

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**

Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions: Especialitat Telemàtica

INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR

Memòria

**EDUARD CORTADA MORALES
PONENT: JOSEP MARIA SOLANAS**

TARDOR 2011



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Agraïments

Als meus pares per la seva ajuda durant aquests anys. A la meva novia per tot el suport. A tots els amics de classe per poder resoldre conjuntament els problemes acadèmics sorgits. I finalment en Josep Maria Solanas i en Toni Cuello (KNX partner) per la seva ajuda en la realització d'aquest projecte.

Resum

El Projecte Final de Carrera realitzat, pretén donar els serveis domòtics a un habitatge unifamiliar per incrementar el nivell de confort, seguretat i estalvi energètic.

La instal·lació domòtica es realitza amb l'estàndard KNX, per controlar les instal·lacions d'il·luminació, climatització, persianes i seguretat.

El Projecte es divideix en quatre parts: la realització de la memòria amb la solució corresponent, el pressupost de la instal·lació, els plànols de l'habitatge i el plec de condicions.

Resumen

El Proyecto Final de Carrera realizado, pretende dar los servicios domóticos a una vivienda unifamiliar para incrementar el nivel de confort, seguridad y ahorro energético.

La instalación domótica se realiza con el estándar KNX, para controlar las instalaciones de iluminación, climatización, persianas y seguridad.

El Proyecto se divide en cuatro partes: la realización de la memoria con la solución correspondiente, el presupuesto de la instalación, los planos de la vivienda y el pliego de condiciones.

Abstract

The content of the final project is to provide automation services to a house to increase the level of comfort, safety and energy savings.

The home automation installation is done with the KNX standard, to control lighting systems, air conditioning, blinds and security.

The Project is divided into four parts: The initial brief and proposed solution, budget for the facility, plans and specifications.

Índex

Memòria

1. Objectius.....	1
1.1. Propòsit.....	1
1.2. Finalitat.....	1
1.3. Objecte.....	1
1.4. Abast.....	1
2. Dades generals.....	3
2.1. Dades del promotor.....	3
2.2. Ubicació de l’habitatge.....	3
2.3. Descripció de l’habitatge.....	4
3. Instal·lació Domòtica.....	5
3.1. Descripció de la instal·lació domòtica.....	5
3.2. Topologia de la instal·lació.....	6
3.3. Adreçament físic dels dispositius.....	7
3.4. Adreçament de grups.....	8
3.5. Elements del sistema: característiques tècniques.....	10
3.5.1. Font d’alimentació.....	10
3.5.2. Acoblador de línia.....	11
3.5.3. Acoblador de bus encastable.....	11

3.5.4. Mòdul de comunicació USB.....	12
3.6. Domòtica de persianes: característiques tècniques	13
3.6.1. Actuador.....	13
3.6.2. Taula de dispositius: persianes.....	14
3.6.3. Funcionament de la instal·lació.....	14
3.6.4. Esquema planta subterrània.....	15
3.6.5. Adreçament de grups: planta subterrània.....	15
3.6.6. Esquema planta baixa.....	16
3.6.7. Adreçament de grups: planta baixa.....	17
3.6.8. Esquema primera planta.....	18
3.6.9. Adreçament de grups: primera planta.....	19
3.7. Domòtica d'il·luminació: característiques tècniques.....	20
3.7.1. Actuador dimmer/sensor.....	20
3.7.2. Taula de dispositius: il·luminació.....	21
3.7.3. Funcionament de la instal·lació.....	21
3.7.4. Esquema planta subterrània.....	23
3.7.5. Adreçament de grups: planta subterrània.....	23
3.7.6. Esquema planta baixa.....	24
3.7.7. Adreçament de grups: planta baixa.....	24
3.7.8. Esquema primera planta.....	25
3.7.9. Adreçament de grups: primera planta.....	25

3.8. Domòtica de climatització: característiques tècniques.....	26
3.8.1. Actuador/Termòstat.....	26
3.8.2. Taula de dispositius: climatització.....	26
3.8.3. Funcionament de la instal·lació.....	27
3.8.4. Esquema planta subterrània.....	28
3.8.5. Adreçament de grups: planta subterrània.....	28
3.8.6. Esquema planta baixa.....	29
3.8.7. Adreçament de grups: planta baixa.....	29
3.8.8. Esquema primera planta.....	30
3.8.9. Adreçament de grups: primera planta.....	31
3.9. Domòtica de seguretat: característiques tècniques.....	32
3.9.1. Dispositius de seguretat.....	32
3.9.2. Taula de dispositius: seguretat.....	33
3.9.3. Funcionament de la instal·lació.....	33
3.9.4. Esquema planta subterrània.....	34
3.9.5. Adreçament de grups: planta subterrània.....	34
3.9.6. Esquema planta baixa.....	35
3.9.7. Adreçament de grups: planta baixa.....	35
3.9.8. Esquema primera planta.....	36
3.9.9. Adreçament de grups: primera planta.....	36
3.10. Domòtica dels elements de control: característiques tècniques.....	37

3.10.1. Pantalla tàctil.....	37
3.10.2. Taula de dispositius: pantalla tàctil.....	38
3.10.3. Esquema.....	39
3.11. Infraestructura necessària.....	40
3.11.1. Canalització.....	40
3.11.2. Cablejat.....	40
3.11.3. Armari domòtic.....	41

Estudi econòmic

4. Pressupost.....	45
4.1. Cost de materials.....	45
4.1.1. Cost: domòtica dels elements del sistema.....	45
4.1.2. Cost: domòtica de persianes.....	45
4.1.3. Cost: domòtica d'il·luminació.....	45
4.1.4. Cost: domòtica de climatització.....	46
4.1.5. Cost: domòtica de seguretat.....	46
4.1.6. Cost: domòtica dels elements de control.....	46
4.1.7. Cost: cablejat i canalització.....	46
4.2. Cost enginyeria.....	47
4.3. Cost global.....	47
5. Conclusions.....	49
6. Bibliografia.....	51

6.1. Llibres.....	51
6.2. Pàgines web.....	51

Plànols

7. Plànols.....	55
7.1. Plànol dels dispositius domòtics en la planta subterrània.....	55
7.2. Plànol dels dispositius domòtics en la planta baixa.....	57
7.3. Plànol dels dispositius domòtics en la primera planta.....	59
8. Esquemes.....	61
8.1. Esquema general de la instal·lació.....	61
8.2. Persianes.....	62
8.2.1. Planta subterrània.....	62
8.2.2. Planta baixa.....	63
8.2.3. Primera planta.....	64
8.3. Il·luminació.....	65
8.3.1. Planta subterrània.....	65
8.3.2. Planta baixa.....	66
8.3.3. Primera planta.....	67
8.4. Climatització.....	68
8.4.1. Planta subterrània.....	68
8.4.2. Planta baixa.....	69
8.4.3. Primera planta.....	70

8.5. Seguretat.....	71
8.5.1. Planta subterrània.....	71
8.5.2. Planta baixa	72
8.5.3. Primera planta.....	73

Plec de condicions

9. Plec de condicions.....	77
9.1. Característiques dels elements del sistema.....	77
9.1.1. Font d'alimentació.....	77
9.1.2. Acoblador de línia.....	79
9.1.3. Acoblador de bus encastable.....	81
9.1.4. Mòdul de comunicació USB.....	82
9.2. Característiques domòtica de persianes.....	83
9.2.1. Actuadors.....	83
9.3. Característiques domòtica de il·luminació.....	85
9.3.1. Actuadors dimmer.....	85
9.3.2. Sortides binàries.....	86
9.3.3. Sensor de moviment.....	88
9.4. Característiques domòtica de climatització.....	90
9.4.1. Actuator.....	90
9.4.2. Termòstat.....	91
9.5. Característiques domòtica de seguretat.....	93

9.5.1. Sensor de fum.....	93
9.5.2. Sensor de inundació.....	94
9.5.3. Entrada binària.....	94
9.6. Característiques domòtica dels elements de control.....	94
9.6.1. Pantalla tàctil.....	94
9.6.2. Polsadors.....	96
9.7. Característiques de la infraestructura.....	97
9.7.1. Canalització.....	97
9.7.2. Armari domòtic.....	98

Índex de figures.

Dades generals

Fig. 2.1. Ubicació de l'habitatge	3
---	---

Instal·lació domòtica

Fig. 3.1. Esquema general de la instal·lació domòtica.....	6
Fig. 3.2. Esquema font d'alimentació.....	10
Fig. 3.3. Esquema acoblador de línia.....	11
Fig. 3.4. Esquema acoblador de bus.....	11
Fig. 3.5. Esquema mòdul USB.....	12
Fig. 3.6. Esquema actuator persianes 1 canal.....	13
Fig. 3.7. Esquema actuator persiana 2 canals.....	13
Fig. 3.8. Esquema domòtic de persianes planta subterrània.....	15
Fig. 3.9. Esquema domòtic de persianes planta baixa.....	16
Fig. 3.10. Esquema domòtic de persianes primera planta.....	18
Fig. 3.11. Esquema actuator dimmer 2 canals.....	20
Fig. 3.12. Esquema sortida binària 1 canal.....	20
Fig. 3.13. Esquema domòtic d'il·luminació planta subterrània.....	23
Fig. 3.14. Esquema domòtic d'il·luminació planta baixa.....	24
Fig. 3.15. Esquema domòtic d'il·luminació primera planta.....	25
Fig. 3.16. Esquema termòstat.....	26

Fig. 3.17. Esquema domòtic de climatització planta subterrània.....	28
Fig. 3.18. Esquema domòtic de climatització planta baixa.....	29
Fig. 3.19. Esquema domòtic de climatització primera planta.....	30
Fig. 3.20. Esquema domòtic de seguretat planta subterrània.....	34
Fig. 3.21. Esquema domòtic de seguretat planta baixa.....	35
Fig. 3.22. Esquema domòtic de seguretat primera planta.....	36
Fig. 3.23. Esquema pantalla tàctil.....	37
Fig. 3.24 Esquema domòtic dels elements de control.....	39
Fig. 3.25. Cable bus KNX.....	40
Fig. 3.26. Armari domòtic.....	41

Índex de taules.

Dades generals

Taula 2.1.	4
-----------------	---

Instal·lació domòtica

Taula 3.1. Adreçament físic dels dispositius.....	7
Taula 3.2. Adreçament de grups.....	9
Taula 3.3. dispositius persianes.....	14
Taula 3.4. Adreçament de grups; domòtica de persianes planta subterrània.....	15
Taula 3.5 Adreçament de grups; domòtica de persianes planta baixa.....	17
Taula 3.6. Adreçament de grups; domòtica de persianes primera planta.....	19
Taula 3.7. Dispositius il·luminació.....	21
Taula 3.8. Funcionament polsador il·luminació.....	22
Taula 3.9. Adreçament de grups; domòtica d'il·luminació planta subterrània.....	23
Taula 3.10. Adreçament de grups; domòtica d'il·luminació planta baixa.....	24
Taula 3.11. Adreçament de grups; domòtica d'il·luminació primera planta.....	25
Taula 3.12. Dispositius climatització.....	26
Taula 3.13. Adreçament de grups; domòtica de climatització planta subterrània.....	28
Taula 3.14. Adreçament de grups; domòtica de climatització planta baixa.....	30
Taula 3.15. Adreçament de grups; domòtica de climatització primera planta.....	31
Taula 3.16. Dispositius seguretat.....	33

Taula 3.17. Adreçament de grups; domòtica de seguretat planta subterrània.....	34
Taula 3.18. Adreçament de grups; domòtica de seguretat planta baixa.....	35
Taula 3.19. Adreçament de grups; domòtica de seguretat primera planta.....	36
Taula 3.20. Pantalles tàctil.....	38

Pressupost

Taula 4.1. Cost: domòtica dels elements del sistema.....	43
Taula 4.2. Cost: domòtica de persianes.....	43
Taula 4.3. Cost: domòtica de il·luminació.....	43
Taula 4.4. Cost: domòtica de climatització.....	44
Taula 4.5. Cost: domòtica de seguretat.....	44
Taula 4.6. Cost: domòtica dels elements de control.....	44
Taula 4.7. Cost: cablejat i canalització.....	44
Taula 4.8. Cost d'enginyeria.....	45
Taula 4.9. Cost global.....	45

1. Objectius

1.1. Propòsit

El propòsit del projecte és donar uns serveis domòtics a un habitatge unifamiliar mitjançant el sistema de bus KNX.

1.2. Finalitat

La finalitat del projecte és dotar un habitatge unifamiliar dels següents serveis domòtics:

- **Confort.** (domòtica de persianes, domòtica d'il·luminació, domòtica de climatització i dispositius de control per a l'usuari).
- **Seguretat.** (sensors de fum i d'inundació)
- **Estalvi energètic.** (Conseqüència d'un ús eficient dels serveis domòtics).

1.3. Objecte

L'objecte del projecte és la documentació necessària per dur a terme la instal·lació domòtica d'un habitatge unifamiliar.

Aquesta documentació està dividida en cinc parts: **memòria, plànols, estudi econòmic, plec de condicions, i annexos.**

1.4. Abast

L'abast del projecte és redactar la documentació necessària per a realitzar la instal·lació domòtica descrita. La documentació es realitza sota les normatives del sistema EIB/KNX.

2. Dades generals

2.1. Dades del promotor

Nom: Instal·lacions Domòtiques Cortada S.L.

Adreça: Polígon Industrial BOVISA

Població: Premià de Dalt

Codi postal: 08338

Telèfon: 93 751 03 82

2.2. Ubicació de l'habitatge

La construcció de l'habitatge està ubicada a la població de Premià de Dalt (Barcelona), concretament a la urbanització Puig de Perda-Sot del Pi.

Una zona molt tranquil·la, envoltada d'habitatges de nova construcció, així com de la zona esportiva del municipi.

La següent imatge mostra el plano cartogràfic de la zona:



Fig. 2.1. Ubicació de l'habitatge

2.3. Descripció de l'habitatge

Es tracta d'un habitatge unifamiliar, delimitat per 3 plantes, la planta subterrània que consta d'un garatge, una sala d'estar, un bany, i un passadís que, mitjançant unes escales connecta amb la planta baixa. Aquesta està formada per un menjador, una cuina un bany i una terrassa amb accés al jardí. A través de les escales situades al hall de la casa s'accedeix a la primera planta, on hi ha un total de quatre habitacions, i dos banys.

La taula següent mostra un resum de les característiques de l'habitatge:

Planta subterrània	Planta baixa	Primera planta
Garatge	Menjador	4 Habitacions
Sala d'estar	Cuina	2 Banys
Bany	Bany	-
-	Terrassa	-

Taula 2.1. Característiques de l'habitatge

3. Instal·lació domòtica

3.1. Descripció de la instal·lació domòtica

Els serveis domòtics de l'habitatge es divideixen en tres categories: Confort, seguretat i estalvi energètic.

S'opta per utilitzar l'estàndard KNX ja que es tracta d'un sistema únic i intercanviable per a totes les marques del sector.

Aquest sistema garanteix una reducció important de costos d'instal·lació i consum energètic, així com una simplificació molt important en cas de futures ampliacions.

Un altre aspecte que s'ha valorat positivament és que es tracta d'un sistema descentralitzat, per tant no requereix d'un controlador central de la instal·lació, en el qual tots els dispositius que es connecten al bus tenen el seu propi microprocessador i electrònica d'accés al medi.

3.2. Topologia de la instal·lació

La xarxa KNX es divideix en tres subxarxes, una per la planta subterrània (1.1.X), una altra per la planta baixa (1.2.X) i l'altra per la primera planta (1.3.X).

La següent figura mostra la topologia general de la instal·lació, juntament amb l'adreçament físic de cada dispositiu.

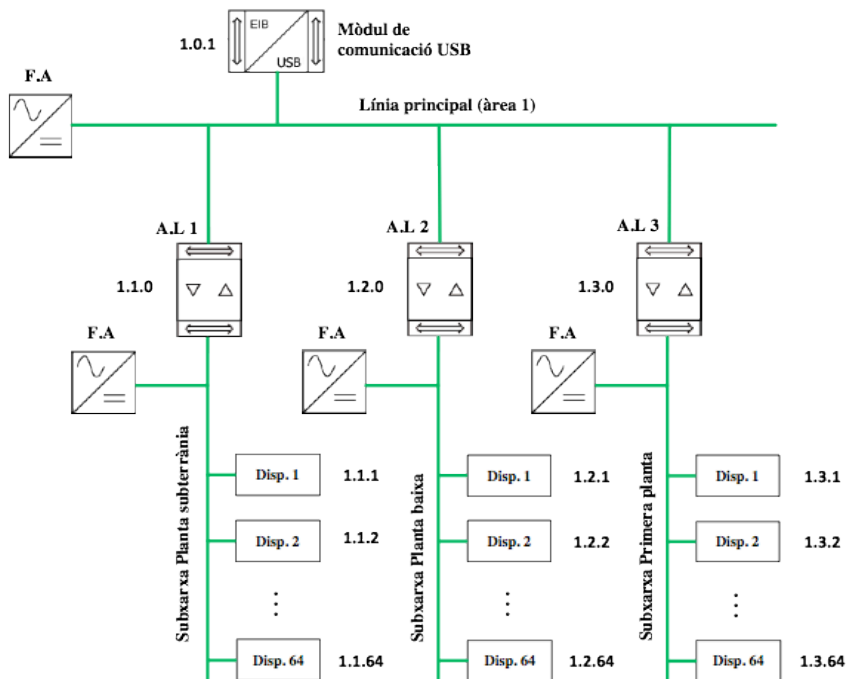


Fig. 3.1. Esquema general de la instal·lació domòtica

Per a cada línia hi ha d'haver una font d'alimentació, que alimenta els dispositius que s'hi connecten.

Els acobladors de línia fan possible la interconnexió i intercanvi d'informació entre les diferents línies del sistema.

S'instal·la un mòdul de comunicació USB en la línia principal, per a poder programar o diagnosticar qualsevol dispositiu del bus.

3.3. Adreçament físic dels dispositius

Les adreces físiques identifiquen un únic dispositiu i s'utilitzen per a la seva localització en la topologia global del sistema.

L'adreça física consta de tres camps, que es representen separats per punts:

(àrea – línia – dispositiu).

Àrea (4 bits). Identifica una de les 15 àrees. (A=0 correspon a l'adreça de la línia d'àrees del sistema).

Línia (4 bits). Identifica cadascuna de les 15 línies de cada àrea. (L=0 es reserva per identificar a la línia principal dins de l'àrea.)

Dispositiu (8 bits). Identifica cadascun dels possibles dispositius dins d'una línia. (D=0 es reserva per a l'acoblador de línia).

En aquest projecte domòtic, es segueix el següent format per a identificar els dispositius:

- Dispositius planta subterrània: 1.1.X
- Dispositius planta baixa: 1.2.X
- Dispositius primera planta: 1.3.X

Planta	Servei domòtic	Rang d'adreces	Adreces lliures
Subterrània	Il·luminació	1.1.1 - 1.1.8	1.1.9 - 1.1.10
Subterrània	Persianes	1.1.11 - 1.1.14	1.1.15 - 1.1.16
Subterrània	Climatització	1.1.17 - 1.1.21	1.1.22 - 1.1.23
Subterrània	Seguretat	1.1.24 - 1.1.27	1.1.28 - 1.1.29
Subterrània	Elements de control	1.1.30	-
Baixa	Il·luminació	1.2.1 - 1.2.11	1.2.12 - 1.2.13
Baixa	Persianes	1.2.14 - 1.2.26	1.2.27 - 1.2.28
Baixa	Climatització	1.2.29 - 1.2.37	1.2.38 - 1.2.39
Baixa	Seguretat	1.2.40 - 1.2.47	1.2.48 - 1.2.49

Baixa	Elements de control	1.2.50	-
Primera	Il·luminació	1.3.1 - 1.3.14	1.3.15 - 1.3.16
Primera	Persianes	1.3.17 - 1.3.28	1.3.29 - 1.3.30
Primera	Climatització	1.3.31 - 1.3.44	1.3.45 - 1.3.46
Primera	Seguretat	1.3.47 - 1.3.54	1.3.55 - 1.3.56
Primera	Elements de control	1.3.57 - 1.3.59	-

Taula 3.1. Adreçament físic dels dispositius

3.4. Adreçament de grups

Les adreces de grup s'utilitzen per definir funcions específiques del sistema, i són les que determinen les associacions de dispositius en simultani funcionament. Aquestes adreces s'assignen per establir la correspondència entre elements d'entrada al sistema (sensors) i elements de sortida (actuadors). En aquest projecte domòtic s'utilitzen adreces de grup de tres nivells amb el següent format:

Plantes:

- Planta subterrània (0001)
- Planta baixa (0010)
- Primera planta (0011)

Serveis domòtics:

- Il·luminació (001)
- Persianes (010)
- Calefacció (011)
- Seguretat (100)
- Altres (101)

Els dispositius constant de 8 bits per a programar les accions de grup.

Descripció	Planta (4bits)	Servei domòtic (3bits)	Dispositiu (8bits)
1/1/x (il·luminació PS)	0 0 0 1	0 0 1	x x x x x x x x
1/2/x (persianes PS)	0 0 0 1	0 1 0	x x x x x x x x
1/3/x (calefacció PS)	0 0 0 1	0 1 1	x x x x x x x x
1/4/x (seguretat PS)	0 0 0 1	1 0 0	x x x x x x x x
1/5/x (Altres PS) ¹	0 0 0 1	1 0 1	x x x x x x x x
2/1/x (il·luminació PB)	0 0 1 0	0 0 1	x x x x x x x x
2/2/x (persianes PB)	0 0 1 0	0 1 0	x x x x x x x x
2/3/x (calefacció PB)	0 0 1 0	0 1 1	x x x x x x x x
2/4/x (seguretat PB)	0 0 1 0	1 0 0	x x x x x x x x
2/5/x (Altres PB)	0 0 1 0	1 0 1	x x x x x x x x
3/1/x (il·luminació P1)	0 0 1 1	0 0 1	x x x x x x x x
3/2/x (persianes P1)	0 0 1 1	0 1 0	x x x x x x x x
3/3/x (calefacció P1)	0 0 1 1	0 1 1	x x x x x x x x
3/4/x (seguretat P1)	0 0 1 1	1 0 0	x x x x x x x x
3/5/x (Altres P1)	0 0 1 1	1 0 1	x x x x x x x x

Taula 3.2. Adreçament de grups

¹ Les direccions de grup "Altres" queden reservades per a futures ampliacions.

3.5. Elements del sistema: característiques tècniques

3.5.1. Font d'alimentació (2002 REG)

La font d'alimentació de 640 mA proporciona una tensió estable per alimentar el bus KNX. Pot alimentar un màxim de 64 dispositius, suposant que el consum mitjà sigui de 10mA per cada un.

Consta de dues sortides independents. La segona es reserva per a futures ampliacions de línies de bus.

Cada línia ha d'estar alimentada per una font.

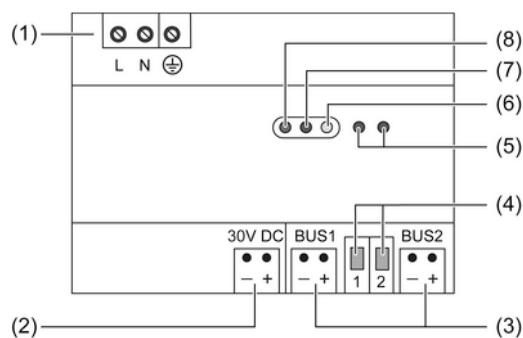


Fig. 3.2. Esquema font d'alimentació

- (1) Alimentació
- (2) Sortida CC 30 V
- (3) Sortides per les línies de bus
- (4) Polsador de reset per les línies de bus
- (5) LED indicador, vermell: reset del bus
- (6) LED indicador, groc: sobretensió
- (7) LED indicador, vermell: sobrecarrega
- (8) LED indicador, verd: funcionament

3.5.2 Acoblador de línia (2142 REG)

L'acoblador de línia permet la interconnexió i l'intercanvi d'informació entre les diferents línies del bus KNX.

Els acobladors de línia proporcionen una separació entre les diferents línies, i així s'evita que un problema en una línia afecti a tota la instal·lació.

La instal·lació requereix tres acobladors de línia, un per a cadascuna de les subxarxes amb les següents direccions físiques:

A.L.1 (1.1.0), A.L.2 (1.2.0) i A.L. (1.3.0)

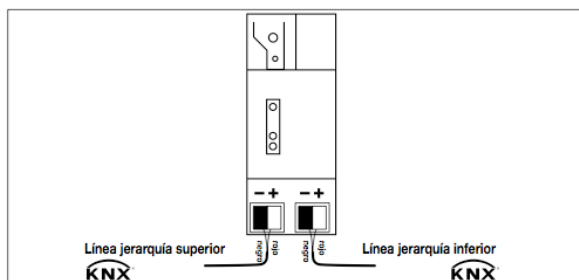


Fig. 3.3. Esquema acoblador de línia

3.5.3. Acoblador de bus encastrable (2070U)

Aquest dispositiu realitza la connexió entre el bus KNX i el mòdul d'aplicació. Aquest mòdul pot ser de tipus sensor o actuator, i sempre ha d'estar endollat a l'acoblador.

L'acoblador analitza el telegrama que li arriba del bus, i l'hi transmet al mòdul d'aplicació en forma d'ordre, a través del connector que els uneix. En sentit contrari, és el mòdul qui mana l'ordre a l'acoblador, i aquest la converteix en telegrama que passa al bus.

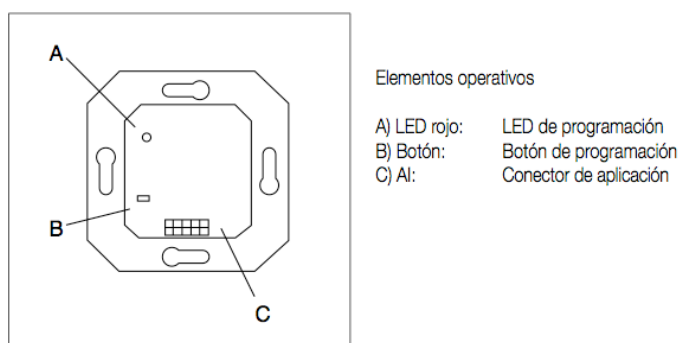
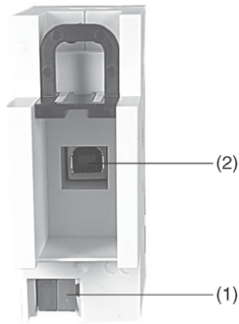


Fig. 3.4. Esquema acoblador de bus

3.5.4 Mòdul de comunicació USB (2130 REG)



A través d'un connector USB, permet connectar un PC, per poder programar, i diagnosticar qualsevol dispositiu del bus. Aquest s'instal·la en la línia de bus principal amb la direcció física: 1.0.1

(1) Connexió línia de bus KNX

(2) Connexió USB

Fig. 3.5. Esquema mòdul USB

3.6. Domòtica de persianes: característiques tècniques

3.6.1. Actuator

Els actuadors que s'utilitzen són el model d'un canal encastrable (2231 UP) capaç de controlar una única persiana, i el model de dos canals (2202 REG) que s'instal·la en el carril DIN del quadre general.

Els següents dibuixos mostren els esquemes dels dispositius:

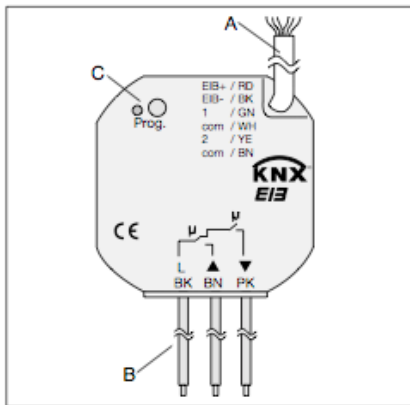


Fig. 3.6. Esquema actuator persianes 1 canal

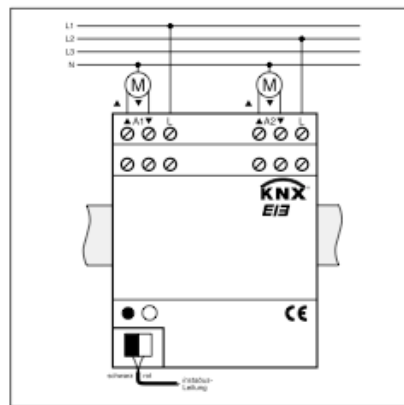


Fig. 3.7. Esquema actuator persiana 2 canals

A continuació s'especifica com ha de ser la connexió per l'actuator d'un canal:

(A) Connexió bus KNX i entrades binàries.

RD (Vermell):	Connexió KNX +
BK (Negre):	Connexió KNX -
GN (Verd) i WH (Blanc):	Entrada 1
YE (Groc) i BN (Marró):	Entrada 2

(B) Assignació de la connexió de la sortida per a persianes:

BK (Negre):	Entrada de la fase (L)
BN (Marro):	Connexió per a pujar (▲)
PK (Rosa):	Connexió per a baixar (▼)

(C) Polsador i LED de programació

L'actuador de dos canals és capaç de controlar dos motors de persianes de forma independent. La connexió es realitza de la mateixa forma que en el cas anterior.

3.6.2. Taula de dispositius: persianes

Codi	Descripció	Actuadors 1 canal	Actuadors 2 canals	Nº de persianes
G.PS	Garatge	-	1	2
SE.PS	Sala d'estar	-	1	2
W.C.PB	Bany	1	-	1
M.PB	Menjador	1	2	5
C.PB	Cuina	-	2	4
HALL.PB	Hall	1	-	1
H1.P1	Habitació 1	1	-	1
H2.P1	Habitació 2	1	-	1
H3.P1	Habitació 3	1	-	1
H4.P1	Habitació 4	1	-	1
W.C.1.P1	Bany 1	1	-	1
W.C.2.P1	Bany 2	1	-	1
	TOTAL	9	6	21

Taula 3.3. dispositius persianes

3.6.3. Funcionament de la instal·lació

La instal·lació domòtica de persianes està formada per:

- Polsadors simples i dobles.
- Actuadors de persianes d'un i dos canals.

Totes les persianes estan connectades al bus KNX. D'aquesta forma, es poden pujar o baixar totes elles a través d'un polsador centralitzat situat en el hall de la casa amb una direcció de grup (UP/DOWN Final de carrera).

Cada persiana és controlada per un pulsador per pujar i baixar fins el final de carrera, o aturar-la en la posició desitjada. Per tant, són necessàries dos adreces de grup per cada persiana (UP/DOWN Final de carrera i STOP).

3.6.4. Esquema planta subterrània

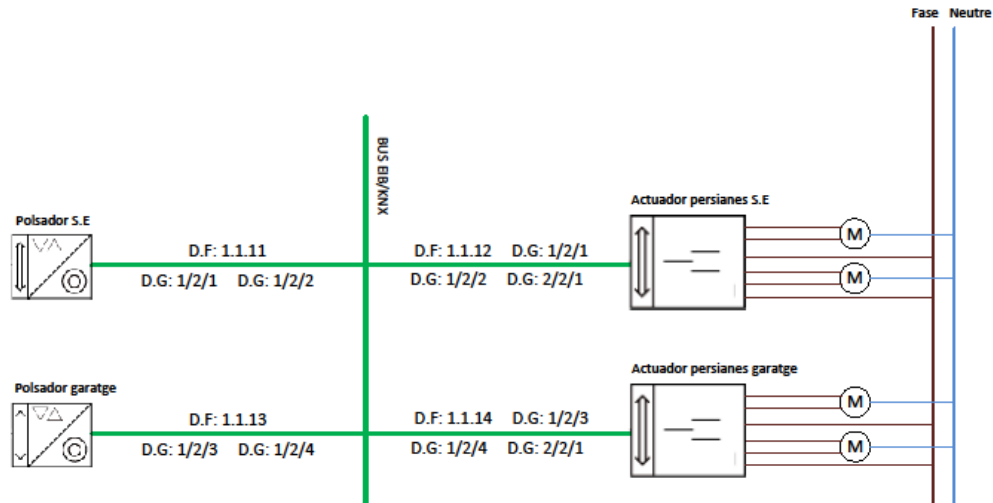


Fig. 3.8. Esquema domòtic de persianes planta subterrània

3.6.5. Adreçament de grups: planta subterrània

Adreça de grup	Funció	Destí
1/2/1	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes S.E.PS
1/2/2	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes S.E.PS
1/2/3	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes garatge
1/2/4	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes garatge

Taula 3.4. Adreçament de grups; domòtica de persianes planta subterrània

3.6.6. Esquema planta baixa

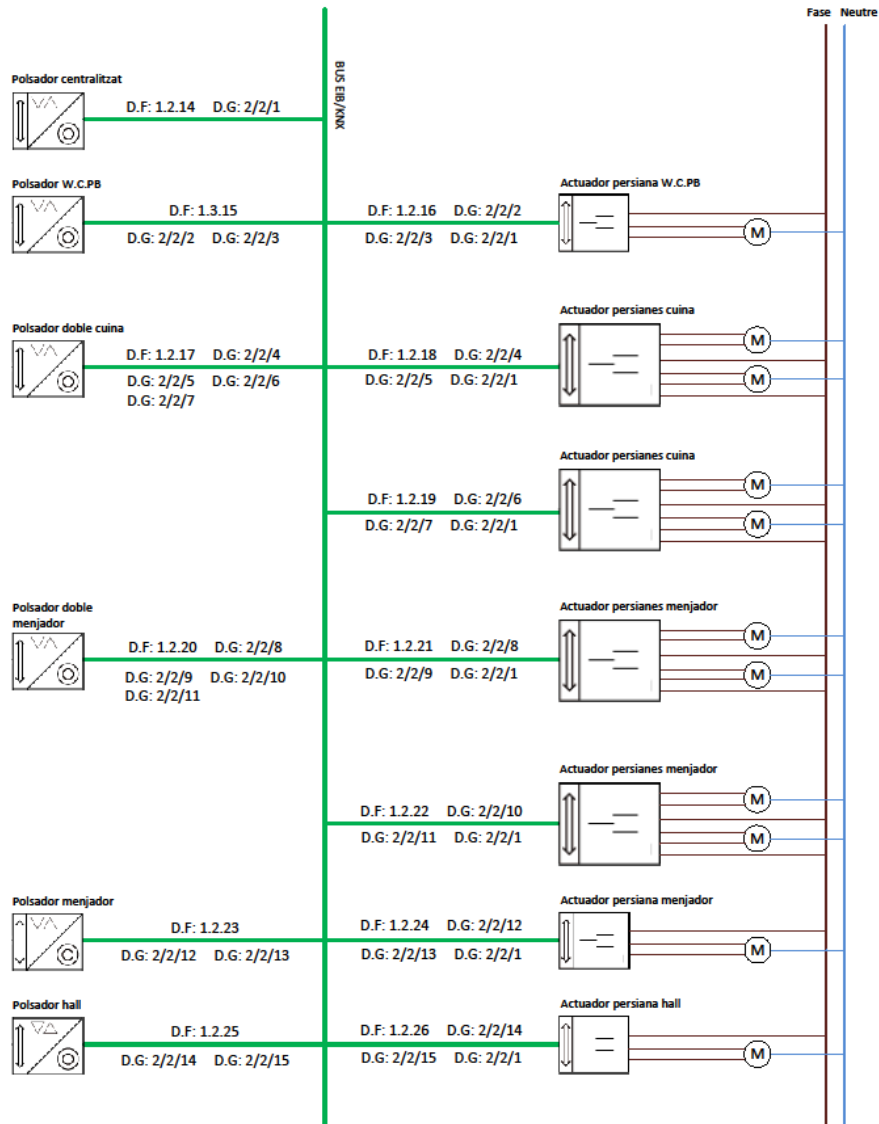


Fig. 3.9. Esquema domòtic de persianes planta baixa

3.6.7. Adreçament de grups: planta baixa

Adreça de grup	Funció	Destí
2/2/1	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Totes les persianes
2/2/2	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana W.C.PB
2/2/3	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana W.C.PB
2/2/4	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes cuina (A)
2/2/5	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes cuina (A)
2/2/6	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes cuina (B)
2/2/7	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes cuina (B)
2/2/8	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes menjador (A)
2/2/9	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes menjador (A)
2/2/10	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	2 persianes menjador (B)
2/2/11	PUJAR/BAIXAR (STOP)	2 persianes menjador (B)
2/2/12	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana menjador (C)
2/2/13	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana menjador (C)
2/2/14	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana hall
2/2/15	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana hall

Taula 3.5 Adreçament de grups; domòtica de persianes planta baixa

3.6.8. Esquema primera planta

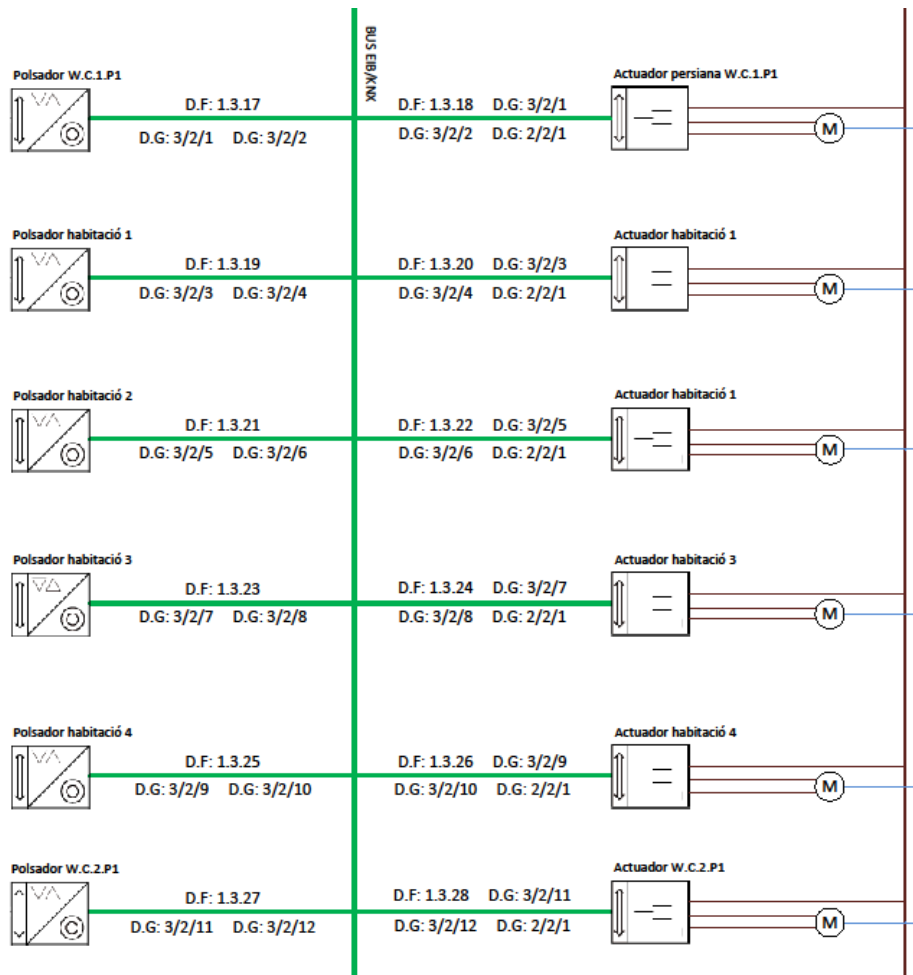


Fig. 3.10. Esquema domòtic de persianes primera planta

3.6.9. Adreçament de grups: primera planta

Adreça de grup	Funció	Destí
3/2/1	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana W.C.1.P1
3/2/2	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana W.C.1.P1
3/2/3	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana H1.P1
3/2/4	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana H1.P1
3/2/5	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana H2.P1
3/2/6	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana H2.P1
3/2/7	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana H3.P1
3/2/8	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana H3.P1
3/2/9	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana H4.P1
3/2/10	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana H4.P1
3/2/11	PUJAR/BAIXAR (Final de carrera)	Persiana W.C.2.P1
3/2/12	PUJAR/BAIXAR (STOP)	Persiana W.C.2.P1

Taula 3.6. Adreçament de grups; domòtica de persianes primera planta

3.7. Domòtica d'il·luminació: característiques tècniques

3.7.1. Actuador dimmer (3602 REG) / Sensor (3280-1 A)

La domòtica d'il·luminació suposa un gran estalvi energètic i un confort per a l'habitatge.

S'instal·len actuadors dimmers de dos canals (3602 REG) en les habitacions on es pot regular la intensitat de la llum. Es tracta d'un regulador accionador que treballa amb el principi de tall de fase, tant ascendent com descendent, la qual cosa li permet regular tant la incandescència, com les halògenes de 230V.

Per tant, la il·luminació es controla a través de pulsadors o bé sensors de presència.

També s'instal·len sortides binàries encastrables d'un (2131.16 UP) i dos (2132.6 UP) canals, per a controlar el ON/OFF dels punts de llum que no necessiten ser regulats a través d'un dimmer.

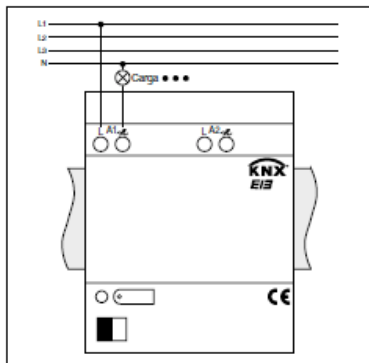


Fig. 3.11. Esquema actuador dimmer 2 canals

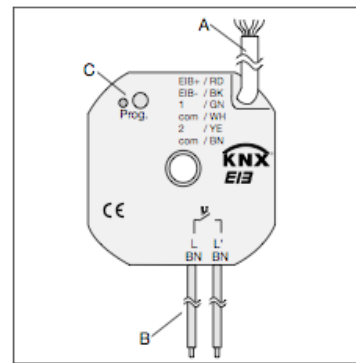


Fig. 3.12. Esquema sortida binària 1 canal



Sensor de moviment (3280-1 A)

Per a la detecció de moviment s'utilitza un sensor universal de la casa JUNG el qual és capaç d'enviar al bus telegrams, que permeten, encendre una llum al detectar-se un moviment.

S'instal·len en els passadissos, en el hall i en la terrassa. S'han de programar amb un temps de temporitzador, i de forma que només funcionin quan detectin una intensitat baixa de llum. (Mitjançant un sistema de prioritats)

3.7.2. Taula de dispositius: il·luminació

Codi	Descripció	Actuadors	Dimmers	Sensors
G.PS	Garatge	1	-	-
SE.PS	Sala d'estar	-	1	-
W.C.PS	Bany	1	-	-
P.PS	Passadís	1	-	1
M.PB	Menjador	-	1	-
C.PB	Cuina	1	-	-
HALL.PB	Hall	1	-	1
W.C.PB	Bany	1	-	-
T.PB	Terrassa	1	-	1
H1.P1	Habitació 1	-	1	-
H2.P1	Habitació 2	1	-	-
H3.P1	Habitació 3	1	-	-
H4.P1	Habitació 4	1	-	-
W.C.1.P1	Bany 1	-	1	-
W.C.2.P1	Bany 2	1	-	-
P.P1	Passadís	1	-	1
	TOTAL	12	4	4

Taula 3.7. Dispositius il·luminació

3.7.3. Funcionament de la instal·lació

La instal·lació domòtica d'il·luminació està formada per:

- Sensors de moviment.
- Polsadors.
- Sortides binàries d'un i dos canals.

- Dimmers d'un i dos canals.

S'instal·la un polsador general en el hall de la planta baixa, que actua sobre totes les sortides binàries i dimmers i permet apagar totes les llums de l'habitatge quan es marxi de casa.

La il·luminació de les habitacions en general (dormitoris, menjador, cuina, W.C, etc) és controlada per un polsador que actua sobre una sortida binària o un dimmer depenent del cas.

- Polsador + sortida binària: permet obrir o tancar la llum. 1 adreça de grup (ON/OFF).
- Polsador + dimmer: permet obrir o tancar la llum a més de regular-la.

2 adreces de grup (ON/OFF) i (REGULADOR).

Polsador	Acció
Pulsació curta	Encén la llum
Pulsació llarga	Augmenta la intensitat
Pulsació curta	Apaga la llum
Pulsació llarga	Disminueix la intensitat

Taula 3.8. Funcionament polsador il·luminació

3.7.4. Esquema planta subterrània

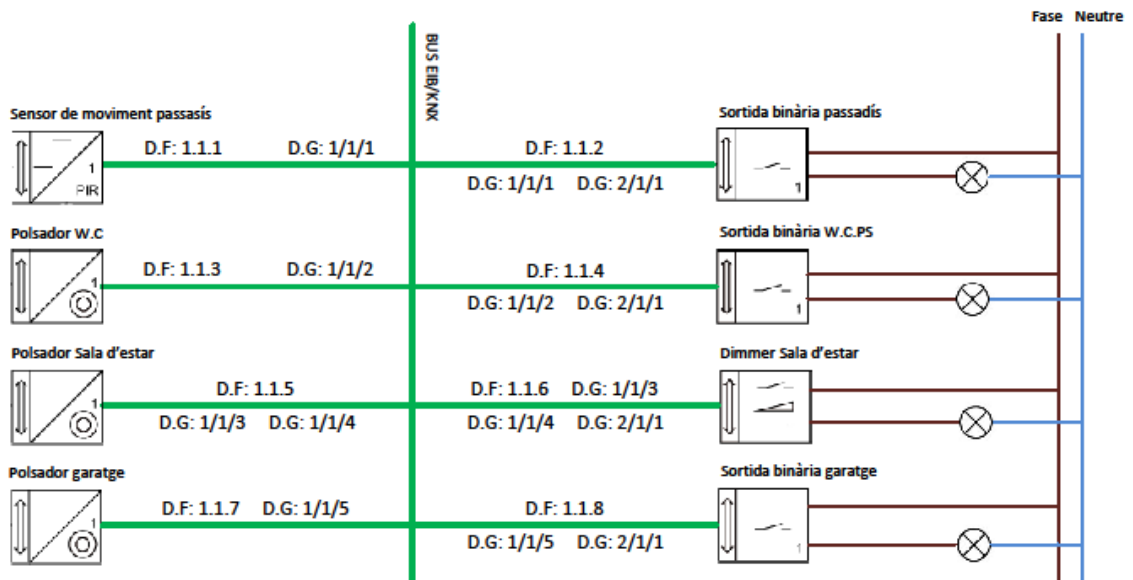


Fig. 3.13. Esquema domòtic d' il·luminació planta subterrània

3.7.5. Adreçament de grups: planta subterrània

Adreça de grup	Funció	Destí
1/1/1	ON/OFF	Il·luminació passadís
1/1/2	ON/OFF	Il·luminació W.C.PS
1/1/3	ON/OFF	Il·luminació Sala d'estar
1/1/4	REGULADOR	Il·luminació Sala d'estar
1/1/5	ON/OFF	Il·luminació garatge

Taula 3.9. Adreçament de grups; domòtica d' il·luminació planta subterrània

3.7.6. Esquema planta baixa

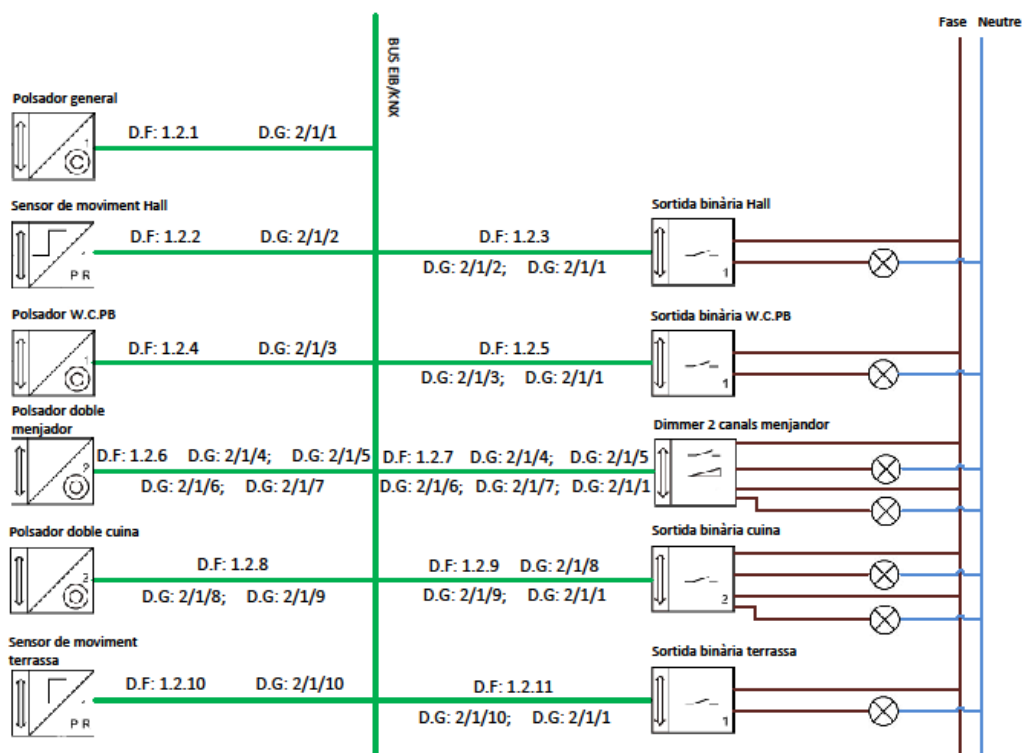


Fig. 3.14. Esquema domòtic d' il·luminació planta baixa

3.7.7. Adreçament de grups: planta baixa

Adreça de grup	Funció	Destí
2/1/1	OFF	Apagat general
2/1/2	ON/OFF	Il·luminació Hall
2/1/3	ON/OFF	Il·luminació W.C.PB
2/1/4	ON/OFF	Il·luminació 1 menjador
2/1/5	REGULADOR	Il·luminació 1 menjador
2/1/6	ON/OFF	Il·luminació 2 menjador
2/1/7	REGULADOR	Il·luminació 2 menjador
2/1/8	ON/OFF	Il·luminació 1 cuina
2/1/9	ON/OFF	Il·luminació 2 cuina
2/1/10	ON/OFF	Il·luminació terrassa

Taula 3.10. Adreçament de grups; domòtica d' il·luminació planta baixa

3.7.8. Esquema primera planta

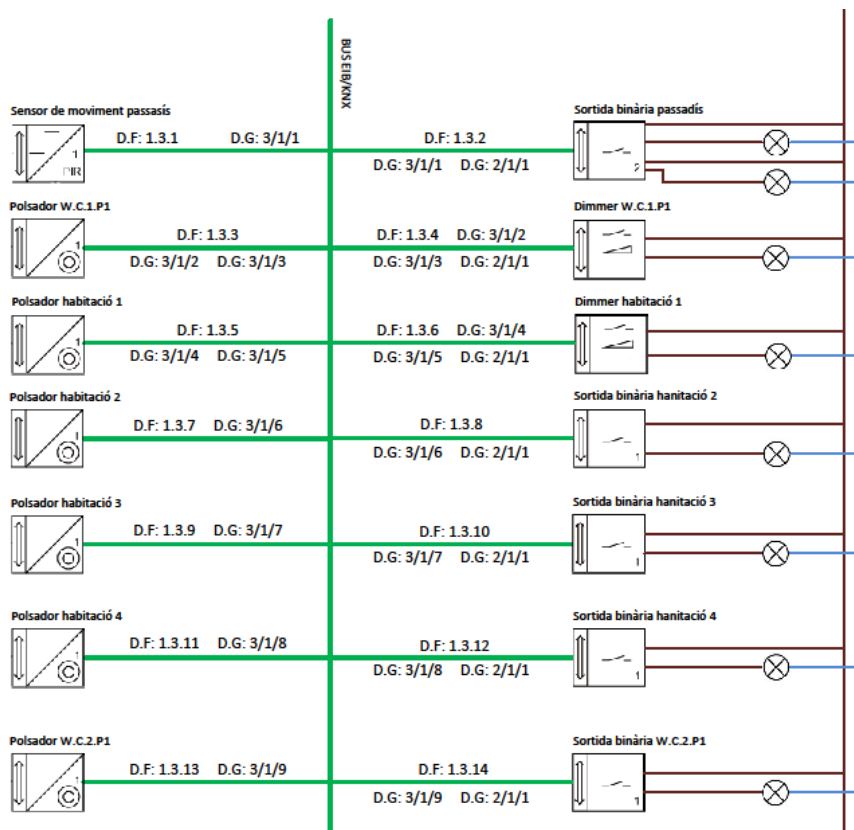


Fig. 3.15. Esquema domòtic d' il·luminació primera planta

3.7.9. Adreçament de grups: primera planta

Adreça de grup	Funció	Destí
3/1/1	ON/OFF	Il·luminació passadís
3/1/2	ON/OFF	Il·luminació W.C.1.P1
3/1/3	REGULADOR	Il·luminació W.C.1.P1
3/1/4	ON/OFF	Il·luminació habitació 1
3/1/5	REGULADOR	Il·luminació habitació 1
3/1/6	ON/OFF	Il·luminació habitació 2
3/1/7	ON/OFF	Il·luminació habitació 3
3/1/8	ON/OFF	Il·luminació habitació 4
3/1/9	ON/OFF	Il·luminació W.C.2.P1

Taula 3.11. Adreçament de grups; domòtica d' il·luminació primera planta

3.8. Domòtica de climatització: característiques tècniques

3.8.1 Actuator (2136 REG HZ) / Termòstat (4093 KRM TS D)

S'utilitza un actuator de 6 canals (2136 REG HZ) per a cada sala, amb l'objectiu de controlar les electrovàlvules de calefacció i refrigeració. Les 4 sortides que queden lliures en cada actuator, es reserven per ser utilitzades com a sortides destinades a controlar la velocitat dels ventiladors, en cas de que la instal·lació incorpori el sistema fan Coils.

S'instal·la un termòstat multi funcions, capaç de controlar la temperatura, la il·luminació i les persianes en cada sala. Mitjançant un mòdul expansor, es poden afegir més funcionalitats.

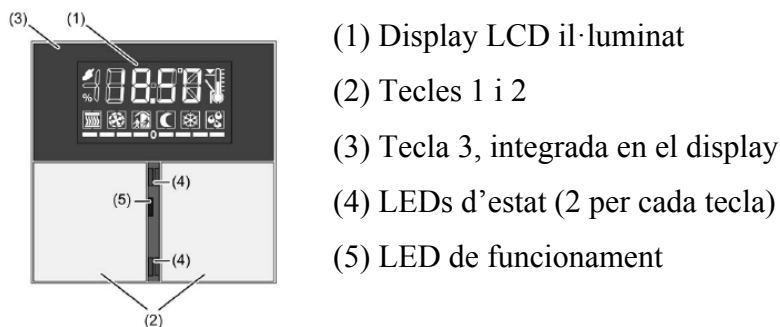


Fig. 3.16. Esquema termòstat

3.8.2. Taula de dispositius: climatització

Codi	Descripció	Actuadors	Termòstats
S.E.PS	Sala d'estar	1	1
W.C.PS	Banys	1	1
W.C.PB	Bany	1	1
M.PB	Menjador	1	1
C.PB	Cuina	1	1
HALL.PB	Hall	1	1
H1.P1	Habitació 1	1	1
H2.P1	Habitació 2	1	1
H3.P1	Habitació 3	1	1

H4.P1	Habitació 4	1	1
W.C.1.P1	Bany 1	1	1
W.C.2.P1	Bany 2	1	1
P.P1	Passadís	1	1
TOTAL		13	13

Taula 3.12. Dispositius climatització

3.8.3. Funcionament de la instal·lació

La instal·lació del sistema de climatització del habitatge, consta de:

termòstats i actuadors per a controlar les electrovàlvules de la calefacció i la refrigeració.

Cada habitació consta d'un termòstat el qual controla un actuator que actua sobre les electrovàlvules de calefacció i refrigeració que mantenen la temperatura de dia a 22° i durant la nit la redueix a 19°, amb la finalitat d'estalviar energia. Quan es pretengui estar diversos dies sense utilitzar l'habitatge, es manté una temperatura de 7° com a mesura de protecció per evitar gelades en la instal·lació. Aquestes accions són controlades a través d'un polsador quàdruple situat a l'entrada de la casa, que també permet encendre i apagar la caldera de forma manual.

En el polsador quàdruple s'assignen les següents funcions:

- **P1: temperatura de confort.** Quan s'actua sobre aquest polsador, tots els termòstats s'ajusten a 22°.
- **P2: temperatura nocturna.** Quan s'actua sobre aquest polsador, tots els termòstats s'ajusten a 19°.
- **P3: temperatura per evitar gelades.** Quan s'actua sobre aquest polsador, tots els termòstats s'ajusten a 7°.
- **P4:** encès o apagat manual de la caldera.

3.8.4. Esquema planta subterrània

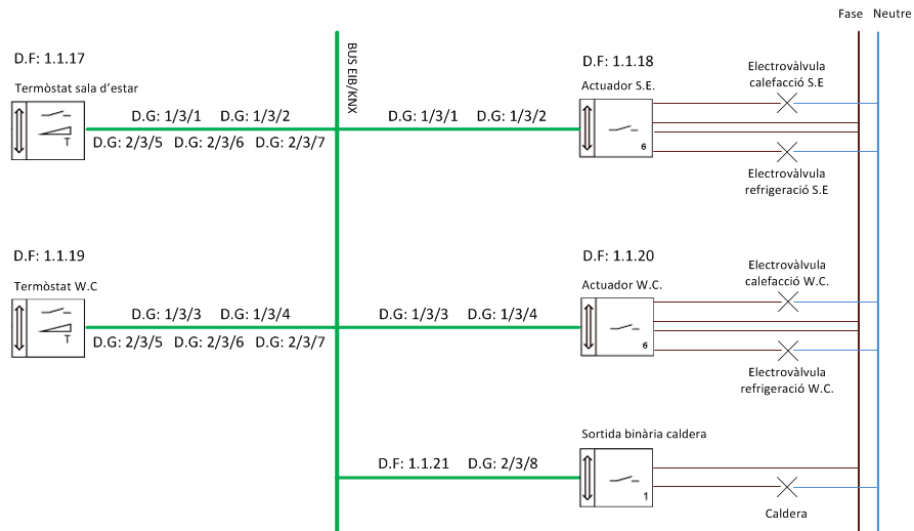


Fig. 3.17. Esquema domòtic de climatització planta subterrània

3.8.5 Adreçament de grups: planta subterrània

Adreça de grup	Funció	Destí
1/3/1	Control calefacció	Climatització S.E.PS
1/3/2	Control refrigeració	Climatització S.E.PS
1/3/3	Control calefacció	Climatització W.C.PS
1/3/4	Control refrigeració	Climatització W.C.PS

Taula 3.13. Adreçament de grups; domòtica de climatització planta subterrània

3.8.6. Esquema planta baixa

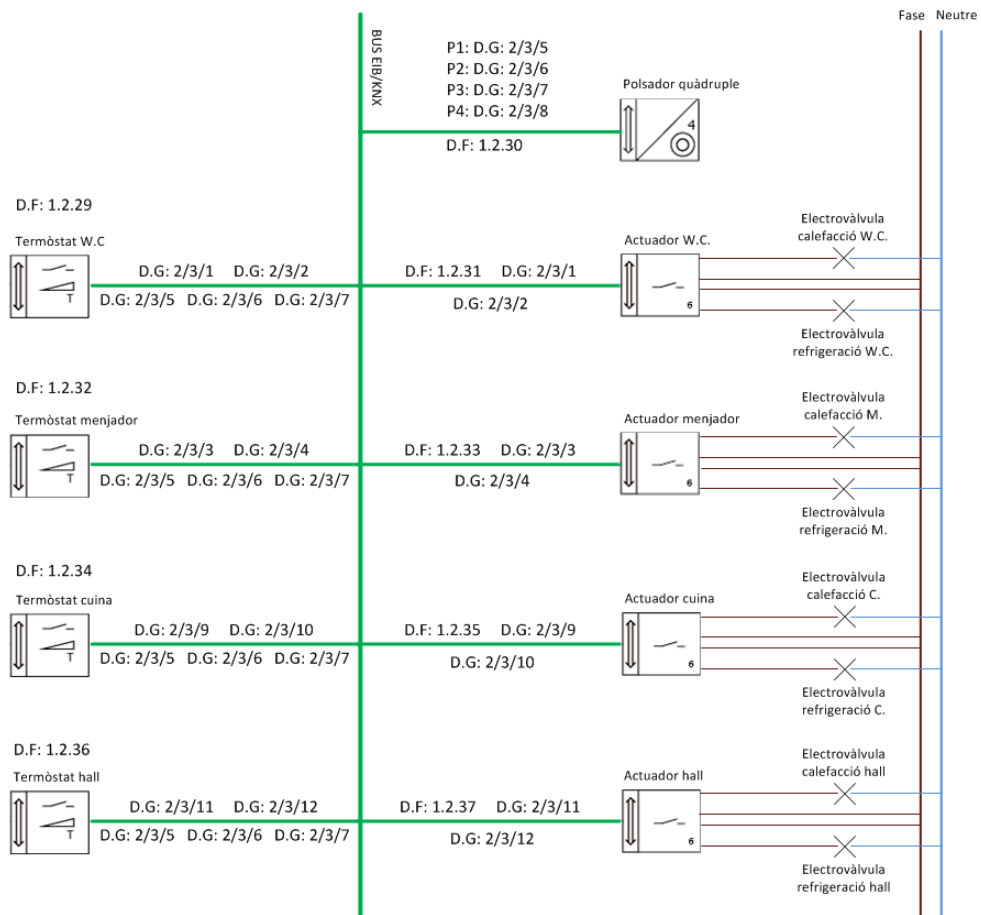


Fig. 3.18. Esquema domòtic de climatització planta baixa

3.8.7. Adreçament de grups: planta baixa²

Adreça de grup	Funció	Destí
2/3/1	Control calefacció	Climatització W.C.PB
2/3/2	Control refrigeració	Climatització W.C.PB
2/3/3	Control calefacció	Climatització menjador
2/3/4	Control refrigeració	Climatització menjador
2/3/5	ON/OFF	Selecció temp. confort 22°
2/3/6	ON/OFF	Selecció temp. nit 19°
2/3/7	ON/OFF	Selecció temp. gelades 7°

² Les adreces 2/3/5, 2/3/6 i 2/3/7 actuen sobre tots els termòstats per assolir la temperatura de confort desitjada.

2/3/8	ON/OFF	Caldera
2/3/9	Control calefacció	Climatització cuina
2/3/10	Control refrigeració	Climatització cuina
2/3/11	Control calefacció	Climatització hall
2/3/12	Control refrigeració	Climatització hall

Taula 3.14. Adreçament de grups; domòtica de climatització planta baixa

3.8.8. Esquema primera planta

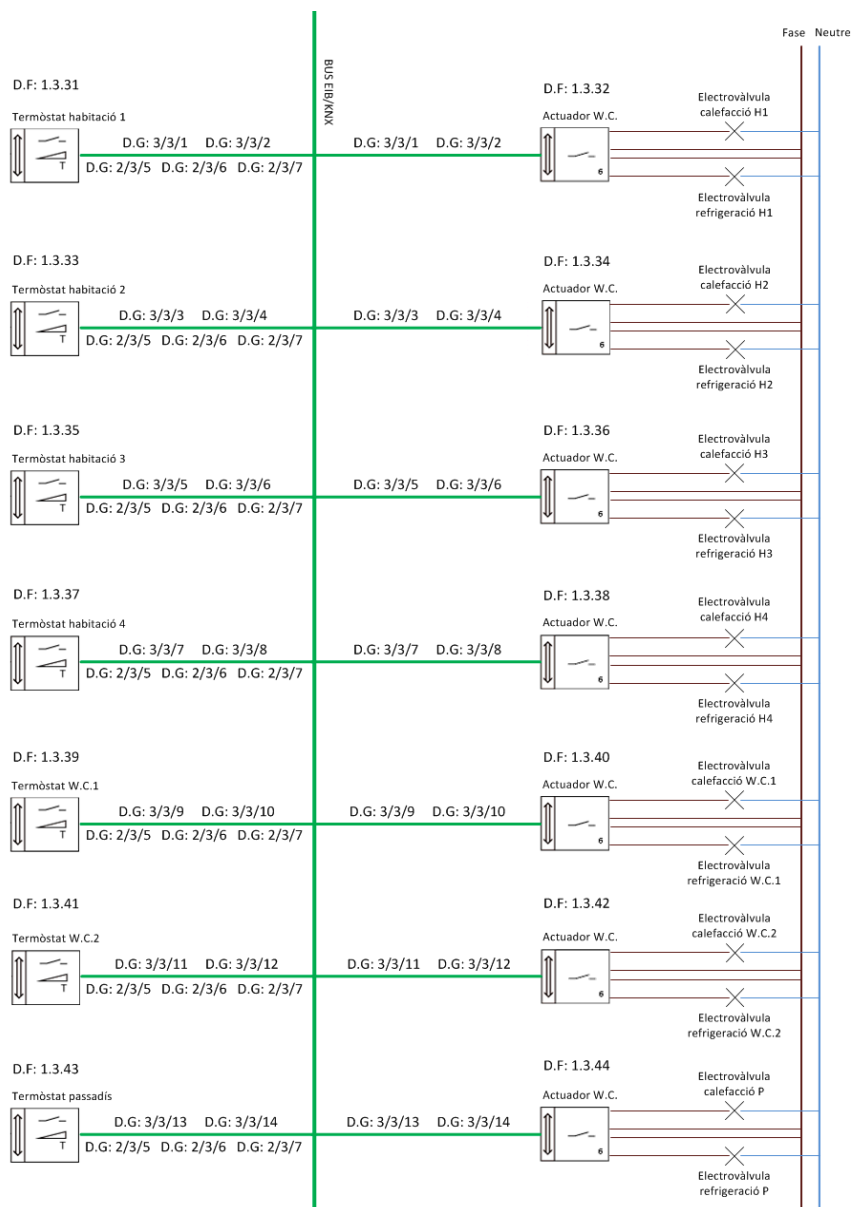


Fig. 3.19. Esquema domòtic de climatització primera planta

3.8.9. Adreçament de grups: primera planta

Adreça de grup	Funció	Destí
3/3/1	Control calefacció	Climatització H1.P1
3/3/2	Control refrigeració	Climatització H1.P1
3/3/3	Control calefacció	Climatització H2.P1
3/3/4	Control refrigeració	Climatització H2.P1
3/3/5	Control calefacció	Climatització H3.P1
3/3/6	Control refrigeració	Climatització H3.P1
3/3/7	Control calefacció	Climatització H4.P1
3/3/8	Control refrigeració	Climatització H4.P1
3/3/9	Control calefacció	Climatització W.C.1.P1
3/3/10	Control refrigeració	Climatització W.C.1.P1
3/3/11	Control calefacció	Climatització W.C.2.P1
3/3/12	Control refrigeració	Climatització W.C.2.P1
3/3/13	Control calefacció	Climatització passadís
3/3/14	Control refrigeració	Climatització passadís

Taula 3.15. Adreçament de grups; domòtica de climatització primera planta

3.9. Domòtica de seguretat: característiques tècniques

3.9.1. Dispositius de seguretat

La seguretat integrada en aquest habitatge està formada per sensors de fum i sensors d'inundació.

Sensor de fum (AE/DOM-OP12)



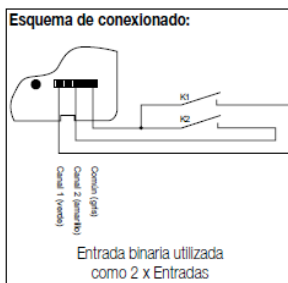
Aquest detector iònic capta les partícules que es generen en iniciar-se una combustió, i acciona el relé inversor, que dona senyal a una entrada binària, alhora que emet una senyal acústica. S'instal·len a la superfície del sostre.

Sensor d'inundació (AE98/IN) / Sonda d'aigua (AE98/INS)

Aquest sensor es connecta a la sonda, i quan detecta aigua acciona el relé inversor que dona senyal a una entrada binària, alhora que emet una senyal acústica.

La sonda, es col·loca a prop del terra, i s'encarrega d'enviar una senyal al detector en cas d'inundació.

Entrada binària (2076-2 T)



Aquesta entrada binària encastrable de dos canals, permet connectar els sensors de fum i d'inundació al bus KNX.

3.9.2. Taula de dispositius: seguretat

Codi	Descripció	Sensors fum	Sensors inundació
SE.PS	Sala d'estar	1	-
W.C.PS	Bany	-	1
P.PS	Passadís	1	-
M.PB	Menjador	1	-
C.PB	Cuina	1	1
HALL.PB	Hall	1	-
W.C.PB	Bany	-	1
H1.P1	Habitació 1	1	-
H2.P1	Habitació 2	1	-
H3.P1	Habitació 3	1	-
H4.P1	Habitació 4	1	-
W.C.1.P1	Bany 1	-	1
W.C.2.P1	Bany 2	-	1
TOTAL		9	5

Taula 3.16. Dispositius seguretat

3.9.3. Funcionament de la instal·lació

La instal·lació domòtica de seguretat està formada per:

- Sensor de fum
- Sensor inundació
- Sonda d'aigua
- Entrada binària
- Sortida binària

Els sensors d'inundació s'han de connectar a les entrades binàries, en detectar aigua, aquests envien una senyal a les sortides binàries per a tallar el subministrament d'aigua.

Mitjançant el pulsador de re-connexió situat a la planta baixa, es pot restablir el subministrament d'aigua. (D.G: 2/4/3)

Els sensors de fum es connecten a les entrades binàries, i en detectar una combustió, emeten una senyal d'alarma.

3.9.4. Esquema planta subterrània

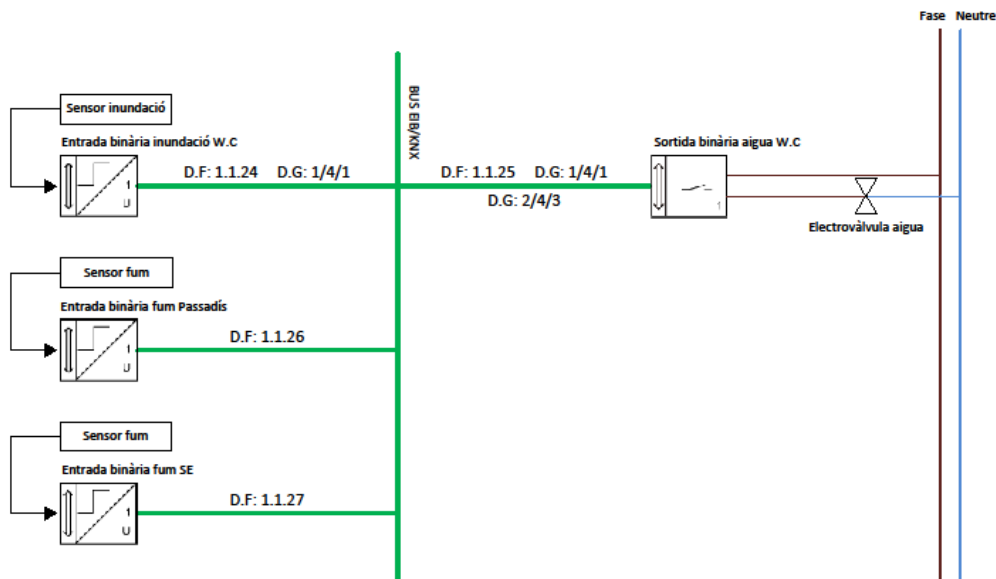


Fig. 3.20. Esquema domòtic de seguretat planta subterrània

3.9.5. Adreçament de grups: planta subterrània

Adreça de grup	Funció	Destí
1/4/1	OFF	Electrovàlvula aigua

Taula 3.17. Adreçament de grups; domòtica de seguretat planta subterrània

3.9.6. Esquema planta baixa

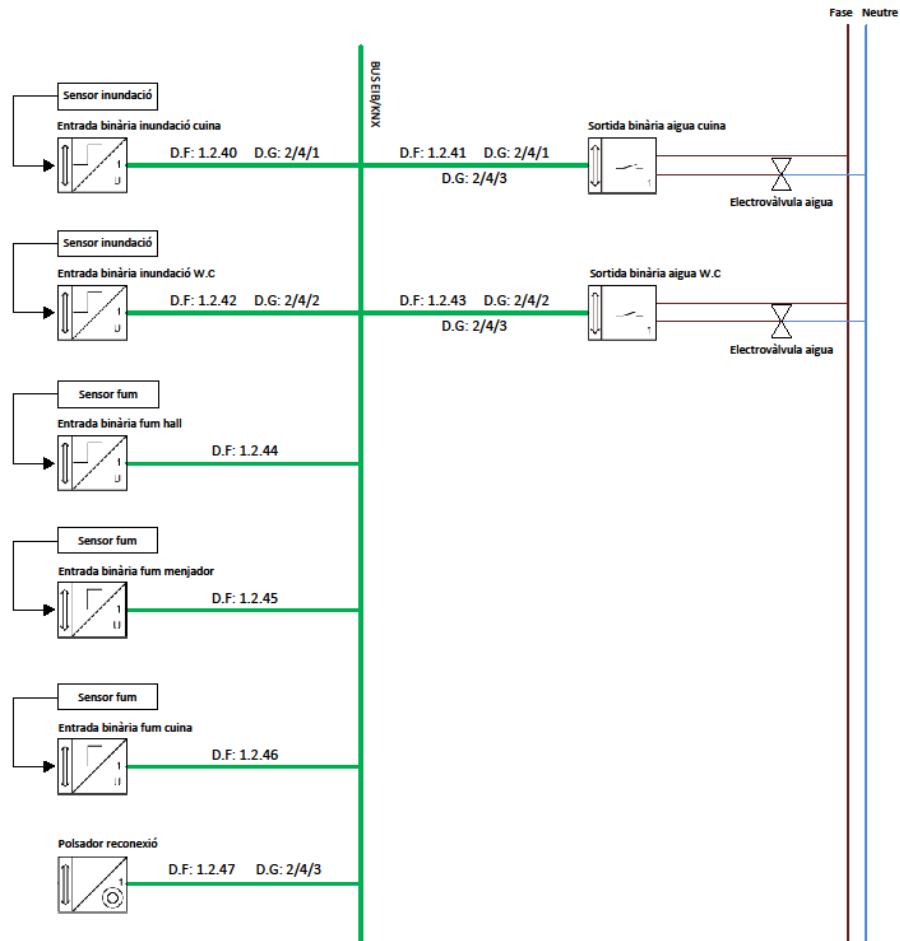


Fig. 3.21. Esquema domòtic de seguretat planta baixa

3.9.7. Adreçament de grups: planta baixa

Adreça de grup	Funció	Destí
2/4/1	OFF	Electrovàlvula aigua
2/4/2	OFF	Electrovàlvula aigua
2/4/3	ON	Electrovàlvula aigua

Taula 3.18. Adreçament de grups; domòtica de seguretat planta baixa

3.9.8. Esquema primera planta

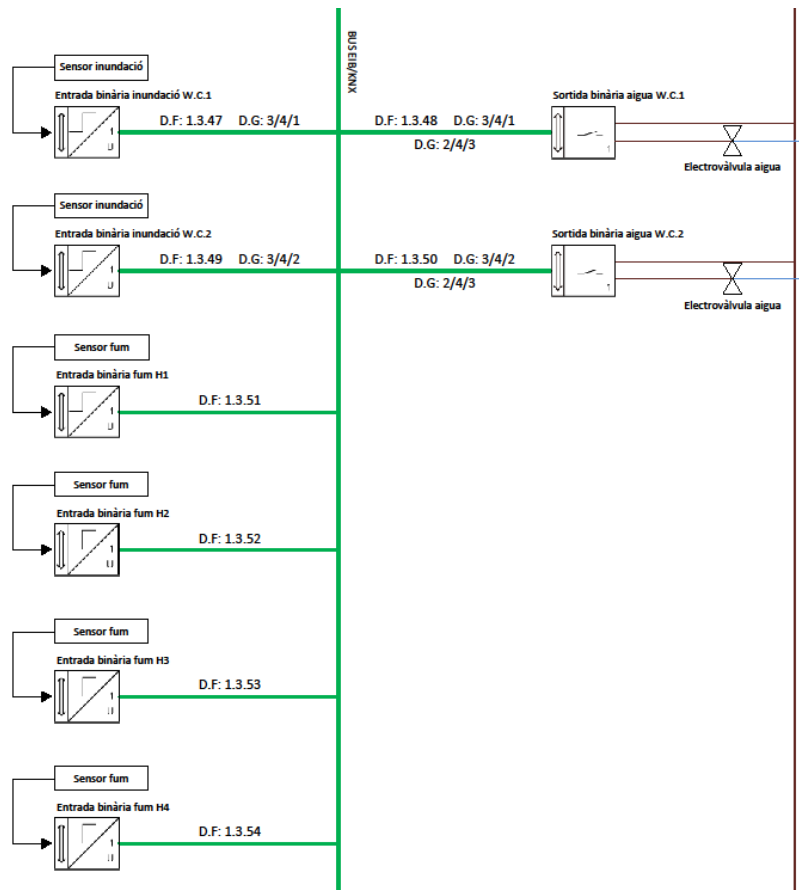


Fig. 3.22. Esquema domòtic de seguretat primera planta

3.9.9. Adreçament de grups: primera planta

Adreça de grup	Funció	Destí
3/4/1	OFF	Electrovàlvula aigua
3/4/2	OFF	Electrovàlvula aigua

Taula 3.19. Adreçament de grups; domòtica de seguretat primera planta

3.10. Domòtica dels elements de control: característiques tècniques

3.10.1 Pantalla tàctil (FP 701 CT)



La pantalla tàctil de color permet controlar tota la instal·lació des de qualsevol punt de la casa, d'una forma còmoda, visual i senzilla.

Es connecta directament a la tensió de 230 V i a la línia de bus.

Disposa d'un simulador de presència, que és capaç de memoritzar el comportament de fins a 32 direccions de grup.

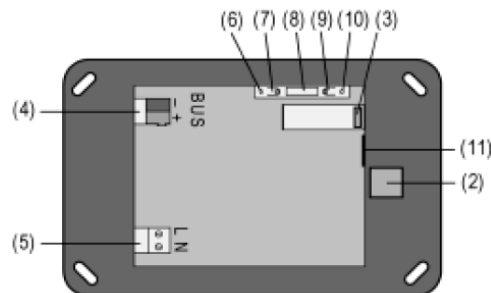
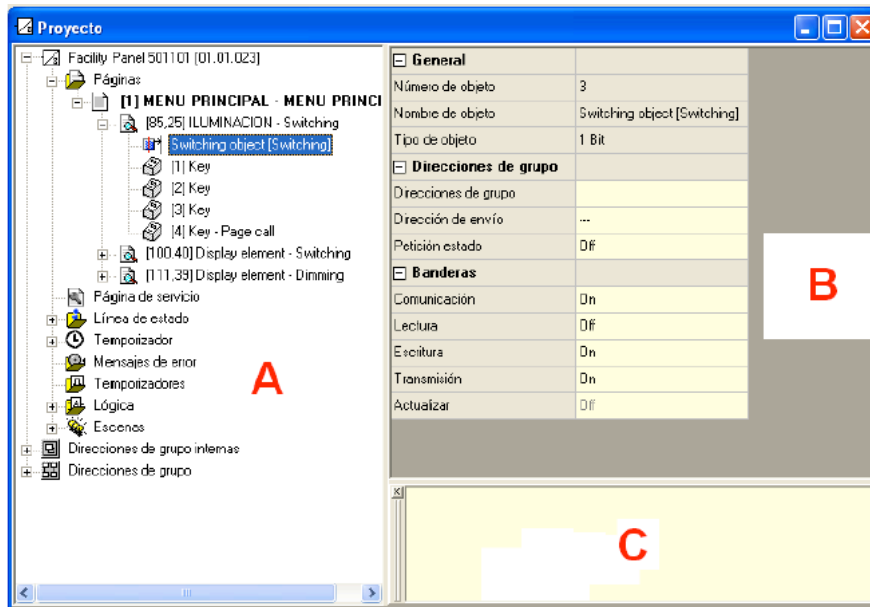


Fig. 3.23. Esquema pantalla tàctil

- (3) Part posterior del connector USB
- (4) Connexió bus KNX
- (5) Connexió 230V AC
- (6) Led de programació
- (7) Tecla de programació
- (8) Connexió polsadors exteriors
- (9) Botó Reset
- (10) Led de Reset
- (11) Connexió Ethernet

En aquesta pantalla es configuren els paràmetres funcionals del dispositiu, així com les direccions de grup que es volen assignar a la pantalla per interactuar amb els dispositius.



3.10.2. Taula de dispositius: pantalla tàtil

Codi	Descripció	Pantalles tàtil
SE.PS	Sala d'estar	1
M.PB	Menjador	1
H1.P1	Habitació 1	1
W.C.1.P1	Bany 1	1
W.C.2.P1	Bany 2	1
TOTAL		5

Taula 3.20. Pantalles tàtil

3.10.3. Esquema

A cada pantalla se li assigna una direcció física , i mitjançant el software de configuració (ETS4) es programa el seu funcionament d'acord amb les adreces de grup establertes anteriorment.

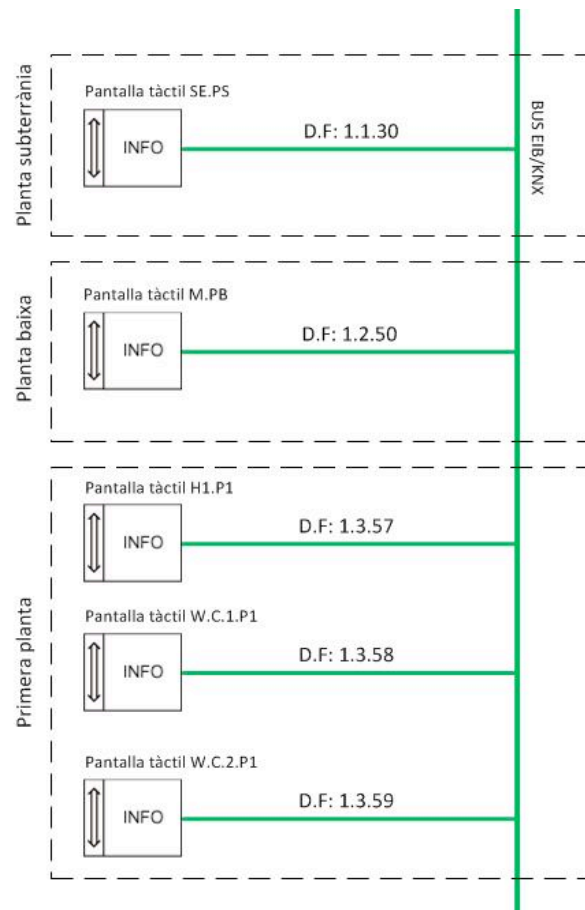


Fig. 3.24 Esquema domòtic dels elements de control

3.11. Infraestructura necessària

3.11.1. Canalització

La canalització principal de l'habitatge consisteix en una bandeja metàl·lica que s'instal·la en el fals sostre i transcorre per tot l'habitatge.



S'utilitza una bandeja metàl·lica perforada que incorpora el sistema VDM, que permet separar el cablejat elèctric respecte el cablejat de telecomunicacions (veu, dades i multimèdia), així s'eviten possibles distorsions.

El model que s'utilitza és de la casa *Simón* de 60x300 mm.

Per a la canalització secundària que s'estén des de la bandeja metàl·lica fins els punts de connexió, s'utilitza tub corrugat aïllant de 25mm de diàmetre i 40mm per a la canalització principal.

3.11.2. Cablejat

El cable de bus és el model YCYM 2 x 2 x 0,6 que disposa de quatre fils de color: vermell (+) i negre (-) per a la línia de bus principal, i els dos fils restants (groc i blanc), que poden ser utilitzats en cas d'apareixen problemes amb la línia principal.



Fig. 3.25. Cable bus KNX

La instal·lació de la línia de bus es realitza mitjançant els següents passos:

- Els dos fils del cable de bus s'han de pelar aproximadament 10 mm .
- La pantalla sobrant ha de ser retirada. Els dos fils addicionals del bus no es connecten i es recullen sobre el mateix cable.
- Totes les línies del bus han d'estar correctament marcades i identificades.
- S'han de respectar les limitacions topològiques de les línies.

- No es poden connectar components que pertanyen a diferents àrees o línies si no és a través dels corresponents acobladors de línia / àrea.
- S'ha de comprovar amb un voltímetre que la tensió i la polaritat de tots els finals de línia i els terminals de connexió són correctes.

Dins una línia de bus és necessari que es respectin les següents longituds de cable:

- La longitud total no ha de superar els 1000 metres.
- La distància màxima entre la font d'alimentació i un dispositiu ha de ser menor a 350 metres.
- La distància màxima entre dispositius no ha de superar els 750 metres.

Al realitzar la instal·lació s'ha de procurar que hi hagi un aïllament suficient entre la línia de 230V i el bus.

La distància mínima entre la línia d'alimentació de 230V i la línia de bus ha de ser de 4mm.

3.11.3. Armari domòtic

En l'armari domòtic s'instal·len els dispositius necessaris de control i d'alimentació de la instal·lació, ubicats en el carril DIN i on s'especifica en els esquemes corresponents. La seva ubicació és en la planta baixa, just al costat de la porta d'entrada principal.



Fig. 3.26. Armari domòtic

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions: Especialitat Telemàtica

INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR

Estudi econòmic

**EDUARD CORTADA MORALES
PONENT: JOSEP MARIA SOLANAS**

TARDOR 2011



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

4. Pressupost

4.1. Cost de materials

4.1.1. Cost: domòtica dels elements del sistema

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
202 REG	Font d'alimentació	4	347,39 €	1.389,56 €
2142 REG	Acoblador de línia	3	363,00 €	1.089,00 €
2130 USB	Mòdul USB	1	234,00 €	234,00 €
TOTAL				2.712,56 €

4.1.2. Cost: domòtica de persianes

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
2231 UP	Actuador persianes 1 canal	9	138,02 €	1.242,18 €
2202 REG	Actuador persianes 2 canals	6	227,97 €	1.367,82 €
3071 TSM	Polsador FD	16	124,89 €	1.998,24 €
FD 901 TSAP	Tecla pujar/baixar	16	7,05 €	112,80 €
TOTAL				4.721,04 €

4.1.3. Cost: domòtica d'il·luminació

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
3602 REG	Actuador dimmer 2 canals	4	402,88 €	1.611,52 €
2132.6 UP	Sortida binària 2 canals	12	138,02 €	1.656,24 €
3280 - 1 A	Sensor de moviment	4	127,85 €	511,40 €
3071 TSM	Polsador FD	13	124,89 €	1.623,57 €
FD 901 TSANA	Tecla il·luminació	13	7,73 €	100,49 €
TOTAL				5.503,22 €

6.1.4. Cost: domòtica de climatització

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
4093 KRM TS	Termòstat compacta	13	210,00 €	2.730,00 €
2136 REG HZ	Actuador climatització	13	266,19 €	3.460,47 €
A 4093 TSA A	Joc de tecles sèrie A500	13	18,29 €	237,77 €
3072 TSM	Polsador FD	1	135,16 €	135,16 €
FD 902 TSANA	Tecla climatització	2	4,97 €	9,94 €
TOTAL				6.573,34 €

6.1.5. Cost: domòtica de seguretat

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
AE/DOM-OP12	Sensor de fum	9	39,14 €	352,26 €
AE98/IN	Sensor inundació	5	50,84 €	254,20 €
AE98/INS	Sonda d'aigua	5	9,62 €	48,10 €
2131.16 UP	Sortida binària	5	117,64 €	588,20 €
2076-2 T	Entrada binària 2 canals	14	58,90 €	824,60 €
3071 TSM	Polsador FD	1	124,89 €	124,89 €
FD 901 TSANA	Tecla seguretat	1	7,73 €	7,73 €
TOTAL				2.199,98 €

6.1.6. Cost: domòtica dels elements de control

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
FP 701 CT IP	Pantalla tàctil	5	1.277 €	6.385 €
FP AL 781 EX	Marc pantalla tàctil	5	83,86 €	419,30 €
EBG24	Caixa encastable	5	71,05 €	355,25 €
TOTAL				7.160 €

6.1.7. Cost: cablejat i canalització

Ref.	Descripció	Unitats	Preu	Total
-	Cable YCYM 2 x 2 x 0,6	130 m	2,5 €/m	325,00 €
	Tub corrugat	200 m	2,30 €/m	460 €
	Bandeja metàlica fals sostre	130 m	8,20 €/m	1.066 €
-	Armari domòtic 7 files	1	490 €	490 €
	Petit material	200	5 €	1.000 €
TOTAL				3.341 €

4.2. Cost d'enginyeria

Descripció	Unitats	Preu	Total
Disseny de la instal·lació	7 h	65 €	455,00 €
Realització de la memòria	10 h	65 €	650,00 €
Realització dels plànols	8 h	60 €	480,00 €
Realització del pressupost	5 h	55 €	275,00 €
Posta en marxa de la	10 h	60 €	600,00 €
Despeses desplaçaments	4 h	30 €	120,00 €
TOTAL			2.580,00 €

4.3. Cost global³

Descripció	Import
Domòtica dels elements del sistema	2.712,56 €
Domòtica de persianes	4.721,04 €
Domòtica de il·luminació	5.503,22 €
Domòtica de calefacció	6.573,34 €
Domòtica de seguretat	2.199,98 €
Domòtica dels elements de control	7.160 €
Cablejat i canalització	3.341 €
Cost d'enginyeria	2.580,00 €
TOTAL	34.790,69 €

³ No s'inclou la mà d'obra de l'instal·lador elèctric.

5. Conclusions

El procés de disseny d'aquest projecte m'ha ajudat a aprendre sobre la domòtica i els diferents sistemes que existeixen actualment en el mercat i valorar la millor opció.

Degut a la constant evolució del món de la domòtica, és important saber que és el que vol l'usuari i realitzar la millor solució en cada cas.

He valorat molt positivament la realització del disseny de la instal·lació, ja que m'ha ajudat a familiaritzar-me amb el estàndard KNX, per a realitzar les configuracions dels dispositius sempre ajustades a les característiques tècniques corresponents.

També valoro positivament haver estat en contacte amb un tècnic (KNX partner) de l'empresa JUNG, que m'ha aconsellat en la millor solució possible per a la meua instal·lació.

Finalment vull destacar que el camp de la domòtica té encara un llarg camí per recorre, i és per això que cal estar al dia de les futures evolucions del mercat.

6. Bibliografia

6.1. Llibres

- Instal·lacions automatitzades en habitatges i edificis – *Antonio Rodríguez · Miquel Casa*
- El Proyecto Domótico : Metodología para la elaboración de proyectos y aplicaciones domóticas – *Colegio oficial ingenieros de telecomunicación*

6.2. Pàgines web

- www.jungiberica.es
- <http://www.mcgraw-hill.es/bcv/guide/capitulo/8448199464.pdf>
- www.knx.org
- www.futurasmus.es
- www.casadomo.com
- www.wikipedia.com

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA

Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions: Especialitat Telemàtica

INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR

Plànols

**EDUARD CORTADA MORALES
PONENT: JOSEP MARIA SOLANAS**

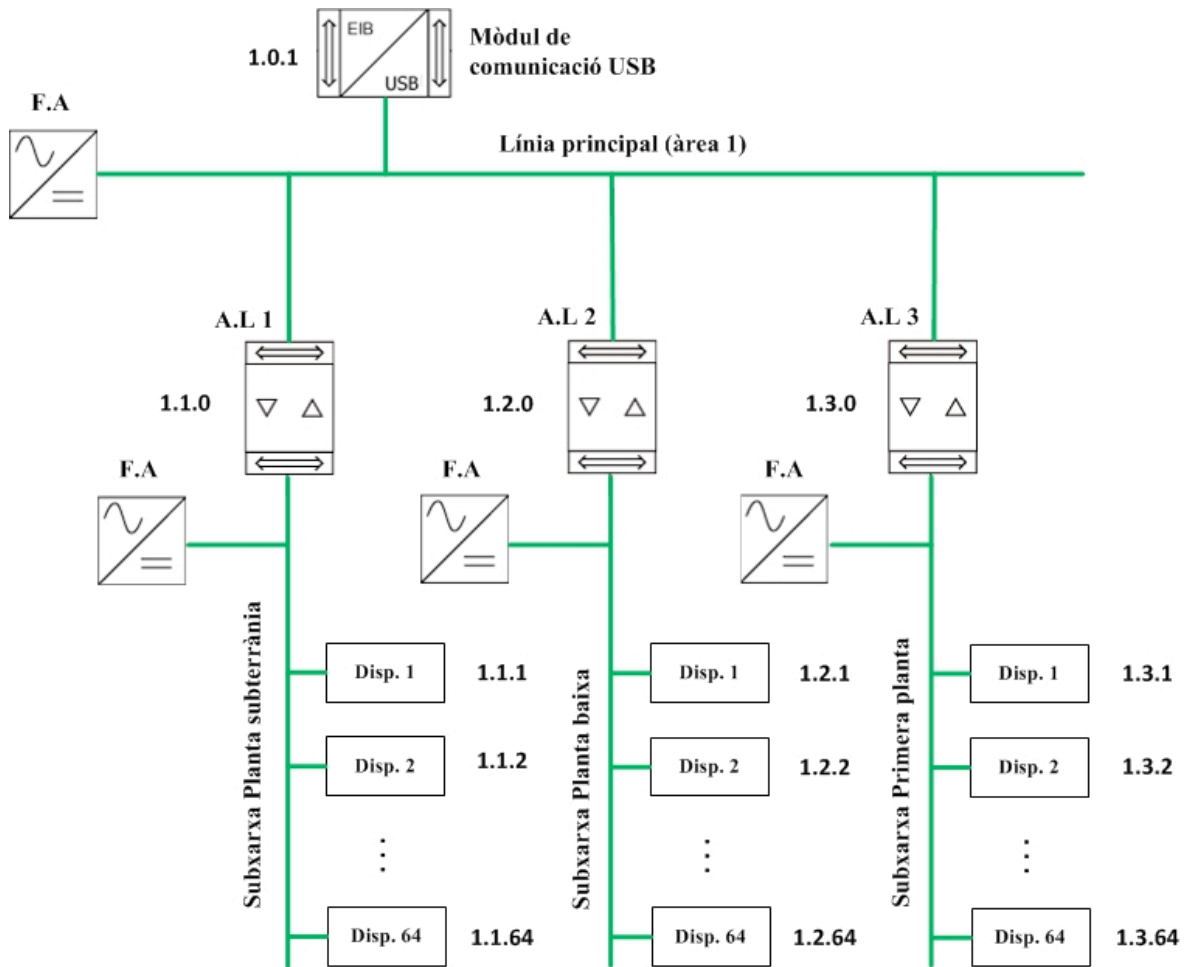
TARDOR 2011



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

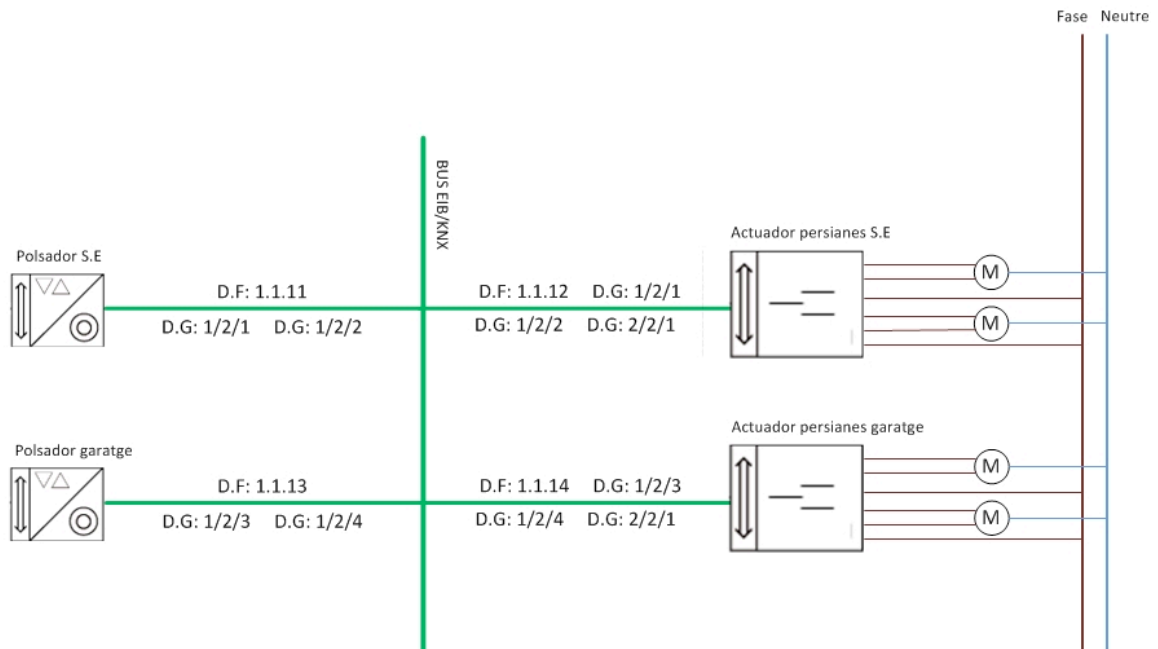
8. Esquemes

8.1. Esquema general de la instal·lació

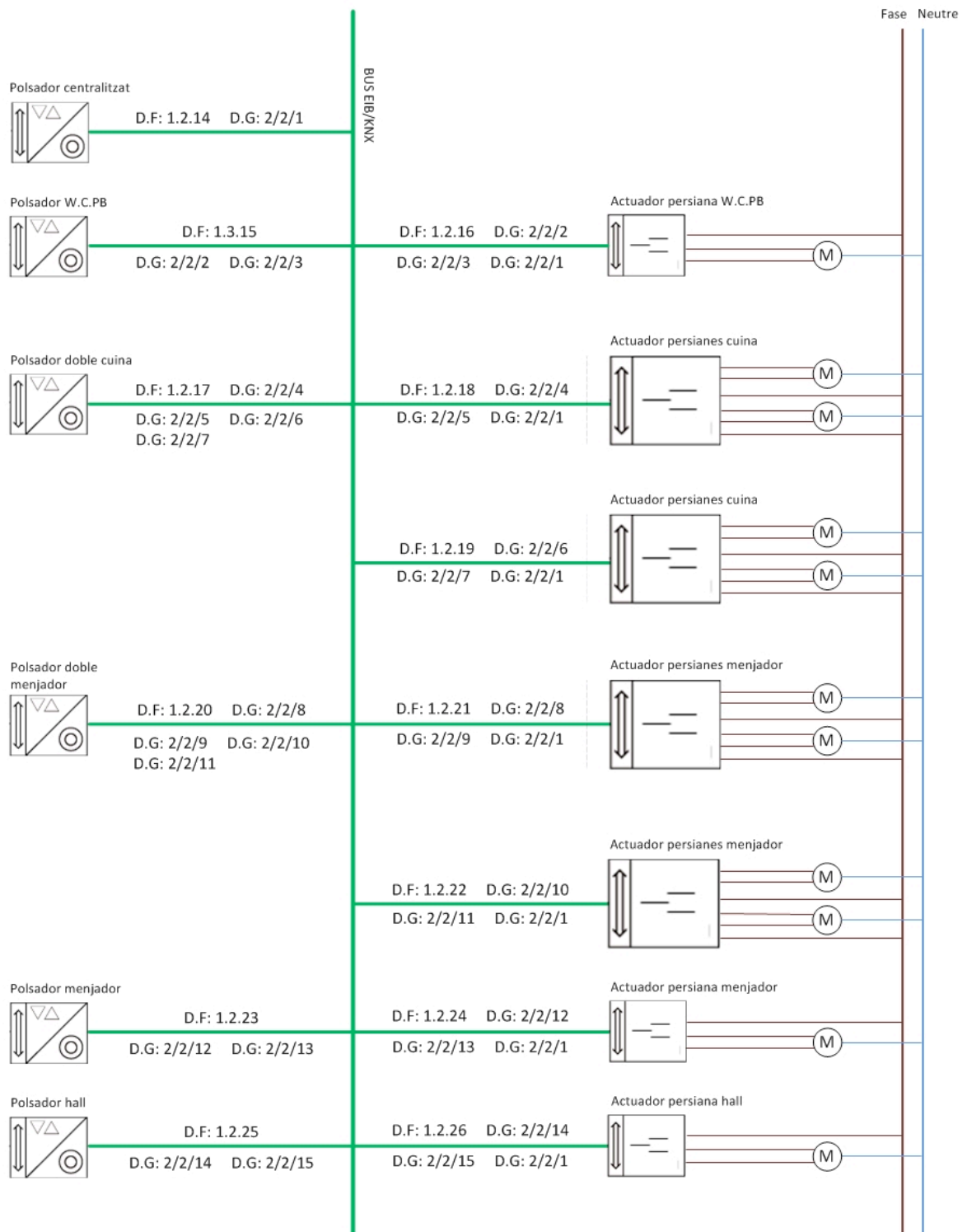


8.2. Persianes

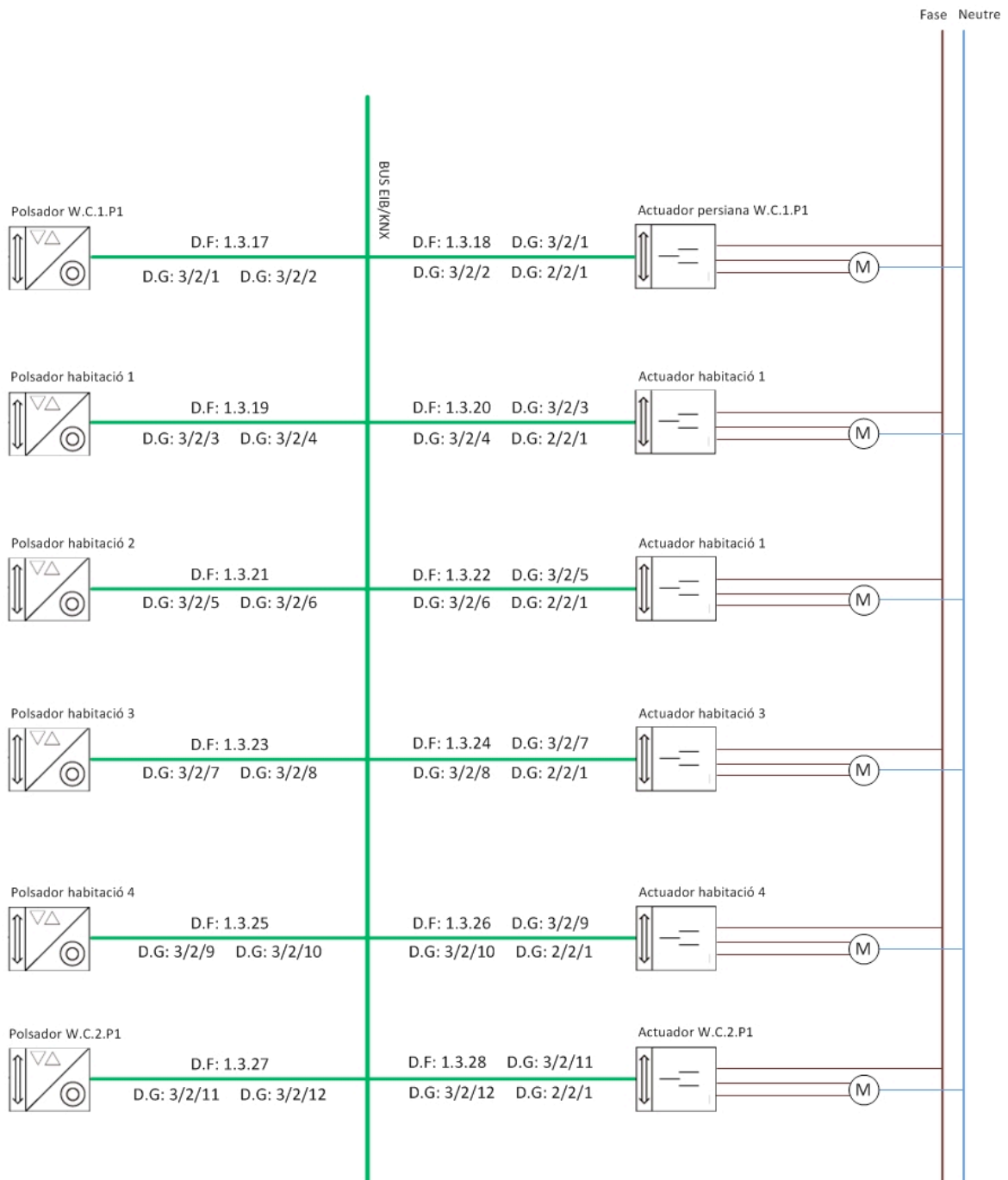
8.2.1. Planta subterrània



8.2.2. Planta baixa

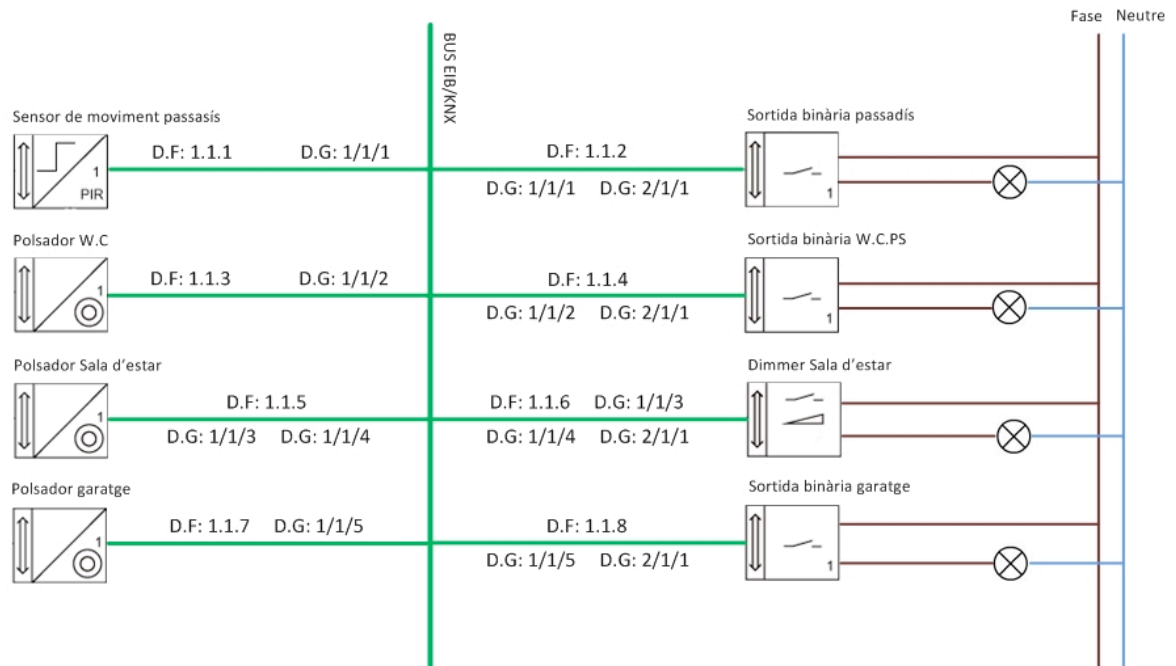


8.2.3. Primera planta

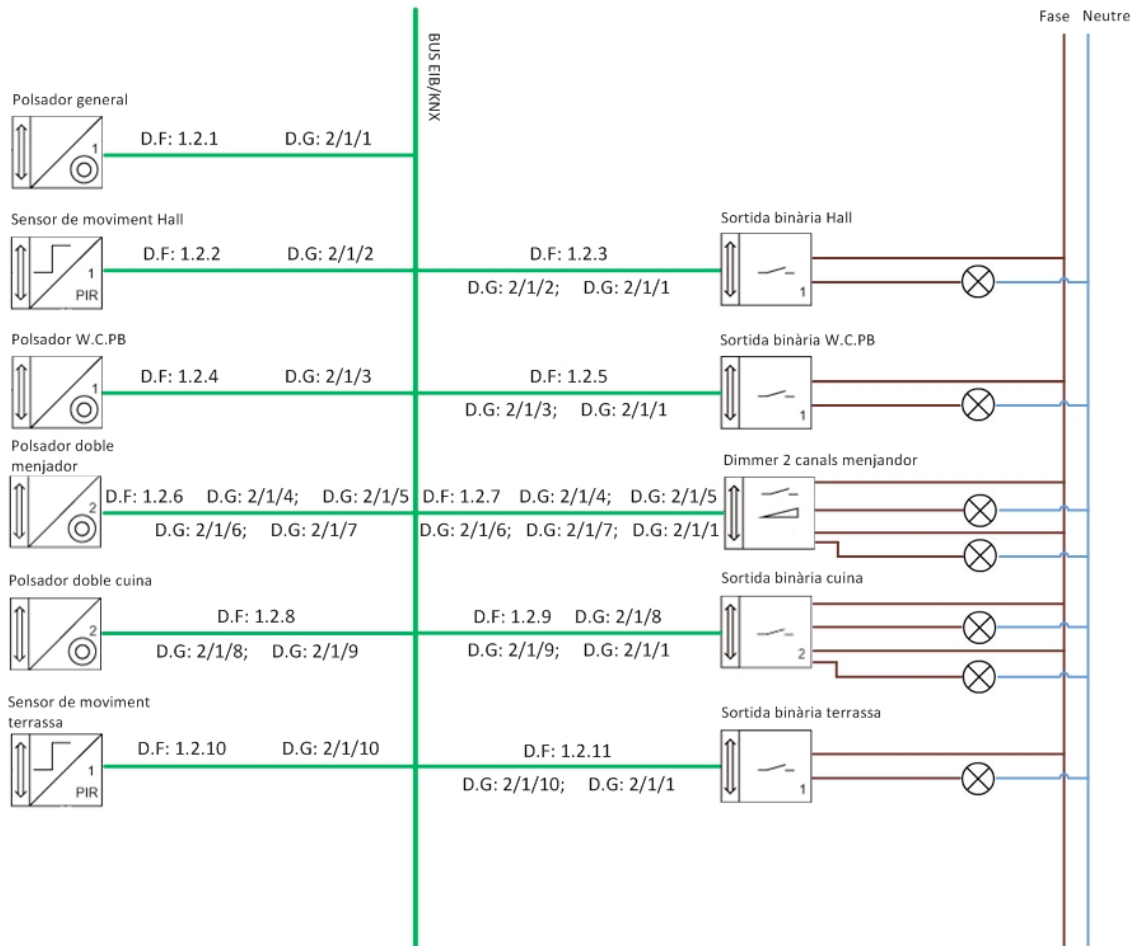


8.3. Il·luminació

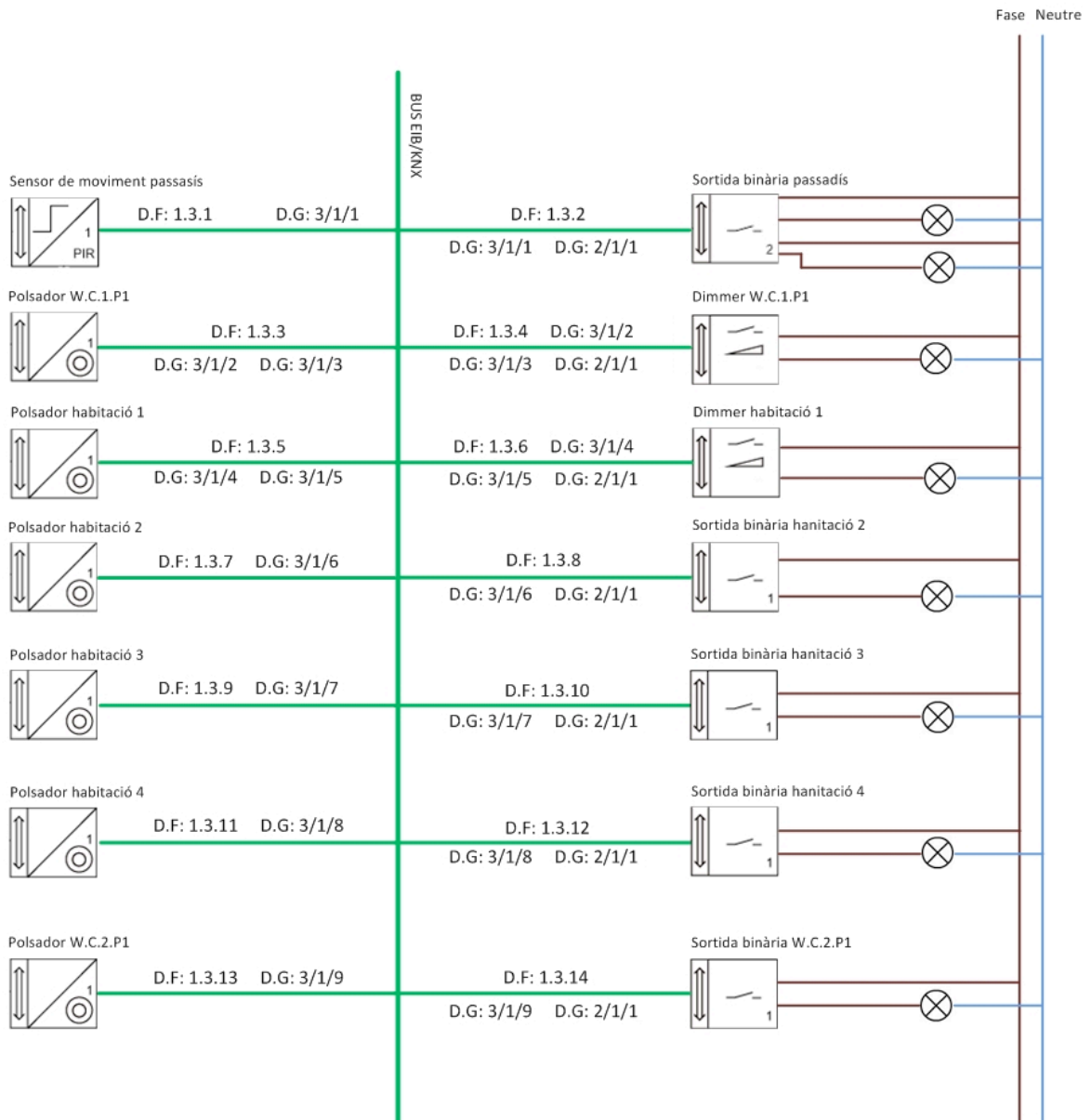
8.3.1. Planta subterrània



8.3.2. Planta baixa

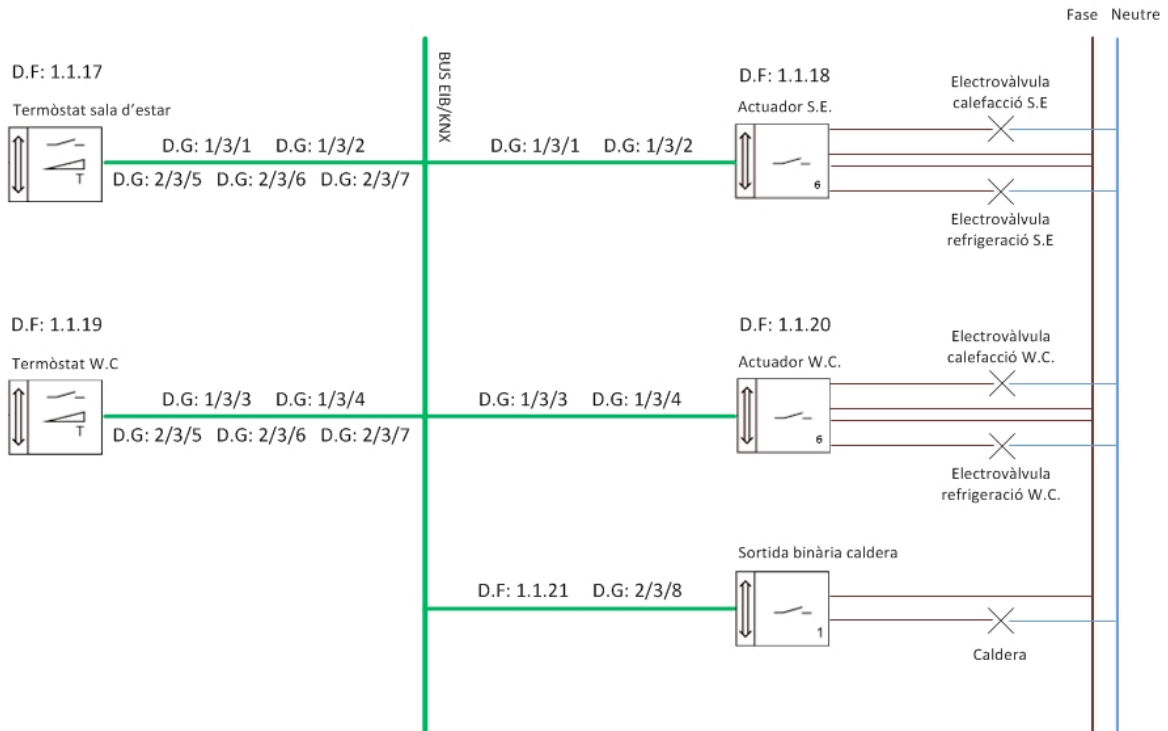


8.3.3. Primera planta

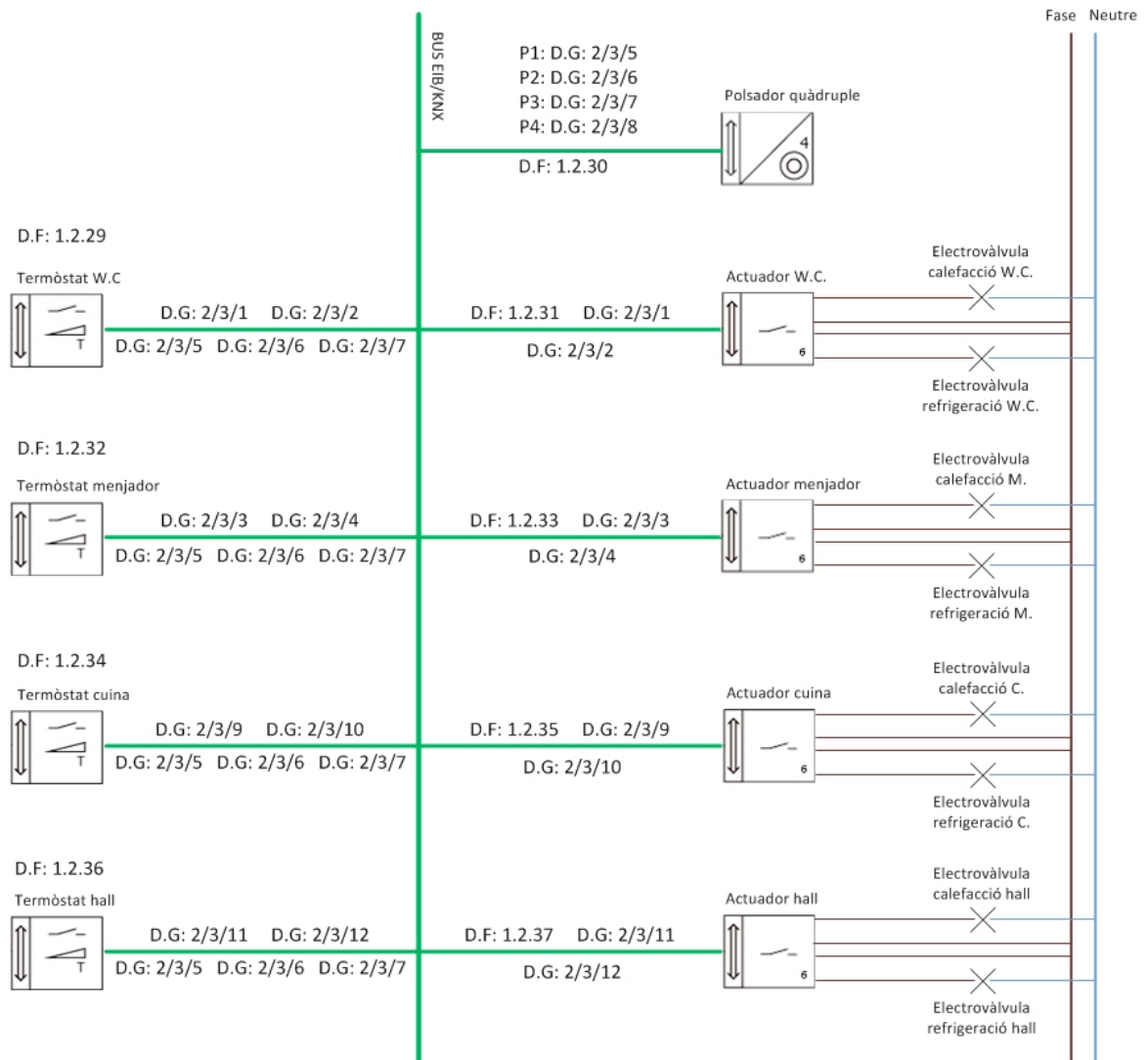


8.4. Climatització

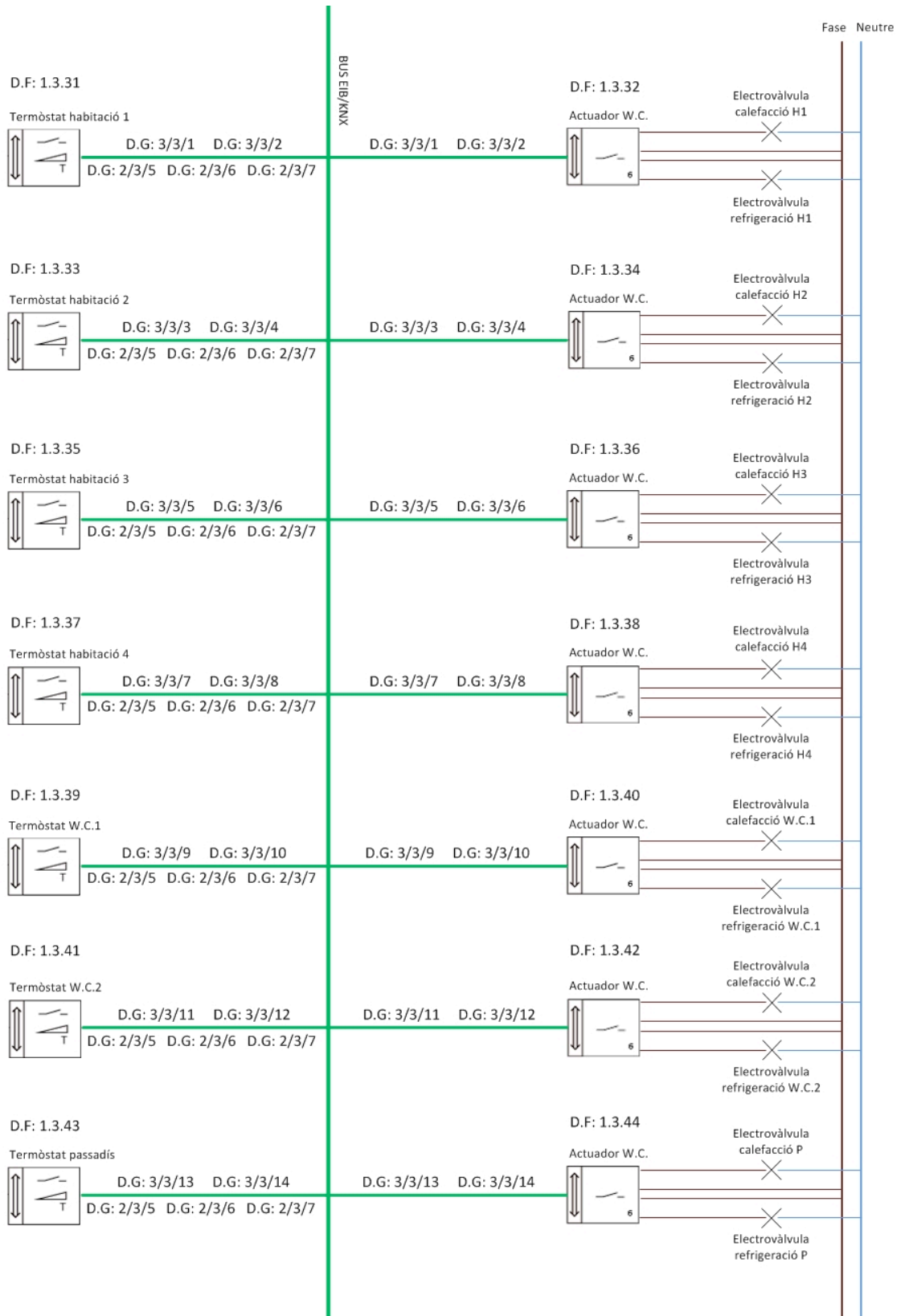
8.4.1. Planta subterrània



8.4.2. Planta baixa

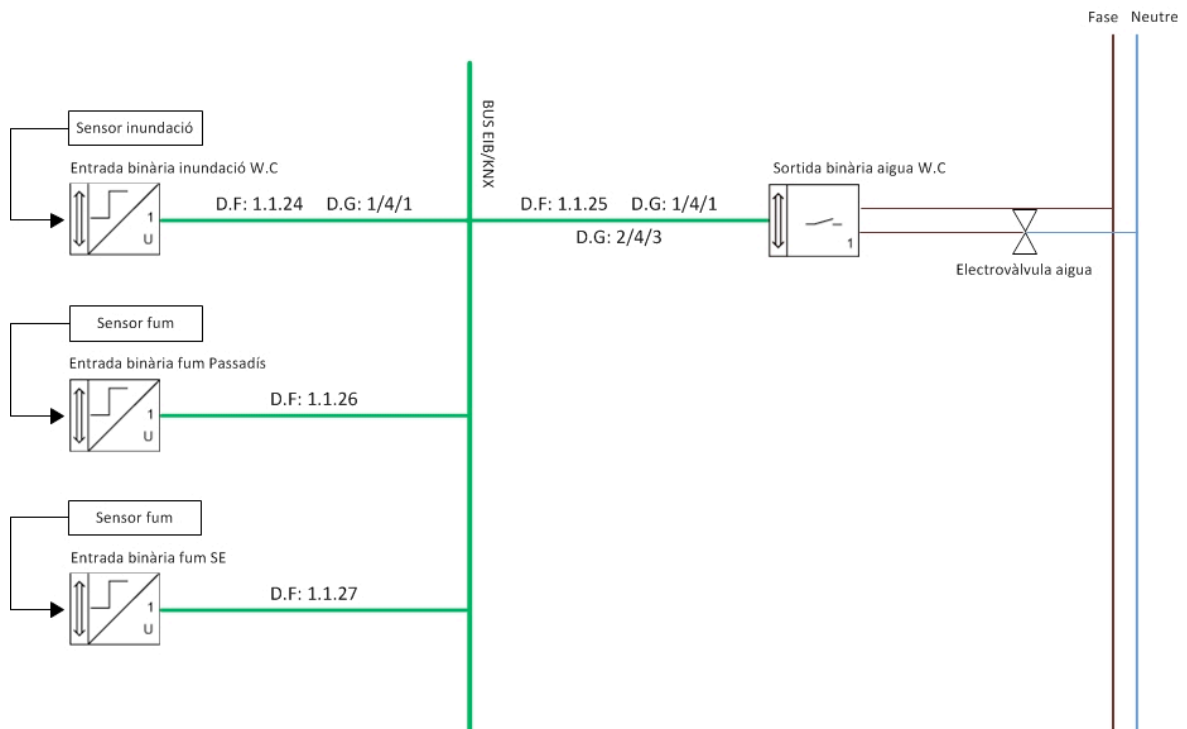


8.4.3. Primera planta

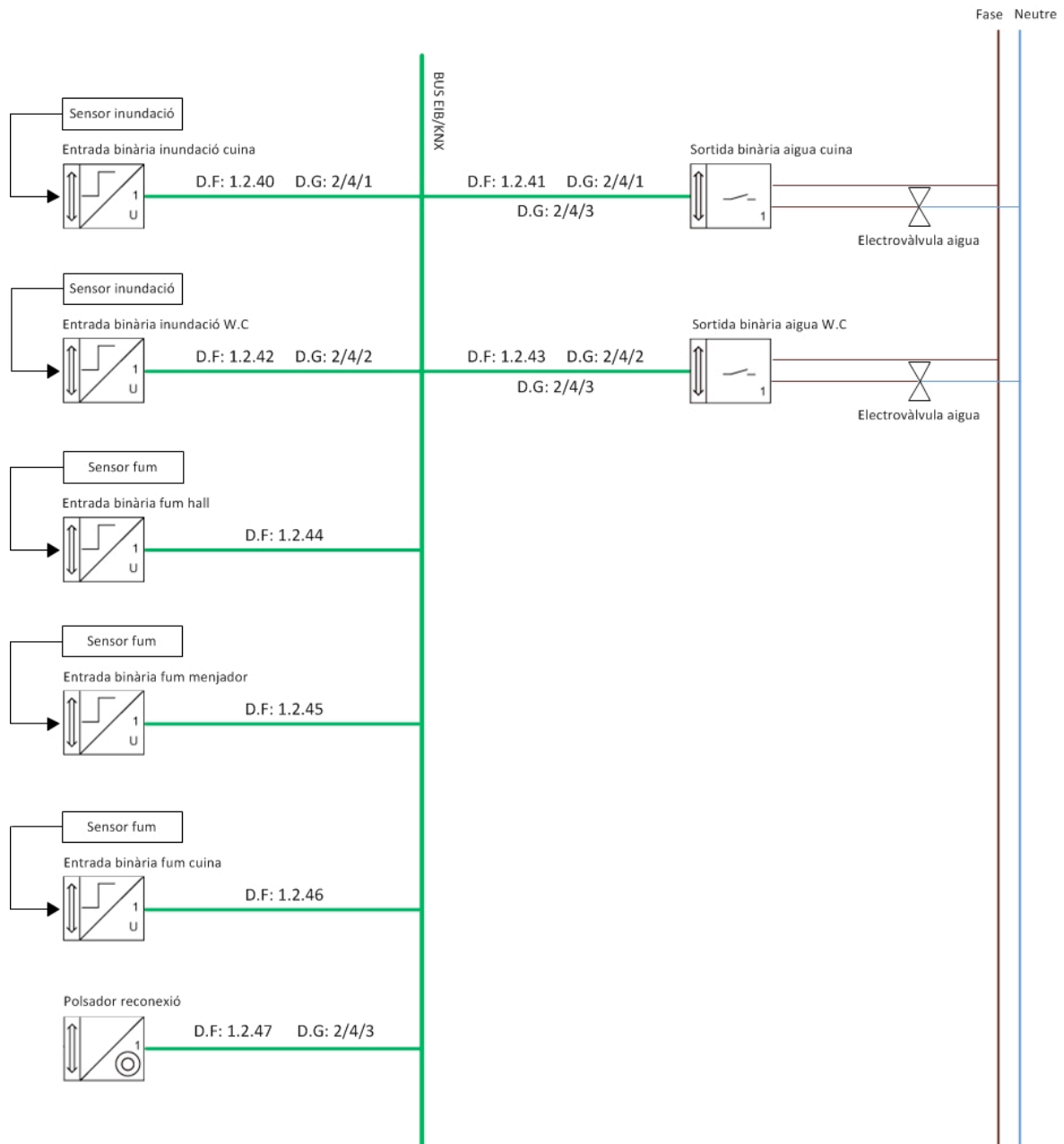


8.5. Seguretat

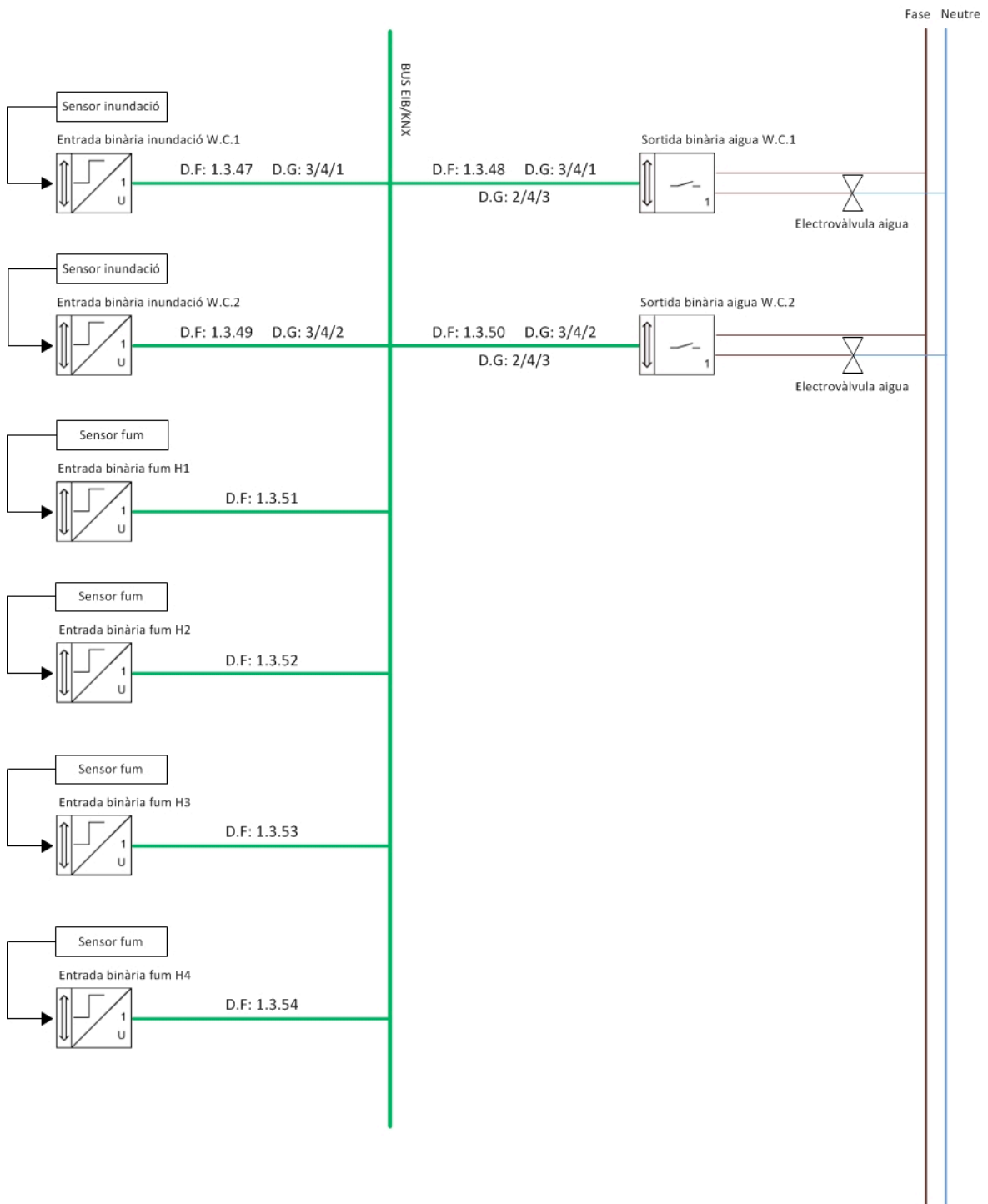
8.5.1. Planta subterrània



8.5.2. Planta baixa



8.5.3. Primera planta



Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**

Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions: Especialitat Telemàtica

INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR

Plec de condicions

**EDUARD CORTADA MORALES
PONENT: JOSEP MARIA SOLANAS**

TARDOR 2011



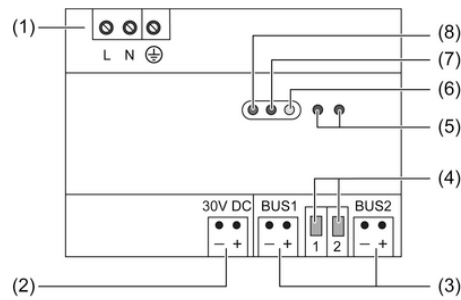
**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

9. Plec de condicions

9.1. Característiques dels elements del sistema

9.1.1. Font d'alimentació (2002 REG)

Estructura del mecanisme



(1) Conexión de red

(2) Salida CC 30 V

(3) Salidas para líneas de bus

(4) Pulsador de reset para líneas de bus

(5) LED indicador, rojo: reset del bus

(6) LED indicador, amarillo: sobretensión

(7) LED indicador, rojo: sobrecarga

(8) LED indicador, verde: funcionamiento

Información del sistema

Este aparato es un producto perteneciente a los sistemas KNX y cumple con la directiva KNX. Para su comprensión se presupone un conocimiento técnico detallado obtenido a través de cursos de formación sobre KNX.

Uso conforme a lo previsto

- Alimentación de aparatos KNX con tensión de bus
- Montaje sobre perfil DIN según DIN EN 60715 en subdistribuidor

Características del producto

- Una o dos salidas con reactancia integrada para alimentar líneas de bus
- Una salida CC 30 V para alimentar aparatos adicionales
- La corriente nominal se puede distribuir libremente entre las salidas
- Pulsador de reset para cada línea de bus
- Resistente a cortocircuitos
- Dos salidas con reactancia integrada para alimentar líneas de bus

Montaje y conexión eléctrica

- Conectar la tensión de alimentación a los bornes L y N (1).
- Conectar el conductor de protección PE al borne de tierra.
- Conectar la línea de bus KNX una la salida BUS.

i) La carga total de las salidas se puede distribuir libremente. No se debe superar la corriente nominal total.

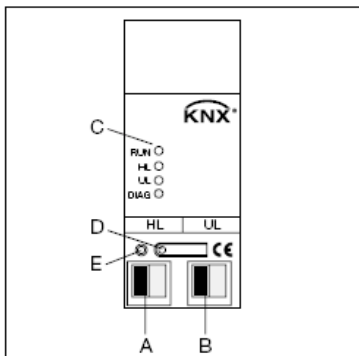
i) Una línea de bus KNX puede ser alimentada por dos suministros de corriente. Entre los puntos de alimentación debe haber, por lo menos, 200 m de cable bus.

Datos técnicos

Tensión nominal CA	CA 161 ... 264 V ~
Frecuencia de la red	50 / 60 Hz
Tensión nominal CC	CC 176 ... 270 V
Potencia disipada	máx. 5 W (en el funcionamiento nominal)
Corriente de salida	
Núm. de art. 2005 REG	320 mA (Todas las salidas)
Núm. de art. 2002 REG	640 mA (Todas las salidas)
Salidas BUS	
Tensión de salida del bus	CC 28 ... 31 V MBTS
Tipo de conexión bus	Borne de conexión
Medio KNX	TP 1
Salida CC 30 V	
Tensión de salida	CC 30 V
Tipo de conexión	Borne de conexión
Temperatura ambiente	-5 ... +45 °C
Temperatura de almacenamiento/ transporte	-25 ... +70 °C
Anchura de montaje	
Núm. de art. 2005 REG	72 mm / 4 módulos
Núm. de art. 2002 REG	126 mm / 7 módulos
Tipo de conexión monofilar	Terminal de rosca
flexible sin funda terminal	0,2 ... 4 mm ²
flexible con funda terminal	0,75 ... 4 mm ² 0,5 ... 2,5 mm ²

9.1.2. Acoblador de línea (2142 REG)

Estructura del mecanismo



Dimensiones:

Ancho: 36 mm (2 Módulos DIN)

Alto: 90 mm

Profundo: 60 mm

A: Conexión de bus KNX para la línea superior.

B: Conexión de bus KNX para la línea inferior.

C: LED verde:

Encendido: Indica que hay tensión tanto en la línea superior como inferior, y el aparato está listo para funcionar.

Apagado: Indica que no hay tensión de bus en la línea superior.

Parpadea: Indica que no hay tensión de bus en la línea inferior.

LED “HL” amarillo: Señaliza la recepción de telegramas por la línea superior

LED “UL” amarillo: Señaliza la recepción de telegramas por la línea inferior

LED “DIAG” rojo: Señaliza la transmisión de telegramas de grupo:

Apagado: Mediante los parámetros se ha seleccionado que no pasen telegramas, o que lo hagan en función de la tabla de filtros.

Encendido: Mediante los parámetros se ha seleccionado que pasen todos los telegramas, independientemente de que sus direcciones estén o no en la tabla de filtros. Una vez realizada la puesta en marcha de la instalación, se recomienda activar la tabla de filtros.

D: Botón de programación.

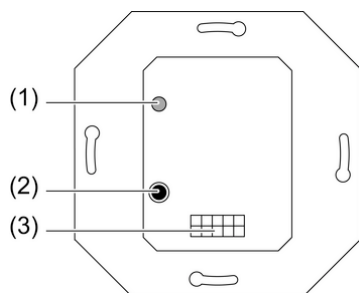
E: LED de programación.

Características del producto

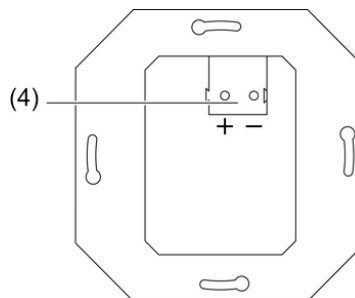
Protección:	IP 20
Temperatura de funcionamiento:	-5 °C a +45 °C
Temperatura de almacenaje:	-25 °C a +70 °C (Almacenaje por encima de los 45° C reduce la vida útil)
Humedad relativa:	del 5% al 93%, sin condensación
Montaje:	carril DIN, 2 módulos
Alimentación KNX/EIB	
Alimentación:	21...32 V DC (mediante la línea superior)
Consumo de potencia:	
Línea superior:	entre 120 y 190 mW
Línea inferior:	entre 170 y 260 mW
Consumo de corriente:	
Línea superior:	aprox. 6 mA
Línea inferior:	aprox. 8 mA
Conexión:	al bus mediante terminales de conexión
Comportamiento a la caída de tensión de bus:	
Línea superior:	El aparato no funciona. Todos los LEDs apagados
Línea inferior:	Su funcionamiento de cara a la línea superior no se ve afectado. Se puede programar y los LEDs funcionan.
Comportamiento al regreso de la tensión de bus:	
	Tras la inicialización, que dura 1 segundo, el aparato está listo para funcionar.
Comportamiento al regreso de la tensión de bus: Según parametrización (ver capítulo Aplicación)	

9.1.3. Acoblador de bus encastable (2070U)

Estructura del mecanismo



Acoplador de bus - Vista frontal



Acoplador de bus - vista trasera

- (1) LED de programación
- (2) Tecla de programación
- (3) Interfaz de aplicación
- (4) Conexión de bus

Montar y conectar el aparato

Tenga en cuenta la posición de montaje (figura 1).

- Conectar el cable de bus al terminal de conexión (4). Rojo: +, negro: -.
- Montar el equipo en la caja para mecanismos.
- Si no hay ningún módulo de aplicación disponible: montar la tapa ciega.

Descargar la dirección física y el software de aplicación

La dirección física sólo se indica para un dispositivo. Sólo puede haber un dispositivo que se encuentre en el modo de programación.

No se ha colocado el módulo de aplicación. La tecla de programación y el LED son accesibles.

- Pulsar la tecla de programación (2).

- El LED de programación (1) se ilumina.
- Introducir las direcciones físicas.
- El LED de programación se apaga.
- Descargar el software de aplicación.

Características del producto

Medio KNX	TP 1
Modo de puesta en funcionamiento	Modo S
Tensión nominal KNX	CC 21 ... 32 V MBTS
Potencia absorbida KNX	máx. 150 mW (con el módulo de aplicación)
Interfaz de aplicación	
Potencia de salida	máx. 100 mW
Condiciones ambientales	
Clase de protección	III
Temperatura ambiente	-5 ... +45 °C
Temperatura de almacenamiento/ transporte	-25 ... +70 °C

9.1.4. Mòdul de comunicació USB (2130 REG)

Características del producto

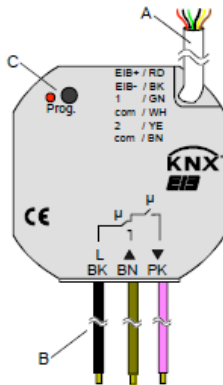
Entrada	
Cantidad:	1
Conexión:	USB
Estanqueidad:	IP 20
Aislamiento eléctrico:	según norma DIN VDE 0160
Temperatura ambiente:	-5°C hasta +45°C
Fijación:	al carril DIN

9.2. Característiques domòtica de persianes

9.2.1. Actuadors

Actuador d'un canal (2231 UP)

Illustration:



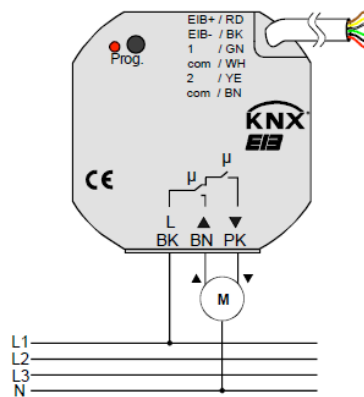
Dimensions:

Ø: 53 mm
Height (H): 28 mm

Controls:

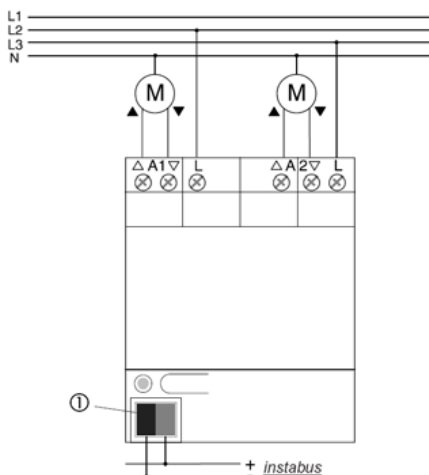
- A** Low-voltage connecting wires
 red (RD): bus (+)
 black (BK): bus (-)
 green (GN): extension input 1
 white (WH): reference potential (com)
 yellow (YE): extension input 2
 brown (BN): reference potential (com)
- B** Load connection wires
 black (BK): L (phase connection)
 brown (BN): ▲ (travel direction UP)
 magenta (PK): ▼ (travel direction DOWN)
- C**: Programming button / LED (red)

Connecting diagram



Característiques tècniques:

Índice de protección:	IP 20
Temperatura ambiente:	-5°C a +45°C
Temperatura de almacenaje:	-25°C a +70°C
Montaje:	en caja universal
Alimentación:	a través del bus KNX
Cable de conexión:	YY 6 x 0,6 mm; rojo: Bus (+) / negro: Bus (-) Longitud, 33 cm
Consumo:	tip. 150 mW
Entradas	
Número:	2
Cable:	YY 6 x 0,6 mm
	verde: Entrada binaria 1
	blanco: potencial
	amarillo: Entrada binaria 2
	marrón: potencial
Longitud del cable:	aprox. 33 cm, prolongable hasta máximo 5 metros.
Resistencia de cortocircuito:	máx. 2 kOhm para flanco ascendente.
Salida	
Número:	1
Cable:	2 x H05 V-K 2,5 mm ² , de 20 cm.
Tipo:	relé bistable libre de potencial
Tensión de conmutación:	230 V AC; 50 / 60 Hz
Carga conectable:	máx. 1 Motor de 1.000 VA
Dimensiones:	Ø 53 mm, Altura 28 mm

Actuador de dos canais (2202 REG)**Connecting diagram****Característiques tècniques:**

Alimentación:	24 V DC (+6V / -4V) a través del BCU
Consumo:	típico 120 mW, máx. 390 mW
Conexión al bus:	terminales de conexión KNX
Salidas	
Número:	2
Tipo:	potencial libre, normalmente abiertos
Tensión nominal:	230 V AC
Corriente máxima:	6 A (carga óhmica)
Protección:	IP 20
Tensión de aislamiento:	según norma VDE 0106 T 101
Temperatura ambiente:	-5°C hasta +45°C
Montaje:	En carril DIN

9.3. Característiques domòtica de il·luminació

9.3.1. Actuadors dimmer (3602 REG)

Característiques tècniques:

Alimentación de bus:	24 V DC (+6V / -4V) a través del BCU
Consumo:	típico 150 mW
Conexión al bus:	terminales de conexión EIB
Salidas	
Número:	2
Tipo:	MOS-FET, fase ascendente y descendente
Tensión nominal:	230 V AC
Corriente máxima:	2 x 1 A
Carga mínima:	50 W por canal
Pérdida de potencia:	aprox. 4,5 W
Potencia máxima:	
Incandescencia:	210 W
Halógenas 230 V:	210 W
Halógenas b.v., trafo convencional:	210 VA
Halógenas b.v., trafo electrónico:	210 VA
Protección:	IP 20
Montaje:	En carril DIN

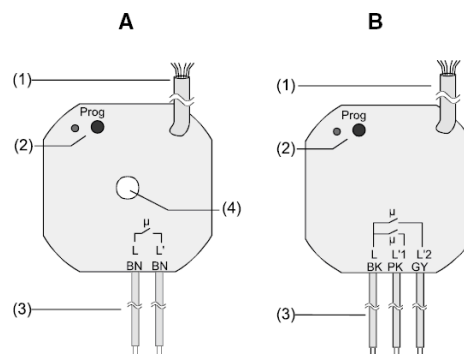
Objetos de comunicación

Objeto	Función	Nombre	Tipo	Flag:
0	Salida 1	Accionamiento	1 Bit	E,C
1	Salida 2	Accionamiento	1 Bit	E,C
2	Salida 1	Regulación	4 Bit	E,C
3	Salida 2	Regulación	4 Bit	E,C
4	Salida 1	Valor luminoso	1 Byte	E,C
5	Salida 2	Valor luminoso	1 Byte	E,C
6	Salida 1	Reenvío accionam	1 Bit	T,C
7	Salida 2	Reenvío accionam	1 Bit	T,C
8	Salida 1	Reenvío valor	1 Byte	T,C
9	Salida 2	Reenvío valor	1 Byte	T,C
10	Salida 1	bloqueo	1 Bit	E,C
11	Salida 2	bloqueo	1 Bit	E,C
12	Salida 1	Escena luminosa	1 Byte	E,C
13	Salida 2	Escena luminosa	1 Byte	E,C

9.3.2. Sortides binàries (2132.6 UP)

Tipos de carga para el actuador de regulación de luz universal

- lámparas de incandescencia de 230 V,
- lámparas de halógeno de 230 V
- lámparas de halógeno de bajo voltaje con transformadores electrónicos
- lámparas de halógeno de bajo voltaje con transformadores convencionales
- cargas mezcladas de los tipos de carga especificados



- (1) Línea de mando (conexión bus y entradas binarias)
- (2) Botón y LED de programación
- (3) Líneas de carga
- (4) Abertura para cubierta en el techo (solamente actuador de conmutación, 1 canal)

Actuador de conmutación, 1 canal, 16 A UP (Fig. A)		
L, L'	marrón	(BN)
Actuador de conmutación, 2 canales, 6 A Up (Fig. B)		
L	negro	(BK)
L'1	rosa	(PK)
L'2	gris	(GY)

Características técnicas

Generalidades

Alimentación KNX/EIB:	21 - 32 V CC
Potencia absorbida KNX/EIB:	típ. 150 mW
Conexión KNX/EIB:	cable de conexión confeccionado
Conexión a la red:	cable de conexión confeccionado
Temperatura ambiente:	-5 °C a +45 °C
Temp. de almacenamiento:	-25 °C a +70 °C
Medidas :	Ø de 53 mm, altura de 28 mm
Línea de mando:	YY6x0,6, longitud aprox. 33 cm
Conexión de equipo sec.:	pulsadores/interruptores o contactos libres de potencial
Conexión bus:	a través de borne 0,6...0,8 mm
Modo de protección (EN 60529):	IP20

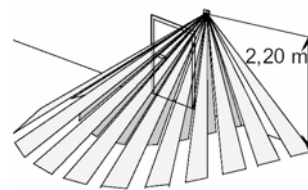
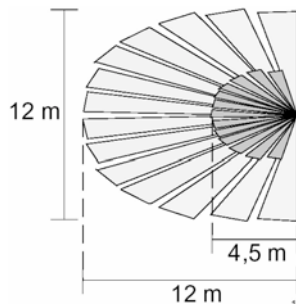
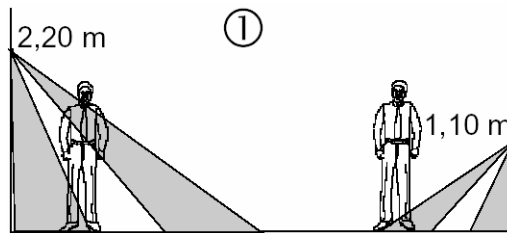
Actuador de conmutación, 1 canal, 16 A UP

Capacidad de con. 230 V:	16 A a 230 V CA
Potencia de ruptura lámparas de incandescencia:	2500 W
lámparas de halógeno de alta tensión:	2200 W
Carga capacitiva:	230 V CA, 10 A, máx. 105 µF
Transformadores convencionales:	1000 VA
transformadores Tronic:	1000 W

Corriente de puesta en circuito:	400 A / 20 ms
Clase de contactos, salidas:	contactos normalmente abiertos, libres de potencial (contacto μ)
Tensión entr. de equipo sec.:	aprox. -19 V (U_{COM})
Conexión de línea de carga:	con borne de enchufe con resorte adjunto
Actuador de conmutación, 2 canales, 6A UP	
Capacidad de con. 230 V:	2 x 6 A / 230 V CA
Potencia de ruptura lámparas de incandescencia:	1200 W
transformadores convencionales:	1200 W
Carga capacitiva:	230 V CA, 6 A, máx. 14 μ F
lámparas de halógeno de baja tensión:	500 VA
transformadores Tronic:	500 W
Corriente de puesta en circuito:	120 A / 20 ms
Clase de contactos, salidas:	contactos normalmente abiertos, libres de potencial (contacto μ)
Tensión entr. de equipo sec.:	aprox. -19 V (U_{COM})
Conexión de línea de carga:	con borne de enchufe con resorte adjunto

9.3.3. Sensor de moviment (3280-1 A)

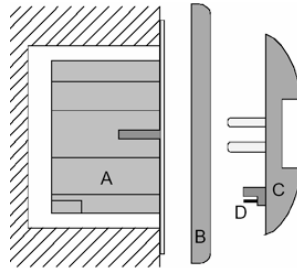
Función



Instalación

The user module must be plugged onto a bus coupler (A).

User interface (D) of the attachment needs to be placed at the bottom as, otherwise, malfunctioning may occur.



Frame (B) must be plugged onto the flush-mounted insert together with sensor part (C).

Características técnicas

Angle of detection:	180°
Class of protection: IP 20	
Ambient temperature:	-5 °C to +45 °C
Connections	
User interface (AST):	2 x 5pole for sensor part

Cap lens for 1.10 m installation height

Front rated detection range:	10 m
Lateral rated detection range:	2 x 6 m
Installation height for rated detection range:	1,10 m
Numbers of lenses	18
Lens planes:	2

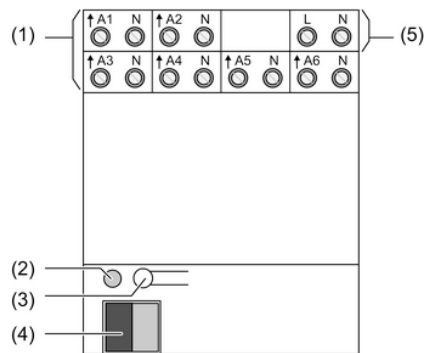
Cap lens for 2.20 m installation height

Front rated detection range:	12 m
Lateral rated detection range:	2 x 6 m
Installation height for rated detection range:	2,20 m
Numbers of lenses	18
Lens planes:	2

9.4. Característiques domòtica de climatització

9.4.1. Actuator (2136 REG HZ)

Estructura del mecanisme



(1) Conexión de accionamientos reguladores electrotérmicos

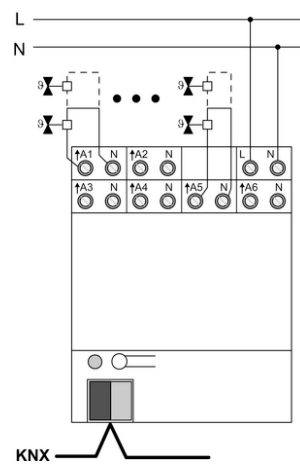
(2) LED de programación

(3) Tecla de programación

(4) Conexión KNX

(5) Conexión de la tensión de alimentación

Conexión del aparato



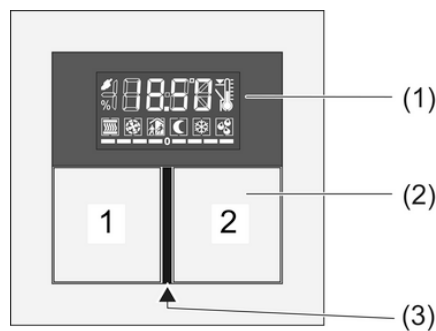
Conectar por cada grupo de salidas A1...A3 y A4...A6 sólo accionamientos reguladores del mismo tipo.

Característiques tècniques

Tensió nominal	CA 230 / 240 V ~
Frecuència de la red	50 / 60 Hz
Potència dissipada	aprox. 2 W
Condicions ambientals	
Temperatura ambiente	-5 ... +45 °C
Temperatura de almacenamiento/ transporte	-25 ... +70 °C
Salidas de calefacción	
Tipo de contacto	Semiconductor (Triac), ε
Tensió de conexió	CA 230 V / 240 V ~
Intensidad de conmutación	5 ... 50 mA
Corriente de encendido	máx. 1,5 A (2 s)
Número de accionamientos por salida	máx. 4
Carcasa	
Anchura de montaje	72 mm / 4 módulos
Conexión salidas	
Tipo de conexión	Terminal de rosca
monofilar	0,5 ... 4 mm ²
flexible sin funda terminal	0,5 ... 4 mm ²
flexible con funda terminal	0,5 ... 2,5 mm ²
KNX	
Medio KNX	TP 1

9.4.2. Termòstat (4093 KRM TS D)

Estructura del mecanismo



- (1) LCD con tecla
- (2) Teclas 1 y 2
- (3) LED de modo de funcionamiento y de estado

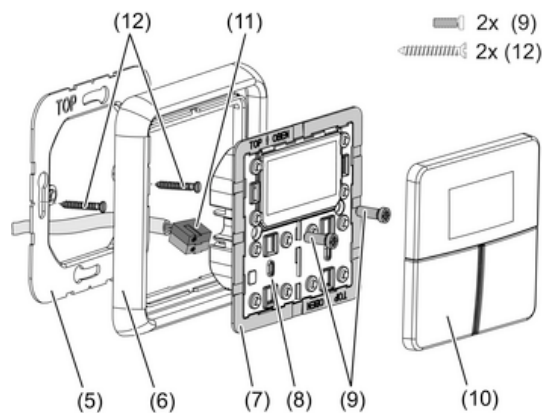
Manejo

En función de la programación, una tecla puede tener hasta tres funciones: arriba/izquierda, abajo/derecha, toda la superficie de la tecla. El manejo depende de cada función.

- Accionar: pulsar brevemente la tecla.

- Regulación de luz: pulsar prolongadamente la tecla. Al soltar la tecla se para el proceso de regulación.
- Subir o bajar persiana: pulsar prolongadamente la tecla.
- Parar o regular persiana: pulsar brevemente la tecla.
- Llamar escena luminosa: pulsar brevemente la tecla.
- Memorizar escena luminosa: pulsar prolongadamente la tecla.
- Asignar valor, p. ej. el valor nominal de temperatura o de luminosidad: pulsar brevemente la tecla.

Montar y conectar el aparato



- (5) Placa de soporte
- (6) Marco de diseño
- (7) Marco adaptador
- (8) Módulo de reglaje
- (9) Tornillos de fijación
- (10) Teclas Design
- (11) Bornes de conexión KNX
- (12) Tornillos para cajas

Datos técnicos

Medio KNX	TP 1
Modo de puesta en funcionamiento	Modo S
Tensión nominal KNX	c.c. 21 V ... 32 V MBTS
Corriente absorbida KNX	máx. 25 mA
Tipo de conexión KNX	Terminal de conexión
Temperatura ambiente	-5 ... +45 °C
Temperatura de almacenamiento / transporte	-25 ... +70 °C
Clase de protección	III

Valores de control si salida control a 2 puntos

96	Var. ctrl calefacción	R. Salida	1 bit	1.001
96	Var. ctrl calefacción principal	R. Salida	1 bit	1.001
97	Var. ctrl calefacción adicional	R. Salida	1 bit	1.001
98	Var. ctrl refrigeración	R. Salida	1 bit	1.001
98	Var. ctrl refrig. básica	R. Salida	1 bit	1.001
99	Var. ctrl refrig. adicional	R. Salida	1 bit	1.001
82	Modo confort	R. Entrada	1 bit	1.001
83	Modo Standby	R. Entrada	1 bit	1.001
84	Modo noche	R. Entrada	1 bit	1.001
85	Protección heladas/calor	R. Entrada	1 bit	1.001

9.5. Característiques domòtica de seguretat

9.5.1. Sensor de fum (AE/DOM-0P12)

Características técnicas:

Alimentación:	12 V DC
Consumo en reposo/alarma:	18 µA / 60 mA
Salida:	relé inversor libre potencial
Temperatura:	4°C hasta 45°C
Dimensiones:	Ø 100 mm. Altura: 35 mm

9.5.2. Sensor de inundació (AE98/IN)

Características técnicas:

Alimentación:	12 V DC
Consumo en reposo/alarma:	15 mA / 71 mA
Longitud del cable a la sonda:	máx. 50 m.
Número de sondas:	máx. 3
Salida:	relé inversor libre potencial
Dimensiones	
Detector:	130 x 70 x 52 mm
Sonda:	60 x 40 x 21 mm

9.5.3. Entrada binària (2076-2T)

Características técnicas:

Alimentación: Mediante el bus EIB

Consumo: típ. 150 mW

Conexión: al bus mediante terminales de conexión

Entradas

Número: hasta 2 (dependiendo de los parámetros)

Longitud del cable: 25 cm, ampliable hasta 5 metros

Salidas

Número: Hasta 2 (dependiendo de los parámetros)

Longitud del cable: 25 cm, ampliable hasta 5 metros

Corriente de salida: máximo 0,8 mA por canal (para 1,5 V, habitual en LED rojo bajo consumo) En conexión en paralelo se puede llegar hasta 1,6 mA en un canal, y las salidas 1 y 2 se deben parametrizar exactamente igual, es decir, ninguna salida debe ponerse en parpadeo. Las salidas son cortocircuitables, y están protegidos contra cortocircuitos e inversión de polaridad.

Protección: IP20

Homologación: EIB/KNX

Temperatura de funcionamiento: -5 °C a +45 °C

Temperatura de almacenaje: -25 °C a +70 °C

Dimensiones: 44 x 16 x 29 mm

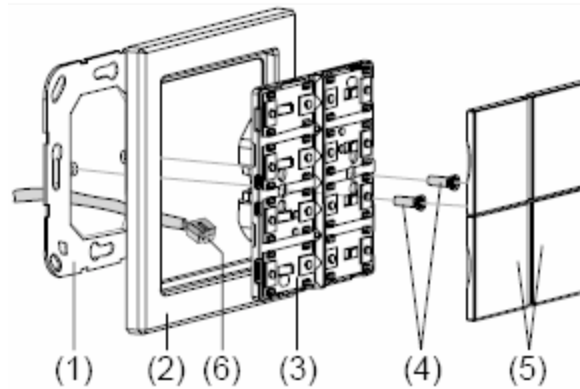
9.6. Característiques domòtica dels elements de control

9.6.1. Pantalla tàctil (FP 701 CT)

Características técnicas

Alimentación por KNX:	
Conexión:	terminales de conexión KNX
Tensión por KNX:	21 32 VDC
Consumo:	máx. 10 mA
Alimentación externa:	
Tensión:	230 V AC
Frecuencia:	50 / 60 Hz
Consumo:	aprox. 13,8 W
Consumo en Standby:	aprox. 5 W
Conexión USB:	2.0, tipo B. Frontal, bajo el marco solamente para programar
Conexión Ethernet:	
Tipo:	10 MBit/s, RJ 45 8/4 polos
Protocolo:	TCP/IP, IMAPv4, POP3, SMTP
DHCP:	Aceptado
Reloj interno:	
Reserva de batería:	mínimo 12 horas
Derivación:	< 2 minutos al mes
Pantalla	
Tipo:	táctil, TFT color
Tamaño:	5,7 "
Colores:	4096
Resolución:	320 x 240 (en apaisado) 240 x 320 (en vertical)
Señal acústica:	sí
Programación:	Mediante KNX o USB
Protección:	IP20
Temperatura de funcionamiento:	-5 °C hasta +45°C
Temperatura de almacenaje:	-25 °C a +75 °C
Humedad relativa:	máx. 93% sin condensación
Comportamiento a la caída de bus o alimentación:	no hay comunicación con KNX
Comportamiento al regreso de bus solamente:	no hay comunicación con KNX
Comportamiento al regreso de alimentación solamente:	no hay comunicación con KNX
Comportamiento al regreso de bus y alimentación:	comunica con KNX, y se comporta según parámetros
Montaje	
Caja de empotrar:	referencia EBG 24
Posición:	vertical o apaisada
Dimensiones:	220 x 140 x 48 (sin marco)

9.6.2. Pulsador Estándar FD design (3072 TSM)



1) Placa sujeción

2) Marco FD Design

3) Mecanismo para
pulsadores FD Design

4) Tornillos de plástico

5) Teclas FD Design

6) Clema de Bus

Funciones disponibles:

- Accionar

- Regular

- Envío de valores

- Persianas

9.7. Característiques de la infraestructura

9.7.1. Canalització



<p>CARACTERÍSTICAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Acabados: Electrozincado Blanco, Galvanizado en caliente e INOX AISI 304.L. • Accesorios funcionales para instalación en techo, suelo y pared. • Longitud: Tramos de 2 metros. 	<ul style="list-style-type: none"> • No propagador de la llama. • Intervalo de T°: -45°C a +400°C. • Instalaciones interiores y exteriores. 	<p>Conforme con:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Directiva 2006/95/CE. • Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión RD 842/2002. • Norma armonizada UNE-EN-61.537. • Directiva ROHS • Marcado CE
--	--	--

AMPLITUD DE GAMA

Bandeja metálica perforada		Bandeja metálica ciega	
ALA 60	Medidas	ALA 60	Medidas
	100 mm		100 mm
	200 mm		200 mm
	300 mm		300 mm
	400 mm		400 mm
	500 mm		500 mm
	600 mm		600 mm

SEPARACIÓN CIRCUITOS ELÉCTRICOS Y DE VDM



→ Separación Circuitos Eléctricos y de VDM
El separador interior permite el aislamiento y una mejor organización del cableado eléctrico y de telecomunicaciones.

ÁNGULOS DE 90° PARA ESQUINAS

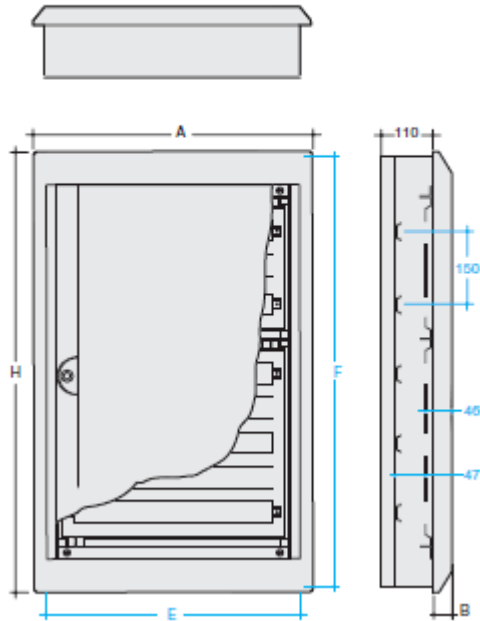


→ Ángulos de 90° para Esquinas
Esquinas de 90° con tapa para facilitar el montaje y la unión de tramos de bandeja en las esquinas.

9.7.2. Armari domòtic

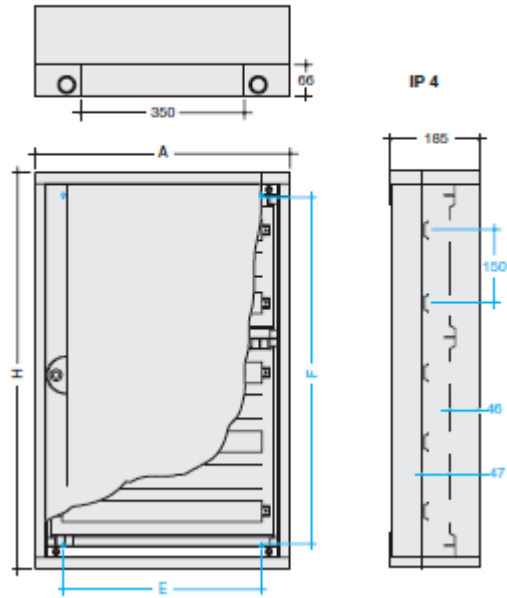
Empotrables

FU52D - 5 fil·las 120



Superfície

FD52D - 5 fil·las 120



Dimensiones

Cajas empotrables

Referencia	Marco			Nicho mural		Número de:				
	Distribución	A	H	B	E	F	fil·las	mód.	puertas	cerraduras
FU22D	600	500	40	550	470	2	48	1	1	1
FU32D	600	650	40	550	620	3	72	1	1	1
FU42D	600	800	40	550	770	4	96	1	1	1
FU52D	600	950	40	550	920	5	120	1	1	1
FU62D	600	1100	40	550	1070	6	144	1	1	1
FU72D	600	1250	40	550	1220	7	168	1	1	1

Cajas de superficie

Referencia	Armario		Fijación		Número de:				
	Distribución	A	H	E	F	fil·las	mód.	puertas	cerraduras
FD22D	550	400	428	292	2	48	1	1	1
FD32D	550	550	428	442	3	72	1	1	1
FD42D	550	700	428	592	4	96	1	1	1
FD52D	550	850	428	742	5	120	1	1	1
FD62D	550	1000	428	892	6	144	1	1	1
FD72D	550	1150	428	1042	7	168	1	1	1

Componibles

Referencia	Marco		Nicho mural		Número de:				Kit de equipamiento +:	
	Distribución	A	H	B	E	F	fil·las	mód.		puertas
FU22A	600	500	70	550	470	-	-	1	1	1
FU32A	600	650	70	550	620	+1	24	1	1	1
FU42A	600	800	70	550	770	+2	48	1	1	1
FU52A	600	950	70	550	920	+3	72	1	1	1
FU62A	600	1100	70	550	1070	+4	96	1	1	1
FU72A	600	1250	70	550	1220	+5	120	1	1	1

Componibles

Referencia	Armario		Fijación		Número de:				Kit de equipamiento +:
	Distribución	A	H	E	F	fil·las	mód.	puertas	
FD32A	550	550	428	442	1	24	1	1	1
FD42A	550	700	428	592	2	48	1	1	1
FD52A	550	850	428	742	3	72	1	1	1
FD62A	550	1000	428	892	4	96	1	1	1
FD72A	550	1150	428	1042	5	120	1	1	1

Escola Universitària Politécnica de Mataró

Centre adscrit a:



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA**

Enginyeria Tècnica de Telecomunicacions: Especialitat Telemàtica

INSTAL·LACIÓ DOMÒTICA D'UN HABITATGE UNIFAMILIAR

Annexos

**EDUARD CORTADA MORALES
PONENT: JOSEP MARIA SOLANAS**

TARDOR 2011



**TecnoCampus
Mataró-Maresme**

Índex

Annex I.

1. Estàndard KNX.....	1
1.1. Associació Konnex.....	2
1.2. Protocol EIB/KNX.....	3
1.3. El sistema knx en habitatges.....	4
1.4. Estructura del sistema.....	5
1.5. Els components més importants.....	6
1.6. Adreçament.....	8
1.6.1. Adreces físiques.....	8
1.6.2. Adreces de grup.....	9
1.7. Transmissió de les dades.....	10

Annex II.

Contingut del CD-ROM.....	13
---------------------------	----

1. Estàndard KNX

El Sistema KNX és un sistema domòtic per a la gestió d'habitatges i edificis intel·ligents, neix amb la idea de desenvolupar un sistema europeu, únic i intercanviable per a totes les marques del sector.

Aquest nou sistema permet una reducció de costos d'instal·lació i consum energètic, així com una simplificació molt important en cas de futures ampliacions.

Es tracta d'un sistema intel·ligent de gestió tècnica de la instal·lació, capaç de mesurar, regular, accionar, controlar, mostrar i vigilar.

S'instal·la un bus per tota la instal·lació, a través del qual es comunicaran tots els components del sistema.

KNX és un sistema de control de la instal·lació elèctrica en habitatges i edificis. Diverses empreses pioneres en el sector elèctric, van decidir associar-se per aconseguir una estandardització en sistemes de control al mercat europeu.

Així va néixer el sistema EIB, que anys més tard, i després d'una sòlida implantació al mercat, ha fet un pas més en el seu procés d'estandardització, integrant altres sistemes europeus ja existents, i donant pas al nom KNX, per aconseguir així oferir una àmplia gamma d'aplicacions.

1.1. Associació Konnex

El principal objectiu d'aquesta associació és promoure la implantació d'un sistema estàndard europeu, i garantir uns determinats nivells de qualitat i compatibilitat en els productes.

KONNEX proporciona les directrius bàsiques per al desenvolupament de nous productes, així com el software de programació ETS, i s'encarrega d'estudiar i elaborar les normatives d'instal·lació necessàries per garantir un bon funcionament del sistema KNX, així com la seva seguretat.

Finalment, s'encarrega de registrar tots els productes que surten al mercat, per després donar-los a conèixer per tot aquell que estigui interessat.

Així doncs, el projectista pot tenir accés a tots els productes KNX del mercat, independentment de quin sigui el fabricant.

La idea de crear un sistema estàndard a Europa ha tingut una gran acceptació, i les xifres parlen per si soles:

Més de 5000 productes certificats, centenars de milers d'instal·lacions a tot el món, i més de 12 milions de components KNX ja instal·lats.

1.2. Protocol EIB/KNX

EIB KONNEX (European Installation Bus Konnex) és un sistema descentralitzat (no requereix d'un controlador central de la instal·lació), en el qual tots els dispositius que es connecten al bus de comunicació de dades tenen el seu propi microprocessador i electrònica d'accés al medi.

En una xarxa EIB/KNX és possible trobar-hi bàsicament quatre tipus de components:

Mòduls d'alimentació de la xarxa, acobladors de línia per interconnectar diferents segments de la xarxa, sensors i actuadors.

Els sensors són els encarregats de detectar canvis d'activitat en el sistema i transmetre missatges denominats telegrams als actuadors, que s'encarreguen d'executar les comandes adequades.

Per tant, els sensors funcionaran com a entrades al sistema, i els actuadors com a sortides.

Tots els components KNX poden comunicar-se entre si. Aquesta comunicació es realitza mitjançant l'enviament d'un telegrama al bus, per part de qualsevol dels dispositius.

Aquest telegrama conté unes dades, i també l'adreça del destinatari, que pot ser un únic dispositiu, o un grup d'ells. Una vegada enviat al bus, el telegrama serà recollit només pel destinatari, qui ho "llegirà" i actuarà en conseqüència.

En general, els que envien els telegrams solen ser els teclats i els dispositius sensors, mentre que els destinataris són habitualment els actuadors, que són els qui executen les ordres. No obstant, alguns telegrams poden viatjar en sentit contrari, ja que els actuadors poden enviar un missatge de confirmació cap als dispositius de comandament, una vegada que han executat l'ordre.

1.3. El sistema KNX en habitatges

Els avantatges d'aquest sistema en el sector residencial giren entorn de tres conceptes bàsics.

Confort. El sistema KNX controla la calefacció i l'aire condicionat, i protegeix l'habitatge recollint els tendals automàticament quan el temps empitjori.

Permet baixar totes les persianes polsant un únic botó, o des d'un telèfon mòbil, des del qual també permet connectar la climatització.

També permet controlar la il·luminació, regular la intensitat d'aquesta, i crear escenes ambientals per després reproduir-les des d'un botó.

Estalvi d'energia. El sistema KNX redueix la demanda de calefacció o aire condicionat de forma automàtica durant la absència de persones. Els detectors de moviment proporciona'n un ús adequat de la il·luminació, i mitjançant un interruptor, permet apagar totes les llums de l'habitatge.

Seguretat. El sistema tallarà els subministrament en cas de fuga d'aigua o gas, a més d'avisar per telèfon.

També permet activar una rutina de simulació de presència que fa que les llums s'encenguin i apaguin, o les persianes es moguin quan l'habitatge estigui deshabitat.

Finalment, l'estandardització permet integrar les alarmes d'intrusió dins del mateix cablejat.

Els avantatges

- Planificació simple i instal·lació senzilla.
- Estalvi energètic.
- Facilitat d'ampliació.
- Capacitat d'integració.
- No requereix unitat central.

1.4. Estructura del sistema

Es permeten múltiples topologies per a connectar els dispositius al bus: en línia, en arbre o en estrella.

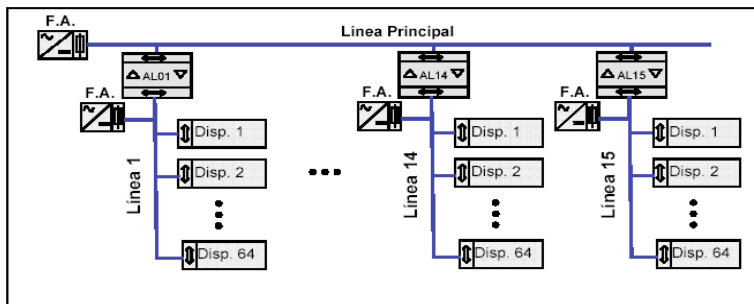
La línia és la unitat mínima d'instal·lació; cadascuna d'aquestes línies pot tenir fins a un màxim de 1000 metres i es poden connectar fins a 64 dispositius.

Si es vol connectar més components al bus, s'haurà d'instal·lar una nova línia, que s'acoblarà, juntament amb la primera, a una línia principal mitjançant acobladors de línia.

Es poden acoblar fins a 15 línies en la línia principal, formen un àrea. D'aquesta manera, en un àrea es poden connectar fins a 960 dispositius.

Mitjançant els acobladors d'àrea, es pot connectar fins a 15 àrees unides mitjançant una línia principal. Això sumen 14.400 dispositius en una mateixa instal·lació.

Cada línia, tant la principal com les secundàries, han de tenir la seva pròpia font d'alimentació.



La topologia en línia és lliure, sempre i quan es respectin les següents consideracions:

- Ha d'haver-hi almenys una font d'alimentació.
- La longitud total no ha de superar els 1000 m.
- La distància màxima entre la font d'alimentació i un dispositiu ha de ser menor a 350 m.
- La distància màxima entre dispositius no ha de superar els 750 metres.

1.5. Els components més importants

1. Fonts d'alimentació

En una instal·lació mitjançant bus de dades, cada línia té la seva pròpia alimentació de corrent per als seus components, això garanteix que si apareix un error en una línia, la resta del sistema pugui continuar funcionant.

2. Sensors

Capten informació del seu entorn (comandes d'accionament o regulació, magnituds físiques, etc.) i l'envien als actuadors en forma de telegrams.

Entre ells cal destacar:

- **Polsadors:** N'hi ha de diferents tipus. Com que són programables, segons s'estableix en els paràmetres, les pulsacions de les seves tecles provocaran telegrams d'accionament, regulació.
- **Detectors de presència:** Aquest dispositiu reacciona als canvis que es produeixen dins el seu camp d'acció, com per exemple canvis de temperatura, el moviment de persones.
- **Entrades binàries:** Les entrades envien telegrams al bus, en funció dels senyals de 230 V que rebí per les seves entrades. Aquest telegrams poden ser d'accionament, regulació, control de persianes o auxiliar d'escenes.
- **Sensor lluminositat:** En funció del nivell de lluminositat ambient, aquest sensor envia al bus telegrams d'accionament, regulació o monitorització.
- **Termòstats:** Serveixen per mesurar i regular la temperatura ambiental a través del sistema KNX/EIB.

3. Actuadors

Reben els telegrams dels sensors, i executen les ordres corresponents (accionar, regular)

Entre els actuadors més habituals cal destacar:

- **Actuador binari:** Aquest actuador rep telegrams a través del bus, i en funció d'aquests, tanca els seus contactes de sortida lliures de potencial.
- **Actuador regulador (dimer):** L'actuador regulador d'il·luminació rep telegrams d'accionament i regulació a través del bus i, en funció d'aquests, actua sobre el grup d'il·luminació que tingui connectat a la seva sortida.
- **Actuadors de persianes:** Aquest actuador rep telegrams del bus, i en funció d'aquests, és capaç de controlar fins a dos motors de persianes totalment independents.
- **Mòdul d'escenes:** En aquest mòdul es poden guardar fins a quatre escenes que poden ser recuperades mitjançant telegrams de repetició automàtica de trucada. Una escena consisteix en ajustaments de commutació/regulació, que poden combinar-se.

4. Acobladors

La funció dels acobladors és la de fer possible la interconnexió i intercanvi d'informació entre els diferents aparells del sistema.

Podem distingir entre:

- **Acobladors d'àrea:** Fan possible la interconnexió i intercanvi d'informació entre les diferents àrees.
- **Acobladors de línia:** Fan possible la interconnexió i intercanvi d'informació entre les diferents línies.

1.6. Adreçament

Els diferents elements d'una instal·lació EIB/KNX queden identificats gràcies al sistema d'adreçament. Existeixen dos tipus d'adreces: adreces físiques i adreces de grup.

1.6.1. Adreces físiques

Les adreces físiques identifiquen un únic dispositiu i s'utilitzen per a la seva localització en la topologia global del sistema (àrea – línia – dispositiu).

L'adreça física consta de tres camps, que es representen separats per punts:

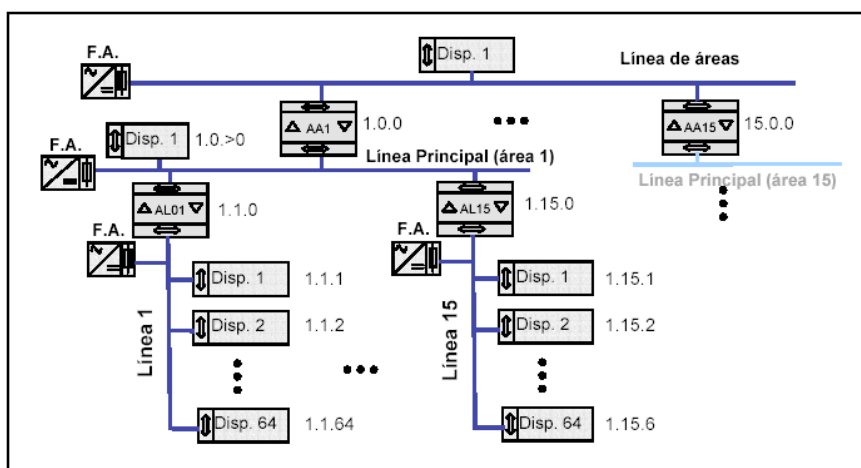
Àrea (4 bits). Identifica una de les 15 àrees. (A=0 correspon a l'adreça de la línia d'àrees del sistema).

Línia (4 bits). Identifica cadascuna de les 15 línies de cada àrea. (L=0 es reserva per identificar a la línia principal dins de l'àrea.)

Dispositiu (8 bits). Identifica cadascun dels possibles dispositius dins d'una línia. (D=0 es reserva per a l'acoblador de línia).

En la línia d'àrees es poden connectar fins a 15 acobladors d'àrea (AA), i les adreces aniran des d'1.0.0 fins a 15.0.0.

Cada àrea té una línia principal, amb la seva font d'alimentació, a la qual es connecten els acobladors de línia (AL), amb adreces 1.1.0 a 15.0.0, i a cada línia secundària connectada a un acoblador de línia poden connectar-se fins a 64 dispositius.



Per a la interconnexió de diferents línies i diferents àrees s'empra la unitat d'acoblament.

Aquest element és el mateix per als diferents tipus de connexió, i depenent de l'adreça física que se li assigni actuarà com a acoblador de línia, acoblador d'àrea, o fins i tot repetidor dins d'una mateixa línia.

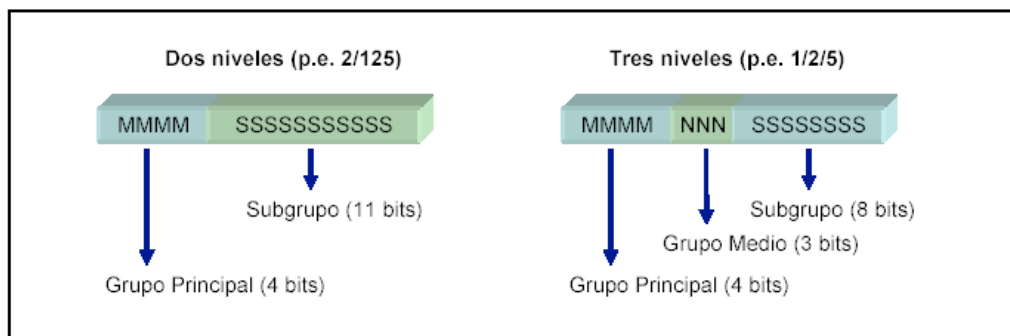
En el cas de l'acoblador de línia o d'àrea, la unitat d'acoblament actua com a encaminador (router), i manté una taula interna d'adreces de les subxarxes que té connectades per aïllar el tràfic entre elles.

1.6.2. Adreces de grup

Les adreces de grup s'utilitzen per definir funcions específiques del sistema, i són les que determinen les associacions de dispositius en simultani funcionament.

Aquestes adreces s'assignen per establir la correspondència entre elements d'entrada al sistema (sensors) i elements de sortida (actuadors).

Es poden utilitzar dos tipus d'adreçament de grup: de dos i tres nivells.



En la configuració d'una instal·lació EIB/KONNEX, l'assignació d'adreces de grup és fonamental per assegurar el seu correcte funcionament.

Les adreces de grup, que associen sensors amb actuadors es poden assignar a qualsevol dispositiu en qualsevol línia (són independents de les adreces físiques), respectant les següents condicions:

- Els sensors només poden enviar una adreça de grup (només se'ls pot associar una adreça de grup).
- Diversos actuadors poden tenir la mateixa adreça de grup, és a dir, responen a un mateix missatge o telegrama.
- Els actuadors poden respondre a més d'una adreça de grup (poden estar adreçats o associats a diversos sensors simultàniament).

1.7. Transmissió de les dades

Les dades es transmeten en sèrie i d'acord amb el protocol, “s’empaqueta” la informació que s’envia en forma de telegrama a través del bus des d’un sensor cap a un o diversos actuadors.

Cada receptor envia un “acusament de recepció” (ACK) si la transmissió ha estat satisfactòria. Si aquest ACK no es rep, es repetix la transmissió fins a un màxim de tres vegades. En el cas que el ACK continuï sense ser rebut, s’interromprà el procés de transmissió i es notificarà un error en la memòria de l’element transmissor.

Mètode d’accés CSMA/CA

Per regular l’accés al bus i garantir un procediment aleatori lliure de col·lisions, l’EIB utilitza el procediment CSMA/CA (accés múltiple per detecció de portadora/evitació de col·lisions).

Mitjançant aquest procediment tots els dispositius del bus reben els senyals, però només aquells actuadors als quals “s’està parlant” reaccionen.

Si un sensor, vol transmetre, primer ha de comprovar el bus i esperar que cap altre dispositiu estigui transmetent, en canvi, si el bus està lliure, qualsevol dispositiu pot començar l’emissió.

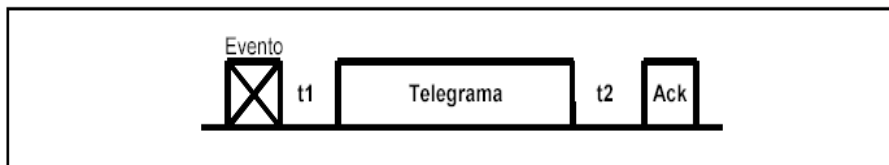
Si dos dispositius comencen a emetre en el mateix instant, només tindrà accés al bus aquell que tingui la prioritat més alta, l’altre haurà d’esperar i transmetre després. En cas d’igualtat de prioritat, començarà aquell l’adreça del qual sigui més baixa.

D'aquesta manera, si hi ha diversos components del bus intentant transmetre alhora, el procediment CSMA/CA assegura que només un d'aquest components pugui ocupar el bus, per la qual cosa es redueix la capacitat de transmissió de dades.

La codificació es realitza de forma que l'estat lògic '0' és dominant (flux de corrent) sobre l' '1' (no passa corrent).

Telegrama

Quan es produeix un esdeveniment (per exemple, s'acciona un polsador o un sensor), el component envia un telegrama al bus. Si el bus no està ocupat durant el temps t_1 , comença el procés d'emissió.



El telegrama circula pel bus sent llegit per tots els components, però només executa les ordres el component al qual va dirigit. Si només va dirigit a un element d'una línia, l'acoblador de línia no el deixa passar a una altra línia. Si va dirigit a una altra línia l'acoblador de zones no el deixarà passar a una altra zona.

Després de la finalització del telegrama, el component té el temps T_2 (13 bits) per comprovar la recepció correcta. Tots els components als quals va dirigit envien el justificat Ack de recepció simultàniament.

Annex II. Contingut del CD-ROM.

- Documentació del projecte (memòria, pressupost, plànols, i plec de condicions).