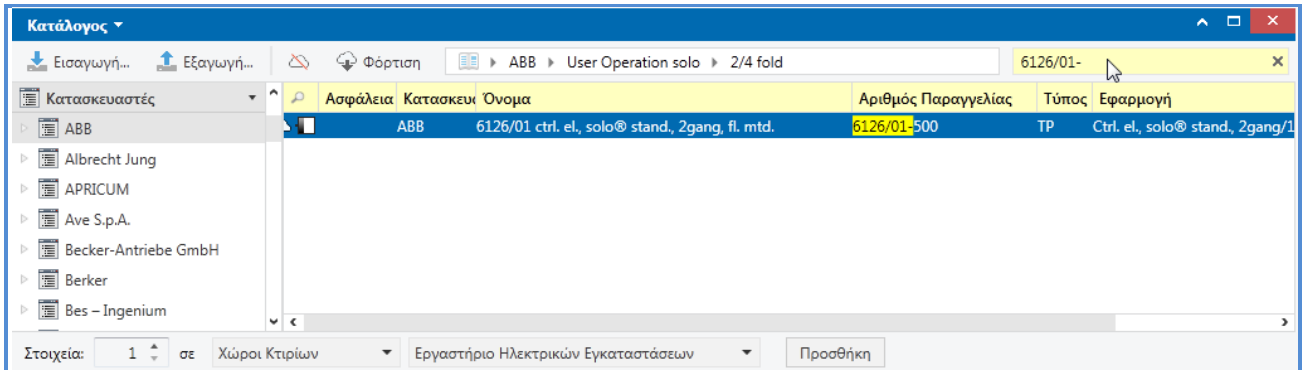
Εικόνα 228. Εύρεση προγράμματος εφαρμογής KNX συσκευής από σελίδα κατασκευαστή

Για να εισάγουμε το προϊόν και το πρόγραμμα εφαρμογής θα πάμε στην καρτέλα «Κατάλογος» του έργου μας και θα πατήσουμε «Εισαγωγή». Τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο από όπου και θα επιλέξουμε το αρχείο μας για να το εισάγουμε. Την ίδια διαδικασία θα πρέπει να ακολουθήσουμε για οποιοδήποτε συσκευή χρειαστούμε.



Εικόνα 229. Εισαγωγή προγράμματος εφαρμογής στην βάση δεδομένων συσκευών του ETS 5

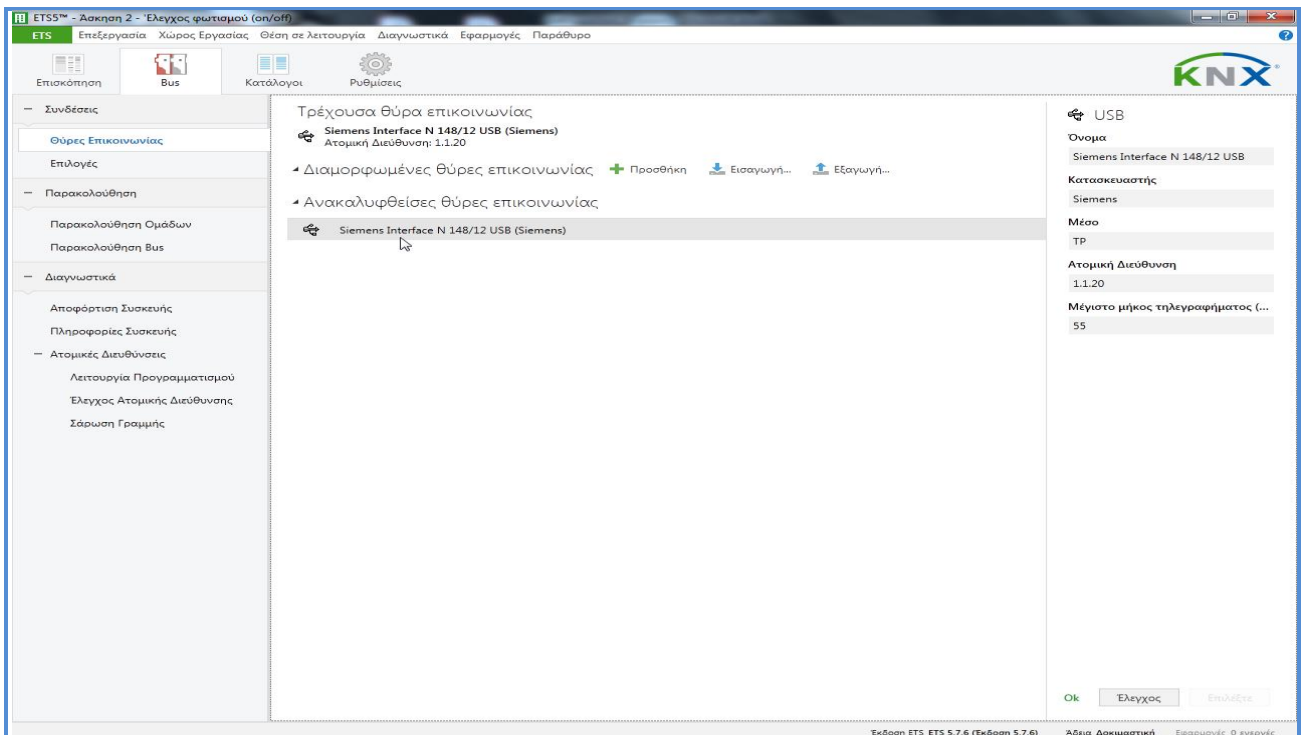
Για να εισάγουμε το μπουτόν στο έργο μας, πηγαίνουμε με το ποντίκι πάνω στην αίθουσα "Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" και πατάμε το "Προσθήκη Συσκευών". Τότε θα ανοίξει στην κάτω μεριά της οθόνης το παράθυρο "Κατάλογος". Εδώ μπορούμε να πάμε στο πεδίο αναζήτησης και να πληκτρολογήσουμε τον κωδικό του προϊόντος, οπότε θα εμφανιστεί αμέσως, είτε μπορούμε να δούμε τον online κατάλογο του κατασκευαστή και να το ψάξουμε από εκεί.



Εικόνα 230. Αναζήτηση συσκευής από τη βάση δεδομένων του ETS 5

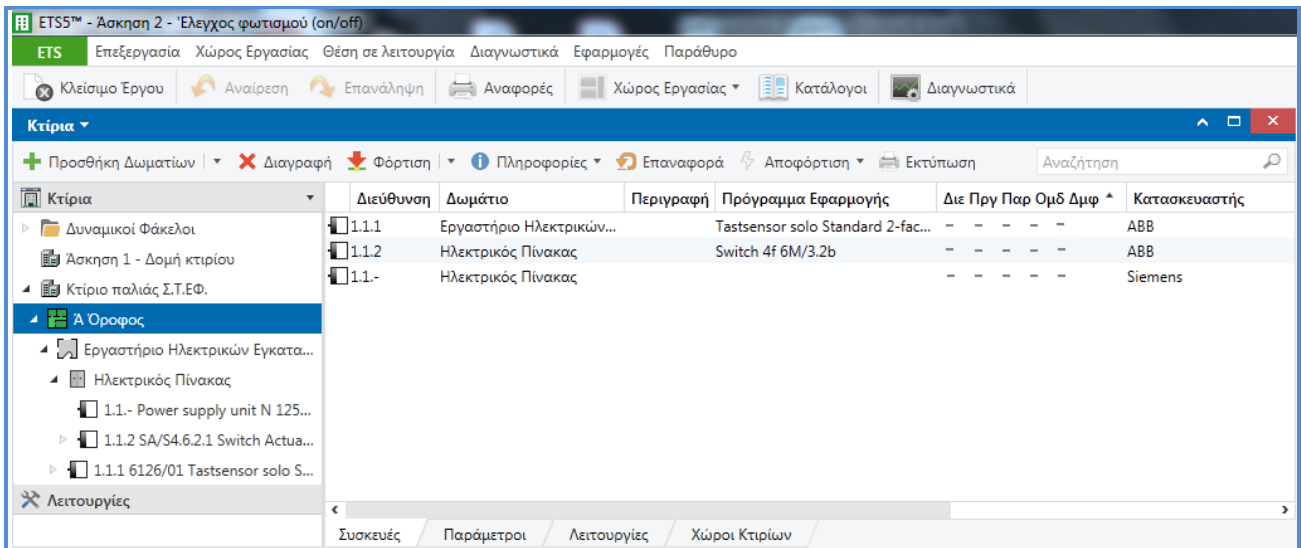
Στη συνέχεια επιλέγουμε το μπουτόν και πατάμε «Προσθήκη». Έτσι θα γίνει η εισαγωγή του στο χώρο του εργαστηρίου και θα πάρει αμέσως την ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.1.

Ομοίως θα εισάγουμε το τροφοδοτικό και τον ενεργοποιητή στον πίνακα. Το USB KNX Interface δεν χρειάζεται να το εισάγουμε γιατί η θύρα επικοινωνίας θα βρεθεί αυτόματα. Αρκεί μόνο να γίνει η επιλογή της από την κεντρική καρτέλα BUS, εφόσον υπάρχει σύνδεση με τον Η/Υ.



Εικόνα 231. Επιλογή θύρα επικοινωνίας Η/Υ και KNX συσκευών

Με την εισαγωγή τους, ο ενεργοποιητής θα πάρει ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.2. Το τροφοδοτικό θα πάρει ατομική διεύθυνση 1.1.-, επειδή θα τροφοδοτεί με ρεύμα την γραμμή 1.1. οπότε θα έχουμε την δομή κτιρίου και τις συσκευές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



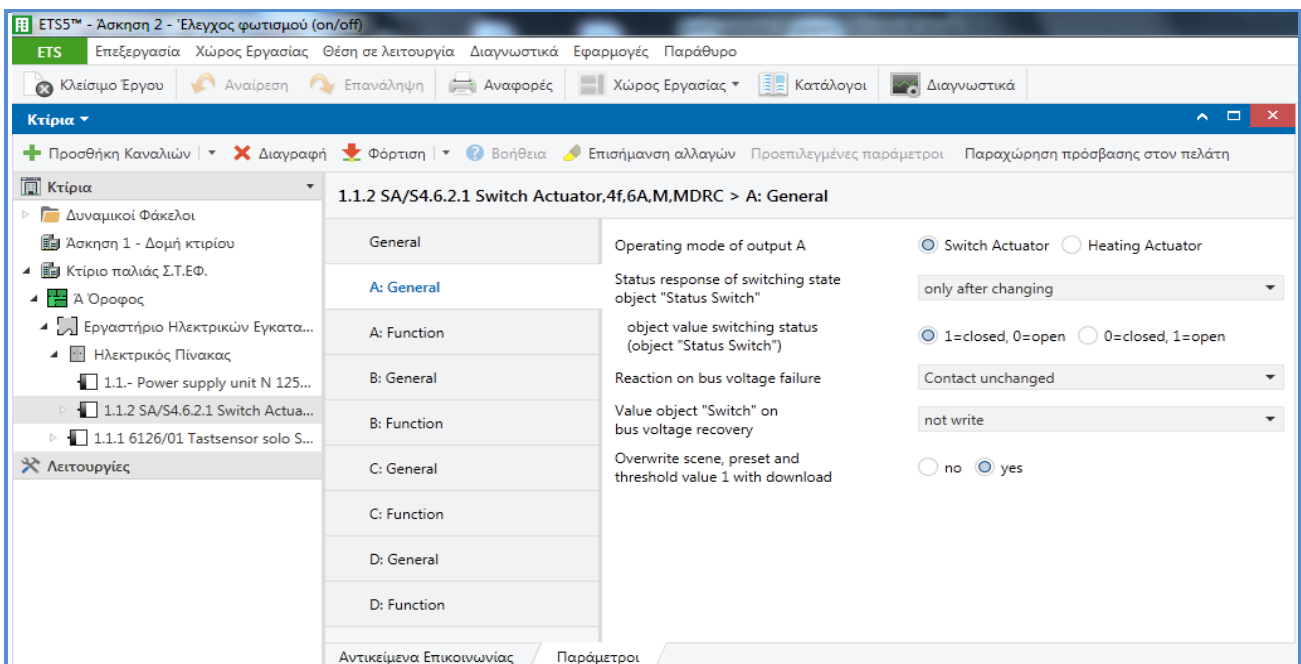
Εικόνα 232. Δομή του κτιρίου και τοποθετημένες συσκευές

Βήμα 3ο (Παραμετροποίηση συσκευών)

Μετά την εισαγωγή των συσκευών θα πρέπει να επιλέξουμε από το πρόγραμμα εφαρμογής τους τις παραμέτρους που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία on/off του φωτισμού της αίθουσας.

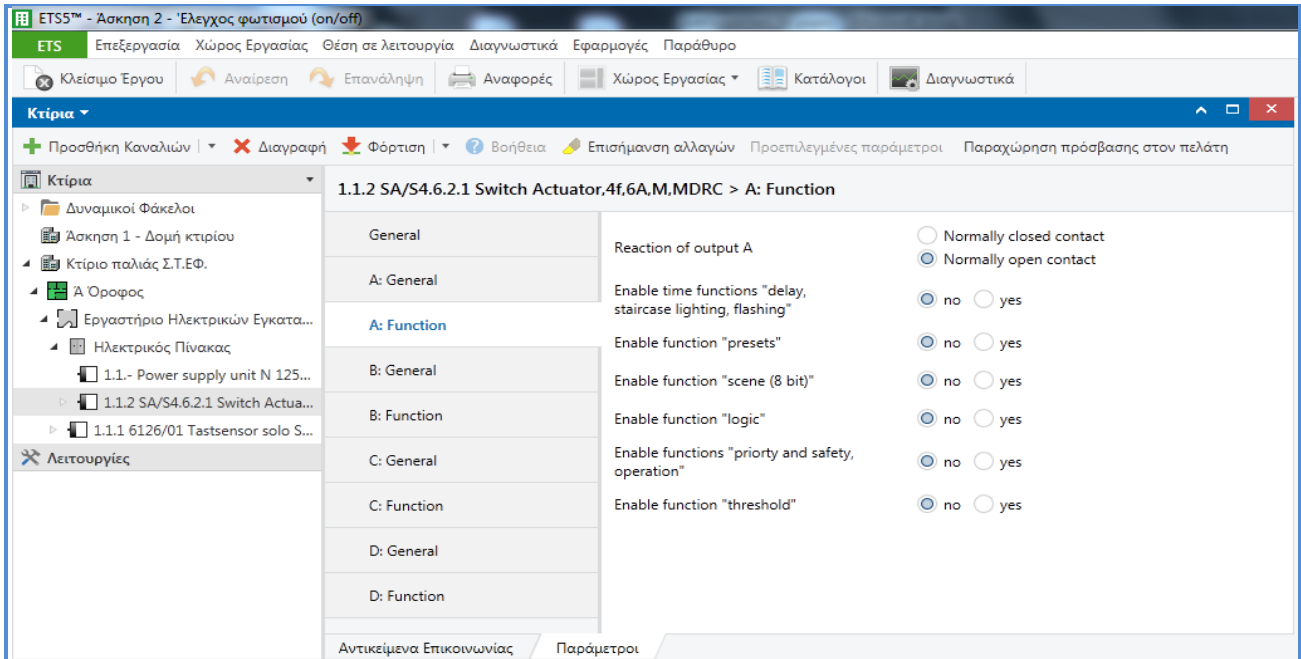
Το τροφοδοτικό που έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δεν απαιτεί κάποια παραμετροποίηση.

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του ενεργοποιητή, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



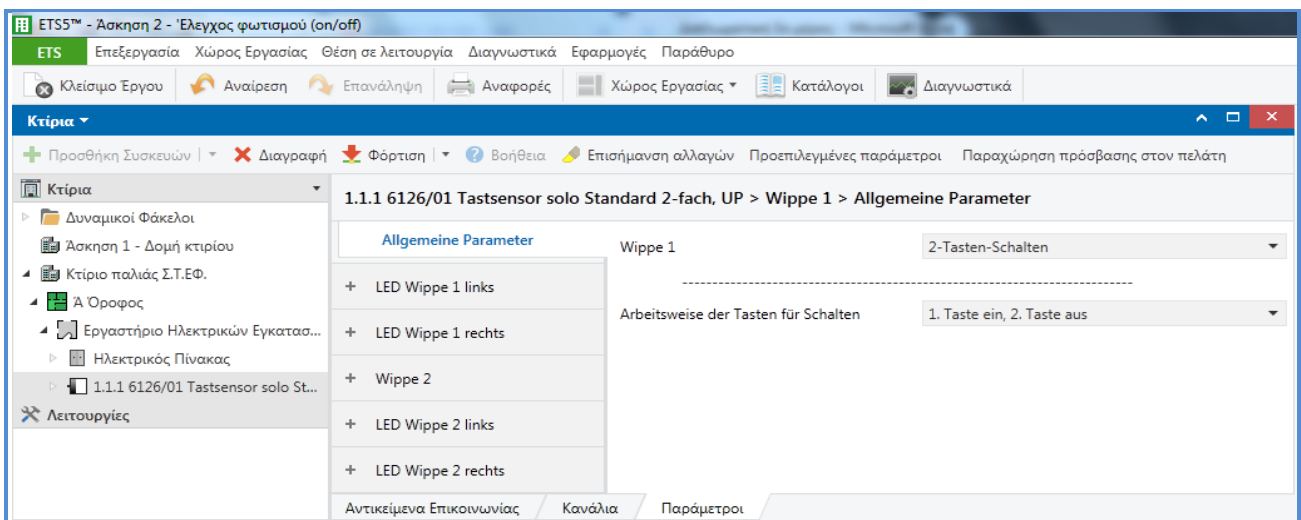
Εικόνα 233. Παραμετροποίηση ενεργοποιητή φωτισμού

Για τη λειτουργία του φωτισμού θα επιλέξουμε το «κανάλι A», το οποίο έχει δυο καρτέλες «General - Γενικά» και «Function - Λειτουργίες». Στην καρτέλα «γενικά» επιλέγουμε την λειτουργία διακόπτη «Switch Actuator» και στην καρτέλα «Λειτουργίες» το είδος της επαφής που θέλουμε. Στην περίπτωση μας θέλουμε μια «κανονικά ανοικτή επαφή N/O».



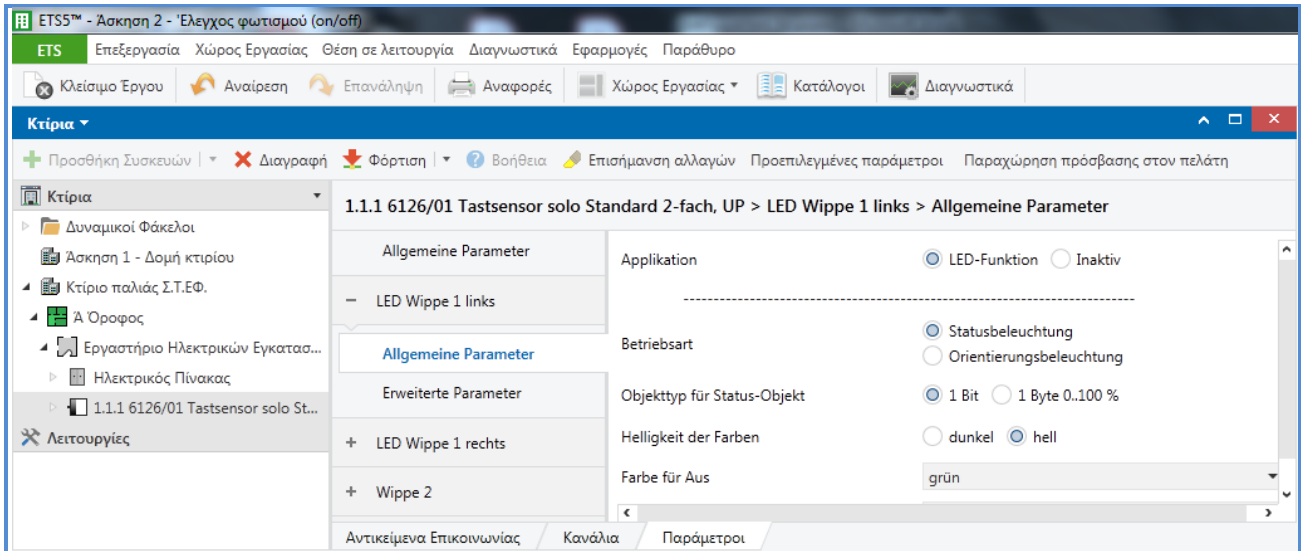
Εικόνα 234. Παραμετροποίηση ενεργοποιητή φωτισμού

Για τις παραμέτρους του μπουτόν, το επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι». Εκεί υπάρχουν επιμέρους καρτέλες για την παραμετροποίησή του. Στην καρτέλα «wippe 1 – ζευγάρι πλήκτρων 1» μπορούμε να παραμετροποιήσουμε τις λειτουργίες του πρώτου ζευγαριού πλήκτρων που βρίσκεται στην πάνω μεριά. Έτσι επιλέγουμε τη λειτουργία διακόπτη (2- Taste-Schalten) και το αριστερό πλήκτρο να ανάβει τα φώτα, ενώ το δεξί να τα σβήνει (1. Taste - ein, 2. Taste - aus). Εδώ μπορούν να επιλεγούν πολλές λειτουργίες όπως πχ, απλό μπουτόν, λειτουργία dimming, σεναρίων κλπ.



Εικόνα 235. Παραμετροποίηση μπουτόν χειρισμού

Στην καρτέλα «LED Wippe 1 links – LED αριστερού πλήκτρου ζευγαριού 1» μπορούμε να ενεργοποιήσουμε το ενδεικτικό led (χρώμα πράσινο - ενεργοποιημένο ή κόκκινο - απενεργοποιημένο) του αντίστοιχου πλήκτρου κατά το πάτημά του. Εκεί επιλέγουμε την λειτουργία «LED Funktion – λειτουργία led». Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για το δεξιά πλήκτρο στην καρτέλα «LED Wippe 1 rechts – LED δεξιού πλήκτρου ζευγαριού 1».



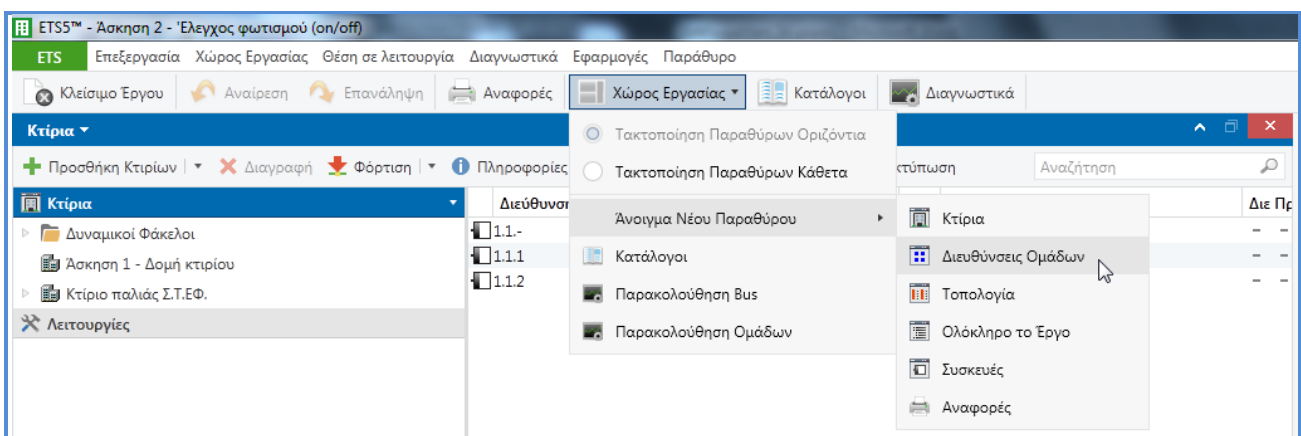
Εικόνα 236. Παραμετροποίηση μπουτόν χειρισμού

Επιλέγουμε λοιπόν και για τα δυο πλήκτρα τη λειτουργία διακόπτη. Έτσι από το πάνω αριστερά πλήκτρο θα μπορούμε να ανάψουμε τα φώτα στην αίθουσα και το πάνω δεξιά να τα σβήσουμε.

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του Η/Υ με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

Βήμα 4^ο (Δημιουργία Διευθύνσεων ομάδων)

Στη γραμμή του μενού, επιλέγουμε «χώρος εργασίας» και στη συνέχεια «άνοιγμα νέου παραθύρου» και τέλος «Διευθύνσεις Ομάδων».



Εικόνα 237. Άνοιγμα παραθύρου "Διευθύνσεις Ομάδων"

Τότε στην κάτω μεριά της οθόνης θα εμφανιστεί το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Για τη δημιουργία της διεύθυνσης ομάδος θα χρειαστούμε μια κύρια ομάδα (μπλε χρώμα), μια μεσαία ομάδα (πράσινο χρώμα) και μια υποομάδα (κόκκινο χρώμα).

Με το εικονίδιο «+Προσθήκη Κύριων Ομάδων» ή κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο «Διευθύνσεις Ομάδων» και επιλέγοντας «Προσθήκη Κύριες Ομάδες» δημιουργούμε μια κύρια ομάδα δίνοντάς της το όνομα «Διευθύνσεις Φωτισμού». Κάνοντας δεξί κλικ στην κύρια ομάδα «Διευθύνσεις Φωτισμού», επιλέγουμε το «Προσθήκη Μεσαίων Ομάδων» και δημιουργούμε μια μεσαία ομάδα δίνοντας το όνομα «Φωτισμός on/off». Κάνοντας δεξί κλικ στην μεσαία ομάδα και επιλέγοντας «Προσθήκη Διευθύνσεων Ομάδων» δημιουργούμε μια υποομάδα με το όνομα «Φωτισμός οροφής». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/0/1.

Διεύθυνση	Όνομα	Περιγραφή	Κεντρική	Πέρασμα	Τύπος Δεδομέν	Μήκος	Αριθμ	Τελευταία Τι
0/0/1	Φωτισμός οροφής		Όχι	Όχι			0	

Εικόνα 238. Δημιουργία Διεύθυνσης Ομάδας

Βήμα 5ο (Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρων)

Μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο που έχουμε τοποθετήσει. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ S1.1: Schalten) και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Έτσι για το πρώτο ζευγάρι πλήκτρων μπορούμε να γράψουμε «Φωτισμός», και για το ενδεικτικό Led «LED1.1 Status» του αριστερού πλήκτρου μπορούμε να γράψουμε «ON» ενώ για το δεξιό «LED1.2 Status» το «OFF». Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.

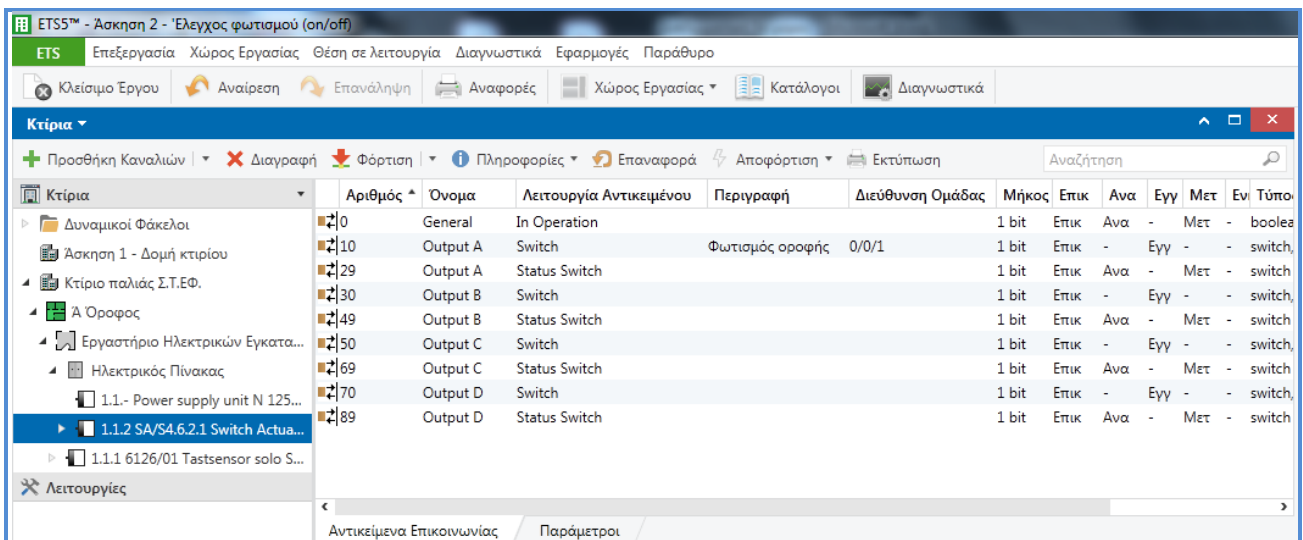
Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ
1	S1.1: Schalten	Ein-/Ausgang	Φωτισμός		1 bit	Επικ
5	LED1.1: Status	Eingang	ON		1 bit	Επικ
10	LED1.2: Status	Eingang	OFF		1 bit	Επικ
15	S2.1: Schalten	Ein-/Ausgang			1 bit	Επικ
19	LED2.1: Status	Eingang			1 bit	Επικ
24	LED2.2: Status	Eingang			1 bit	Επικ

Εικόνα 239. Περιγραφή αντικειμένων ομάδας

Βήμα 6ο (Σύνδεση των bus συνδρομητών)

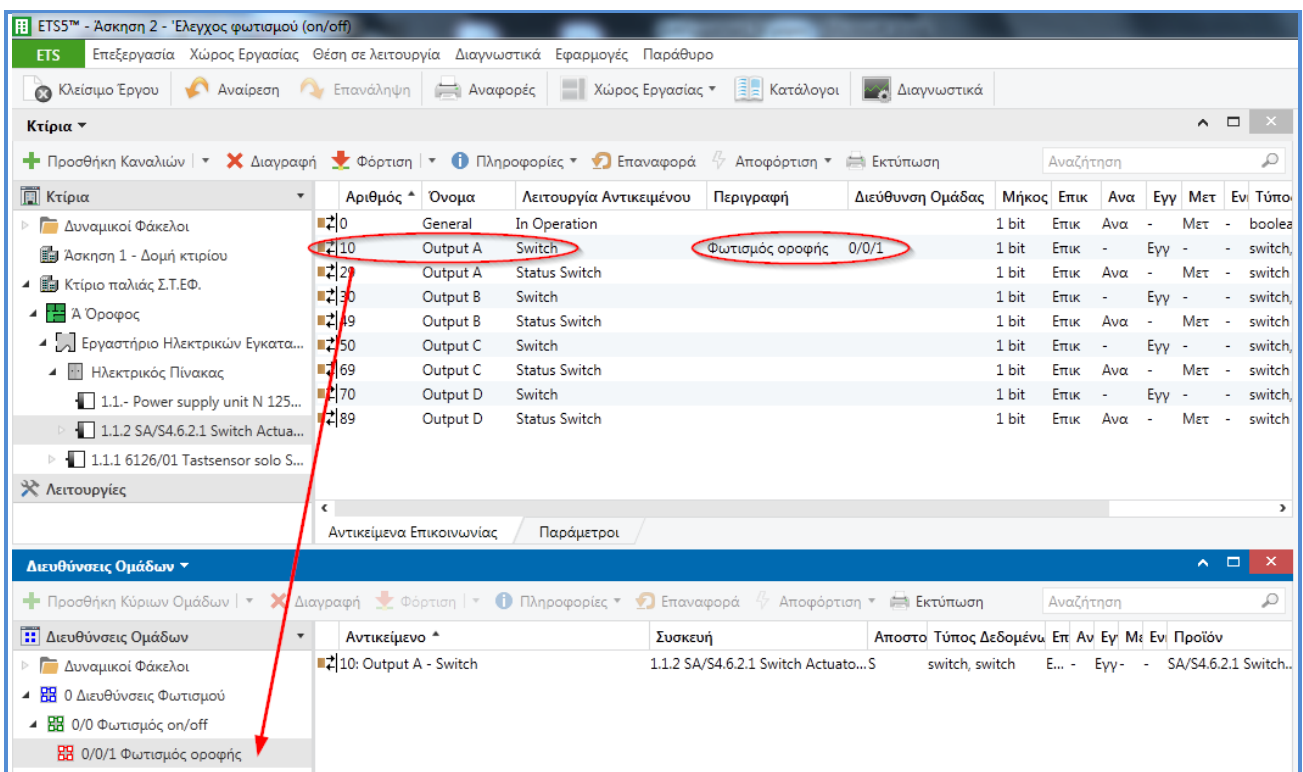
Πατώντας πάνω στις συσκευές μας μπορούμε να δούμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που έχουν εμφανιστεί στην κεντρική οθόνη. Από αυτά θα επιλέξουμε εκείνα που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία μας.

Έτσι για τον ενεργοποιητή έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



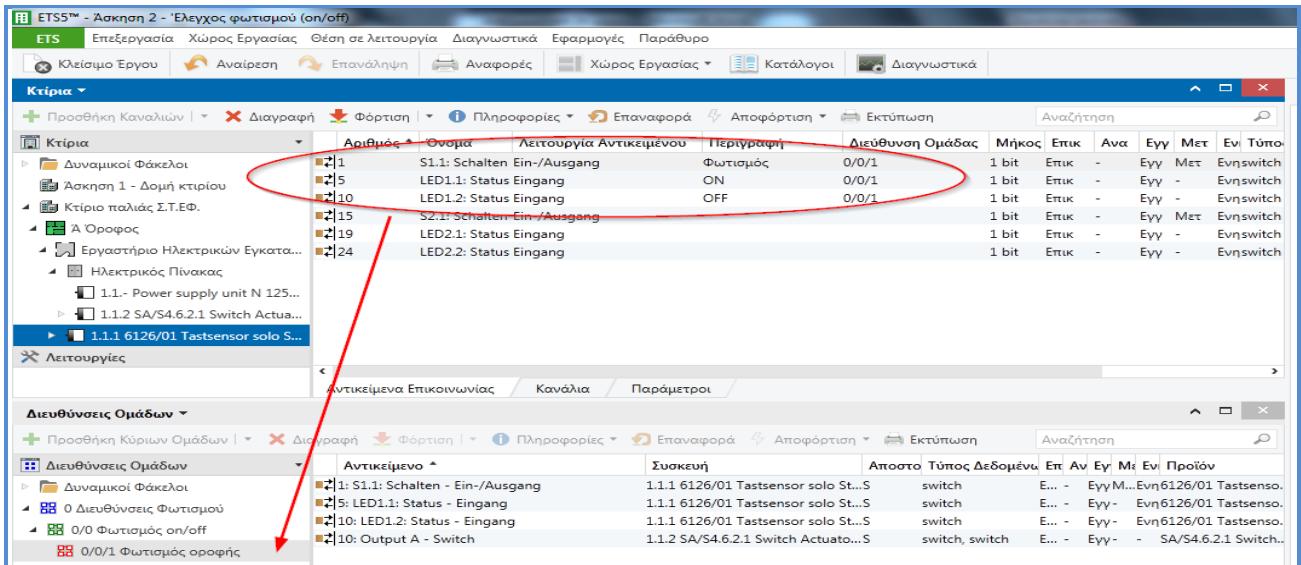
Εικόνα 240. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή φωτισμού

Από αυτά θα χρειαστούμε το νούμερο 10 «Output A – Κανάλι Α», το οποίο αφού το επιλέξουμε το σέρνουμε και το αφήνουμε (drag and drop) στην διεύθυνση ομάδας που έχουμε δημιουργήσει. Τότε θα δούμε ότι θα πάρει την διεύθυνση ομάδας 0/0/1.



Εικόνα 241. Εισαγωγή αντικείμενου επικοινωνίας του ενεργοποιητή φωτισμού στην διεύθυνση ομάδας

Επιλέγοντας το μπουτόν θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε τα «1», «5» και «10» που αντιστοιχούν στο ζευγάρι των δυο πλήκτρων 1&2 και στα ενδεικτικά Led τους. Με τον ίδιο τρόπο με πριν τα μετακινούμε στην διεύθυνση ομάδας που έχουμε δημιουργήσει για τον έλεγχο του φωτισμού οροφής. Τότε θα δούμε ότι θα αποκτήσουν την διεύθυνση ομάδας 0/0/1.



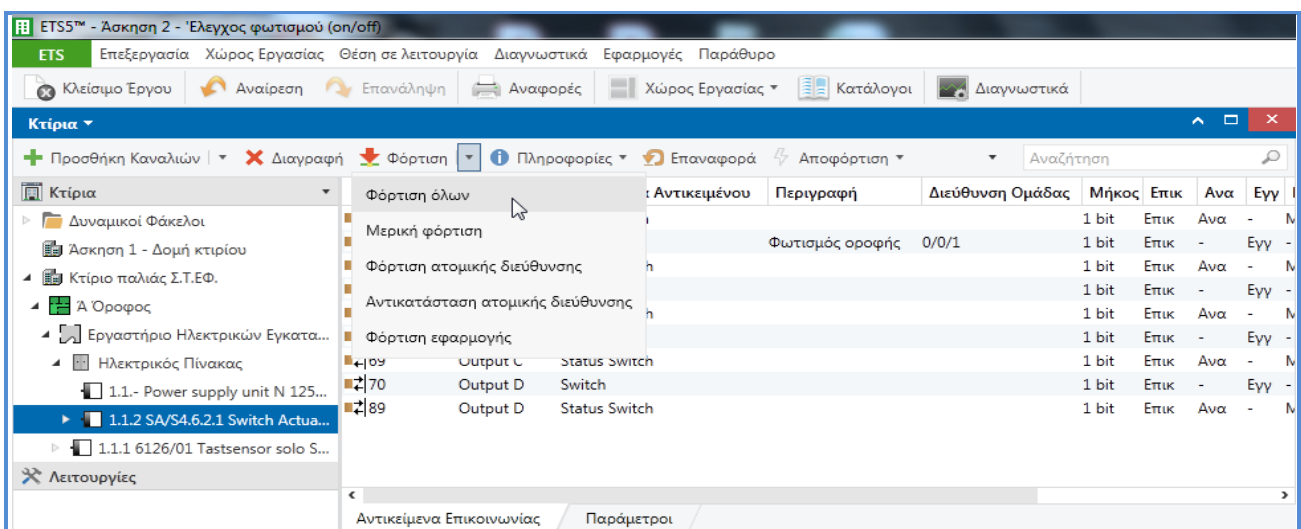
Εικόνα 242. Εισαγωγή αντικειμένων επικοινωνίας του μπουτόν στην διεύθυνση ομάδας

Τελικά για τον έλεγχο του φωτισμού οροφής έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/0/1, του καναλιού A του ενεργοποιητή, και του πάνω ζευγαριού των πλήκτρων 1 και 2 του μπουτόν.

Βήμα 7ο (Φόρτιση ατομικών διευθύνσεων και μεταφορά των προγραμμάτων εφαρμογής, φόρτιση προγράμματος στο έργο)

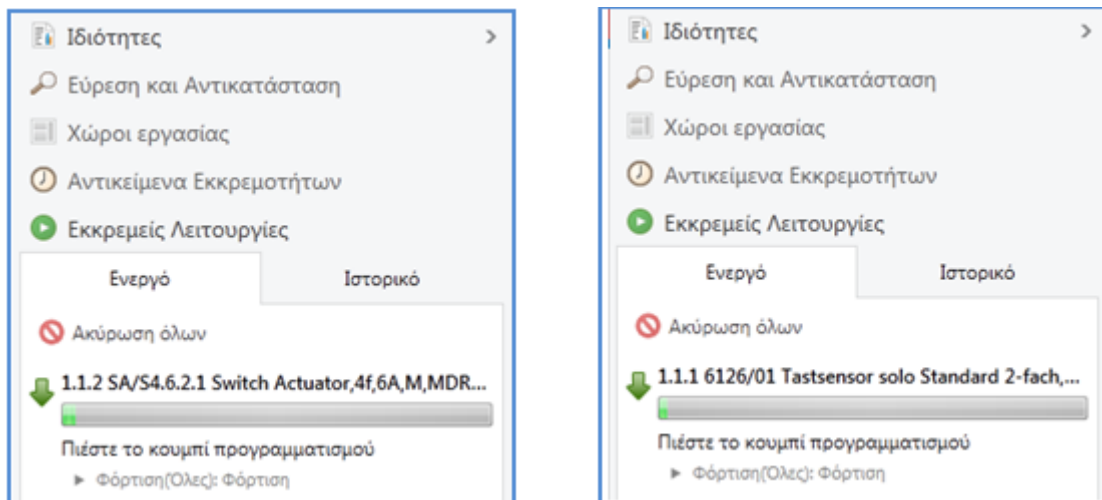
Για να γίνει η φόρτιση των συσκευών με τις ατομικές διευθύνσεις και τα προγράμματα εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία στο κύκλωμά μας και να είναι συνδεδεμένο το USB KNX Interface με τον Η/Υ.

Επιλέγουμε τον ενεργοποιητή και αφού πατάμε το βελάκι δίπλα στην «Φόρτιση» ανοίγουν οι επιλογές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Εκεί πατάμε το «Φόρτιση όλων» και στην περιοχή πλοήγησης (πλευρική μπάρα), στις «Εκκρεμείς Λειτουργίες» εμφανίζεται η ένδειξη «Παρακαλώ πατήστε το κουμπί προγραμματισμού...». Αν πιέσουμε μια φορά το μπουτόν προγραμματισμού της συσκευής ξεκινά η φάση φόρτισης του ενεργοποιητή. Το LED προγραμματισμού ανάβει για λίγο και σβήνει.



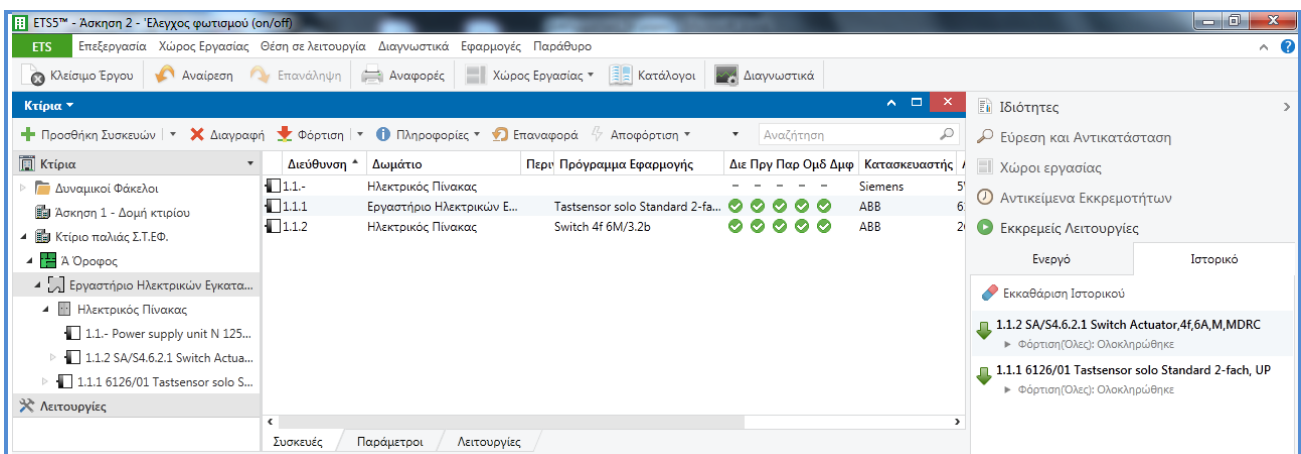
Εικόνα 243. Επιλογή φόρτισης ατομικής διεύθυνσης και προγράμματος εφαρμογής ενεργοποιητή

Αφού τελειώσει η φόρτιση του ενεργοποιητή, επιλέγουμε το μπουτόν και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν, ώστε να φορτιστεί και αυτό.



Εικόνα 244. Φόρτιση ενεργοποιητή και μπουτόν

Όταν η φόρτιση του προγράμματος κάθε bus συσκευής ολοκληρωθεί κανονικά, τότε τα Flags προγραμματισμού ενημερώνονται στη δεξιά πλευρά της οθόνης Κτίρια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 245. Ενημέρωση των flags των συσκευών

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Στο έργο που έχετε δημιουργήσει στην άσκηση 1, να τοποθετήσετε και να προγραμματίσετε τις απαραίτητες KNX συσκευές, ώστε να ελέγξετε τον φωτισμό στο χωλ από το κανάλι A και τον φωτισμό στην κουζίνα από το κανάλι B ενός ενεργοποιητή, από δυο διαφορετικά μπουτόν.

10.3. Άσκηση 3^η. Έλεγχος φωτισμού (on/off) από δυο σημεία

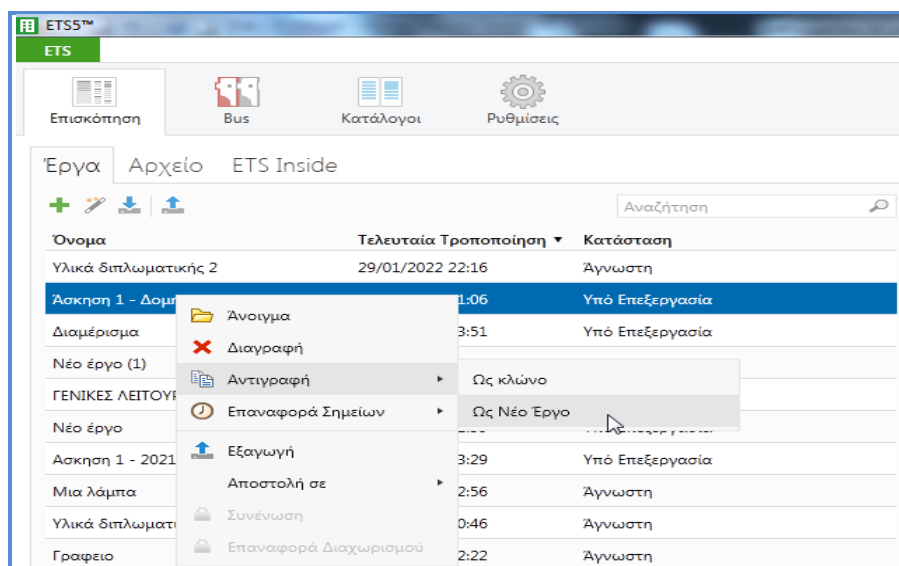
Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να προγραμματίζουν δυο μπουτόν έτσι, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία ενός φωτιστικού σημείου (on/off) από δυο διαφορετικές θέσεις. Το κύκλωμα αυτό αντιστοιχεί στο έλεγχο ενός φωτιστικού σημείου από δυο διακόπτες ακραίου αλε ρετουρ.

Για τη δημιουργία της 3^{ης} άσκησης επιλέχθηκε να ελεγχθεί ο φωτισμός που βρίσκεται στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Δημιουργία Νέου Έργου)

Δημιουργούμε το νέο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης 1, ή ανοίγουμε το αρχείο της άσκησης 1 ώστε να δουλέψουμε σε αυτό. Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε το αρχείο της άσκησης 1 και το νέο αρχείο να το ονομάσουμε «Άσκηση 3 – Έλεγχος φωτισμού (on/off) από δυο σημεία».

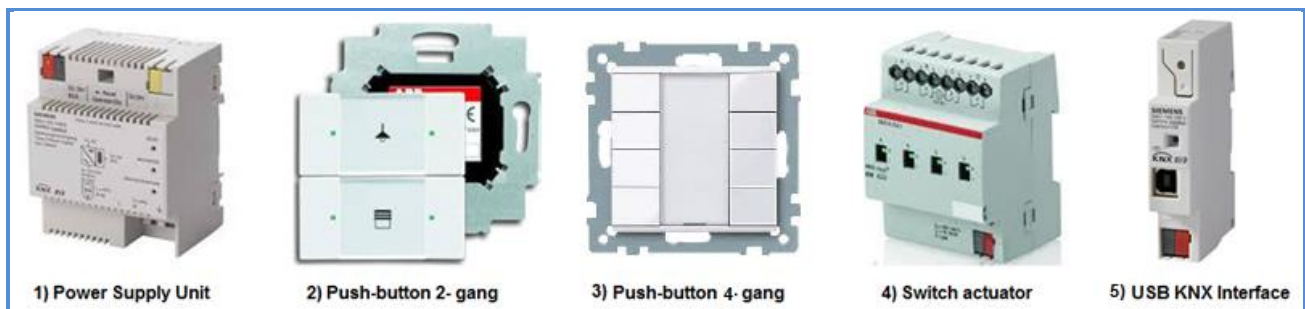


Εικόνα 246. Αντιγραφή 1ης Άσκησης και μετονομασία της σε Άσκηση 3

Βήμα 2^ο (Προσθήκη Συσκευών)

Αφού φτιάξουμε από την αρχή το χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή ανοίξουμε το αρχείο της άσκησης 1, θα αρχίσουμε να προσθέτουμε συσκευές. Για τον έλεγχο του φωτιστικού θα χρειαστούμε, ένα τροφοδοτικό, ένα μπουτόν και έναν ενεργοποιητή. Επίσης θα χρειαστούμε ένα USB-KNX Interface για να προγραμματίσουμε τις συσκευές μας, το οποίο δεν θα το βάλουμε στο έργο μας, μια και μετά τον προγραμματισμό θα μπορεί να αφαιρεθεί. Τα υλικά αυτά βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου και είναι τα εξής:

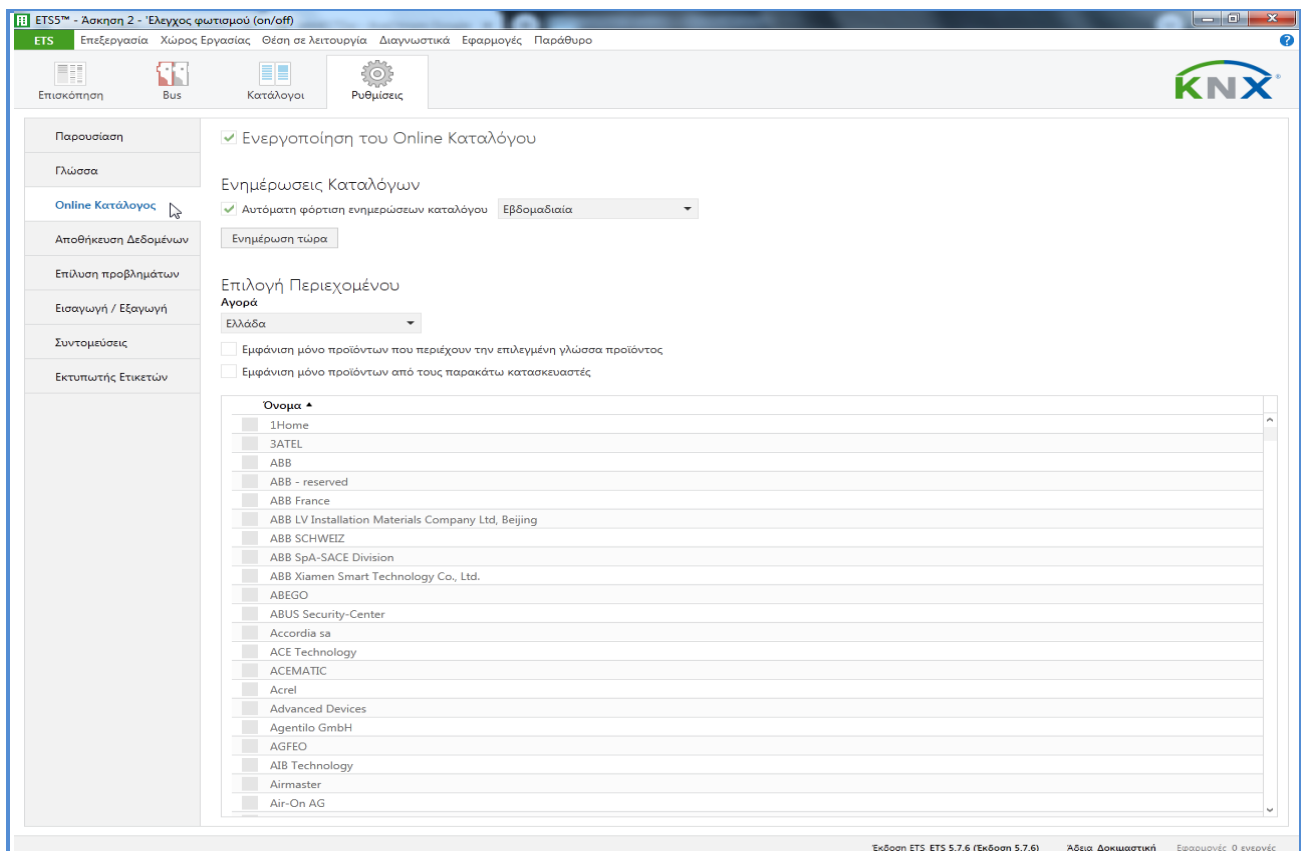
- 1) Power Supply Unit N 125/02 160 mA, Siemens
- 2) Push-button 2-gang, ABB, 6126/01-84-500
- 3) Push-button 4-gang, MTN617419, Schneider Electric
- 4) Switch Actuator SA/S 4.6.2.1, 4-fold, 6 A, ABB
- 5) USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS



Εικόνα 247. Συσκευές KNX της Άσκησης 3

Από τα παραπάνω υλικά τα μπουτόν θα τοποθετηθούν στον χώρο της αίθουσας ενώ το τροφοδοτικό, ο ενεργοποιητής και το USB KNX Interface, στον ηλεκτρικό πίνακα.

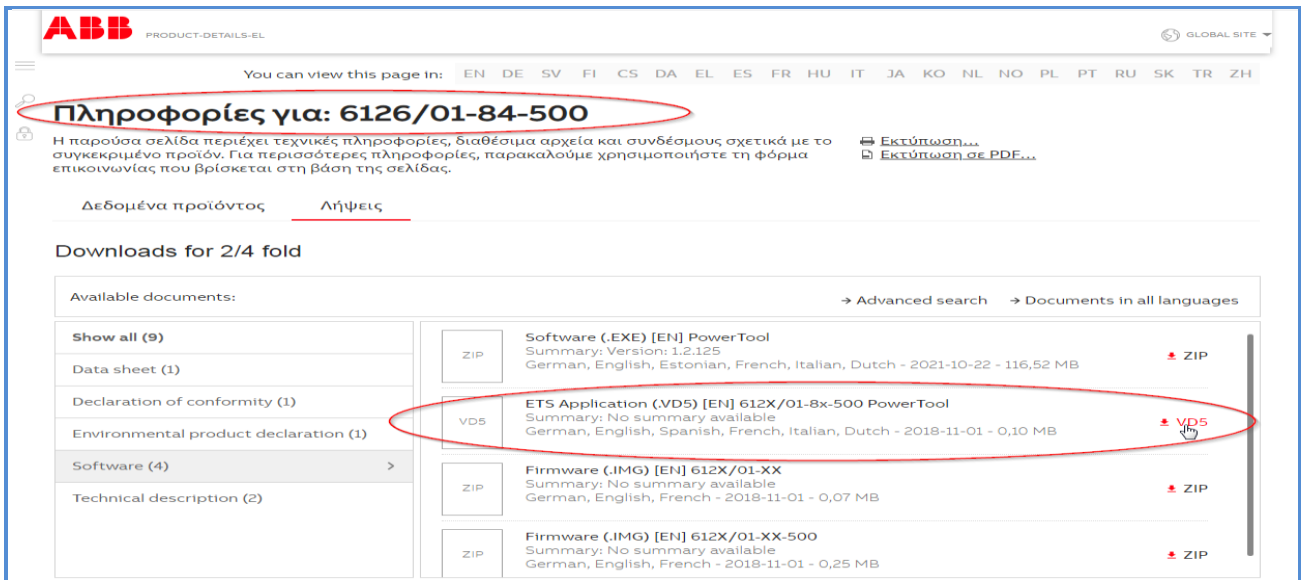
Πριν τα τοποθετήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής για το καθένα. Αυτό θα γίνει πηγαίνοντας στην κεντρική καρτέλα «Ρυθμίσεις», στο πεδίο «Online Κατάλογος». Εκεί στο πεδίο «Επιλογή Περιεχομένου», επιλέγουμε "Ελλάδα" και τότε θα εμφανιστούν οι κατάλογοι με τα προϊόντα όλων των κατασκευαστών. Μπορούμε να επιλέξουμε ενημέρωση καταλόγου και έτσι θα μπορούμε να βρούμε το πρόγραμμα εφαρμογής οποιασδήποτε συσκευής χρειαζόμαστε. Οι κατάλογοι αυτοί είναι online και μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός ο τρόπος συνιστάται για να μην ψάχνουμε κάθε φορά τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε.



Εικόνα 248. Ενημέρωση Online καταλόγου κατασκευαστών και συσκευών

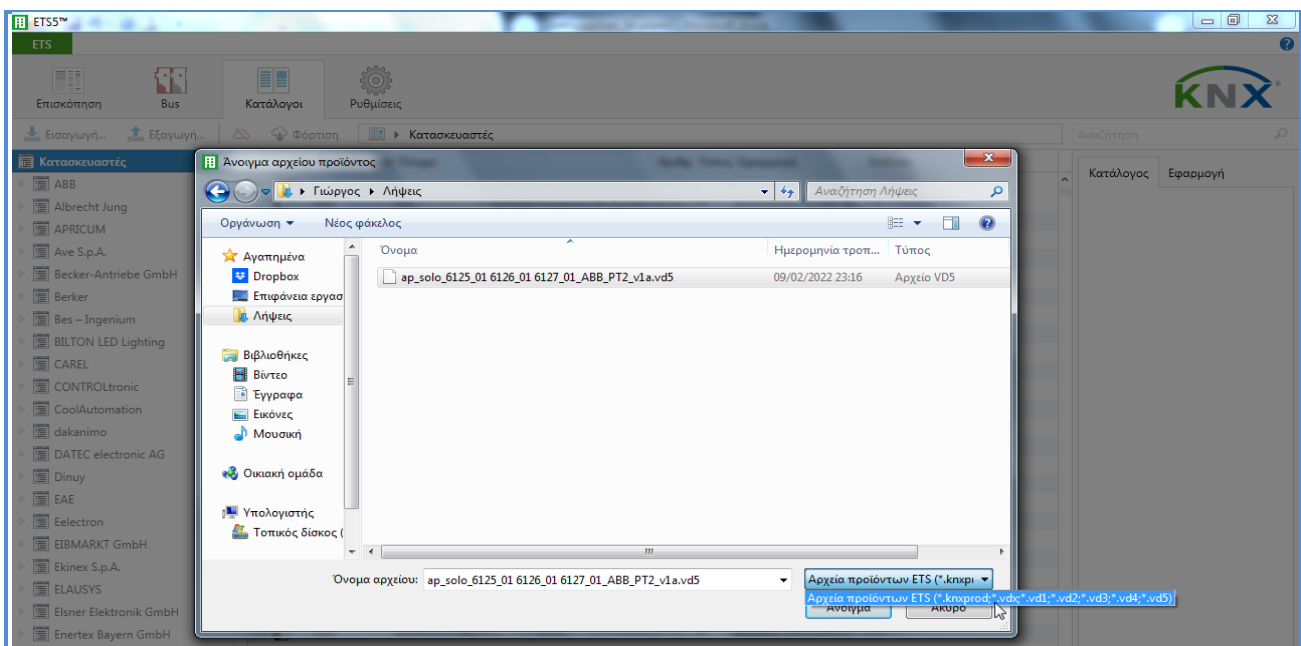
Αν δεν έχουμε κάνει ενημέρωση των online καταλόγων, θα πρέπει να ψάξουμε στο διαδίκτυο το προϊόν με τον κωδικό του και να αποθηκεύσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του στον Η/Υ μας. Στη συνέχεια θα πρέπει να το εισάγουμε στο ETS 5. Το ίδιο θα πρέπει να κάνουμε για όποιο προϊόν χρειαστούμε.

Έτσι μπορούμε να πάμε στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή και να αναζητήσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του προϊόντος με τον συγκεκριμένο κωδικό του. Το αρχείο με το πρόγραμμα εφαρμογής θα έχει την κατάληξη «.knprrd» ή «VD5». Το κατεβάζουμε και το επόμενο στάδιο είναι να το εισάγουμε στο πρόγραμμα ETS 5.



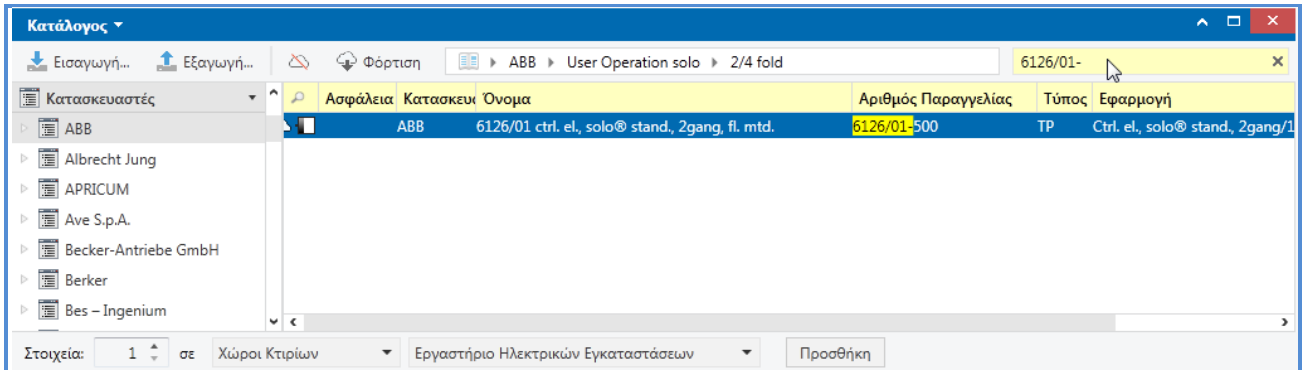
Εικόνα 249. Εύρεση προγράμματος εφαρμογής KNX συσκευής από σελίδα κατασκευαστή

Για να εισάγουμε το προϊόν και το πρόγραμμα εφαρμογής θα πάμε στην καρτέλα «Κατάλογος» του έργου μας και θα πατήσουμε «Εισαγωγή». Τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο από όπου και θα επιλέξουμε το αρχείο μας για να το εισάγουμε. Την ίδια διαδικασία θα πρέπει να ακολουθήσουμε για οποιοδήποτε συσκευή χρειαστούμε.



Εικόνα 250. Εισαγωγή προγράμματος εφαρμογής στην βάση δεδομένων συσκευών του ETS 5

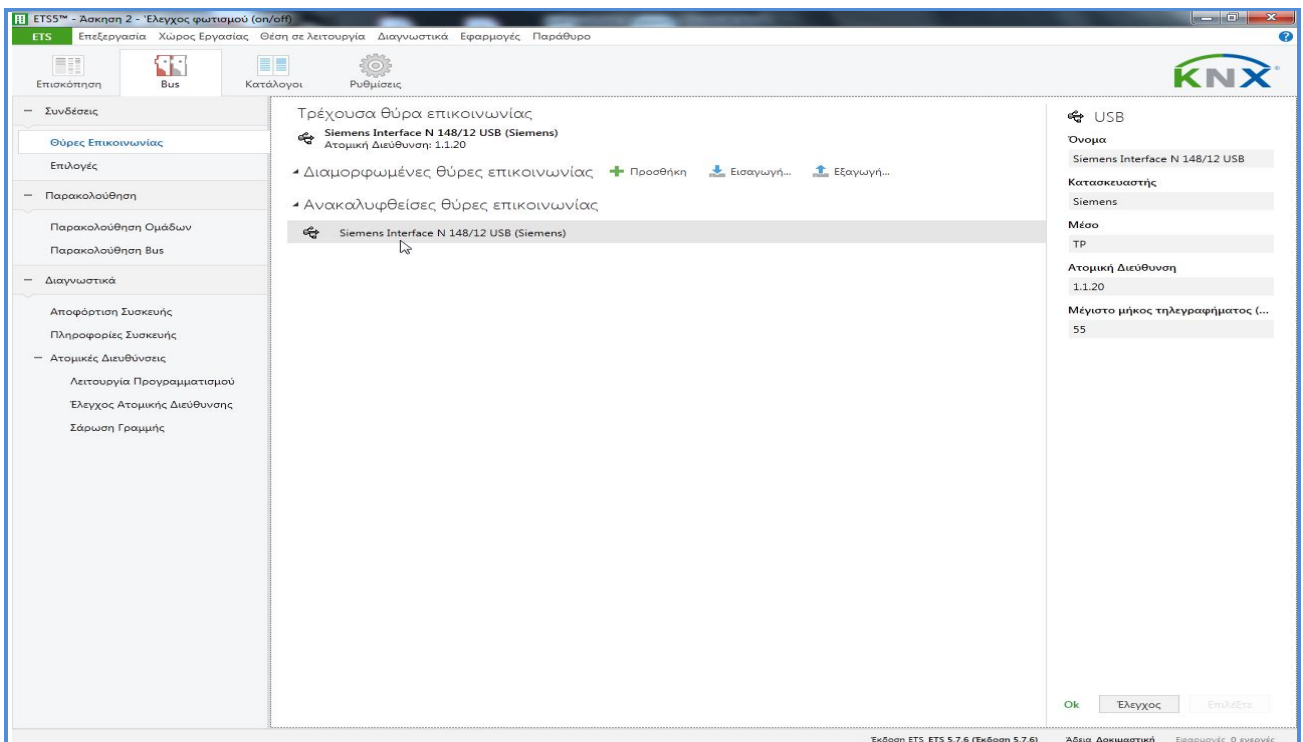
Για να εισάγουμε το μπουτόν στο έργο μας, πηγαίνουμε με το ποντίκι πάνω στην αίθουσα "Εργαστήριο Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων" και πατάμε το "Προσθήκη Συσκευών". Τότε θα ανοίξει στην κάτω μεριά της οθόνης το παράθυρο "Κατάλογος". Εδώ μπορούμε να πάμε στο πεδίο αναζήτησης και να πληκτρολογήσουμε τον κωδικό του προϊόντος, οπότε θα εμφανιστεί αμέσως, είτε μπορούμε να δούμε τον online κατάλογο του κατασκευαστή και να το ψάξουμε από εκεί.



Εικόνα 251. Αναζήτηση συσκευής από τη βάση δεδομένων του ETS 5

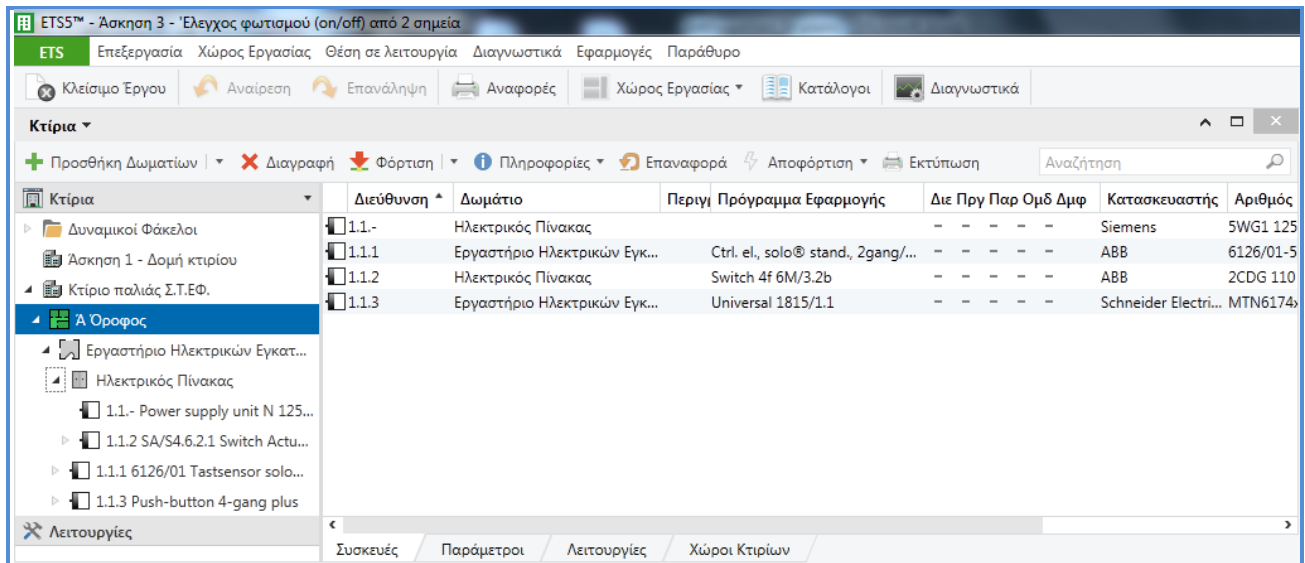
Στη συνέχεια επιλέγουμε το μπουτόν και πατάμε «Προσθήκη». Έτσι θα γίνει η εισαγωγή του στο χώρο του εργαστηρίου και θα πάρει αμέσως την ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.1.

Ομοίως θα εισάγουμε το τροφοδοτικό και τον ενεργοποιητή στον πίνακα και το δεύτερο μπουτόν στον χώρο του εργαστηρίου. Το USB KNX Interface δεν χρειάζεται να το εισάγουμε γιατί η θύρα επικοινωνίας θα βρεθεί αυτόματα. Αρκεί μόνο να γίνει η επιλογή της από την κεντρική καρτέλα BUS, εφόσον υπάρχει σύνδεση με τον Η/Υ.



Εικόνα 252. Επιλογή θύρα επικοινωνίας Η/Υ και KNX συσκευών

Με την εισαγωγή τους, ο ενεργοποιητής θα πάρει ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.2, το δεύτερο μπουτόν την 1.1.3. Το τροφοδοτικό θα πάρει ατομική διεύθυνση 1.1.-, επειδή θα τροφοδοτεί με ρεύμα την γραμμή 1.1. οπότε θα έχουμε την δομή κτιρίου και τις συσκευές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



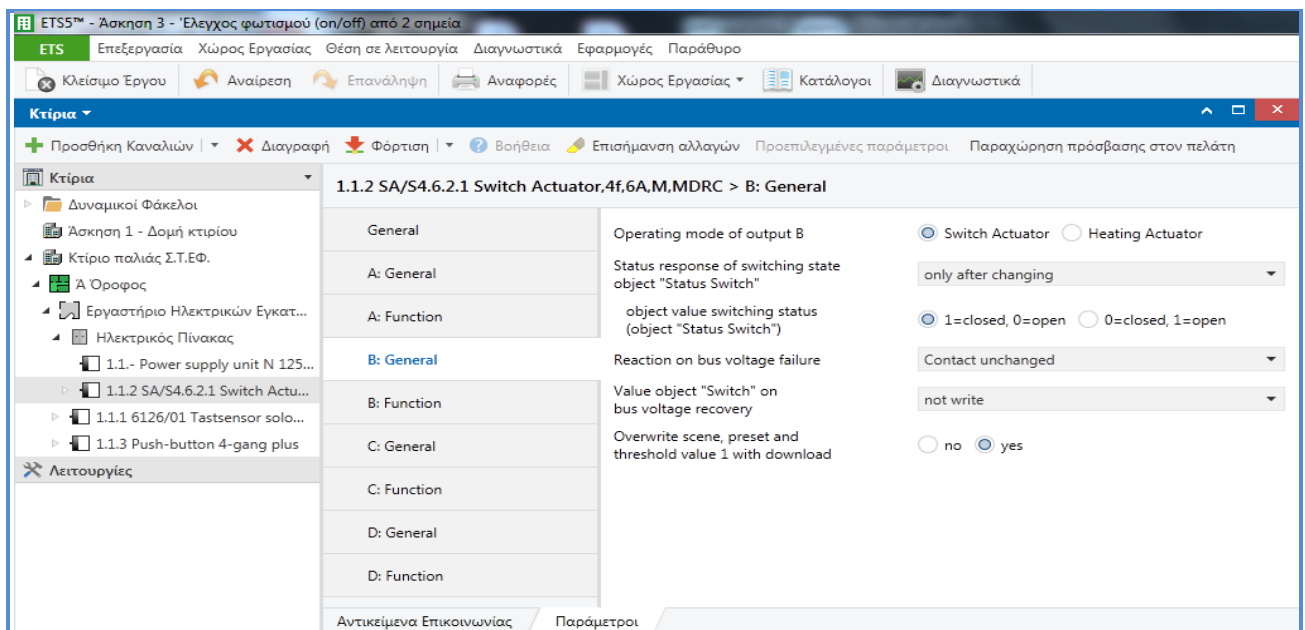
Εικόνα 253. Δομή του κτιρίου και τοποθετημένες συσκευές

Βήμα 3ο (Παραμετροποίηση συσκευών)

Μετά την εισαγωγή των συσκευών θα πρέπει να επιλέξουμε από το πρόγραμμα εφαρμογής τους τις παραμέτρους που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία on/off του φωτισμού της αίθουσας.

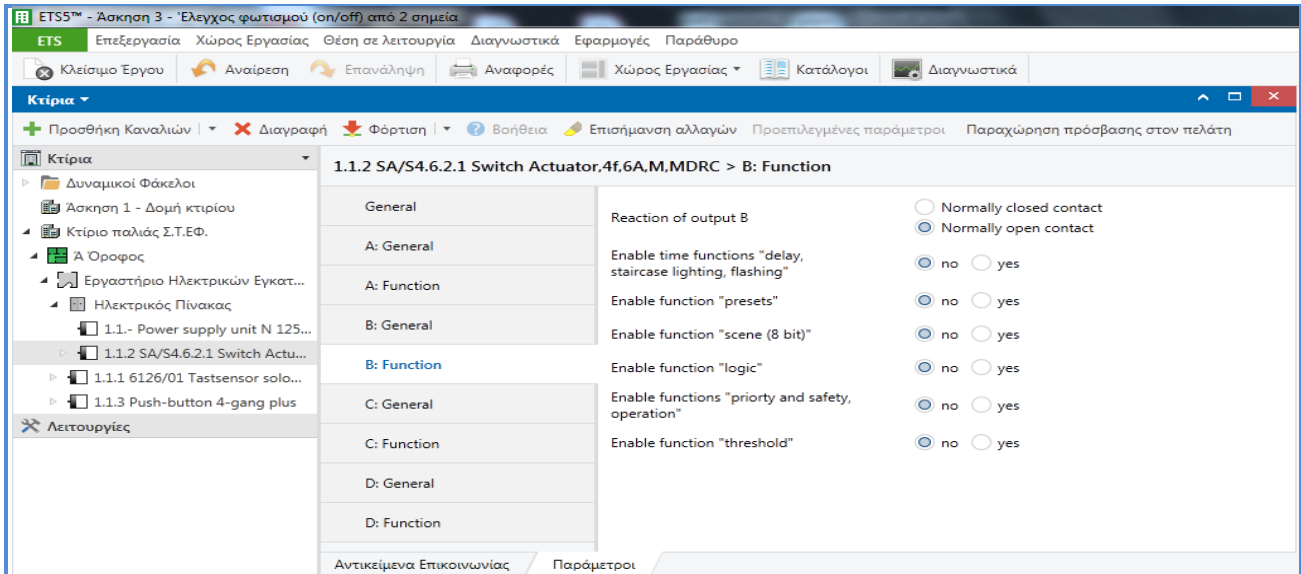
Το τροφοδοτικό που έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δεν απαιτεί κάποια παραμετροποίηση.

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του ενεργοποιητή, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



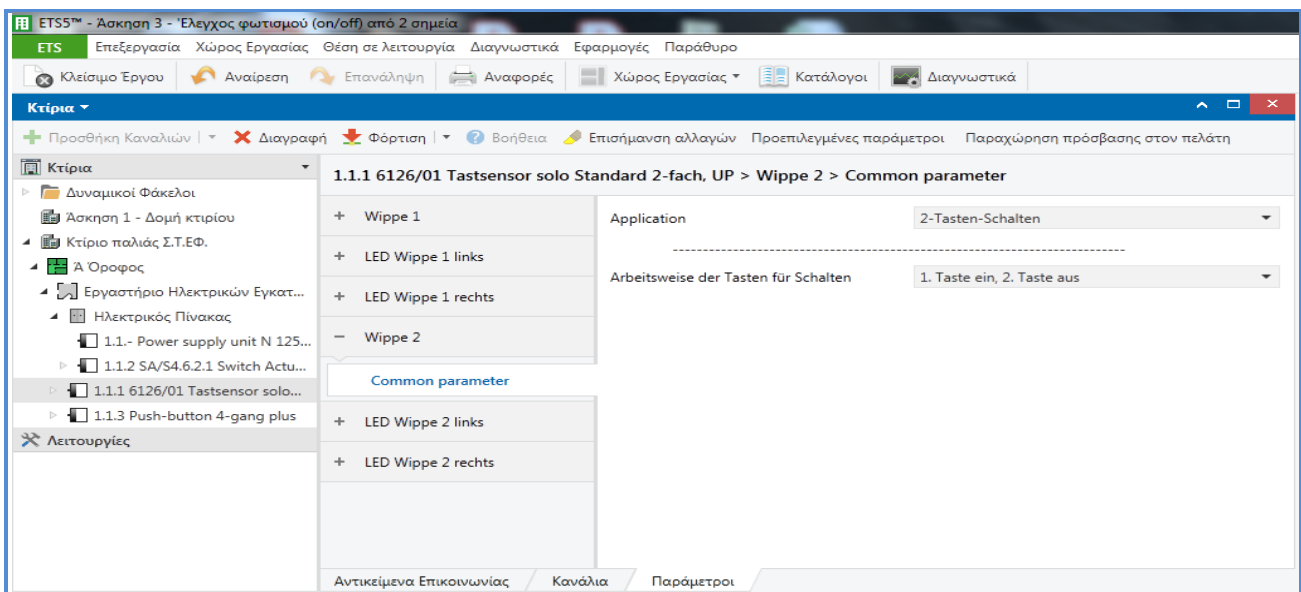
Εικόνα 254. Παραμετροποίηση ενεργοποιητή φωτισμού

Για τη λειτουργία του φωτισμού θα επιλέξουμε το «κανάλι Β», το οποίο έχει δυο καρτέλες «General - Γενικά» και «Function - Λειτουργίες». Στην καρτέλα «γενικά» επιλέγουμε την λειτουργία διακόπτη «Switch Actuator» και στην καρτέλα «Λειτουργίες» το είδος της επαφής που θέλουμε. Στην περίπτωση μας θέλουμε μια «κανονικά ανοικτή επαφή N/O».



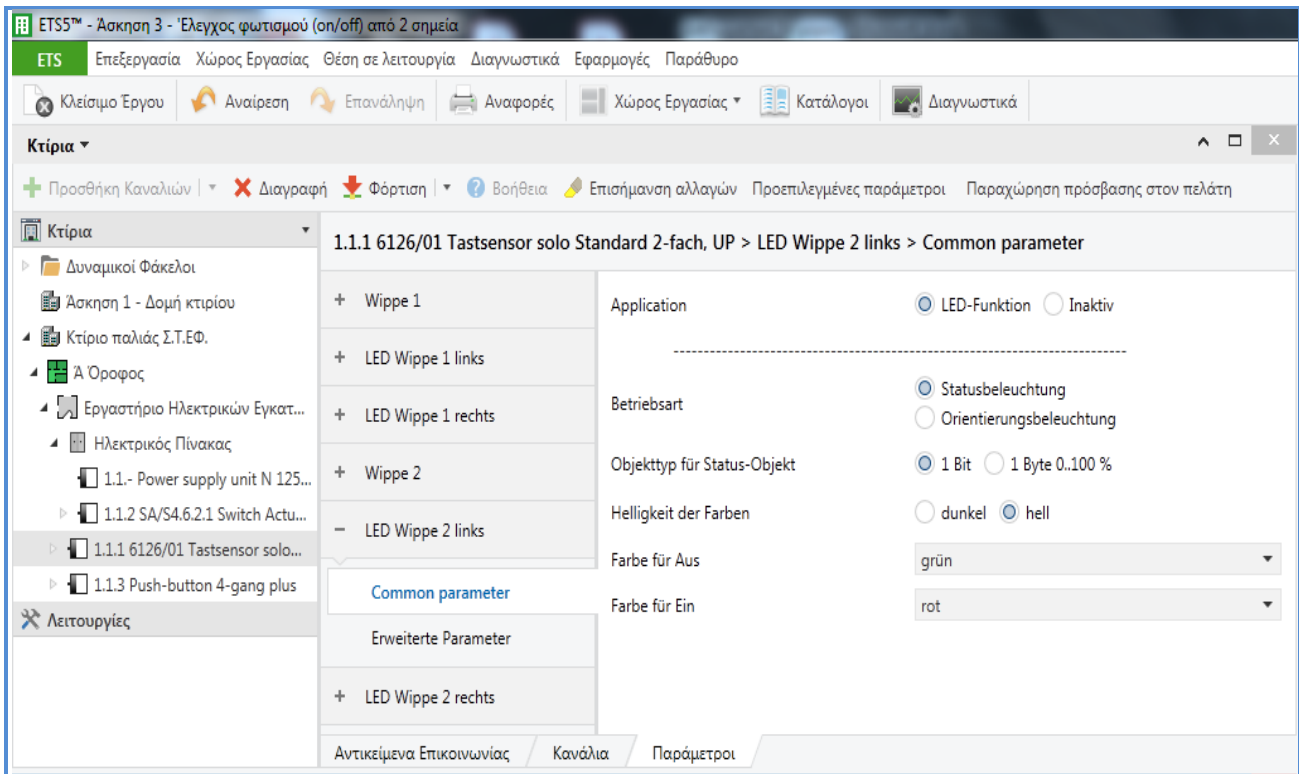
Εικόνα 255. Παραμετροποίηση ενεργοποιητή φωτισμού

Για τις παραμέτρους του μπουτόν, το επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παράμετροι». Εκεί υπάρχουν επιμέρους καρτέλες για την παραμετροποίησή του. Στην καρτέλα «wippe 2 – ζευγάρι πλήκτρων 2» μπορούμε να παραμετροποιήσουμε τις λειτουργίες του πρώτου ζευγαριού πλήκτρων που βρίσκεται στην πάνω μεριά. Έτσι επιλέγουμε τη λειτουργία διακόπτη (2- Taste-Schalten) και το αριστερό πλήκτρο να ανάβει τα φώτα, ενώ το δεξι να τα σβήνει (1. Taste-ein, 2. Taste-aus). Εδώ μπορούν να επιλεγούν πολλές λειτουργίες όπως πχ, απλό μπουτόν, λειτουργία dimming, σεναρίων κλπ.



Εικόνα 256. Παραμετροποίηση μπουτόν χειρισμού ABB

Στην καρτέλα «LED Wippe 2 links – LED αριστερού πλήκτρου ζευγαριού 2» μπορούμε να ενεργοποιήσουμε το ενδεικτικό led (χρώμα πράσινο - ενεργοποιημένο ή κόκκινο - απενεργοποιημένο) του αντίστοιχου πλήκτρου κατά το πάτημά του. Εκεί επιλέγουμε την λειτουργία «LED Funktion – λειτουργία led». Την ίδια διαδικασία ακολουθούμε και για το δεξιά πλήκτρο στην καρτέλα «LED Wippe 2 rechts – LED δεξιού πλήκτρου ζευγαριού 2».



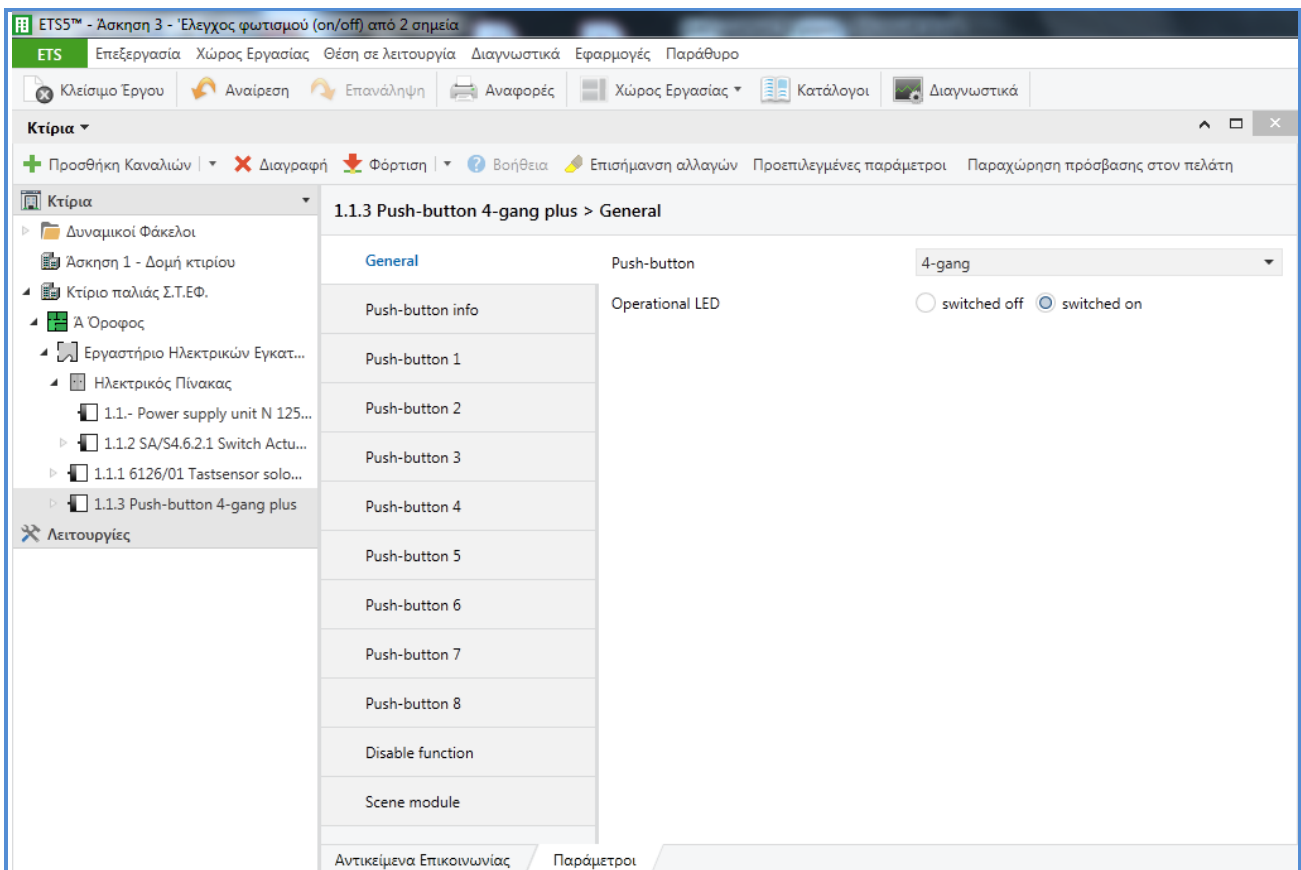
Εικόνα 257. Παραμετροποίηση μπουτόν χειρισμού ABB

Επιλέγουμε λοιπόν και για τα δυο πλήκτρα τη λειτουργία διακόπτη. Έτσι από το κάτω αριστερά πλήκτρο θα μπορούμε να ανάψουμε τα φώτα στην αίθουσα και το κάτω δεξιά να τα σβήσουμε.

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του Η/Υ με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

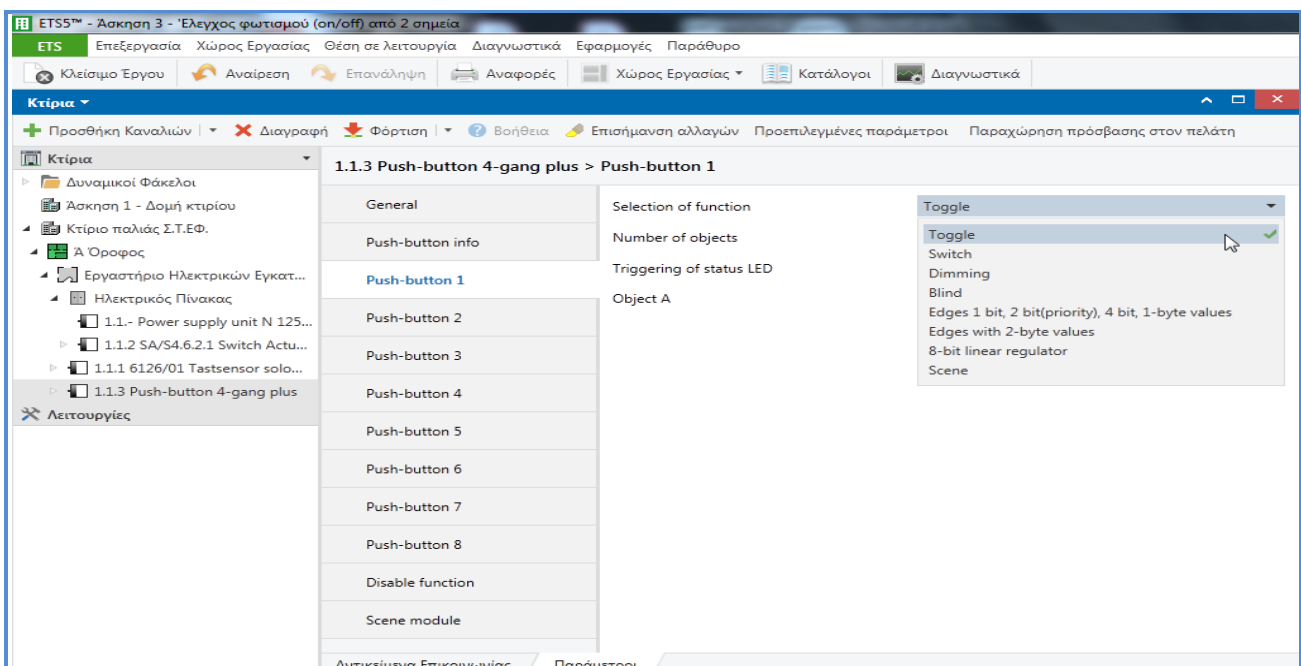
Για την παραμετροποίηση του δεύτερου μπουτόν ακολουθούμε τα παρακάτω. Επιλέγουμε το μπουτόν με ατομική διεύθυνση 1.1.3 και ανοίγουμε την καρτέλα παράμετροι. Εκεί στην καρτέλα “General”, πατάμε την επιλογή “4 – gang” (επειδή έχουμε μπουτόν 8 πλήκτρων).

Επίσης μπορούμε να επιλέξουμε αν θέλουμε το κεντρικό ενδεικτικό LED να είναι on ή off. Στην καρτέλα «Push-button info – πληροφορίες μπουτόν» μπορούμε να δούμε τη θέση των πλήκτρων και στις επόμενες οκτώ καρτέλες επιλέγουμε τις λειτουργίες του κάθε πλήκτρου. Στην προτελευταία μπορούμε να το απενεργοποιήσουμε και στην τελευταία να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο σενάριο λειτουργίας φωτισμού.



Εικόνα 258. Παραμετροποίηση μπουτόν χειρισμού Schneider Electric

Έστω ότι θέλουμε μόνο με το πάνω αριστερά πλήκτρο (Push-button 1), να ανοίγουμε και να κλείνουμε τα φώτα. Πηγαίνουμε στην καρτέλα του push-button 1, και στο πεδίο «selection of function – επιλογή λειτουργίας» και επιλέγουμε το «toggle».

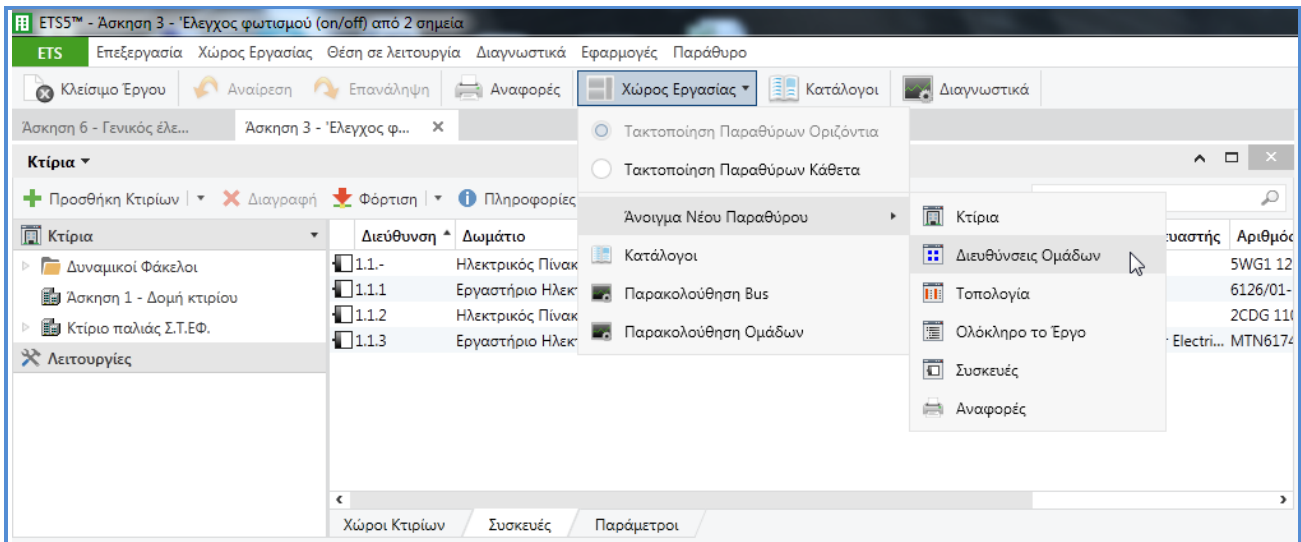


Εικόνα 259. Παραμετροποίηση πλήκτρου 1 (Push-button 1) του μπουτόν χειρισμού Schneider Electric

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του Η/Υ με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

Βήμα 4ο (Δημιουργία Διευθύνσεων ομάδων)

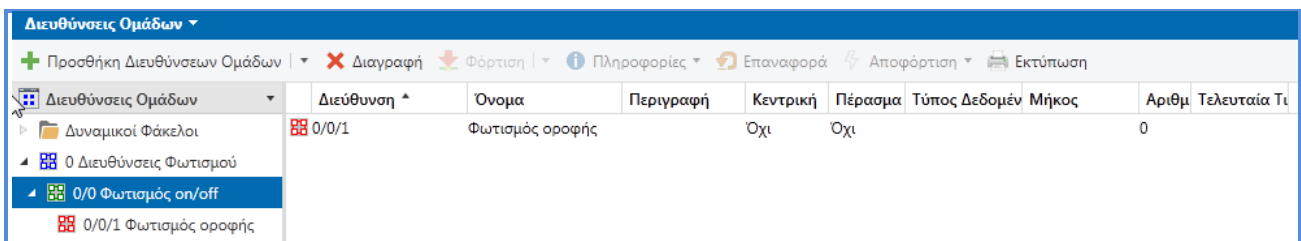
Στη γραμμή του μενού, επιλέγουμε «χώρος εργασίας» και στη συνέχεια «άνοιγμα νέου παραθύρου» και τέλος «Διευθύνσεις Ομάδων».



Εικόνα 260. Άνοιγμα παραθύρου "Διευθύνσεις Ομάδων"

Τότε στην κάτω μεριά της οθόνης θα εμφανιστεί το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Για τη δημιουργία της διεύθυνσης ομάδος θα χρειαστούμε μια κύρια ομάδα (μπλε χρώμα), μια μεσαία ομάδα (πράσινο χρώμα) και μια υποομάδα (κόκκινο χρώμα).

Με το εικονίδιο «+Προσθήκη Κύριων Ομάδων» ή κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο «Διευθύνσεις Ομάδων» και επιλέγοντας «Προσθήκη Κύριες Ομάδες» δημιουργούμε μια κύρια ομάδα δίνοντάς της το όνομα «Διευθύνσεις Φωτισμού». Κάνοντας δεξί κλικ στην κύρια ομάδα «Διευθύνσεις Φωτισμού», επιλέγουμε το «Προσθήκη Μεσαίων Ομάδων» και δημιουργούμε μια μεσαία ομάδα δίνοντας το όνομα «Φωτισμός on/off». Κάνοντας δεξί κλικ στην μεσαία ομάδα και επιλέγοντας «Προσθήκη Διευθύνσεων Ομάδων» δημιουργούμε μια υποομάδα με το όνομα «Φωτισμός οροφής». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/0/1.

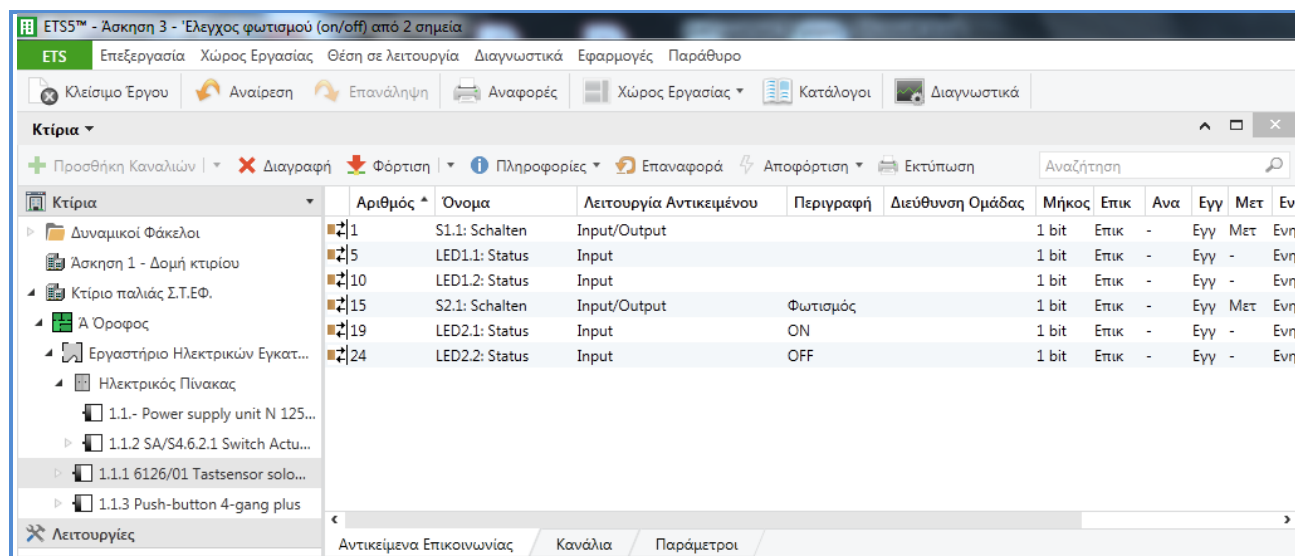


Εικόνα 261. Δημιουργία Διεύθυνσης Ομάδας

Βήμα 5ο (Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρων)

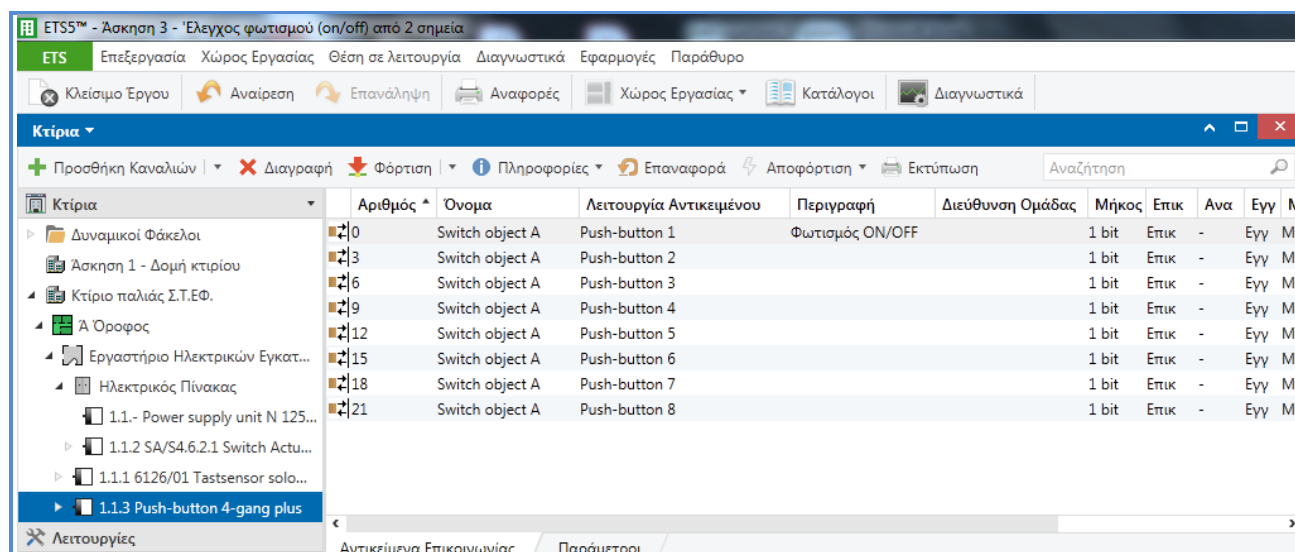
Μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο που έχουμε τοποθετήσει. Για το μπουτόν της εταιρίας ABB αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ S2.1: Schalten) και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Έτσι για το δεύτερο ζευγάρι πλήκτρων μπορούμε να

γράφουμε «Φωτισμός», και για το ενδεικτικό Led «LED2.1 Status» του αριστερού πλήκτρου μπορούμε να γράψουμε «ON» ενώ για το δεξιό «LED2.2 Status» το «OFF». Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.



Εικόνα 262. Περιγραφή λειτουργιών των πλήκτρων του μπουτόν ABB

Ομοίως μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο και για το μπουτόν της εταιρίας Schneider Electric που έχουμε τοποθετήσει. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ push-button 1) και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Ομοίως μπορούμε να κάνουμε και για το δεύτερο πλήκτρο (push-button 2). Έτσι αν θέλουμε με το πρώτο να ανάβουμε τα φώτα, μπορούμε να γράψουμε «Φωτισμός ON» και αν θέλουμε με το δεύτερο να τα σβήνουμε, μπορούμε να γράψουμε «Φωτισμός OFF», αν θέλουμε με το ίδιο να ανάβουμε και να σβήνουμε τα φώτα μπορούμε να γράψουμε «Φωτισμός ON/ OFF» Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.

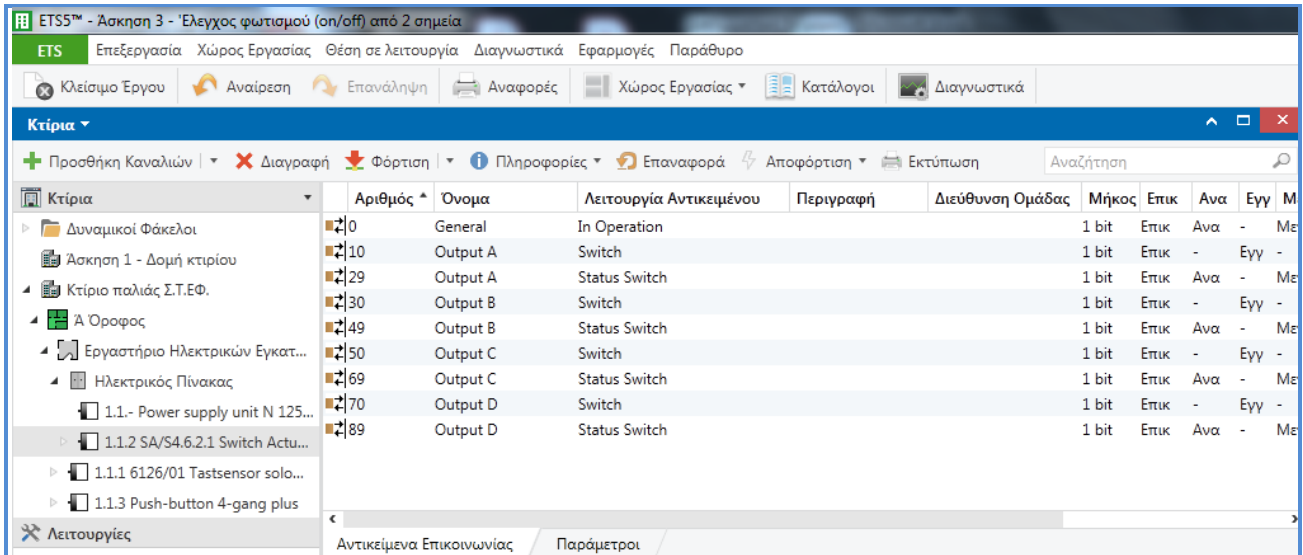


Εικόνα 263. Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρου 1 του μπουτόν της εταιρίας Schneider Electric

Βήμα 6ο (Σύνδεση των bus συνδρομητών)

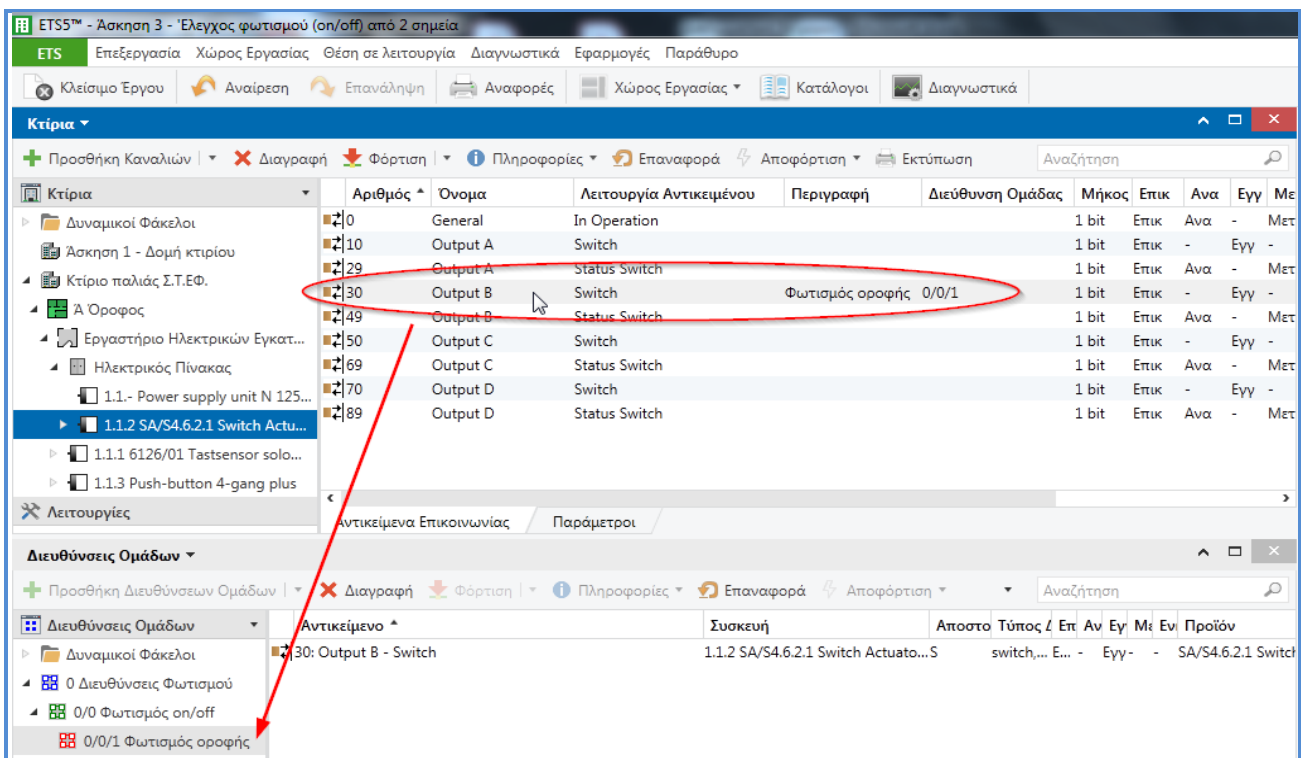
Πατώντας πάνω στις συσκευές μας μπορούμε να δούμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που έχουν εμφανιστεί στην κεντρική οθόνη. Από αυτά θα επιλέξουμε εκείνα που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία μας.

Έτσι για τον ενεργοποιητή έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



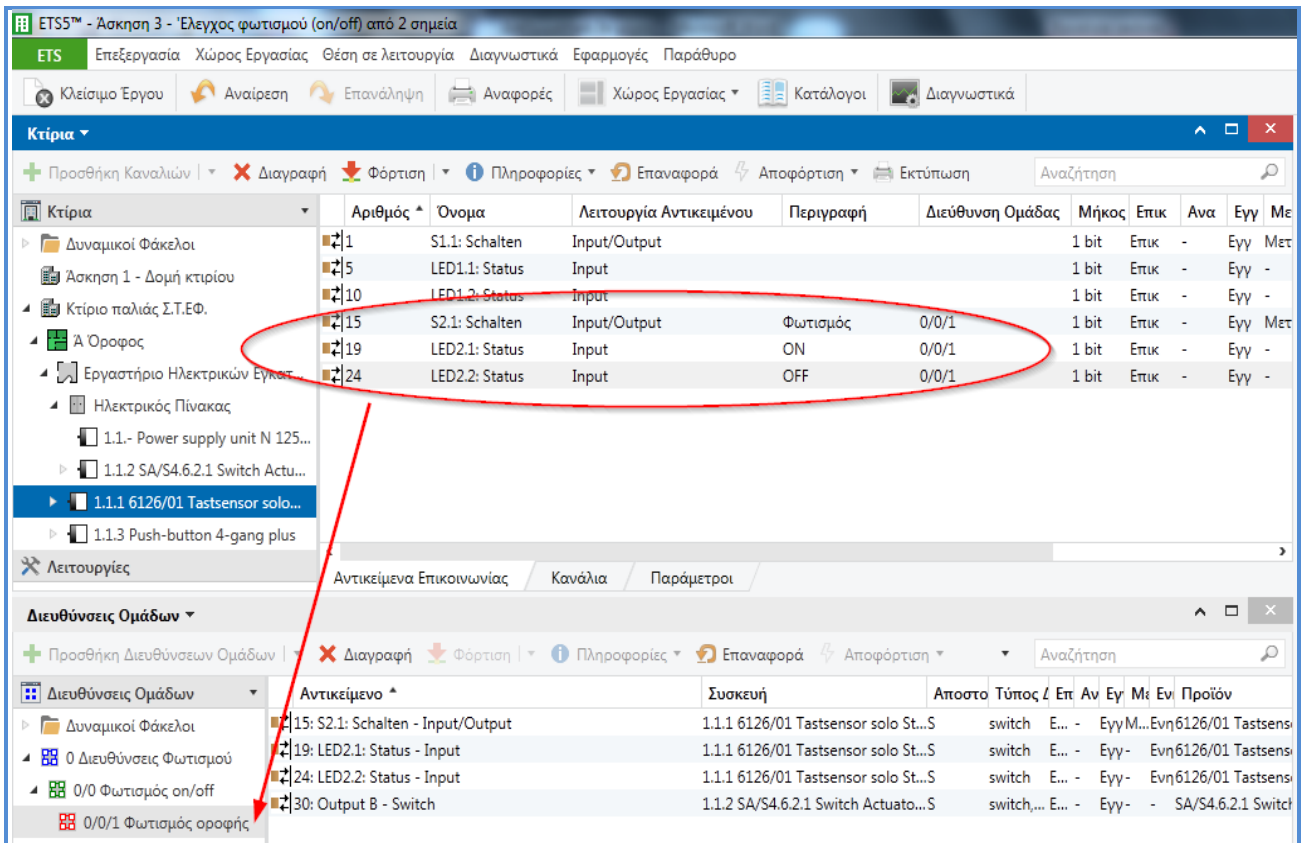
Εικόνα 264. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή φωτισμού

Από αυτά θα χρειαστούμε το νούμερο 30 «Output B – Κανάλι Β», το οποίο αφού το επιλέξουμε το σέρνουμε και το αφήνουμε (drag and drop) στην διεύθυνση ομάδας που έχουμε δημιουργήσει. Τότε θα δούμε ότι θα πάρει την διεύθυνση ομάδας 0/0/1.



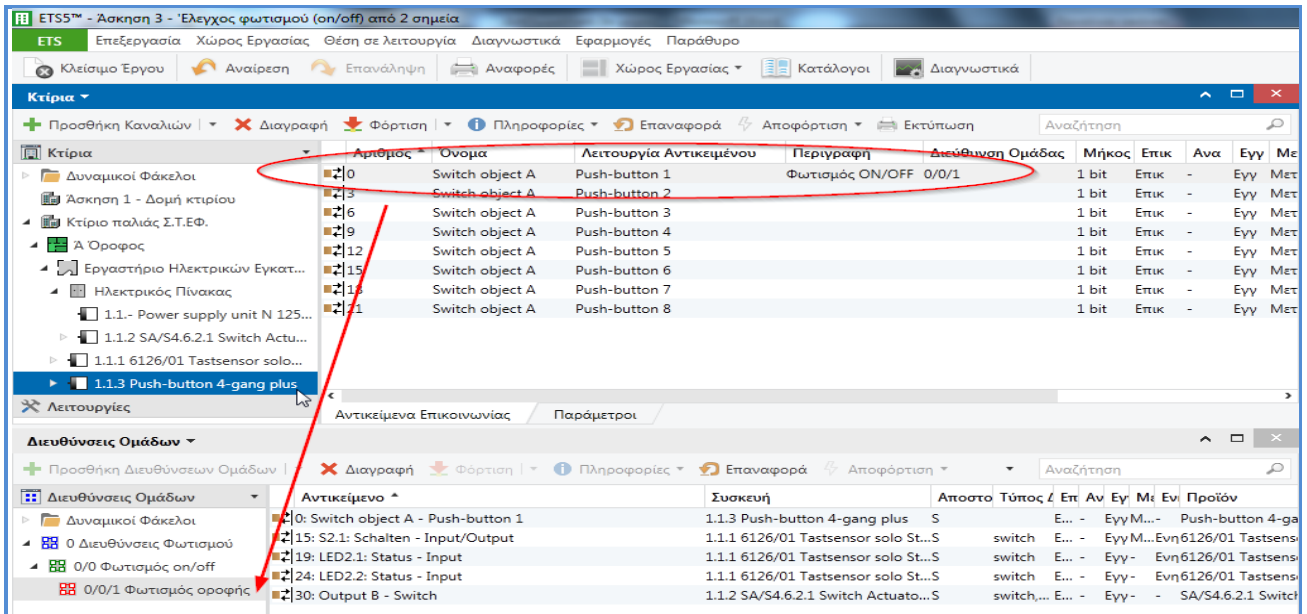
Εικόνα 265. Εισαγωγή αντικειμένου επικοινωνίας του ενεργοποιητή φωτισμού στην διεύθυνση ομάδας

Επιλέγοντας το μπουτόν με ατομική διεύθυνση 1.1.1 θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε τα «15», «19» και «24» που αντιστοιχούν στα δυο πλήκτρα 3&4 και στο ενδεικτικό led λειτουργίας και με τον ίδιο τρόπο με πριν, τα μετακινούμε στην διεύθυνση ομάδας που έχουμε δημιουργήσει για τον έλεγχο του φωτισμού οροφής. Τότε θα δούμε ότι θα αποκτήσουν την διεύθυνση ομάδας 0/0/1.



Εικόνα 266. Εισαγωγή αντικείμενου επικοινωνίας μπουτόν ABB στην διεύθυνση ομάδας

Επιλέγοντας το μπουτόν με ατομική διεύθυνση 1.1.3 θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε το «0» που αντιστοιχεί στο πλήκτρο 1 και με τον ίδιο τρόπο με πριν τα μετακινούμε στην διεύθυνση ομάδας που έχουμε δημιουργήσει για τον έλεγχο του φωτισμού οροφής. Τότε θα δούμε ότι θα αποκτήσει την διεύθυνση ομάδας 0/0/1.



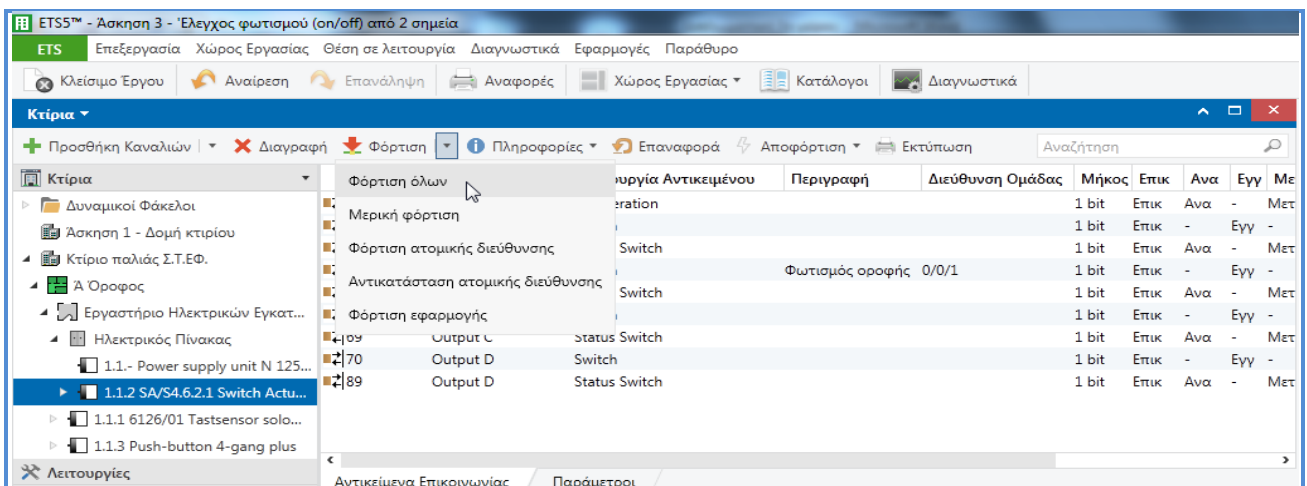
Εικόνα 267. Εισαγωγή αντικειμένου επικοινωνίας μπουτόν Schneider Electric στην διεύθυνση ομάδας

Τελικά για τον έλεγχο του φωτισμού οροφής έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/0/1, του καναλιού B του ενεργοποιητή, και των πλήκτρων 1 και 2 του μπουτόν 4 πλήκτρων της εταιρίας ABB και του πλήκτρου 1 του μπουτόν των 8 πλήκτρων της εταιρίας Schneider Electric.

Βήμα 7^ο (Φόρτιση ατομικών διευθύνσεων και μεταφορά των προγραμμάτων εφαρμογής, φόρτιση προγράμματος στο έργο)

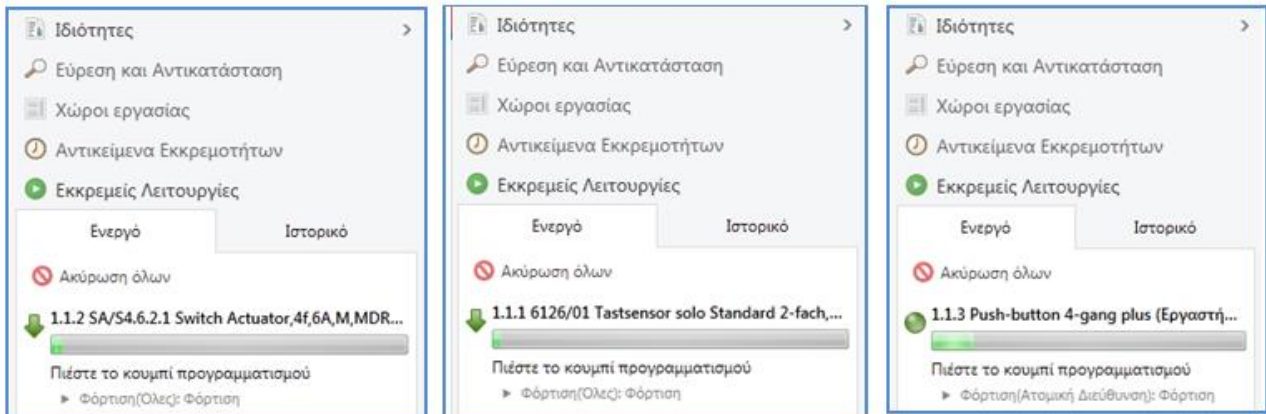
Για να γίνει η φόρτιση των συσκευών με τις ατομικές διευθύνσεις και τα προγράμματα εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία στο κύκλωμά μας και να είναι συνδεδεμένο το USB KNX Interface με τον Η/Υ.

Επιλέγουμε τον ενεργοποιητή και αφού πατάμε το βελάκι δίπλα στην «Φόρτιση» ανοίγουν οι επιλογές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Εκεί πατάμε το «Φόρτιση όλων» και στην περιοχή πλοήγησης (πλευρική μπάρα), στις «Εκκρεμείς Λειτουργίες» εμφανίζεται η ένδειξη «Παρακαλώ πατήστε το κουμπί προγραμματισμού...». Αν πιέσουμε μια φορά το μπουτόν προγραμματισμού της συσκευής ξεκινά η φάση φόρτισης του ενεργοποιητή. Το LED προγραμματισμού ανάβει για λίγο και σβήνει.



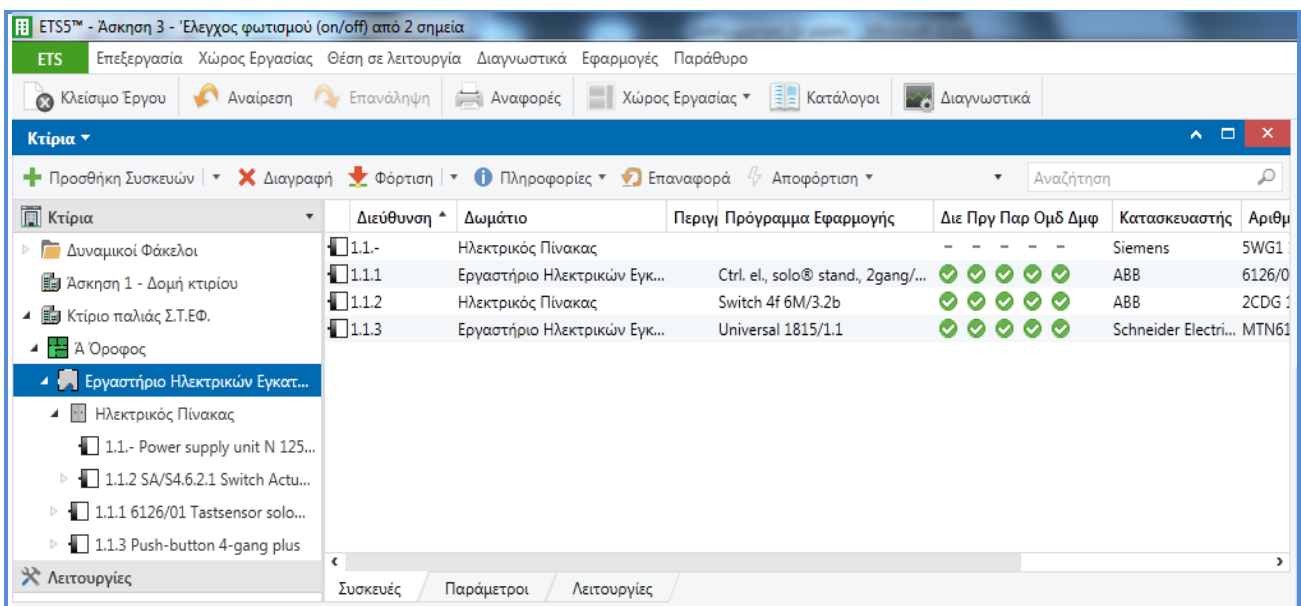
Εικόνα 268. Επιλογή φόρτισης ατομικής διεύθυνσης και προγράμματος εφαρμογής ενεργοποιητή

Αφού τελειώσει η φόρτιση του ενεργοποιητή, επιλέγουμε τα μπουτόν και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν, ώστε να φορτιστούν και αυτά.



Εικόνα 269. Φόρτιση ενεργοποιητή και μπουτόν

Όταν η φόρτιση του προγράμματος κάθε bus συσκευής ολοκληρωθεί κανονικά, τότε τα Flags προγραμματισμού ενημερώνονται στη δεξιά πλευρά της οθόνης Κτίρια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 270. Ενημέρωση των flags των συσκευών

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Στο έργο που έχετε δημιουργήσει στην άσκηση 1, να τοποθετήσετε και να προγραμματίσετε τις απαραίτητες KNX συσκευές, ώστε να ελέγξετε τον φωτισμό στο ένα υπνοδωμάτιο από το κανάλι A από δυο μπουτόν που βρίσκονται σε διαφορετικές θέσεις.

10.4. Άσκηση 4^η . Έλεγχος on/off και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (Dimming).

Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να προγραμματίζουν ένα μπουτόν έτσι, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία ενός φωτιστικού σημείου τόσο ως προς άναμμα και το σβήσιμό του, όσο και ως προς την ρύθμιση της φωτεινότητάς του. Το κύκλωμα αυτό αντιστοιχεί στο έλεγχο της φωτεινότητας ενός φωτιστικού σημείου από έναν διακόπτη Dimmer.

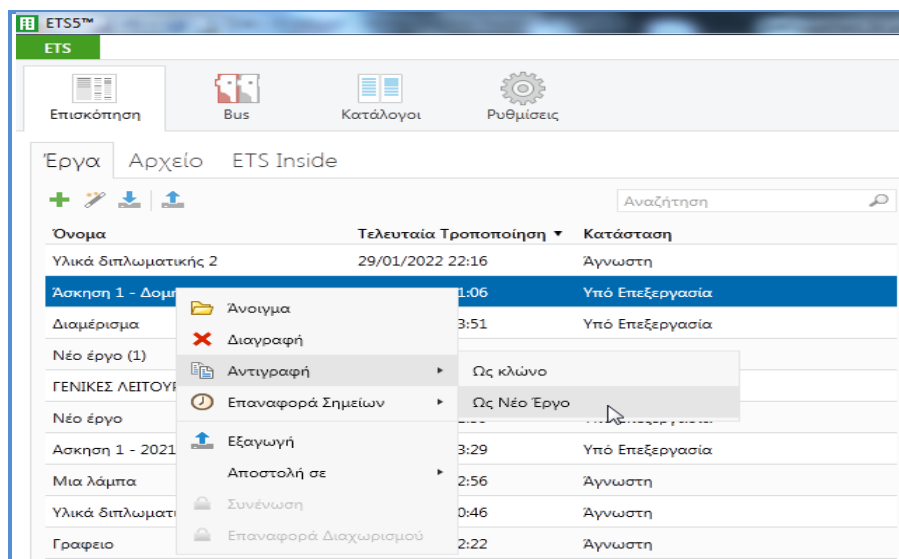
Οι λαμπτήρες στους οποίους μπορούμε να ρυθμίσουμε την φωτεινότητά τους είναι οι: LED (dimnable), φθορίου (dimnable), αλογόνου και πυρακτώσεως. Στις κοινές λάμπες LED, λαμπτήρες φθορισμού (χωρίς Dimmable Ballast) και οικονομίας, δεν υπάρχει αυτή η δυνατότητα.⁵³

Για τη δημιουργία της 4^{ης} άσκησης επιλέχθηκε να ελεγχθεί ο φωτισμός που βρίσκεται στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Δημιουργία Νέου Έργου)

Δημιουργούμε το νέο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης 1, ή ανοίγουμε το αρχείο της άσκησης 1 ώστε να δουλέψουμε σε αυτό. Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε το αρχείο της άσκησης 1 και το νέο αρχείο να το ονομάσουμε «Άσκηση 4 – Ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού».

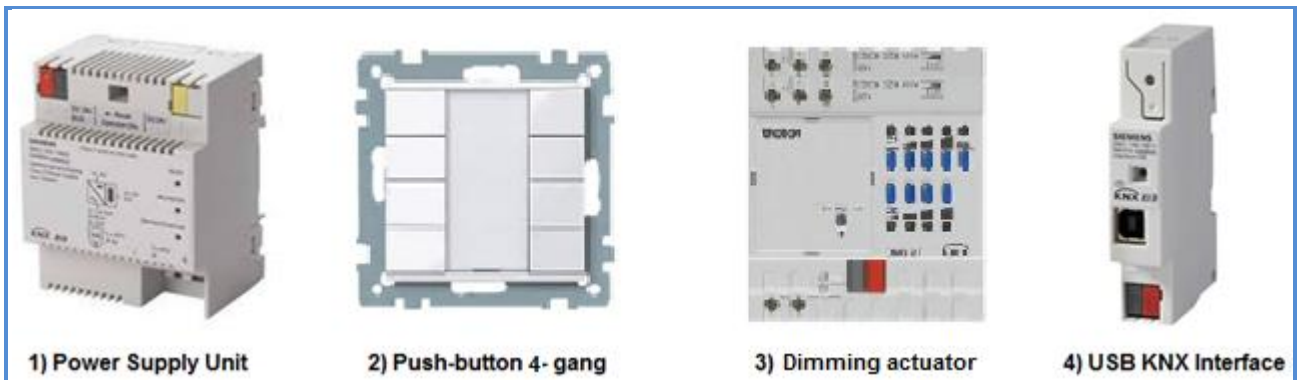


Εικόνα 271. Αντιγραφή 1ης Άσκησης και μετονομασία της σε Άσκηση 4

Βήμα 2^ο (Προσθήκη Συσκευών)

Αφού φτιάξουμε από την αρχή το χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή ανοίξουμε το αρχείο της άσκησης 1, θα αρχίσουμε να προσθέτουμε συσκευές. Για τον έλεγχο του φωτιστικού θα χρειαστούμε, ένα τροφοδοτικό, ένα μπουτόν και έναν ενεργοποιητή. Επίσης θα χρειαστούμε ένα USB-KNX Interface για να προγραμματίσουμε τις συσκευές μας, το οποίο δεν θα το βάλουμε στο έργο μας, μια και μετά τον προγραμματισμό θα μπορεί να αφαιρεθεί. Τα υλικά αυτά βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου και είναι τα εξής:

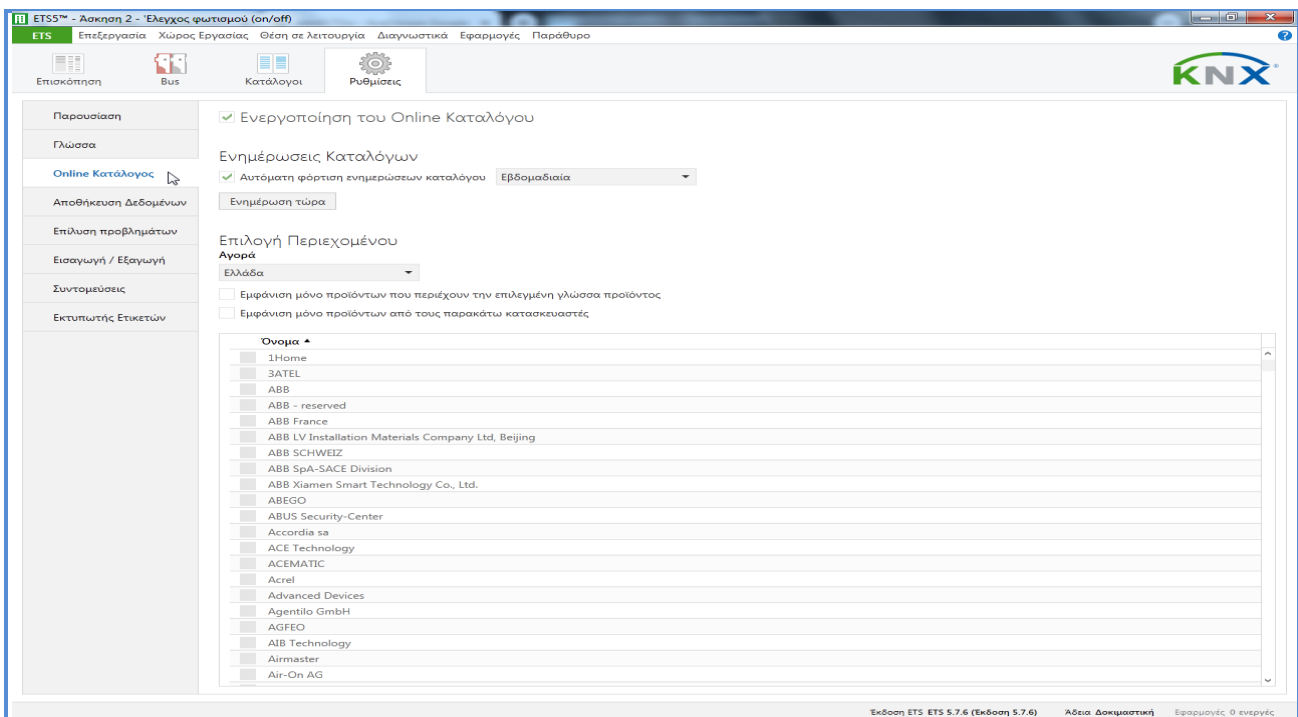
- 1) Power Supply Unit N 125/02 160 mA, Siemens
- 2) Push-button 4-gang, MTN617419, Schneider Electric
- 3) THEBEN / DMG 2 T KNX DIMMER
- 4) USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS



Εικόνα 272. Συσσκευές KNX της Άσκησης 4

Από τα παραπάνω υλικά το μπουτόν θα τοποθετηθεί στον χώρο της αίθουσας ενώ το τροφοδοτικό και ο ενεργοποιητής και το USB KNX Interface, στον ηλεκτρικό πίνακα.

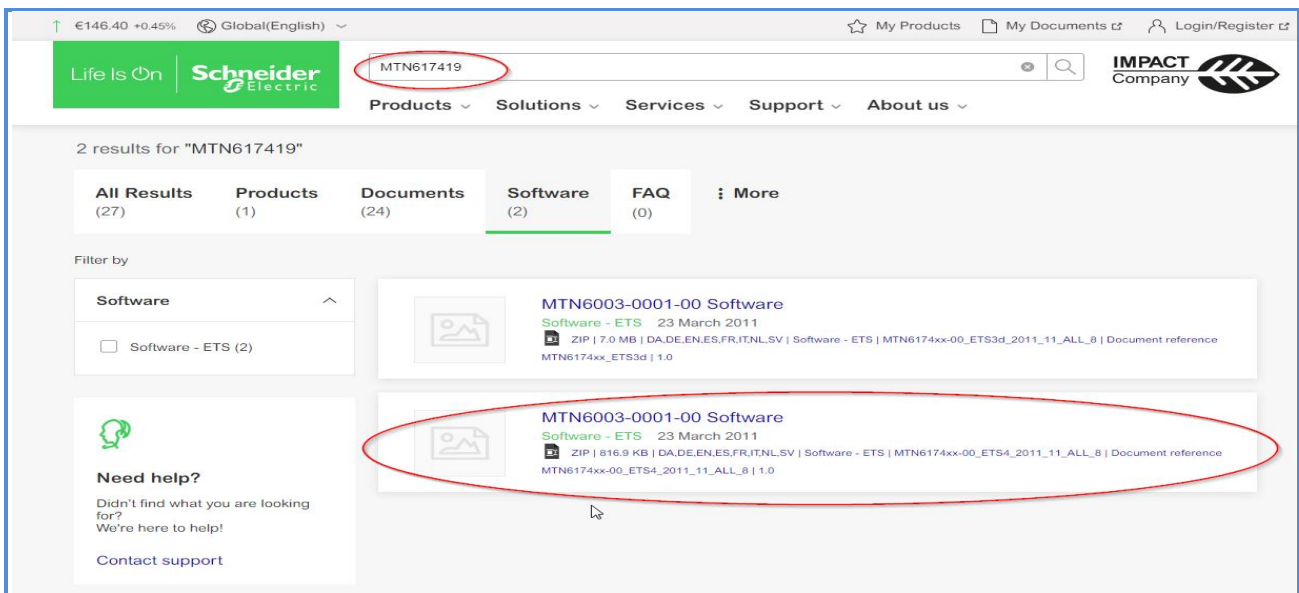
Πριν τα τοποθετήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής για το καθένα. Αυτό θα γίνει πηγαίνοντας στην κεντρική καρτέλα «Ρυθμίσεις», στο πεδίο «Online Κατάλογος». Εκεί στο πεδίο «Επιλογή Περιεχομένου», επιλέγουμε "Ελλάδα" και τότε θα εμφανιστούν οι κατάλογοι με τα προϊόντα όλων των κατασκευαστών. Μπορούμε να επιλέξουμε ενημέρωση καταλόγου και έτσι θα μπορούμε να βρούμε το πρόγραμμα εφαρμογής οποιασδήποτε συσκευής χρειαζόμαστε. Οι κατάλογοι αυτοί είναι online και μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός ο τρόπος συνιστάται για να μην ψάχνουμε κάθε φορά τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε.



Εικόνα 273. Ενημέρωση Online καταλόγου κατασκευαστών και συσκευών

Αν δεν έχουμε κάνει ενημέρωση των online καταλόγων, θα πρέπει να ψάξουμε στο διαδίκτυο το προϊόν με τον κωδικό του και να αποθηκεύσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του στον Η/Υ μας. Στη συνέχεια θα πρέπει να το εισάγουμε στο ETS 5. Το ίδιο θα πρέπει να κάνουμε για όποιο προϊόν χρειαστούμε.

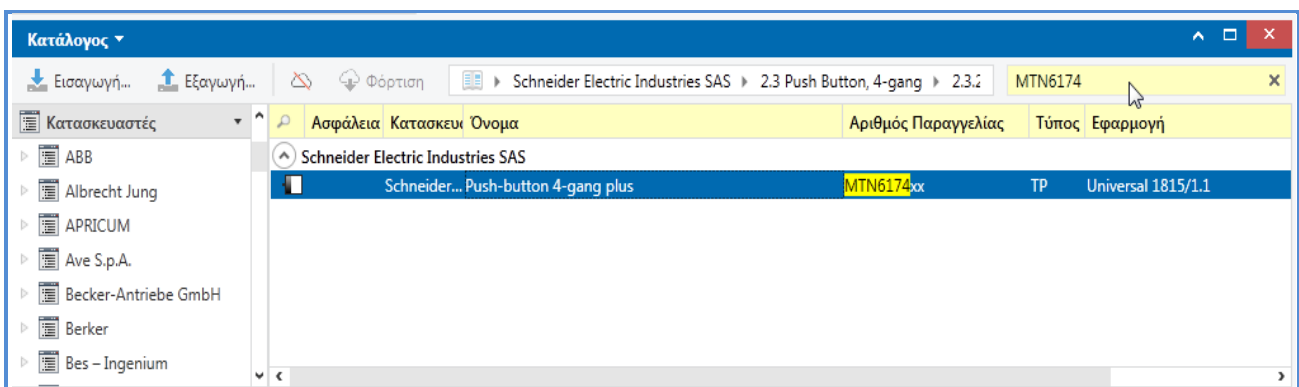
Έτσι μπορούμε να πάμε στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή και να αναζητήσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του προϊόντος με τον συγκεκριμένο κωδικό του. Το αρχείο με το πρόγραμμα εφαρμογής θα έχει την κατάληξη «.knhprod» ή «VD5». Το κατεβάζουμε και το επόμενο στάδιο είναι να το εισάγουμε στο πρόγραμμα ETS 5.



Εικόνα 274. Εύρεση προγράμματος εφαρμογής KNX συσκευής από σελίδα κατασκευαστή

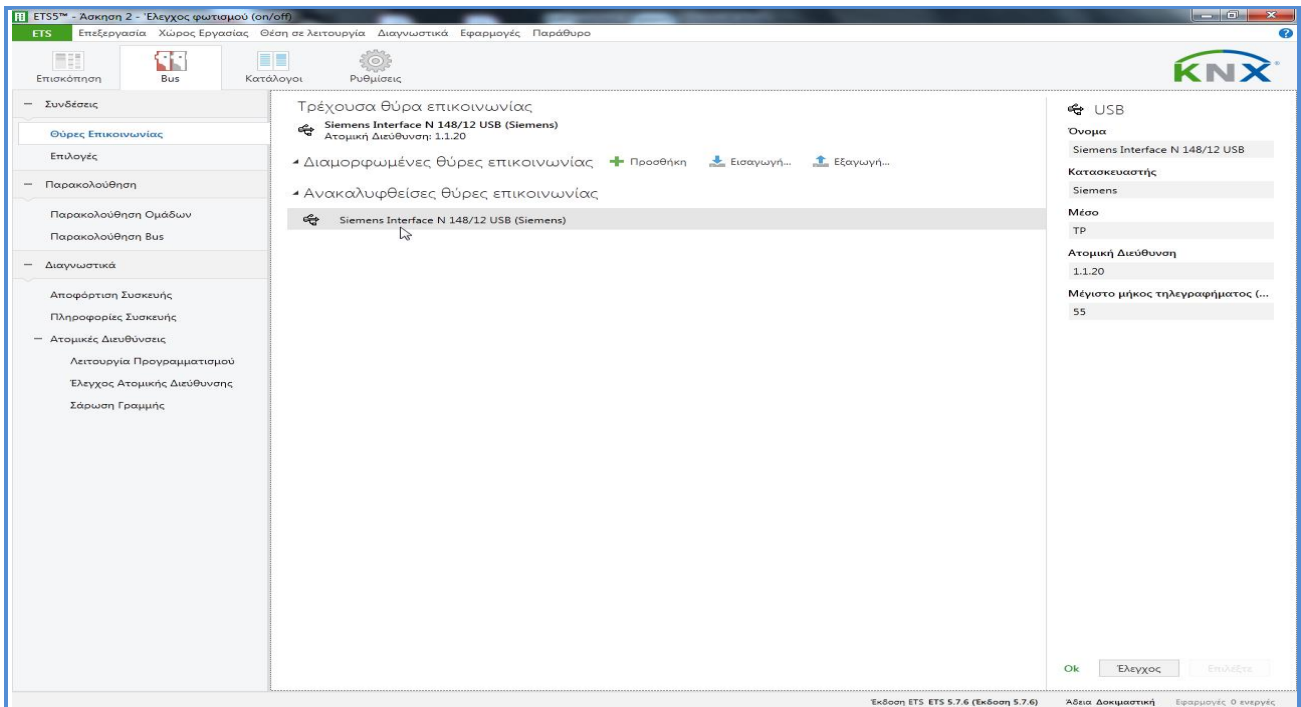
Για να εισάγουμε το προϊόν και το πρόγραμμα εφαρμογής θα πάμε στην καρτέλα «Κατάλογος» του έργου μας και θα πατήσουμε «Εισαγωγή». Τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο από όπου και θα επιλέξουμε το αρχείο μας για να το εισάγουμε. Την ίδια διαδικασία θα πρέπει να ακολουθήσουμε για οποιοδήποτε συσκευή χρειαστούμε.

Επίσης μπορούμε να ψάξουμε το προϊόν μας από τον online κατάλογο του προγράμματος ETS 5. Πηγαίνουμε στη δομή του κτιρίου και πατάμε πάνω στο δωμάτιο όπου θέλουμε να τοποθετήσουμε το μπουτόν. Τότε πατάμε εισαγωγή συσκευής και ανοίγει το παράθυρο του καταλόγου προϊόντων. Πληκτρολογούμε τον κωδικό του μπουτόν στην γραμμή αναζήτησης και τότε μας το εμφανίζει στο παράθυρο των συσκευών. Το επιλέγουμε και πατάμε «Προσθήκη» για να προστεθεί στην αίθουσα που έχουμε επιλέξει.



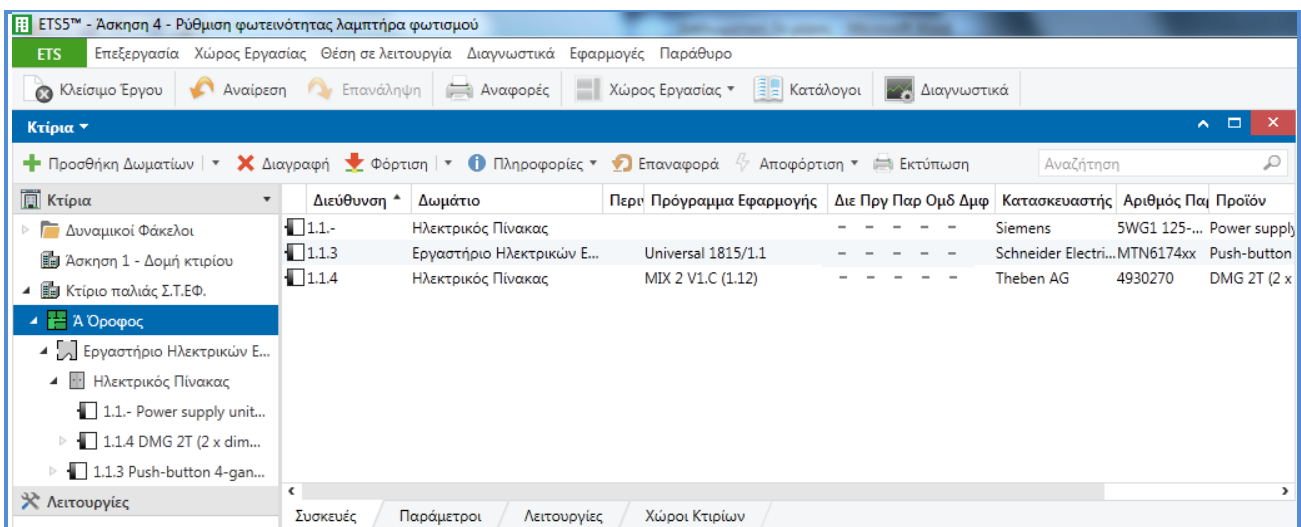
Εικόνα 275. Εύρεση μπουτόν από τον online κατάλογο προϊόντων

Ομοίως θα εισάγουμε το τροφοδοτικό και τον ενεργοποιητή στον πίνακα. Το USB KNX Interface δεν χρειάζεται να το εισάγουμε γιατί η θύρα επικοινωνίας θα βρεθεί αυτόματα. Αρκεί μόνο να γίνει η επιλογή της από την κεντρική καρτέλα BUS, εφόσον υπάρχει σύνδεση με τον Η/Υ.



Εικόνα 276. Επιλογή θύρα επικοινωνίας Η/Υ και KNX συσκευών

Με την εισαγωγή τους, στο μπουτόν θα δώσουμε την ατομική διεύθυνση 1.1.3 και στον ενεργοποιητή την ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.4. (Οι ατομικές διευθύνσεις 1.1.1 και 1.1.2 έχουν δοθεί στο μπουτόν της ABB και στον ενεργοποιητή φωτισμού από προηγούμενη άσκηση). Το τροφοδοτικό θα πάρει ατομική διεύθυνση 1.1.-, επειδή θα τροφοδοτεί με ρεύμα την γραμμή 1.1. οπότε θα έχουμε την δομή κτιρίου και τις συσκευές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 277. Δομή του κτιρίου και τοποθετημένες συσκευές

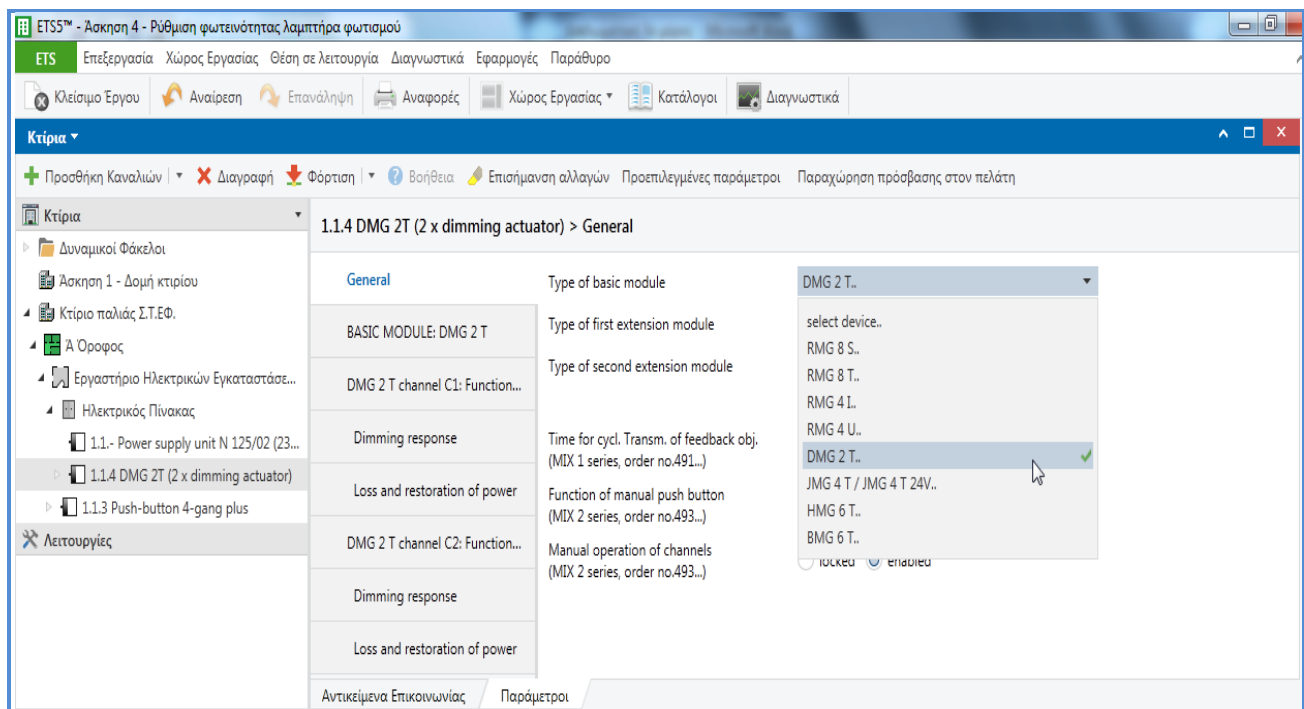
Βήμα 3^ο (Παραμετροποίηση συσκευών)

Μετά την εισαγωγή των συσκευών θα πρέπει να επιλέξουμε από το πρόγραμμα εφαρμογής τους τις παραμέτρους που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία on/off και dimming του φωτισμού της αίθουσας.

Το τροφοδοτικό που έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δεν απαιτεί κάποια παραμετροποίηση.

Η ρύθμιση της φωτεινότητας μπορεί είτε με χειροκίνητο τρόπο, είτε με την παραμετροποίηση των καναλιών του ενεργοποιητή. Για να ενεργοποιηθεί ο χειροκίνητος έλεγχος θα πρέπει πρώτα να πιέσουμε το μπουτόν «man». Κάθε κανάλι μπορεί να λειτουργήσει μέσω των τεσσάρων μπουτόν που έχει. Κάθε μπουτόν αντιστοιχεί και σε μια προκαθορισμένη στάθμη φωτισμού. Το 1^ο, on στο 25% και off στο 0%, το 2^ο, on στο 50%, το 3^ο, on στο 75% και το 4^ο, on στο 100%. Όταν είναι ενεργοποιημένη η χειροκίνητη λειτουργία, ο ενεργοποιητής μπορεί να λειτουργήσει μόνο με τα κουμπιά. Ότι τηλεγραφήματα αποσταλούν δεν μπορούν να εφαρμοστούν. Η συσκευή μειώνει στο 0% τη φωτεινότητα του λαμπτήρα σε περίπτωση υπερβολικής θερμοκρασίας ή βραχυκυκλώματος στο φορτίο.

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του ενεργοποιητή, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 278. Παραμετροποίηση Dimming Actuator

Αρχικά από την καρτέλα «General - Γενικά» θα επιλέξουμε το μοντέλο του ενεργοποιητή. Στη συνέχεια στην καρτέλα «DMG2T channel C1: Function selection» μπορούμε να δούμε χαρακτηριστικά του καναλιού και ρύθμιση διαφόρων λειτουργιών όπως: το βήμα αύξησης ή μείωσης του φωτισμού, την ρύθμιση ποσοστού φωτεινότητας, απαλού ανάματος/σβησίματος, λειτουργία κλειδώματος, σενάρια φωτισμού, εκπομπή διαγνωστικού μηνύματος ή μηνύματος σφάλματος κλπ. Έτσι:

- Για τη λειτουργία "**Switching ON/OFF**", η τιμή "1" στα αντικείμενα επικοινωνίας **0, 30, 80, 110, 160, 190**, αυξάνει την φωτεινότητα στο 100% ενώ η τιμή "0" στο 0%.
- Για τη λειτουργία "**brighter/darker**", τα αντικείμενα επικοινωνίας που σχετίζονται είναι τα **1, 31, 81, 111, 161, 191**. Αυτά τα αντικείμενα ενεργοποιούνται με τηλεγραφήματα

4-bit. Αυτή η λειτουργία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει το φως προς τα πάνω ή προς τα κάτω σε προσαυξήσεις.

- Τα αντικείμενα **2, 32, 82, 112, 162, 192, "Dimming value"**, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση της φωτεινότητας στο επιθυμητό επίπεδο. Ενεργοποιούνται με τηλεγράφημα 1 byte, και η τιμή "0" αντιστοιχεί στο 0% και η 255 στο 100% της φωτεινότητας. Επομένως το βήμα ρύθμισης του φωτισμού είναι περίπου 0,4%.

- Περισσότερα για την παραμετροποίηση των καναλιών του Dimmer actuator μπορούμε να βρούμε στο εγχειρίδιο λειτουργίας της συσκευής στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή: <https://www.theben.de/en/dmg-2-t-knx-4930270>.

The screenshot shows a configuration page for 'DMG 2 T channel C1: Function selection'. The page is divided into several sections, each with a set of parameters and their corresponding settings. The 'DMG 2 T channel C1: Function selection' section is highlighted in blue. The parameters and their settings are as follows:

Section	Parameter	Setting
General	Adjust dimming value limits	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
BASIC MODULE: DMG 2 T	Adjust soft switching	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
DMG 2 T channel C1: Function selection	Adjust lock function	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Dimming response	Activate forced mode	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
	Activate scenes	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Loss and restoration of power	Participation in central objects	no
DMG 2 T channel C2: Function selection	Adjust feedback	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Dimming response	Activate hour meter	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
	Activate diagnostic messages	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..

At the bottom of the page, there are two tabs: 'Αντικείμενα Επικοινωνίας' and 'Παράμετροι', with the latter being selected.

Εικόνα 279. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

Στην καρτέλα «Dimming response» του καναλιού C1, μπορούμε να επιλέξουμε πολλές ρυθμίσεις όπως:

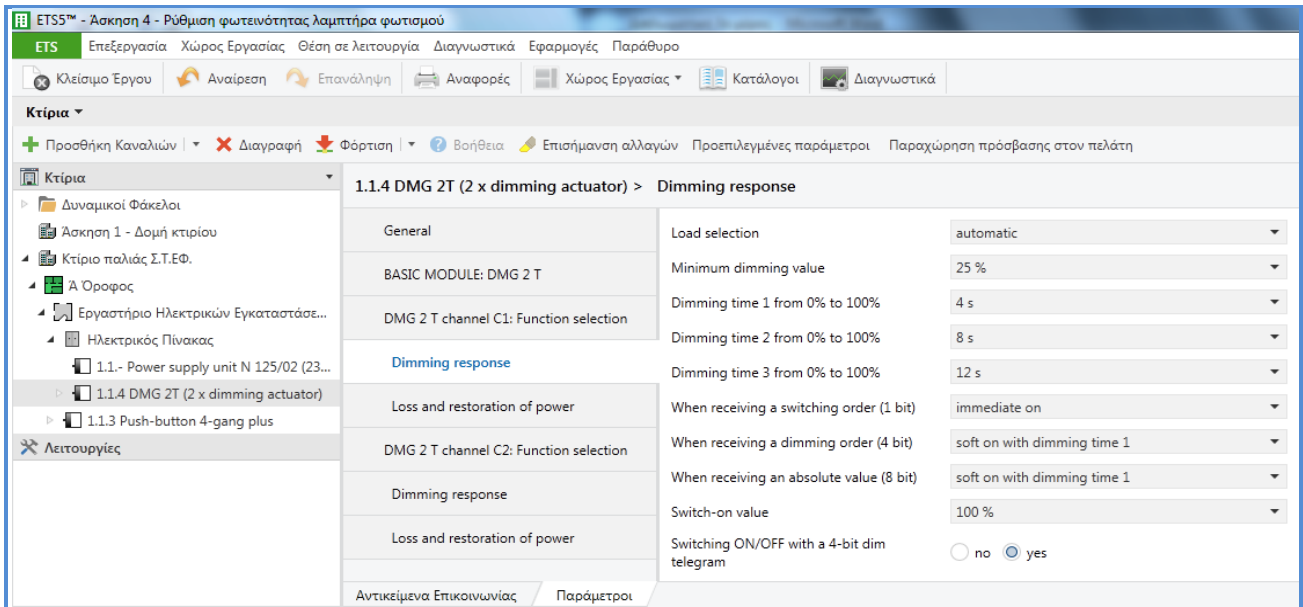
- το είδος του λαμπτήρα. Εδώ μπορούμε, είτε να επιλέξουμε την αυτόματη αναγνώριση, κατά την οποία το dimmer αναγνωρίζει το φορτίο που είναι συνδεδεμένο και επιλέγει αυτόματα τον τρόπο ρύθμισης της φωτεινότητας, είτε να επιλέξουμε εμείς το φορτίο, οπότε το dimmer θα ακολουθήσει την ρύθμιση που αντιστοιχεί σε αυτό

- να ρυθμίσουμε το ελάχιστο ποσοστό φωτεινότητας (1% - 50%), δηλαδή από ποιο ποσοστό φωτεινότητας θα ξεκινήσει η ρύθμιση,

- τον χρόνο που χρειάζεται για την αύξηση της φωτεινότητας από το 0% στο 100%. Εδώ μπορούν να ρυθμιστούν τρεις διαφορετικοί χρόνοι για μεγαλύτερη ευελιξία.

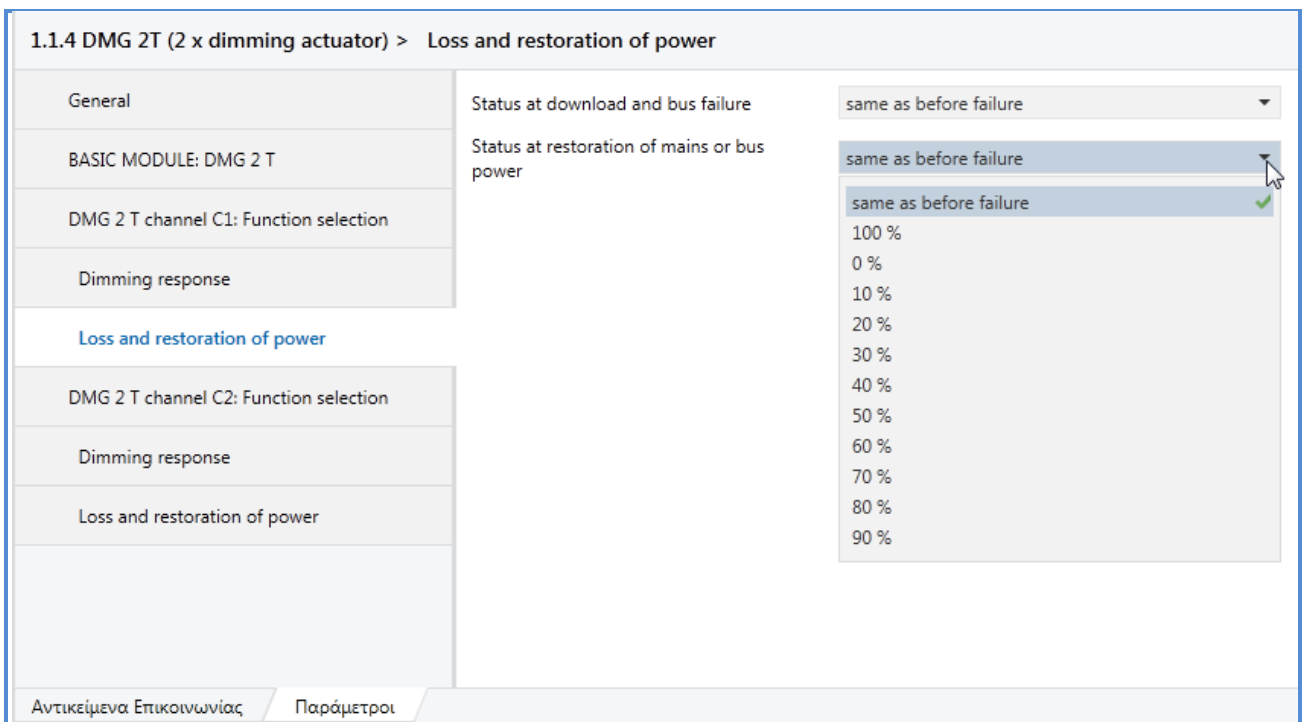
- συμπεριφορά όταν το dimmer δέχεται μια τιμή 1bit – 4 bit – 8 bit. Σε αυτήν τη ρύθμιση μπορεί να έχει απευθείας ενεργοποίηση, είτε στους χρόνους που έχουν ρυθμιστεί στο προηγούμενο πεδίο.

- Ποσοστό (%) της φωτεινότητας κατά το άναμμα (switch ON) του λαμπτήρα. Υπάρχει η επιλογή ανά 10 μονάδες, από 10% έως και 100%, το άναμμα στην μικρότερη επιλεγμένη τιμή και το άναμμα στο τελευταίο επίπεδο φωτεινότητας πριν το σβήσιμο.



Εικόνα 280. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

Στην καρτέλα «Loss and restoration power», μπορούμε να ρυθμίσουμε τη λειτουργία του καναλιού κατά την διακοπή του τηλεγραφήματος αλλά και τη διακοπή της τροφοδοσίας ρεύματος. Υπάρχει η επιλογή να γίνει, είτε επαναφορά στην τιμή πριν την διακοπή, είτε σε μια τιμή από 10% έως και 100%, ανά 10 μονάδες. Εδώ θα μπορούσαμε να προτείνουμε η τιμή να είναι στο 0%, δηλαδή να μην ανάβει καθόλου ο λαμπτήρας. Έτσι σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιος στον χώρο (πχ να έχουν αποχωρήσει οι υπάλληλοι από το χώρο εργασίας τους μετά από μια διακοπή ρεύματος), να μην λειτουργεί ο φωτισμός και να καταναλώνεται άσκοπα ενέργεια, μέχρι να επανέλθουν.



Εικόνα 281. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

Σχετικά με τα αντικείμενα επικοινωνίας του ενεργοποιητή, επιλέγουμε αυτά που χρειαζόμαστε κάθε φορά, ανάλογα τον προγραμματισμό που θα κάνουμε.

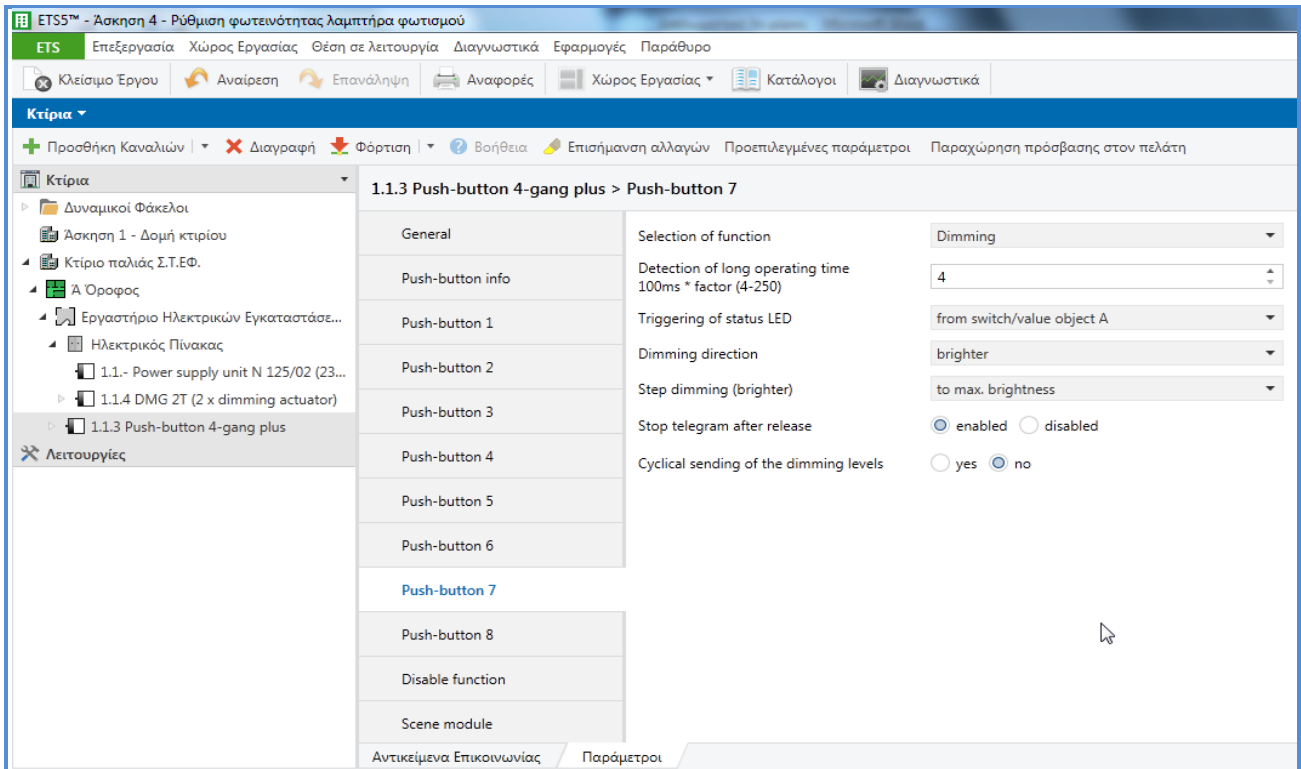
Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενι	Τύπος Δεδ
0	DMG 2 T channel C1	Switching ON/OFF	Φωτισμός οροφής (on/off)	0/0/1	1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
1	DMG 2 T channel C1	Brighter/darker	Φωτισμός οροφής (Dimming)	0/1/1	4 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
2	DMG 2 T channel C1	Dimming value			1 byte	Επικ	-	Εγγ	-	Ενη	
3	DMG 2 T channel C1	Soft switching			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
4	DMG 2 T channel C1	Lock			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
8	DMG 2 T channel C1	Dimming value limit			1 byte	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
9	DMG 2 T channel C1	Feedback On/Off			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ	Ενη	
10	DMG 2 T channel C1	Feedback in %			1 byte	Επικ	Ανα	-	Μετ	Ενη	
30	DMG 2 T channel C2	Switching ON/OFF			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
31	DMG 2 T channel C2	Brighter/darker			4 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
32	DMG 2 T channel C2	Dimming value			1 byte	Επικ	-	Εγγ	-	Ενη	
33	DMG 2 T channel C2	Soft switching			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
34	DMG 2 T channel C2	Lock			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
38	DMG 2 T channel C2	Dimming value limit			1 byte	Επικ	Ανα	Εγγ	-	Ενη	
39	DMG 2 T channel C2	Feedback On/Off			1 bit	Επικ	Ανα	-	Μετ	Ενη	
40	DMG 2 T channel C2	Feedback in %			1 byte	Επικ	Ανα	-	Μετ	Ενη	
78	DMG 2 T	Manual			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενη	
240	Central permanent ONRMG/E4x/8x,DMG/E2x,SME...				1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενη	
241	Central permanent O...RMG/E4x/8x,DMG/E2x,SME...				1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενη	
242	Central switching RMG/E4x/8x,DMG/E2x,SME...				1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενη	

Εικόνα 282. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή.

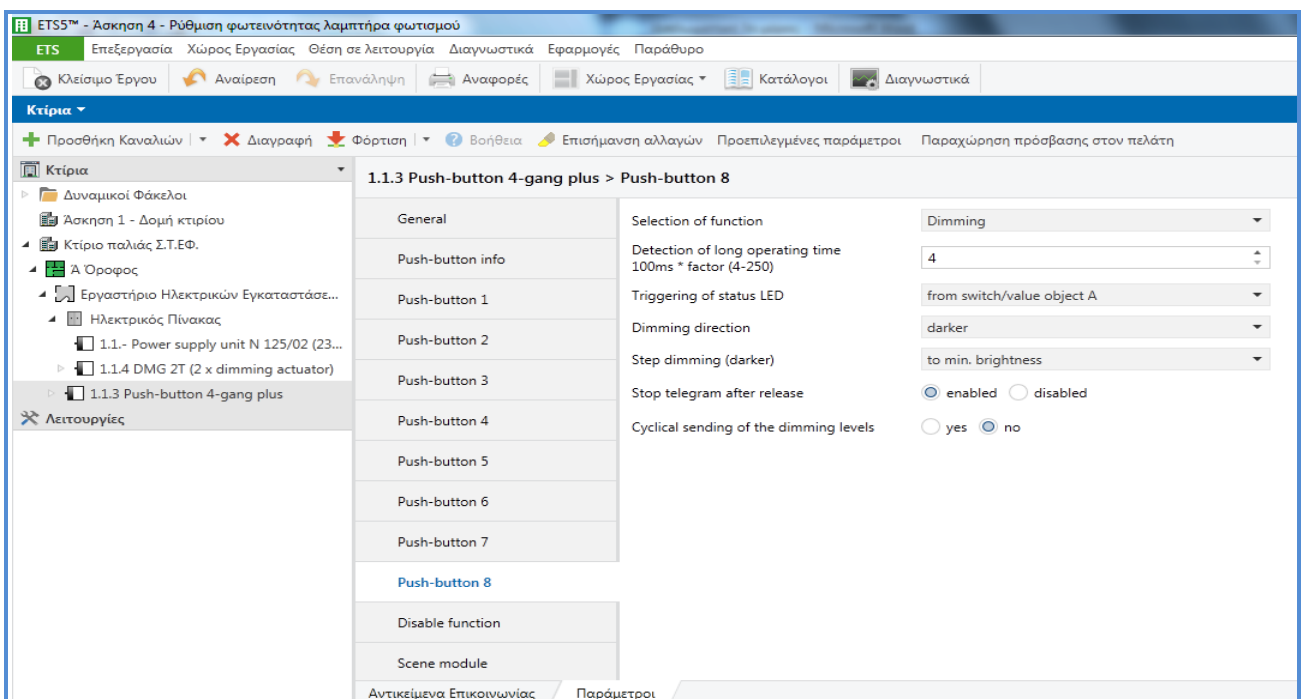
Για τις παραμέτρους του μπουτόν, το επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτρους». Εκεί στην καρτέλα «General – Γενικά» επιλέγουμε πόσα ζευγάρια πλήκτρων έχει το μπουτόν μας και αν επιθυμούμε το ενδεικτικό Led να είναι ανοικτό ή κλειστό. Στην καρτέλα «Push-button info – πληροφορίες μπουτόν» μπορούμε να δούμε τη θέση των πλήκτρων και στις επόμενες οκτώ καρτέλες επιλέγουμε τις λειτουργίες του κάθε πλήκτρου. Στην προτελευταία μπορούμε να το απενεργοποιήσουμε και στην τελευταία να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο σενάριο λειτουργίας φωτισμού.

Εικόνα 283. Παραμετροποίηση μπουτόν 4 πλήκτρων της εταιρίας Schneider Electric

Έστω ότι εμείς θέλουμε με το πλήκτρο 7 (Push – button 7) να αυξάνουμε την φωτεινότητα του λαμπτήρα ή ακόμα και να τον ανάβουμε στο μέγιστο της φωτεινότητάς του με ένα πάτημα και με το πλήκτρο 8 (Push – button 8) να μειώνουμε την φωτεινότητα του λαμπτήρα ή ακόμα και να τον σβήνουμε του με ένα πάτημα. Οι σχετικές ρυθμίσεις φαίνονται στις επόμενες εικόνες.



Εικόνα 284. Παραμετροποίηση πλήκτρου 7



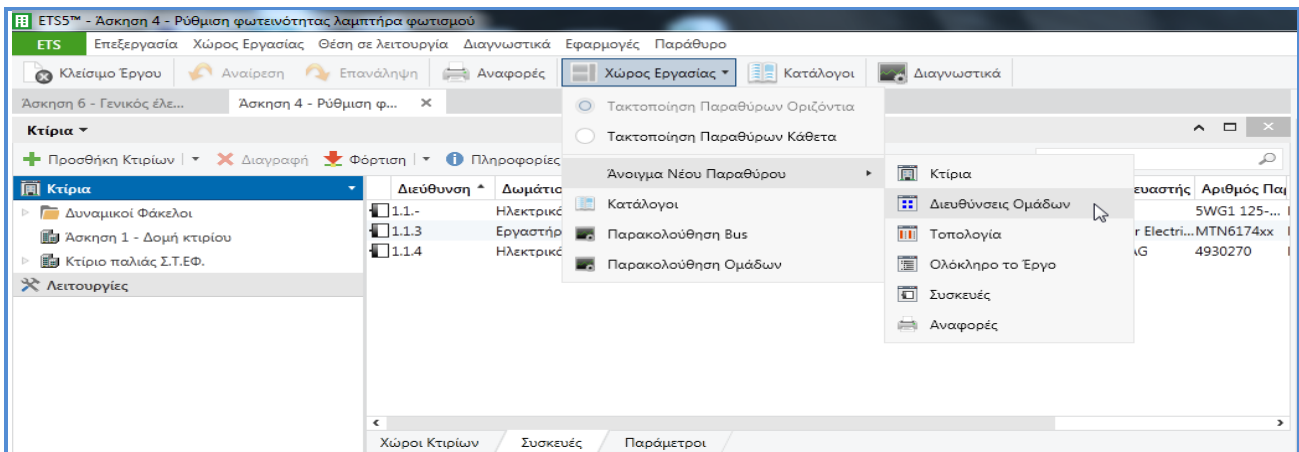
Εικόνα 285. Παραμετροποίηση πλήκτρου 8

Έτσι από το κάτω αριστερά πλήκτρο (πλήκτρο 7) θα μπορούμε να ανάψουμε τα φώτα στην αίθουσα με ένα στιγμιαίο πάτημα αλλά και με παρατεταμένο να αυξάνουμε τα επίπεδα φωτισμού και με το κάτω δεξιά (πλήκτρο 8), με ένα στιγμιαίο πάτημα να τα σβήσουμε, αλλά και με παρατεταμένο να μειώνουμε τα επίπεδα φωτισμού.

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του H/Y με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

Βήμα 4ο (Δημιουργία Διευθύνσεων ομάδων)

Στη γραμμή του μενού, επιλέγουμε «χώρος εργασίας» και στη συνέχεια «άνοιγμα νέου παραθύρου» και τέλος «Διευθύνσεις Ομάδων».

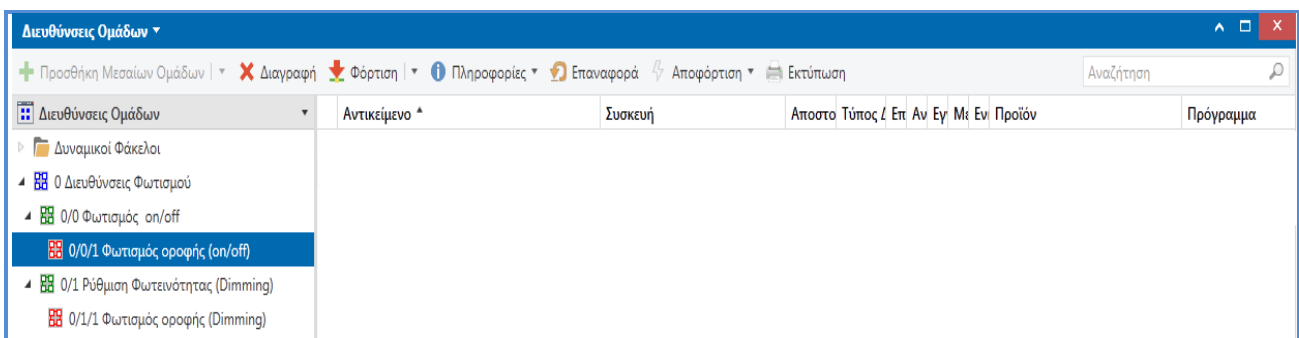


Εικόνα 286. Άνοιγμα παραθύρου "Διευθύνσεις Ομάδων"

Τότε στην κάτω μεριά της οθόνης θα εμφανιστεί το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Για τη δημιουργία της διεύθυνσης ομάδος θα χρειαστούμε μια κύρια ομάδα (μπλε χρώμα), δυο μεσαίες ομάδες (πράσινο χρώμα) και δυο υποομάδες (κόκκινο χρώμα). Αυτές θα είναι, μια για τη λειτουργία on/off και μια για τη λειτουργία dimming.

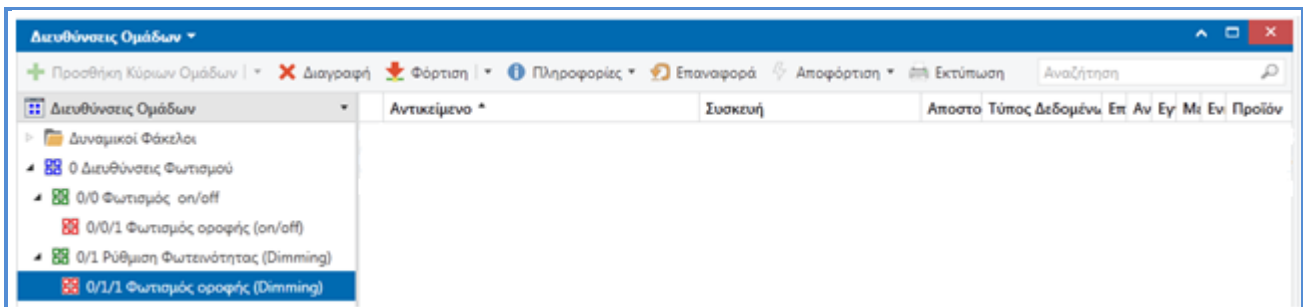
Με το εικονίδιο «+Προσθήκη Κύριων Ομάδων» ή κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο «Διευθύνσεις Ομάδων» και επιλέγοντας «Προσθήκη Κύριες Ομάδες» δημιουργούμε μια κύρια ομάδα δίνοντάς της το όνομα «Διευθύνσεις Φωτισμού».

Κάνοντας δεξί κλικ στην κύρια ομάδα «Διευθύνσεις Φωτισμού», επιλέγουμε το «Προσθήκη Μεσαίων Ομάδων» και δημιουργούμε μια μεσαία ομάδα δίνοντας το όνομα «Φωτισμός on/off». Κάνοντας δεξί κλικ στην μεσαία ομάδα και επιλέγοντας «Προσθήκη Διευθύνσεων Ομάδων» δημιουργούμε μια υποομάδα με το όνομα «Φωτισμός οροφής». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/0/1.



Εικόνα 287. Δημιουργία διευθύνσεων ομάδας για έλεγχο φωτισμού on/off

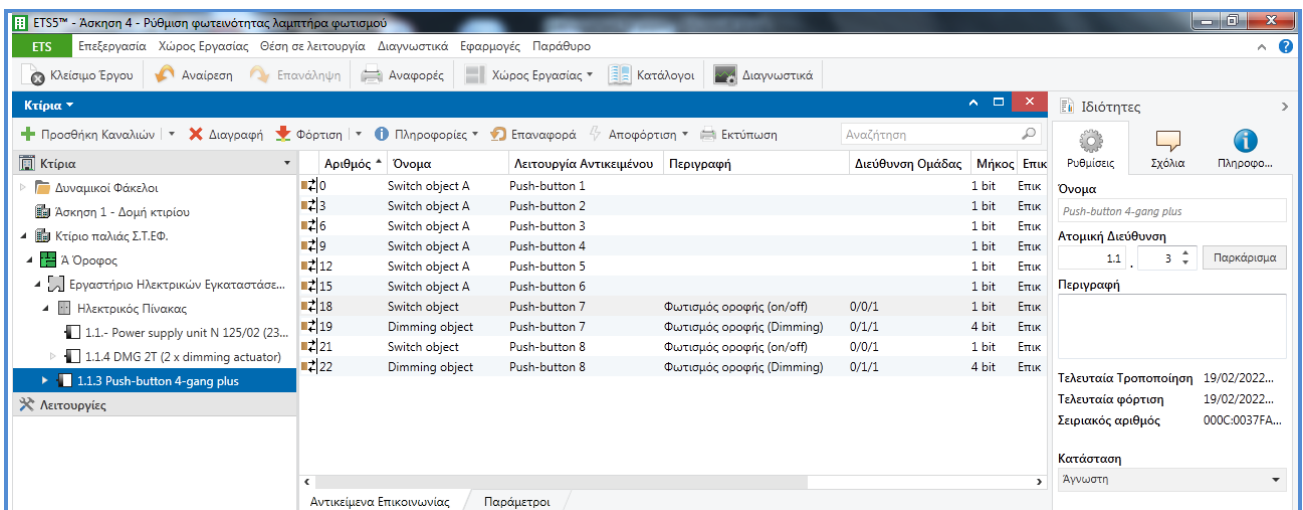
Ομοίως προσθέτουμε μια μεσαία ομάδα με το όνομα «Ρύθμιση Φωτεινότητας (Dimming)» και μια διεύθυνση ομάδας με το όνομα «Φωτισμός οροφής (Dimming)». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/1/1.



Εικόνα 288. Δημιουργία διευθύνσεων ομάδας για έλεγχο φωτισμού Dimming

Βήμα 5ο (Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρων)

Μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο που έχουμε τοποθετήσει. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ στο αντικείμενο ομάδας "18", το οποίο ανήκει στο Push-button 7 και είναι για την διακοπτική λειτουργία on/off) και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Το ίδιο μπορούμε να κάνουμε και για τα υπόλοιπα αντικείμενα ομάδας. Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.

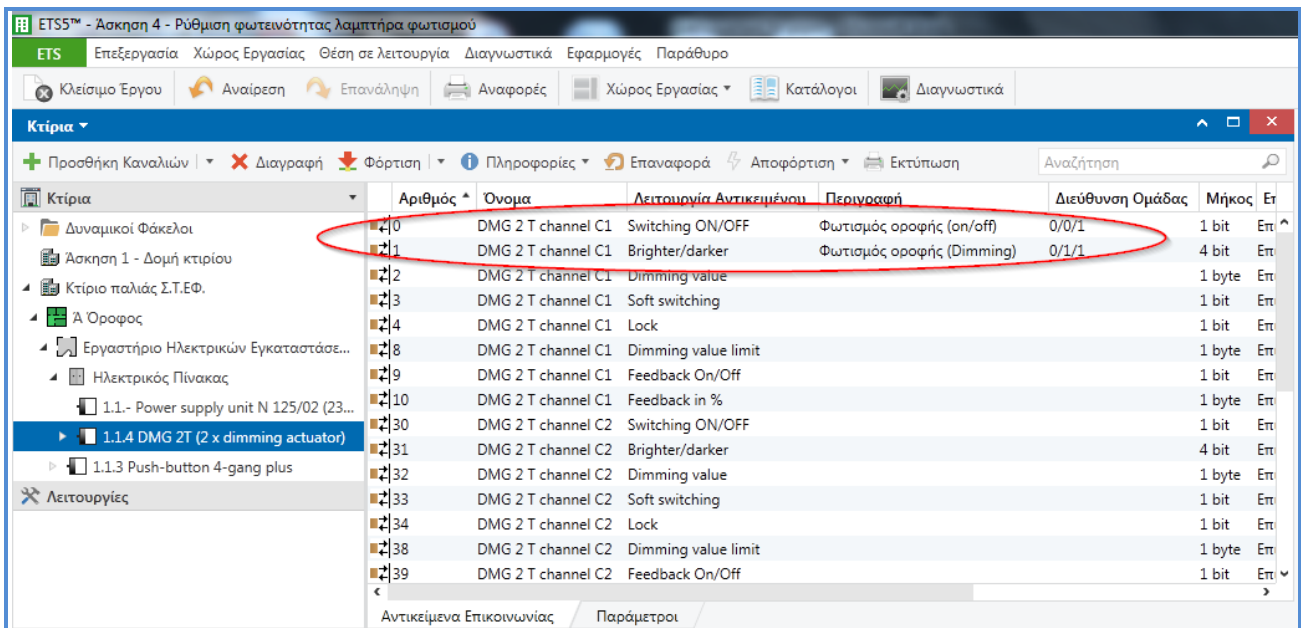


Εικόνα 289. Περιγραφή αντικειμένων ομάδας

Βήμα 6ο (Σύνδεση των bus συνδρομητών)

Πατώντας πάνω στις συσκευές μας μπορούμε να δούμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που έχουν εμφανιστεί στην κεντρική οθόνη. Από αυτά θα επιλέξουμε εκείνα που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία μας.

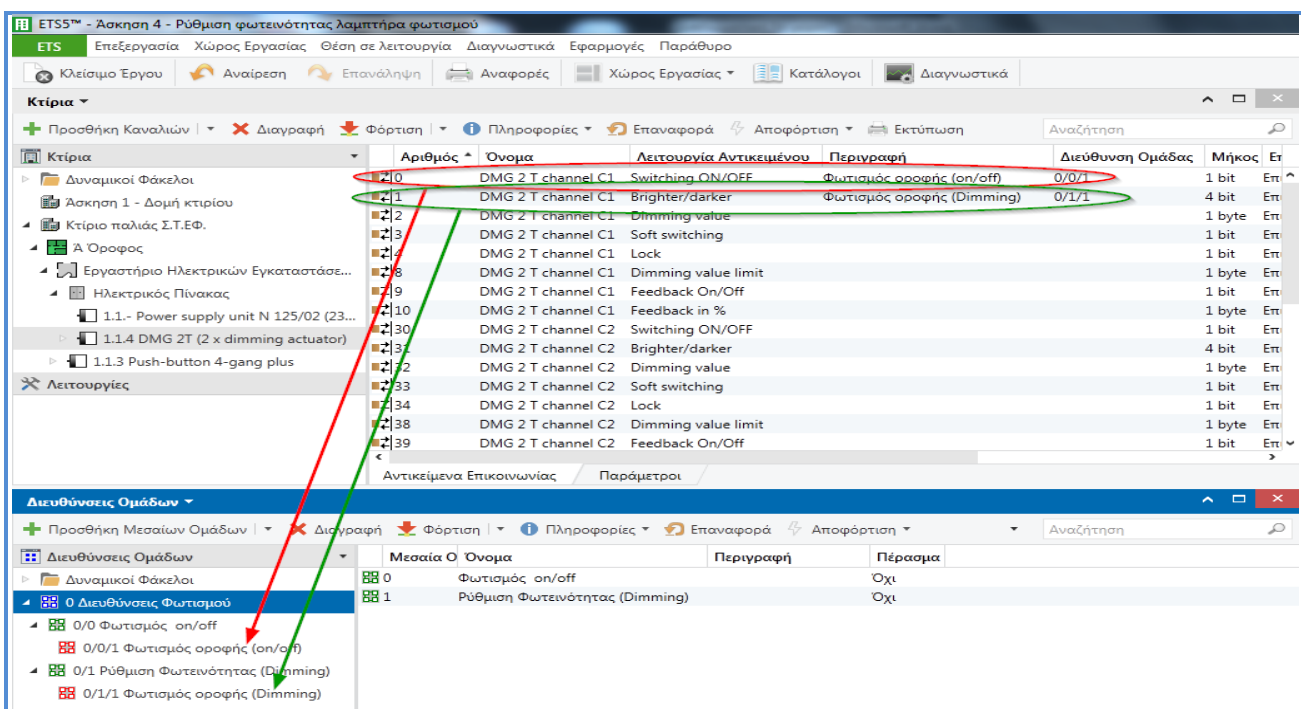
Έτσι για τον ενεργοποιητή Dimming έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 290. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή φωτισμού Dimming

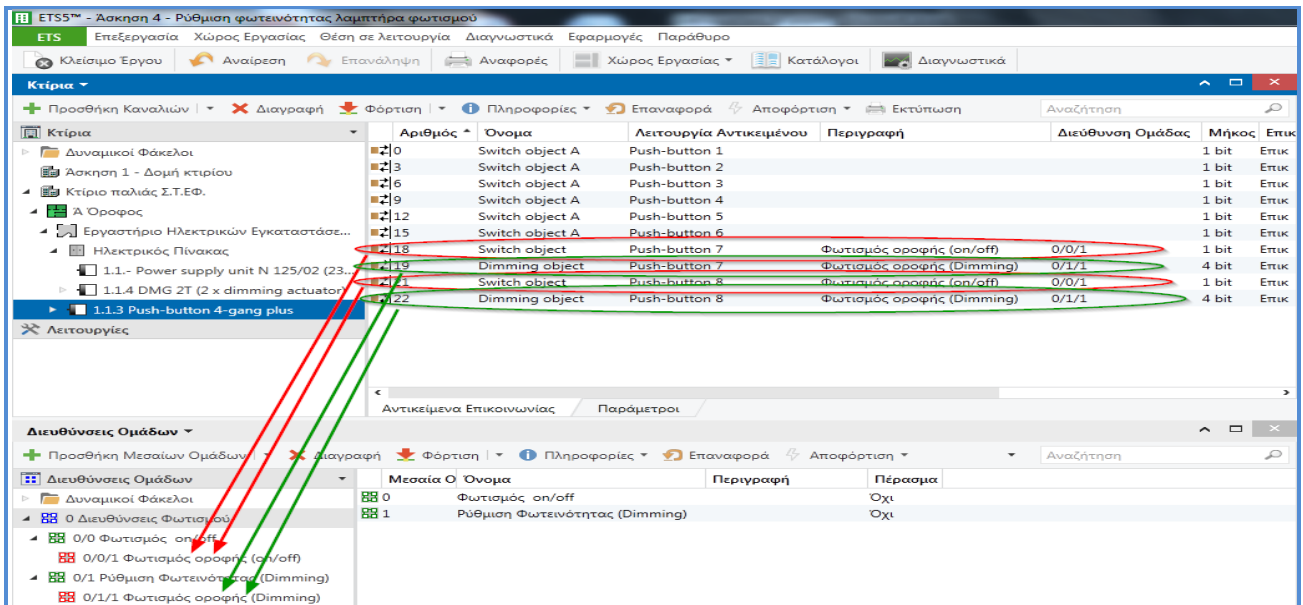
Από αυτά θα χρειαστούμε το νούμερο "0" «DMG2T channel C1, Switching ON/OFF – Διακοπτική λειτουργία ON/OFF, Κανάλι 1», για τον έλεγχο on/off του φωτιστικού και το νούμερο "1" «DMG2T channel C1, Brighter/darker – Φωτεινότερο/ Σκουρότερο, Κανάλι 1», για τη λειτουργία ρύθμισης φωτισμού.

Το αντικείμενο ομάδας με το νούμερο "0" θα το τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/0/1 για τον έλεγχο φωτισμού on/off, ενώ το αντικείμενο ομάδας με το νούμερο "1" θα το τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/1/1 για τον έλεγχο φωτισμού Dimming.

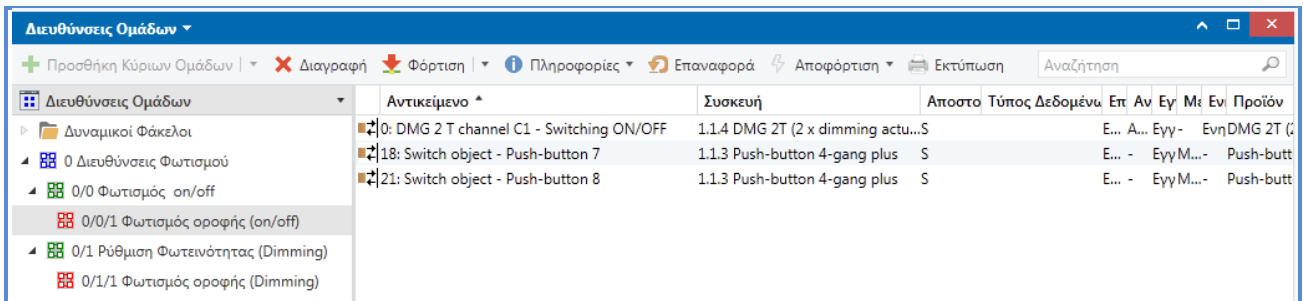


Εικόνα 291. Εισαγωγή αντικειμένου επικοινωνίας του ενεργοποιητή φωτισμού Dimming στην διεύθυνση ομάδας

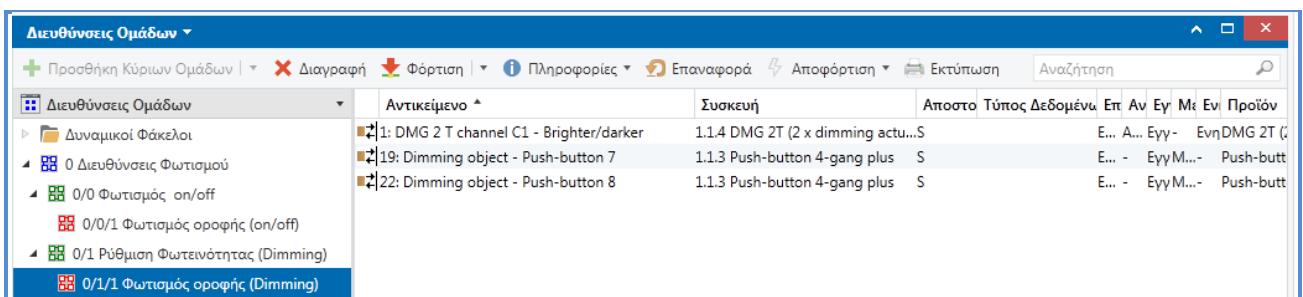
Επιλέγοντας το μπουτόν θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε τα "18" και "21" που αντιστοιχούν στα πλήκτρα 7 και 8 και είναι για την διακοπτική λειτουργία on/off του φωτισμού, τα οποία θα τα τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/0/1. Επίσης θα χρειαστούμε τα "19" και "22" που αντιστοιχούν στα πλήκτρα 7 και 8 και είναι για την λειτουργία ρύθμισης του φωτισμού, τα οποία θα τα τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/1/1.



Εικόνα 292. Εισαγωγή αντικειμένων επικοινωνίας του μπουτόν στις διευθύνσεις ομάδας



Εικόνα 293. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο φωτισμού on/off



Εικόνα 294. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο φωτισμού Dimming

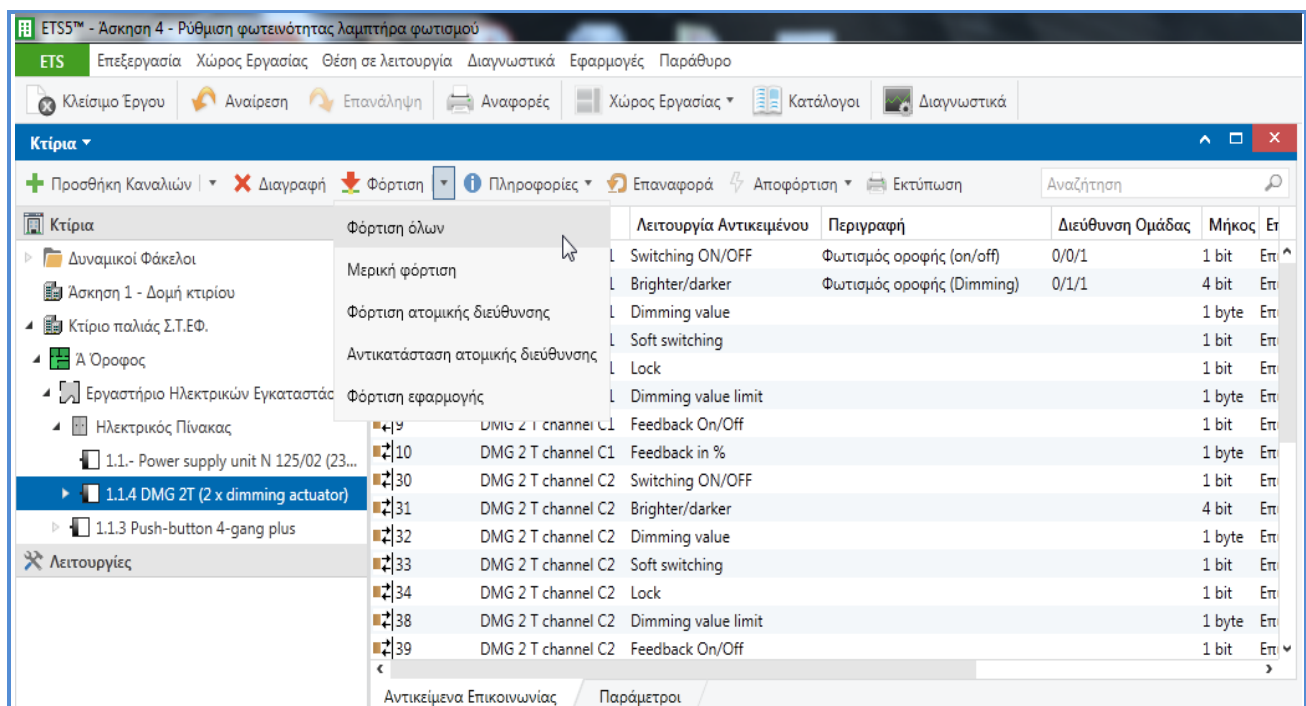
Τελικά για τον έλεγχο on/off του φωτισμού οροφής έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/0/1, του καναλιού C1 του ενεργοποιητή, και του κάτω ζευγαριού των πλήκτρων 7 και 8 του μπουτόν. Ενώ για την ρύθμιση του φωτισμού (λειτουργία

Dimming) έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/1/1, του καναλιού C1 του ενεργοποιητή, και του κάτω ζευγαριού των πλήκτρων 7 και 8 του μπουτόν.

Βήμα 7ο (Φόρτιση ατομικών διευθύνσεων και μεταφορά των προγραμμάτων εφαρμογής, φόρτιση προγράμματος στο έργο)

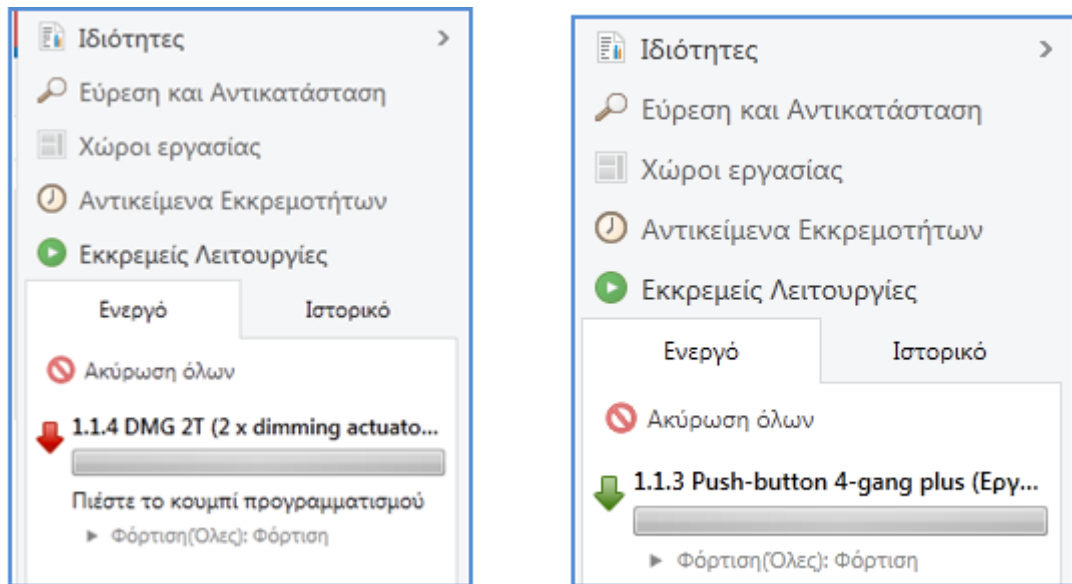
Για να γίνει η φόρτιση των συσκευών με τις ατομικές διευθύνσεις και τα προγράμματα εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία στο κύκλωμά μας και να είναι συνδεδεμένο το USB KNX Interface με τον Η/Υ.

Επιλέγουμε τον ενεργοποιητή και αφού πατάμε το βελάκι δίπλα στην «Φόρτιση» ανοίγουν οι επιλογές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Εκεί πατάμε το «Φόρτιση όλων» και στην περιοχή πλοήγησης (πλευρική μπάρα), στις «Εκκρεμείς Λειτουργίες» εμφανίζεται η ένδειξη «Παρακαλώ πατήστε το κουμπί προγραμματισμού...». Αν πιέσουμε μια φορά το μπουτόν προγραμματισμού της συσκευής ξεκινά η φάση φόρτισης του ενεργοποιητή. Το LED προγραμματισμού ανάβει για λίγο και σβήνει.



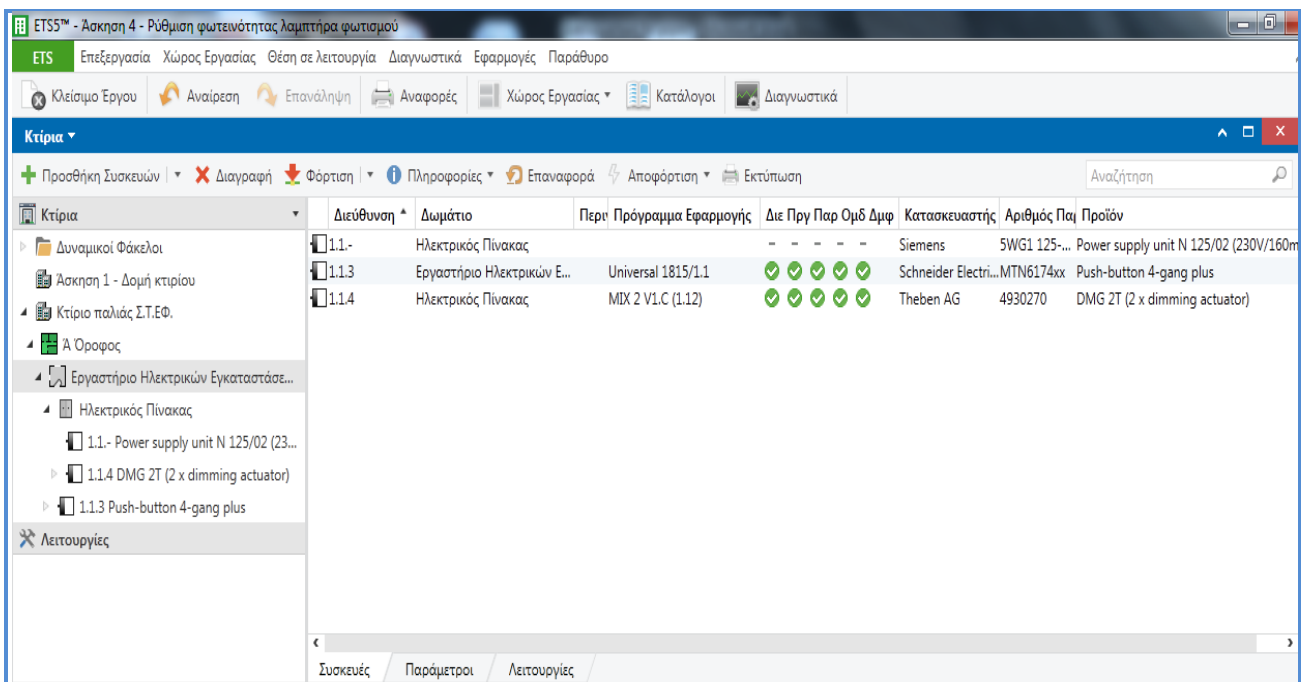
Εικόνα 295. Επιλογή φόρτισης ατομικής διεύθυνσης και προγράμματος εφαρμογής ενεργοποιητή φωτισμού Dimming

Αφού τελειώσει η φόρτιση του ενεργοποιητή, επιλέγουμε το μπουτόν και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν, ώστε να φορτιστεί και αυτό.



Εικόνα 296. Φόρτιση ενεργοποιητή φωτισμού Dimming και μπουτόν

Όταν η φόρτιση του προγράμματος κάθε bus συσκευής ολοκληρωθεί κανονικά, τότε τα Flags προγραμματισμού ενημερώνονται στη δεξιά πλευρά της οθόνης Κτίρια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 297. Ενημέρωση των flags των συσκευών

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Στο έργο που έχετε δημιουργήσει στην άσκηση 1, να τοποθετήσετε και να προγραμματίσετε τις απαραίτητες KNX συσκευές, ώστε να ελέγξετε την ρύθμιση του φωτισμού στο σαλόνι μέσω του καναλιού 1, από ένα μπουτόν.

10.5. Άσκηση 5^η. Έλεγχος σκίαστρων (ρολών) σε παράθυρο

Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να προγραμματίζουν ένα μπουτόν έτσι, ώστε να ελέγχεται η λειτουργία των ρολών σε ένα παράθυρο. Το κύκλωμα αυτό αντιστοιχεί στο έλεγχο των ρολών ενός παραθύρου ή μπαλκονόπορτας από δυο διακόπτες πάνω/κάτω.



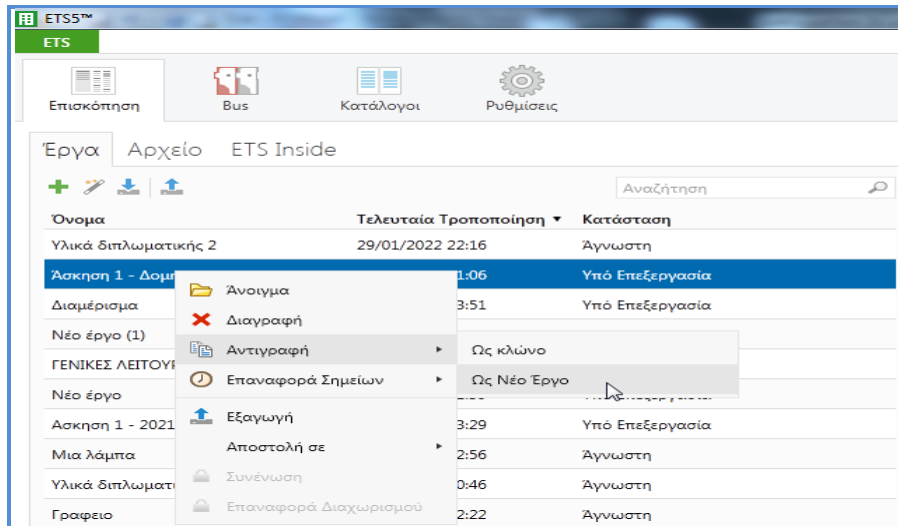
Εικόνα 298. Ρολά παραθύρου⁵⁴

Για τη δημιουργία της 5^{ης} άσκησης επιλέχθηκε να ελεγχθεί το ρολό σε ένα παράθυρο που βρίσκεται στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.. Το ρολό διαθέτει τερματικούς διακόπτες τόσο στο πάνω, όσο και στο κάτω άκρο για το σταμάτημά του. Το πόσο είναι ανοιγμένο το ρολό, εκφράζεται σε ποσοστό %. Όπου στο 0% το ρολό είναι μαζεμένο και η άκρη του βρίσκεται στο πάνω τερματικό διακόπτη, και στο 100%, όπου το ρολό είναι πλήρως ανοιγμένο και το άκρο του βρίσκεται στον κάτω τερματικό διακόπτη. Η ταχύτητα ανοίγματος ή κλεισίματος θα είναι σταθερή και δεν θα εξαρτάται από το μήκος του ρολού, αλλά από τα χαρακτηριστικά του κινητήρα του.

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Δημιουργία Νέου Έργου)

Δημιουργούμε το νέο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης 1, ή ανοίγουμε το αρχείο της άσκησης 1 ώστε να δουλέψουμε σε αυτό. Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε το αρχείο της άσκησης 1 και το νέο αρχείο να το ονομάσουμε «Άσκηση 5 – Έλεγχος ρολών».

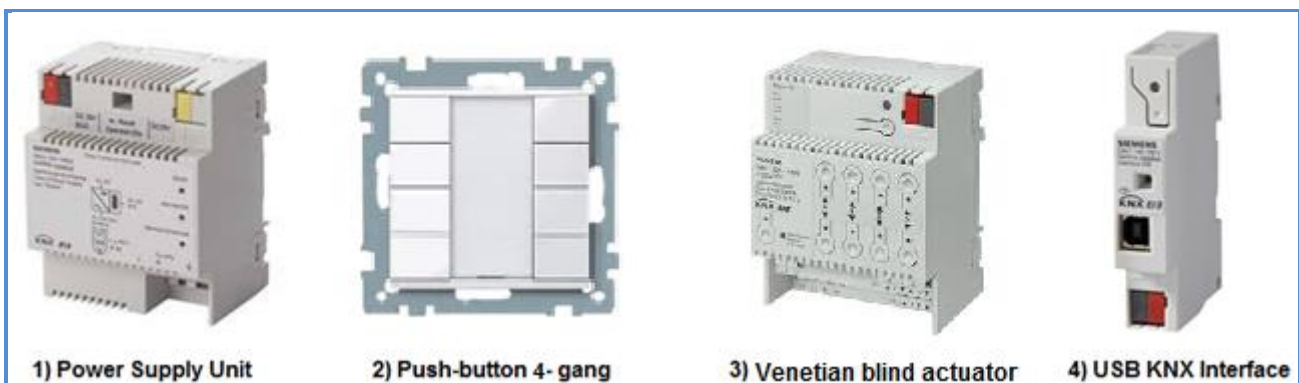


Εικόνα 299. Αντιγραφή 1ης Άσκησης και μετονομασία της σε Άσκηση 5

Βήμα 2^ο (Προσθήκη Συσκευών)

Αφού φτιάξουμε από την αρχή το χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή ανοίξουμε το αρχείο της άσκησης 1, θα αρχίσουμε να προσθέτουμε συσκευές. Για τον έλεγχο του φωτιστικού θα χρειαστούμε, ένα τροφοδοτικό, ένα μπουτόν και έναν ενεργοποιητή ρολών. Επίσης θα χρειαστούμε ένα USB-KNX Interface για να προγραμματίσουμε τις συσκευές μας, το οποίο δεν θα το βάλουμε στο έργο μας, μια και μετά τον προγραμματισμό θα μπορεί να αφαιρεθεί. Τα υλικά αυτά βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου και είναι τα εξής:

- 1) Power Supply Unit N 125/02 160 mA, Siemens
- 2) Push-button 4-gang, MTN617419, Schneider Electric
- 3) Siemens Venetian blind actuator, N 523/02, 4 x AC 230 V, 6 A
- 4) USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS

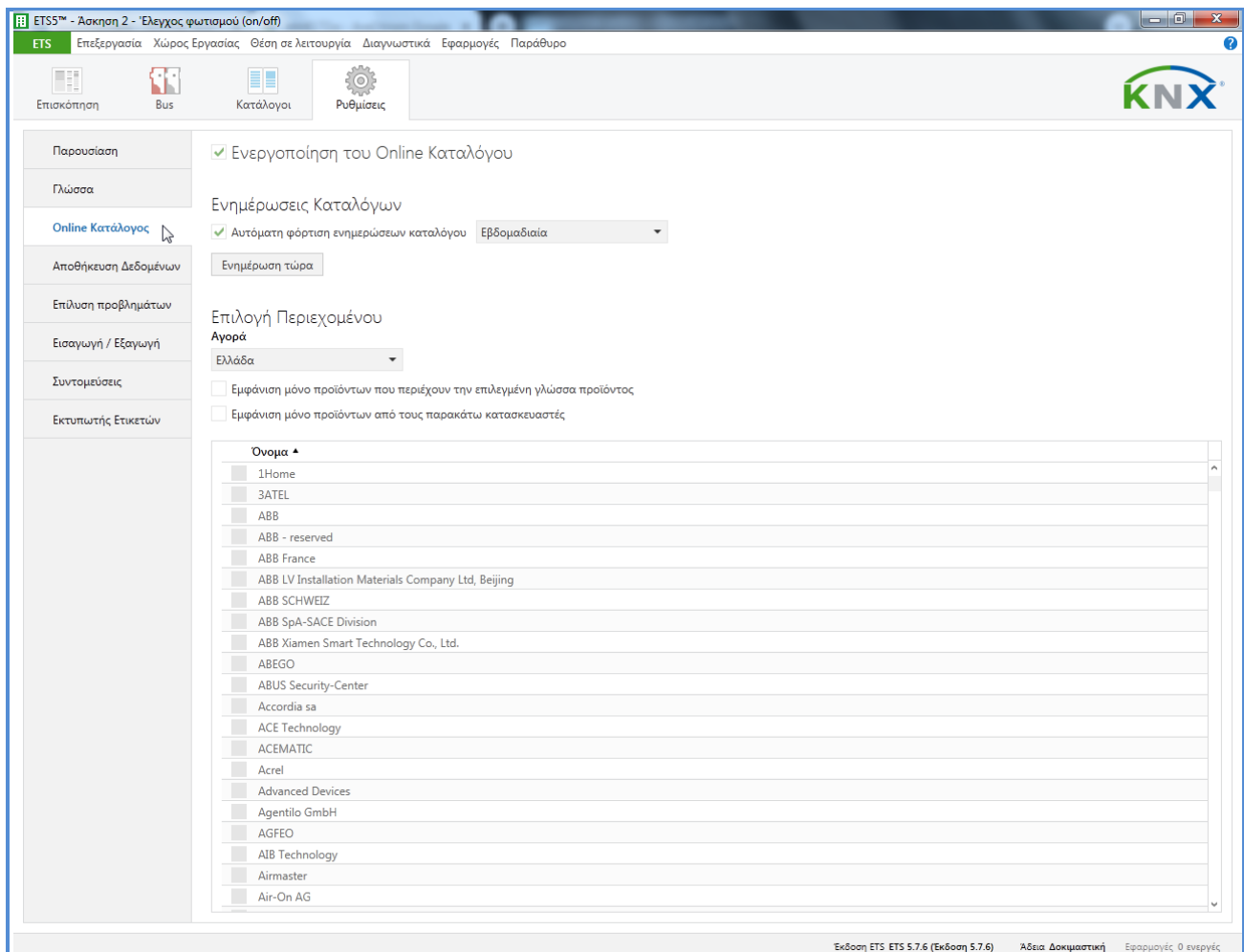


Εικόνα 300. Συσκευές KNX της Άσκησης 5

Από τα παραπάνω υλικά το μπουτόν θα τοποθετηθεί στον χώρο της αίθουσας ενώ το τροφοδοτικό, ο ενεργοποιητής και το USB KNX Interface, στον ηλεκτρικό πίνακα.

Πριν τα τοποθετήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής για το καθένα. Αυτό θα γίνει πηγαίνοντας στην κεντρική καρτέλα «Ρυθμίσεις», στο πεδίο «Online Κατάλογος». Εκεί στο πεδίο «Επιλογή Περιεχομένου», επιλέγουμε "Ελλάδα" και τότε θα εμφανιστούν οι κατάλογοι με τα προϊόντα όλων των κατασκευαστών. Μπορούμε να επιλέξουμε ενημέρωση καταλόγου και έτσι θα μπορούμε να βρούμε το πρόγραμμα

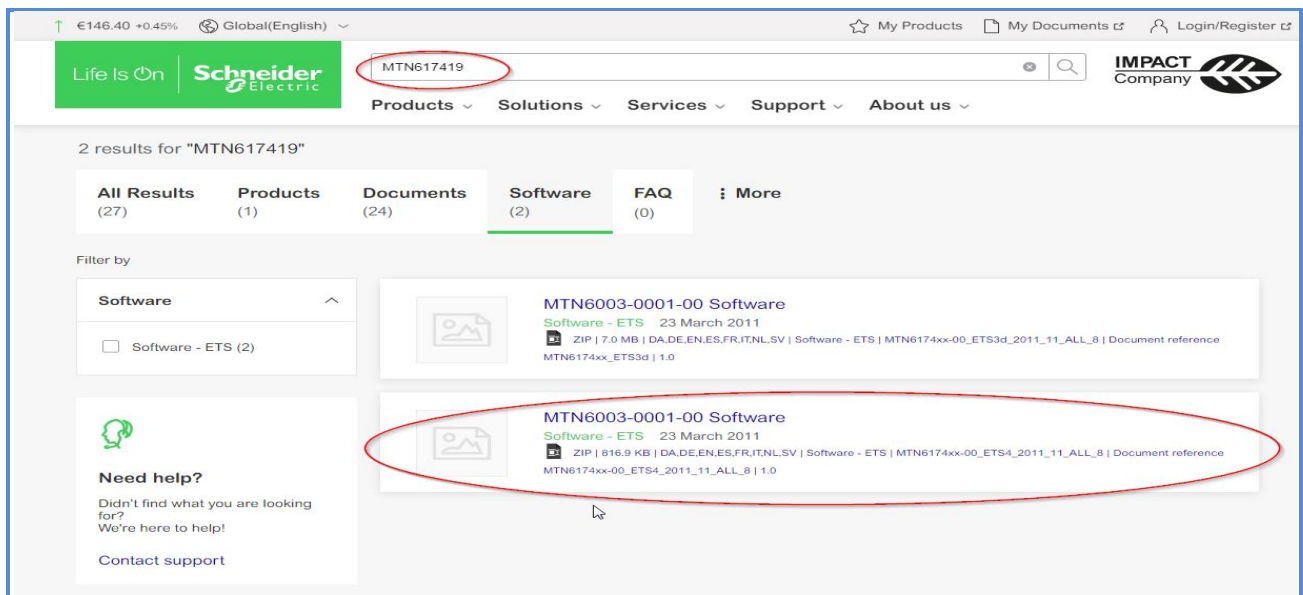
εφαρμογής οποιασδήποτε συσκευής χρειαζόμαστε. Οι κατάλογοι αυτοί είναι online και μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός ο τρόπος συνιστάται για να μην ψάχνουμε κάθε φορά τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε.



Εικόνα 301. Ενημέρωση Online καταλόγου κατασκευαστών και συσκευών

Αν δεν έχουμε κάνει ενημέρωση των online καταλόγων, θα πρέπει να ψάξουμε στο διαδίκτυο το προϊόν με τον κωδικό του και να αποθηκεύσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του στον Η/Υ μας. Στη συνέχεια θα πρέπει να το εισάγουμε στο ETS 5. Το ίδιο θα πρέπει να κάνουμε για όποιο προϊόν χρειαστούμε.

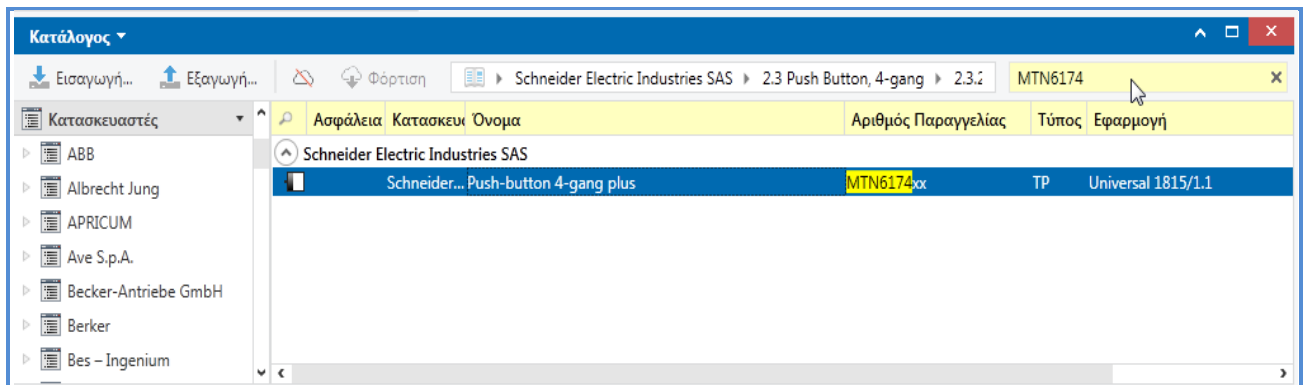
Έτσι μπορούμε να πάμε στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή και να αναζητήσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του προϊόντος με τον συγκεκριμένο κωδικό του. Το αρχείο με το πρόγραμμα εφαρμογής θα έχει την κατάληξη «.knhprod» ή «VD5». Το κατεβάζουμε και το επόμενο στάδιο είναι να το εισάγουμε στο πρόγραμμα ETS 5.



Εικόνα 302. Εύρεση προγράμματος εφαρμογής KNX συσκευής από σελίδα κατασκευαστή

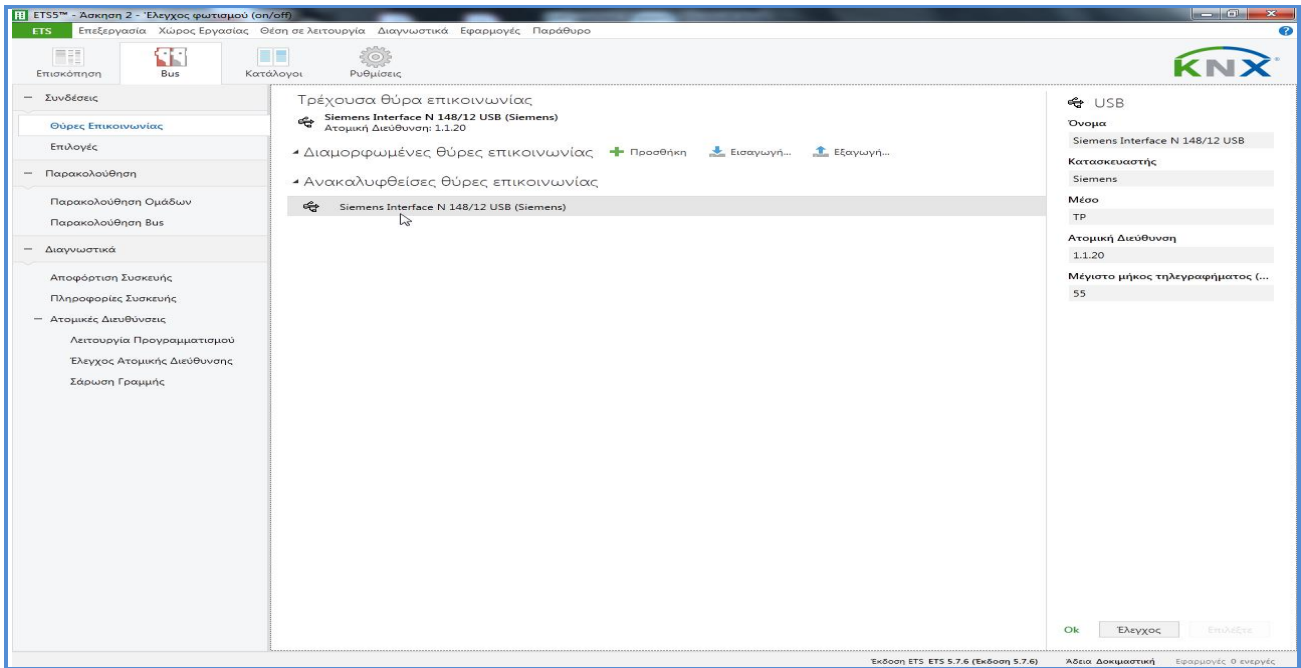
Για να εισάγουμε το προϊόν και το πρόγραμμα εφαρμογής θα πάμε στην καρτέλα «Κατάλογος» του έργου μας και θα πατήσουμε «Εισαγωγή». Τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο από όπου και θα επιλέξουμε το αρχείο μας για να το εισάγουμε. Την ίδια διαδικασία θα πρέπει να ακολουθήσουμε για οποιοδήποτε συσκευή χρειαστούμε.

Επίσης μπορούμε να ψάξουμε το προϊόν μας από τον online κατάλογο του προγράμματος ETS 5. Πηγαίνουμε στη δομή του κτιρίου και πατάμε πάνω στο δωμάτιο όπου θέλουμε να τοποθετήσουμε το μπουτόν. Τότε πατάμε εισαγωγή συσκευής και ανοίγει το παράθυρο του καταλόγου προϊόντων. Πληκτρολογούμε τον κωδικό του μπουτόν στην γραμμή αναζήτησης και τότε μας το εμφανίζει στο παράθυρο των συσκευών. Το επιλέγουμε και πατάμε «Προσθήκη» για να προστεθεί στην αίθουσα που έχουμε επιλέξει.



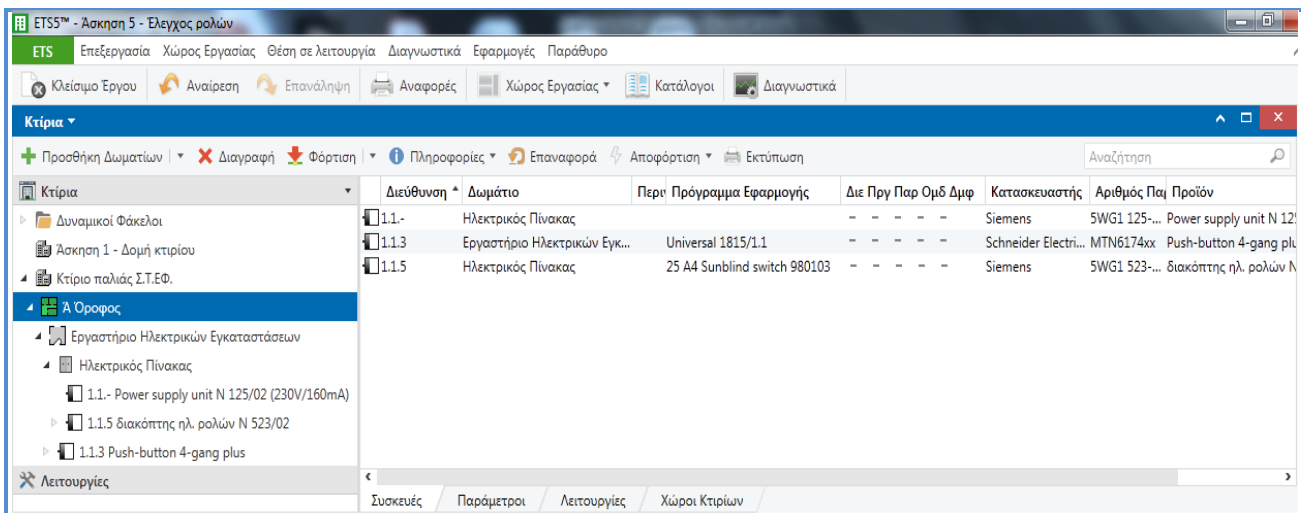
Εικόνα 303. Εύρεση μπουτόν από τον online κατάλογο προϊόντων

Ομοίως θα εισάγουμε το τροφοδοτικό και τον ενεργοποιητή στον πίνακα. Το USB KNX Interface δεν χρειάζεται να το εισάγουμε γιατί η θύρα επικοινωνίας θα βρεθεί αυτόματα. Αρκεί μόνο να γίνει η επιλογή της από την κεντρική καρτέλα BUS, εφόσον υπάρχει σύνδεση με τον Η/Υ.



Εικόνα 304. Επιλογή θύρα επικοινωνίας Η/Υ και KNX συσκευών

Με την εισαγωγή τους, στο μπουτόν θα δώσουμε την ατομική διεύθυνση 1.1.3 και στον ενεργοποιητή ρολών την ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.5. (Οι ατομικές διευθύνσεις 1.1.1, 1.1.2 και 1.1.4 έχουν δοθεί στο μπουτόν της ABB, στον ενεργοποιητή φωτισμού και στον ενεργοποιητή dimmer από προηγούμενη άσκηση). Το τροφοδοτικό θα πάρει ατομική διεύθυνση 1.1.-, επειδή θα τροφοδοτεί με ρεύμα την γραμμή 1.1. οπότε θα έχουμε την δομή κτιρίου και τις συσκευές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



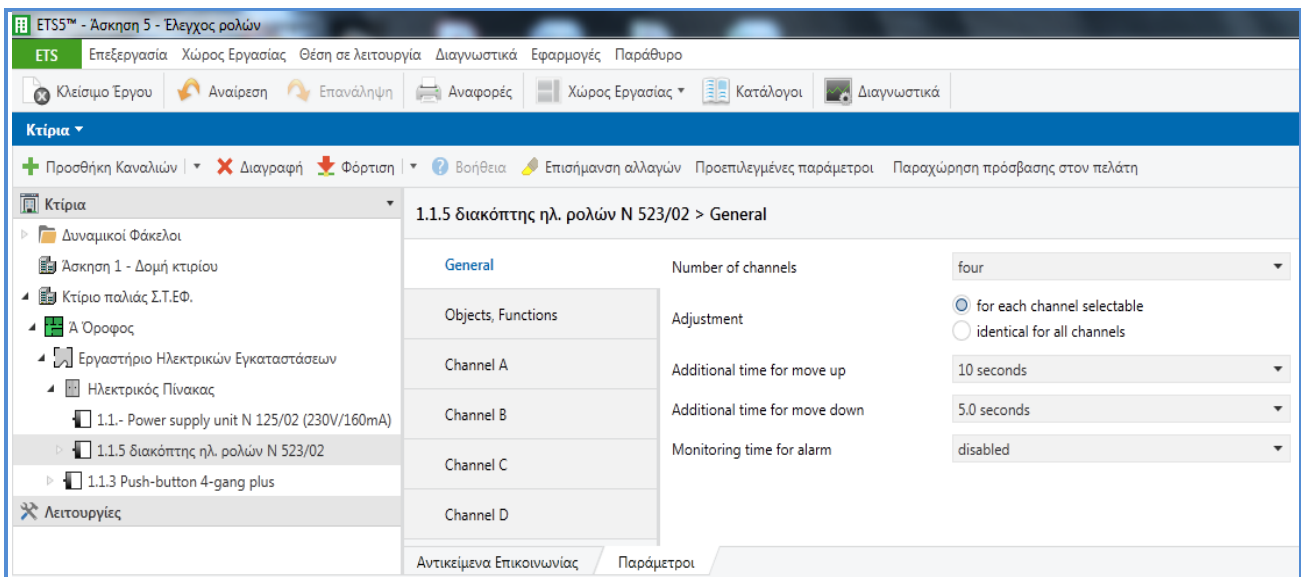
Εικόνα 305. Δομή του κτιρίου και τοποθετημένες συσκευές

Βήμα 3ο (Παραμετροποίηση συσκευών)

Μετά την εισαγωγή των συσκευών θα πρέπει να επιλέξουμε από το πρόγραμμα εφαρμογής τους τις παραμέτρους που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία του ρολού.

Το τροφοδοτικό που έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δεν απαιτεί κάποια παραμετροποίηση.

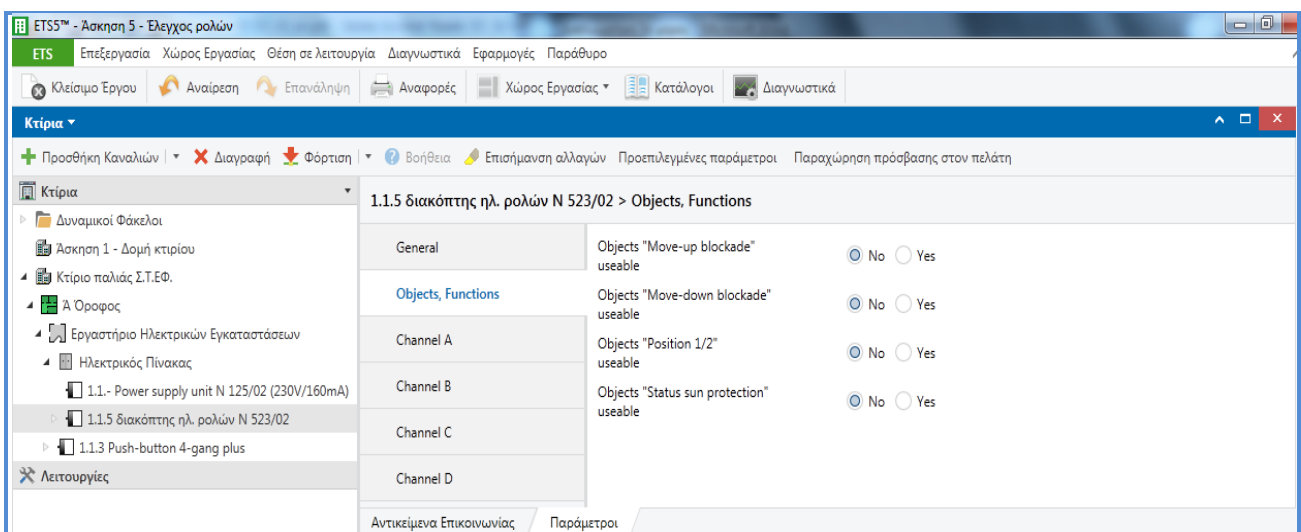
Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του ενεργοποιητή, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 306. Παραμετροποίηση Blind/Shutter Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

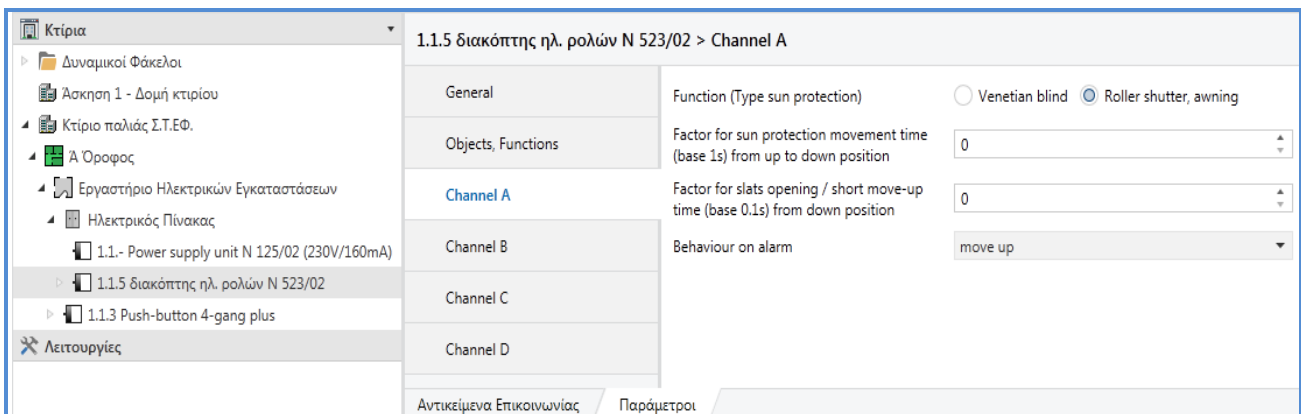
Αρχικά από την καρτέλα «General - Γενικά» μπορούμε να επιλέξουμε πόσα κανάλια θα έχει ο ενεργοποιητής (1 έως και 4). Επίσης αν και πόσα δευτερόλεπτα θα δοθούν, ως επιπλέον χρόνος από αυτόν που απαιτείται, για να ανέβουν ή κατέβουν τα ρολά, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι αντίστοιχοι τερματικοί διακόπτες έχουν ενεργοποιηθεί και έχει σταματήσει το μοτέρ κίνησης.

Στην καρτέλα «Objects Functions – Αντικείμενα Λειτουργίες» μπορούμε να προσθέσουμε αντικείμενα επικοινωνίας στα κανάλια, για διάφορες λειτουργίες του ρολού. Έτσι, μπορούμε να ενεργοποιήσουμε ή όχι τον αποκλεισμό κίνησης του ρολού προς τα πάνω ή προς τα κάτω επιλέγοντας το "NAI - YES" ή το "OXI - NO", από τις λειτουργίες, Objects "Move-up blockade" και Objects "Move-down blockade", αντίστοιχα. Επίσης μπορούμε να ενεργοποιήσουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας για να σταματάει το ρολό μας στην μέση της διαδρομής του, επιλέγοντας το "NAI - YES" ή το "OXI - NO", από την λειτουργία, Objects "Position 1/2".



Εικόνα 307. Παραμετροποίηση Blind/Shutter Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

Στις καρτέλες «Channel ... – Κανάλι ... » μπορούμε να κάνουμε ρυθμίσεις των καναλιών εξόδου. Στις παραμέτρους του καναλιού A, επιλέγουμε τη λειτουργία «Roller shutter, awning» και για περίπτωση σήματος συναγερμού την επιλογή «move up».



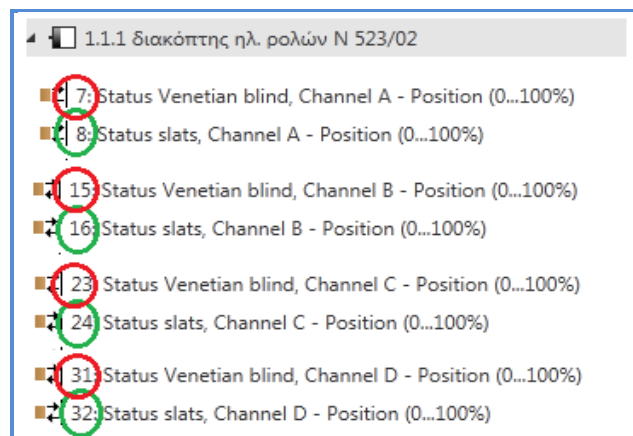
Εικόνα 308. Παραμετροποίηση Blind/Shutter Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

Τα αντικείμενα επικοινωνίας τότε θα είναι τα παρακάτω. Από αυτά θα επιλέξουμε τα "1"- «Roller shutter, Channel A – Up/Down» και "2"-«Roller shutter, Channel A – Stop» για την κίνηση του ρολού.

Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδα	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Εν	Τύπος Δεδομένου
0	Alarm	Report			1 bit	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	-	
1	Roller shutter, Channel A	Up / Down			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
2	Roller shutter, Channel A	Stop			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
9	Venetian blind, Channel B	Up / Down			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
10	Slats, Channel B	Open / Close			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
17	Venetian blind, Channel C	Up / Down			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
18	Slats, Channel C	Open / Close			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
25	Venetian blind, Channel D	Up / Down			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	
26	Slats, Channel D	Open / Close			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-	

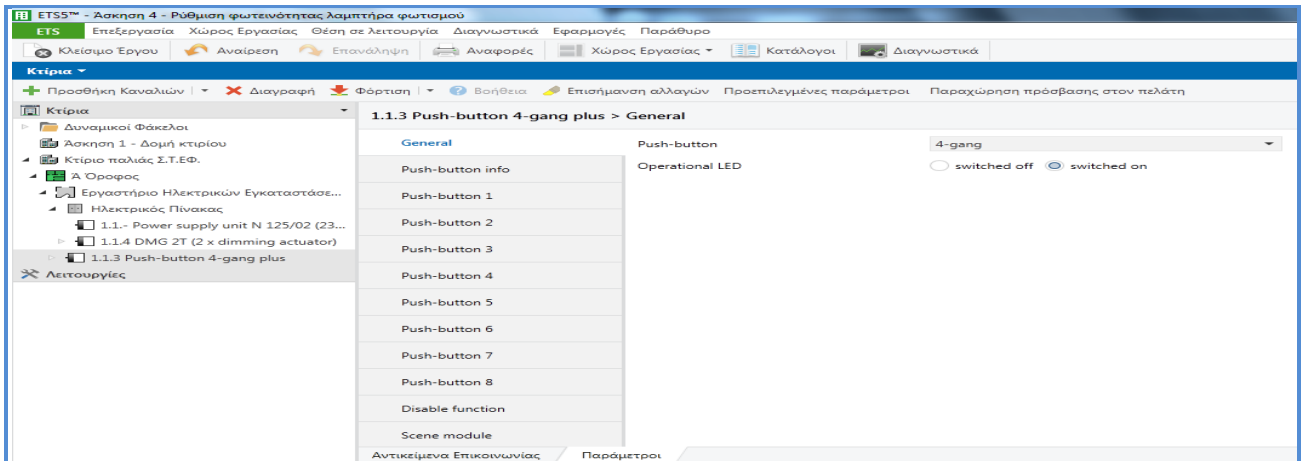
Εικόνα 309. Αντικείμενα επικοινωνίας Blind/Shutter Actuator (Ενεργοποιητής ρολών)

Το πόσο είναι ανοιγμένο το ρολό, εκφράζεται σε τιμές από 1 έως και 255 οι οποίες αντιστοιχούν σε ποσοστό 0 έως και 100%. Έτσι αν θέλουμε το ρολό να είναι στην μέση δηλαδή ανοιγμένο στο 50%, επιλέγουμε την τιμή 127. Οι επιλογές αυτές γίνονται όταν είναι επιλεγμένα τα αντικείμενα επικοινωνίας που μας δείχνουν την κατάσταση (status) του ρολού.



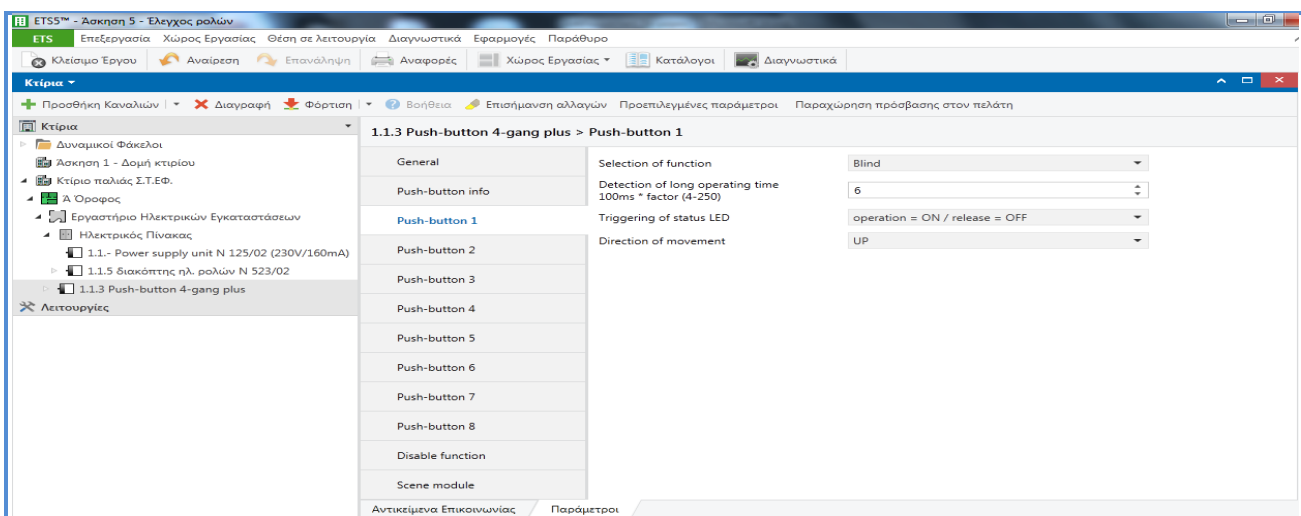
Εικόνα 310. Αντικείμενα επικοινωνίας για την κατάσταση του ρολού

Για τις παραμέτρους του μπουτόν, το επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι». Εκεί στην καρτέλα «General – Γενικά» επιλέγουμε πόσα ζευγάρια πλήκτρων έχει το μπουτόν μας και αν επιθυμούμε το ενδεικτικό Led να είναι ανοικτό ή κλειστό. Στην καρτέλα «Push-button info – πληροφορίες μπουτόν» μπορούμε να δούμε τη θέση των πλήκτρων και στις επόμενες οκτώ καρτέλες επιλέγουμε τις λειτουργίες του κάθε πλήκτρου. Στην προτελευταία μπορούμε να το απενεργοποιήσουμε και στην τελευταία να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο σενάριο λειτουργίας φωτισμού.

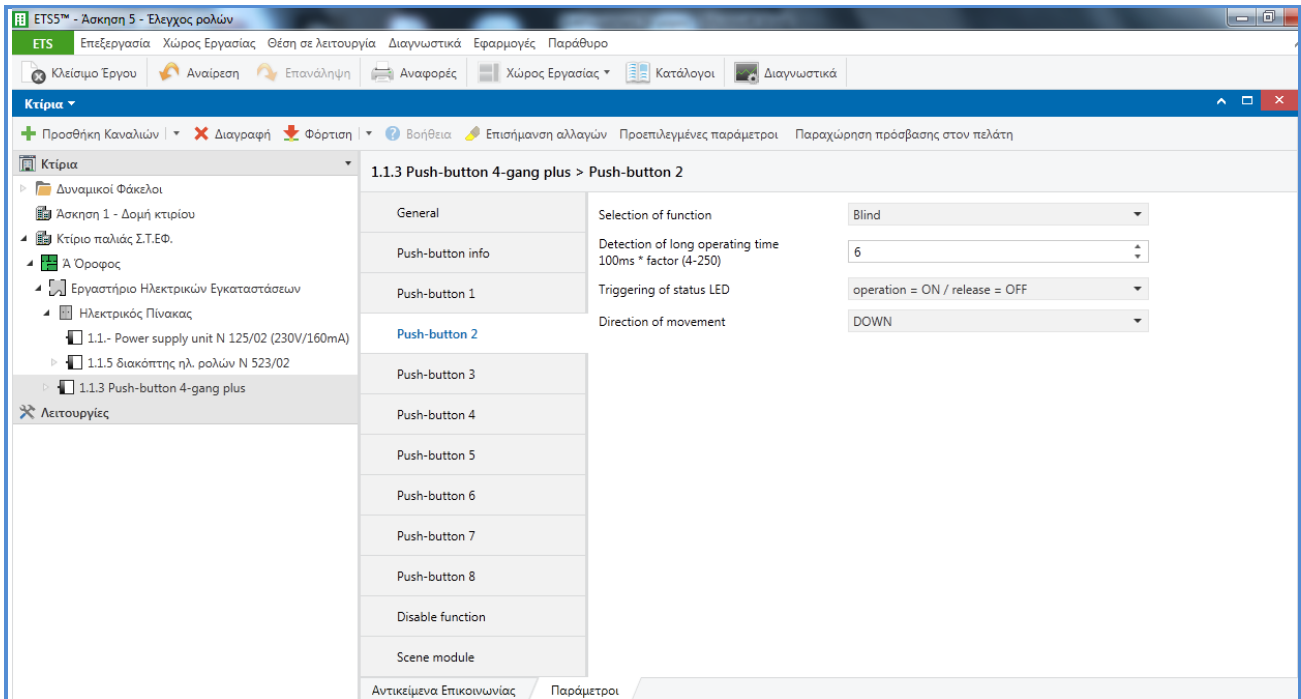


Εικόνα 311. Παραμετροποίηση μπουτόν 4 πλήκτρων της εταιρίας Schneider Electric

Έστω ότι εμείς θέλουμε με το πλήκτρο 1 (Push – button 1) να ανεβάζουμε το ρολό και με το πλήκτρο 2 (Push – button 2) να μειώνουμε το κατεβάζουμε. Αρχικά επιλέγουμε τη λειτουργία Blind και κατεύθυνση κίνησης προς τα πάνω «UP» για το πλήκτρο 1 και κατεύθυνση προς τα κάτω «DOWN», για το πλήκτρο 2. Επίσης στο πεδίο «detection of long operating time», επιλέγουμε έναν συντελεστή μεταξύ του 4 και του 250, ο οποίος θα πολλαπλασιάζεται με τα 100ms και αυτό θα είναι ο χρόνος που θα αντιστοιχεί στο πάτημα του μπουτόν για τη λειτουργία του ρολού. Μια τιμή 2-3 sec, στο πάτημα του πλήκτρου δηλαδή συντελεστής 20–30 στην κλίμακα του 4-250 θα ήταν αρκετή για την λειτουργία του ρολού, ώστε να πάει τέρμα πάνω ή τέρμα κάτω. Οι σχετικές ρυθμίσεις φαίνονται στις επόμενες εικόνες.



Εικόνα 312. Παραμετροποίηση πλήκτρου 1



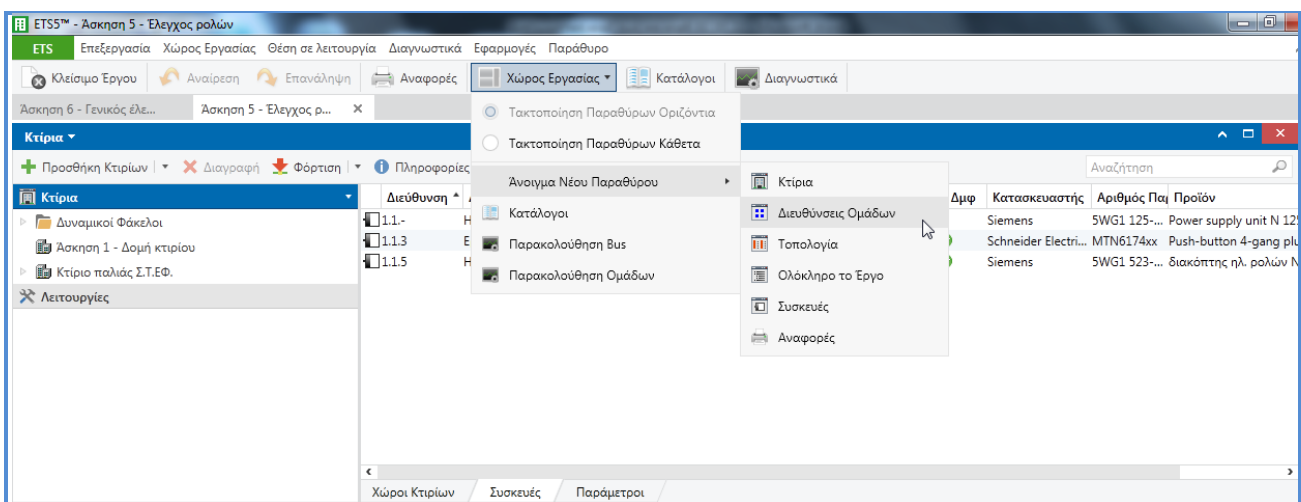
Εικόνα 313. Παραμετροποίηση πλήκτρου 2

Έτσι από το πάνω αριστερά πλήκτρο (πλήκτρο 1) θα μπορούμε να ανεβάσουμε τελείως το ρολό με ένα πάτημα 2-3 sec, αλλά και με στιγμιαίο να επιλέξουμε σε τι ύψος το θέλουμε και με το πάνω δεξιά (πλήκτρο 2), με ένα πάτημα 2-3 sec, να το κατεβάσουμε τελείως, αλλά και με στιγμιαίο να επιλέξουμε σε τι ύψος το θέλουμε να σταματήσει.

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του Η/Υ με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

Βήμα 4ο (Δημιουργία Διευθύνσεων ομάδων)

Στη γραμμή του μενού, επιλέγουμε «χώρος εργασίας» και στη συνέχεια «άνοιγμα νέου παραθύρου» και τέλος «Διευθύνσεις Ομάδων».

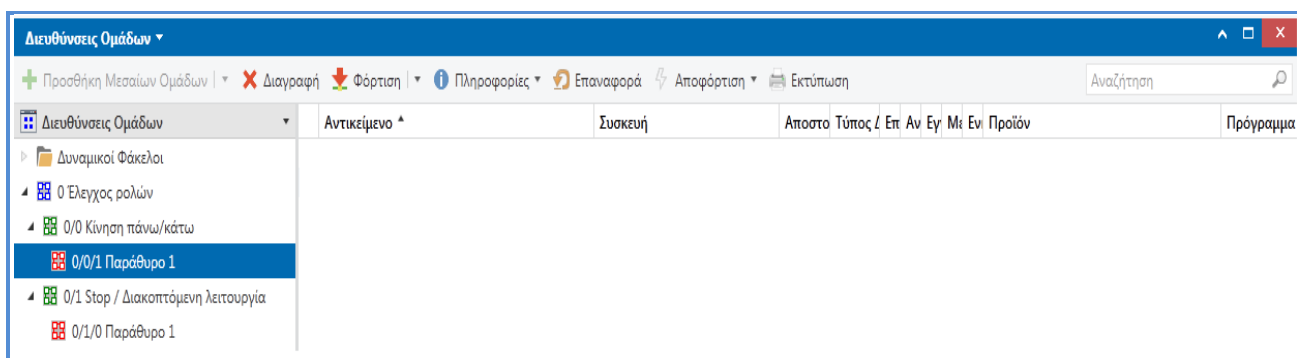


Εικόνα 314. Άνοιγμα παραθύρου "Διευθύνσεις Ομάδων"

Τότε στην κάτω μεριά της οθόνης θα εμφανιστεί το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Για τη δημιουργία της διεύθυνσης ομάδος θα χρειαστούμε μια κύρια ομάδα (μπλε χρώμα), δυο μεσαίες ομάδες (πράσινο χρώμα) και δυο υποομάδες (κόκκινο χρώμα). Αυτές θα είναι, μια για τη λειτουργία κίνηση πάνω/κάτω και μια για τη λειτουργία stop/διακοπτόμενη λειτουργία.

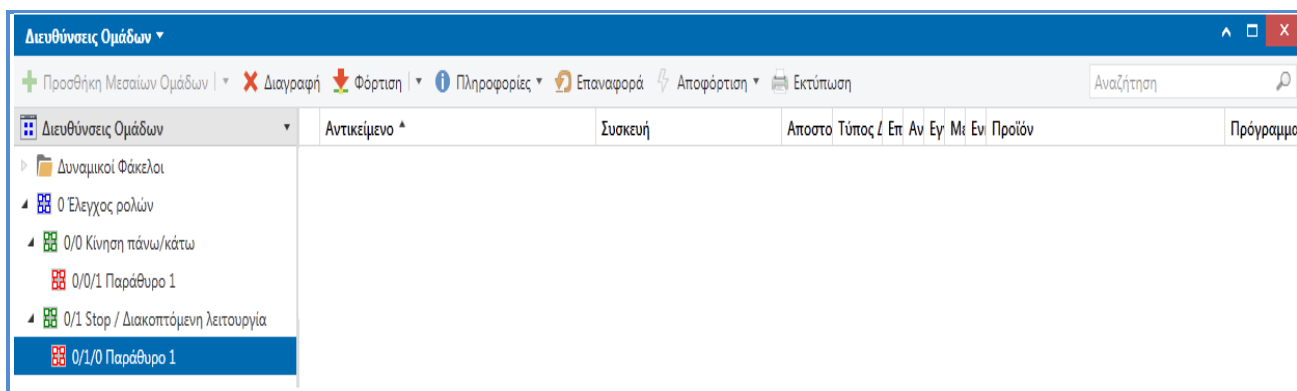
Με το εικονίδιο «+Προσθήκη Κύριων Ομάδων» ή κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο «Διευθύνσεις Ομάδων» και επιλέγοντας «Προσθήκη Κύριες Ομάδες» δημιουργούμε μια κύρια ομάδα δίνοντάς της το όνομα «Έλεγχος ρολών».

Κάνοντας δεξί κλικ στην κύρια ομάδα «Έλεγχος ρολών», επιλέγουμε το «Προσθήκη Μεσαίων Ομάδων» και δημιουργούμε μια μεσαία ομάδα δίνοντας το όνομα «Κίνηση πάνω / κάτω». Κάνοντας δεξί κλικ στην μεσαία ομάδα και επιλέγοντας «Προσθήκη Διευθύνσεων Ομάδων» δημιουργούμε μια υποομάδα με το όνομα «Παράθυρο 1». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/0/1.



Εικόνα 315. Δημιουργία διευθύνσεων ομάδας για έλεγχο κίνησης πάνω / κάτω

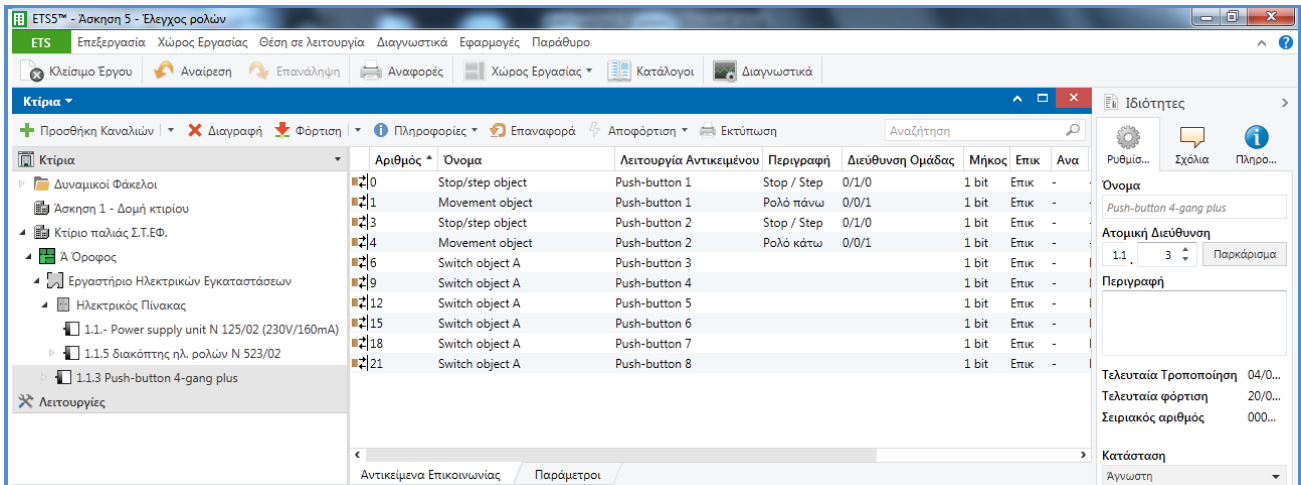
Ομοίως προσθέτουμε μια μεσαία ομάδα με το όνομα «Διακοπτόμενη λειτουργία» και μια διεύθυνση ομάδας με το όνομα «Παράθυρο 1». Η διεύθυνση της ομάδας όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα θα είναι: 0/1/0.



Εικόνα 316. Δημιουργία διευθύνσεων ομάδας για έλεγχο διακοπτόμενης κίνησης

Βήμα 5ο (Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρων)

Μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο που έχουμε τοποθετήσει. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ στο αντικείμενο ομάδας "0", το οποίο ανήκει στο Push-button 1 και είναι για την διακοπτόμενη λειτουργία) και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Το ίδιο μπορούμε να κάνουμε και για τα υπόλοιπα αντικείμενα ομάδας. Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.

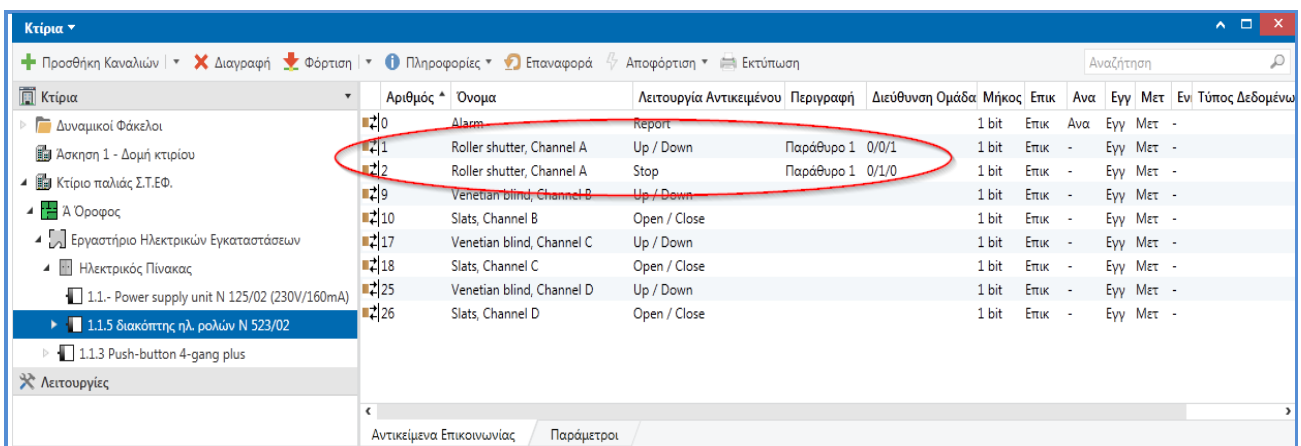


Εικόνα 317. Περιγραφή αντικειμένων ομάδας

Βήμα 6ο (Σύνδεση των bus συνδρομητών)

Πατώντας πάνω στις συσκευές μας μπορούμε να δούμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που έχουν εμφανιστεί στην κεντρική οθόνη. Από αυτά θα επιλέξουμε εκείνα που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία μας.

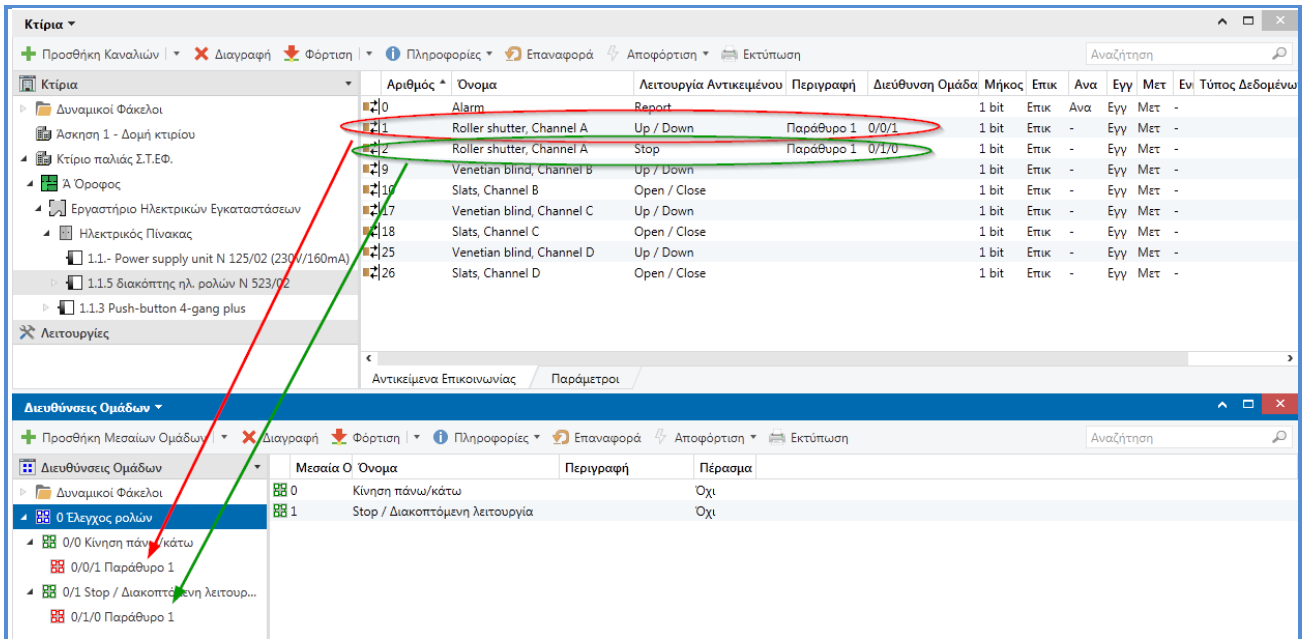
Έτσι για τον ενεργοποιητή ρολών έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 318. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή ρολών

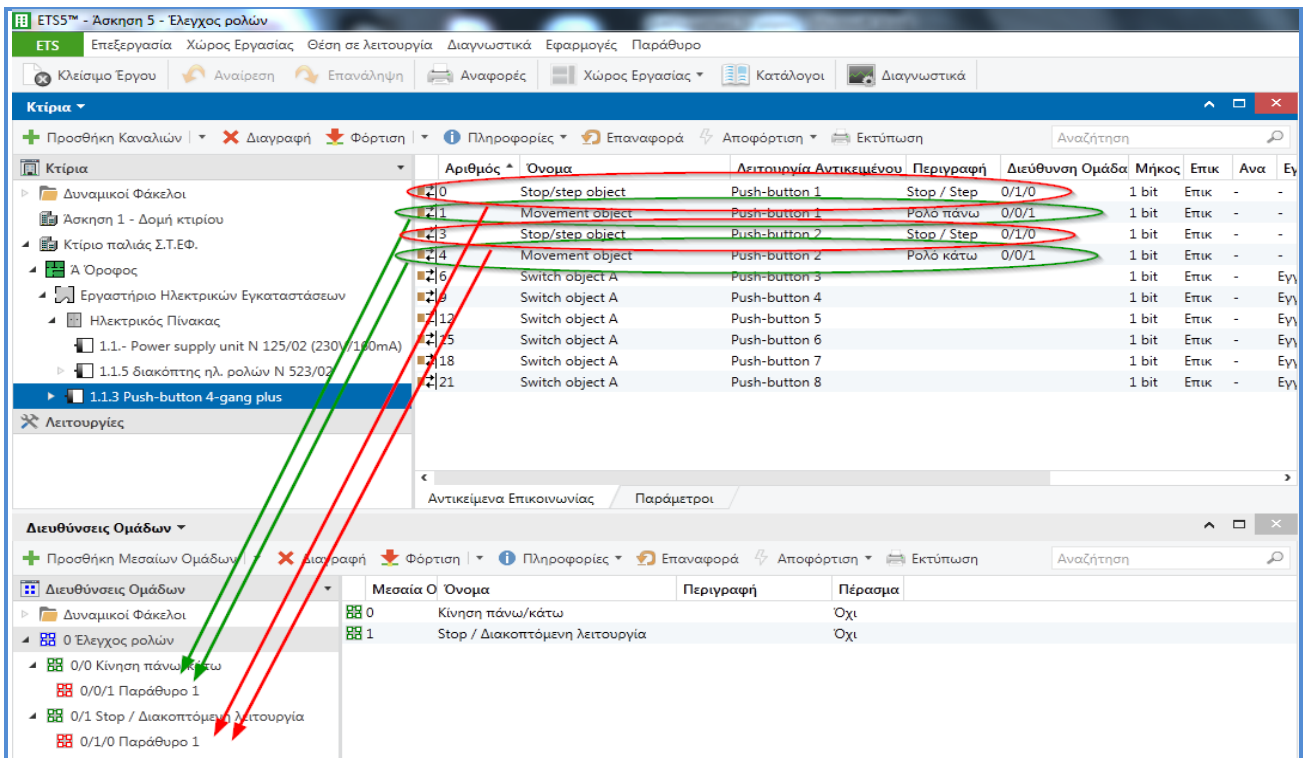
Από αυτά θα χρειαστούμε το νούμερο "1" «Roller shutter, Channel A – Up/Down – Ρολά, κανάλι A, Πάνω/κάτω», για τον έλεγχο πάνω/κάτω του ρολού και το νούμερο "2" «Roller shutter, Channel A – Stop – Ρολά, Κανάλι A, Σταμάτημα», για την διακοπτόμενη λειτουργία.

Το αντικείμενο ομάδας με το νούμερο "1" θα το τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/0/1 για την κίνηση πάνω / κάτω, ενώ το αντικείμενο ομάδας με το νούμερο "2" θα το τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/1/0 για το σταμάτημα της κίνησης του ρολού αλλά και της διακοπτόμενης λειτουργίας του.



Εικόνα 319. Εισαγωγή αντικειμένου επικοινωνίας του ενεργοποιητή ρολών στην διεύθυνση ομάδας

Επιλέγοντας το μπουτόν θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε τα "1" και "4" που αντιστοιχούν στα πλήκτρα 1 και 2 και είναι για την κίνηση πάνω / κάτω του ρολού, τα οποία θα τα τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/0/1. Επίσης θα χρειαστούμε τα "0" και "3" που αντιστοιχούν στα πλήκτρα 1 και 2 και είναι για την διακοπτόμενη λειτουργία του ρολού και το σταμάτημα της κίνησής του, τα οποία θα τα τοποθετήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 0/1/0.



Εικόνα 320. Εισαγωγή αντικειμένων επικοινωνίας του μπουτόν στις διευθύνσεις ομάδας

Έτσι οι διευθύνσεις ομάδων θα είναι:

- Για την κίνηση πάνω/κάτω του ρολού.

Διευθύνσεις Ομάδων	Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστολή	Τύπος	Ζ	Επ	Αν	Εγ	Με	Εν	Προϊόν	Πρόγραμμα
	1: Movement object - Push-button 1	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	Push-button 4-gang plus			Universal 1815/1.	
	1: Roller shutter, Channel A - Up / Down	1.1.5 διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	S	E...	-	Εγγ/Μ...	διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	25 A4 Sunblind sv				
	4: Movement object - Push-button 2	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	M...	Push-button 4-gang plus				Universal 1815/1.	

Εικόνα 321. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο κίνησης πάνω/κάτω

- Για την διακοπτόμενη κίνηση και σταμάτημα του ρολού.

Διευθύνσεις Ομάδων	Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστολή	Τύπος	Ζ	Επ	Αν	Εγ	Με	Εν	Προϊόν	Πρόγραμμα
	0: Stop/step object - Push-button 1	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	Push-button 4-gang plus			Universal 1815/1.	
	2: Roller shutter, Channel A - Stop	1.1.5 διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	S	E...	-	Εγγ/Μ...	διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	25 A4 Sunblind sv				
	3: Stop/step object - Push-button 2	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	M...	Push-button 4-gang plus				Universal 1815/1.	

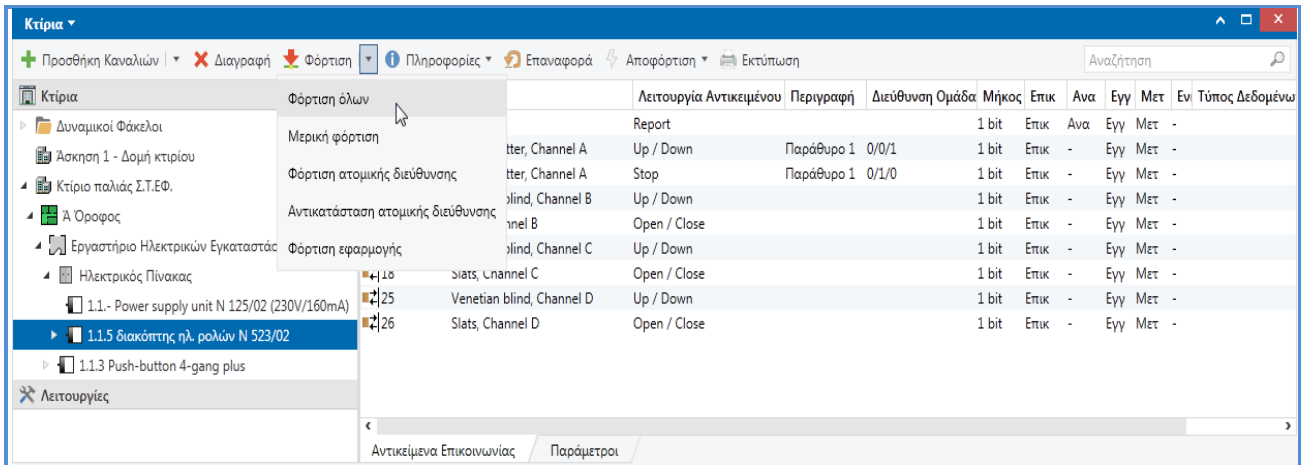
Εικόνα 322. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για την διακοπτόμενη λειτουργία του ρολού

Τελικά για τον έλεγχο κίνησης του ρολού πάνω/κάτω έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/0/1, του καναλιού A του ενεργοποιητή, και του πάνω ζευγαριού των πλήκτρων 1 και 2 του μπουτόν. Ενώ για την ρύθμιση του ανοίγματος του ρολού έχουμε κάνει μια εικονική καλωδίωση με όνομα 0/1/0, του καναλιού A του ενεργοποιητή, και του πάνω ζευγαριού των πλήκτρων 1 και 2 του μπουτόν.

Βήμα 7ο (Φόρτιση ατομικών διευθύνσεων και μεταφορά των προγραμμάτων εφαρμογής, φόρτιση προγράμματος στο έργο)

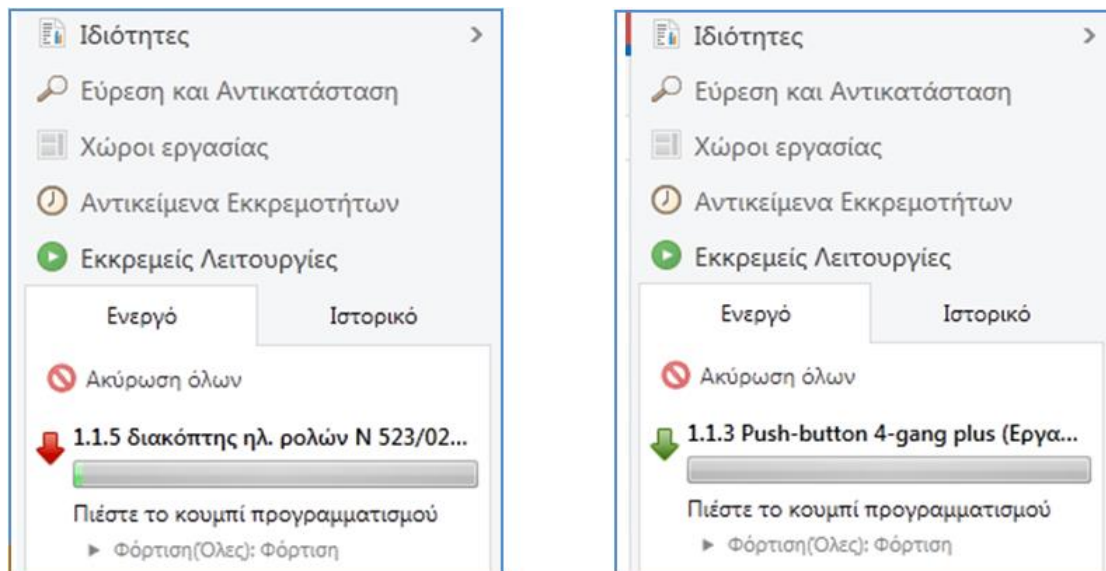
Για να γίνει η φόρτιση των συσκευών με τις ατομικές διευθύνσεις και τα προγράμματα εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία στο κύκλωμά μας και να είναι συνδεδεμένο το USB KNX Interface με τον Η/Υ.

Επιλέγουμε τον ενεργοποιητή και αφού πατάμε το βελάκι δίπλα στην «Φόρτιση» ανοίγουν οι επιλογές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Εκεί πατάμε το «Φόρτιση όλων» και στην περιοχή πλοήγησης (πλευρική μπάρα), στις «Εκκρεμείς Λειτουργίες» εμφανίζεται η ένδειξη «Παρακαλώ πατήστε το κουμπί προγραμματισμού...». Αν πιέσουμε μια φορά το μπουτόν προγραμματισμού της συσκευής ξεκινά η φάση φόρτισης του ενεργοποιητή. Το LED προγραμματισμού ανάβει για λίγο και σβήνει.



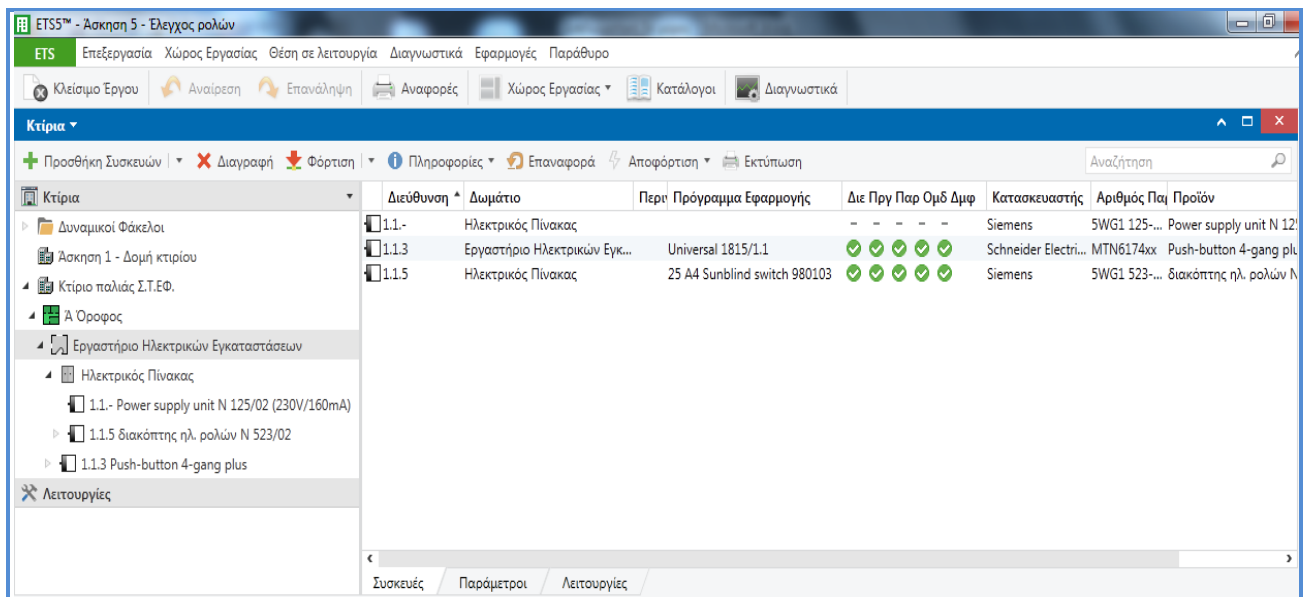
Εικόνα 323. Επιλογή φόρτισης ατομικής διεύθυνσης και προγράμματος εφαρμογής ενεργοποιητή ρολών

Αφού τελειώσει η φόρτιση του ενεργοποιητή, επιλέγουμε το μπουτόν και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν, ώστε να φορτιστεί και αυτό.



Εικόνα 324. Φόρτιση ενεργοποιητή ρολών και μπουτόν

Όταν η φόρτιση του προγράμματος κάθε bus συσκευής ολοκληρωθεί κανονικά, τότε τα Flags προγραμματισμού ενημερώνονται στη δεξιά πλευρά της οθόνης Κτίρια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 325. Ενημέρωση των flags των συσκευών

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Στο έργο που έχετε δημιουργήσει στην άσκηση 1, να τοποθετήσετε και να προγραμματίσετε τις απαραίτητες KNX συσκευές, ώστε να ελέγξετε την λειτουργία των ρολών στο σαλόνι μέσω του καναλιού A του ενεργοποιητή, από ένα διπλό μπουτόν.

10.6. Άσκηση 6^η. Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών

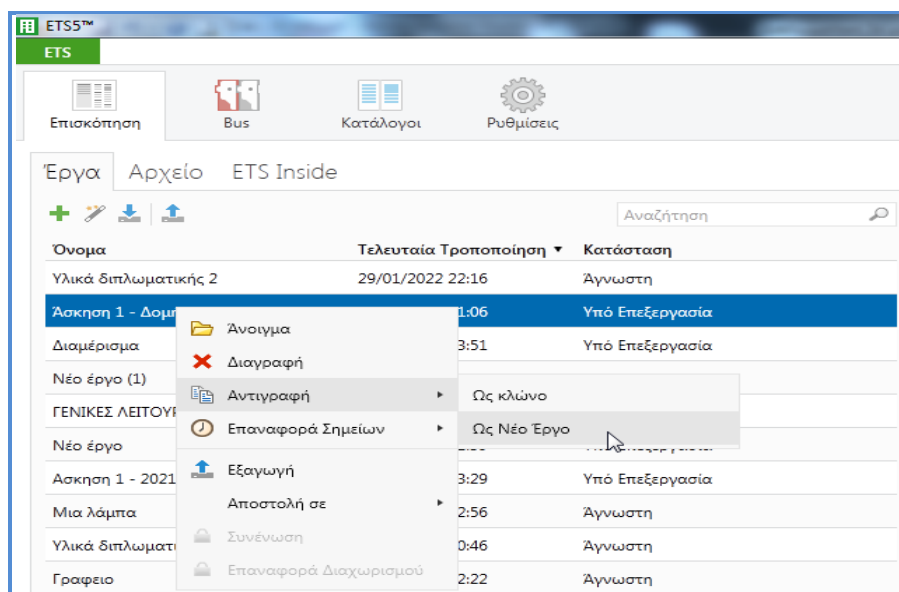
Σκοπός άσκησης: Να είναι ικανοί οι φοιτητές, μετά το τέλος της άσκησης να προγραμματίζουν τον έλεγχο του φωτισμού και των ρολών σε έναν χώρο. Επίσης από ένα μπουτόν να ελέγχεται συγχρόνως, ο φωτισμός και τα ρολά στα παράθυρα. Η άσκηση αυτή αντιστοιχεί στην λειτουργία φωτισμού και ρολών σε μια κατοικία αλλά και σε μια πιθανή λειτουργία γενικού on και γενικού off και γενικά σαν μια εισαγωγή στην εξοικονόμηση ενέργειας και αξιοποίηση του φυσικού φωτισμού. Τέτοια σενάρια φωτισμού και ρολών, μπορούμε να συναντήσουμε σε μια κατοικία, σε χώρους γραφείων, τράπεζες κλπ.

Για τη δημιουργία της 6^{ης} άσκησης επιλέχθηκε να ελεγχθεί ο φωτισμός αλλά και τα ρολά στα παράθυρα που βρίσκονται στον χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, στον Ά όροφο του κτιρίου της παλιάς Σ.Τ.ΕΦ. στον χώρο του ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ..

Υλοποίηση

Βήμα 1^ο (Δημιουργία Νέου Έργου)

Δημιουργούμε το νέο έργο σύμφωνα με τις οδηγίες της άσκησης 1, ή ανοίγουμε το αρχείο της άσκησης 1 ώστε να δουλέψουμε σε αυτό. Μπορούμε επίσης να αντιγράψουμε το αρχείο της άσκησης 1 και το νέο αρχείο να το ονομάσουμε «Άσκηση 6 – Γενικός έλεγχος φωτισμού και ρολών».

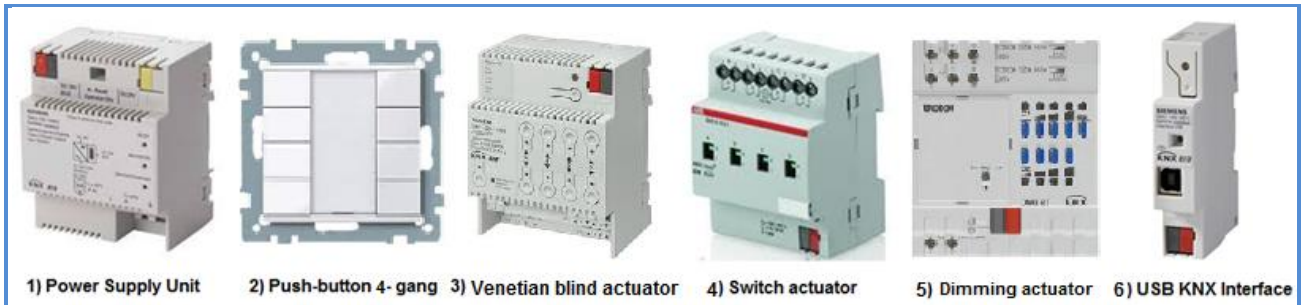


Εικόνα 326. Αντιγραφή 1ης Άσκησης και μετονομασία της σε Άσκηση 6

Βήμα 2^ο (Προσθήκη Συσκευών)

Αφού φτιάξουμε από την αρχή το χώρο του εργαστηρίου ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ή ανοίξουμε το αρχείο της άσκησης 1, θα αρχίσουμε να προσθέτουμε συσκευές. Για τον έλεγχο του φωτιστικού θα χρειαστούμε, ένα τροφοδοτικό, ένα μπουτόν και έναν ενεργοποιητή ρολών, έναν switch actuator και έναν dimming actuator..Επίσης θα χρειαστούμε ένα USB-KNX Interface για να προγραμματίσουμε τις συσκευές μας, το οποίο δεν θα το βάλουμε στο έργο μας, μια και μετά τον προγραμματισμό θα μπορεί να αφαιρεθεί. Τα υλικά αυτά βρίσκονται στην εκπαιδευτική πινακίδα του εργαστηρίου και είναι τα εξής:

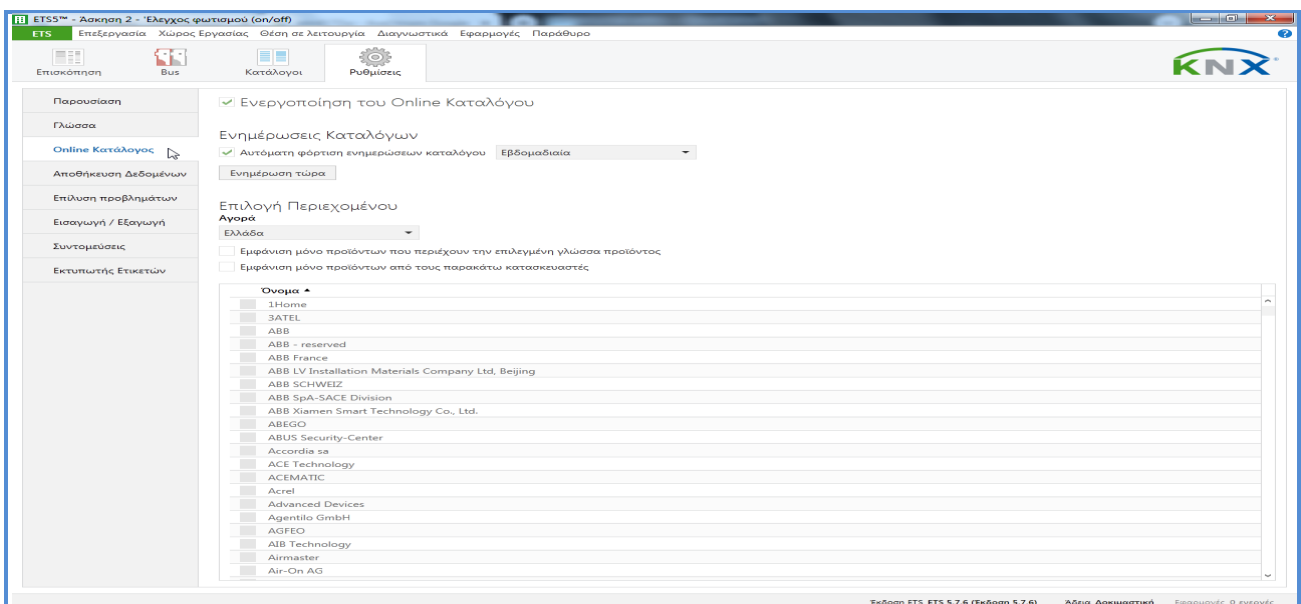
- 1) Power Supply Unit N 125/02 160 mA, Siemens
- 2) Push-button 4-gang, MTN617419, Schneider Electric
- 3) Siemens Venetian blind actuator, N 523/02, 4 x AC 230 V, 6 A
- 4) Switch Actuator SA/S 4.6.2.1, 4-fold, 6 A ABB
- 5) THEBEN / DMG 2 T KNX DIMMER
- 6) USB-KNX Interface N148/12 SIEMENS



Εικόνα 327. Συσκευές KNX της Άσκησης 6

Από τα παραπάνω υλικά το μπουτόν θα τοποθετηθεί στον χώρο της αίθουσας ενώ το τροφοδοτικό και ο ενεργοποιητής ρολών, ο switch actuator, ο dimming actuator και το USB KNX Interface, στον ηλεκτρικό πίνακα.

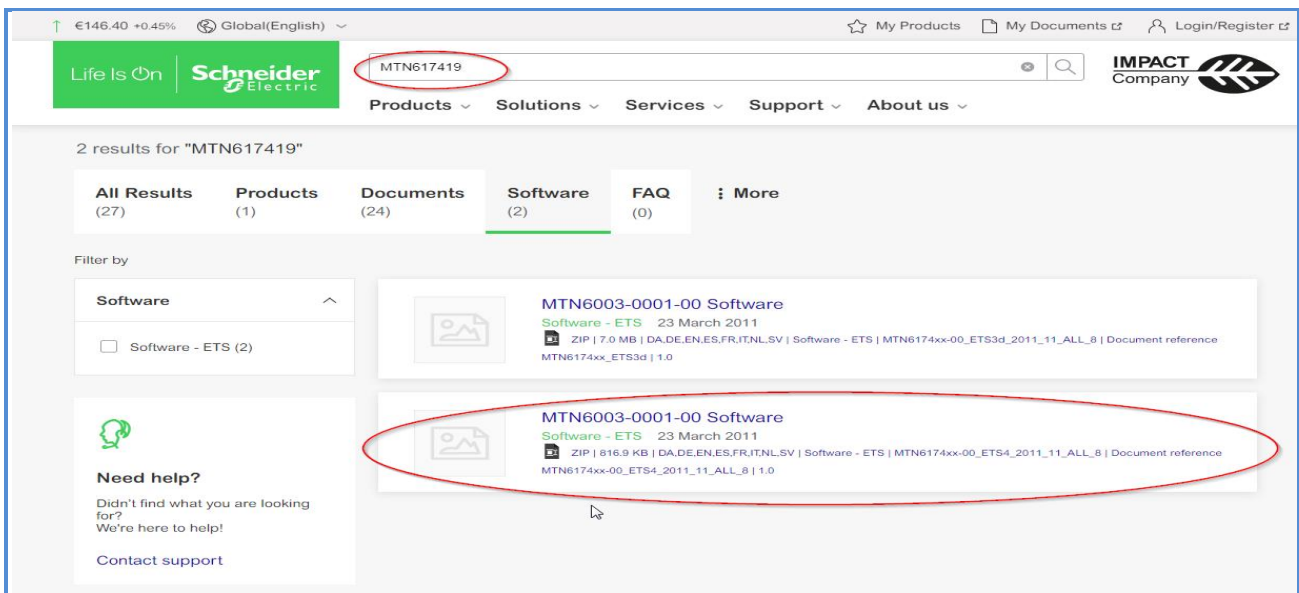
Πριν τα τοποθετήσουμε θα πρέπει να κατεβάσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής για το καθένα. Αυτό θα γίνει πηγαίνοντας στην κεντρική καρτέλα «Ρυθμίσεις», στο πεδίο «Online Κατάλογος». Εκεί στο πεδίο «Επιλογή Περιεχομένου», επιλέγουμε "Ελλάδα" και τότε θα εμφανιστούν οι κατάλογοι με τα προϊόντα όλων των κατασκευαστών. Μπορούμε να επιλέξουμε ενημέρωση καταλόγου και έτσι θα μπορούμε να βρούμε το πρόγραμμα εφαρμογής οποιασδήποτε συσκευής χρειαζόμαστε. Οι κατάλογοι αυτοί είναι online και μπορούμε να τους χρησιμοποιήσουμε μόνο όταν υπάρχει σύνδεση στο διαδίκτυο. Αυτός ο τρόπος συνιστάται για να μην ψάχνουμε κάθε φορά τα προϊόντα που πρόκειται να χρησιμοποιήσουμε.



Εικόνα 328. Ενημέρωση Online καταλόγου κατασκευαστών και συσκευών

Αν δεν έχουμε κάνει ενημέρωση των online καταλόγων, θα πρέπει να ψάξουμε στο διαδίκτυο το προϊόν με τον κωδικό του και να αποθηκεύσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του στον Η/Υ μας. Στη συνέχεια θα πρέπει να το εισάγουμε στο ETS 5. Το ίδιο θα πρέπει να κάνουμε για όποιο προϊόν χρειαστούμε.

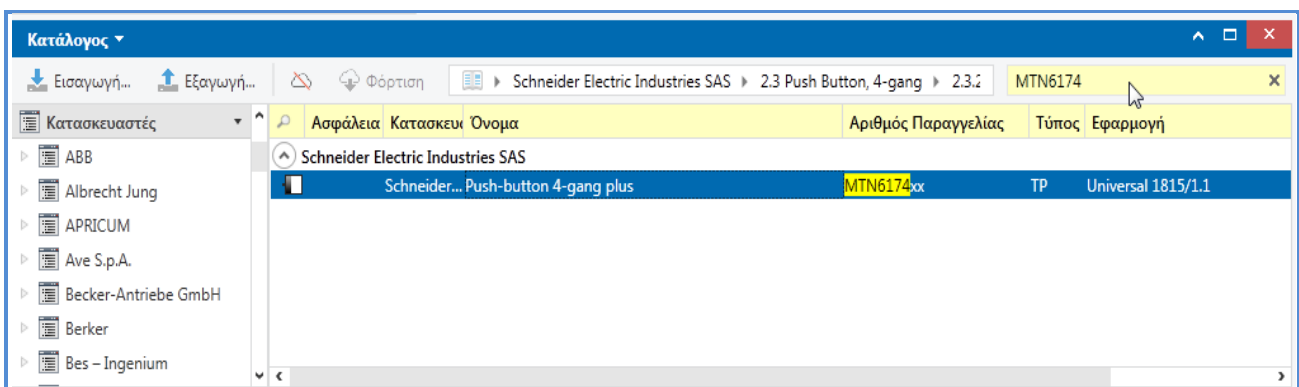
Έτσι μπορούμε να πάμε στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή και να αναζητήσουμε το πρόγραμμα εφαρμογής του προϊόντος με τον συγκεκριμένο κωδικό του. Το αρχείο με το πρόγραμμα εφαρμογής θα έχει την κατάληξη «.knhprod» ή «VD5». Το κατεβάζουμε και το επόμενο στάδιο είναι να το εισάγουμε στο πρόγραμμα ETS 5.



Εικόνα 329. Εύρεση προγράμματος εφαρμογής KNX συσκευής από σελίδα κατασκευαστή

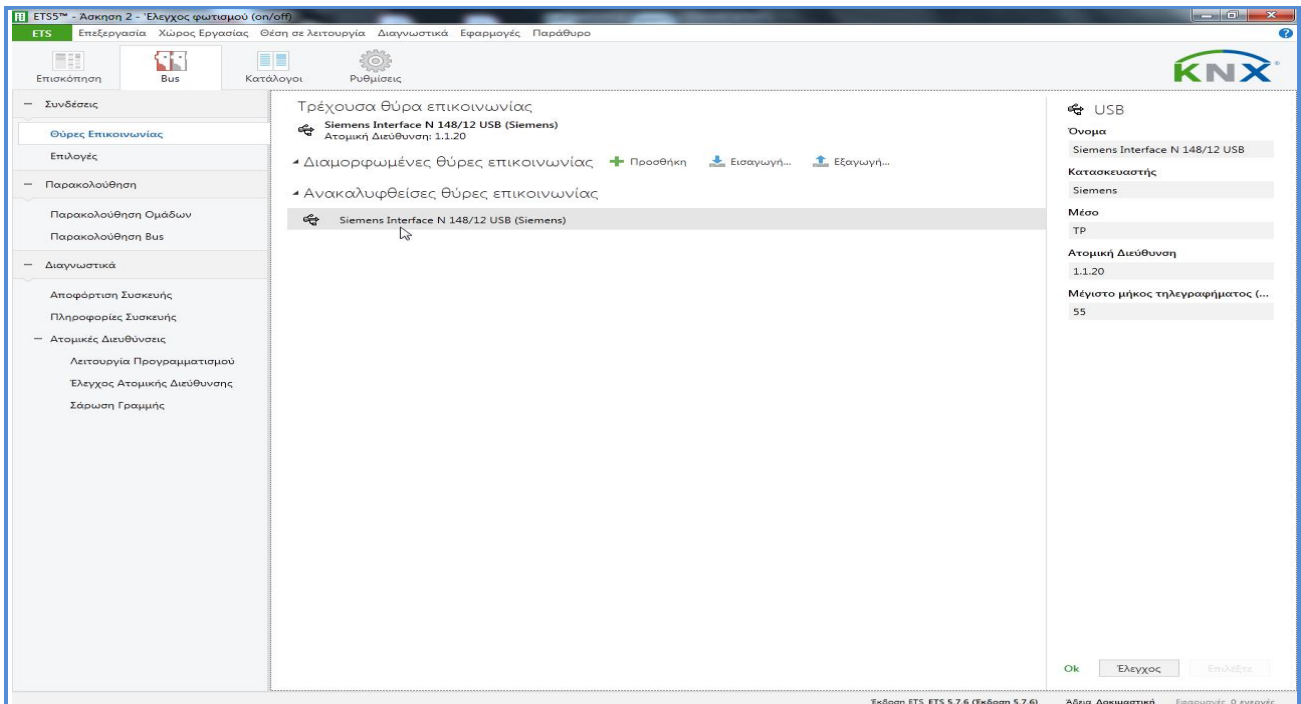
Για να εισάγουμε το προϊόν και το πρόγραμμα εφαρμογής θα πάμε στην καρτέλα «Κατάλογος» του έργου μας και θα πατήσουμε «Εισαγωγή». Τότε θα ανοίξει ένα παράθυρο από όπου και θα επιλέξουμε το αρχείο μας για να το εισάγουμε. Την ίδια διαδικασία θα πρέπει να ακολουθήσουμε για οποιοδήποτε συσκευή χρειαστούμε.

Επίσης μπορούμε να ψάξουμε το προϊόν μας από τον online κατάλογο του προγράμματος ETS 5. Πηγαίνουμε στη δομή του κτιρίου και πατάμε πάνω στο δωμάτιο όπου θέλουμε να τοποθετήσουμε το μπουτόν. Τότε πατάμε εισαγωγή συσκευής και ανοίγει το παράθυρο του καταλόγου προϊόντων. Πληκτρολογούμε τον κωδικό του μπουτόν στην γραμμή αναζήτησης και τότε μας το εμφανίζει στο παράθυρο των συσκευών. Το επιλέγουμε και πατάμε «Προσθήκη» για να προστεθεί στην αίθουσα που έχουμε επιλέξει.



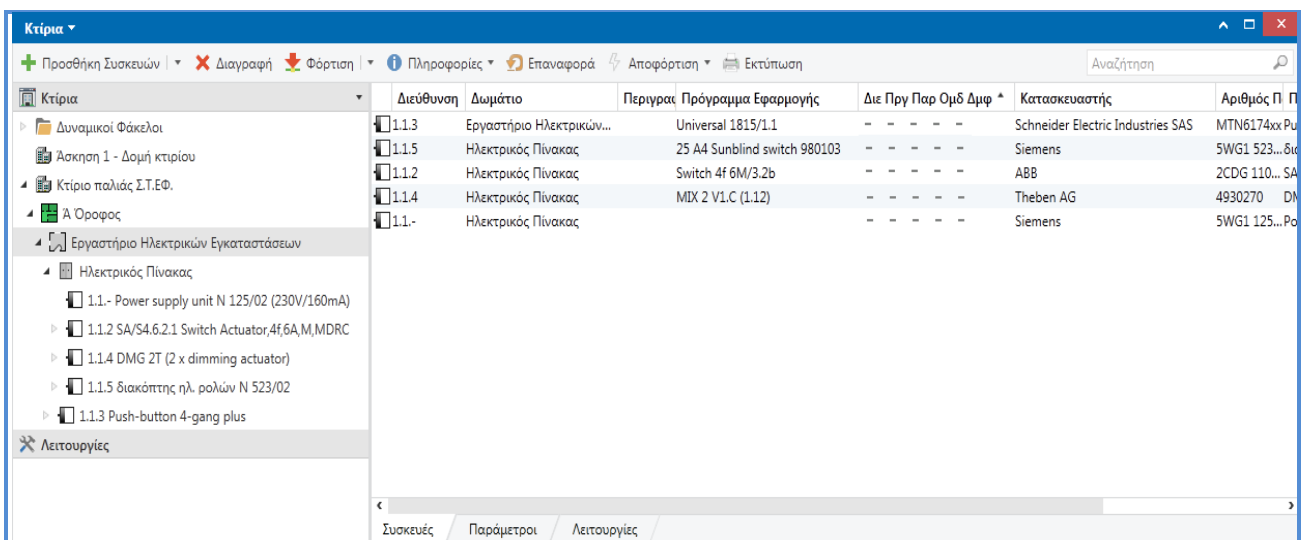
Εικόνα 330. Εύρεση μπουτόν από τον online κατάλογο προϊόντων

Ομοίως θα εισάγουμε το τροφοδοτικό και τον ενεργοποιητή στον πίνακα. Το USB KNX Interface δεν χρειάζεται να το εισάγουμε γιατί η θύρα επικοινωνίας θα βρεθεί αυτόματα. Αρκεί μόνο να γίνει η επιλογή της από την κεντρική καρτέλα BUS, εφόσον υπάρχει σύνδεση με τον Η/Υ.



Εικόνα 331. Επιλογή θύρα επικοινωνίας Η/Υ και KNX συσκευών

Με την εισαγωγή τους, στο μπουτόν θα δώσουμε την ατομική διεύθυνση 1.1.3 και στον ενεργοποιητή ρολών την ατομική (φυσική) διεύθυνση 1.1.5, στον switch actuator την 1.1.2 και στον dimming actuator την 1.1.4 (η ατομική διεύθυνση 1.1.1, έχει δοθεί στο μπουτόν της ABB από προηγούμενη άσκηση). Το τροφοδοτικό θα πάρει ατομική διεύθυνση 1.1.-, επειδή θα τροφοδοτεί με ρεύμα την γραμμή 1.1. οπότε θα έχουμε την δομή κτιρίου και τις συσκευές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 332. Δομή του κτιρίου και τοποθετημένες συσκευές

Βήμα 3^ο (Παραμετροποίηση συσκευών)

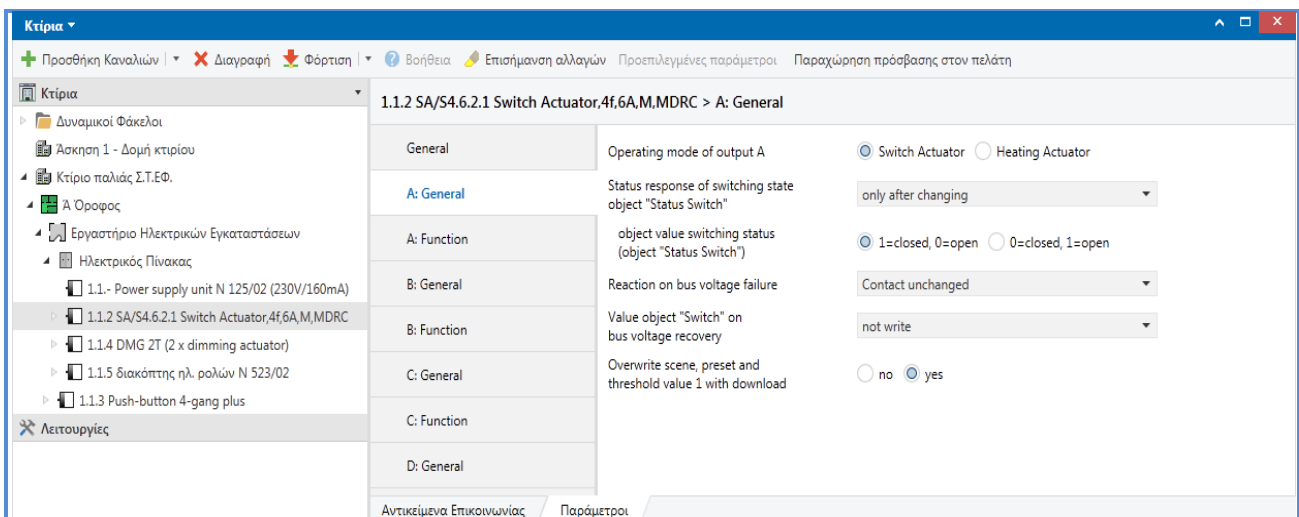
Μετά την εισαγωγή των συσκευών θα πρέπει να επιλέξουμε από το πρόγραμμα εφαρμογής τους τις παραμέτρους που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία του φωτισμού και των ρολών της αίθουσας. Θα πρέπει να παραμετροποιήσουμε τον switch actuator ο οποίος ελέγχει κάποια φωτιστικά σημεία της αίθουσας, τον dimming actuator ο οποίος ελέγχει κάποια άλλα φωτιστικά σημεία που μπορούμε να ανάψουμε και να σβήσουμε, αλλά και να ρυθμίσουμε την φωτεινότητά τους, τον ενεργοποιητή ρολών ο οποίος ελέγχει τα ρολά της αίθουσας και το μπουτόν.

Το τροφοδοτικό που έχει τοποθετηθεί στον πίνακα δεν απαιτεί κάποια παραμετροποίηση.

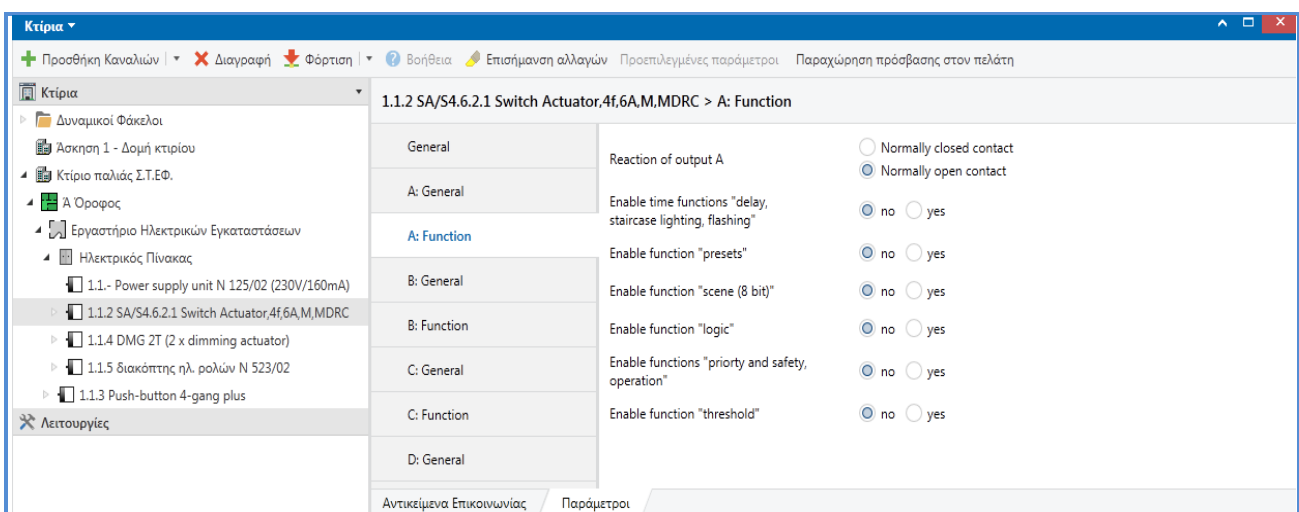
Ρύθμιση φωτισμού

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του switch actuator, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα.

Για τη λειτουργία του φωτισμού θα επιλέξουμε το «κανάλι Α», το οποίο έχει δυο καρτέλες «General - Γενικά» και «Function - Λειτουργίες». Στην καρτέλα «γενικά» επιλέγουμε την λειτουργία διακόπτη «Switch Actuator» και στην καρτέλα «Λειτουργίες» το είδος της επαφής που θέλουμε. Στην περίπτωση μας θέλουμε μια «κανονικά ανοικτή επαφή N/O».



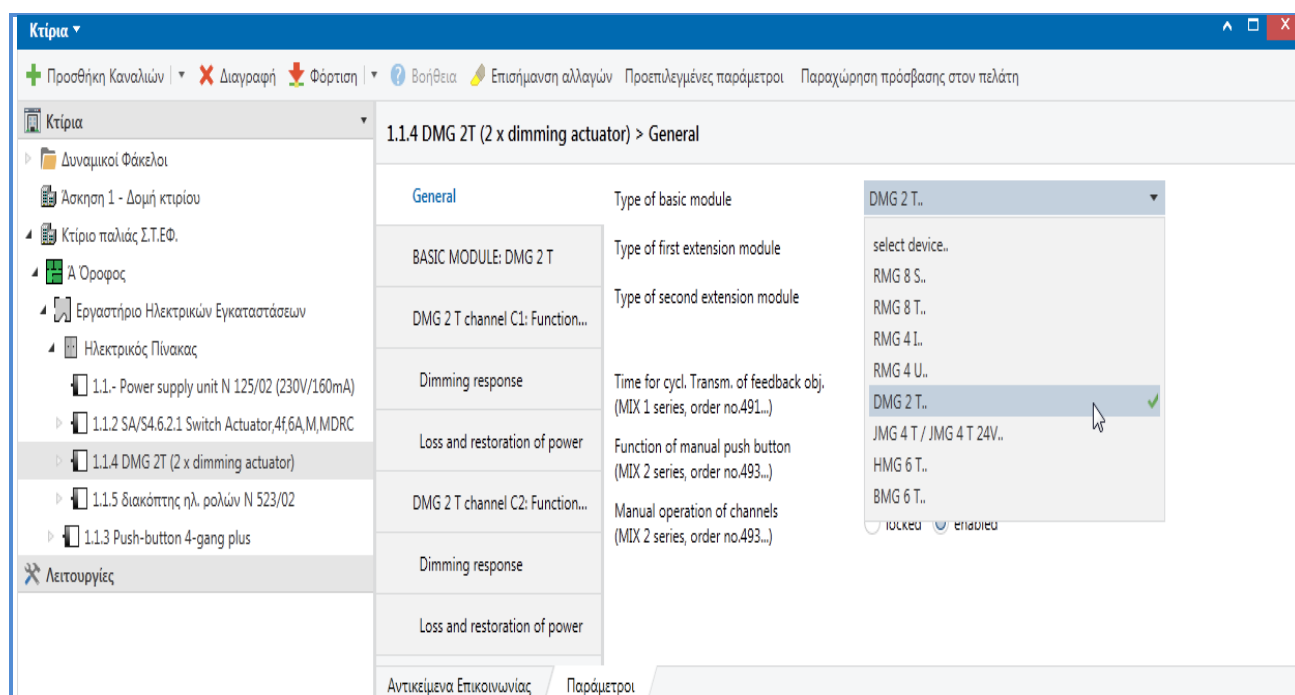
Εικόνα 333. Παραμετροποίηση switch actuator (ενεργοποιητή φωτισμού)



Εικόνα 334. Παραμετροποίηση switch actuator (ενεργοποιητή φωτισμού)

Για την παραμετροποίηση του dimming actuator ακολουθούμε τα παρακάτω. Η ρύθμιση της φωτεινότητας μπορεί είτε με χειροκίνητο τρόπο, είτε με την παραμετροποίηση των καναλιών του ενεργοποιητή. Για να ενεργοποιηθεί ο χειροκίνητος έλεγχος θα πρέπει πρώτα να πιέσουμε το μπουτόν «man». Κάθε κανάλι μπορεί να λειτουργήσει μέσω των τεσσάρων μπουτόν που έχει. Κάθε μπουτόν αντιστοιχεί και σε μια προκαθορισμένη στάθμη φωτισμού. Το 1^ο, on στο 25% και off στο 0%, το 2^ο, on στο 50%, το 3^ο, on στο 75% και το 4^ο, on στο 100%. Όταν είναι ενεργοποιημένη η χειροκίνητη λειτουργία, ο ενεργοποιητής μπορεί να λειτουργήσει μόνο με τα κουμπιά. Ότι τηλεγραφήματα αποσταλούν δεν μπορούν να εφαρμοστούν. Η συσκευή μειώνει στο 0% τη φωτεινότητα του λαμπτήρα σε περίπτωση υπερβολικής θερμοκρασίας ή βραχυκυκλώματος στο φορτίο.

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του dimming actuator, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι» όπως φαίνεται και στην παρακάτω εικόνα. (Άσκηση 4^η . Έλεγχος on/off και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (Dimming).)



Εικόνα 335. Παραμετροποίηση Dimming Actuator

Αρχικά από την καρτέλα «General - Γενικά» θα επιλέξουμε το μοντέλο του ενεργοποιητή. Στη συνέχεια στην καρτέλα «DMG2T channel C1: Function selection» μπορούμε να δούμε χαρακτηριστικά του καναλιού και ρύθμιση διαφόρων λειτουργιών όπως: το βήμα αύξησης ή μείωσης του φωτισμού, την ρύθμιση ποσοστού φωτεινότητας, απαλού ανάματος/σβησίματος, λειτουργία κλειδώματος, σενάρια φωτισμού, εκπομπή διαγνωστικού μηνύματος ή μηνύματος σφάλματος κλπ. Έτσι:

- Για τη λειτουργία "**Switching ON/OFF**", η τιμή "1" στα αντικείμενα επικοινωνίας **0, 30, 80, 110, 160, 190**, αυξάνει την φωτεινότητα στο 100% ενώ η τιμή "0" στο 0%.

- Για τη λειτουργία "**brighter/darker**", τα αντικείμενα επικοινωνίας που σχετίζονται είναι τα **1, 31, 81, 111, 161, 191**. Αυτά τα αντικείμενα ενεργοποιούνται με τηλεγραφήματα 4-bit. Αυτή η λειτουργία μπορεί να χρησιμοποιηθεί για να μειώσει το φως προς τα πάνω ή προς τα κάτω σε προσαυξήσεις.

- Τα αντικείμενα **2, 32, 82, 112, 162, 192, "Dimming value"**, μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τη ρύθμιση της φωτεινότητας στο επιθυμητό επίπεδο.

Ενεργοποιούνται με τηλεγράφημα 1 byte, και η τιμή "0" αντιστοιχεί στο 0% και η 255 στο 100% της φωτεινότητας. Επομένως το βήμα ρύθμισης του φωτισμού είναι περίπου 0,4%.

• Περισσότερα για την παραμετροποίηση των καναλιών του Dimmer actuator μπορούμε να βρούμε στο εγχειρίδιο λειτουργίας της συσκευής στην ιστοσελίδα του κατασκευαστή: <https://www.theben.de/en/dmg-2-t-knx-4930270>.

The screenshot shows a configuration interface for a DMG 2 T channel C1. The title bar reads "1.1.4 DMG 2T (2 x dimming actuator) > DMG 2 T channel C1: Function selection". The interface is divided into a left sidebar with categories and a main area with specific settings. The sidebar categories are: General, BASIC MODULE: DMG 2 T, DMG 2 T channel C1: Function selection (highlighted), Dimming response, Loss and restoration of power, DMG 2 T channel C2: Function selection, Dimming response, and Loss and restoration of power. The main area lists the following settings:

Setting	Value
Adjust dimming value limits	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Adjust soft switching	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Adjust lock function	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Activate forced mode	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Activate scenes	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Participation in central objects	no
Adjust feedback	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Activate hour meter	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..
Activate diagnostic messages	<input checked="" type="radio"/> no <input type="radio"/> yes..

At the bottom of the interface, there are two tabs: "Αντικείμενα Επικοινωνίας" and "Παράμετροι".

Εικόνα 336. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

Στην καρτέλα «Dimming response» του καναλιού C1, μπορούμε να επιλέξουμε πολλές ρυθμίσεις όπως:

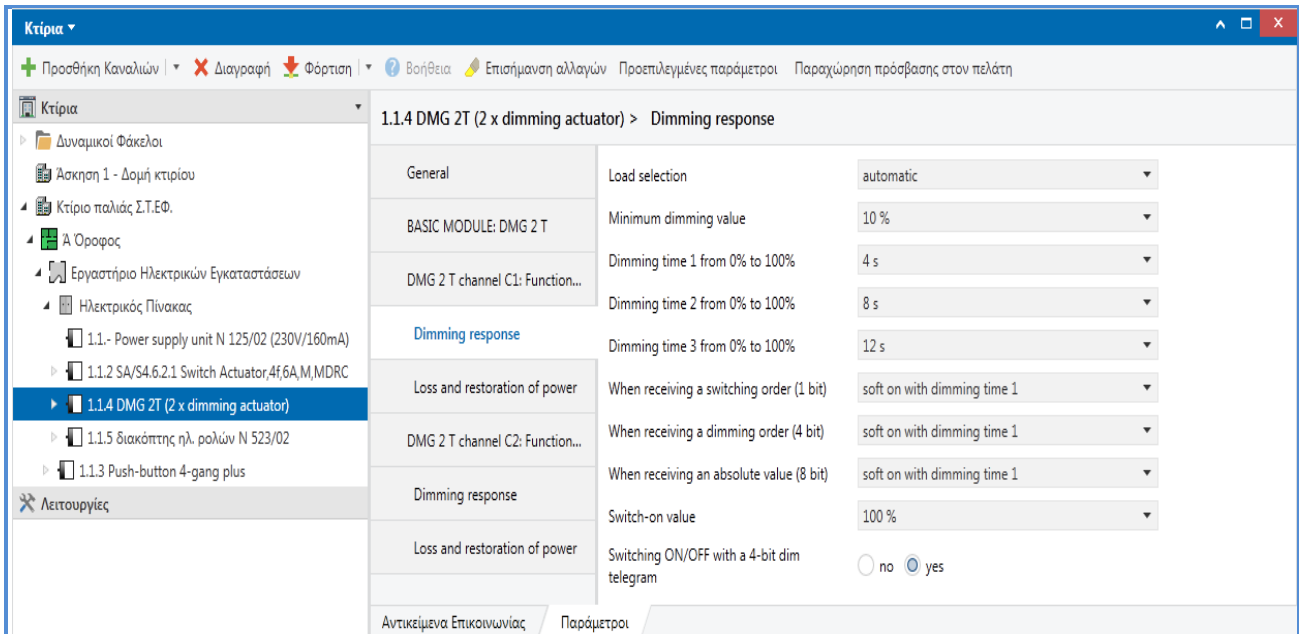
• το είδος του λαμπτήρα. Εδώ μπορούμε, είτε να επιλέξουμε την αυτόματη αναγνώριση, κατά την οποία το dimmer αναγνωρίζει το φορτίο που είναι συνδεδεμένο και επιλέγει αυτόματα τον τρόπο ρύθμισης της φωτεινότητας, είτε να επιλέξουμε εμείς το φορτίο, οπότε το dimmer θα ακολουθήσει την ρύθμιση που αντιστοιχεί σε αυτό

• να ρυθμίσουμε το ελάχιστο ποσοστό φωτεινότητας (1% - 50%), δηλαδή από ποιο ποσοστό φωτεινότητας θα ξεκινήσει η ρύθμιση,

• τον χρόνο που χρειάζεται για την αύξηση της φωτεινότητας από το 0% στο 100%. Εδώ μπορούν να ρυθμιστούν τρεις διαφορετικοί χρόνοι για μεγαλύτερη ευελιξία. Ένας πολύ μικρός χρόνος αύξησης της φωτεινότητας στην μέγιστη τιμή θα κούραζε περισσότερο τα μάτια παρά ένας κάπως μεγαλύτερος. Έτσι μια τιμή περίπου στα 8 με 10 sec, θα ήταν ίσως η ιδανικότερη για να συνηθίσουν αυτήν την αύξηση.

• συμπεριφορά όταν το dimmer δέχεται μια τιμή 1bit – 4 bit – 8 bit. Σε αυτήν τη ρύθμιση μπορεί να έχει απευθείας ενεργοποίηση, είτε στους χρόνους που έχουν ρυθμιστεί στο προηγούμενο πεδίο.

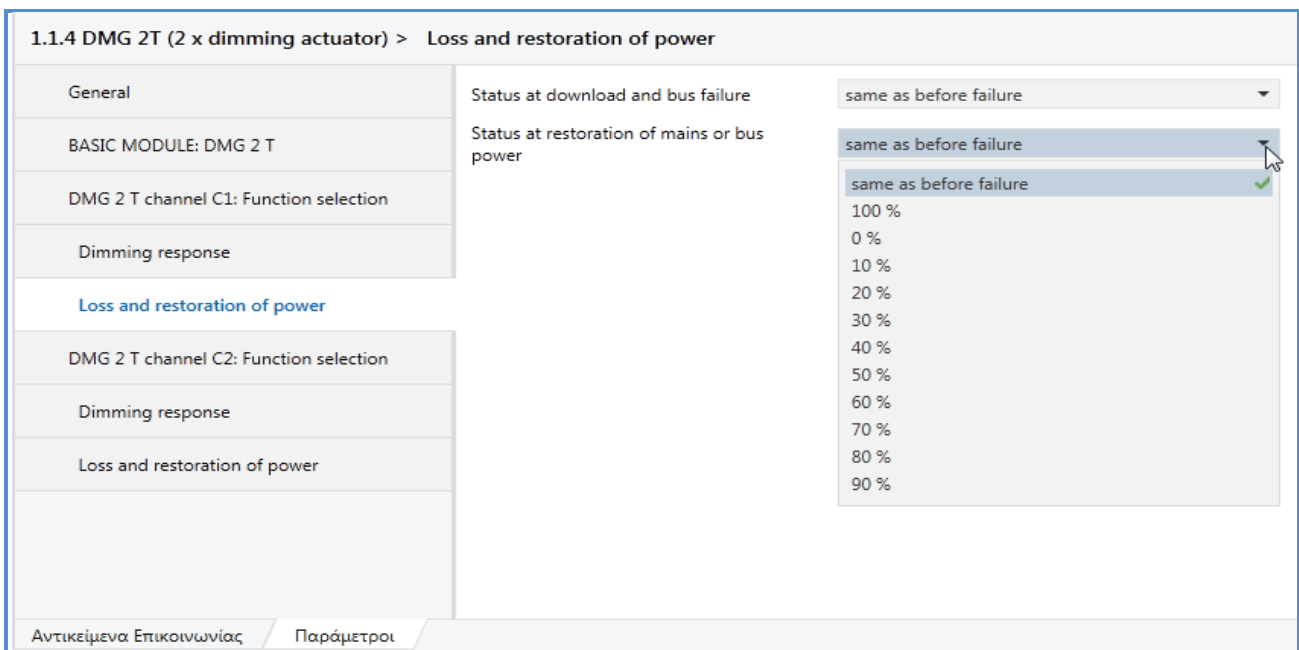
• Ποσοστό (%) της φωτεινότητας κατά το άναμμα (switch ON) του λαμπτήρα. Υπάρχει η επιλογή ανά 10 μονάδες, από 10% έως και 100%, το άναμμα στην μικρότερη επιλεγμένη τιμή και το άναμμα στο τελευταίο επίπεδο φωτεινότητας πριν το σβήσιμο.



Εικόνα 337. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

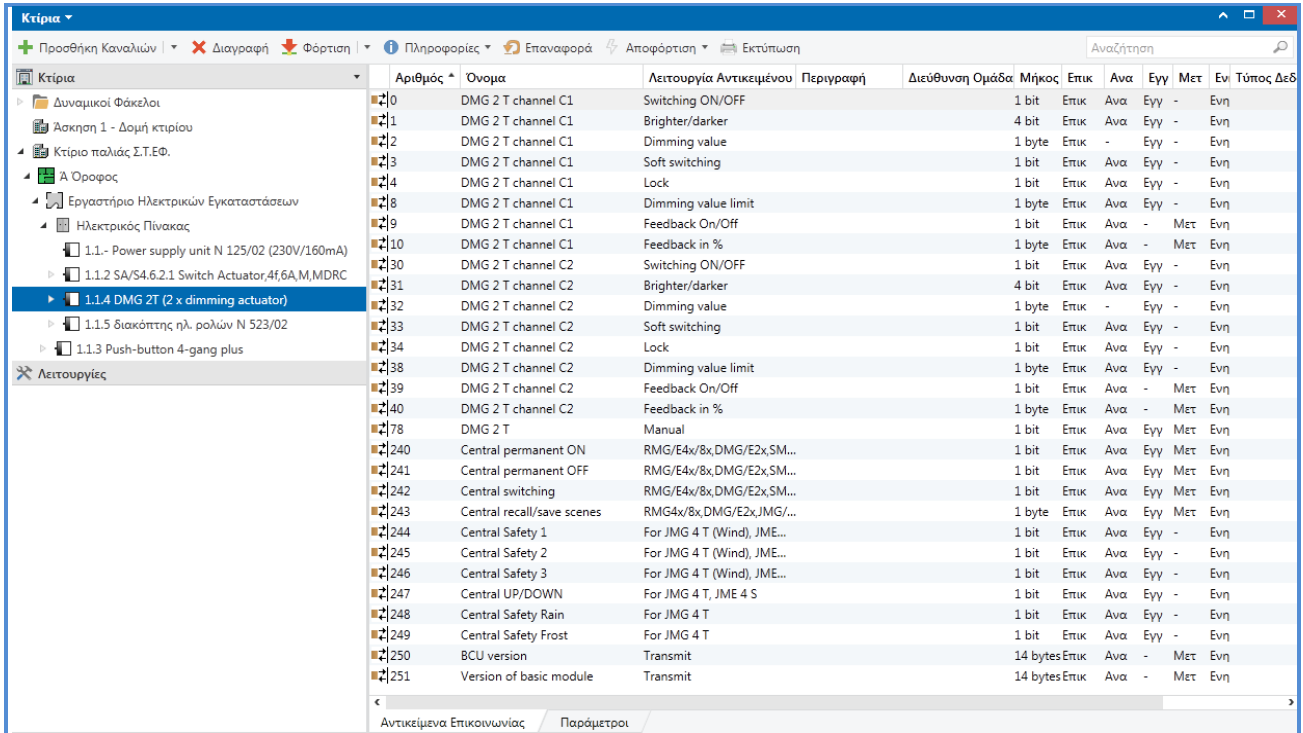
Στην καρτέλα «Loss and restoration power», μπορούμε να ρυθμίσουμε τη λειτουργία του καναλιού κατά την διακοπή του τηλεγραφήματος αλλά και τη διακοπή της τροφοδοσίας ρεύματος. Υπάρχει η επιλογή να γίνει, είτε επαναφορά στην τιμή πριν την διακοπή, είτε σε μια τιμή από 10% έως και 100%, ανά 10 μονάδες.

Εδώ θα μπορούσαμε να προτείνουμε η τιμή να είναι στο 0%, δηλαδή να μην ανάβει καθόλου ο λαμπτήρας. Έτσι σε περίπτωση που δεν υπάρχει κάποιος στον χώρο (πχ να έχουν αποχωρήσει οι υπάλληλοι από το χώρο εργασίας τους μετά από μια διακοπή ρεύματος), να μην λειτουργεί ο φωτισμός και να καταναλώνεται άσκοπα ενέργεια, μέχρι να επανέλθουν. Όμως στην περίπτωση κατοικίας, μπορούμε να ρυθμίσουμε την τιμή σε ένα πολύ μικρό ποσοστό, πχ 10 με 20%, έτσι ώστε αν επανέλθει η τροφοδοσία το βράδυ, να μην υπάρξει απόλυτο σκοτάδι.



Εικόνα 338. Παραμετροποίηση καναλιού C1 του ενεργοποιητή.

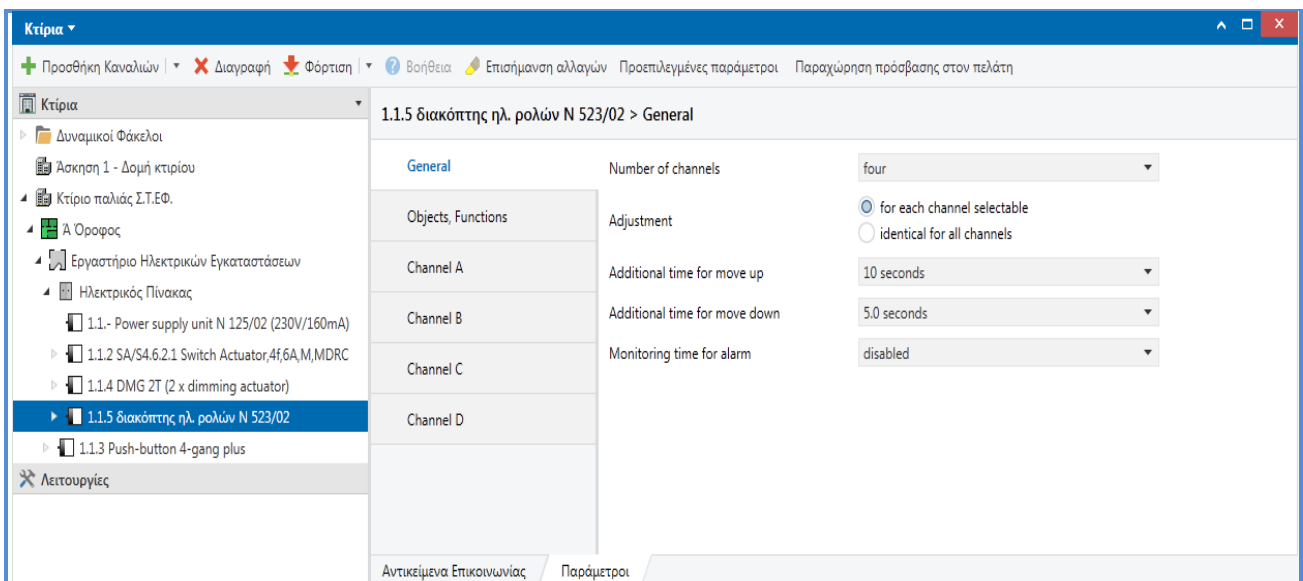
Σχετικά με τα αντικείμενα επικοινωνίας του ενεργοποιητή, επιλέγουμε αυτά που χρειαζόμαστε κάθε φορά, ανάλογα τον προγραμματισμό που θα κάνουμε.



Εικόνα 339. Αντικείμενα επικοινωνίας ενεργοποιητή.

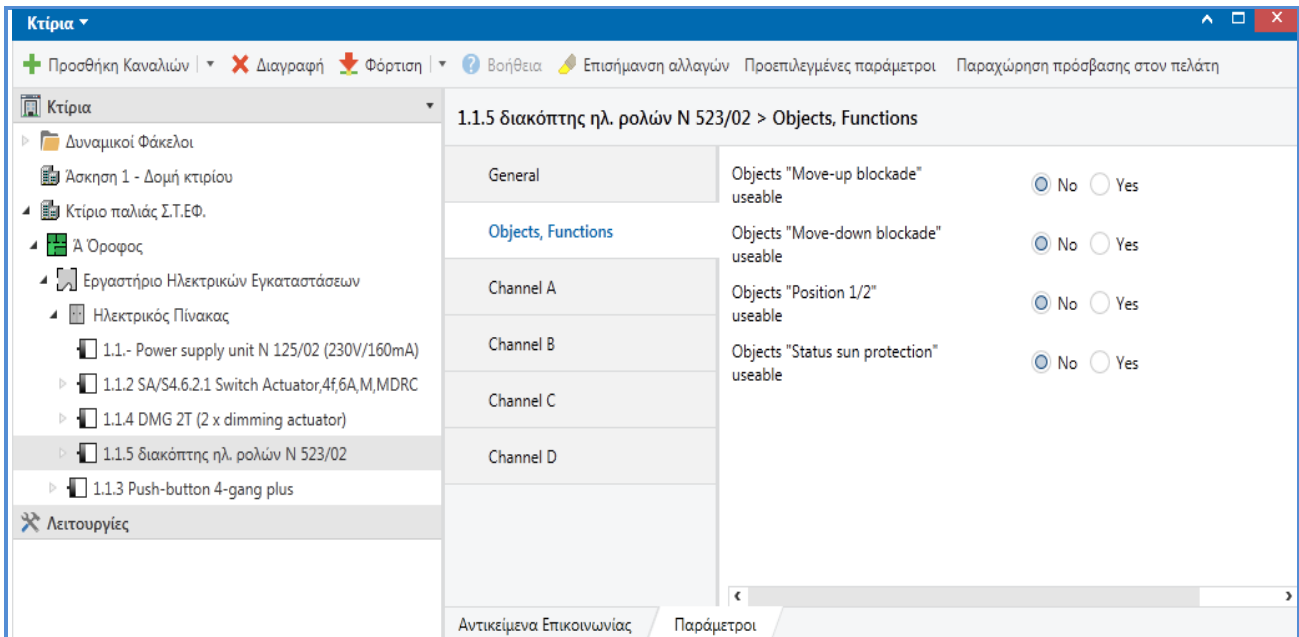
Ρύθμιση ρολών

Για να επιλέξουμε τις παραμέτρους του ενεργοποιητή ρολών, τον επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι». Αρχικά από την καρτέλα «General - Γενικά» μπορούμε να επιλέξουμε πόσα κανάλια θα έχει ο ενεργοποιητής (1 έως και 4). Επίσης αν και πόσα δευτερόλεπτα θα δοθούν, ως επιπλέον χρόνος από αυτόν που απαιτείται, για να ανέβουν ή κατέβουν τα ρολά, ώστε να εξασφαλισθεί ότι οι αντίστοιχοι τερματικοί διακόπτες έχουν ενεργοποιηθεί και έχει σταματήσει το μοτέρ κίνησης.



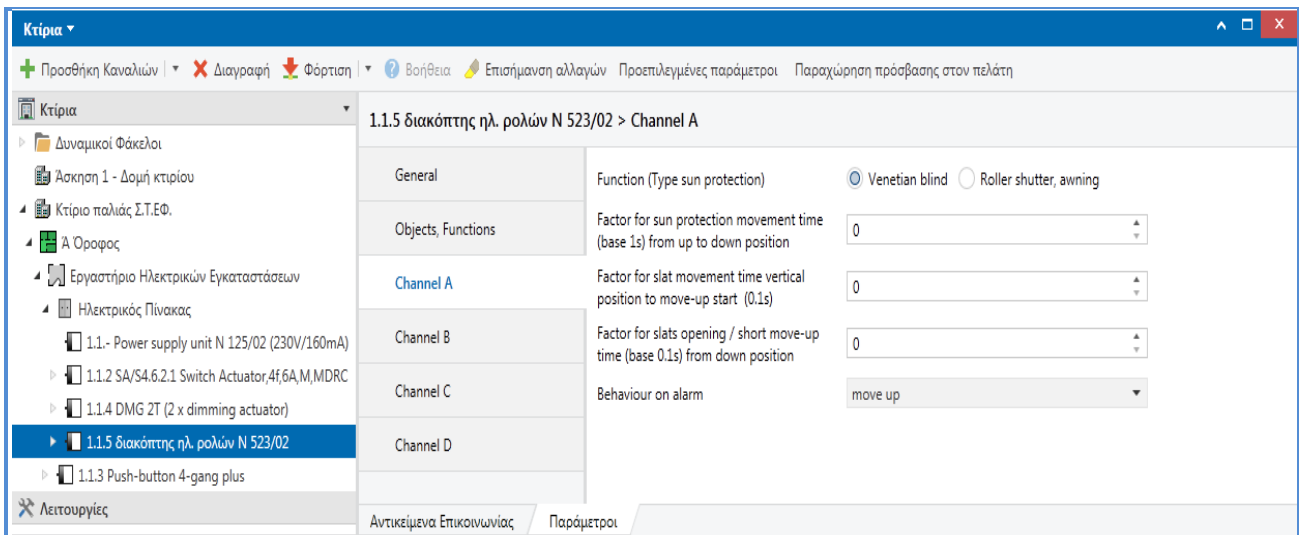
Εικόνα 340. Παραμετροποίηση Blind Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

Στην καρτέλα «Objects Functions – Αντικείμενα Λειτουργίες» μπορούμε να προσθέσουμε αντικείμενα επικοινωνίας στα κανάλια.



Εικόνα 341. Παραμετροποίηση Blind Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

Στις καρτέλες «Channel ... – Κανάλι ... » μπορούμε να κάνουμε ρυθμίσεις των καναλιών εξόδου. Στις παραμέτρους του καναλιού A, επιλέγουμε τη λειτουργία «Venetian blind» και για περίπτωση σήματος συναγερμού την επιλογή «move up».

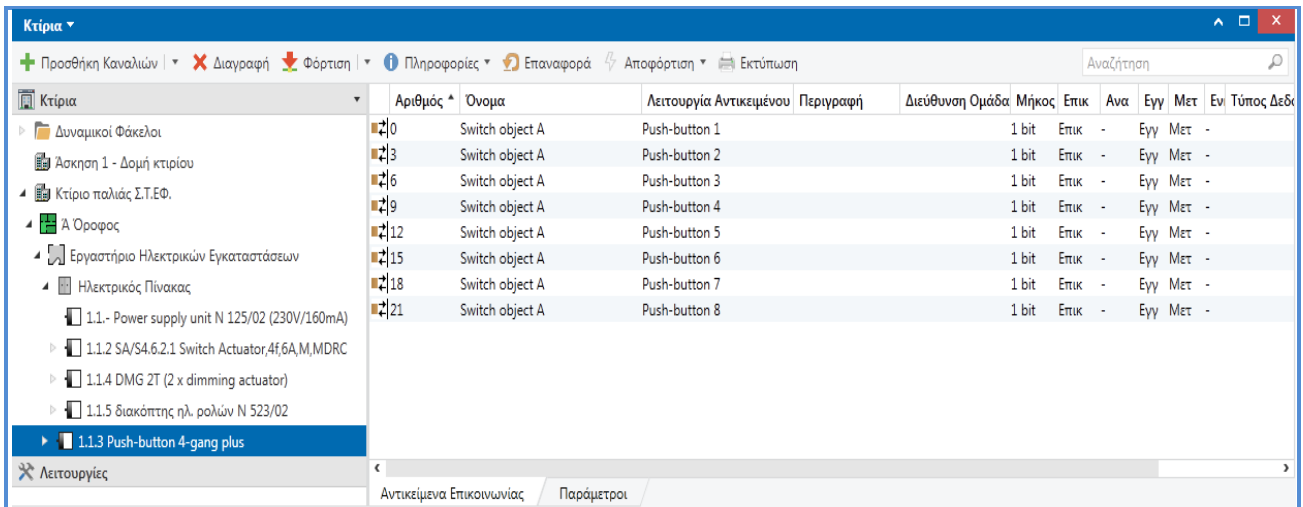


Εικόνα 342. Παραμετροποίηση Blind Actuator (Ενεργοποιητή ρολών)

Ρύθμιση μπουτόν

Για τις παραμέτρους του μπουτόν, το επιλέγουμε και πηγαίνουμε στην καρτέλα «παραμέτροι». Εκεί στην καρτέλα «General – Γενικά» επιλέγουμε πόσα ζευγάρια πλήκτρων έχει το μπουτόν μας και αν επιθυμούμε το ενδεικτικό Led να είναι ανοικτό ή κλειστό. Στην καρτέλα «Push-button info – πληροφορίες μπουτόν» μπορούμε να δούμε τη θέση των πλήκτρων και στις επόμενες οκτώ καρτέλες επιλέγουμε τις λειτουργίες του κάθε

πλήκτρου. Στην προτελευταία μπορούμε να το απενεργοποιήσουμε και στην τελευταία να χρησιμοποιηθεί σε κάποιο σενάριο λειτουργίας φωτισμού.

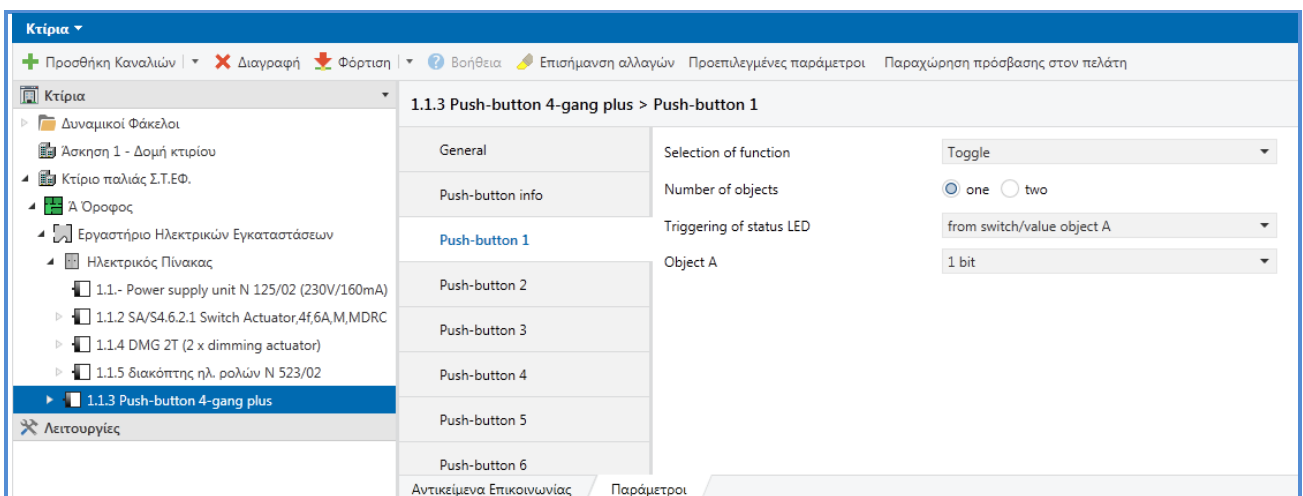


Εικόνα 343. Παραμετροποίηση μπουτόν 4 πλήκτρων της εταιρίας Schneider Electric

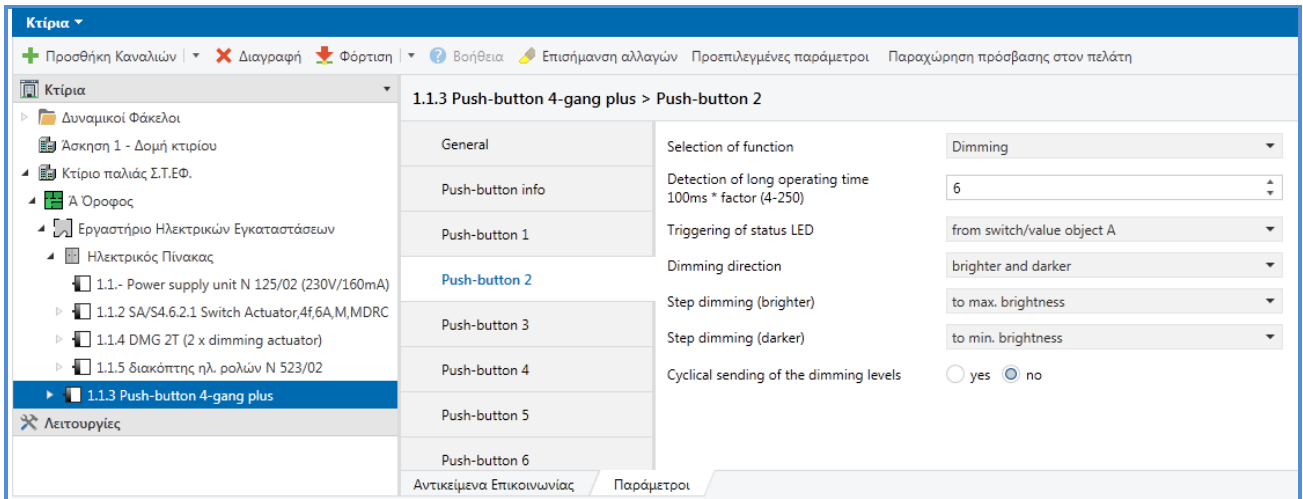
Σενάρια

- Έστω ότι με το πλήκτρο 1 (push-button 1), θέλουμε να ελέγχουμε το φως στον χώρο όπου βρίσκεται στο γραφείο.
- Με το πλήκτρο 2 (push-button 2), θέλουμε να ελέγχουμε την φωτεινότητα αλλά και το άναμμα/σβήσιμο του φωτισμού οροφής.
- Με το πλήκτρο 3 (push-button 3), θέλουμε να ελέγχουμε την κίνηση των ρολών προς τα πάνω και με το πλήκτρο 4 (push-button 4), θέλουμε να ελέγχουμε την κίνηση των ρολών προς τα κάτω.
- Τέλος με το πλήκτρο 5 (push-button 5), θέλουμε να κάνουμε γενικό άναμμα στον φωτισμό (ON) και κατέβασμα των ρολών και με το πλήκτρο 6 (push-button 6), θέλουμε να κάνουμε γενικό σβήσιμο του φωτισμού (OFF) και ανέβασμα των ρολών. Έτσι μπορούμε να εκμεταλλευτούμε πλήρως τις δυνατότητες φυσικού φωτισμού ενός χώρου.

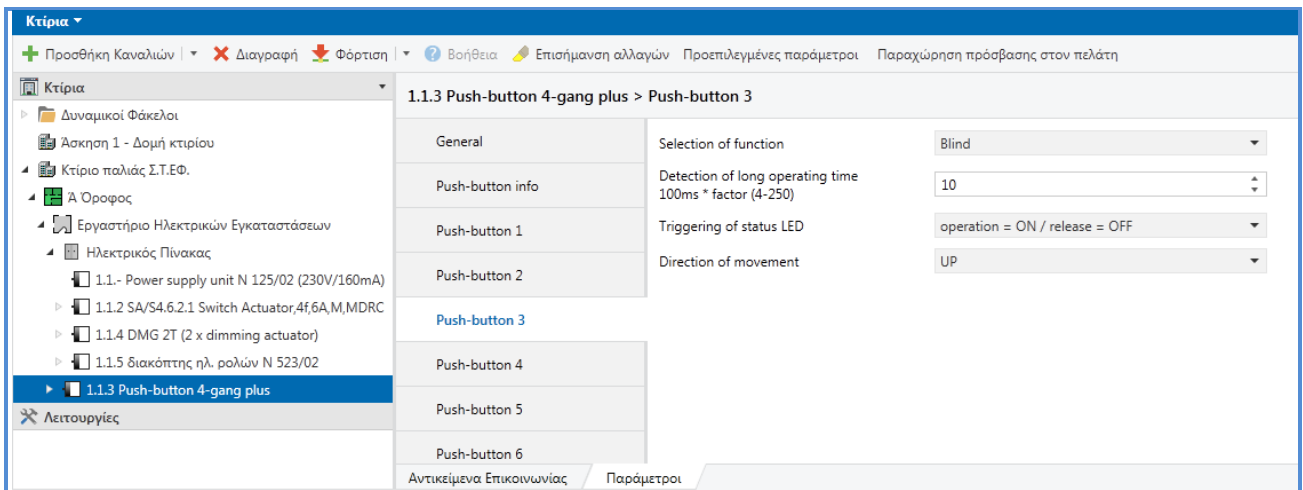
Οι σχετικές ρυθμίσεις φαίνονται στις επόμενες εικόνες.



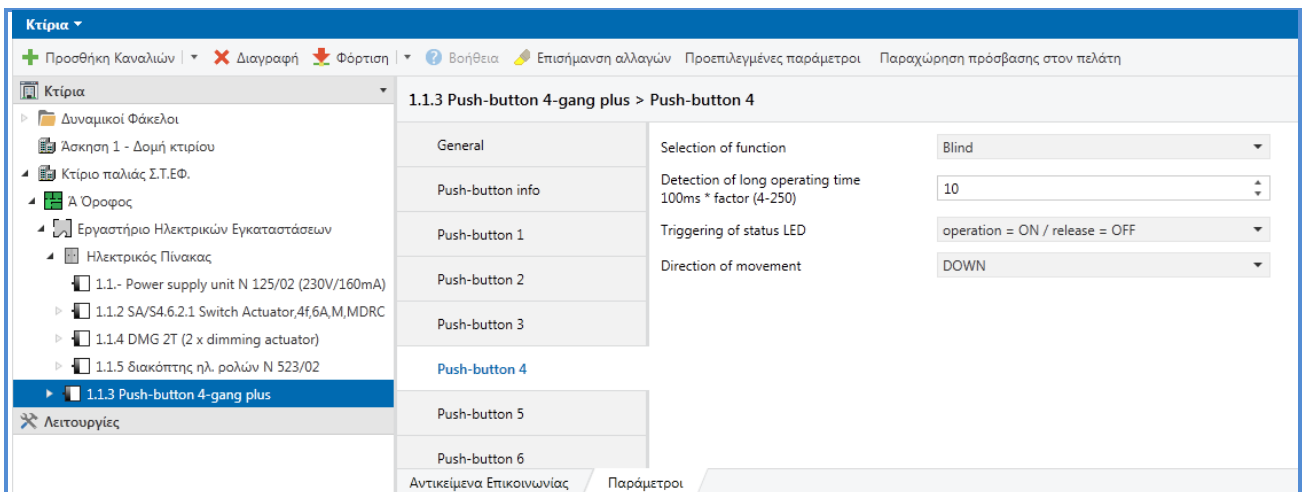
Εικόνα 344. Παραμετροποίηση πλήκτρου 1 (push button 1)



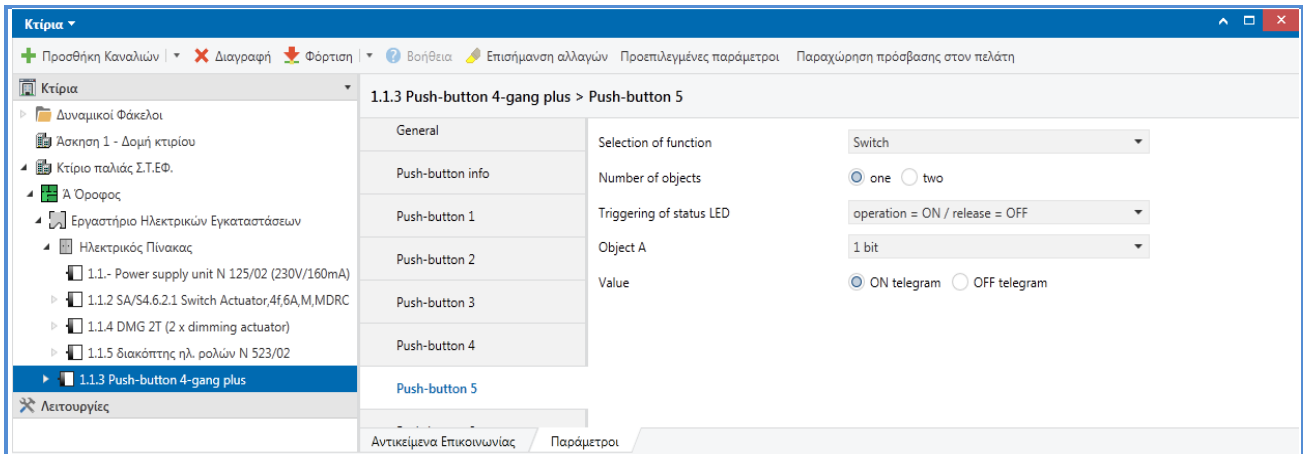
Εικόνα 345. Παραμετροποίηση πλήκτρου 2 (push button 2)



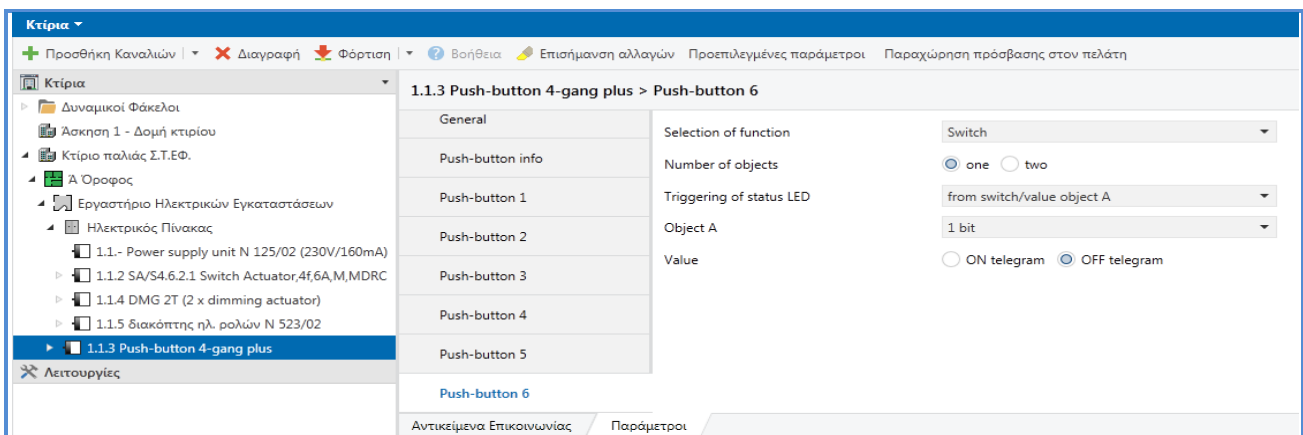
Εικόνα 346. Παραμετροποίηση πλήκτρου 3 (push button 3)



Εικόνα 347. Παραμετροποίηση πλήκτρου 4 (push button 4)



Εικόνα 348. Παραμετροποίηση πλήκτρου 5 (push button 5)

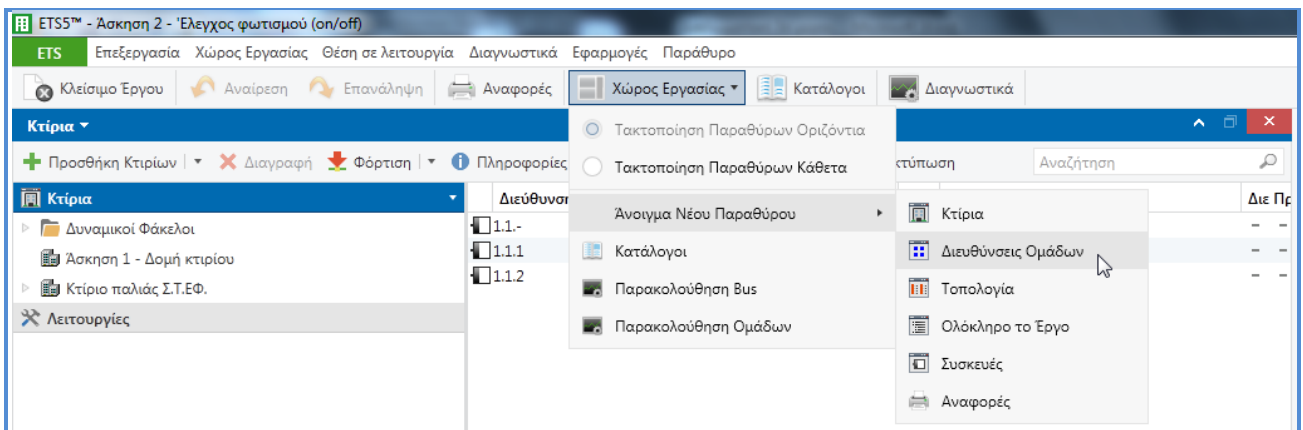


Εικόνα 349. Παραμετροποίηση πλήκτρου 6 (push button 6)

Το USB KNX Interface, δεν έχει παραμέτρους αλλά ούτε και αντικείμενα επικοινωνίας. Χρησιμοποιείται απλά για την επικοινωνία του Η/Υ με τα εξαρτήματα KNX της εγκατάστασης και μπορεί μετά τον προγραμματισμό να αφαιρεθεί.

Βήμα 4ο (Δημιουργία Διευθύνσεων ομάδων)

Στη γραμμή του μενού, επιλέγουμε «χώρος εργασίας» και στη συνέχεια «άνοιγμα νέου παραθύρου» και τέλος «Διευθύνσεις Ομάδων».

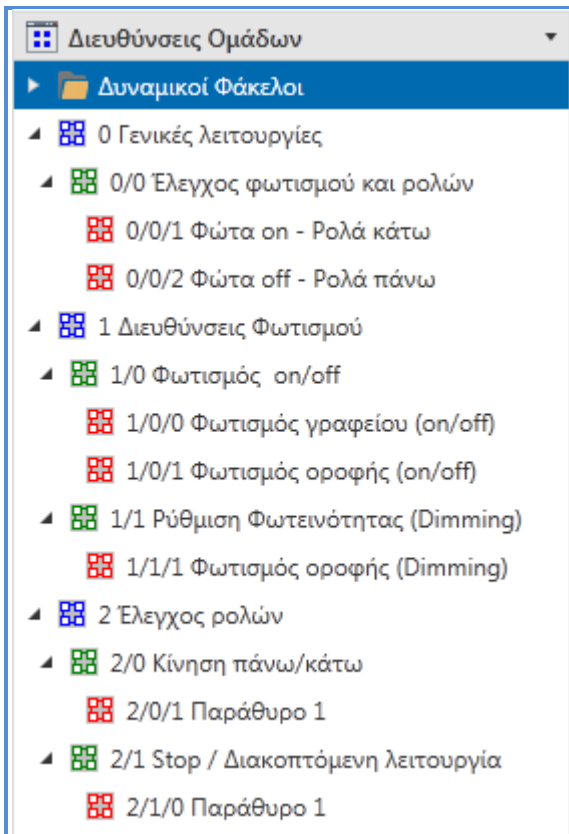


Εικόνα 350. Άνοιγμα παραθύρου "Διευθύνσεις Ομάδων"

Τότε στην κάτω μεριά της οθόνης θα εμφανιστεί το παράθυρο «Διευθύνσεις Ομάδων». Για τη δημιουργία της διεύθυνσης ομάδος θα χρειαστούμε μια κύρια ομάδα (μπλε χρώμα), δυο μεσαίες ομάδες (πράσινο χρώμα) και δυο υποομάδες (κόκκινο χρώμα). Αυτές θα είναι, μια για τη λειτουργία «γενικό on» και μια για τη λειτουργία «γενικό off».

Με το εικονίδιο «+Προσθήκη Κύριων Ομάδων» ή κάνοντας δεξί κλικ στο εικονίδιο «Διευθύνσεις Ομάδων» και επιλέγοντας «Προσθήκη Κύριες Ομάδες» δημιουργούμε μια κύρια ομάδα δίνοντάς της το όνομα «Γενικές λειτουργίες».

Οι διευθύνσεις ομάδας που δημιουργούμε φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 351. Διευθύνσεις ομάδας

Έχουμε τις παρακάτω διευθύνσεις ομάδας:

- 0/0/1 Φώτα ON – Ρολά κάτω
- 0/0/2 Φώτα OFF – Ρολά πάνω
- 1/0/0 Φωτισμός γραφείου(on/off)
- 1/0/1 Φωτισμός οροφής (on/off)
- 1/1/1 Φωτισμός οροφής (Dimming)
- 2/0/1 Κίνηση πάνω/κάτω παράθυρο 1
- 2/1/0 Διακοπτόμενη λειτουργία παράθυρο 1

Με αυτές μπορούμε να ελέγξουμε τόσο τον φωτισμό όσο και τα ρολά. Είτε ξεχωριστά, είτε σε μια γενική λειτουργία.

Βήμα 5^ο (Περιγραφή λειτουργίας πλήκτρων)

Μπορούμε να γράψουμε στην δεξιά πλευρική μπάρα τη λειτουργία που εκτελεί το κάθε πλήκτρο που έχουμε τοποθετήσει. Αυτό γίνεται πατώντας πάνω στο πλήκτρο που θέλουμε (πχ στο αντικείμενο ομάδας "0", το οποίο ανήκει στο Push-button 1 και είναι για την λειτουργία «Φωτισμός Γραφείου on») και να γράψουμε στο πεδίο περιγραφή την χρήση του. Το ίδιο μπορούμε να κάνουμε και για τα υπόλοιπα αντικείμενα ομάδας. Μόλις το κάνουμε αυτό θα εμφανιστούν οι περιγραφές και στην κεντρική οθόνη όταν έχουμε επιλέξει το συγκεκριμένο μπουτόν.

Αριθμός	Όνομα	Λειτουργία Αντικειμένου	Περιγραφή	Διεύθυνση Ομάδας	Μήκος	Επικ	Ανα	Εγγ	Μετ	Ενι Τ
0	Switch object A	Push-button 1	Φωτισμός γραφείου (on/off)	1/0/0	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
3	Switch object	Push-button 2	Φωτισμός οροφής (on/off)	1/0/1	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
4	Dimming object	Push-button 2	Φωτισμός οροφής (Dimming)	1/1/1	4 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
6	Stop/step object	Push-button 3	Παράθυρο 1	2/1/0	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	-
7	Movement object	Push-button 3	Παράθυρο 1	2/0/1	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	-
9	Stop/step object	Push-button 4	Παράθυρο 1	2/1/0	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	-
10	Movement object	Push-button 4	Παράθυρο 1	2/0/1	1 bit	Επικ	-	-	Μετ	-
12	Switch object A	Push-button 5	Φώτα on - Ρολά κάτω	0/0/1	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
15	Switch object A	Push-button 6	Φώτα off - Ρολά πάνω	0/0/2	1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
18	Switch object A	Push-button 7			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-
21	Switch object A	Push-button 8			1 bit	Επικ	-	Εγγ	Μετ	-

Εικόνα 352. Περιγραφή αντικειμένων ομάδας μπουτόν

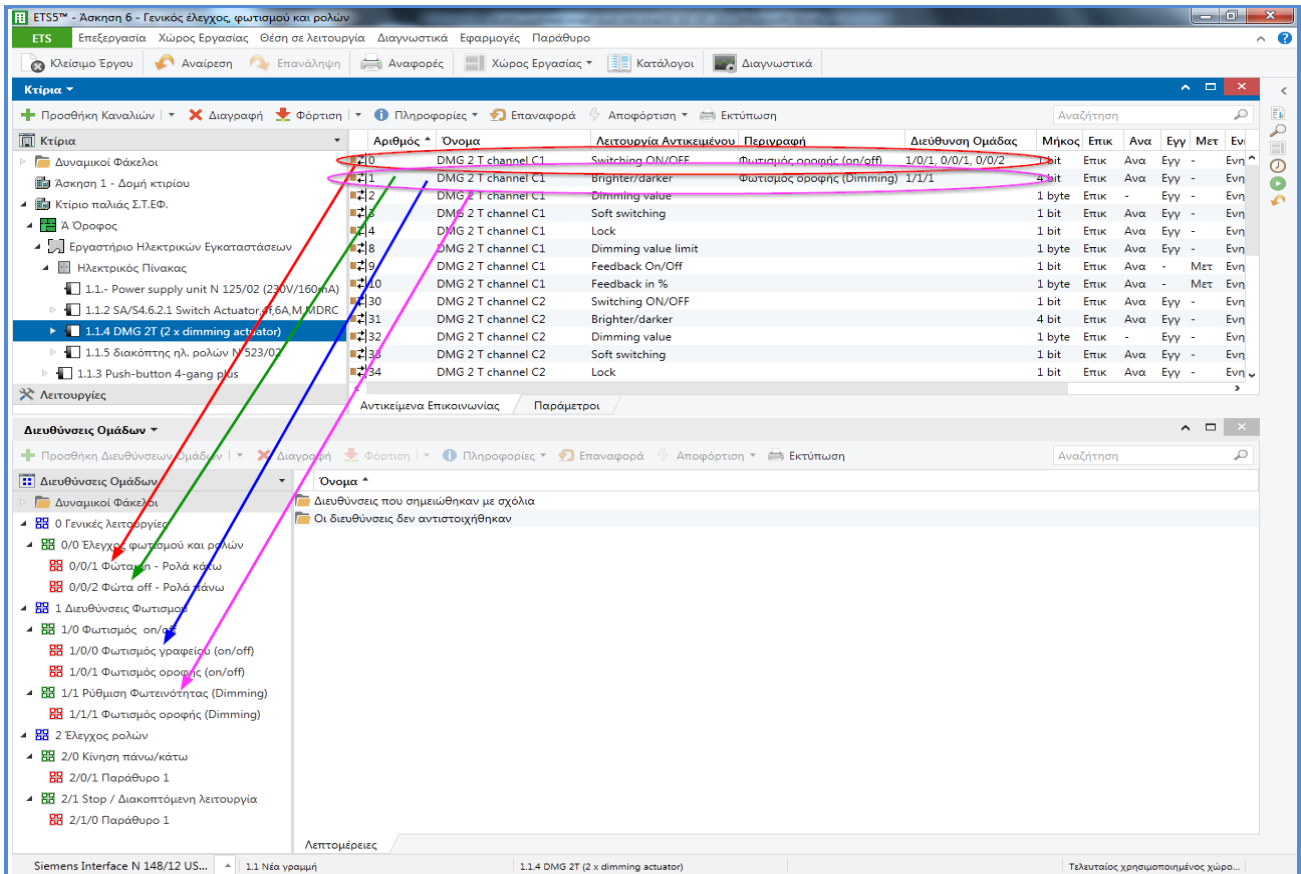
Βήμα 6ο (Σύνδεση των bus συνδρομητών)

Πατώντας πάνω στις συσκευές μας μπορούμε να δούμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που έχουν εμφανιστεί στην κεντρική οθόνη. Από αυτά θα επιλέξουμε εκείνα που χρειαζόμαστε για τη λειτουργία μας.

Οπότε για τον switch actuator θα έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Θα χρησιμοποιήσουμε το "10" κανάλι A όπου είναι συνδεδεμένο το φωτιστικό του γραφείου, το οποίο και θα το μετακινήσουμε και στις τρεις διευθύνσεις που φαίνονται στην εικόνα.

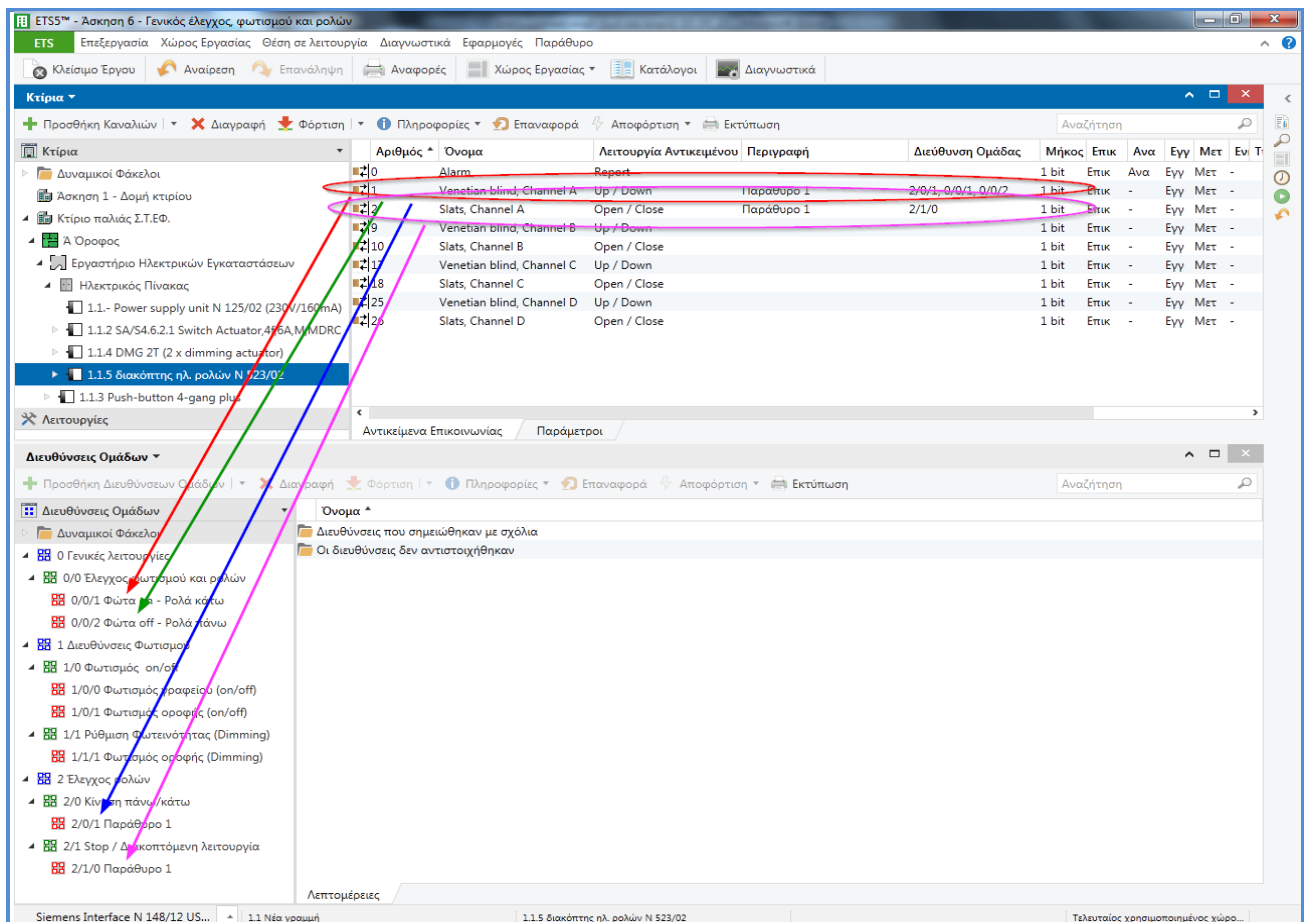
Εικόνα 353. Αντικείμενα επικοινωνίας switch actuator σε διευθύνσεις ομάδας

Για τον dimming actuator έχουμε τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Θα χρησιμοποιήσουμε το "0" κανάλι C1 Switching ON/OFF (λειτουργία on/off των φωτιστικών όπου ρυθμίζεται η φωτεινότητά τους) όπου είναι συνδεδεμένα τα φωτιστικά μας, το οποίο και θα το μετακινήσουμε και στις τρεις διευθύνσεις που φαίνονται στην εικόνα. Επίσης το "2" κανάλι C1 Brighter/darker (λειτουργία φωτεινότερο /σκοτεινότερο για τη ρύθμιση του φωτισμού των φωτιστικών, θα το μετακινήσουμε στην διεύθυνση ομάδας 1/1/1. Φωτισμός οροφής (Dimming).



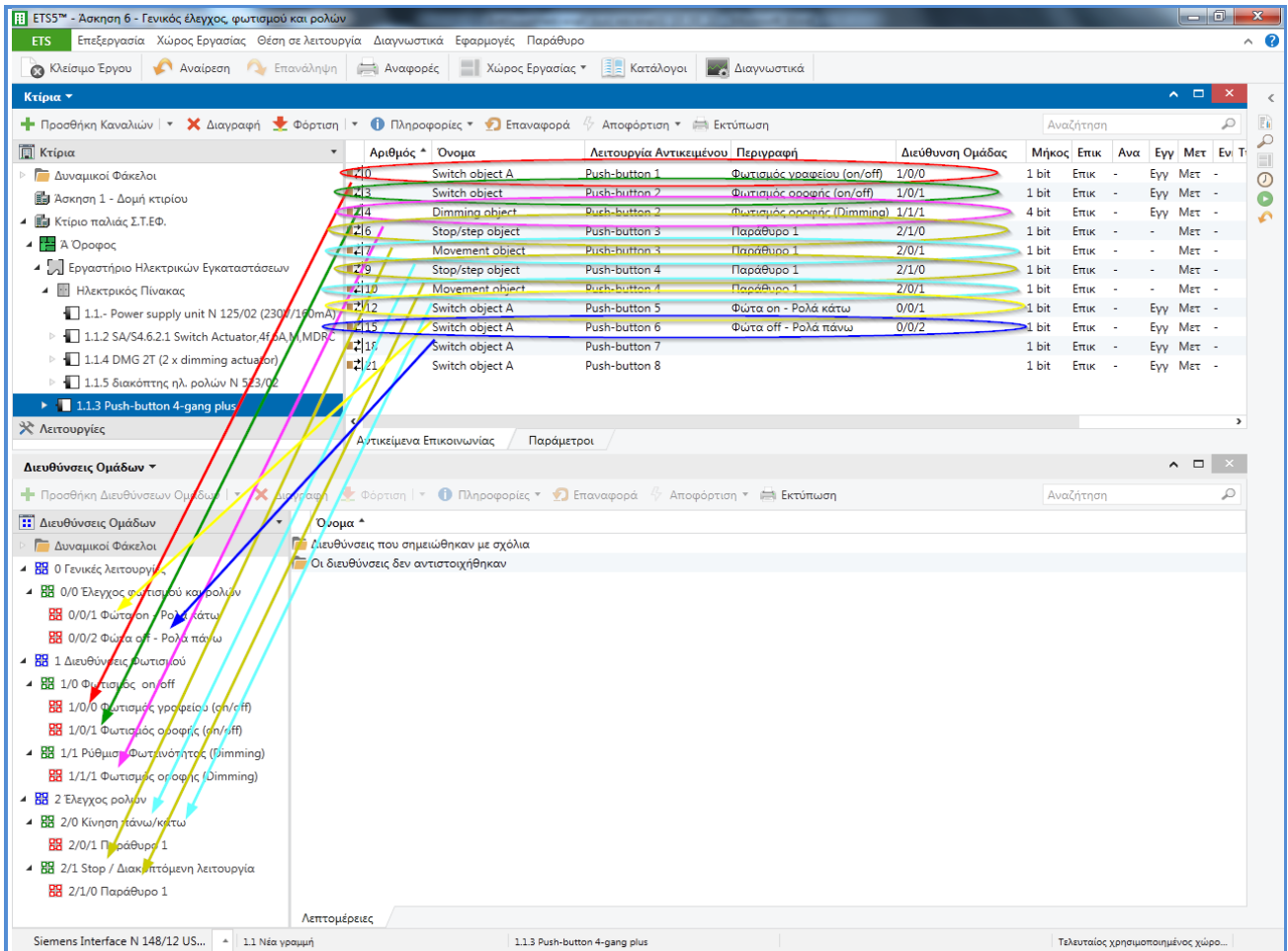
Εικόνα 354. Αντικείμενα επικοινωνίας dimming actuator σε διευθύνσεις ομάδας

Για τον ενεργοποιητή ρολών θα χρειαστούμε το αντικείμενο επικοινωνίας "1" Venetian Blind, Channel A Up/Down το οποίο είναι για την κίνηση πάνω/κάτω των ρολών μας, το οποίο και θα το μετακινήσουμε και στις τρεις διευθύνσεις που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Επίσης το "2" Slats, Channel A, όπου θα μετακινηθεί στην διεύθυνση ομάδας 2/1/0 για την διακοπτόμενη λειτουργία του ρολού, αλλά και για το σταμάτημά του.



Εικόνα 355. Εισαγωγή αντικειμένου επικοινωνίας του ενεργοποιητή ρολών στην διεύθυνση ομάδας

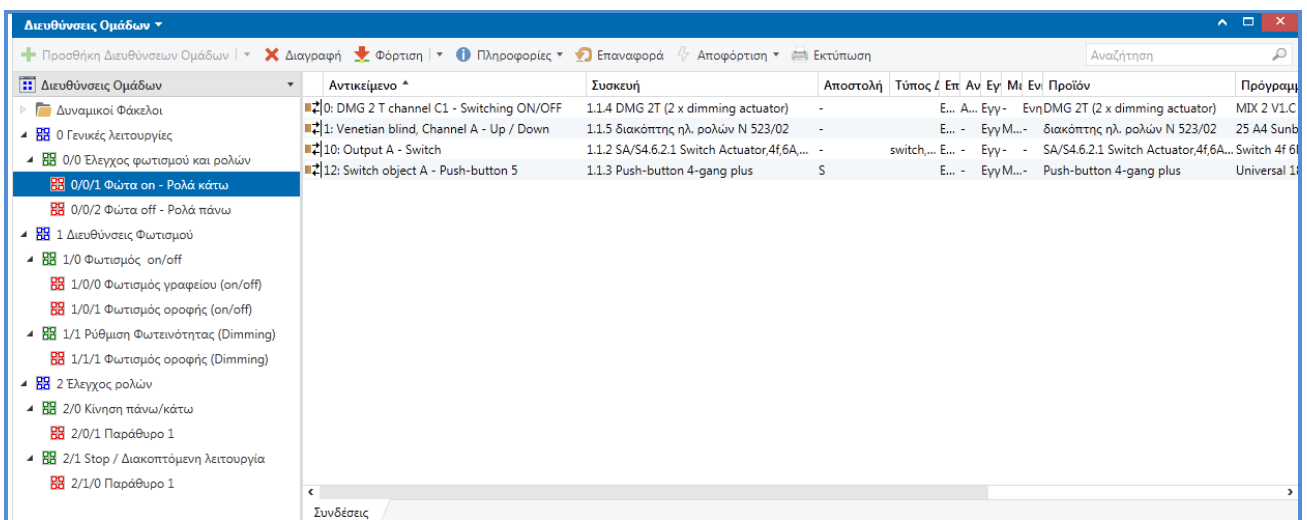
Επιλέγοντας το μπουτόν θα εμφανιστούν τα αντικείμενα επικοινωνίας της παρακάτω εικόνας. Από αυτά θα χρειαστούμε τα "0" και "3" που αντιστοιχούν στα πλήκτρα 1 και 2 αντίστοιχα. Έτσι θα μετακινήσουμε το "0" το οποίο αντιστοιχεί στο μπουτόν 1 στη διεύθυνση ομάδας «Φώτα on – Ρολά κάτω» και το "3" το οποίο αντιστοιχεί στο μπουτόν 2 στη διεύθυνση ομάδας «Φώτα off on – Ρολά πάνω».



Εικόνα 356. Εισαγωγή αντικειμένων επικοινωνίας του μπουτόν στις διευθύνσεις ομάδας

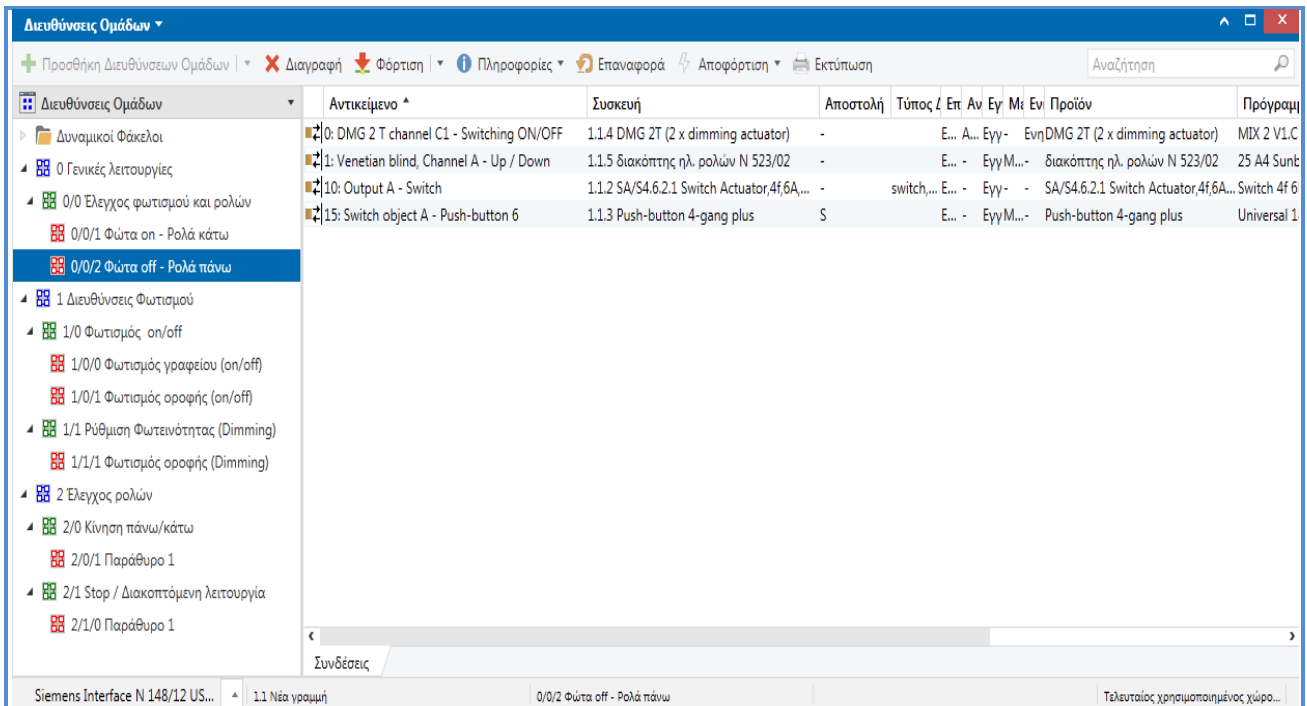
Τελικά θα έχουμε τις διευθύνσεις ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας που φαίνονται στις παρακάτω εικόνες.

- Για το γενικό άναμμα του φωτισμού αλλά και το κατέβασμα των ρολών, έχουμε τη διεύθυνση ομάδας 0/0/1 η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



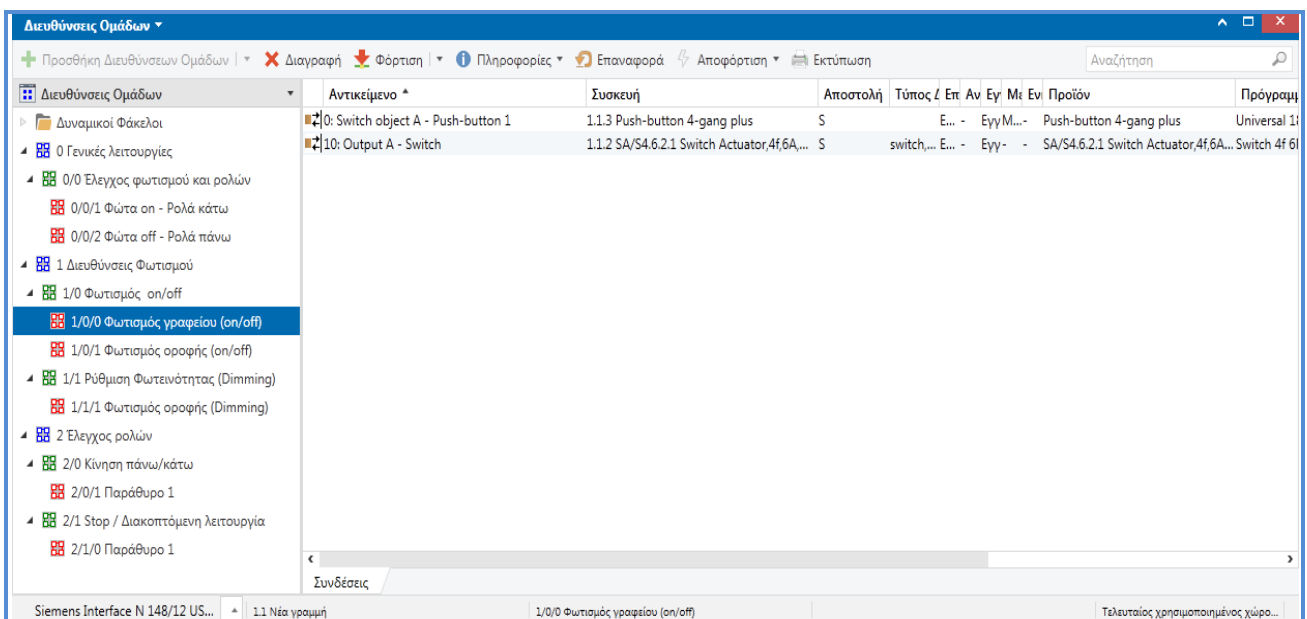
Εικόνα 357. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για την λειτουργία "Φώτα on – Ρολά κάτω"

- Για το γενικό σβήσιμο του φωτισμού αλλά και το ανέβασμα των ρολών, έχουμε τη διεύθυνση ομάδας 0/0/2 η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



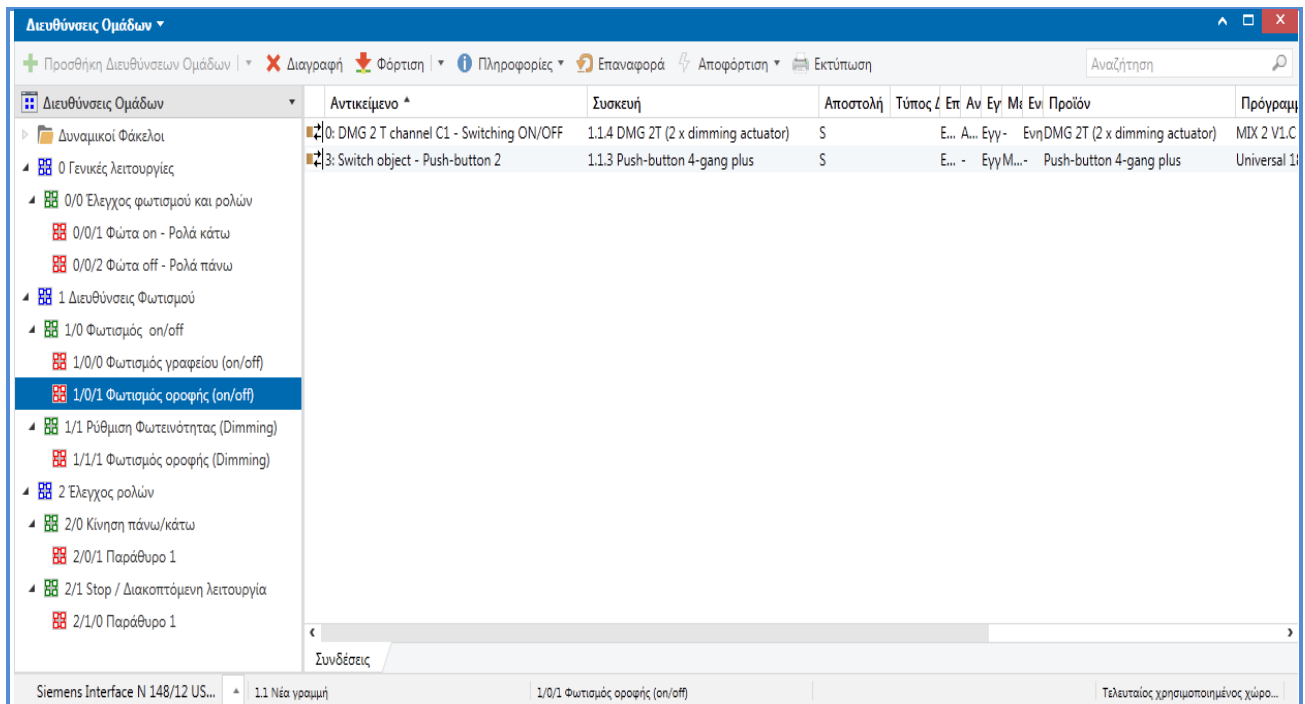
Εικόνα 358. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για την λειτουργία "Φώτα off – Ρολά πάνω"

- Για τον έλεγχο on/off του φωτιστικού στο γραφείο έχουμε την διεύθυνση ομάδας 1/0/0, η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



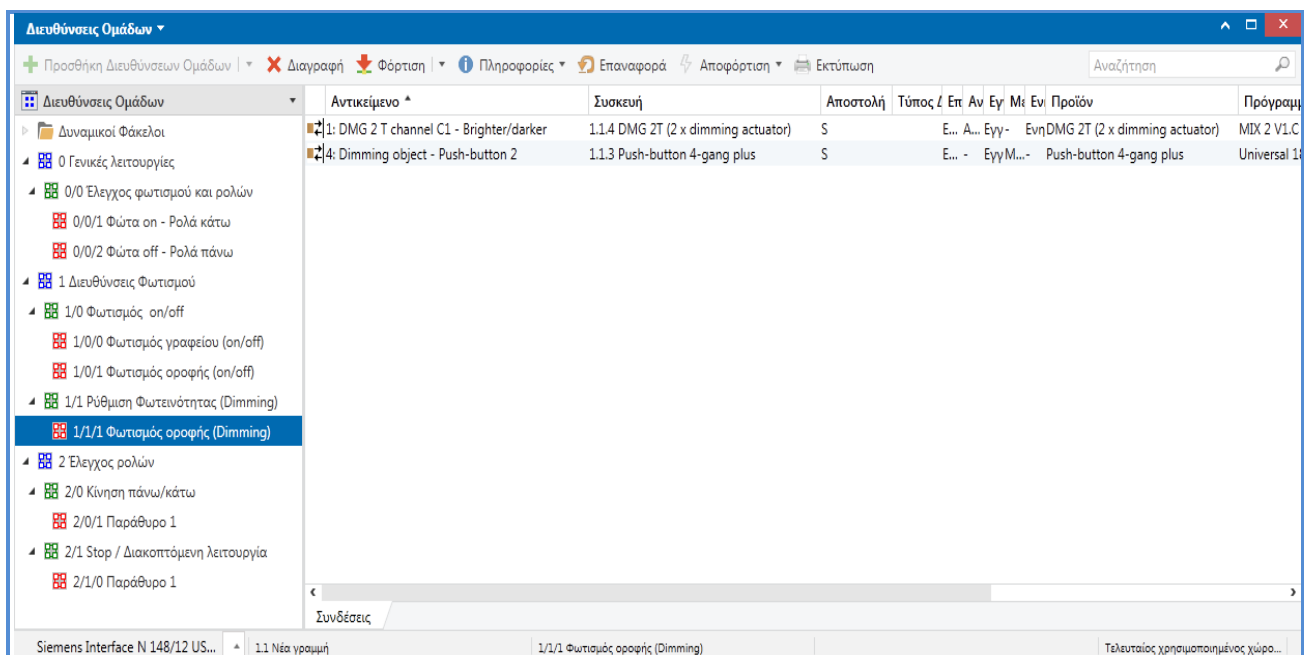
Εικόνα 359. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο (on/off) του φωτιστικού στο γραφείο

- Για τον έλεγχο on/off του φωτισμού οροφής έχουμε την διεύθυνση ομάδας 1/0/1, η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 360. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο (on/off) του φωτισμού οροφής

- Για τον έλεγχο dimming του φωτισμού οροφής έχουμε την διεύθυνση ομάδας 1/1/1, η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.



Εικόνα 361. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο (Dimming) του φωτισμού οροφής

- Για τον έλεγχο κίνησης πάνω/κάτω του ρολού έχουμε την διεύθυνση ομάδας 2/0/1, η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστολή	Τύπος	Επ.	Αν	Εγ	Μί	Εν	Προϊόν	Πρόγραμ
2 1: Venetian blind, Channel A - Up / Down	1.1.5 διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	S	E...	-	Eγγ	M...	-	-	διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	25 A4 Sunb
7: Movement object - Push-button 3	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	-	-	Push-button 4-gang plus	Universal 11
10: Movement object - Push-button 4	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	-	-	Push-button 4-gang plus	Universal 11

Εικόνα 362. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο κίνησης πάνω/κάτω του ρολού

- Για τον έλεγχο διακοπτόμενης κίνησης αλλά και σταμάτημα του ρολού έχουμε την διεύθυνση ομάδας 2/1/0, η οποία αποτελείται από τα αντικείμενα επικοινωνίας των συσκευών που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα.

Αντικείμενο *	Συσκευή	Αποστολή	Τύπος	Επ.	Αν	Εγ	Μί	Εν	Προϊόν	Πρόγραμ
2: Slats, Channel A - Open / Close	1.1.5 διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	S	E...	-	Eγγ	M...	-	-	διακόπτης ηλ. ρολών N 523/02	25 A4 Sunb
6: Stop/step object - Push-button 3	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	-	-	Push-button 4-gang plus	Universal 11
9: Stop/step object - Push-button 4	1.1.3 Push-button 4-gang plus	S	E...	-	-	M...	-	-	Push-button 4-gang plus	Universal 11

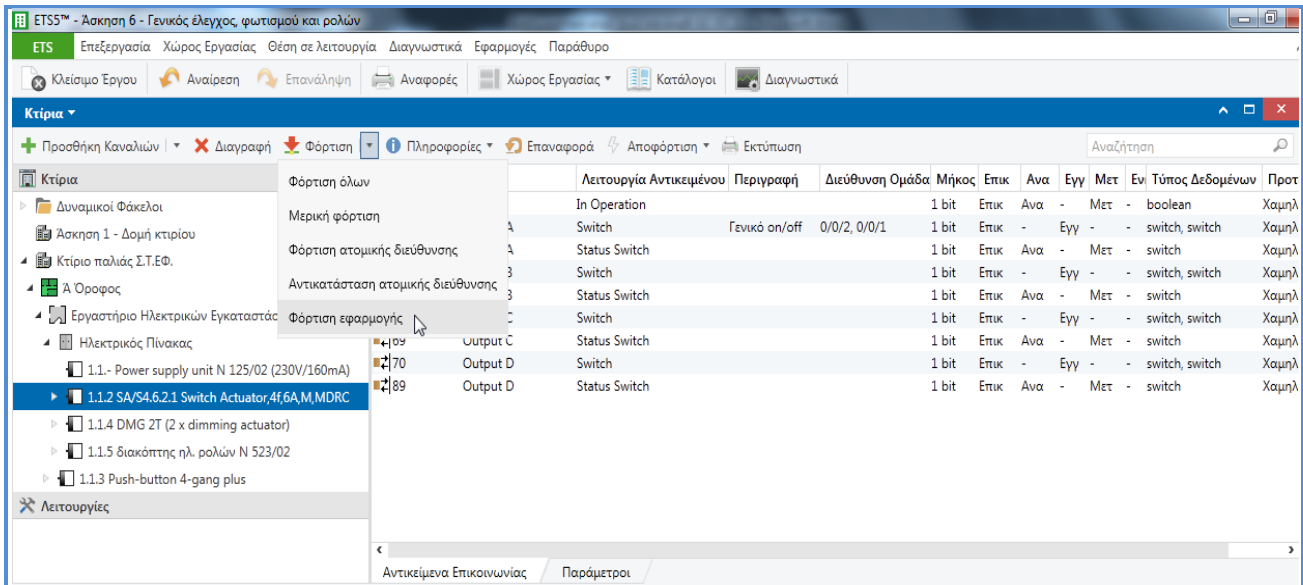
Εικόνα 363. Διεύθυνση ομάδας με τα αντικείμενα επικοινωνίας για τον έλεγχο διακοπτόμενης κίνησης και σταμάτημα του ρολού

Βήμα 7ο (Φόρτιση ατομικών διευθύνσεων και μεταφορά των προγραμμάτων εφαρμογής, φόρτιση προγράμματος στο έργο)

Για να γίνει η φόρτιση των συσκευών με τις ατομικές διευθύνσεις και τα προγράμματα εφαρμογής θα πρέπει να υπάρχει τροφοδοσία στο κύκλωμά μας και να είναι συνδεδεμένο το USB KNX Interface με τον Η/Υ.

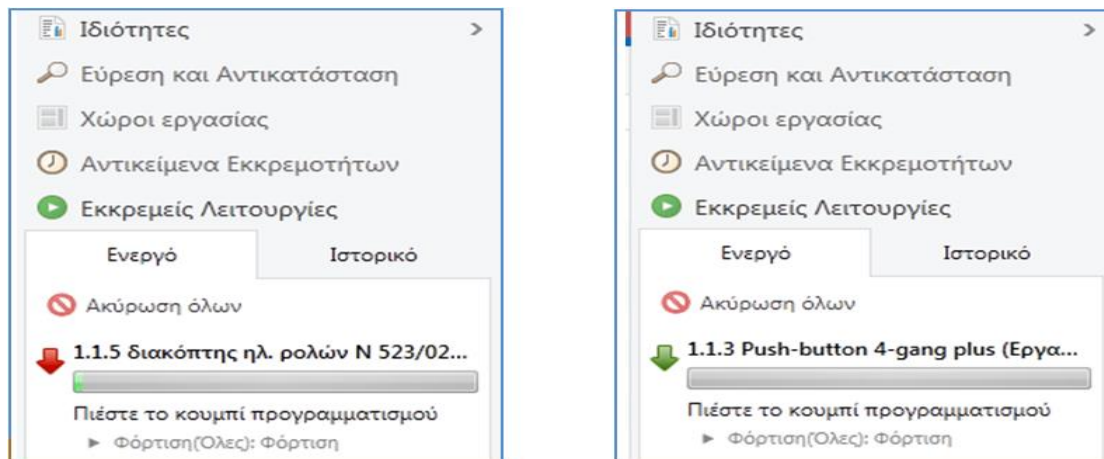
Επιλέγουμε αρχικά τον switch actuator και αφού πατάμε το βελάκι δίπλα στην «Φόρτιση» ανοίγουν οι επιλογές που φαίνονται στην παρακάτω εικόνα. Εκεί πατάμε το «Φόρτιση όλων» και στην περιοχή πλοήγησης (πλευρική μπάρα), στις «Εκκρεμείς Λειτουργίες» εμφανίζεται η ένδειξη «Παρακαλώ πατήστε το κουμπί προγραμματισμού...». Αν πιέσουμε μια φορά το μπουτόν προγραμματισμού της συσκευής ξεκινά η φάση φόρτισης του ενεργοποιητή. Το LED προγραμματισμού ανάβει για λίγο και σβήνει.

Η ίδια διαδικασία θα ακολουθηθεί και για τις υπόλοιπες συσκευές.

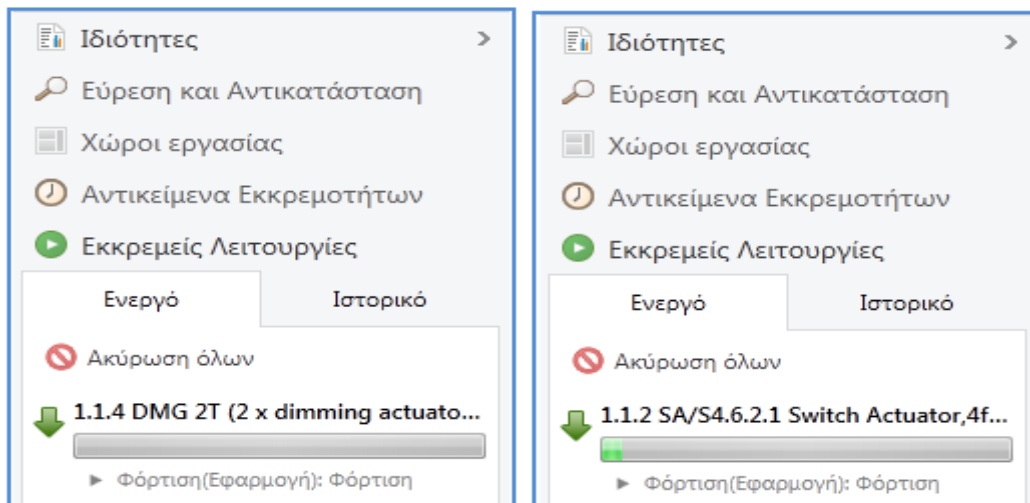


Εικόνα 364. Επιλογή φόρτισης ατομικής διεύθυνσης και προγράμματος εφαρμογής switch actuator

Αφού τελειώσει η φόρτιση του ενεργοποιητή, επιλέγουμε το μπουτόν και ακολουθούμε την ίδια διαδικασία με πριν, ώστε να φορτιστεί και αυτό.

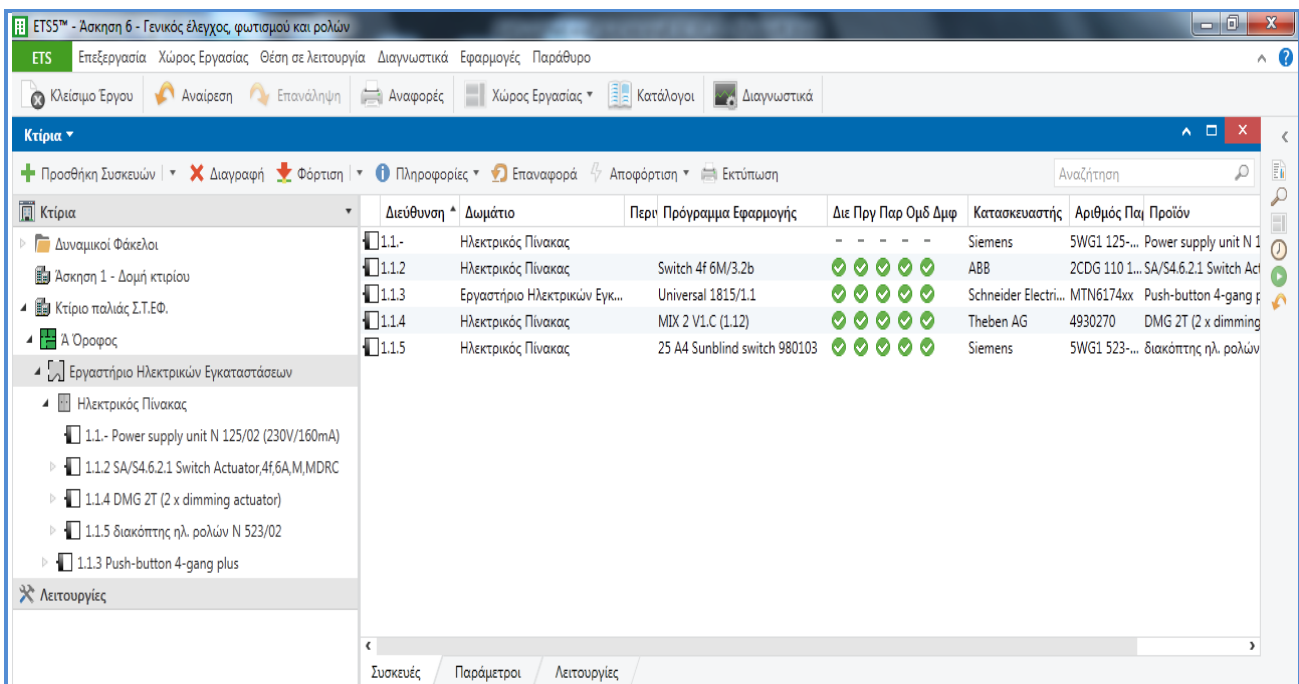


Εικόνα 365. Φόρτιση ενεργοποιητή ρολών και μπουτόν



Εικόνα 366. Φόρτιση dimming και switch actuator

Όταν η φόρτιση του προγράμματος κάθε bus συσκευής ολοκληρωθεί κανονικά, τότε τα Flags προγραμματισμού ενημερώνονται στη δεξιά πλευρά της οθόνης Κτίρια, όπως φαίνεται παρακάτω.



Εικόνα 367. Ενημέρωση των flags των συσκευών

Εργασία εμπέδωσης άσκησης

Στο έργο που έχετε δημιουργήσει στην άσκηση 1, να τοποθετήσετε και να προγραμματίσετε ένα διπλό μπουτόν έτσι ώστε με το αριστερά πλήκτρο να γίνεται το άναμμα του φωτισμού στο σαλόνι και στο υπνοδωμάτιο και το ανέβασμα των ρολών σε αυτά και με το δεξιά πλήκτρο να γίνεται το σβήσιμο του φωτισμού στο σαλόνι και στο υπνοδωμάτιο και το κατέβασμα των ρολών σε αυτά.

Κεφάλαιο 11. Συμπεράσματα

Με τον κτιριακό αυτοματισμό μπορούμε να έχουμε πλήθος λειτουργιών που κάνουν την παραμονή μας, τόσο στον χώρο εργασίας, όσο και την διαμονή μας (πχ σε ένα ξενοδοχείο κατά τις διακοπές μας), ή ακόμα και στο σπίτι μας πολύ πιο άνετη. Ο έλεγχος της ηλεκτρικής εγκατάστασης αλλά και των ηλεκτρομηχανολογικών συστημάτων ενός χώρου γίνεται πιο εύκολος και με ελάχιστες επεμβάσεις στον προγραμματισμό λειτουργίας των συσκευών μπορούμε να τις προσαρμόσουμε σε κάθε εγκατάσταση.

11.1. Οφέλη από την χρήση του προτύπου KNX

Τα οφέλη από την εφαρμογή του προτύπου της KNX σε μια εγκατάσταση είναι πάρα πολλά:

- **Άνεση**

Οι λειτουργίες που μπορούν να πραγματοποιηθούν ταυτόχρονα, με το πάτημα ενός κουμπιού, είναι πολλές, όπως να σβήσουν τα φώτα, να τεθεί εκτός λειτουργίας ο κλιματισμός, να κατέβουν τα ηλεκτρικά ρολά στο χώρο και γενικά η δημιουργία σεναρίων που να αναβαθμίζουν την ποιότητα ζωής του χρήστη.

- **Ευελιξία**

Κατά τη διάρκεια ζωής ενός κτιρίου μπορεί να προκύψουν πολλές αλλαγές στον ηλεκτρομηχανολογικό του εξοπλισμό. Με την τεχνική KNX, υπάρχει η δυνατότητα ευελιξίας στην επέκταση του συστήματος αλλά και σε περίπτωση διαφοροποίησης των αναγκών και των απαιτήσεων του χρήστη, δεν απαιτείται η επέμβαση στην ηλεκτρολογική εγκατάσταση με την έννοια της αποξήλωσης των καλωδίων κλπ, αλλά επιτυγχάνεται με επαναπρογραμματισμό του σεναρίου αυτοματισμού. Επίσης, ο προγραμματισμός είναι εύκολος και φιλικός προς τον χρήστη. Λόγω της ευελιξίας που παρουσιάζει η εγκατάσταση με την τεχνική KNX, αποφεύγονται σημαντικά τα έξοδα που αφορούν τυχόν αλλαγές που θα απαιτηθούν στο μέλλον. Η εξέλιξη της τεχνολογίας στο χώρο των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων είναι ραγδαία. Συνεχώς νέες συσκευές κατασκευάζονται με δυνατότητες που δεν υπήρχαν τα προηγούμενα χρόνια. Οπότε η έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση, η οποία βασίζεται στην τεχνική των υπολογιστών, μπορεί να προσαρμοστεί πάρα πολύ εύκολα.

- **Ασφάλεια**

Πρωταρχική σημασία σε κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση έχει ο όρος ασφάλεια. Με την εφαρμογή της τεχνικής KNX επιτυγχάνεται η ελαχιστοποίηση του κινδύνου πυρκαγιάς, ως αποτέλεσμα της μείωσης του πλήθους των καλωδίων (ειδικά αυτών με τάση 230V) που συμμετέχουν στην εγκατάσταση. Στα σημεία χειρισμού δεν υπάρχει πλέον η τάση των 230V.

- **Εξοικονόμηση ενέργειας**

Σίγουρα, το κόστος λειτουργίας του κτιρίου είναι αυτό που μας απασχολεί άμεσα και μας προβληματίζει περισσότερο. Ένα κτίριο, μια οικία ή ένα ξενοδοχείο με τη νέα τεχνική στην ηλεκτρική του εγκατάσταση μπορεί να γίνει "έξυπνο" κτίριο. Επιτυγχάνεται μείωση της κατανάλωσης του ρεύματος με την ρύθμιση π.χ. του φωτισμού. Για παράδειγμα, σε ένα κτίριο γραφείων μπορούν να τοποθετηθούν αισθητήρες παρουσίας, οι οποίοι ελέγχουν κλιματισμό και φωτισμό ανάλογα με την παρουσία ή μη ανθρώπων στο χώρο. Μπορεί επίσης ο φωτισμός να ελέγχεται ανάλογα με τον εξωτερικό φυσικό φωτισμό. (Άσκηση 6^η. Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών)

- **Επεκτασιμότητα**

Το σύστημα είναι πλήρως επεκτάσιμο, με δυνατότητα επιλογής συσκευών από μια πληθώρα εταιρειών. Είδαμε στα παραδείγματα του κεφαλαίου 10, να τοποθετούνται στο έργο μας συσκευές από διαφορετικούς κατασκευαστές οι οποίες συνεργάζονταν χωρίς

προβλήματα. Η τοποθέτηση επιπλέον συσκευών, απαιτεί μόνο διασύνδεση στο δίκτυο Bus (η σύνδεση γίνεται στο κοντινότερο σημείο Bus). Με μια απλή ματιά η έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση φαίνεται αρκετά ακριβότερη από μια απλή. Όμως συγκρίνονται εγκαταστάσεις με ανόμοιες δυνατότητες. Μπορεί το αρχικό κόστος εγκατάστασης να είναι υψηλότερο, αλλά οι δυνατότητες και τα οφέλη που υπάρχουν σε μια έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση δεν μπορούν να υπάρξουν σε μια συμβατική.

- **Συντηρησιμότητα**

Η απλή και αθόρυβη λειτουργία, η δυνατότητα πολλών χειρισμών με απλό τρόπο, η εύκολη αλλαγή χρήσης, η δυνατότητα ενδείξεων και πληροφοριών είναι μερικά από τα κύρια σημεία συμπεριφοράς της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης. Ακόμη και σε περίπτωση βλάβης μιας συσκευής, η αποκεντρωμένη δομή πάνω στην οποία βασίζεται η φιλοσοφία και η λειτουργία της έξυπνης ηλεκτρικής εγκατάστασης δεν αφήνει περιθώρια να επεκταθούν τα φαινόμενα και ο εντοπισμός είναι απλός και γρήγορος.

- **Εμφάνιση**

Η μοντέρνα σχεδίαση των υλικών (μπουτόν, οθόνες αφής κλπ) και οι μεγάλες δυνατότητες τηλεχειρισμού δίνουν μια σύγχρονη και λειτουργική εικόνα στο κτίριο το οποίο έχει έξυπνη ηλεκτρική εγκατάσταση.

11.2. Περιγραφή συστήματος

Το KNX είναι ένα αποκεντρωμένο σύστημα μεταφοράς και επεξεργασίας δεδομένων για την ευέλικτη διαχείριση των λειτουργιών που αφορούν μια ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου, ειδικής ή γενικής χρήσης, συμπεριλαμβανομένης της ψύξης, θέρμανσης, κλιματισμό και όχι μόνο. Είναι ένα ανοικτό σύστημα βασισμένο σε δίαυλο (bus) σειριακής ανταλλαγής πληροφοριών.

Σε ένα δίκτυο – bus, συνδέονται όλα τα ενεργά μέρη του συστήματος όπως: αισθητήρες (μπουτόν, αισθητήρες φωτός – θερμοκρασίας κλπ) και εντολές ή έξοδοι (ενεργοποιητές). Όλες αυτές οι συσκευές, μαζί με τις βασικές συσκευές του συστήματος, προγραμματίζονται, αποκτούν λογική και "έξυπνάδα", έτσι ώστε να επιτύχουμε τις επιθυμητές λειτουργίες. Οι συσκευές αυτές ονομάζονται συνδρομητές του δικτύου bus.

Η τοπολογία της σύνδεσης των bus συνδρομητών μπορεί να είναι σε μια γραμμή, σε μια περιοχή είτε σε πολλές περιοχές ανάλογα το μέγεθος του έργου. Ανάλογα το μέγεθος του έργου μπορούμε να φτάσουμε και τους 58000 συνδρομητές Bus. (Κεφάλαιο 2. Τοπολογία δικτύου TP1 KNX)

Κάθε συνδρομητής αποκτά μια φυσική (ατομική) διεύθυνση. Με αυτή αναγνωρίζονται, δέχονται παραμέτρους και αποθηκεύουν τις διευθύνσεις των ομάδων τους. Στη διευθυνσιολόγηση, που έχει μεγάλη σημασία στον προγραμματισμό, γίνεται διάκριση μεταξύ της ατομικής διεύθυνσης και της διεύθυνσης ομάδας.

Η ατομική διεύθυνση απεικονίζει το όνομα της Bus συσκευής, χρησιμοποιείται στον προγραμματισμό και τη διάγνωση. Ξεχωρίζει από τη διεύθυνση ομάδας πολύ εύκολα επειδή οι αριθμοί διαχωρίζονται με τελείες.

Η διεύθυνση ομάδας μπορεί να είναι δυο ή τριών επιπέδων. Στην πράξη χρησιμοποιούμε τη δομή των τριών επιπέδων επειδή είναι πιο αναλυτική και ξεκάθαρη ως προς τη λειτουργία και την συσκευή που αναφερόμαστε (πχ συγκεκριμένο φωτιστικό ή ρολό σε έναν χώρο). Δείχνει μια συγκεκριμένη λειτουργία και τη σχέση μεταξύ των συσκευών στη γραμμή Bus. Ξεχωρίζει από την ατομική διεύθυνση πολύ εύκολα επειδή οι αριθμοί διαχωρίζονται με πλάγιες γραμμές. Πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή κατά τη δημιουργία των διευθύνσεων ομάδας σε ένα έργο. Κατά την εκκίνηση του έργου και την επιλογή των αρχικών ρυθμίσεων πρέπει να αποφασίσουμε τη δομή τους, γιατί η εναλλαγή από δυο σε τρία επίπεδα ή και το αντίστροφο, κατά τη διάρκεια προγραμματισμού, θα μας

μπερδέψει και δεν θα είναι κατανοητές οι λειτουργίες και οι συσκευές στις οποίες αναφέρονται. (Κεφάλαιο 3. Επικοινωνία KNX TP 1)

11.3. Προγραμματισμός συσκευών

Ο προγραμματισμός των συσκευών και ο καθορισμός των παραμέτρων τους γίνεται με τη χρήση Η/Υ, μέσω του προγράμματος ETS (Engineering Tool Software) σε περιβάλλον Windows. Η μεταβίβαση των προγραμμάτων και των παραμέτρων γίνεται από τον Η/Υ στην εγκατάσταση μέσω μιας θύρας (RS232, USB, ή IP (δίκτυο Ethernet), η οποία μετά το τέλος του προγραμματισμού μπορεί να αφαιρεθεί. Έτσι δεν είναι απαραίτητο κάθε εγκατάσταση να έχει τη δική της θύρα προγραμματισμού. Εμείς ως δημιουργοί των προγραμμάτων μπορούμε να διαθέτουμε μόνο μια, την οποία θα τοποθετούμε για να προγραμματίσουμε την εγκατάσταση και στην συνέχεια θα την αφαιρούμε για να την χρησιμοποιήσουμε σε μια επόμενη. Σε μεγάλες αλλά και σε μικρές εγκαταστάσεις δεν είναι απαραίτητα η φυσική παρουσία του προγραμματιστή στο εργοτάξιο. Βασικό είναι να γίνει μια σωστή απόδοση των ατομικών διευθύνσεων των συσκευών και η σωστή δημιουργία των διευθύνσεων ομάδας. Επίσης να γνωρίζουμε που θα τοποθετηθούν οι συσκευές αυτές. Έτσι ο προγραμματισμός τους μπορεί να γίνει οπουδήποτε αλλού, να αναγραφεί πάνω τους η ατομική διεύθυνση και στη συνέχεια να τοποθετηθούν στην εγκατάσταση και να γίνει ο έλεγχος της σωστής λειτουργίας. (Κεφάλαιο 7. Προγραμματισμός με το λογισμικό ETS 5)

11.4. Συσκευές και εξαρτήματα

Σε μια εγκατάσταση με σύστημα KNX, μπορούμε να βρούμε συσκευές για εξωτερική, ή χωνευτή τοποθέτηση καθώς και συσκευές ράγας για τοποθέτηση στον ηλεκτρολογικό πίνακα της εγκατάστασης. Συνδέονται μεταξύ τους μέσω του καλωδίου Bus, το οποίο καταλήγει σε ειδική κλέμμα. Σημαντικό πλεονέκτημα της τεχνικής KNX είναι ότι μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε στο έργο μας συσκευές από διαφορετικούς κατασκευαστές χωρίς να υπάρχει πρόβλημα επικοινωνίας μεταξύ τους και επομένως μπορούμε να επιλέξουμε την καταλληλότερη χωρίς περιορισμούς. (Κεφάλαιο 5. Συσκευές εξαρτήματα και στοιχεία υλοποίησης ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με την τεχνική KNX), (Άσκηση 6^η. Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών)

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δείξουμε κατά την επιλογή του τροφοδοτικού. Θα πρέπει να μπορεί να καλύψει τις ενεργειακές ανάγκες των συσκευών της γραμμής που έχει τοποθετηθεί. Το τροφοδοτικό παράγει μια τάση 29V DC και η ελάχιστη τάση για να λειτουργήσει μια συσκευή είναι τα 21 V DC. Η ισχύς κάποιων συσκευών μπορεί να φτάσει και τα 200mW, οπότε το ρεύμα που χρειάζονται για να λειτουργήσουν είναι περίπου στα 10mA. Μπορούμε λοιπόν με ασφάλεια να πούμε ότι σε μια γραμμή που έχουμε τον μέγιστο αριθμό των 64 συσκευών, χρειαζόμαστε ένα τροφοδοτικό των 640mA. Βέβαια, καλό θα ήταν σε μια γραμμή να μην τοποθετούμε τον μέγιστο αριθμό συσκευών και να κρατάμε θέσεις σε εφεδρεία, ώστε να μπορούμε να προσθέσουμε κάποιες αν χρειαστεί στο μέλλον πχ για μια επέκταση της εγκατάστασης.

Η διασύνδεση των συνδρομητών γίνεται με ένα διπολικό καλώδιο (YCYM 2X2X0,8mm), από το οποίο χρησιμοποιούμε τα κόκκινο – μαύρο για την τροφοδοσία των συσκευών με τάση (29V DC), αλλά και για τη μεταφορά της πληροφορίας. Η όδευση της γραμμής bus ακολουθεί τους κανονισμούς για την κατασκευή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. Για την σωστή λειτουργία του δικτύου θα πρέπει να τηρούνται συγκεκριμένες αποστάσεις τόσο για το μήκος του καλωδίου bus, όσο και μεταξύ των διαφόρων συσκευών. (Κεφάλαιο 6. Κατασκευάζοντας έξυπνες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις για KNX TP 1)

11.5. Διάγνωση κατάστασης συστήματος KNX

Η έγκαιρη αναζήτηση, διάγνωση και επιδιόρθωση σφαλμάτων σε μια εγκατάσταση KNX είναι πάρα πολύ σημαντική, τόσο για την σωστή και απρόσκοπτη λειτουργία της, όσο και την χωρίς προβλήματα παραμονή των χρηστών της στο χώρο.

Στο κεφάλαιο 9 έγινε προσπάθεια να δημιουργηθεί ένας οδηγός, για μια σειρά μετρήσεων και ελέγχων που μπορούν να γίνουν πριν αλλά και μετά την παράδοση της εγκατάστασης, καθώς και μια αναλυτική παρουσίαση των διαγνωστικών εργαλείων που διαθέτει το λογισμικό προγραμματισμού ETS 5. Η εφαρμογή των διαγνωστικών εργαλείων καθώς και μια σειρά από ελέγχους και μετρήσεις έγιναν στην εκπαιδευτική πινακίδα που υπάρχει στο εργαστήριο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων. (Κεφάλαιο 9. Διαγνωστικά του ETS 5)

Οι έλεγχοι και οι μετρήσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν με τη χρήση ενός πολύμετρου και ήταν οι:

- Έλεγχος της πολικότητας κατά τη σύνδεση της συσκευής στο καλώδιο bus (Έλεγχος πολικότητας)
- Έλεγχος της συνέχειας του αγωγού bus (Έλεγχος συνέχειας αγωγού bus)
- Μέτρηση της τάσης εισόδου και εξόδου του τροφοδοτικού (Μέτρηση τάσης εισόδου και εξόδου τροφοδοτικού)
- Μέτρηση της τάσης εισόδου στις συσκευές (9.2.4)
- Μέτρηση της τάσης που δίνουν τα κανάλια (έξοδοι) του ενεργοποιητή φωτισμού (Μέτρηση τάσης εξόδου switch actuator (ενεργοποιητή))

Μετά τους ελέγχους και τις μετρήσεις ακολούθησε η διάγνωση της κατάστασης των συσκευών και του συστήματος με τα διαγνωστικά εργαλεία του ETS 5. Για να μπορεί να γίνει η διάγνωση "φορτώθηκε" ένα πρόγραμμα στις συσκευές τις εκπαιδευτικής πινακίδας.

Τα διαγνωστικά εργαλεία που χρησιμοποιήθηκαν ήταν τα παρακάτω:

- ❖ Διαγνωστικός έλεγχος ατομικών διευθύνσεων (Εργαλείο διαγνωστικού ελέγχου «Ατομικές Διευθύνσεις»)
- ❖ Πληροφορίες συσκευής (Εργαλείο «Πληροφορίες Συσκευής»)
- ❖ Παρακολούθηση Bus και παρακολούθηση ομάδων (Εργαλεία «Παρακολούθηση Bus» και «Παρακολούθηση Ομάδων»)
- ❖ Έλεγχος έργου (Διάγνωση: «Έλεγχος Έργου»)
- ❖ Διαγνωστικό σφαλμάτων online (Διαγνωστικά σφαλμάτων online (σε απευθείας σύνδεση))
- ❖ Διαγνωστικό εγκατάστασης online (Διαγνωστικό εγκατάστασης online ⁵²)

11.6. Δημιουργία εκπαιδευτικών ασκήσεων

Με δεδομένες τις συσκευές που περιλαμβάνει η εκπαιδευτική πινακίδα με υλικά KNX, (Εργαστηριακός εξοπλισμός εκπαιδευτικής πινακίδας «έξυπνου σπιτιού – KNX», εργαστηρίου ΕΛ.ΜΕ.ΠΑ.), στο κεφάλαιο 10 έγινε προσπάθεια δημιουργίας εργαστηριακών ασκήσεων για την εκπαίδευση των φοιτητών πάνω στην τεχνική "έξυπνου σπιτιού" της KNX. Οι ασκήσεις που επιλέχθηκαν ήταν εφαρμογές από ηλεκτρικά κυκλώματα που συναντάμε καθημερινά σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση. (Κεφάλαιο 10. Δημιουργία εκπαιδευτικών ασκήσεων). Στο τέλος κάθε άσκησης δίνεται μια εργασία εμπέδωσης της άσκησης που μόλις έχει πραγματοποιηθεί. Μέσα από τις ασκήσεις αυτές δίνεται το έναυσμα για περισσότερη μελέτη πάνω στην κατασκευή "έξυπνων" ηλεκτρικών εγκαταστάσεων με το πρωτόκολλο της KNX και τη δημιουργία ακόμα πιο σύνθετων σεναρίων.

- Οι ασκήσεις που επιλέχθηκαν και πραγματοποιήθηκαν ήταν οι παρακάτω:
- Δημιουργία νέου έργου – δομή κτιρίου (Άσκηση 1^η. Δημιουργία νέου έργου – Δομή κτιρίου)
 - Έλεγχος φωτισμού (on/off) από ένα σημείο (Άσκηση 2^η : Έλεγχος φωτισμού (on/off) από ένα σημείο)
 - Έλεγχος φωτισμού (on/off) από δυο σημεία (Άσκηση 3^η . Έλεγχος φωτισμού (on/off) από δυο σημεία)
 - Έλεγχος on/off και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (Άσκηση 4^η . Έλεγχος on/off και ρύθμιση φωτεινότητας λαμπτήρα φωτισμού (Dimming).)
 - Έλεγχος σκιάστρων (ρολών) σε παράθυρο (Άσκηση 5^η. Έλεγχος σκιάστρων (ρολών) σε παράθυρο)
 - Γενικός έλεγχος φωτισμού και ρολών (Άσκηση 6^η. Γενικός έλεγχος φωτισμού και έλεγχος ρολών)

Μέσα από αναλυτικά βήματα, γίνεται η παρουσίαση της διαδικασίας δημιουργίας ενός έργου και η παραμετροποίηση των συσκευών που χρησιμοποιούνται. Επίσης αναλύεται ο τρόπος δημιουργίας των διευθύνσεων ομάδας και η επιλογή των αντικειμένων επικοινωνίας των συσκευών έτσι ώστε να επιτύχουμε την επιθυμητή λειτουργία.

Ειδικότερα στην εργαστηριακή άσκηση 6 γίνεται προσπάθεια να προσομοιωθεί ένα μεγάλο μέρος από λειτουργίες που έχουμε σε μια ηλεκτρική εγκατάσταση κατοικίας. Χρησιμοποιήθηκαν πέντε διαφορετικές KNX συσκευές, από τέσσερις διαφορετικούς κατασκευαστές. Η συνεργασία τους, τόσο κατά τη διάρκεια του προγραμματισμού, όσο και κατά τη λειτουργία της εγκατάστασης ήταν χωρίς προβλήματα, και αυτό είναι ένα μεγάλο πλεονέκτημα του πρωτοκόλλου της KNX. Πέρα από τις απλές εφαρμογές που προσομοιώθηκαν, (έλεγχος φωτισμού από ένα ή δυο σημεία, ρύθμιση της φωτεινότητας ενός λαμπτήρα και έλεγχος ρολών), δημιουργήθηκαν σενάρια ταυτόχρονου ελέγχου φωτισμού και ρολών. Με αυτά τα σενάρια γίνεται κατανοητή η άνεση που προσφέρει το σύστημα αλλά και η ευκολία αλλαγής προγράμματος και η προσαρμογή σε νέες απαιτήσεις.

Στα σενάρια αυτά θα μπορούσαν να γίνουν πάρα πολλές διαφορετικές παραμετροποιήσεις. Τόσο στο άναμμα του φωτισμού, όσο και στις θέσεις ανοίγματος του ρολού. Μελλοντικά θα μπορούσε, να τοποθετηθεί στην εκπαιδευτική πινακίδα ένας ανιχνευτής ηλιακής ακτινοβολίας (φωτεινότητας), ώστε να ρυθμίζεται αυτόματα η ένταση φωτισμού των λαμπτήρων ανάλογα τις απαιτήσεις που έχουμε. Επίσης και ένας ανιχνευτής παρουσίας, ώστε να ελέγχεται ο φωτισμός ανάλογα την παρουσία ή μη φοιτητών και του προσωπικού.

11.7. Κόστος και συγκρίσεις

Για τη δημιουργία των προγραμμάτων πρέπει κάποιος να γνωρίζει τις δυνατότητες του λογισμικού προγραμματισμού ETS5, όπου μέσα από την εργασία αυτή έγινε μια προσπάθεια παρουσίασης. Επίσης πρέπει να γίνει μελέτη των τεχνικών φυλλαδίων των συσκευών που χρησιμοποιήθηκαν καθώς επίσης και των προγραμμάτων εφαρμογής τους. Το κόστος των υλικών για τη δημιουργία των προγραμμάτων της άσκησης 6 είναι περίπου στα 1100 €. Αρχικά φαίνεται μεγάλο ποσό για τόσο απλές εφαρμογές, αλλά οι δυνατότητες που έχουμε και οι επιλογές στα σενάρια είναι πάρα πολλές. Επομένως οι παράγοντες αρχικό κόστος εγκατάστασης (αγορά συσκευών), καλή γνώση του λογισμικού ETS και προσεκτική μελέτη των δυνατοτήτων των υλικών μας, είναι πιθανό να αποτρέψουν κάποιους να χρησιμοποιήσουν το πρωτόκολλο της KNX για την κατασκευή μια ηλεκτρικής εγκατάστασης.

Αν συγκρίνουμε με άλλα συστήματα και εξαρτήματα για τη δημιουργία ενός "έξυπνου" σπιτιού, όπως PLC, SONOFF κλπ, θα δούμε ότι το κόστος υλικών για την κατασκευή της εγκατάστασης με το πρωτόκολλο της KNX είναι πολύ μεγάλο. Θα μπορούσε κάποιος να πει ότι για μικρές εγκαταστάσεις επιπέδου απλής κατοικίας, πιο οικονομικό είναι να χρησιμοποιήσουμε ένα άλλο σύστημα. Οι απαιτήσεις συνήθως σε αυτού του επιπέδου εγκαταστάσεις δεν είναι μεγάλες και έτσι οι λύσεις που δίνονται από άλλα συστήματα μπορεί να τις ικανοποιούν. Σε πολλές περιπτώσεις επίσης, ο προγραμματισμός της εγκατάστασης θα είναι πιο εύκολος, σε αντίθεση με το πρωτόκολλο της KNX όπου χρειάζεται Η/Υ. Όμως για μεγάλες εγκαταστάσεις, όπως κτίρια γραφείων, ξενοδοχεία, τράπεζες κλπ, το KNX δίνει ένα πλήθος λύσεων, ειδικά στο κομμάτι εξοικονόμησης ενέργειας, όπου δεν έχει ανταγωνισμό.

Ο μεγάλος αριθμός κατασκευαστών (πάνω από 500) και τα περισσότερα από 8000 πιστοποιημένα υλικά και συσκευές KNX, τα οποία συνεργάζονται χωρίς προβλήματα, δίνουν τη δυνατότητα επιλογής ανάλογα με τις προτιμήσεις του καθενός. Ένα ακόμα μεγάλο πλεονέκτημα της τεχνολογίας KNX (σε σχέση με άλλα συστήματα) που την καθιστά πραγματικά ανοιχτή, είναι ότι ο σχεδιαστής κτιριακού αυτοματισμού μπορεί να χρησιμοποιήσει και άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας στο ίδιο έργο αφού υπάρχει μία πληθώρα κατάλληλων διεπαφών (Gateways) προς άλλα συστήματα, γεγονός που δίνει εκπληκτικές δυνατότητες ενοποίησης διαφορετικών συστημάτων στο ίδιο έργο.

Μέσα από όλα αυτά, αντιλαμβανόμαστε ότι το σύστημα της KNX προσφέρει δυνατότητες και ευκολίες, που δεν μπορούμε να φανταστούμε με το συμβατικό τρόπο κατασκευής των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, αλλά ούτε με άλλες τεχνικές "έξυπνης" ηλεκτρικής εγκατάστασης. Για αυτό το λόγο αξίζει κάποιος να επιλέξει αυτήν την τεχνική για την κατασκευή ενός "έξυπνου" κτιρίου.

Βιβλιογραφία - Πηγές

- ¹ [Quantum, Γιώργος Λάζος - Τι είναι το KNX](#)
- ² [KNX Lighting Control Residential & Commercial Automation](#)
- ³ [KNX, The worlds only Standard for Home and Building Automation](#)
- ⁴ Γεώργιος Γρ. Σαρρής, Έξυπνες ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και απομακρυσμένη διαχείριση, ΙΜΕ ΓΣΕΒΕΕ
- ⁵ [KNX The worldwide STANDARD for home and building control. KNX Association Vassilios Lourdas System Engineer](#)
- ⁶ [KNX - the standard, Schneider Electric](#)
- ⁷ [KNX Association](#)
- ⁸ [GVS - Guangzhou Video-Star Intelligent Corp, Ltd, KNX System](#)
- ⁹ [Zennio Avance y Tecnología S.L, KNX Line Coupler](#)
- ¹⁰ [EELECTRON S.P.A., Line Coupler](#)
- ¹¹ [KNX Association - Downloads - KNX Basics](#)
- ¹² Σπυρίδων Γισδάκης, Ηλίας Διαμαντής, Παναγιώτης Σαρρός, Σύγχρονες ηλεκτρικές εγκαταστάσεις με το σύστημα EIB, εκδόσεις ΙΩΝ
- ¹³ [KNX Association - Downloads - Interworking Datapoint types](#)
- ¹⁴ [LEGRAND - κουτιά διακοπών batibox](#)
- ¹⁵ Στέφανος Τουλόγλου, Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Κτιρίων, Συμβατικής Τεχνικής & Τεχνικής EIB – Instabus, εκδόσεις ΙΩΝ
- ¹⁶ [MEANWELL - Power Supply](#)
- ¹⁷ [ABB, Control element 2g w. BAU](#)
- ¹⁸ [Schneider Electric, KNX brightness and temperature sensor](#)
- ¹⁹ [ABB, Universal Interface, 4-fold](#)
- ²⁰ Γεώργιος Γρ. Σαρρής, EIB/KNX: Η νέα τεχνική ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κτιρίων στην πράξη, εκδόσεις Τζιόλα
- ²¹ [Zennio Avance y Tecnología S.L., products/system](#)
- ²² [Eibabo technology store, MDT Line Coupler](#)
- ²³ [ABB, Interface RS232](#)
- ²⁴ [Zennio Avance y Tecnología S.L.,products/system/knx-usb-sc](#)
- ²⁵ [Zennio Avance y Tecnología S.L.,products/system/kipi](#)
- ²⁶ [ABB, Bus Connection Terminals](#)
- ²⁷ [Schneider Electric, KNX ARGUS Presence](#)
- ²⁸ [ABB,RTR Fan Coil with Display](#)
- ²⁹ [Schneider Electric, Analogue input REG-K 4-gang](#)
- ³⁰ [Eelectron S.P.A., New multi sensor range](#)
- ³¹ [Elsner-elektronik, Suntracer KNX-GPS light, KNX Weather Stations](#)
- ³² [Zennio Avance y Tecnología S.L.,products/actuators/maxinbox66](#)
- ³³ [Theben, luxorliving-d4](#)
- ³⁴ [Theben, luxorliving-d1](#)
- ³⁵ [ABB, Blind/Roller Shutter Act, 4-f, 230 V AC](#)
- ³⁶ [HAGER, Χωνευτός ενεργοποιητής KNX PRO 2 εξόδων φωτισμού / ρολών 6A](#)
- ³⁷ [ABB, Universal Interface, 2-fold](#)
- ³⁸ [VIMAR, Touch screen KNX 4,3in](#)
- ³⁹ [Theben, luxorliving](#)
- ⁴⁰ [Elsner-elektronik, Radio Remote Control for KNX RF](#)
- ⁴¹ [LEGRAND, Scene module](#)
- ⁴² [Schneider Electric, KNX Logic module Basic REG-K](#)
- ⁴³ [ΚΟΥΒΙΔΗΣ, Προστασία Καλωδίων Χωνευτών Εγκαταστάσεων](#)

-
- 44 Πρότυπο ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD384 (4411.1.3.2 και 521.6.2)
- 45 ΕΛΕΜΚΟ, Απαγωγοί κρουστικών υπερτάσεων, εκδόσεις ΕΛΕΜΚΟ
- 46 [Dehn-international/downloads- Surge protection for KNX Systems](#)
- 47 [Dehn-international/BUStector](#)
- 48 ΕΛΟΤ, Ελληνικό πρότυπο, Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, HD384
- 49 [My.knx, shop/ets](#)
- 50 [KNX, ETS eCampus](#)
- 51 KNX Association, KNX Basic Course Training Documentation
- 52 [KNX Association, support.knx](#)
- 53 Γεώργιος Φουκαράκης, Μιχάλης Ιερωνυμάκης, Μεταπτυχιακή Διατριβή - «Εκπαίδευση και σχεδιασμός κατάλληλων εργαστηριακών ασκήσεων για κτιριακούς αυτοματισμούς», ΕΛΜΕΠΑ, Ηράκλειο 2019-2020
- 54 [OSCAR εταιρία αλουμινίου](#)