



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria del Disseny

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR D'ENGINYERIA
DEL DISSENY

AUTOMATIZACIÓ D'UNA CEL·LA ROBÒTICA
PER A LA INSTAL·LACIÓ DE LA TAPA
POSTERIOR D'UNA LLAVADORA

TREBALL FI DEL
GRAU D'ENGINYERIA ELÈCTRICA

Realitzat per:
Joana Pons Olmos

Tutoritzat per:
Tutor: Àngel Sapena Bañó
Cotutor: Rubén Puche Panadero

DATA: València, setembre 2019

AGRAÏMENTS

“A la meua família,

Al meu tutor Ángel i cotutor Rubén,

A José i Raúl, de l'empresa AUTIS,

Als companys de la carrera”

Índex de contingut

Memòria

Plec de Condicions

Pressupost

Annexes

Manual d'Usuari

Memòria



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria del Disseny

RESUM

Aquest Treball Fi de Grau de la titulació d'Enginyeria Elèctrica, forma part d'un dels projectes realitzats durant el conveni de pràctiques en l'empresa "*Autis Ingenieros*".

El projecte consisteix en el disseny i programació d'un sistema de control distribuït d'una cel·la robòtica per a la fixació dels cargols de la part posterior de la llavadora. L'objectiu del sistema de control i supervisió implantat és optimitzar el temps de cicle d'un procés molt repetitiu, però alhora que es puga controlar manualment per un usuari, en cas de ser necessària la seua aportació, a més de poder controlar el procés en ot moment.

En la documentació de la present memòria, en els apartats corresponents als antecedents, s'exposen de forma generalitzada els motius pels quals es realitza aquest projecte. En els altres apartats de la memòria s'explica en detall el funcionament de cada part de la cel·la i la tasca de la programació.

Tal i com es presenta en el document, amb la implementació del nou sistema de control s'ha conseguit optimitzar el funcionament del procés de fixació de cargols, conseguint una major adaptació a les noves tecnologies i augmentant la productivitat.

Així mateix, s'ha dotat al procés amb un sistema de detecció d'errades i de seguretat per als operaris.

A més en l'Annexe es desenvolupa el codi de programació PLC i es presenten els esquemes elèctrics.



Índex

Memòria	7
1. Objectius del treball	13
1.1. Objectiu del projecte	13
1.2. Objectius de control	13
1.3. Integració de sistemes	14
2. Antecedents, motivació i justificació	14
3. Simatic S7 com a plataforma de control i supervisió.....	15
3.1. Introducció a l'automatització industrial	15
3.2. Controlador distribuït.....	17
3.2.1. Software de programació.....	18
3.2.2. Llenguatge de programació	18
4. Estratègia de control.....	20
5. Premisses de l'estudi de viabilitat	21
6. Necessitats a cobrir	22
7. Desenvolupament de la solució adoptada	23
7.1. Traçat	24
7.2. Elements de la cel·la automàtica.....	26
7.2.1. Interface amb l'usuari.....	28
7.2.2. Robot Col·laboratiu UR10	29
7.2.3. Tornavís i controladora ATLAS COPCO	30
7.2.4. Escàner de seguretat	31
7.2.5. Sistema MOBY	32
7.3. Sistemes de comunicació	33
7.3.1. Introducció.....	33
7.3.2. Sistema de comunicació	34



7.3.3.	PROFINET	34
7.3.4.	SWITCH.....	35
8.	Programa de control	36
8.1.1.	Entrades i eixides (I/O).....	37
8.1.2.	Relloctge.....	37
8.1.3.	Control de l'estació.....	38
8.1.4.	Balisa	54
8.1.5.	OPCON comunicació	55
8.1.6.	Estat de l'estació.....	55
8.1.7.	Alarmes i avisos	55
8.1.8.	ROBOT UR10	56
8.1.9.	Funcions del PC.....	56
8.1.10.	Sistema d'alimentació	56
8.1.11.	Sistema Moby	56
8.1.12.	Diagnòstic.....	57
8.1.13.	Funció de seguretat.....	57
9.	Disseny del quadre elèctric i càlcul dels seus elements	60
10.	Descripció final de la cel·la.....	66
11.	Conclusions	67

Índex d'imatges

<i>Imatge 1. SIMATIC ET 200SP 6ES7 512-1SK01-0AB0.</i>	17
<i>Imatge 2. Piràmide de control.</i>	20
<i>Imatge 3. Fluxgrama General.</i>	23
<i>Imatge 4. Traçat proposat.</i>	24
<i>Imatge 5. Vista 3D de la cel·la.</i>	27
<i>Imatge 6. HMI.</i>	28
<i>Imatge 7. UR10.</i>	29
<i>Imatge 8. Controladora PF 4000.</i>	30
<i>Imatge 9. Tornavis ETD S42.</i>	30
<i>Imatge 10. SICK S300 Mini Standard.</i>	31
<i>Imatge 11. Moby SIMATIC RF 260R.</i>	32
<i>Imatge 12. Switch 8 ports.</i>	35
<i>Imatge 13. Esquema de programació.</i>	36
<i>Imatge 14. Carpeta d'entrades i eixides.</i>	37
<i>Imatge 15. Carpeta de rellotge.</i>	37
<i>Imatge 16. Carpeta de control de l'estació.</i>	38
<i>Imatge 17. Carpeta de control estàndard.</i>	38
<i>Imatge 18. Carpeta de posicionat inicial.</i>	39
<i>Imatge 19. Carpeta de coordinador.</i>	42
<i>Imatge 20. Subcarpetes COBOT.</i>	44
<i>Imatge 21. Subcarpeta càrrega.</i>	49
<i>Imatge 22. Subcarpetes inspecció.</i>	49
<i>Imatge 23. Subcarpetes de treball.</i>	52
<i>Imatge 24. Carpeta d'actuadors.</i>	54
<i>Imatge 25. Carpeta de comunicació.</i>	54
<i>Imatge 26. Carpeta de balisa.</i>	54
<i>Imatge 27. Carpeta OPCON.</i>	55
<i>Imatge 28. Carpeta d'estat de l'estació.</i>	55
<i>Imatge 29. Carpeta d'alarmes.</i>	55
<i>Imatge 30. Carpera UR10.</i>	56
<i>Imatge 31. Carpeta de funcions del PC.</i>	56
<i>Imatge 32. Carpeta d'alimentació.</i>	56



<i>Imatge 33. Carpeta del sistema MOBY.</i>	56
<i>Imatge 34. Carpeta de diagnòstic.</i>	57
<i>Imatge 35. Bloc de seguretat.</i>	58
<i>Imatge 36. Mòdul de seguretat.</i>	58
<i>Imatge 37. Funció de seguretat.</i>	59
<i>Imatge 38. Funció de seguretat.</i>	59
<i>Imatge 39. Funció de seguretat.</i>	59
<i>Imatge 40. Proteccions.</i>	60
<i>Imatge 41. Endoll i regulador del ventilador.</i>	61
<i>Imatge 42. Font d'alimentació i controlador distribuït.</i>	61
<i>Imatge 43. Borns i switch.</i>	62
<i>Imatge 44. Contactors.</i>	62
<i>Imatge 45. Relés.</i>	63
<i>Imatge 46. PC.</i>	63
<i>Imatge 47. Borns.</i>	63

1. Objectius del treball

1.1. Objectiu del projecte

L'objectiu d'aquest treball és tractar de passar d'un sistema no automatitzat a un automatitzat amb l'ajuda del PLC programat amb TIA PORTAL, per a realitzar dins d'una cinta de muntatge la fixació dels 4 cargols de la part posterior de la llavadora, diferenciant entre els 2 models diferents de les llavadores, on cadascuna d'elles té els cargols en una posició diferents.

Tanmateix, en aquesta cel·la tenim en compte la seguretat dels operaris i per tant necessitem incloure en la programació els elements de seguretat per a que actuen sobre el robot per a reduir la velocitat o inclòs parant-se.

També s'han realitzat els esquemes elèctrics del quadre i proteccions corresponents amb el software Eplan, després d'haver realitzat el càlcul de les dites proteccions.

1.2. Objectius de control

L'objectiu del sistema de control implantat pretén que personal de l'empresa pugui gestionar el procés l'estat del mateix.

Els principals avantatges que deu aportar el sistema són:

- Control de tots els paràmetres i senyals de la cel·la automàtica des d'un mateix punt de forma ràpida i en temps real, per a que l'operari pugui estar informat del procés.
- Emissió de totes les dades de forma clara i senzilla a l'usuari, amb ajuda d'esquemes gràfics.
- Possibilitat de millora del funcionament del procés, gràcies a la regulació per control digital. que permet ajustar-se als diferents models de les llavadores.
- Estalvi en manteniment i despeses en reparacions.

1.3. Integració de sistemes

Un projecte de control i supervisió de tot un procés on intervenen varis elements i a més ha de tindre coordinació amb els altres processos, requerix un important treball d'enginyeria d'integració de sistemes, on s'han de tenir en compte en major o menor mesura, els següents sistemes:

- Control de la cinta transportadora.
- Control de braç robòtic.
- Control dels Modes de Funcionament.
- Integració dels sistemes de seguretat.
- Accés a la monitorització i control de les instal·lacions des de l'exterior.

Açò es durà a terme a través de les diferents xarxes de comunicació que permetran integrar-los en el sistema de supervisió i control, de les quals es parlarà més endavant.

L'enginyeria d'integració de sistemes, ens permetrà compatibilitzar tots aquests sistemes de les diverses xarxes, per poder-los gestionar de forma integral i centralitzada.

2. Antecedents, motivació i justificació

En aquest treball el que volem és entrar un poc més a nivell de la indústria, i aplicar allò après en el grau. D'aquesta forma intentem profunditzar en la menció d'Accionaments i Operació Remota, en la que tractem la programació de PLC's.

Podem dir que a nivell acadèmic el treball té com a finalitat l'obtenció del títol del Grau en Enginyeria Elèctrica. Aquest projecte s'ha realitzat en "*AUTIS Ingenieros*", com a petició de l'empresa clienta i adaptant-nos a les necessitats d'aquesta, optimitzant el temps de cicle i el cost del procés.

Per altra banda, està la necessitat d'inicialitzar-se en l'adaptació de sistemes de control i automatització de processos, imprescindibles en el futur professional. Tanmateix, en aquest punt tenim en compte la necessitat de l'empresa de fixar els cargols amb un temps de cicle menor del que pot oferir un operari.

Finalment, hem de citar la importància que té conèixer els elements de control de la indústria, ja que dins d'un procés, com és aquest, tenim sensors, escàners, robots, PLC, HMI, a més de les proteccions que inclouen aquests elements.

Com es pot observar, el treball té tant una finalitat acadèmica com industrial.

3. Simatic S7 com a plataforma de control i supervisió

3.1. Introducció a l'automatització industrial

L'automatització industrial es basa en l'ús de sistemes per a controlar maquinàries i/o processos industrials substituint a operadors humans. Consisteix en dissenyar sistemes capaços d'executar tasques repetitives fetes per les persones, i capaços de controlar operacions sense l'ajuda d'un operador humà. No totes les indústries requereixen el mateix grau d'automatització.

L'automatització es pot aplicar a diversos sectors industrials:

- Tecnologia de fabricació.
- Indústria de l'automòbil.
- Indústria farmacèutica.
- Maquinària.
- Construcció en serie.
- Indústria de processos.
- Etc.

Per a l'automatització de processos, es desenvolupen màquines controlades per autòmats programables o sistemes de perifèria descentralitzada, actualment de gran aplicació en indústries com la tèxtil i alimentació. A més, les tecnologies de l'automatització tenen la capacitat de controlar la producció amb màquines de control computeritzades i permeten avançar cap a sistemes d'automatització majors i més complexes.

Aquesta tecnologia està relacionada amb la utilització de sistemes mecànics, electrònics i basats en ordenadors en l'operació i control de la producció. Hi ha tres tipus d'automatització i es poden classificar pel seu volum de producció:

- Automatització fixa: Disseny equips especialitzats per a processar un producte d'alt rendiment i amb un volum de producció molt alt. En l'actualitat es substituïda per l'automatització flexible explicada més endavant.
- Automatització programable: Disseny una varietat de productes, i en funció del producte es programa una configuració. Volum de producció baix.
- Automatització flexible: Configuració mixta de fixa i programable. La seua principal característica és que a diferència de l'automatització programable que permet tornar a programar els equips per cada lot, amb l'automatització flexible es poden obtenir al mateix temps en el sistema de fabricació. Volum de producció mig.
- Automatització integrada: Sistema de fabricació que integra:
 - Disseny assistit per computador (CAD).
 - Enginyeria assistida per computador (CAE).
 - Fabricació assistida per computador (CAM).

Aquesta última sol rebre el nom de CIM (Computer Integrated Manufacturing) o TIA (Totally Integrated Automation).

3.2. Controlador distribuït

Per al control de la cel·la s'ha elegit un sistema de perifèria descentralitzada, es tracta d'un aparell electrònic programable per un tècnic encarregat d'aquesta tasca i destinat a controlar dins d'un procés industrial màquines i processos lògics seqüencials. Per tant, gràcies a aquest component podem per reduir el treball dels usuaris, sobretot un procés repetitiu.

En un procés de control el PLC és l'element principal ja que és l'encarregat de gestionar, controlar i per tant, coordinar, la resta d'elements en funció del programa que s'introduïska.

En el nostre cas, es tracta del SIEMENS SIMATIC ET200SP , amb el controlador 6ES7 512-1SK01-0AB0, tractant-se d'una CPU 1512SP, la qual s'utilitza per la seguretat dels operaris i, a la qual li s'han afegit diferents mòduls tant d'entrades com d'eixida i, de seguretat. D'aquesta forma, el mòdul central podrà encarregar-se tant de la programació del sistema com del correcte funcionament de, per exemple, parades d'emergència. Cal dir que amb aquestos elements, CPU, o amb els autòmats programables, podem esborrar i tornar a carregar el programa tantes vegades com diga necessari.

També serà l'encarregat d'escriure els resultats obtinguts en els cicles, ja que pot haver alguna fallada/error durant el procés.



Imatge 1. SIMATIC ET 200SP 6ES7 512-1SK01-0AB0.

3.2.1. Software de programació

El software que s'ha utilitzat per a programar el PLC és el TIA PORTAL V14, de la marca SIEMENS, en el qual es poden programar totes les CPU de SIEMENS, com mòduls de perifèria descentralitzada o autòmats programables. Aquest software és el que més hem vist durant l'estància de pràctiques i la durada de les optatives de menció.

3.2.2. Llenguatge de programació

El llenguatge de programació és aquell dissenyat per a realitzar processos que són duts a terme per màquines.

Per conèixer el llenguatge de programació i seleccionar el del nostre programa, cal destacar que aquests es regeixen per la norma IEC 61131-3 de l'estàndard internacional, definint aquesta dos llenguatges gràfics i dos textuals per als autòmats. Amb aquesta norma s'intenta respondre a la complexitat dels diferents sistemes de control i varietat d'autòmats.

3.2.2.1. Literals

- **Text estructurat (ST).** Utilitza la programació estructurada i l'estructuració de dades. És un llenguatge que es compon d'una sèrie d'instruccions que es poden executar de forma condicionada o en bucles seqüencials. Es caracteritza per tindre un codi dividit en fraccions fàcilment llegibles cridades funcions i sempre les variables deuen ser declarades per poder fer ús d'elles. És un llenguatge simple ja que utilitza un conjunt reduït de paraules clau o instruccions, i molt flexible ja que permet la programació de diverses formes. Siemens anomena aquest llenguatge com SCL.
- **Llista d'instruccions (IL).** Llenguatge textual. Denominat també com a llista d'instruccions, es pareix molt a la programació d'assemblatge, buscant donar instruccions en un nivell baix de programació, per a que el controlador no perda molt el temps. Encara que quan més complex és el procés, major tamany té el codi.

3.2.2.2. Gràfics

- **Diagrama de contactes (Ladder – LD).** Aquest és el que més similituds té amb l'utilitzat pel tècnic per a realitzar esquemes elèctrics, per tant, conté una fàcil adaptació a la programació.

Un altre avantatge és que en mode monitorització mostra les entrades i eixides connectades en cada moment, i per tant, facilita la forma de detectar l'error o averia.

- **Grafcet.** Diagrama funcional que descriu processos a automatitzar, tenint en compte les accions a realitzar, i els processos intermedis que provoquen aquestes accions. Estan compostos de etapes, accions associades i transicions.
- **Blocs de funcions (FBD).** Llenguatge gràfic i d'alt nivell que permet resumir funcions bàsiques en blocs de forma que l'usuari sols es preocupa per la programació funcional de la seua rutina.
- **Llenguatge CFC.** Extensió no estandarditzada del llenguatge anterior FBD. Llenguatge gràfic, molt similar al que s'utilitza en diagrames d'electrònica digital en el que s'interconnecten diversos elements.

Una vegada s'han vist diferents tipus de llenguatge decidim quedar-nos amb LD, ja que és tracta d'una aplicació específica i és amb aquest llenguatge on més còmode és visualitzar algun possible error i també el funcionament de les entrades i eixides.

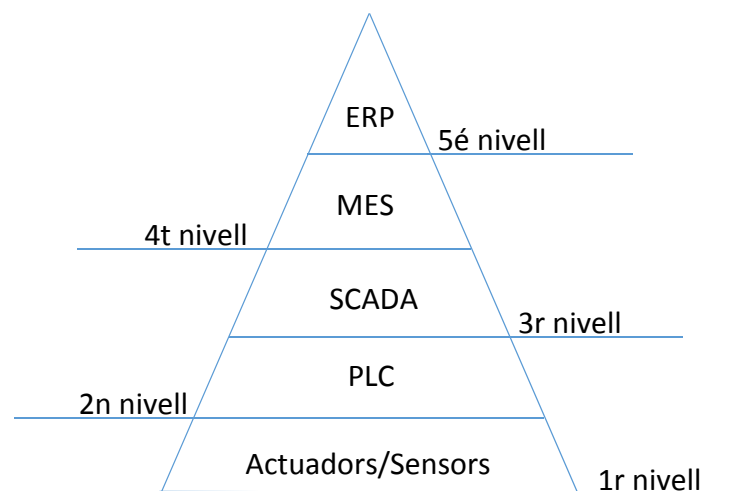
Cal dir que principalment s'utilitza el llenguatge anomenat anteriorment, però que hi ha algunes funcions que depenen de vectors i el llenguatge més còmode és SCL.

Aquests dos els veurem plasmats en l'Annexe 2 – Programa del projecte.

4. Estratègia de control

Per al correcte funcionament del procés hem de tindre en compte l'ordre d'intervenció dels elements ja que depenent de l'element que es tracte, de la informació rebuda pel PLC, aquest donarà unes ordres o unes altres.

Aquest procés compta amb un sistema SCADA mitjançant una pantalla tàctil per poder visualitzar-lo, però també compta amb unes botoneres per a certes accions, ja que són més segures, referents a que és més difícil polsar-les per equivocació.



Imatge 2. Piràmide de control.

En la figura anterior queden reflectits els diferents nivells de control respecte als diferents elements que formen el sistema.

- En el primer nivell, tenim els components que van connectats directament a la maquinària, dels quals es recullen mesures i entrades digitals per a ser enviades al segon nivell. Aquesta xarxa és capaç de transmetre informació en temps real.
- En el segon nivell, trobem els controladors del procés, en el nostre cas PLC. Aquests equips tenen la característica de poder realitzar un control distribuït, és a dir, els elements que poden treballar de forma autònoma, depenent únicament de si mateixa i no d'un nivell superior a l'hora de realitzar les seues tasques de regulació i control, d'aquesta forma evitarà que una fallada en una de les seues parts, col·lapsi el sistema.

- En la tercera part de la piràmide, es troben els sistemes informàtics dedicats al control i supervisió del procés, entre altres. Interconnecta grans computadores i estacions de treball. El seu tràfic típic consisteix en la transferència de fitxers, lectures i escriptures en les bases de dades, i intercanviar missatges. No es requereix prestacions en temps real, però és necessària una alta flexibilitat.
- En el quart nivell, trobem els sistemes de producció. Concretament es tracta de sistemes d'informació que resideixen en la pròpia planta i enllacen el tercer i cinqué nivell. Aquests sistemes són els encarregats de dirigir i monitoritzar els processos de producció en la planta, tant manuals com automàtics.
- En la part més alta de la piràmide està situat el sistema integrat de gestió. Un software de gestió empresarial compost per un conjunt de mòduls funcionals susceptibles a les necessitats de cada client. Així, el sistema ERP combina la funcionalitat dels diferents programes de gestió en un sol, basant-se en una única base de dades centralitzada.

5. Premisses de l'estudi de viabilitat

Un estudi de viabilitat del projecte consisteix en la realització d'un estudi de valoració per a determinar la possibilitat de dur a terme el projecte. Per tant, devem tindre en compte els diferents aspectes tant tècnics, educatius com econòmics.

En quan a l'aspecte acadèmic del projecte, hem de tenir en compte que predomina davant altre aspecte.

Referent als aspectes econòmics, es realitzarà l'estudi amb el pressupost que inclou el preu amb el diferents elements del projecte.

En aquesta part hem de tenir en compte també el factor humà, ja que prèviament ha de tindre uns coneixement previs per a la realització del projecte.

6. Necessitats a cobrir

Per fer un bon estudi del procés a realitzar, hem de tindre en compte tant les condicions de l'entorn i de l'empresa, com les limitacions, ja que hem d'intentar obtenir el major nombre de prestacions, a nivell econòmic i tècnic, per tant, necessitarem trobar un punt d'equilibri entre aquests aspectes.

Respecte les necessitats o limitacions de l'equip, seran aquelles imposades pel mateix equip, com poden ser la comunicació, respecte els diferents elements que conformen la cel·la o, l'abast en el cas del robot, ja que ha d'abastir certa distància que permeta cargolar els cargols però al mateix temps tenir una posició inicial sense perill.

Respecte la programació, no s'ha trobat ninguna limitació que no haja pogut ser resolta amb el que s'ha vist en les assignatures del grau o, el que s'ha après durant les pràctiques en *AUTIS*. El projecte es realitza amb una necessitat real per a una empresa, per tant tot el material utilitzat l'hem tingut prèviament al taller per provar el correcte funcionament i després s'ha instal·lat i s'ha fet la posta en marxa al client.

En el procés s'han instal·lat elements de seguretat tant per a l'operari com per als aparells electrònics. A nivell de protecció de les persones comptem amb diferencials, un escàner de seguretat amb dos zones d'actuació, per tant, aconseguim que quan es detecte certa distància, el robot entre en mode reduït o es pare. Per altra banda, a nivell dels aparells electrònics comptem amb les proteccions de baixa tensió corresponents, com són, fusibles, guardamotors... que queden reflectides en els esquemes elèctrics.

Per a poder cobrir totes les condicions necessitem que els elements s'adapten a estes, a més de que el PLC controle tot el procés a realitzar per la resta de components.

Respecte al programa tindrà diferents funcions accessibles des de la pantalla que queden reflectides més avant, cadascuna amb el Grafset i característiques corresponents.

Cal recordar que hem de conseguir un control exacte de tota la cel·la millorant el control no automatitzat, ja que aquest procés es realitzat per un operari, a un control automatitzat on l'operari té l'opció de poder controlar el procés mitjançant una pantalla tàctil, per tant pot conseguir un control manual del mateix.

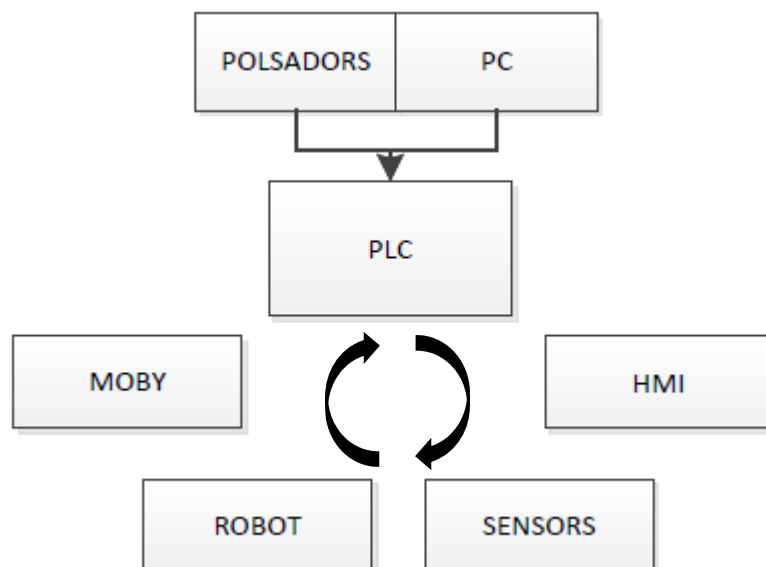
7. Desenvolupament de la solució adoptada

Hui en dia existeixen una gran varietat de components per a l'automatització, així com de software que permeten implementar sistemes molt simples però, també, molt complexos.

Nosaltres, plantejem una solució que inclou disseny, subministrament, instal·lació i posta en marxa del sistema automàtic basat en un robot col·laboratiu, encarregat de cargolar els quatre cargols per a la fixació de la part posterior de la llavadora.

Per aconseguir aquest objectiu, es dotaria l'estació amb un sistema de visió artificial per a que ens ajude a guiar el robot als punts de cargolat. D'altra banda, es dissenyaria un sistema mecànic de subjecció per evitar que la llavadora pugui bolcar en el procés de cargolat.

En el fluxgrama general següent, es veu com interactuen els diferents components, el PLC i el Robot, interactuen diferents vegades per això hi ha com una realimentació entre aquests dos, ja que amb els polsadors ens referim a les emergències i la pantalla és per interactuar amb el PLC.



Imatge 3. Fluxgrama General.

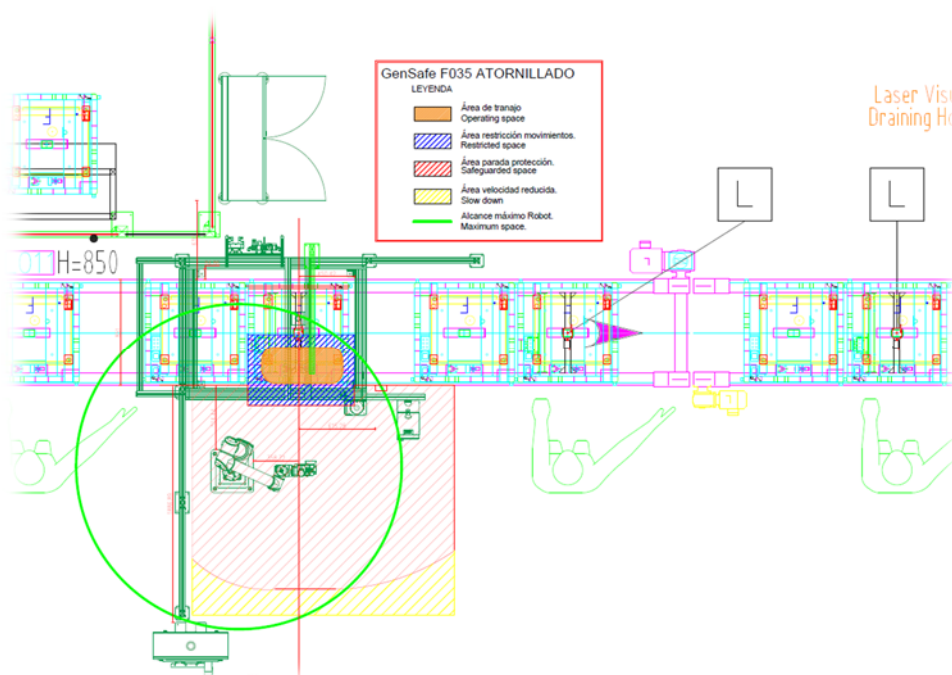
En aquest punt es pretén explicar el desenvolupament de la cel·la, com s'ha dit anteriorment, naix de la necessitat de l'empresa d'automatitzar un procés repetitiu, per tant es plantegen les solucions possibles a aquesta proposta i s'elegix l'adequada, aen el nostre cas els següents punts expliquen el traçat, elements de la cel·la i la organització del TIA PORTAL.

Com que es tracta d'elements elèctrics i electrònics, deguem tindre en compte les corresponents proteccions descrites en l'Annexe d'Eplan.

7.1. Traçat

A continuació, es presenta la proposta inicial per a l'automatització del cargolat dels quatre cargols que s'utilitzen per a la fixació de la llavadora durant el transport.

En ell es pot observar que hi ha diferents estacions on intervenen operaris, en este cas es tractaria d'automatitzar l'estació on es veu esquematitzat el robot.



Imatge 4. Traçat proposat.

En el traçat proposat es pot apreciar la ubicació del braç robòtic encarregat de cargolar els quatre cargols de fixació de la llavadora. El robot quedarà instal·lat en el seu corresponent suport, conseguint d'aquesta manera que quede a una altura adequada per al compliment de la seua funcionalitat.

El robot proposat per a realitzar aquesta funció de cargolat correspon a un UR10 d'Universal Robots. En aquest robot es trobaria el tornavís encarregat de l'operació de cargolat, així com una càmera que ens permetrà guiar al robot fins cadascú dels punts de cargolat. Els cargols vindran apuntats en la llavadora, pel que no és necessari un sistema d'alimentació de cargols.

Com forma es veu representat en el traçat, el quadre elèctric de l'estació quedarà en la part posterior de la línia, optimitzant així l'espai necessari.

La controladora del robot quedaria instal·lada en un bastidor baix de la pantalla HMI, d'aquesta forma optimitzaríem l'espai necessari per a instal·lar el conjunt de l'estació.

Per últim, s'ha previst un conjunt de tanques i escàner de seguretat que impedeixen l'accés a l'interior de la cel·la mentre estiga en automàtic. En el traçat es pot observar les distàncies representades, on entraria en funcionament l'escàner per a que el robot entrara en mode reduït o parara. El tancat separaria la nova estació de l'anterior, evitant que qualsevol operari que treballa en ella pugui estar en perill. La part dreta quedaria protegida amb l'escàner del sòl.

El quadre amb el HMI quedaria fora de la zona de perill però prop de l'estació per a poder intervindre sempre que siga necessari.

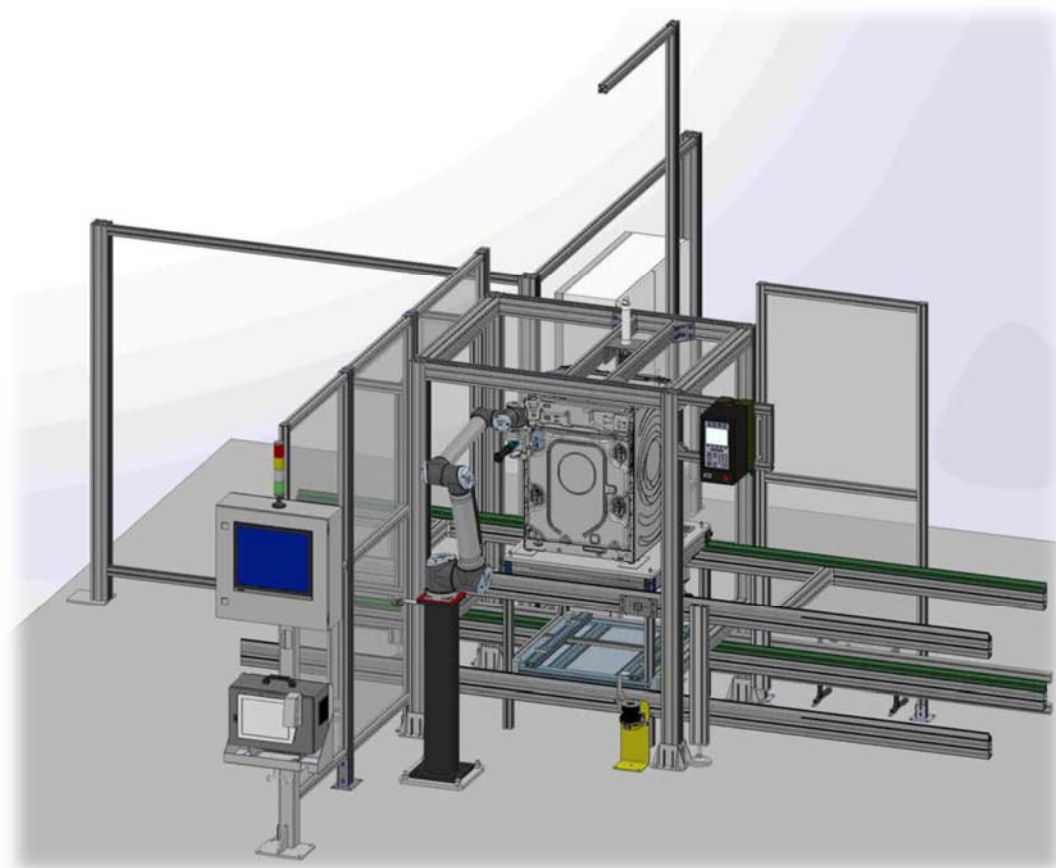
7.2. Elements de la cel·la automàtica

La cel·la automàtica requereix dels següents elements:

- PLC Siemens SIMATIC ET200SP.
- Robot Col·laboratiu UR10 de Universal Robots.
- Suport i paquet energètic per al robot.
- Manipulador per a la instal·lació del tornavís i el sistema de visió artificial.
- Tornavís ATLAS COPCO.
- Controladora ATLAS COPCO.
- Sistema de visió.
- Sistema de fixació superior de la llavadora, per evitar moviments inesperats d'esta en el procés de cargolat.
- Quadre elèctric.
- Panel pneumàtic per a les vàlvules necessàries per al control dels elements mecànics.
- Sistema MOBY, per a identificar el model de la llavadora i posterior escriptura dels resultats.
- Sistema de seguretat, tancat i escàner.

El projecte com s'ha dit abans es basa en reflectir allò après en el Grau, per tant es basa en la programació del PLC. Encara que en el projecte hagen intervingut altres departaments de l'empresa, ja que és un cas real.

Per exemple, el departament de visió és l'encarregat de la programació corresponent a la càmera.



Imatge 5. Vista 3D de la cel·la.

7.2.1. Interface amb l'usuari

Per a controlar el procés s'ha dissenyat una pantalla HMI amb accés a diferents pantalles on es visualitzen diferents conceptes del sistema, l'usuari accedirà al control del sistema mitjançant aquesta. És tracta d'un dispositiu tàctil, encarregat de rebre, enviar i mostrar informació del procés accedint a les diferents pantalles dissenyades prèviament.

Amb aquesta pantalla obtenim certs avantatges com, la seua robustesa i facilitat d'utilització; a més de no tindre manteniment, sols la seua neteja. A més, la pantalla du inclosa una SETA d'emergència, i els corresponents botons de marxa, rearmament... i una balisa per vore l'estat de funcionament del robot.



Imatge 6. HMI.

7.2.2. Robot Col·laboratiu UR10

Aquest robot ofereix una gran potència i grau de precisió, a més, de ser el de major tamany de la família dels UR. Amb aquest robot també millorem el temps de cicle ja que aconseguim el mateix moviment i velocitat de forma idèntica en cada llavadora.

A més, arriba a un gran diàmetre per a realitzar les seues tasques.

Per a la programació del robot s'ha utilitzat el software de la pròpia marca, que es pot obtenir fàcilment d'internet. És un software de fàcil programació, com es vorà reflectit en l'Annexe, on es quedarà plasmat el seu funcionament.

S'elegix un robot col·laboratiu ja que compta amb la possibilitat de reubicar-lo de lloc, en contra el robot convencional que ha de romandre en un lloc fixe. Però el més important és que aquest pot interactuar amb els humans, cosa que el robot convencional ha de treballar aïllat i rodejat de tanques de seguretat.

Amb la comparativa entre robots, cal tenir en compte que el convencional sols pot realitzar una tasca. En canvi, el col·laboratiu s'adapta a diverses aplicacions depenent de les necessitats. A més, si parlem de cost, el del cobot es més baix que el del convencional i també compta amb un menor manteniment.



Imatge 7. UR10.

7.2.3. Tornavís i controladora ATLAS COPCO

Per a realitzar la tasca de cargolat s'ha elegit un tornavís elèctric amb la seua controladora de la marca ATLAS COPCO.

Respecte la controladora, la versió gràfica ofereix una gran informació a l'operari amb diverses formes de visualització. Compta amb funcions integrades per poder controlar el tornavís al seu càrrec. Al rebre la informació de muntatge, el POWER FOCUS 4000, selecciona automàticament la seqüència de cargolat i estrenya amb els paràmetres adequats.

Pel que respecta al tornavís, es tracta d'un sistema TENSOR, una ferramenta per a estrènyer accionada per motors elèctrics. Aquest en concret abasta parells alts, i és el que necessitem per fixar els cargols de la part posterior.



Imatge 9. Tornavís ETD S42.



Imatge 8. Controladora PF 4000.

7.2.4. Escàner de seguretat

Per a garantir la seguretat dels operaris s'ha optat per la implementació de l'escàner de seguretat S300 Mini Standard de la casa SICK.

S'ha elegit aquest model per diferents avantatges com la fàcil integració, instal·lació i manteniment. Amb aquest mecanisme obtenim una reducció del temps de parada i menys desgast a l'hora de frenar. A més, té un angle elevat per poder detectar de forma senzilla i segura la presència en les zones delimitades de l'operari i per tant actuar sobre el robot per a que funcione d'una manera més lenta o es pare.



Imatge 10. SICK S300 Mini Standard.

7.2.5. Sistema MOBY

Per al seguiment i localització de la llavadora, s'utilitza un sistema MOBY, en el nostre cas el SIMATIC RF260R. D'aquesta manera garantim una màxima eficiència en el control de la producció, ja que té un gran rendiment a l'hora d'enviar informació.

En comparativa a sistemes anteriors a aquest són:

- Més fiables: seguretat de procés i temps de parada reduïts.
- Més senzill: modernització i emmagatzemament simplificat.
- Més convenient: integració de sistema ràpida i senzilla.
- Més eficaç: programació i posta en marxa més ràpides.



Imatge 11. Moby SIMATIC RF 260R.

7.3. Sistemes de comunicació

7.3.1. Introducció

En l'actualitat, la majoria de processos industrials són realitzats per mòduls, tant automats com perifèria descentralitzada, programables. Respecte a aquests, la tecnologia ha evolucionat, ha crescut molt en els últims anys. Amb aquesta evolució s'han aconseguit PLCs interconnectats entre si, a més de la possibilitat d'estar connectats a altres aparells com ordenadors o variadors de freqüència. Automatitzant el procés aconseguim major producció però fins i tot, major qualitat.

Es per això, que els productes que es fabriquen poden anar adaptant-se a les modificacions que imposa el mercat, per no quedar-se obsolets. Per tant, les empreses que millor s'adapten a l'evolució del mercat són les que obtenen majors beneficis.

Una vegada s'han detallat anteriorment les necessitats per les quals naix el projecte, com és optimitzar el temps de cicle, entrem en detall de l'estudi realitzat i els elements a utilitzar.

És tracta del disseny d'una cel·la automatitzada per a la fixació dels cargols de la part posterior de la llavadora. Per tant, volem aconseguir un menor temps del que pot oferir un operari en aquest procés repetitiu, a més, d'evitar el perill d'aquest controlant les distàncies de seguretat des d'un escàner en el sòl.

7.3.2. Sistema de comunicació

Arribat aquest punt, anem a parlar del sistema de comunicació entre elements que hem decidit utilitzar. En aquest cas utilitzem PROFINET amb el qual es poden comunicar els diferents elements entre sí i tots ells van connectats a un switch.

7.3.3. PROFINET

Profinet es basa Ethernet Industrial, TCP/IP i estàndards pertinents al món IT. Si parlem de SIEMENS que és el que nosaltres utilitzem, l'usuari es beneficia amb un diagnòstic integrat i comunicació failsafe (transmet dades de seguretat) per a una disponibilitat òptima del sistema i, per tant, obtenim un rendiment superior.

Facilita la possibilitat de comunicar diversos equips millorant tant la velocitat com seguretat de les seues comunicacions, reduïx costos i optimitza el sistema.

L'ús de Profinet permet treballar en temps real, al mateix temps que permet optimitzar el temps de cicle, sense posar en perill la capacitat de comunicar-se en altres xarxes o components.

Amb aquest cable es conseguix una comunicació mestre-esclau dels components que formen el sistema.



7.3.4. SWITCH

Per obtindre la completa comunicació entre diferents elements és necessari tindre un component encarregat de realitzar aquesta tasca, en aquest cas el switch.

Aquest és un element al que van connectats tots els altres components per a intercanviar la informació.

En aquest cas, el switch té connectat:

- PLC.
- Robot UR10.
- Pantalla HMI.



Imatge 12. Switch 8 ports.

8. Programa de control

En aquest apartat, anem a explicar el complet funcionament de la cel·la automatitzada. El projecte del qual reflectirem la programació en l'annexe i com s'ha dit abans, està realitzat en llenguatge LD. Com també s'ha vist anteriorment, està estructurat per Grafcats on cadascun té una funció.

Cal dir que aquest Grafcats estan compostats per etapes i que cadascuna d'estes, encén o apaga una eixida. El procés constarà de 6 Grafcats, dissenyats en un programa de Microsoft anomenat Visio.

Com que la programació de la cel·la és molt extensa, s'ha hagut d'estructurar en diferents carpetes i subcarpetes, com es pot vore en la següent imatge.

Seguidament, explicarem tant el funcionament dels Grafcats com les diferents carpetes dins del TIA PORTAL.

En tots aquest Grafcats s'han de complir una sèrie de condicions inicials, com que no hi hagen errors, ni avortament, ni reset i que estiga l'estació OK i automàtic, per a que puguem dur-se a terme.



Imatge 13. Esquema de programació.

Cal destacar, que en aquest programa s'han utilitzat blocs de funció i característiques internes del propi programa. A més, de la combinació de comunicació amb altres elements externs al mòdul programable, incloent la comunicació amb altres departaments, per exemple encarregats de la càmera, departament de visió.

Anem a descriure la funcionalitat de cada carpeta dins del programa.

8.1.1. Entrades i eixides (I/O)

Els blocs dins d'aquesta carpeta estan realitzats principalment amb SCL encara que hi ha unes funcions amb LD. Encarregada del mapeig de les entrades i eixides dels diferents elements de la cel·la, es tracta del moviment dels bits del PLC al DB i a la inversa, respectivament.

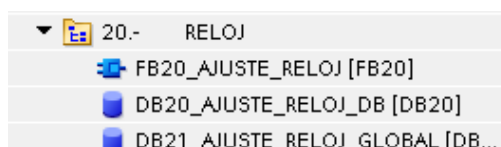
Parlem de mapeig ja que és una manera de centralitzar totes les entrades i eixides, per no canviar-les una a una podent oblidar alguna. D'aquesta manera, sols canviant el mapeig en el DB es canviarien totes les corresponents.



Imatge 14. Carpeta d'entrades i eixides.

8.1.2. Rellotge

Envia la informació de la data i hora del PC al PLC, per tindre el procés en tot moment en temps real.



Imatge 15. Carpeta de rellotge.

8.1.3. Control de l'estació

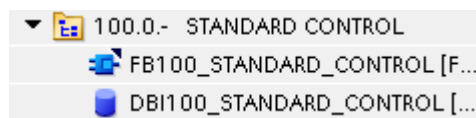
Aquesta carpeta conté diverses carpetes encarregades del control de l'estació.



Imatge 16. Carpeta de control de l'estació.

8.1.3.1. Control estàndard

Com s'explica posteriorment aquest programa s'encarrega de la comprovació de les diferents entrades o eixides per que es complisquen les diferents condicions d'entrada dels diferents Graficets.



Imatge 17. Carpeta de control estàndard.

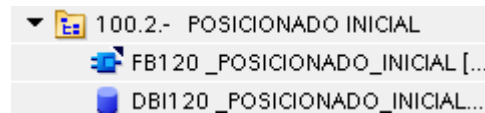
- **Standard Control.** Aquest procés no és un Graficet exactament, sinó que es tracta d'una sèrie de línies de programació encarregades d'encendre i apagar eixides per donar pas a les diferents seqüències.

8.1.3.2. Control principal

En aquesta funció es criden als diferents Graficets i a les demás carpetes que es veuen en la imatge 13.

8.1.3.3. Posicionat Inicial

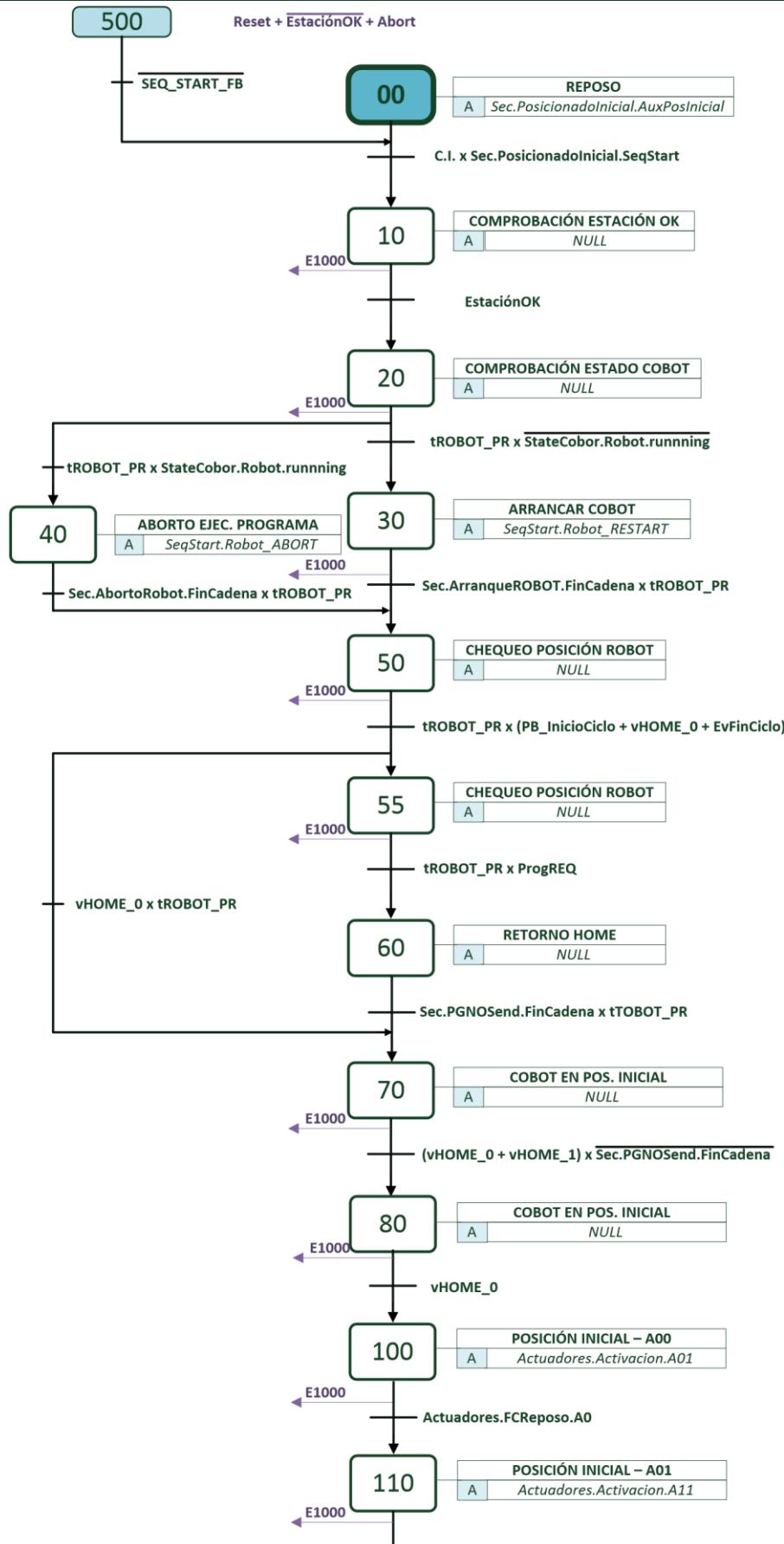
Encarregat de comprovar la posició dels actuadors de la cel·la, però a més de fer que cadascun torne a la seua posició inicial.



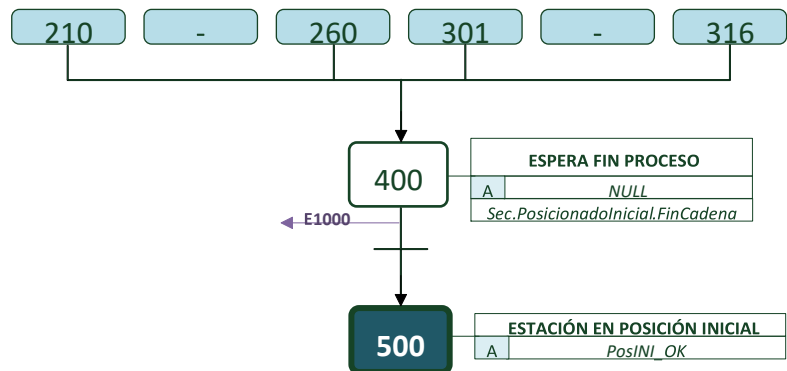
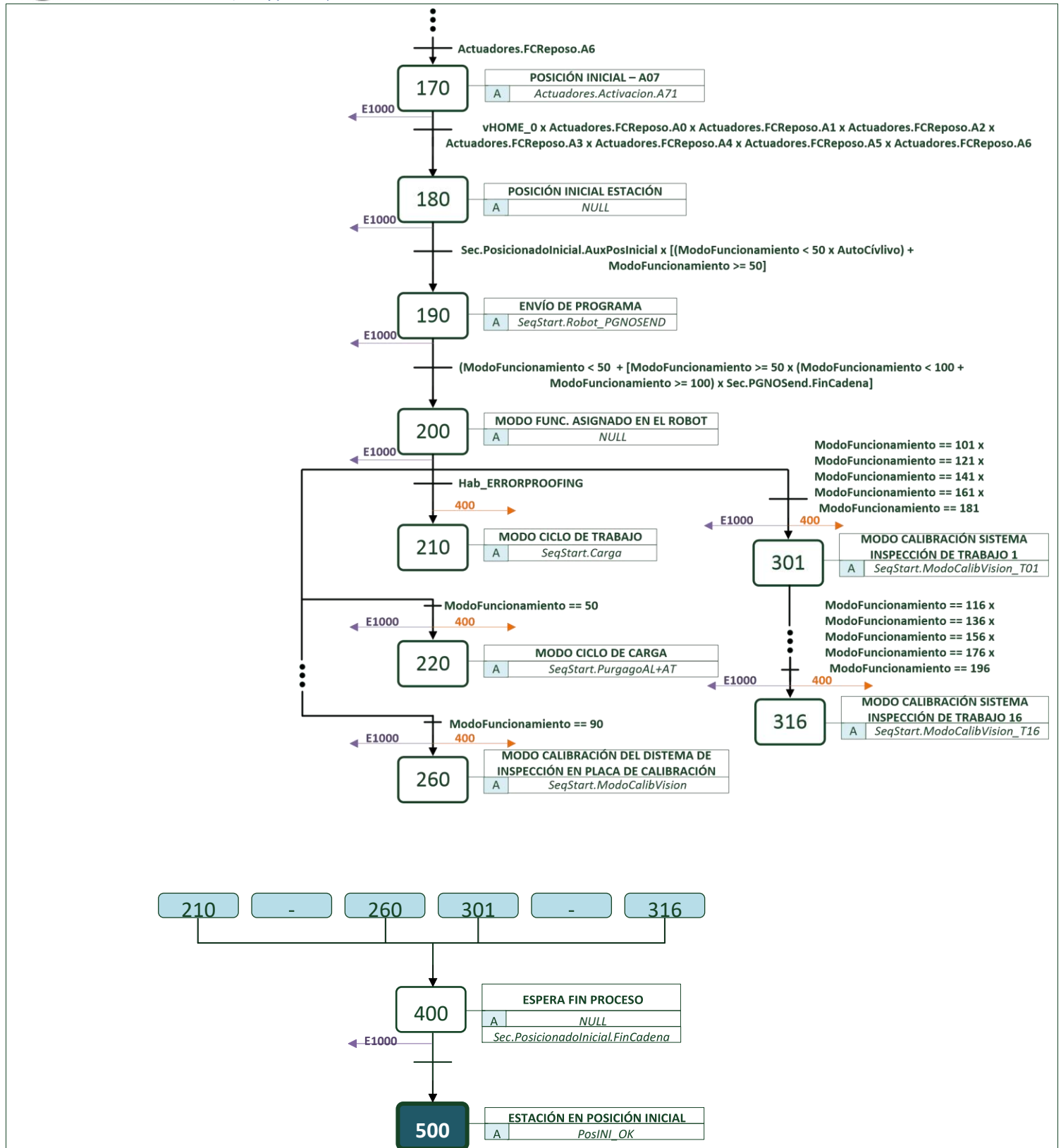
Imatge 18. Carpeta de posicionat inicial.

- **Posicionat Inicial.** Encarregat de fer que el robot torne a la posició inicial. El Grafcet s'encarrega de la prèvia comprovació de l'estació del robot per a que aquest pugui tornar a esta. Comprovant la posició del robot i amb l'estació comprovada, comença el posicionament d'aquest cap a la posició de repòs de cada element.

Com s'ha vist en Grafquets anterior, comença en repòs amb la comprovació de l'estat de l'estació. Si aquesta és correcta, es comprova l'estat dels diferents elements, començant per el cobot per a que torne a la seua posició inicial de "home". Encarregat de tornar i comprovar que cada actuadors de la cel·la torna al seu lloc i assignant diferents modes de funcionament per a la inspecció de la tornada a la posició inicial.



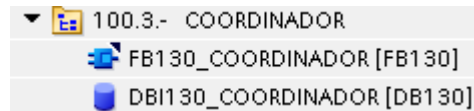
Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés Posicionat Inicial		Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019		Firma:	Pàg. 8



Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés Posicionat Inical		Data: 16/04/2019	
		Firma:	Pàg. 9
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019			

8.1.3.4. Coordinador

La seua funció es basa en gestionar les entrades i eixides dels diferents Grafquets, és a dir, gestiona la intervenció de cada Grafquet en el sistema.

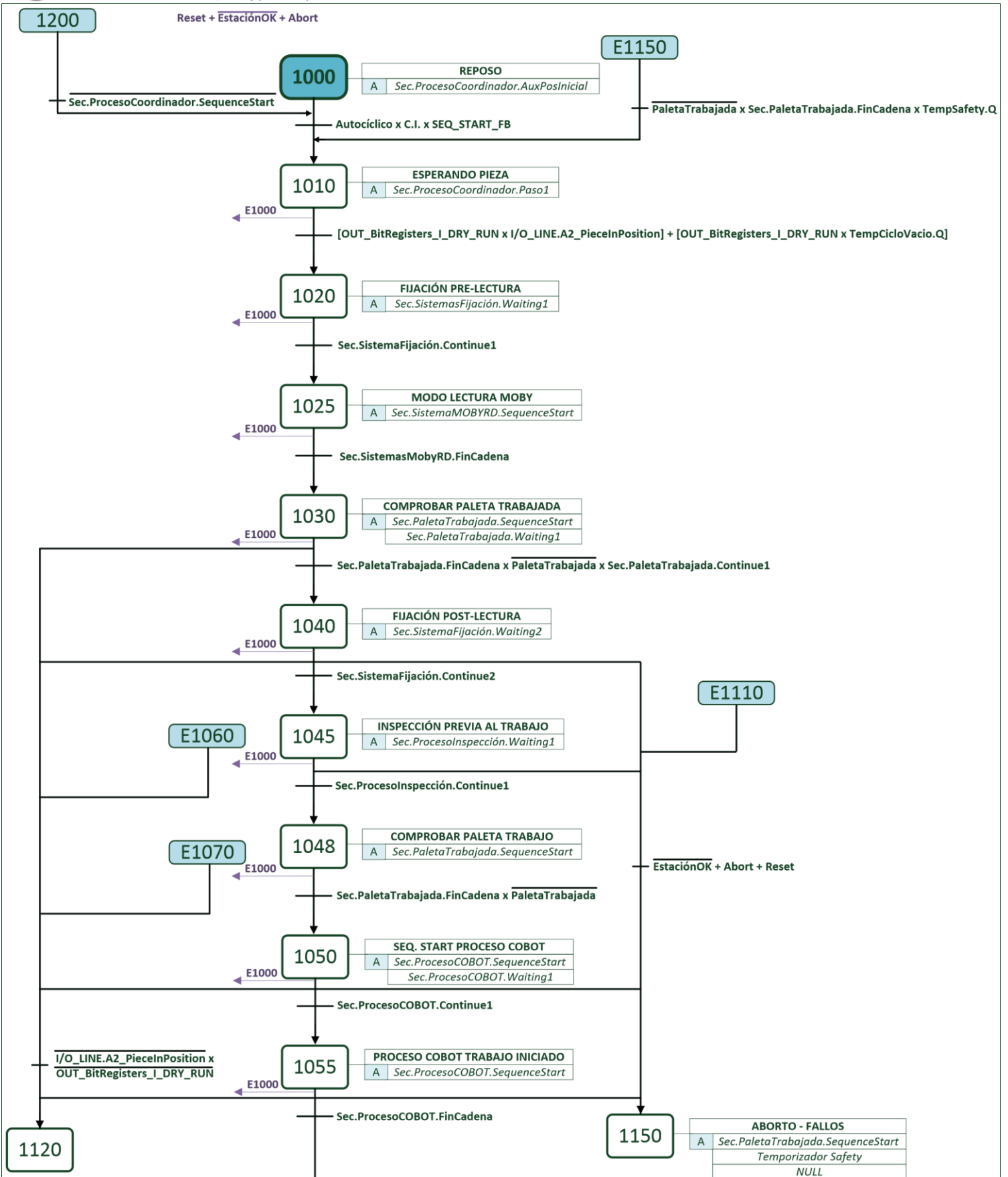


Imatge 19. Carpeta de coordinador.

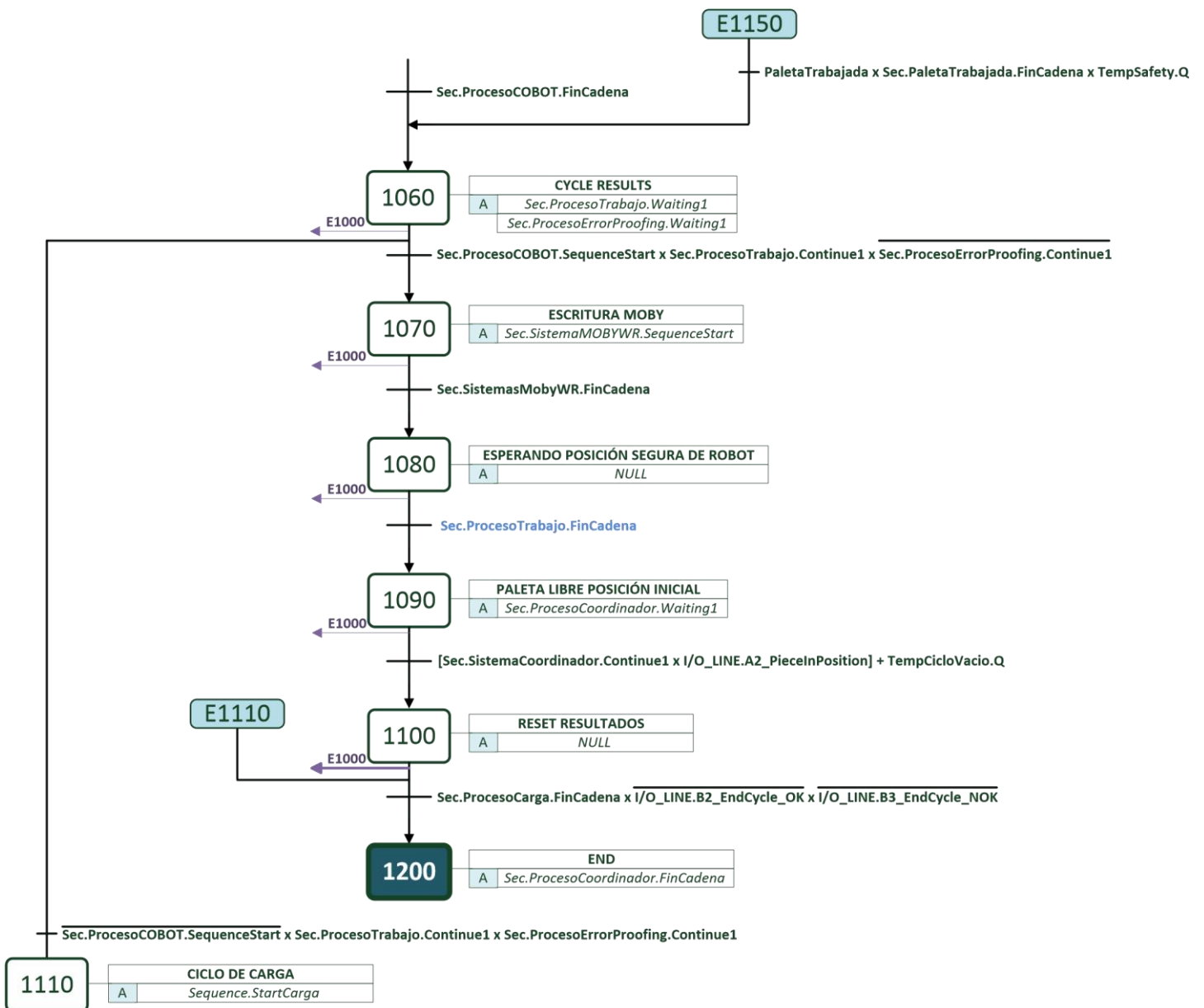
- **Procés Coordinador.** Encarregat d'organitzar els Grafquets. És a dir, la seua funció és dir quan han d'entrar els Grafquets. Per tant, marca el canvi de Grafquets quan es complixen les condicions establertes.

Com es veu en el Grafquet següent comença en l'estat de repòs, quan es complixen les condicions per a passar a la següent etapa, s'espera la peça per fer una lectura de la mateixa. Les condicions depenen al mateix temps de diferents processos, és a dir, els diferents Grafquets tenen diverses condicions en comú ja que treballen en compenetració. D'esta forma s'activen les diferents eixides també per donar pas als altres Grafquets i quan parlem de “*Continue*” o “*Waiting*”, es tracta de l'espera dels altres Grafquets per seguir el procés. Aquest Grafquet, acaba quan els diferents processos que es fan dins la cel·la acaben, tornant a la seua posició inicial i, quan s'escriu el resultat d'aquest.

Per exemple, quan vegem en el Grafquet “*Sec.ProcesoInspección.Continue1*”, està esperant les ordres de l'altre Grafquet com a que ja ha acabat i pot seguir aquest del coordinador.



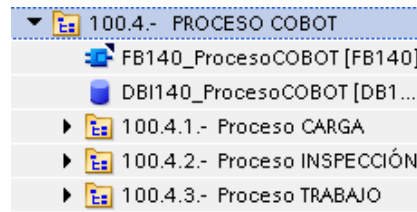
Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafset Procés Coordinador		Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019		Firma:	Pàg. 2



Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés Coordinador		Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019		Firma:	Pàg. 3

8.1.3.5. Procés COBOT

Controla el procés que ha de realitzar el COBOT o braç robòtic per al correcte funcionament d'aquest.



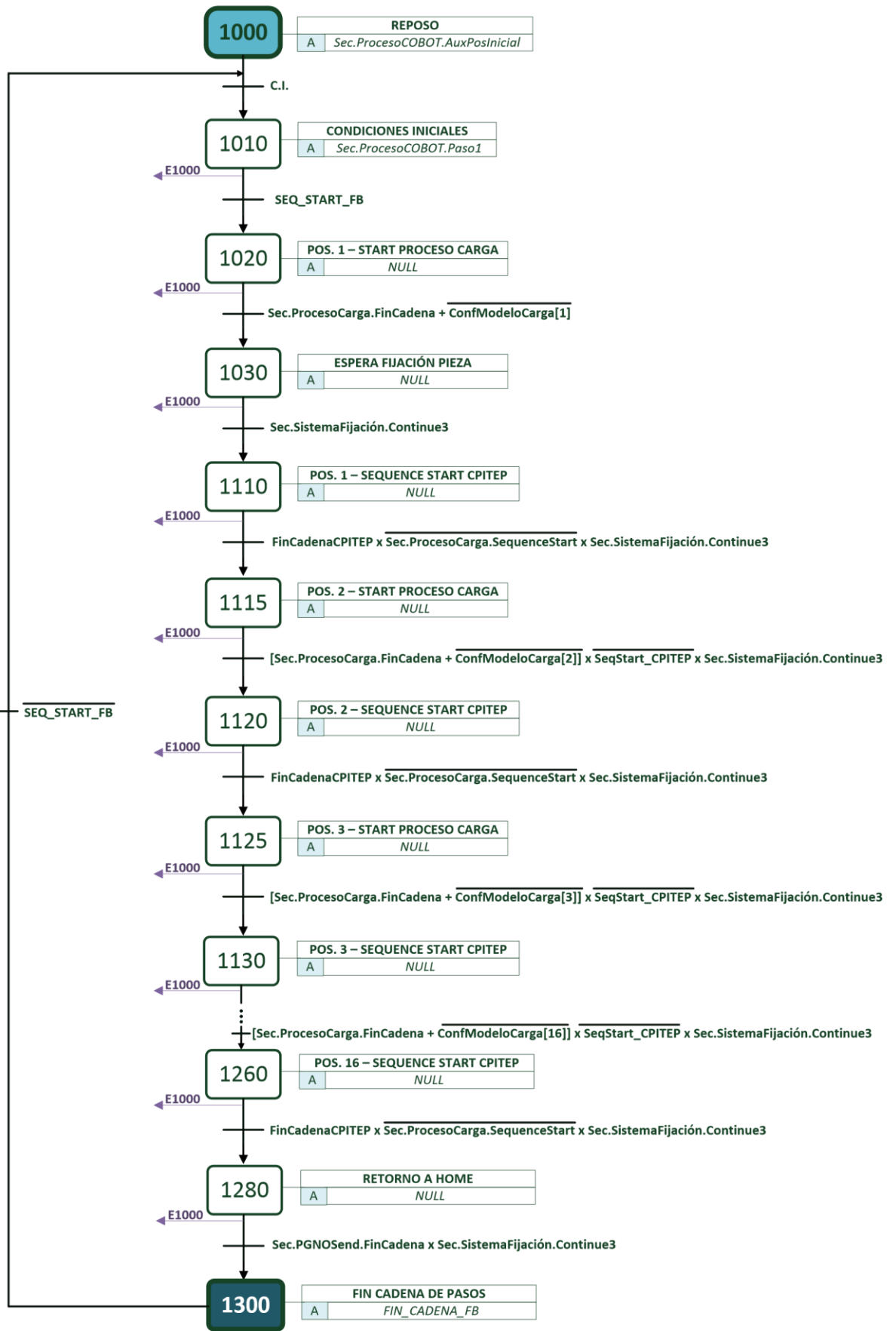
Imatge 20. Subcarpetes COBOT.

- **Procés COBOT.** És l'encarregat de gestionar el moviment del robot, tant per a anar a carregar la peça com per a tornar a la posició inicial i, per tant, ha d'enviar quan són realitzades aquestes tasques.

Comença en repòs com els altres Graficets, com es tracta del Graficet del COBOT, parlem del braç encarregat de realitzar els moviments de la cel·la, per tant aquest element realitza tots els processos.

Es pot observar que quan compleix el COBOT les condicions inicials, comença el moviment d'aquest, que seria el procés de la cel·la que es podria veure. Aquest passa pels diferents Graficets, ja que són els encarregats dels diferents moviments d'aquest element.

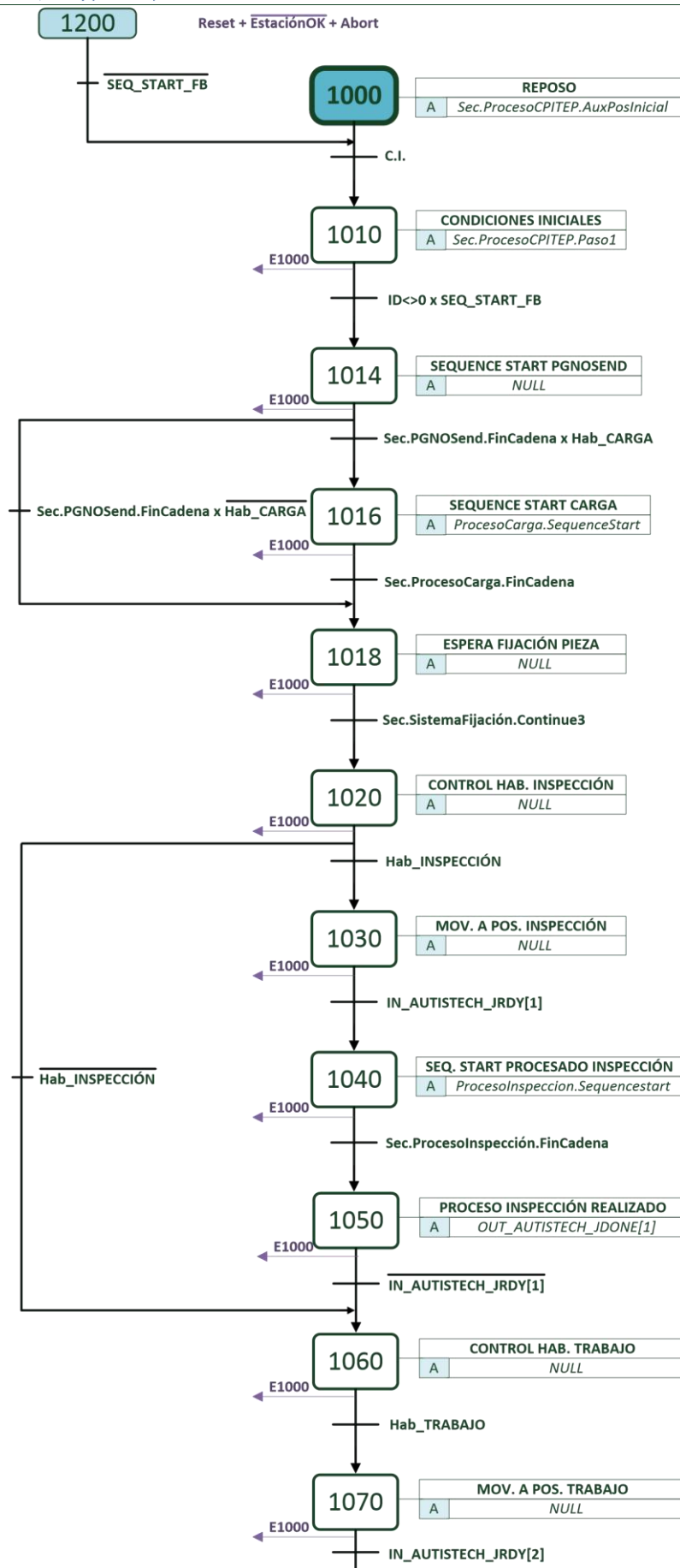
Reset + EstaciónOK + Abort



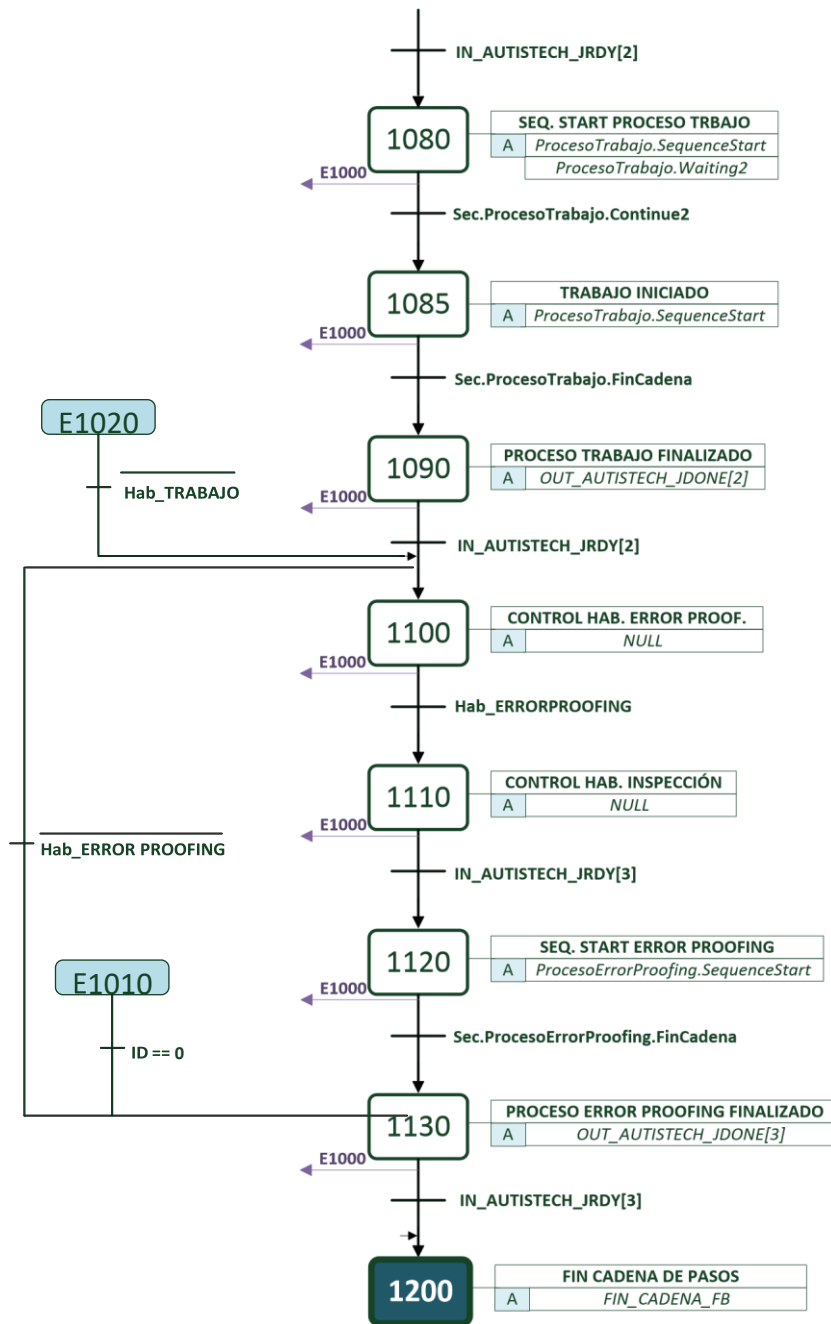
Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés COBOT		Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019		Firma:	Pàg. 1

- **Procés CPITEP.** Encarregat d'habilitar les diferents condicions per a que es puga habilitar l'actuació dels distints Grafquets de treball i inspecció.

A l'igual que el procés anterior, comença en el repòs, i encara que en esta cel·la no tenim procés de càrrega, està en ell, per a una futura ampliació, segueix en el procés d'inspecció, treball i d'error. Per tant podríem dir que és com un coordinador per a habilitar els processos de: càrrega, inspecció, treball i error proofing. S'encarrega d'activar les diferents condicions per donar pas als diferents Grafquets anomenats anteriorment. Per tant, com podem observar, també tenim compenetració en aquest Grafquet.



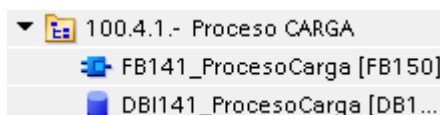
Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafset Procés CITEP		Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019		Firma:	Pàg. 4



Automatització d'una cel·la robòtica	Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés CITEP	Data: 16/04/2019	
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019	Firma:	Pàg. 5

8.1.3.5.1. Procés de càrrega

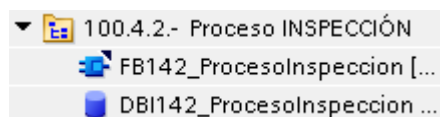
En aquest projecte no s'utilitza aquest procés ja que els cargols venen apuntats en la llavadora. Aquests Graficets es posen en TIA PORTAL ja que formen part d'una llibreria i a més, ens poden fer falta per a una futura ampliació de la cel·la on el braç haja d'agafar automàticament el cargol.



Imatge 21. Subcarpeta càrrega.

8.1.3.5.2. Procés d'inspecció

Encarregat de comprovar si el cargolat s'ha realitzat correctament o no, per tant encarregat de classificar les llavadores com a correctes o incorrectes.

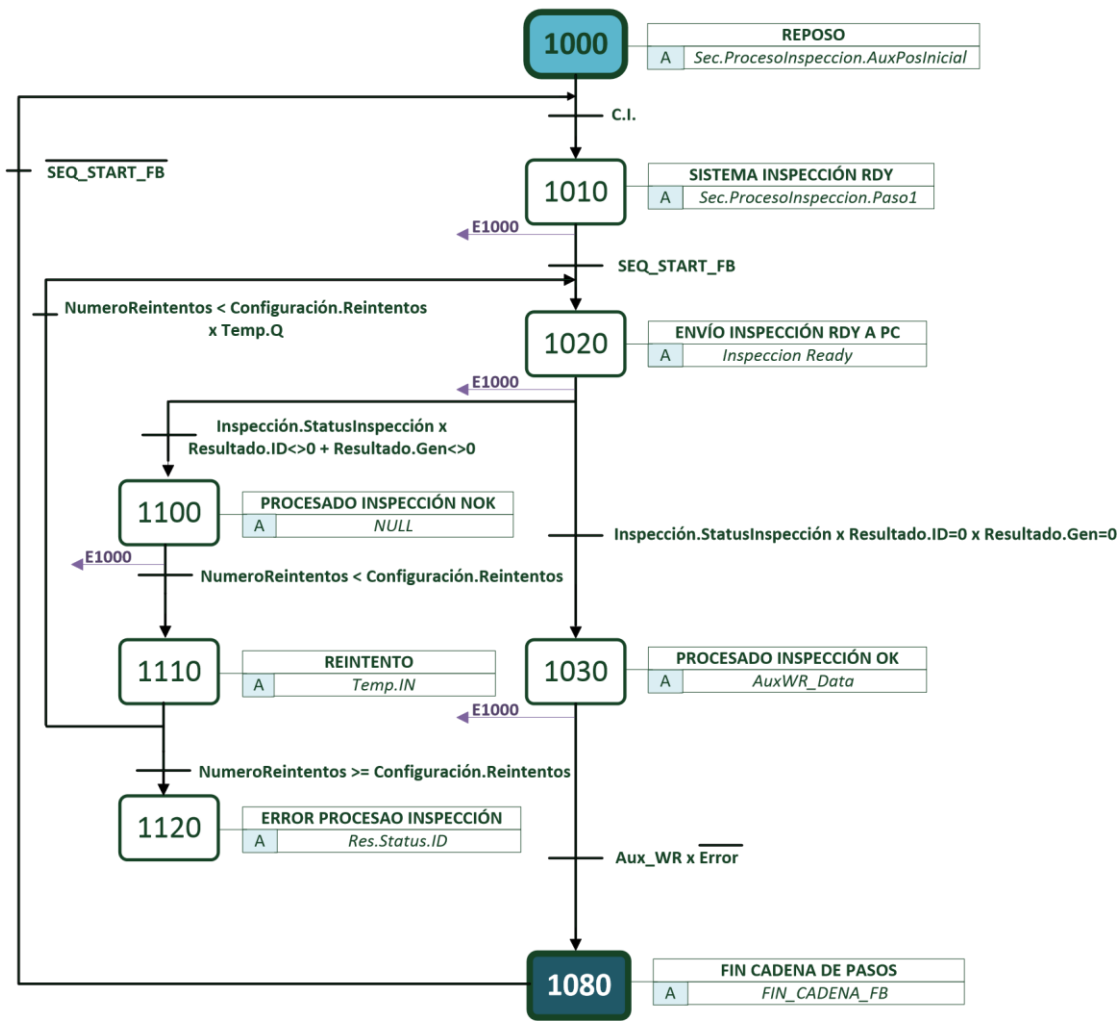


Imatge 22. Subcarpetes inspecció.

- **Procés Inspecció.** Encarregat d'escriure els resultats després d'inspeccionar la llavadora. Si els resultats són favorables, el procés acaba per donar pas a una altra llavadora. En canvi, si els resultats són desfavorables i no supera el nombre d'intents, passarà a ser favorable. Però si supera el nombre de intents, la llavadora és desfavorable i per tant, error.

Ens referim a aquest Graficet per la revisió de la peça, ja que pot haver-hi errors durant qualsevol procés. Per tant comença també en repòs i, donem pas a la inspecció de tal forma que trobem dos camins, en el cas que no hi haguera problema que tot seria correcte, si no és així, es repetiria el procés fins un cert nombre d'intents, si passa d'aquest, serà incorrecte, però si no passa el nombre d'intents, es classificarà com a correcte.

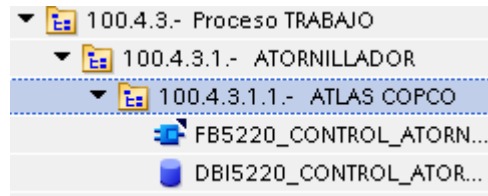
Reset + EstaciónOK + Abort



Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés Inspecció		Data: 16/04/2019	
		Firma:	Pàg. 6
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019			

8.1.3.5.3. Procés de Treball

Encarregat del procés de cargolat dels cargols. En aquest s'envien els nombres de programa per als diferents models de llavadora.

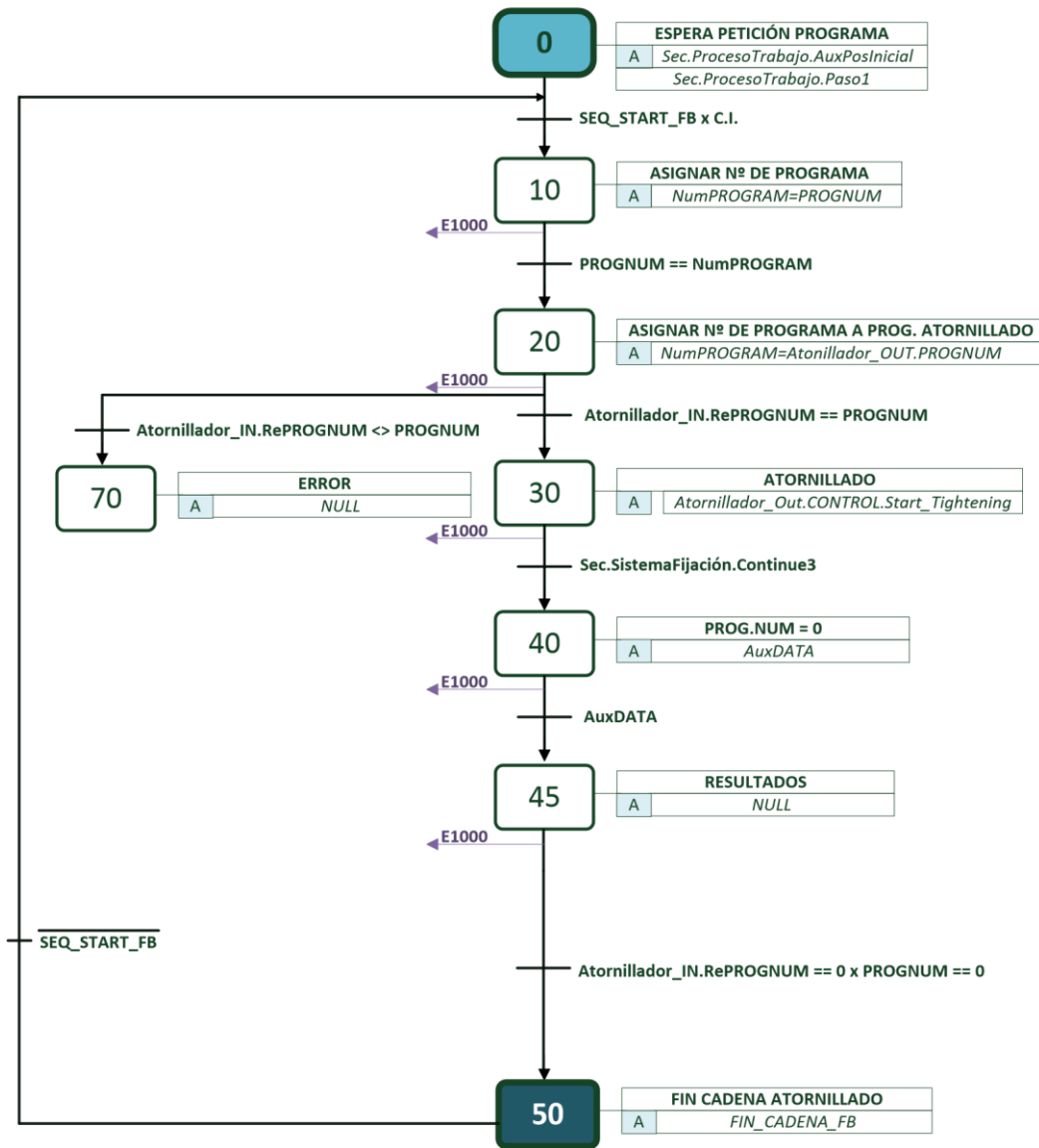


Imatge 23. Subcarpetes de treball.

- **Procés Treball.** Encarregat d'assignar el nombre d'etapa a realitzar. Si aquest nombre coincideix amb el del tornavís, començarà el procés de cargolat. En canvi, si el nombre és diferent, es produeix un error.
Si el procés acaba, el programa reinicia tots els seua calors i escriu els resultats. Aleshores, si els nombres son un 0, acaba el procés.

Quan li han assignat les condicions per començar el procés, se li assigna un nombre de programa i s'ha de comparar en el del tornavís si aquest coincidixen, començaria el procés de cargolat, que quan ja s'hagueren fixat els 4 cargols, el programa se li assignaria un 0 per començar el procés; en canvi, si els nombres no coincideixen, botaria un error.

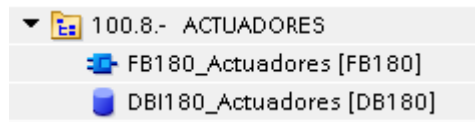
Reset + EstaciónOK + Abort



Automatització d'una cel·la robòtica		Joana Pons Olmos	
Grafcet Procés TREBALL		Data: 16/04/2019	
		Firma:	Pàg. 7
Grau en Enginyeria Elèctrica, 2018-2019			

8.1.3.6. Actuadors

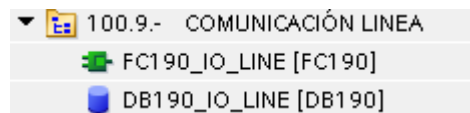
Informació dels diferents actuadors que formen part del sistema per conèixer la seua posició, en aquest cas és encés o apagat, en cada moment.



Imatge 24. Carpeta d'actuadors.

8.1.3.7. Comunicació línia

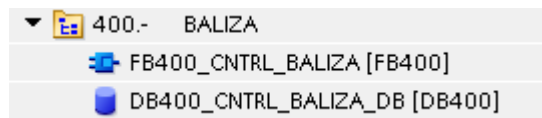
Resultats del procés i de les diferents entrades i eixides.



Imatge 25. Carpeta de comunicació.

8.1.4. Balisa

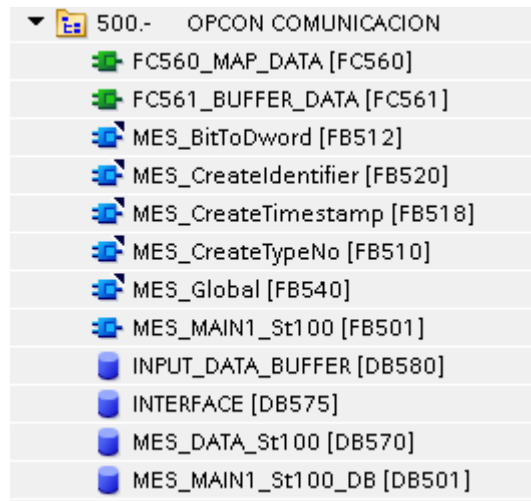
Envia la informació a la balisa per a l'activació dels diferents LEDS d'aquesta.



Imatge 26. Carpeta de balisa.

8.1.5. OPCON comunicació

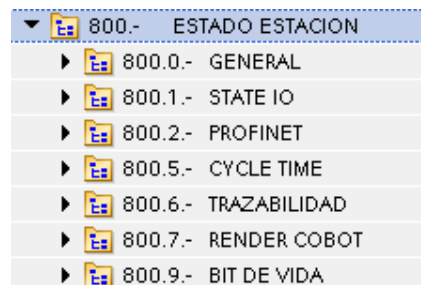
Es tracta d'una base de dades específica de l'empresa client.



Imatge 27. Carpeta OPCON.

8.1.6. Estat de l'estació

Envia la informació de l'estat de l'estació en tot moment, és a dir, repòs, treballant, a més dels errors que puguin hi haure.



Imatge 28. Carpeta d'estat de l'estació.

8.1.7. Alarmes i avisos

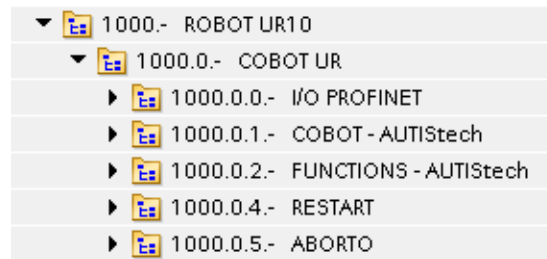
Gestiona qualsevol fallada en el sistema per a que es quede registrada en les dades.



Imatge 29. Carpeta d'alarmes.

8.1.8. ROBOT UR10

Comunicació amb el robot. Diverses línies on s'envien les dades per a la comunicació del PLC amb el robot.



Imatge 30. Carpeta UR10.

8.1.9. Funcions del PC

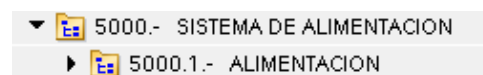
Format pels DB de les diferents variables del PC.



Imatge 31. Carpeta de funcions del PC.

8.1.10. Sistema d'alimentació

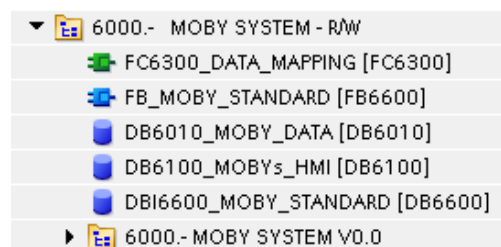
Controla les condicions inicials per a la marxa dels diferents elements de la cel·la.



Imatge 32. Carpeta d'alimentació.

8.1.11. Sistema Moby

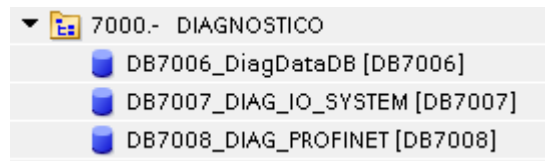
El sistema Moby s'encarrega d'escriure la posició de la llavadora en tot moment per a que siga coneguda pel programa.



Imatge 33. Carpeta del sistema MOBY.

8.1.12. Diagnòstic

Format pels DB de les variables de diagnòstic del procés.



Imatge 34. Carpeta de diagnòstic.

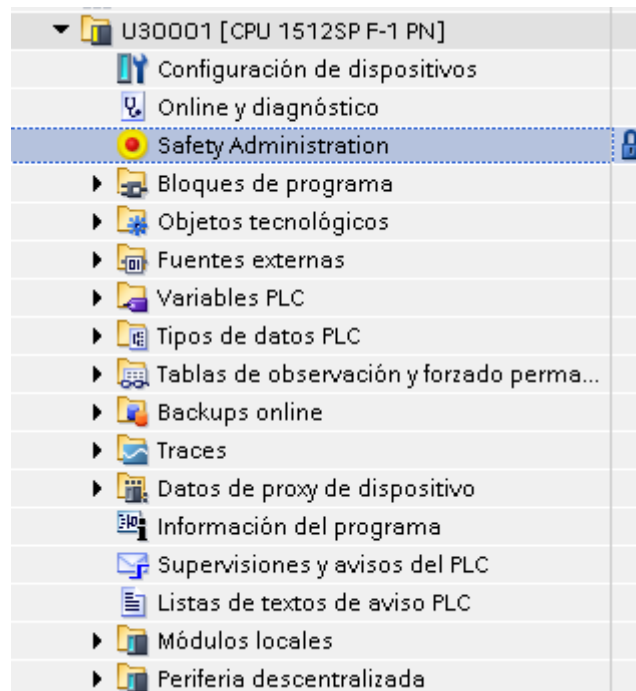
8.1.13. Funció de seguretat

Com diu el document el l'apartat 10, explicat més endavant, aquest programa s'ha realitzat amb Grafquets, funció dels quals queda explicada en el punt anterior anomenat.

Com també s'ha dit anteriorment, s'ha elegit aquest PLC per la possibilitat d'afegir mòduls de seguretat que en el nostre cas ens fan falta, ja que tota la cel·la va automatitzada i en qualsevol moment podria tindre una fallada.

Per tant, aquesta funció és l'encarregada de parar qualsevol procés, és a dir, parar la maquinària.

El funcionament d'aquest mòdul és el següent: per seguretat li van assignats dos canals d'entrada els quals va comparant per trobar qualsevol fallada. Si la senyal d'entrada no és la prevista, significa que hem polsat la SETA o hi ha una averia, per tant es para el sistema.



Imatge 35. Bloc de seguretat.

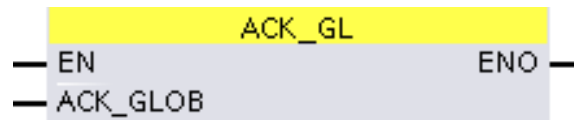
Per a que funcione correctament s'ha d'afegir mòduls d'entrades i d'eixides de seguretat com el següent:



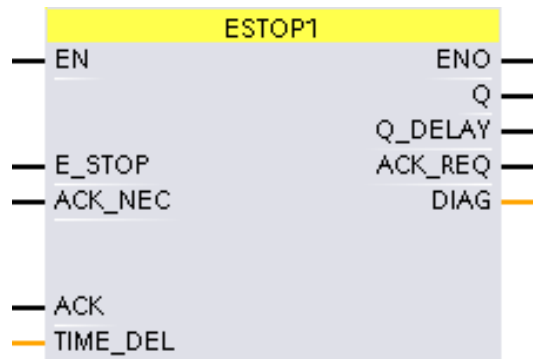
Imatge 36. Mòdul de seguretat.

A l'utilitzar les funcions de seguretat que el propi software porta incloses, hem d'utilitzar els blocs ACK_GL, ESTOP1 i FDBACK.

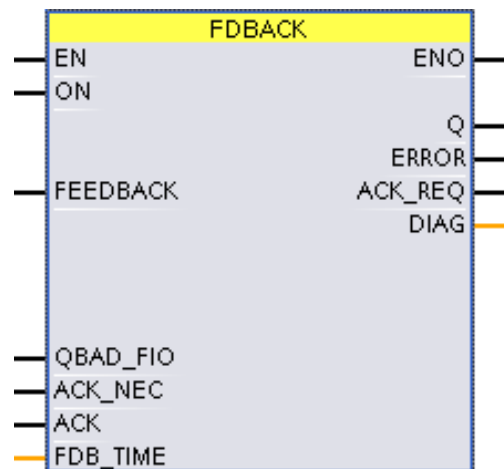
Amb aquests blocs es aconseguix la comprovació de senyals dels dos canals, per a la verificació del correcte funcionament o per a que entre la parada del sistema.



Imatge 37. Funció de seguretat.



Imatge 38. Funció de seguretat.



Imatge 39. Funció de seguretat.

9. Disseny del quadre elèctric i càlcul dels seus elements

El quadre elèctric és aquell component del projecte on dins d'ell estan tots els elements de control i potència de la cel·la. Com es veu en les següents imatges, el quadre elèctric també el formen els elements de protecció, representats en l'esquema elèctric de l'Annexe.

Per al disseny del quadre elèctric cal realitzar un esquema elèctric, que es tracta d'una representació gràfica d'una instal·lació elèctrica, de potència i control, en la que queda perfectament definit cadascun dels components de la instal·lació i interconnexió entre ells.

La delineació d'esquemes es du a terme a través d'un software informàtic de disseny general com AutoCAD o de disseny específic com es Eplan. Nosaltres utilitzarem Eplan que inclou llibreries amb elements i objectes gràfics que ens ajuden en la delineació.

En el quadre elèctric hem de tindre molta cura i aquest s'ha de revisar per vore el seu correcte funcionament i correctes connexions. Cal dir que cada element del mateix, ha d'estar numerat amb la mateixa numeració que la de l'esquema per facilitar la revisió o manteniment d'aquest.

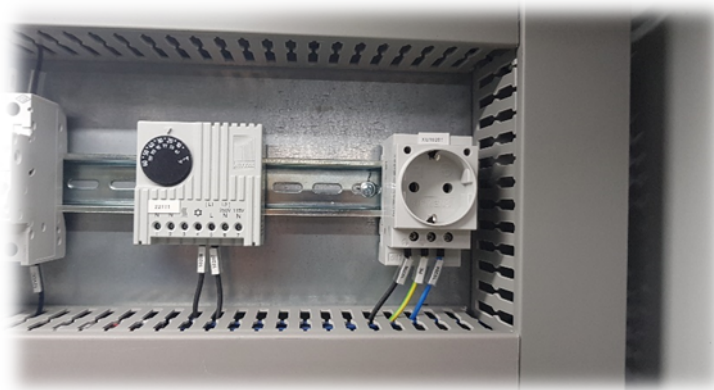
Amb tot açò el que es pretén dir és que el quadre elèctric emmagatzema els diferents components elèctrics i de connexió de la cel·la.

Primerament, trobem les proteccions dels diferents elements que formen la cel·la, tractant-se de diferencials, guardamotors i interruptors automàtics.



Imatge 40. Proteccions.

El quadre elèctric inclou un endoll i, un ventilador per evitar sobre calfaments, en la següent imatge trobem el seu regulador.



Imatge 41. Endoll i regulador del ventilador.

Altre elements del quadre elèctric és el controlador distribuït de SIEMENS explicat anteriorment, i les fonts d'alimentació d'aquest.



Imatge 42. Font d'alimentació i controlador distribuït.

En un quadre elèctric fem ús de borns per a les diferents connexions, així com tenim un switch per a la comunicació.



Imatge 43. Borns i switch.

Altres elements de protecció del diferents aparells són els contactors que trobem en la següent imatge.



Imatge 44. Contactors.

El controlador s'encarrega d'activar entrades i eixides que alhora estan connectades als següents relés, per protegir els altres elements en cas de fallada.



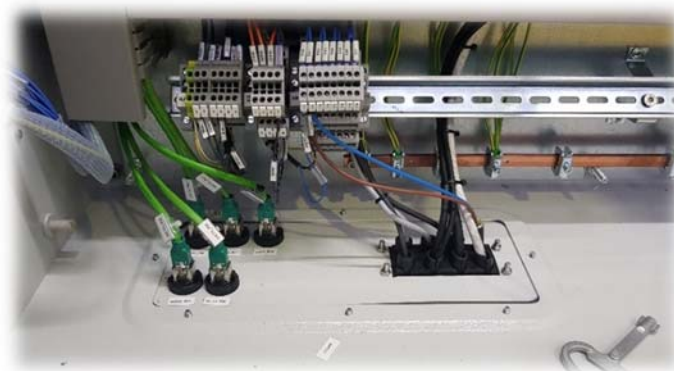
Imatge 45. Relés.

Aquest PC, és on s'emmagatzema el programa corresponent del COBOT.



Imatge 46. PC..

Per últim tornem a trobar borns, a més es veuen les mànegues que connecten amb l'escomesa.



Imatge 47. Borns.

Com s'ha nomenat anteriorment, nosaltres hem realitzat l'esquema amb Eplan, un software específic per a realitzar esquemes elèctrics.

Aquest software té diferents articles que podem utilitzar i, també podem fer ús de macros, com és el nostre cas, ja que les pròpies marques dels elements ens proporcionen la seua macro, com és el cas del PLC, mòduls o inclús proteccions. Però, a l'hora de realitzar l'esquema elèctric també podem fer ús de les pròpies macros creades per nosaltres, com també és el nostre cas, ja que és una forma més còmoda de treballar, així tenim una base de dades per als diferents projectes.

Tanmateix anem a posar l'explicació de com s'han elegit les diferents proteccions dels diferents elements.

Com que el disseny del quadre elèctric s'havia de fer amb la protecció dels diferents elements que formen la cel·la, hem de tindre la protecció de l'escomesa és un interruptor automàtic de 25A. Respecte les diferents derivacions, comptem amb un diferencial de 25A per al robot, reserva i tornavís, 4A per a l'alimentació de reserva, 25A per al ventilador i endoll i 25A per a les fonts d'alimentació.

Després de les derivacions individuals trobem la protecció de cada element del circuit, en aquest cas parlem de interruptors automàtics de 10A, per a les fonts d'alimentació i un interruptor per a cada alimentació que ix de la font, de 4A.

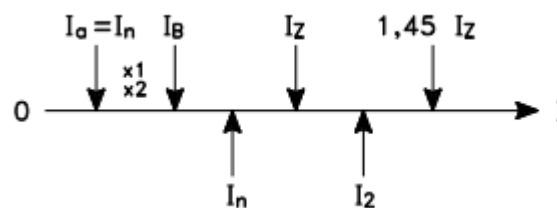
L'endoll té com a protecció un interruptor de 16A i el ventilador de 10A. Finalment, trobem les reserves amb un interruptor de 10A, el tornavís també amb un de 10A i el robot protegit per un guardamotor.

Seguidament, trobem un exemple del càlcul de les diferents proteccions, en aquest cas parlem del Interruptor automàtic corresponent al tornavís i a la controladora.

Per al càlcul de les proteccions es tenen en compte la ITC-BT-22 del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió.

Per a realitzar aquest càlcul tenim en compte dues condicions:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_2 \leq 1,45 * I_z$$



Imatge 48. Representació de les dos condicions. Imatge extreta de la norma UNE 20460-4-43.

Anem a posar l'exemple del càlcul de l'interruptor automàtic de la controladora i tornavís.

$$I_n = I_b = \frac{P}{\sqrt{3} * U * \cos \varphi} = \frac{1600}{\sqrt{3} * 230 * 0,80} = 5,02 \text{ A}$$

La corrent nominal del fusible, s'extrau de la següent taula.

2	4	6	10	16	20	25	35
40	50	63	80	100	125	160	200
250	315	400	425	500	630	800	1000

Com que el valor més proper és molt ajustat, agafarem una $I_n = 10 \text{ A}$.

La corrent màxima del conductor s'obté de la Taula A.52-1 BIS (UNE 20460-5-523:2004).

Per tant, i tenint en compte que la secció dels conductors s'ha d'ajustar als diferents elements, s'ha elegit una secció $1'5 \text{ mm}^2$.

Vegem per tant que es complix la primera condició;

$5,02 < 10 < 15$ i la segona condició:

La corrent que garanteix el funcionament de la protecció, s'obté de la següent taula.

Per tant obtenim: $1,9 * 10 < 1,45 * 15 = 19 < 21,75$, condició que també es compleix.

10. Descripció final de la cel·la

Finalment, en aquest punt explicarem el procés per complet de la nostra cel·la i la seua funció.

Com es veu en els diferents traçats proposats aquesta cel·la forma part d'una línia de muntatge, concretament el muntatge complet de la llavadora. Per tant la cel·la compta amb una tasca dins d'aquesta línia i per tant, ha de tenir una compenetració amb els altres processos.

La cel·la és l'encarregada de la fixació dels 4 cargols de la part posterior de la llavadora, per tant, es detectarà la llavadora mitjançant el sistema Moby, i mitjançant la controladora i tornavís, quedaran fixats aquests cargols, donant pas a la següent llavadora i així completant el cicle de producció.

Dit açò, es necessiten sistemes de lectura i escriptura per conèixer la posició de la llavadora en tot moment.

Com s'ha explicat anteriorment, el programa es divideix en diferents subcarpetes i Graficets, per poder dur a terme la tasca de la cel·la en la línia de muntatge.

Cal nombrar en aquest punt que el sistema compta amb una càmera de visió per poder cargolar els cargols correctament, ja que sense aquest sistema, el correcte funcionament del sistema no seria possible.

Dit açò, necessitem tanmateix un treball en equip en els diferents departaments de l'empresa per poder dur a terme la correcta programació i funcionament de la cel·la per a que tots els components d'aquesta es comuniquen entre ells.

11. Conclusions

En aquest projecte es poden obtenir diferents conclusions respecte diversos àmbits, com són el professional i el acadèmic.

Respecte l'àmbit acadèmic, s'ha conseguit arribar als objectius previstos, plasmant allò que s'ha après en el Grau de programació amb el TIA PORTAL.

Per altra banda, en l'àmbit professional s'ha après a treballar amb els diferents departaments. També a utilitzar el Eplan per a realitzar esquemes de quadres elèctrics. A més, no es poden tenir errades que afecten a la producció de l'empresa clienta.

Pel que fa referència al projecte per a l'empresa, s'han complert els objectius per al correcte funcionament i posta en marxa d'aquest, ja que s'ha efectuat una reducció del temps de cicle i un procés automatitzat.

Si parlem dels dos àmbits conjuntament, creguem que s'han conseguit bons objectius, ja que s'ha après a treballar professionalment però també en equip, ja que s'ha de treballar alhora amb els diferents departaments de l'empresa i intercanviar treball amb els companys.

Plec de Condicions



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria del Disseny

Contingut

Plec de Condicions	69
1. Introducció	71
2. Condicions generals	71
2.1. Objectius del plec de condicions	71
2.2. Normativa	72
3. Condicions dels materials.....	73
3.1. Ordenador personal	73
3.2. Controlador distribuït.....	74
3.3. Conductors	75
3.4. Caixa de proteccions i connexions.....	75
4. Condicions d'entrega i transport	76
5. Condicions de l'execució	77
5.1. Programació del PLC.....	77
5.2. Implantació del sistema	78
5.3. Formació del personal.....	78
6. Controls i verificacions durant l'execució	79
7. Prova de servici	79
8. Condicions de manteniment	80
8.1. Manteniment dels programes.....	80
8.2. Manteniment de l'armari de protecció dels autòmats.....	81
9. Condicions de còpia dels programes	81
10. Condicions de garantia	82
11. Posta en marxa del sistema.....	82
12. Acceptació del programa pel client.....	83
13. Condicions d'ampliació o millora.....	83
14. Condicions de pagament	84
15. Drets i deures del contractista	84

1. Introducció

Parlem de plec de condicions quan fem referència al document que conté les condicions d'una licitació, contracte o permís administratiu, és a dir, les clàusules que definixen un contracte.

D'aquesta manera, recull totes les exigències tant tècniques, econòmiques com legals que s'han de tenir en compte per a l'execució del projecte.

2. Condicions generals

2.1. Objectius del plec de condicions

Amb aquest projecte es pretén a través d'un mòdul de perifèria distribuïda, l'automatització d'una cel·la robòtica per a fixar els cargols de la part posterior de la llavadora.

El present Plec té per objectiu definir les condicions i clàusules, que regulen el projecte d'automatització d'una cel·la robòtica per fixar els cargols de la part posterior de la llavadora. Aquest document s'ajustarà als aspectes tècnics del present projecte.

El Plec de Condicions, definirà tots els requisits tècnics necessaris per a l'execució d'aquest, per tant, aquest estarà dins de la normativa legal junt amb la qualitat i seguretat tant del mateix com de l'execució.

En cas que mentre dure la instal·lació, muntatge, posta en marxa o utilització del sistema, apareguera algun contratemps no reflectit en el document, serà imprescindible contactar amb el projectista per veure la solució.

2.2. Normativa

El projecte s'ha realitzat respectant la normativa vigent. Pel que respecta a la part elèctrica s'ha utilitzat la normativa exposada en el Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió (REBT), aprovat pel RD 842/2002. I de les seues normes complementaries, UNE 20 460.

Cal destacar les següents instruccions:

- ITC-BT-01: Terminologia.
- ITC-BT-19: Instal·lacions interiors o receptores. Prescripcions generals.
- ITC-BT-20: Instal·lacions interiors o receptores. Sistemes d'instal·lació.
- ITC-BT-22: Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobreintensitats.
- ITC-BT-23: Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra sobretensions.
- ITC-BT-24: Instal·lacions interiors o receptores. Protecció contra contactes directes i indirectes.
- ITC-BT-51: Instal·lacions de sistemes d'automatització, gestió tècnica de l'energia i seguretat per a vivendes i edificis.
- ITC-BT-43: Instal·lació de receptores. Prescripcions generals.
- ITC-BT-47: Instal·lació de receptores. Motors.

També s'ha tingut en compte la normativa sobre Seguretat Industrial exposada pel Ministeri d'Indústria, Turisme i Comerç. Així com la Directiva 2006/42/CE del parlament europeu i del consell sobre màquines i la normativa per a la seguretat de maquinària EB418.

3. Condicions dels materials

Els materials utilitzats en el projecte són materials estandarditzats, per tant no hi haurà cap problema en la seua adquisició.

Els productes no podran ser substituïts per altres marques diferents per la possible incompatibilitat amb el programa realitzat. En cas de ser inevitable adquirir productes d'altres marques, pels motius que siguen, es deuen adoptar mesures necessàries per a adaptar el projecte a la situació. En aquest cas, l'autor del projecte no es responsabilitza del mal funcionament de l'aplicació ja que està provada per als productes recomanats.

Amb l'objectiu de garantir la fiabilitat dels diferents aparells electrònics existeixen una serie de normes a tindre en compte. A més, es deurà realitzar un control al rebre els productes.

3.1. Ordenador personal

Per a un correcte funcionament d'aquesta aplicació s'exigixen una serie de requeriments mínims referits tant al hardware com al software de l'equip que s'utilitzarà per a la programació i visualització.

La configuració dels equips informàtics i de la comunicació és important per a conseguir un funcionament òptim de l'equip.

Preferentment serà un ordinador portàtil per a que es puga transportar al quadre elèctric on s'instal·le l'autòmat. D'aquesta manera en cas que sorgisquen problemes de funcionament, es facilita la comprovació de la informació continguda en l'autòmat i també es facilita la programació del mateix en futures ampliacions.

En cas que no tinguen els mateixos requisits, el tècnic encarregat del disseny serà eximit de tota responsabilitat si alguns recursos o part de l'aplicació perden qualitat o no funcionen correctament.

Requisits del hardware:

- Processador Intel Core i7-3517UE (1,7 GHz), Core i3-3217UE (1,6 GHz) o Celeron U827E (1,4 GHz)
- 2 connexions Ethernet.
- 4 Ports USB 2.0.
- Connexió opcional PROFIBUS o interfície PROFINET amb 3 ports.
- HDD 250 GB
- SSD 50 GB (High Endurance), SSD 80 GB (estàndard)
- 1 targeta CFast de fins 16 GB (substituïble des de fora), segona targeta CFast interna de fins 16 GB
- Sistema Operatiu Windows 7.

Requisits del software:

- El software que deu de tenir instal·lat l'ordenador , son el Windows 7, amb el LabView.

3.2. Controlador distribuït

Serà el model ET 200SP de la marca Siemens, alimentació del qual serà 24V DC.

No obstant això, si s'opta per utilitzar un PLC d'altra marca, haurà de tindre unes característiques similars al model recomanat, sent necessària l'acceptació per part del director del projecte. Per a això es seguiran els següents criteris de selecció:

Característiques bàsiques:

- Modular.
- E/S suficients per a cada aplicació.
- Blocs de funció predeterminats.
- Memòria interna.
- Integració de mòduls de seguretat.

Complirà amb les directives comunitàries de Seguretat Elèctrica i Compatibilitat Electrònica (ambdós certificades pel fabricant), incorporant proteccions contra:

- Curtcircuits.
- Tensió fora de rang.
- Freqüència fora de rang.
- Sobretensions.
- Pertorbacions presents en la xarxa.

Disposarà de senyalitzacions necessàries per al correcte funcionament i incorporarà els controls automàtics imprescindibles que assegurin la seua supervisió i control.

3.3. Conductors

Els conductors seran de coure i tindran la secció adequada per a evitar caigudes de tensió i calfaments.

Tot el cablejat serà de doble aïllament i adequat per al seu ús.

Per a qualsevol condició de treball, els conductors de la part de comunicació en el procés, deuran tindre la secció suficient per a que la caiguda de tensió siga menor al 1,5% tenint com a referència les tensions corresponents a la caixa de connexions.

El cablejat tindrà la longitud necessària per a no generar esforços per part dels diferents elements.

3.4. Caixa de proteccions i connexions

Els mecanismes de funcionament i protecció van allotjats en l'interior del quadre elèctric de xapa d'acer de dos mil·límetres i mig de grossor. Anirà protegit amb una pintura plàstica antioxidant i pintada en gris. Ha de ser capaç de mantindre's estable i resistir el pes dels elements que continga en el seu interior.

Tots els elements aniran muntats sobre un carril DIN, que a la seua vegada estarà fixat a la placa de muntatge mitjançant rebllons. La placa de muntatge es cargolarà al quadre elèctric, sent la carcassa el mitjà de fugida a massa per una possible descàrrega, produïda per una fallada elèctrica.

Tots els elements (PLC, cables, proteccions...) aniran etiquetats en el nom corresponent al present projecte.

Totes les puntes de connexió utilitzades en les regletes deuen de tenir marca DIN o UNE.

4. Condicions d'entrega i transport

La compra dels materials especificats en aquest plec de condicions correspon efectuar-la a l'empresa on es va a realitzar la implementació.

Abans de realitzar el muntatge dels components, es recomanable comprovar cadascun dels elements, realitzant una verificació del seu correcte funcionament. Els materials deuran rebre's amb el seu embalatge original precintat com cal.

Amb el propòsit d'orientar-se sobre la presentació de les dades que permeten la identificació de la fiabilitat dels equips, es consultarà la UNE 29-512-82 Part 2 "Fiabilitat d'equips i components electrònics".

A continuació es detallen una serie de normes específiques per als assajos d'alguns components:

- UNE 20-512-74/2 "Fiabilitat d'equips i components electrònics. Generalitats".
- UNE 20-504-84 "Mètodes de mesura de les característiques antiparasitatge de filtres passius i altres dispositius de pertorbacions radioelèctrics".
- UNE 20-501-85/2 "Assajos fonamentals, climàtics i de robustesa".

Les despeses de transport es consideren incloses en els preus de venda al públic reflectits en el pressupost.

L'emmagatzemament dels materials deura efectuar-se d'acord amb les instruccions que el fabricant del producte advertisca. En ningun cas, s'emmagatzemaran els components a l'aire lliure, en zones on puga rebre l'acció directa del sol, o en zones humides amb possibilitat de condensació.

5. Condicions de l'execució

En aquest apartat es procedix a explicar el pla d'execució del projecte, indicant les activitats principals a efectuar i els mitjans auxiliars previstos.

5.1. Programació del PLC

La programació del PLC serà realitzada per un tècnic de l'empresa encarregat d'integrar tots els sistemes. S'encarregarà d'instal·lar el software de programació, configurar-lo i bolcar la informació subministrada en el present projecte. Els passos a seguir seran els següents:

- Col·locació dels cables de comunicació i alimentació. En primer lloc, es comprovarà que tant l'ordenador com l'autòmat estan alimentats des de la xarxa elèctrica a través del cable corresponent.
- Instal·lació del software de programació. El tècnic competent contractat realitzarà la instal·lació del software de programació en l'ordenador.
- Disseny d'automatismes. S'entregarà al client una còpia de cadascun dels programes introduïts en tots els elements del sistema. Esta còpia estarà actualitzada fins el moment en el que el programador abandone la instal·lació, al final del període de posta en marxa.

El present projecte incorpora el disseny dels automatismes requerits pel client.

En cas de no utilitzar-se l'autòmat ací especificat, es deurà implementar l'automatisme en el software necessari per a la programació de dit autòmat.

- Bolcar la programació al PLC i provar la instal·lació. El programador, i amb la presència d'un tècnic de manteniment, bolcarà la programació realitzada prèviament per a l'autòmat.

Els dissenys estan provats i simulats en el laboratori, de forma que no es necessari provar el seu funcionament en l'autòmat.



5.2. Implantació del sistema

L'empresa que es contracte per a realitzar les tasques d'implantació del sistema en la línia, determinarà en el quadre de comandaments de l'automatisme, d'on procedixen les senyals (ja que quedarà indicat, sense possibilitat de confusió, el cable que va a cada borna) i posteriorment realitzarà el muntatge.

5.3. Formació del personal

El departament de recursos humans s'encarregarà de la preparació d'un pla de formació per als operaris.

El pla ha de consistir en l'explicació del funcionament de la cel·la i de la influència humana sobre aquesta, tenint en compte el manual d'usuari adjuntat en el projecte i les diferents senyals d'estat del procés.

L'empresa serà l'encarregada de buscar un lloc on es puga impartir la formació.

6. Controls i verificacions durant l'execució

- Comprovació de la correcta subjecció de l'armari de protecció, observant que no presente ningun desperfecte en la seua estructura, ni malformació o abonyegament que poguera disminuir el nivell de protecció del mateix. A més, s'observarà que no falte ningun cargol i que tots estiguen cargolats correctament.
- Comprovació de la correcta subjecció de l'autòmat a l'estructura suport, observant que no falte ningun cargol i que tot estiga correctament cargolat.
- Comprovació de la correcta connexió del mòdul de l'autòmat.
- Comprovació del bon estat de la caixa de connexions i dels mòduls d'entrades i eixides de l'autòmat. Tenint en compte que no hi haja ninguna possibilitat de contacte directe entre el cobre dels conductors i, que queden aïllats de l'exterior.

7. Prova de servici

- Comprovació de que l'autòmat i els panels funcionen correctament.
- Comprovació de la comunicació de tots els elements de la instal·lació.
- Comprovació de que el sistema està en condicions de comunicar-se amb el procés real, després de la seua programació i la seua instal·lació en l'armari de protecció del quadre de comandaments.
- Comprovació, en general, del bon funcionament de tots els sistemes, equips i aparells compresos en la instal·lació, en condicions similars a les de treball de cadascun.
- Comprovació, en general, de que la instal·lació complix en tots els aparells d'aquest Ple de Condicions i la Reglamentació vigent.

8. Condicions de manteniment

En el següent apartat es consideren els aspectes més importants respecte el manteniment necessari del material aportat.

8.1. Manteniment dels programes

Els programes subministrats pel programador no precisen revisió ni manteniment per part de ningun tècnic, ja que estan dissenyats i provats durant un període de temps de posta en marxa.

Baix ningun concepte, pot alterar-se el programa, quedant totalment prohibit. Si es comprovara que s'ha produït algun tipus d'alteració en el programa principal, es perdria per complet la garantia de totes les revisions.

Únicament en el cas de que es modificara la configuració dels autòmats, i per tant, el software informàtic utilitzat per a la programació del mateix, o es manipulara algun dels programes per personal no qualificat, cabria la possibilitat que aparegueren problemes de funcionament.

Si són necessàries ampliacions o modificacions del sistema, es contractarà un nou servici si el client ho desitja i, es tornarà a redactar el projecte. Aquesta tasca serà realitzada per part del tècnic que ha realitzat el projecte, o per qualsevol persona que ell mateixa designe amb eixa finalitat. En aquest cas, es realitzaran els estudis necessaris per a dur a terme l'aplicació i s'elaborarà un pressupost per a la possible reparació per part del projectista.

En cas de fallada irreparable el client deurà aportar el capital necessari per a la substitució dels materials de reparació i la nova càrrega i configuració dels programes.

El client disposa d'un període per a detectar possibles anomalies.

8.2. Manteniment de l'armari de protecció dels autòmats

Es recomana un manteniment de tipus preventiu amb el que es pretén eliminar averies o defectes que es puguen produir.

La instal·lació deurà revisar-se cada 6 mesos, realitzant-li una inspecció visual al quadre de connexió de l'autòmat. Es revisarà el perfecte estat dels cables i de la carcassa de l'autòmat. La substitució de la bateria del PLC es realitzarà cada any.

Es verificarà que les connexions estiguen convenientment protegides i aïllades contra contactes directes i, que es mantenen en bones condicions les proteccions contra contactes indirectes. Es verificarà la toma terra i es comprovarà el correcte funcionament dels diferencials i magneto tèrmics que s'instal·len.

Per últim, es comprovarà que el quadre elèctric de protecció manté les seues condicions d'estabilitat i solidesa. A més, es comprovarà que la porta tanca perfectament.

Aquesta revisió es realitzarà per part del tècnic que ha realitzat el projecte o per altra persona que ell mateixa designe per a eixa finalitat.

El manteniment del quadre de comandament del sistema automàtic serà a càrrec de l'empresa on es realitza la implementació.

9. Condicions de còpia dels programes

El projectista no es responsabilitza de possibles deterioracions de les còpies cedides al client per mala manipulació per part d'aquest últim. Es permet al client realitzar les còpies que considere necessàries sempre i quan aquestes no s'utilitzen en altres instal·lacions i baix la seua pròpia responsabilitat.

10. Condicions de garantia

Aquest producte (el programa), té un període de garantia d'un any, una vegada entregat el projecte. Després d'aquest temps, el projectista no es farà responsable de les despeses generades per anomalies en el funcionament del programa. En dita situació, el client deixarà de tindre assistència i garantia gratuïta i deurà abonar el honoraris per possibles reparacions o modificacions.

Si per qualsevol raó es produïx una pèrdua accidental d'algun fitxer, es podrà, prèvia autorització dels tècnics projectistes, copiar de nou solament els fitxer perduts, o, si fora necessari durant el primer any a partir de la data d'adjudicació del projecte, el programador es compromet, sempre que no s'hagen infringit les condicions, a subministrar en un temps màxim de cinc dies a partir de la data de notificació de la pèrdua.

Una vegada entregada la nova còpia del paquet, el client té l'obligació d'entregar els discs danyats per a la seua posterior comprovació.

Qualsevol problema que poguera sorgir per un mal ús del producte, bé siga de mode voluntari o per negligència, tindrà com a conseqüència la pèrdua de tots els drets que té el client en període de garantia.

La garantia s'estableix de forma automàtica una vegada finalitze el període d'assistència per part del tècnic.

11. Posta en marxa del sistema

El client disposarà d'un temps inferior o igual a un mes, des de la data d'entrega per part del programador, per a poder detectar possibles errors en el desenvolupament i execució del programa o sistema de comunicació, sempre i quan no haja sigut manipulada ninguna secció del programa, ja que de ser aixina perdria tot el dret a reclamar qualsevol tipus d'error.

En qualsevol cas, si es donara l'esdeveniment, estarà en mans del programador i, sempre de forma voluntària, l'esmena de les possibles anomalies.

El client té la responsabilitat de revisar el funcionament del programa subministrat i comunicar els aspectes que, a juí d'ell, no estiguen ben projectats, estenent-se dita responsabilitat a aquells defectes no detectats però existents.

Si existira algun tipus de millora dels programes i/o modificació que no estiguera emmarcada en el present projecte, es negociaria una possible ampliació de l'oferta actual, cas del qual les despeses correran a càrrec del client. Les tarifes a aplicar en aquest cas estaran subjectes a allò exposat al respecte en el B.O.E.

En el suposat cas de que els programes o sistema de comunicació tingueren algun tipus d'anomalia per alguna fallada en la programació, el projectista es compromet a esmenar-ho en un termini de temps el més reduït possible, a més de no tindre cost algun per al client.

12. Acceptació del programa pel client

Transcorregut el termini pactat i exposat anteriorment, l'assistència i el manteniment del mateix deixarà d'estar coberta pel programador. Qualsevol treball de millora i/o manteniment atindrà als honoraris que el programador tinga en la seua llista de preus.

Per tant, transcorreguts els 30 dies de posta en marxa i assistència el sistema serà entregat de forma definitiva al client.

13. Condicions d'ampliació o millora

Qualsevol ampliació o millora realitzada a petició del client, posterior als convenis inicials de contracte, suposarà un augment en l'import total del projecte, d'acord amb el total que supondrà realitzar-la i, les tarifes ja establertes.

14. Condicions de pagament

El client haurà d'abonar a la firma del contracte, antes de l'inici dels treballs, una fiança equivalent al 25% del valor total del pressupost del projecte com garantia. Després de la presentació del projecte (encara en la fase de prototip), el client pagarà el 40% del total. El 35% restant serà abonat una vegada realitzada la instal·lació i comprovació del correcte funcionament del programa per l'usuari.

15. Drets i deures del contractista

El contractista deu conèixer les lleis referents a la seua activitat professional així com les normes de seguretat que deuen complir tots els elements del projecte per al seu correcte compliment. Tanmateix, ha de conèixer les especificacions del Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió amb les especificacions dels circuits elèctrics i electrònics presents.

Realitzarà les proves necessàries per assegurar-se del funcionament correcte de la integració dels circuits i dispositius.

Els permisos de caràcter obligatori deuran obtindre's per part de l'empresa contractant, quedant l'empresa contractista al marge de les conseqüències que puga haver.

Qualsevol retràs produït pel procés de fabricació per causes alienes a l'empresa contractista justificades degudament, seran acceptades pel contractant sense tindre cap dret a la reclamació. Si aquestes no foren justificades s'abonarà el 5% de la fabricació.

L'empresa contractant deurà cedir la informació necessària per a que el programador realitze la seua tasca de forma ràpida i precisa. A més, qualsevol modificació exigida deurà tindre efecte després de l'aprovació del programador.

Pressupost



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



Escola Tècnica Superior d'Enginyeria del Disseny



Contingut

Pressupost	85
1. Materials	87
2. Mà d'obra	88
3. Software	89
4. Costos totals	90

Per a realitzar una estimació dels costos econòmics del projecte, s'han dividit les despeses associades al desenvolupament del mateix en diferents grups.

- Subministre i fabricació: Elements necessaris per al funcionament del procés, excloent la seua implementació, la qual anirà reflectida en l'apartat de recursos humans.
- Treballs d'enginyeria: Software necessari per a dur a terme la realització del projecte però que no forma part constituent d'aquest. Programació dels diferents elements de la cel·la i integració en ella. Inclou tots els treballs realitzats per part dels enginyers dels diferents departaments.
- Treballs d'instal·lació i posta en marxa: Proves anteriors a la posta en marxa i les despeses de la mateixa.

1. Materials

En aquest apartat tenim en compte els diferents elements instal·lats en la cel·la per complir les condicions del projecte i el correcte funcionament d'aquesta. Per tant, en aquest apartat tindrem tots els elements detallats tant de potència i de control, com les proteccions i diferents elements que van dins del quadre elèctric.

La taula següent consta en diversos apartats que formen part de la realització del projecte, i per tant tenim la suma total d'aquests amb el que inclou cada apartat.



1. MATERIALS

POS	DESCRIPCIÓ	QUANT.	TOTAL
1.1	SISTEMA DE CONTROL DE LA CEL·LA	1	6.875,00
	QUADRE ELÈCTRIC - RITTAL	1	2350,00
	PROTECCIONS ELÈCTRIQUES	1	125,30
	SISTEMA D'ALIMENTACIÓ	1	156,20
	CPU PLC - SIEMENS SIMATIC ET 200SP	1	950,60
	MÒDULS D'ENTRADES / EIXIDES - ET200SP	1	95,40
	MÒDULS D'ENTRADES / EIXIDES SEGURETAT - ET200SP	1	147,50
	SWITCH INDUSTRIAL - 8xRJ45 - SIEMENS	1	248,50
	INTERFÍCIE AMB L'USUARI - MONITOR TÀCTIL INDUSTRIAL	1	1980,00
	PETIT MATERIAL I CABLEJAT INTERN		821,50
1.2	MATERIAL DE CAMP	1	1.870,00
	CONJUNT DE CABLEJAT PER A INTEGRACIÓ DE SENSORS	1	533,25
	CABLEJAT DE COMUNICACIONS I INTEGRACIÓ D'EQUIPS	1	436,75
	SENSORS ELÈCTRICS	1	317,50
	CONECTORS HARTING	1	583,50
1.3	ELEMENTS DE SEGURETAT	1	3.190,00
	ELEMENTS DE SEGURETAT PER A INTEGRACIÓ AMB LA XARXA D'EMERGÈNCIES DE LA LÍNIA PRINCIPAL	1	1380,00
	ESCÀNER DE SEGURETAT	1	890,00
	DETECTORS DE SEGURETAT	1	920,00

2. Mà d'obra

En l'apartat anterior parlàvem dels diferents elements que formen la cel·la. En aquest anem a tenir en compte aquells treballs que realitzen els enginyers per al correcte funcionament del projecte. Aleshores, tindrem detallats les diferents aportacions de cada departament al projecte i el seu cost.

2. MÀ D'OBRA

POS	DESCRIPCIÓ	HORES	TOTAL
2.1	ENGINYERIA (30€/h)	300	9.000,00
	DISSENY I ELABORACIÓ D'ESQUEMES ELÈCTRICS	80	2.400,00
	DISSENY DE DIAGRAMES DE COMUNICACIÓ (GRAFSETS)	20	600,00
	PROGRAMACIÓ PLC	160	4.800,00
	DOCUMENTACIÓ	40	1.200,00
2.2	PROVES DE MUNTATGE I POSTA EN MARXA EN EL TALLER	1	1.000,00
	PROVES QUADRE ELÈCTRIC	1	

3. Software

En aquest punt, s'ha revisat el muntatge del quadre elèctric i el seu funcionament.

3. SOFTWARE

POS	DESCRIPCIÓ	QUANT.	TOTAL
3.1	ELEMENTS DE SOFTWARE	1	180,0
	TIA PORTAL V14	160	120,00
	EPLAN	80	60,00

$$\left. \begin{array}{l} \text{Llicència de TIA PORTAL: 1.200,00€} \\ \text{Hores dedicades per l'empresa: 1.600 hores} \end{array} \right\} \frac{1200 * 160}{1600} = 120,00 \text{ €}$$

$$\left. \begin{array}{l} \text{Llicència de EPLAN: 1.200,00€} \\ \text{Hores dedicades per l'empresa: 1.600 hores} \end{array} \right\} \frac{1200 * 80}{1600} = 60,00 \text{ €}$$

4. Costos totals

Una vegada hem analitzat les diferents part del projecte passem a veure els costos totals del mateix, sumant les diferents parts.

4. COSTOS TOTALES

P1	MATERIALS	11.935,00
P2	MÀ D'OBRA	10.000,00
P3	SOFTWARE	180,00
TOTAL		22.135,00
DESPESES GENERALS (14%)		3.098,90
BENEFICI INDUSTRIAL (6%)		1.328,10
TOTAL PRESSUPOST		26.562,00

La suma total del projecte serien 26.562,00€ sense incloure IVA.

Annexes



Contingut

Annexe I	93
Annexe II	219
Annexe III.....	247

Annexe I

ESQUEMA ELÈCTRIC – EPLAN

INTRODUCCIÓ A L'EPLAN

En primer lloc hem de saber que Eplan es tracta d'un programa específic per a la realització d'esquemes elèctrics. Tanmateix aquest programa servix com a base de dades per a la informació sobre el material, entrades i eixides de PLC, connexions... D'aquesta forma es més senzill i ràpid podent cometre menys errors.

Eplan et dona la possibilitat de començar un nou projecte de disseny elèctric copiant-lo des d'un altre projecte, utilitzant l'assistent o les plantilles.

Alhora, oferix la possibilitat d'eleger un caixetí per defecte o crear el nostre personalitzat a partir d'un d'aquests. En el projecte, van numerades les pàgines amb l'actual però també amb l'anterior i posterior.

També hem de tenir en compte el IME de cada element, ja que és el nom o descripció que li donem a cadascun.

A l'igual que TIA PORTAL, Eplan també oferix la possibilitat d'estructurar el projecte en diferents carpetes, a més la numeració depén d'aquestes i podem tenir-lo estructurat també dependent de les característiques que descriuen les pàgines i per tant, la seua numeració. En el nostre cas:

0-100 → Fulla de modificacions, índex, descripcions, traçats, plànol del quadre elèctric.

100-200 → Esquema de potència.

200-300 → Esquema de control.

300-400 → PLC.

400 → Entrades PLC.

600 → Eixides PLC.

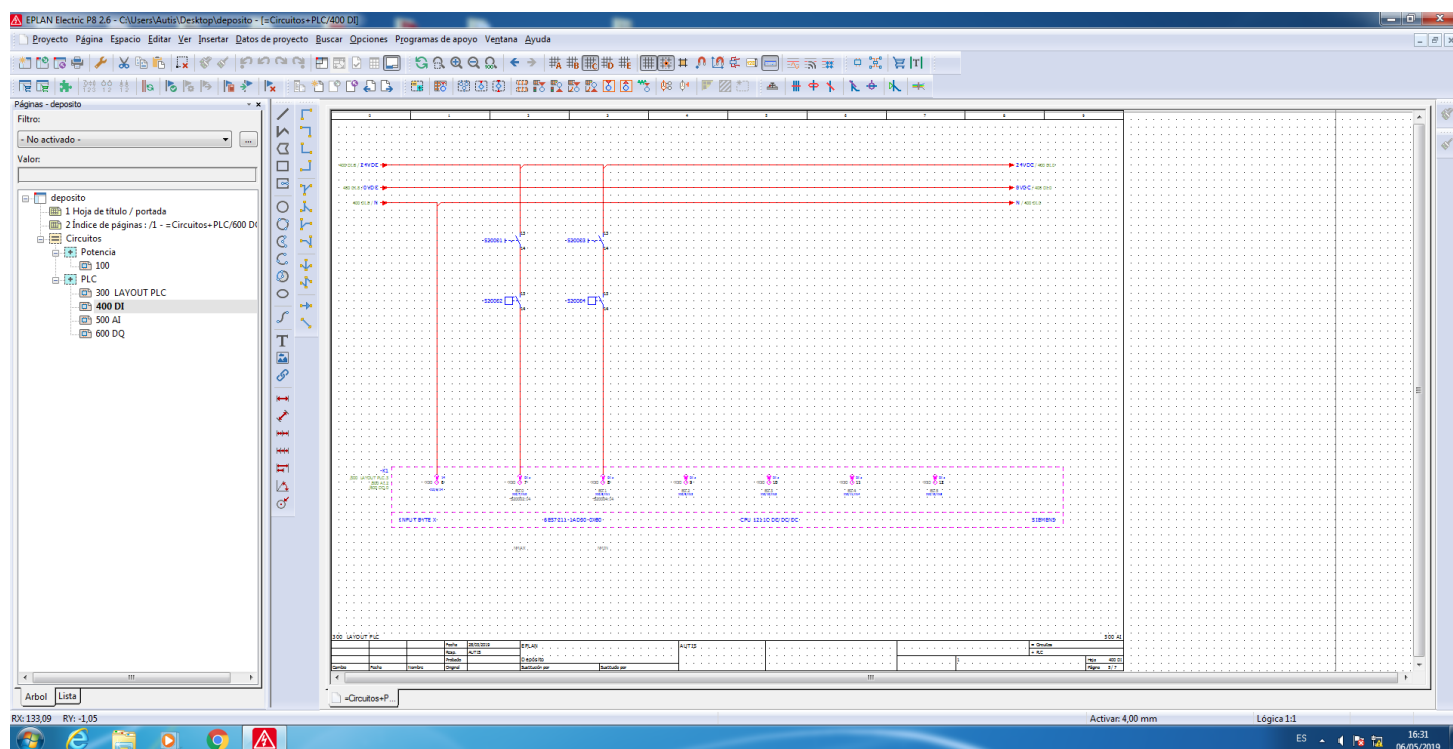
800 → Alimentacions (Hartings).

Aquest programa compta amb símbols elèctric, a més de la possibilitat d'afegir macros dels diferents elements, com és del PLC. Però, podem crear també nosaltres les macros dels símbols que utilitzem en cas que la llibreria d'Eplan no els tinga.

Eplan ens dona l'opció d'assignar a cada símbol, el tipus d'article del que es tracta dins dels que conté; però sinó podem generar-lo nosaltres per al projecte i els futurs projectes.

Com es diu en la memòria cada element i cable va numerat amb el nombre que li correspon referent a aquests esquemes, ja que així és més fàcil l'organització per a qualsevol humà que haja d'intervenir en el quadre.

Quan exportem el document a PDF tenim la possibilitat de tindre enllaços en els diferents elements per saber en quines pàgines estan. I és en aquest punt on podem extraure el resum d'articles, índex, portada...



Imatge 1. EPLAN.

Cal dir que en el document hi ha mòduls que no estan connectats ja que hem de tindre un 20% d'eixides desocupades per a una futura ampliació.

Respecte les connexions del robot, estan representades totes, encara que estiguen desconnectades.

DESCRIPCIÓ DE PROJECTE : FIXACIÓ_CARGOLS

EMPRESA / CLIENT : UPV

NOMBRE DE DISSENY : 1

LLOC D'INSTAL·LACIÓ :

ALIMENTACIÓ : 230VAC

TENSIÓ DE COMMANDAMENT : 24VDC

ANY DE CONSTRUCCIÓ : 2018

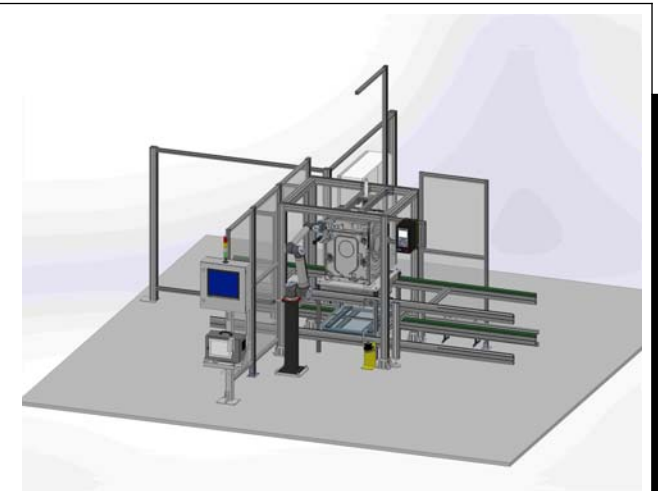
FABRICANT : AUTIS INGENIEROS SLU

RESPONSABLE : JOANA PONS OLMOS

VERSIÓ EPLAN : 2.7.3

REVISIÓ : REV.2

NOM D'ARXIU : FIXACIÓ DE CARGOLS



Número de páginas 122

HOJA DE MODIFICACIONES

Item	Fecha	Empresa	Descripción	Hojas modificadas
1	10/05/19	REV.2 AUTIS	AÑADIR CP BASTIDOR PLC Y TARJETA DE RED EN IPC	1A - A01 (219, 230, 300 , 380)
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Indice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
/1	PORTADA		10/05/2019	JOANA PONS	X
/1A	MODIFICATIONS SHEET		10/05/2019	JOANA PONS	
/10	Índice de páginas : /1 - +A01/230		10/05/2019	JOANA PONS	
/10.a	Índice de páginas : +A01/231 - +A01/603		10/05/2019	JOANA PONS	
/10.b	Índice de páginas : +A01/604 - +R01/1		10/05/2019	JOANA PONS	
/10.c	Índice de páginas : +R01/50 - +REPORT/2		10/05/2019	JOANA PONS	
/20	SIMBOLOGIA CABLES		10/05/2019	JOANA PONS	
/21	SIMBOLOGIA		10/05/2019	JOANA PONS	
/22	SIMBOLOGIA		10/05/2019	JOANA PONS	
/23	SIMBOLOGIA		10/05/2019	JOANA PONS	
+LAYOUT/80	TRAÇAT LÍNIA		10/05/2019	JOANA PONS	
+LAYOUT/81	TRAÇAT CEL·LA		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/1	Hoja de título / portada		10/05/2019	JOANA PONS	X
+A01/50	RESUM MANGUERES		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/51	RESUM MANGUERES		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/90	TRAÇAT ARMARI A01		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/91	PLACA MUNTATGE A01		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/100	ACOMETIDA		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/101	DISTRIBUCIÓ 230VAC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/102	ALIMENTACIONS AUXILIARS		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/200	ALIMENTACIONS MANIOBRA		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/202	INTERCONNEXIÓ HMI		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/214	INTERCONNEXIÓ TORNAVÍS		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/215	SEGURETATS LÍNIES MECHANICA		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/216	MANIOBRA SEGURETAT		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/217	INTERCONNEXIÓ ESCÀNER		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/218	ESCÀNER		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/219	SCALANCE XB008		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/226	INTERCONNEXIÓ COBOT		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/227	INTERCONNEXIÓ MECHANICA		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/228	UNITAT DE MANTENIMENT		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/229	CONTACTES LLIURES DE POTENCIAL		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/230	PC INDUSTRIAL		10/05/2019	JOANA PONS	

1A

10.a

Indice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
+A01/231	CÀMERA DE VISIÓ		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/232	SISTEMA D'IL·LUMINACIÓ		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/300	PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/310	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/311	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/312	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/313	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/314	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/315	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/316	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/317	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/318	Resum PLC		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/380	CP 1542SP-1		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/390	1512SP-1 PN		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/400	16 x DI (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/401	16 x DI (2/3) -- EB00		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/402	16 x DI (3/3) -- EB01		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/403	16 x DI (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/404	16 x DI (2/3) -- EB02		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/405	16 x DI (3/3) -- EB03		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/406	16 x DI (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/407	16 x DI (2/3) -- EB04		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/408	16 x DI (3/3) -- EB05		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/409	16 x F-DI (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/410	16 x F-DI (2/3) -- EB50		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/411	16 x F-DI (3/3) --		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/412	16 x F-DI (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/413	16 x F-DI (2/3) -- EB56		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/414	16 x F-DI (3/3) --		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/600	16 x DO (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/601	16 x DO (2/3) -- AB00		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/602	16 x DO (3/3) --AB01		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/603	16 x DO (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	

Indice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
+A01/604	16 x DO (2/3) -- AB02		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/605	16 x DO (3/3) --AB03		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/606	8 x F-DO (1/3) -- 24V		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/607	4 x F-DO (2/3) -- Q80.0 - Q80.1		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/608	4 x F-DO (3/3) - Q80.2 - Q80.3		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/800	XS10001 (ACOMETIDA PRINCIPAL)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/801	XS10101 (ALIMENTACIÓ 230VAC COBOT)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/802	XS10102 (ALIMENTADOR DE CARGOLS)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/803	XS21401 (INTERCONNEXIÓ TORNAVÍS)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/804	XS20201 (INTERCONNEXIÓ LECTORA MOBY)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/805	XS20202 (INTERCONNEXIÓ SENYALS HMI)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/806	XS21501 (INTERCONNEXIÓ SEGURETATS MECHANICA)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/807	XS21601 (INTERCONNEXIÓ SEGURETATS ARMARI HMI)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/808	XS21701 (INTERCONNEXIÓ ESCÀNER DE SEGURETAT)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/809	XS23201 (INTERCONNEXIÓ IL·LUMINACIÓ SISTEMA DE VISIÓ)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/810	XS22601 (INTERCONNEXIÓ COBOT UR10)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/811	XS22701 (INTERCONNEXIÓ SENYALES MECHANICA)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A01/812	XS23101 (INTERCONNEXIÓ CÀMERA VISIÓ)		10/05/2019	JOANA PONS	
+A03/1	Hoja de título / portada		10/05/2019	JOANA PONS	X
+A03/50	RESUM MANGUERES		10/05/2019	JOANA PONS	
+A03/200	INTERCONNEXIONS TORNAVÍS		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/1	Hoja de título / portada		10/05/2019	JOANA PONS	X
+A04/50	RESUM MANGUERES		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/90	TRAÇAT ARMARI A04		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/91	PLACA MUNTATGE A04		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/92	PANEL·L HMI		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/200	INTERCONNEXIONS ARMARI HMI		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/201	INTERCONNEXIÓ SEGURETATS		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/202	PANEL·L TÀCTIL		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/203	POLSADORS HMI		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/204	MANIÓBRA SEGURETATS		10/05/2019	JOANA PONS	
+A04/225	BALISA		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/1	Hoja de título / portada		10/05/2019	JOANA PONS	X

Indice de páginas

Columna X: una página creada automáticamente se ha modificado de forma manual

F06_001

Página	Descripción de página	Campo adicional de página	Fecha	Responsable	X
+R01/50	RESUM MANGUERES		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/53	Harting Cobot		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/101	Overview UR10		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/102	Controller UR10		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/103	Robot arm UR10		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/104	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/105	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/106	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/107	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/108	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/109	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/110	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/111	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/112	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/113	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/114	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/115	UR10 Controller I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+R01/116	UR10 Tools I/O		10/05/2019	JOANA PONS	
+REPORT/1	Lista de artículos : SIE.6GT2821-6AC40 - RIT.1060500		10/05/2019	JOANA PONS	X
+REPORT/1.a	Lista de artículos : SIE.6EP1334-1LB00 - SIE.5SL6104-7		10/05/2019	JOANA PONS	X
+REPORT/1.b	Lista de artículos : SIE.5SV3312-6 - SIE.6ES7193-6AR00-0AA0		10/05/2019	JOANA PONS	X
+REPORT/1.c	Lista de artículos : SIE.3SU1100-1HB20-1CG0 - RIT.2482560		10/05/2019	JOANA PONS	X
+REPORT/2	Resumen de cables : +++A01-W10001 - +++A01-WUSB_HMI		10/05/2019	JOANA PONS	X

Color del cable

400VAC	BK	negro
PE	GNYE	verde / amarillo
230VAC, L	BK	Negro
230VAC, N	BU	Azul
24VDC	BU	azul
de voltaje externa	OG	naranja
Neutro	BU	azul

tamaño del cable

sección del conductor 1mm²
si ninguna otra especificación

observación

NC = No conectado

Color del cable

negro	BK
marrón	BN
rojo	RD
naranja	OG
amarillo	YE
verde	GN
azul	BU
lila	VT
gris	GY
blanco	WH
sonrosado	PK
oro	GD
turquesa	TQ
plata	SR
verde / amarillo	GNYE

tipos de cable

PVC línea de control

(N) YSLY Conductor de color sin verde / amarillo
 (N) YSLY-J Conductor de color con verde / amarillo
 (N) YSLY-Z Conduct. numerado sin verde / amarillo
 (N) YSLY-JZ Conduct. numerado con verde / amarillo

PVC línea de control con apantallamiento

(N) YSLYCY Conductor de color sin verde / amarillo
 (N) YSLYCY-J Conductor de color con verde / amarillo
 (N) YSLYCY-Z Conduct. numerado sin verde / amarillo
 (N) YSLYCY-JZ Conduct. numerado con verde / amarillo

Malla de alambre de acero















(N) YSLYSY Conductor de color sin verde / amarillo
 (N) YSLYSY-J Conductor de color con verde / amarillo
 (N) YSLYSY-Z Conduct. numerado sin verde / amarillo
 (N) YSLYSY-JZ Conduct. numerado con verde / amarillo











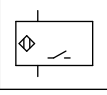
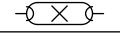

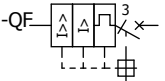
Muy flexible



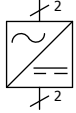

(N)*-F Conductor de color sin verde / amarillo
 (N)*-J-F Conductor de color con verde / amarillo
 (N)*-Z-F Conduct. numerado sin verde / amarillo
 (N)*-JZ-F Conduct. numerado con verde / amarillo

Otro

H07RN-F Conductor de color sin verde / amarillo
 LiYY Conductor de color con verde / amarillo
 LiYY (TP) Conduct. numerado sin verde / amarillo
 LiYCY Conductor flexible con aislamiento PVC blindado
 LiYCY Idem con pares cruzados

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS IEC 81346	CÓDIGO DE LETRAS IEC 81346
Contacto contactor normalmente cerrado	-KM 	KM -CONTACTOR
Contacto contactor normalmente abierto	-KM 	KM -CONTACTOR
Contacto auxiliar normalmente cerrado	-KM 	KM -CONTACTOR
Contacto relevador normalmente abierto	-KM 	KA -RELEVADOR
Contacto relevador normalmente cerrado	-KM 	KA -RELEVADOR
Contacto normalmente cerrado con retardo para abrir	-KT 	KT -RETARDO
Contacto normalmente abierto con retardo para cerrar	-KT 	KT -RETARDO
Contacto normalmente cerrado con retardo para cerrar	-KT 	KT -RETARDO
Interruptor selector	-SA 	SA -INTERRUPTOR SELECTOR
Interruptor selector de 4 posiciones	-SA 	SA -INTERRUPTOR SELECTOR
Botón pulsador normalmente abierto	-SB 	SB -BOTÓN PULSADOR
Botón pulsador normalmente cerrado	-SB 	SB -BOTÓN PULSADOR
Botón pulsador paro de emergencia	-PS 	SB -BOTÓN PULSADOR
Interruptor de nivel normalmente abierto	-SL 	SL -INTERRUPTOR DE NIVEL DE LÍQUIDO

DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS IEC 81346	CÓDIGO DE LETRAS IEC 81346
Interruptor de presión normalmente abierto	-PS 	PS -INTERRUPTOR DE PRESIÓN
Interruptor de caudal normalmente abierto	-SF 	SF -INTERRUPTOR DE CAUDAL
Interruptor de temperatura normalmente abierto	-ST 	ST -INTERRUPTOR DE TEMPERATURA
Punta de conector macho	-XP 	XP -CONECTOR MACHO
Punta de conector hembra	-XS 	XS -CONECTOR HEMBRA
Conector macho / hembra	-XS 	XS -CONECTOR HEMBRA
Bobina de relevador	-KA 	KA -RELEVADOR
Bobina de contactor	-KM 	KM -CONTACTOR
Bobina de relevador de tiempo	-KA 	KM -RELEVADOR TEMPORIZADO
Solenoide	-YV 	YV -VÁLVULA ELECTROMAGNÉTICA
Sensor de proximidad normalmente abierto	-SQ 	SQ -INTERRUPTOR DE PROXIMIDAD
Luz fluorescente	-EL 	EL -LUZ FLUORESCENTE
Termomagnético	-QF 	QF -INTERRUPTOR MAGNETOTÉRMICO
3 Phase termomagnético	-QF 	QF -INTERRUPTOR GUARDAMOTOR

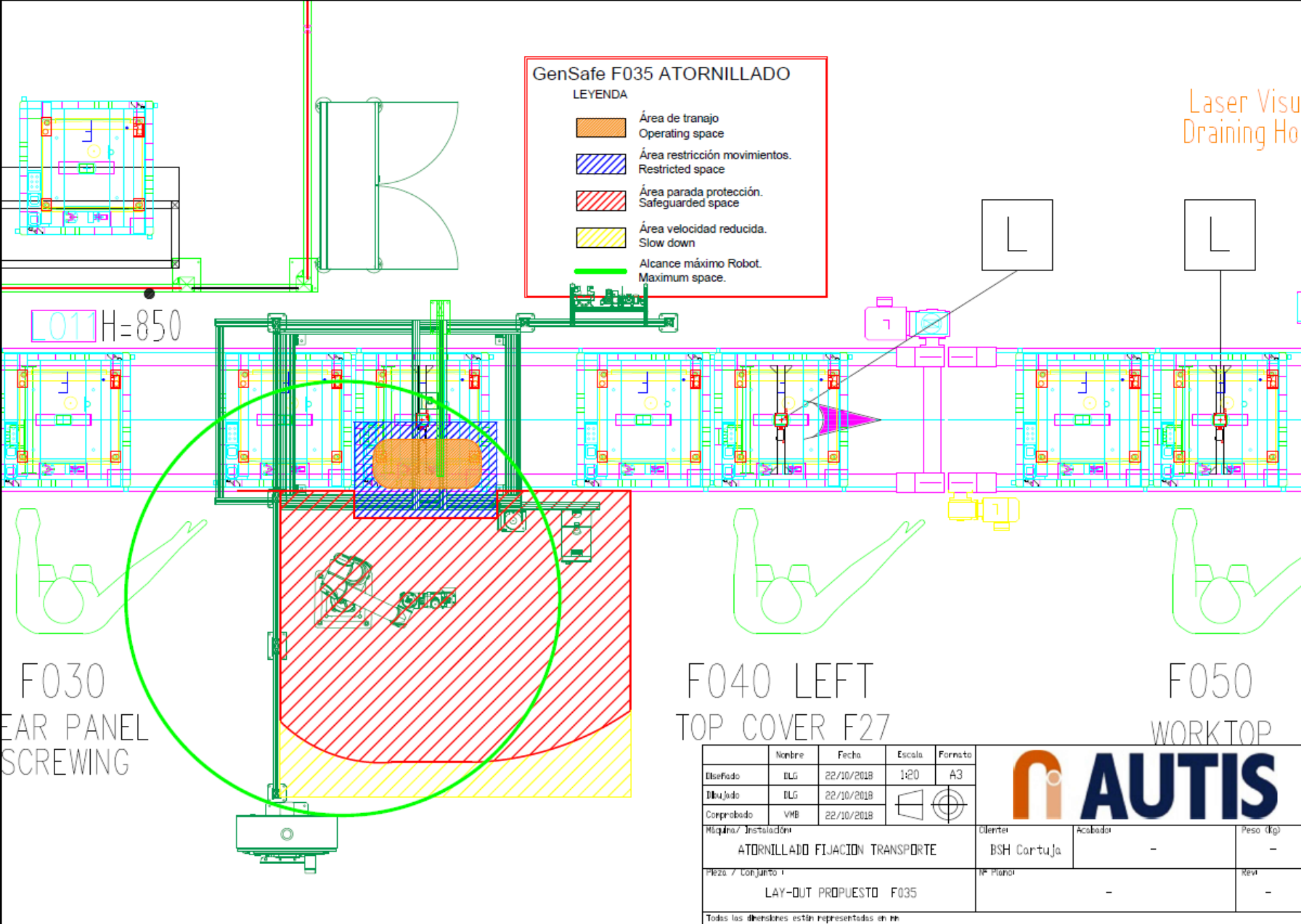
DESCRIPCIÓN	SÍMBOLOS IEC 81346	CÓDIGO DE LETRAS IEC 81346
Fusible monopolar, general	-FU 	FU -FUSIBLE
Interruptor de protección fallo de corriente	-QS 	QS -INTERRUPTOR DE PROTECCIÓN
Fuente de alimentación	-G 	G -FUENTE DE ALIMENTACIÓN
Piloto iluminado	-H 	H -PILOTO ILUMINADO

GenSafe F035 ATORNILLADO

LEYENDA

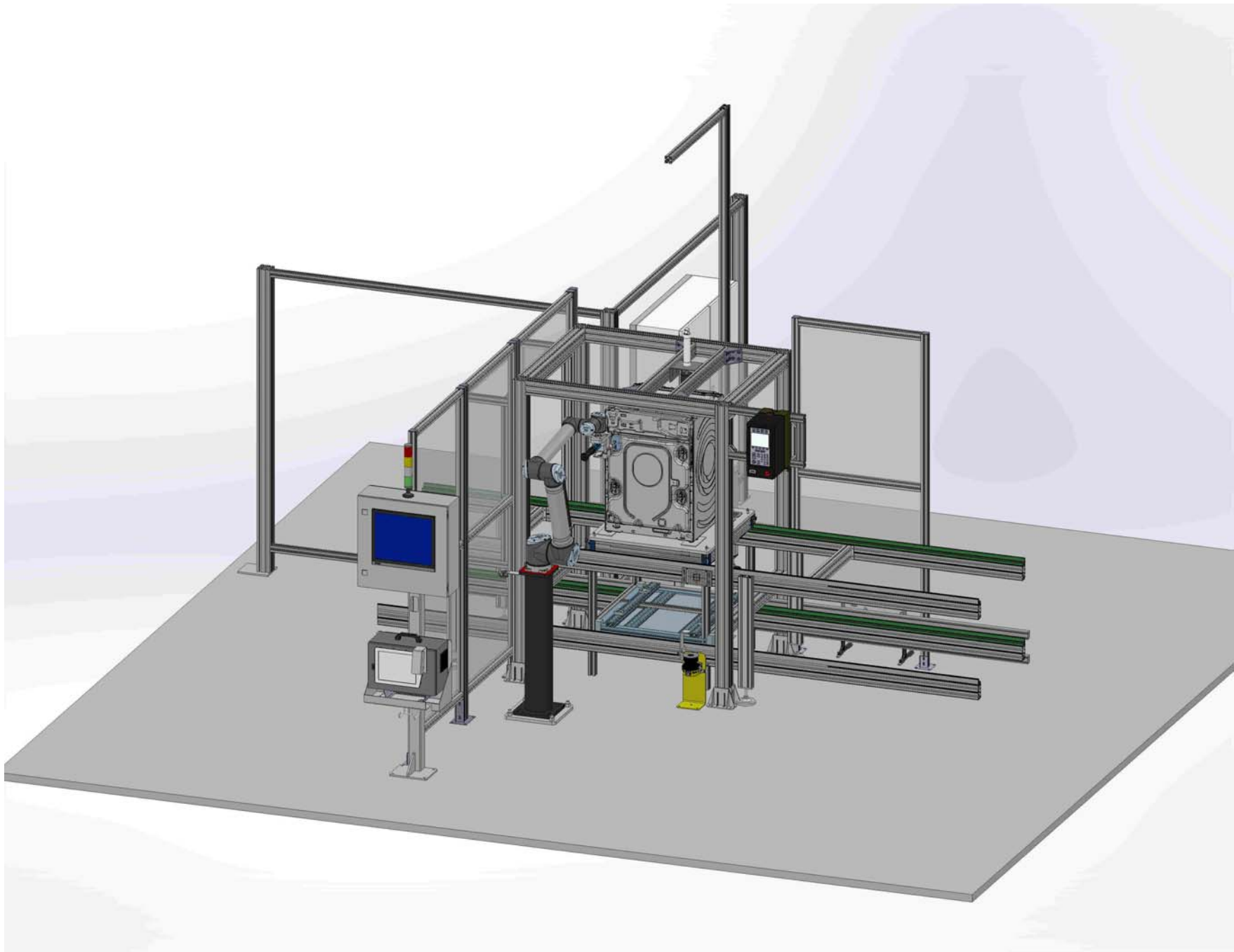
-  Área de trabajo
Operating space
-  Área restricción movimientos.
Restricted space
-  Área parada protección.
Safeguarded space
-  Área velocidad reducida.
Slow down
-  Alcance máximo Robot.
Maximum space.

Laser Visu
Draining Ho

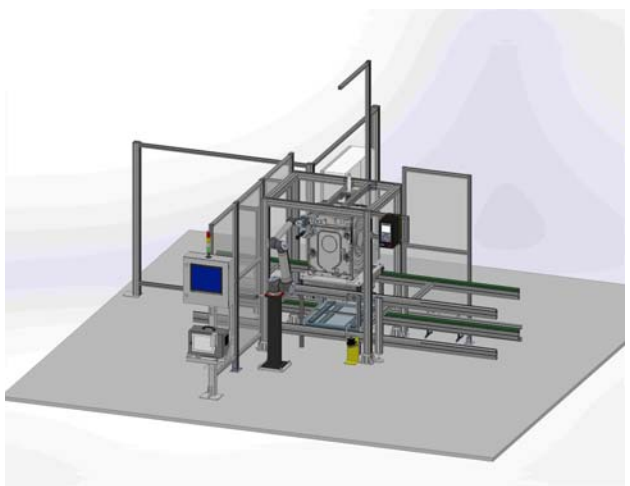


	Nombre	Fecha	Escala	Fornato			
Diseñado	DLG	22/10/2018	1:20	A3			
Dibujado	DLG	22/10/2018					
Comprobado	VMB	22/10/2018					
Máquina / Instalación		ATORNILLADO FIJACION TRANSPORTE			Cliente	Acabado	Peso (kg)
					BSH Cartuja	-	-
Pieza / Conjunto		LAY-OUT PROPUESTO F035			Nº Plano		Revi
						-	-

Todas las dimensiones están representadas en mm

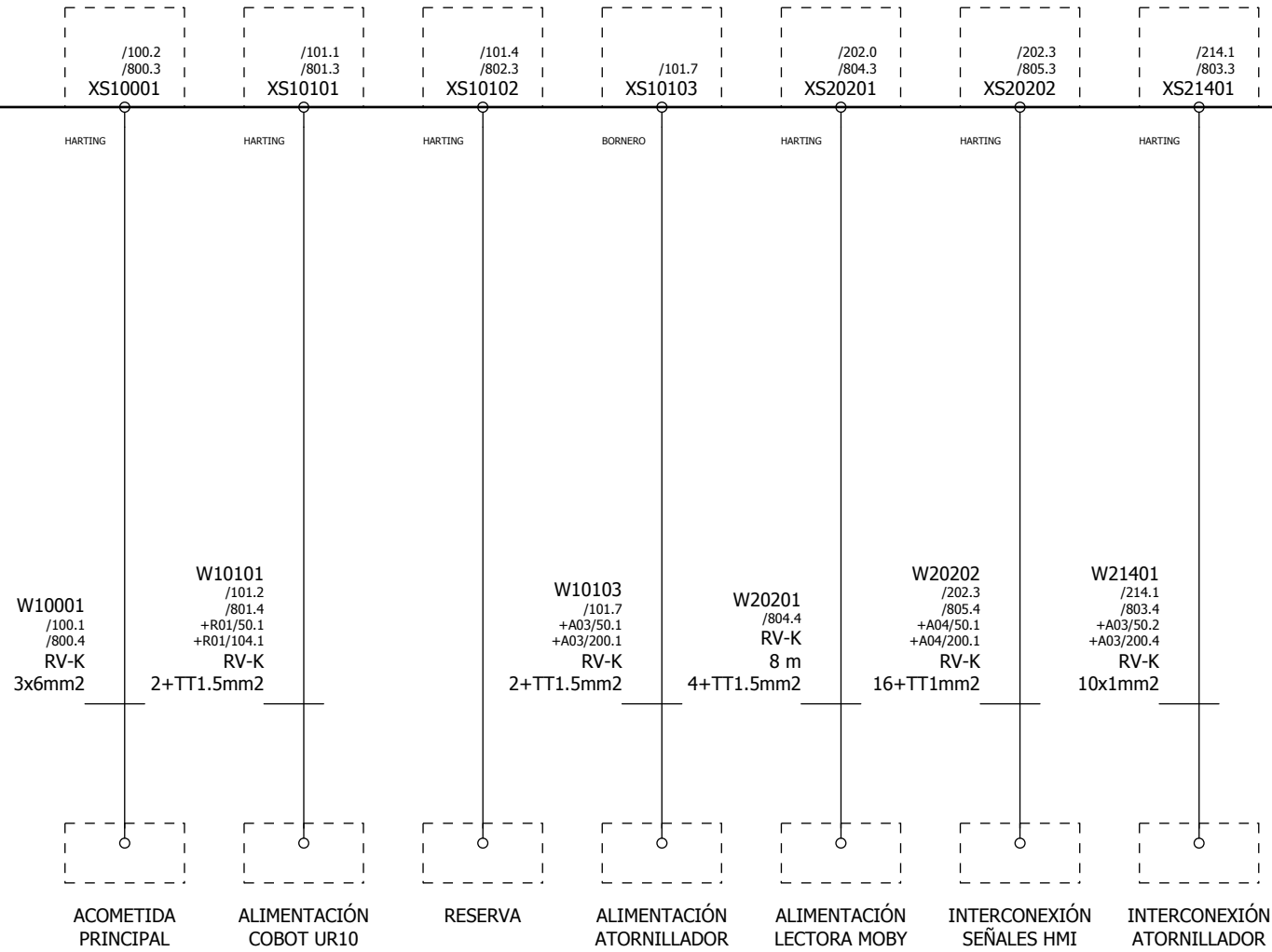


A01. ARMARIO PRINCIPAL

DESCRIPCIÓ DE PROJECTE : FIXACIÓ_CARGOLS		 <p style="text-align: center; font-size: 2em;">B / S / H</p>
EMPRESA / CLIENT : UPV		
NOMBRE DE DISSENY : 1		
LLOC D'INSTAL·LACIÓ :		
ALIMENTACIÓ : 230VAC TENSIÓ DE COMMANDAMENT : 24VDC ANY DE CONSTRUCCIÓ : 2018		
FABRICANT : AUTIS INGENIEROS SLU		
RESPONSABLE : JOANA PONS OLMOS		
VERSIÓ EPLAN : 2.7.3 REVISIÓ : REV.2	NOM D'ARXIU : FIXACIÓ DE CARGOLS	Número de pàgines 122

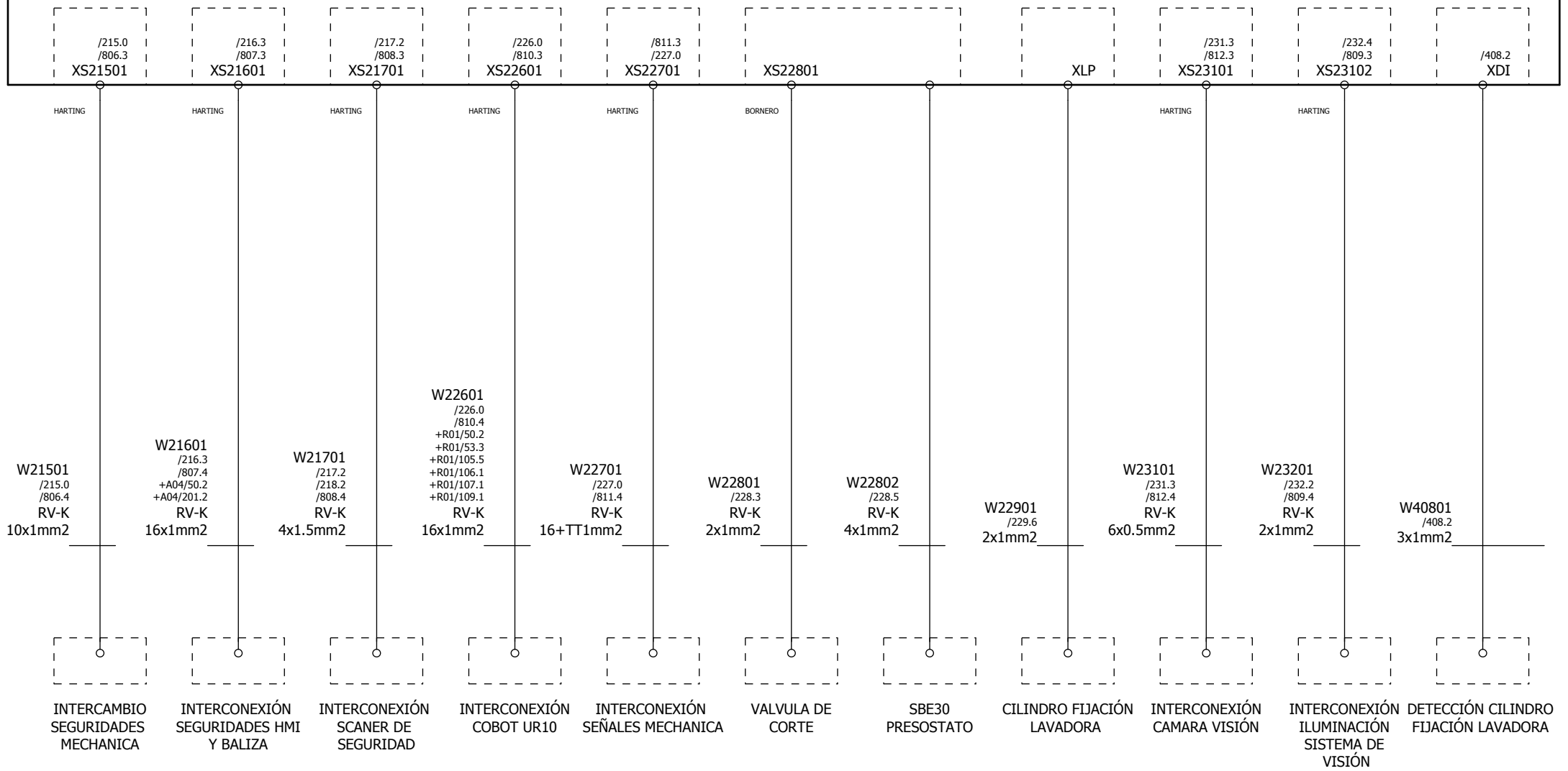
RESUMEN LISTADO MANGUERAS

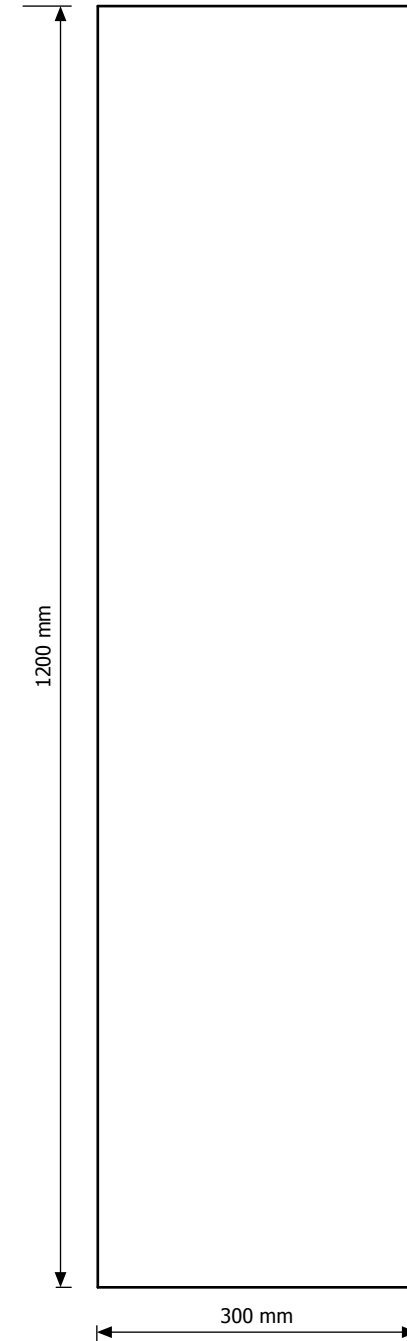
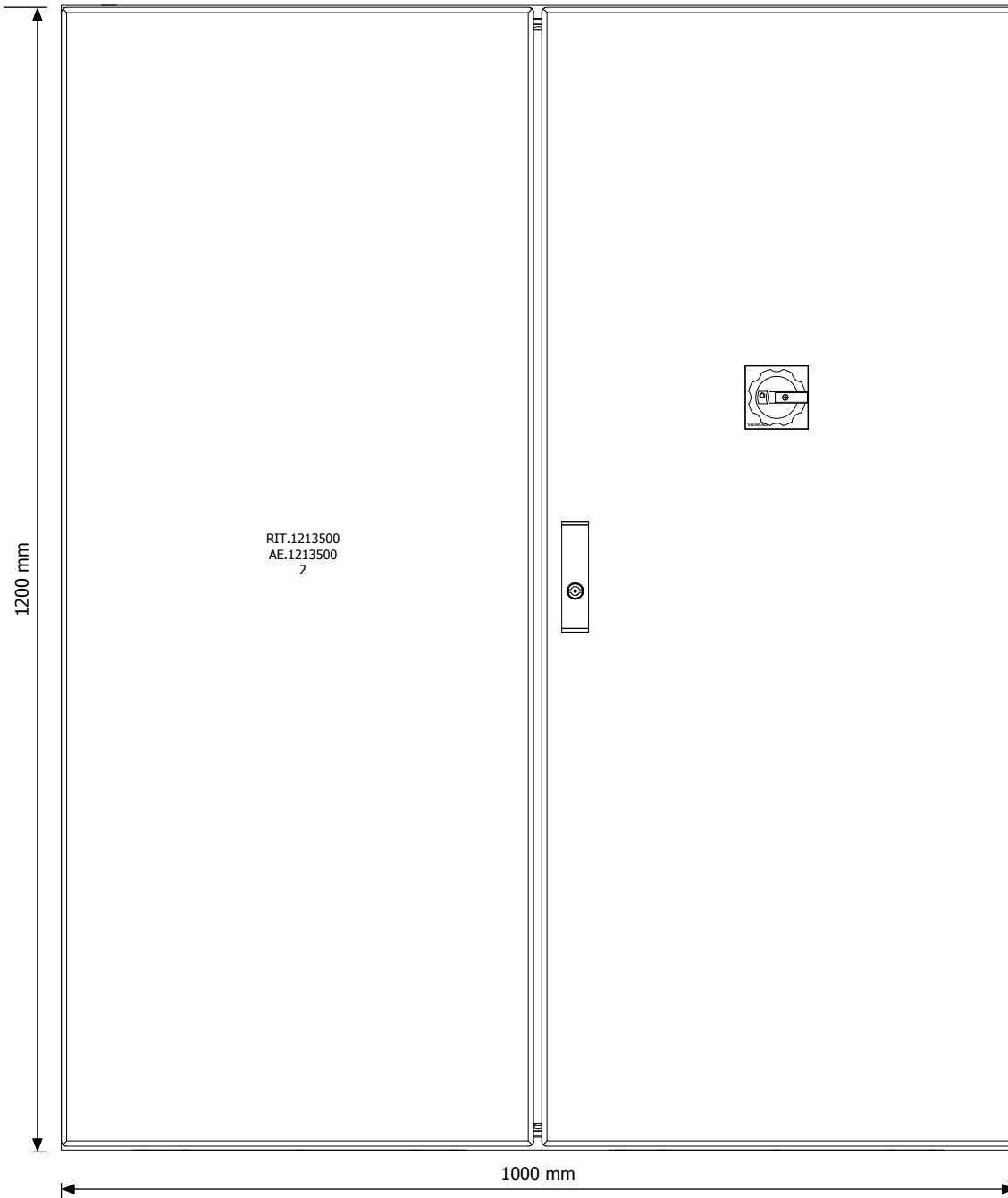
A01 (ARMARIO PRINCIPAL)

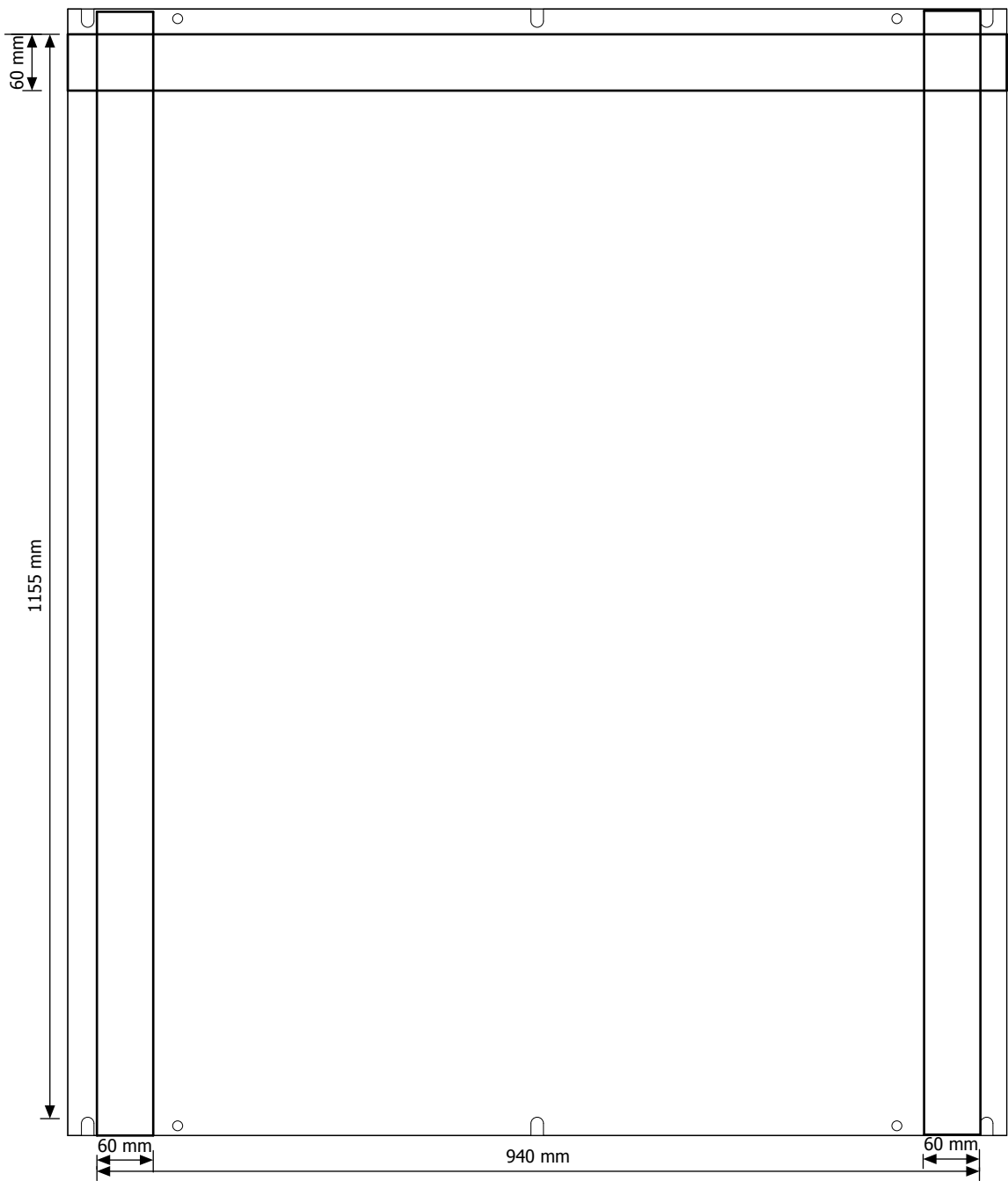


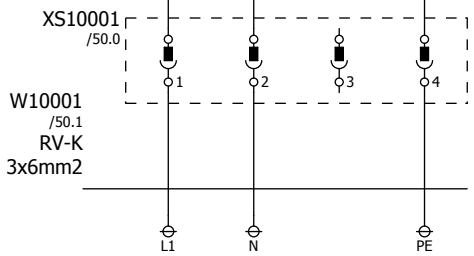
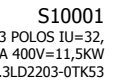
RESUMEN LISTADO MANGUERAS


A01 (ARMARIO PRINCIPAL)





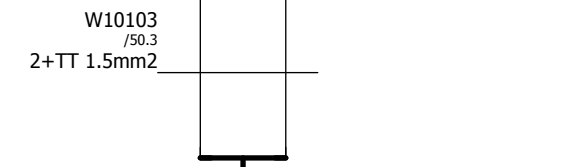
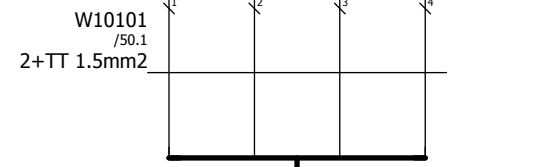
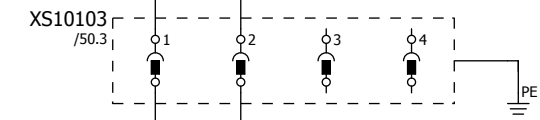
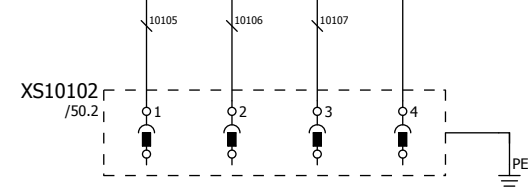
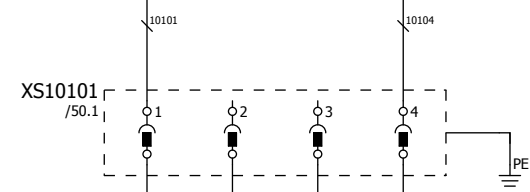
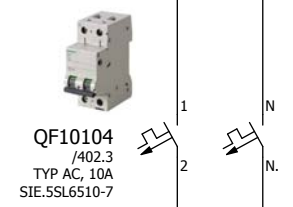
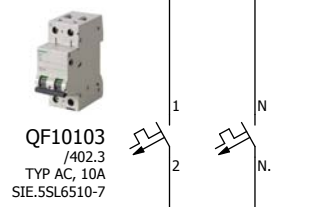
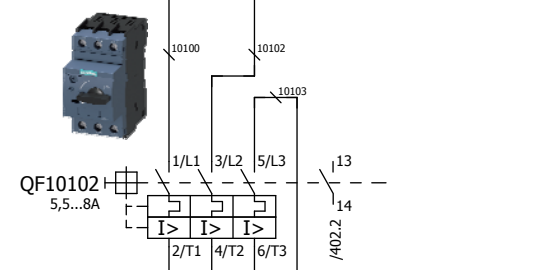
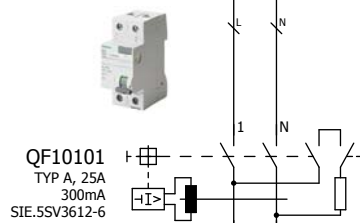




 **ATENCIÓN**

ACOMETIDA PRINCIPAL

100.8 / L → L / 102.0
 100.8 / N → N / 102.0
 101.9 / 24SAFE → 24SAFE / 101.0
 101.9 / 0VDC → 0VDC / 101.0



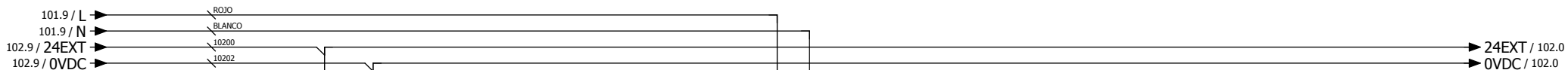
ALIMENTACIÓN 230VAC
 UR10 COBOT

ALIMENTACIÓN 230VAC
 RESERVA

ALIMENTACIÓN 230VAC
 ATORNILLADOR

10101. / +R01/104.1

10103. / +A03/200.1



22S11
SWICH

10201

x1
x2
22H1
24VDC

ILUMINACIÓN
CUADRO

QF10201
TYP A, 25A
30mA
SIE.5SV3312-6

QF10202
TYP AC, 16A
SIE.5SL6516-6

XU10201
STE6800

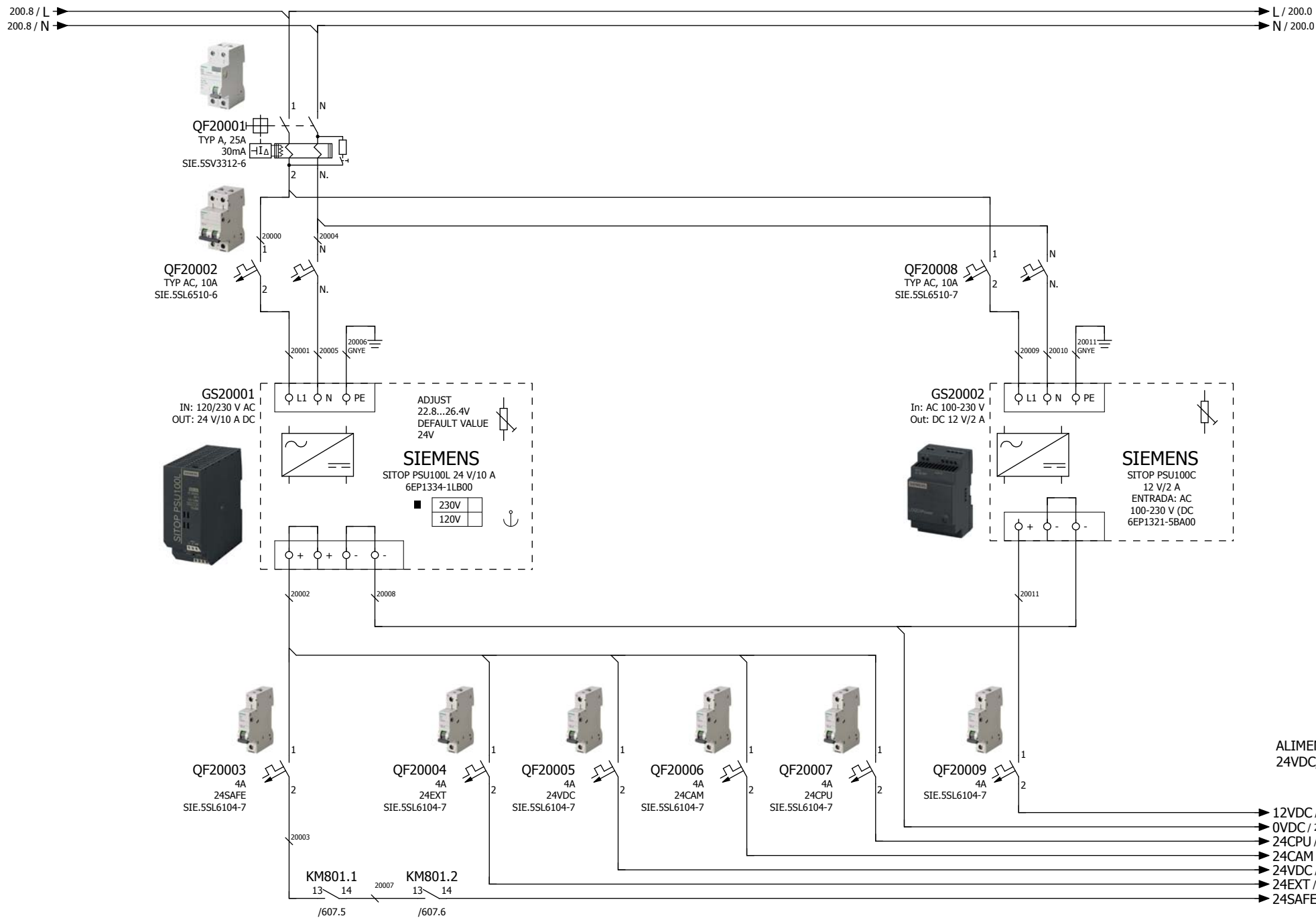
BASE ENCHUFE

QF10203
TYP AC, 10A
SIE.5SL6510-7

22TT1
KTS 011

M10201

VENTILADOR
CUADRO



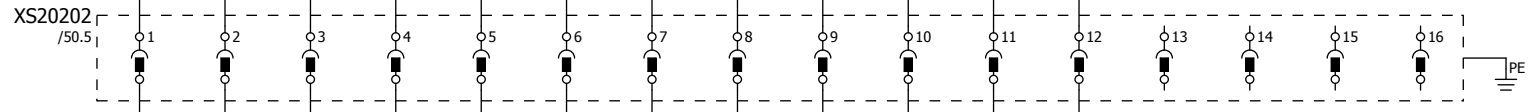
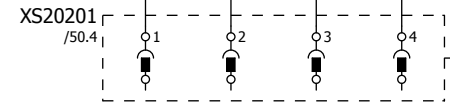
200.8 / 24EXT
200.8 / 0VDC

24EXT / 215.0
0VDC / 215.0

KA00 /601.2
KA01 /601.3
KA02 /601.3
KA03 /601.4

E20 404.2
E21 404.3
E22 404.3
E23 404.4
E24 404.5
12VDC 200.8

20200
20201
20202
20203

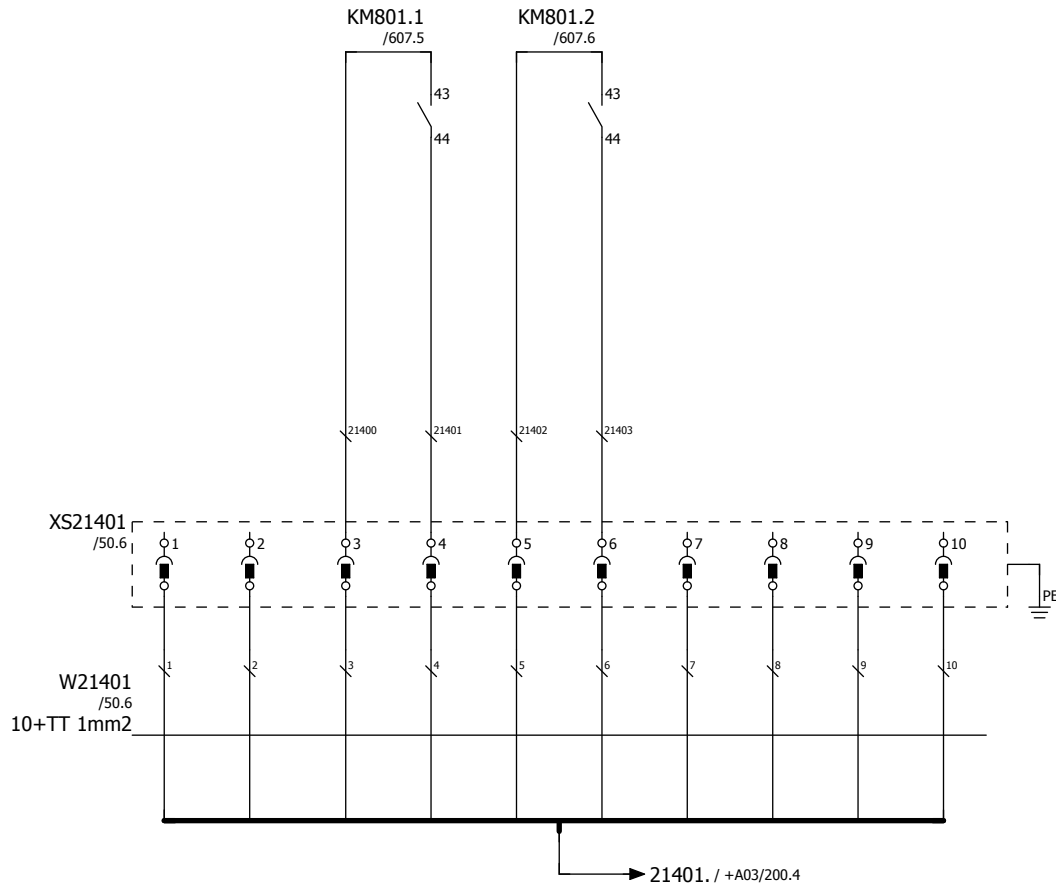


W20202 /50.5
16+TT 1mm2

SEÑALES INTERCONEXIÓN
ARMARIO HMI

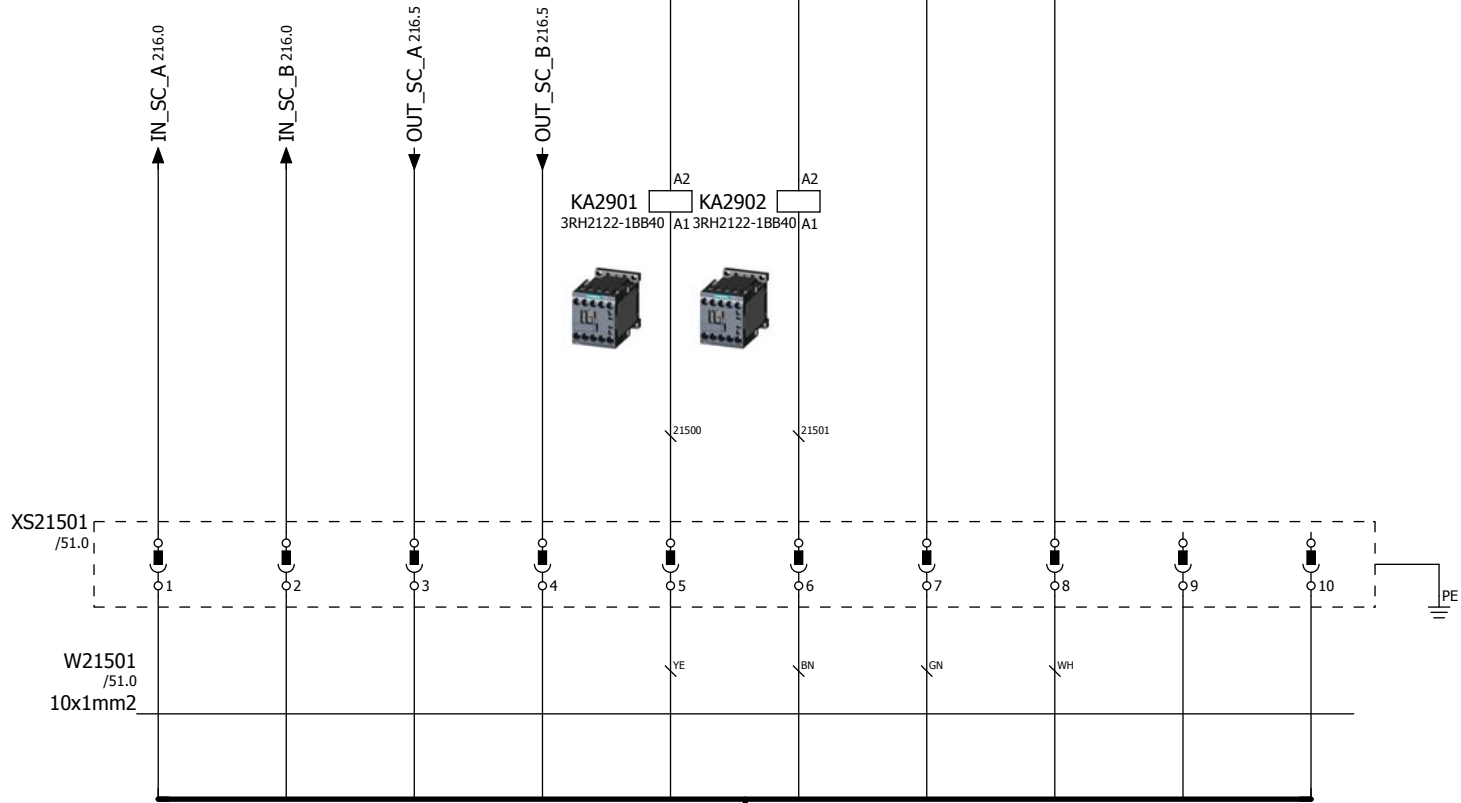
20202. / +A04/200.1

RESERVA



INTERCONEXIÓN ATORNILLADOR

202.9 / 24EXT → AZUL → 24EXT / 216.0
 202.9 / 0VDC → AZUL → 0VDC / 216.6

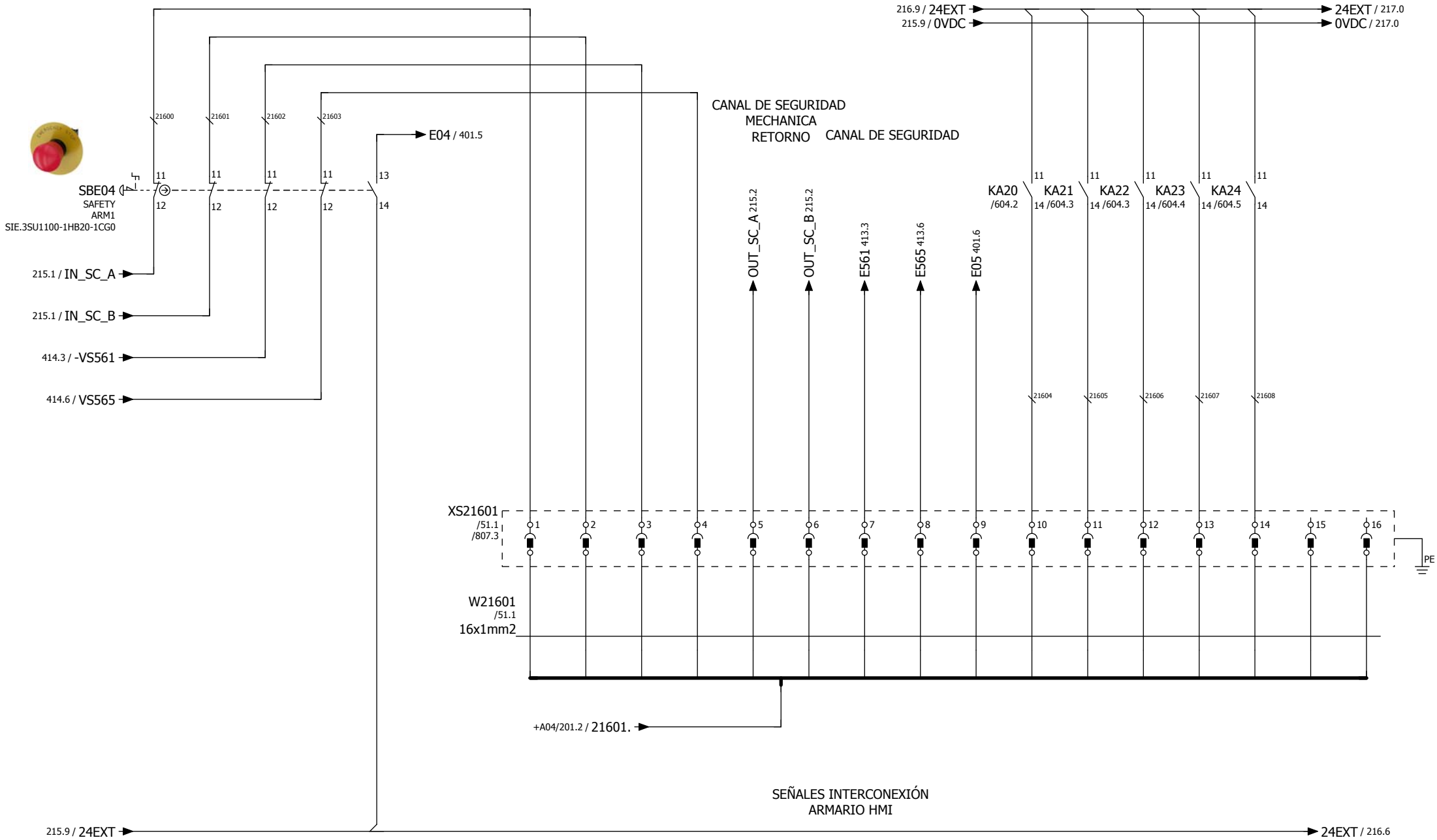


/ MECHANICA →

CANAL DE SEGURIDAD
ENTRADA

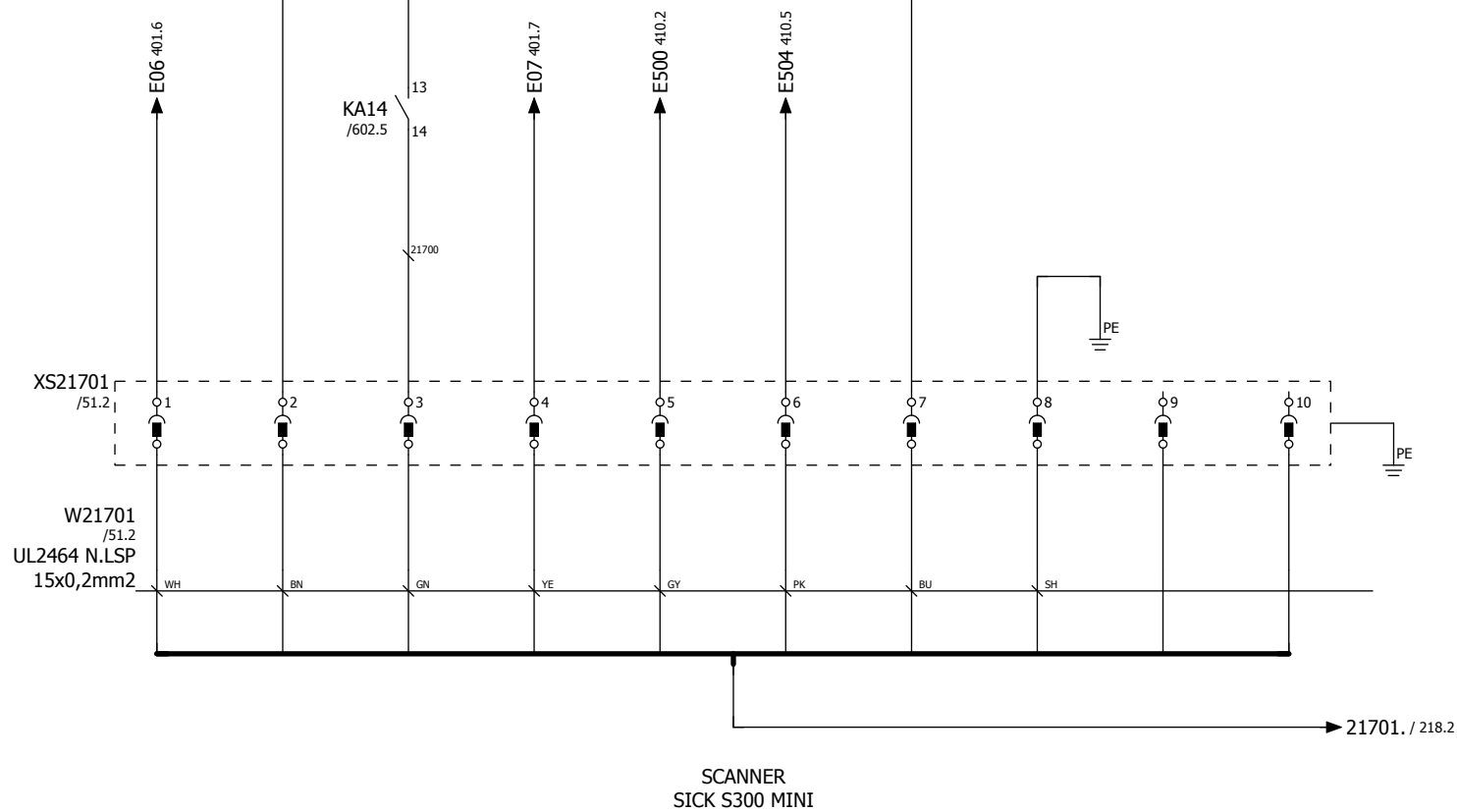
CANAL DE SEGURIDAD
RETORNO

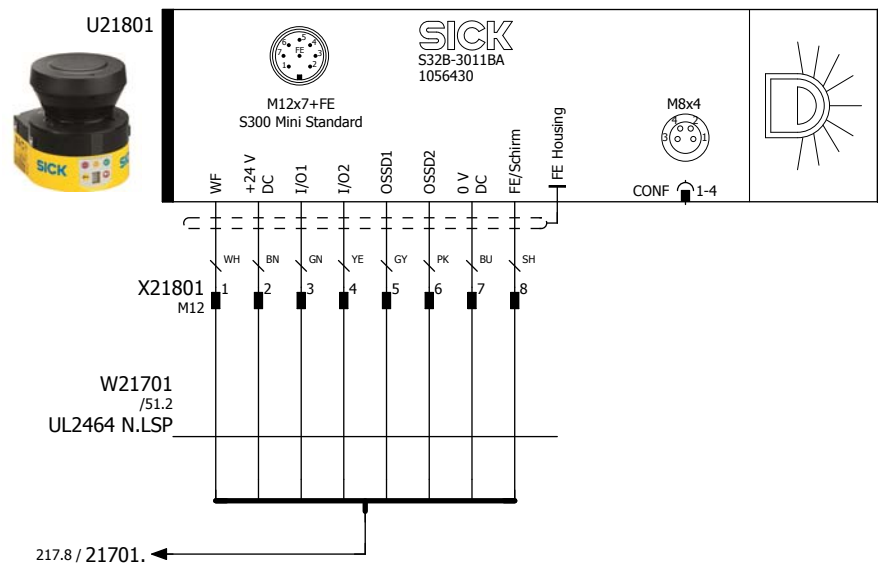
13 - 14 /413.2 13 - 14 /413.2
 21 - 22 /405.5 21 - 22 /405.5
 31 - 32 31 - 32
 43 - 44 /413.5 43 - 44 /413.5



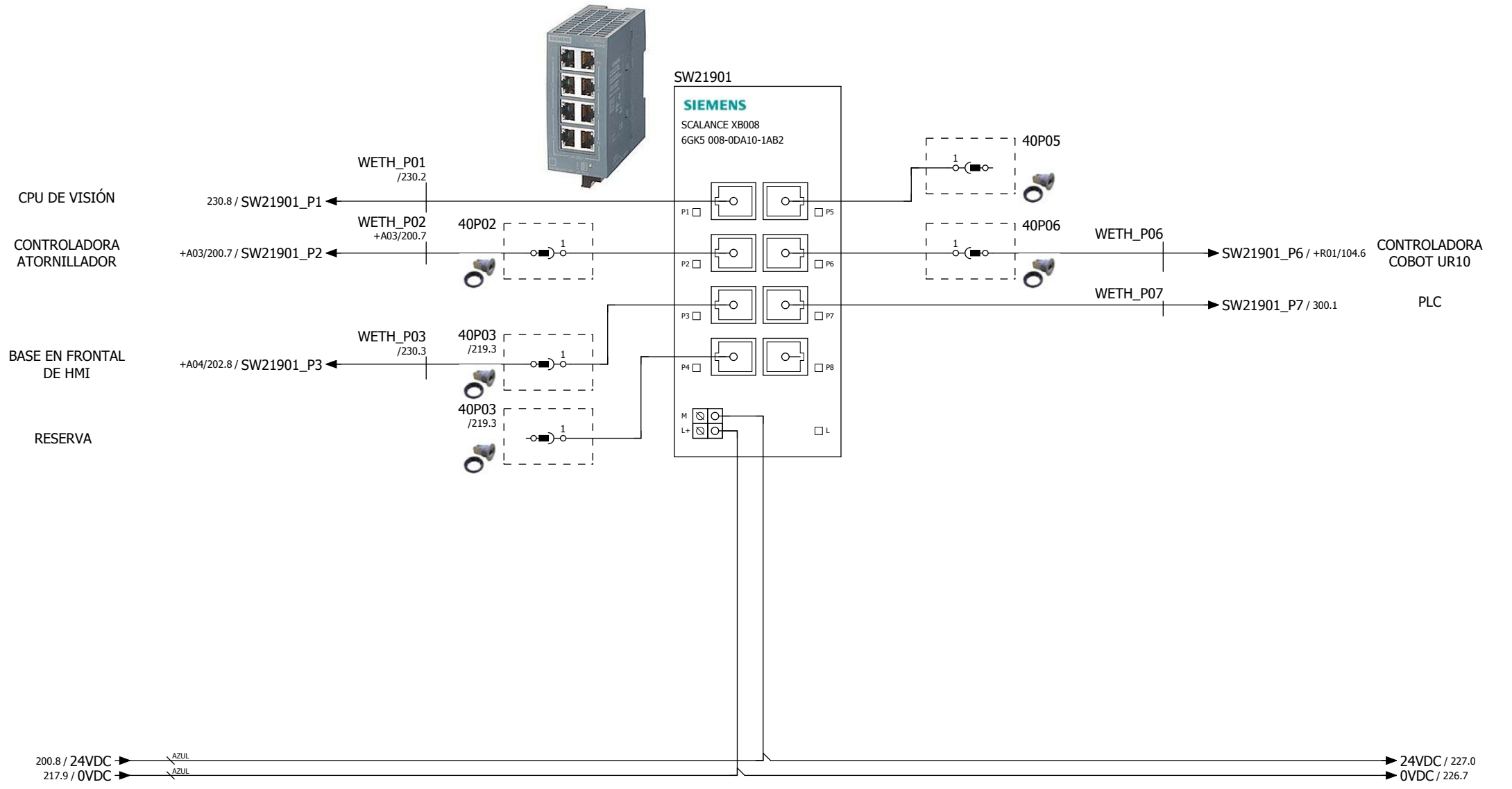
216.9 / 24EXT → AZUL
 216.9 / 0VDC → AZUL

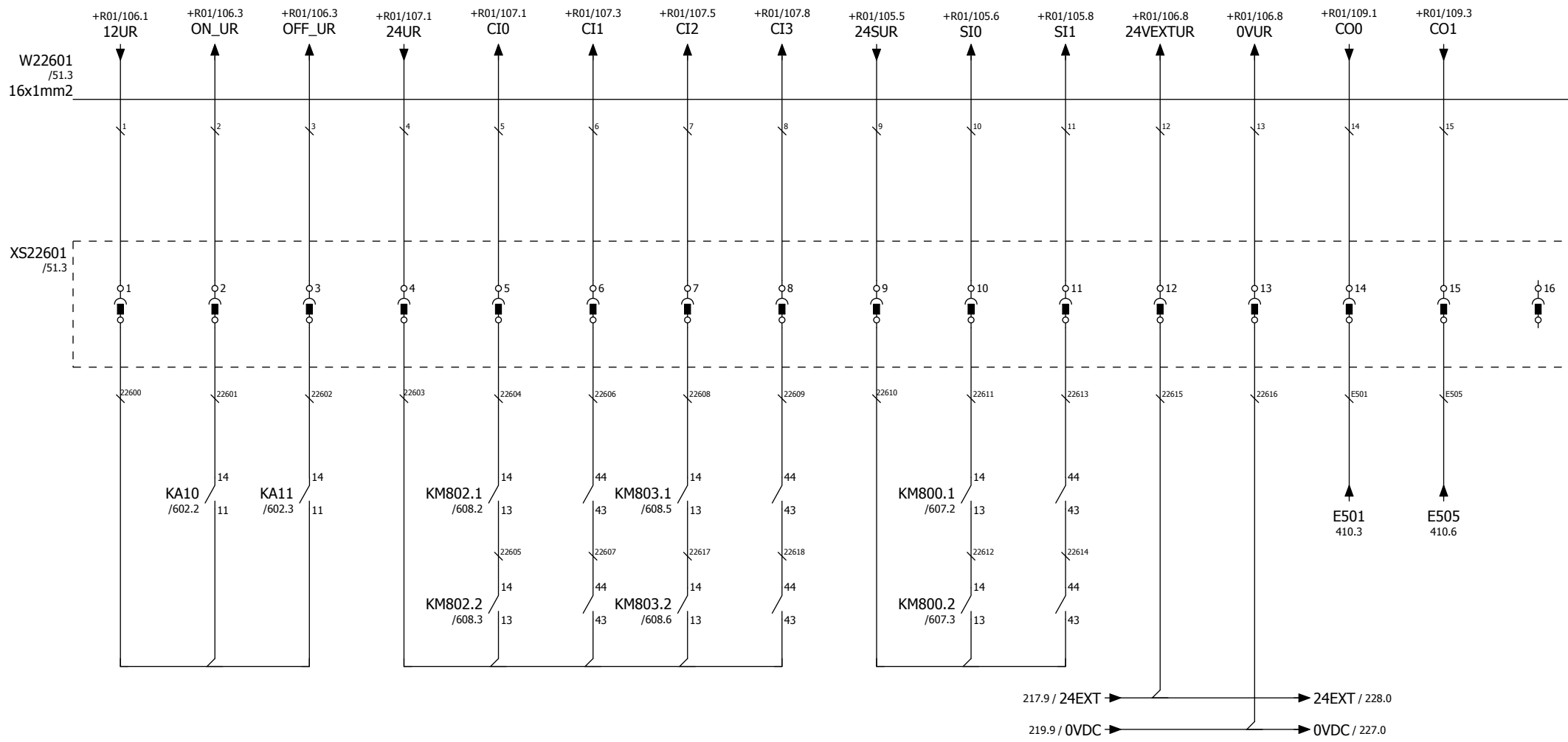
→ 24EXT / 226.7
 → 0VDC / 219.0



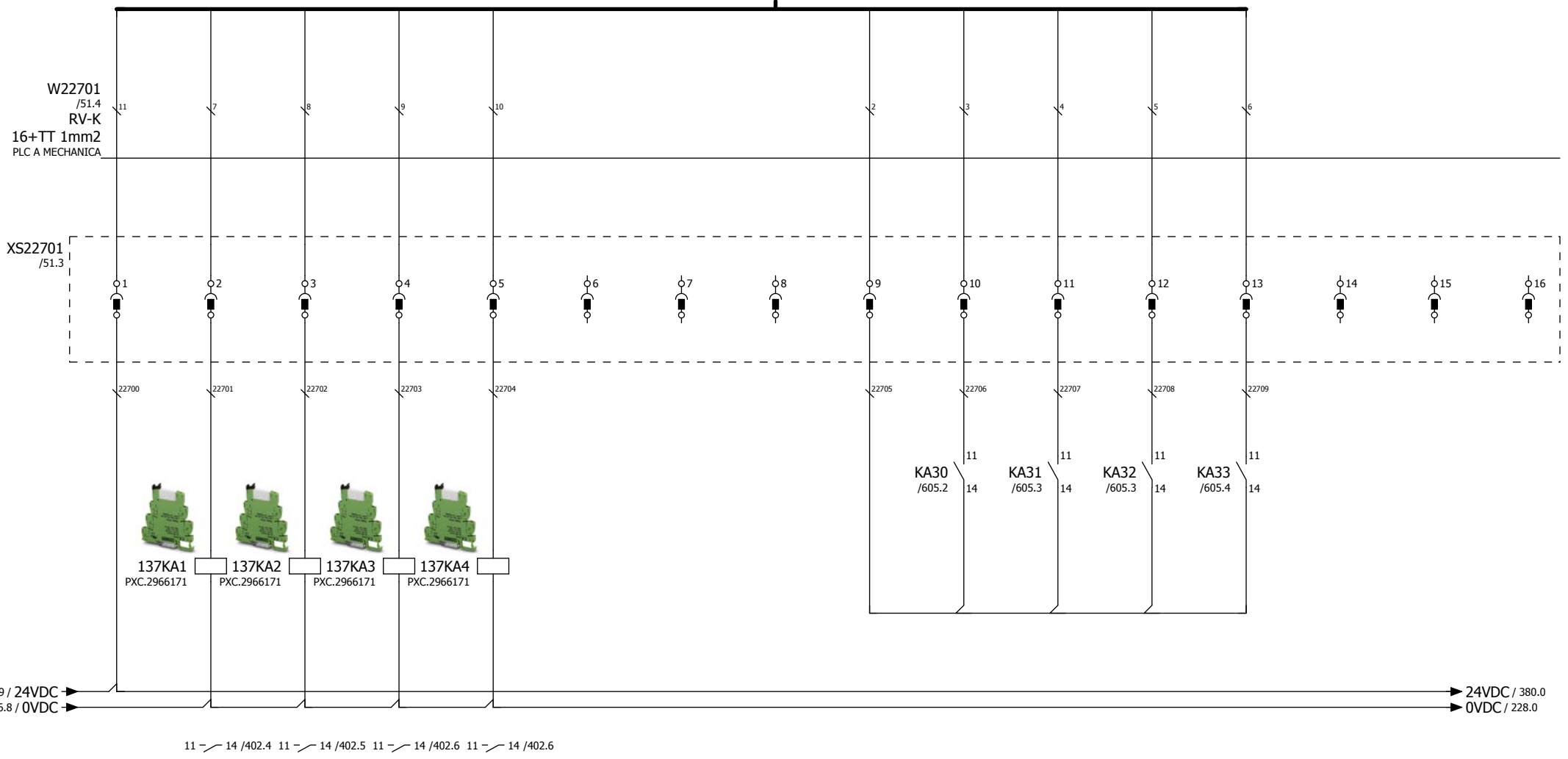


Pin	Signal	Función
1	CA	Salida campo de aviso 1
2	+24 V c.c.	Tensión de alimentación S300 Mini
3	I/O1	E/S universal
4	I/O2	E/S universal
5	OSSD1	Salida de conmutación del dispositivo
6	OSSD2	Salida de conmutación del dispositivo
7	0 V c.c.	Tensión de alimentación
8	TF/pantalla	Tierra funcional/pantalla
Caja	TF/pantalla	Tierra funcional/pantalla
Hilo	Color	Función
1	Blanco	Salida campo de aviso 1
2	Marrón	Tensión de alimentación 24 V c.c.
3	Verde	Conexión 1 de E/S universal
4	Amarillo	Conexión 2 de E/S universal
5	Gris	Salida de conmutación del dispositivo OSSD1
6	Pink	Salida de conmutación del dispositivo OSSD2
7	Azul	Tensión de alimentación 0 V c.c.
8	TF/pantalla	Tierra funcional/pantalla





/ SEÑALES MECANICA ←



226.8 / 24EXT →
 200.8 / 24SAFE →
 227.9 / 0VDC →

→ 24EXT / 229.0
 → 0VDC / 229.0

405.2 / E30 ←

X22801 1 2

3 4 5 6

W22801
/51.4
2x1mm²

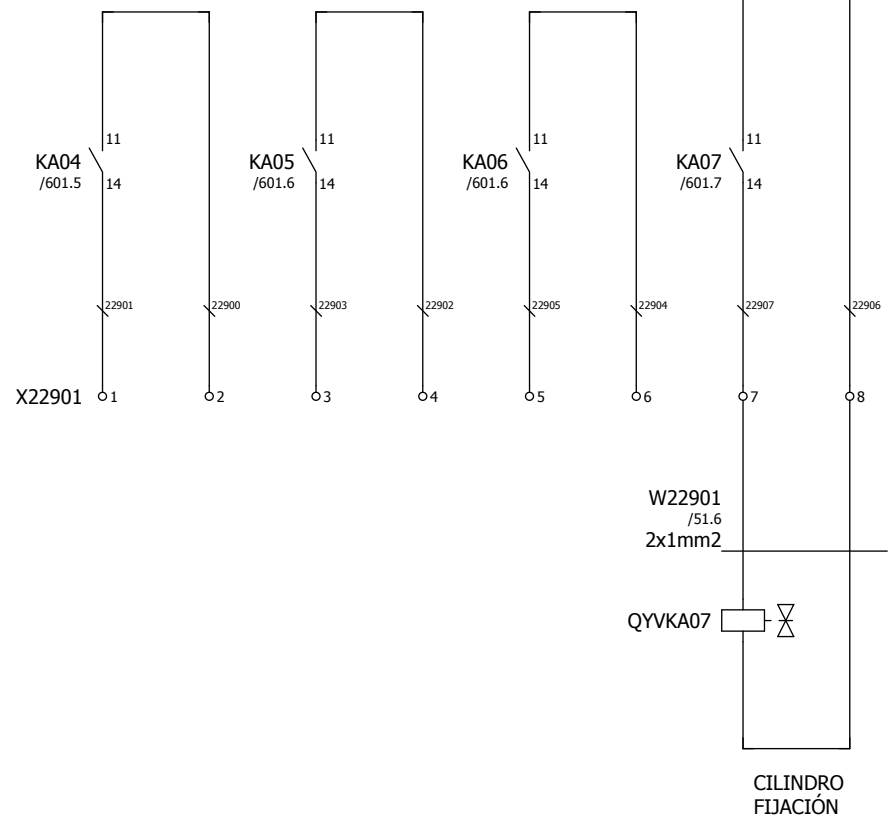
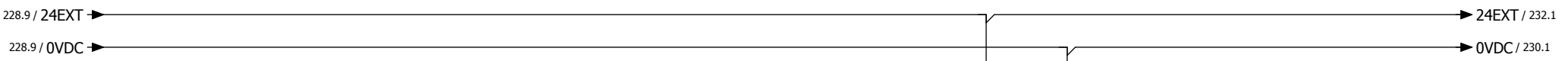
W22802
/51.5
4x1mm²

U22801

SBE30
FES.529156

VALVULA DE
CORTE AIRE

PRESIÓN



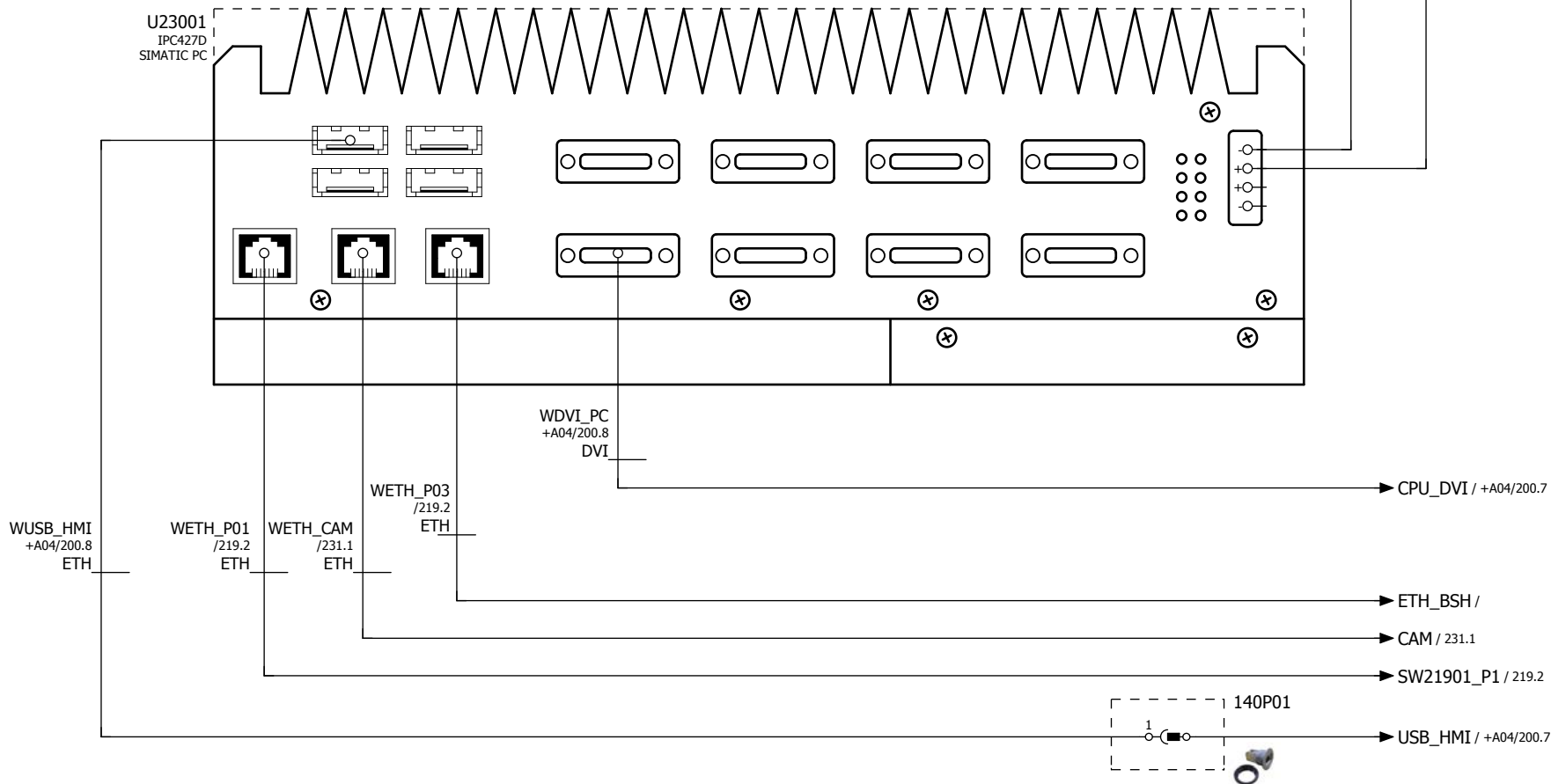
200.8 / 24CPU
229.9 / 0VDC

AZUL
AZUL

0VDC / 231.1



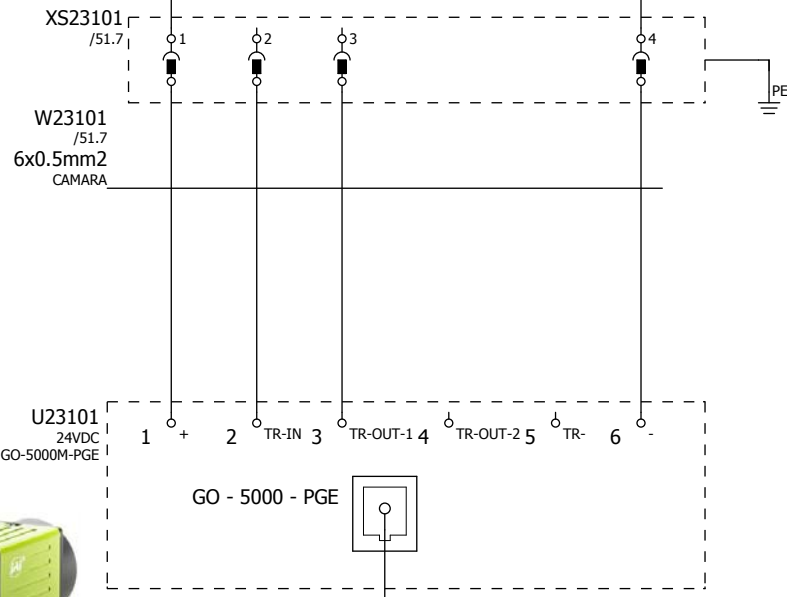
U23001
IPC427D
SIMATIC PC



BSH
VISION CAM
SWITCH

200.8 / 24CAM →
 230.9 / OVDC →

OVDC / 232.1 →



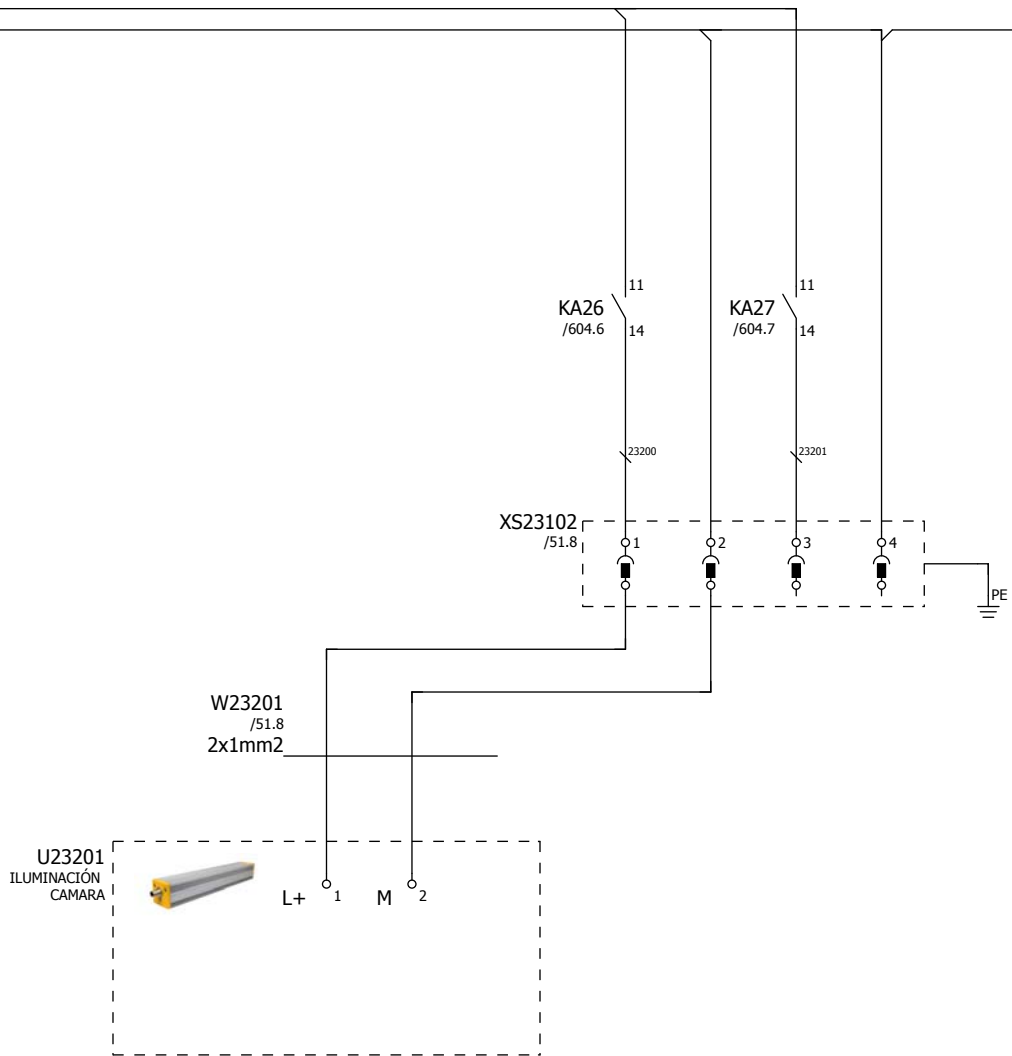
WETH_CAM
 /230.2

230.8 / CAM →



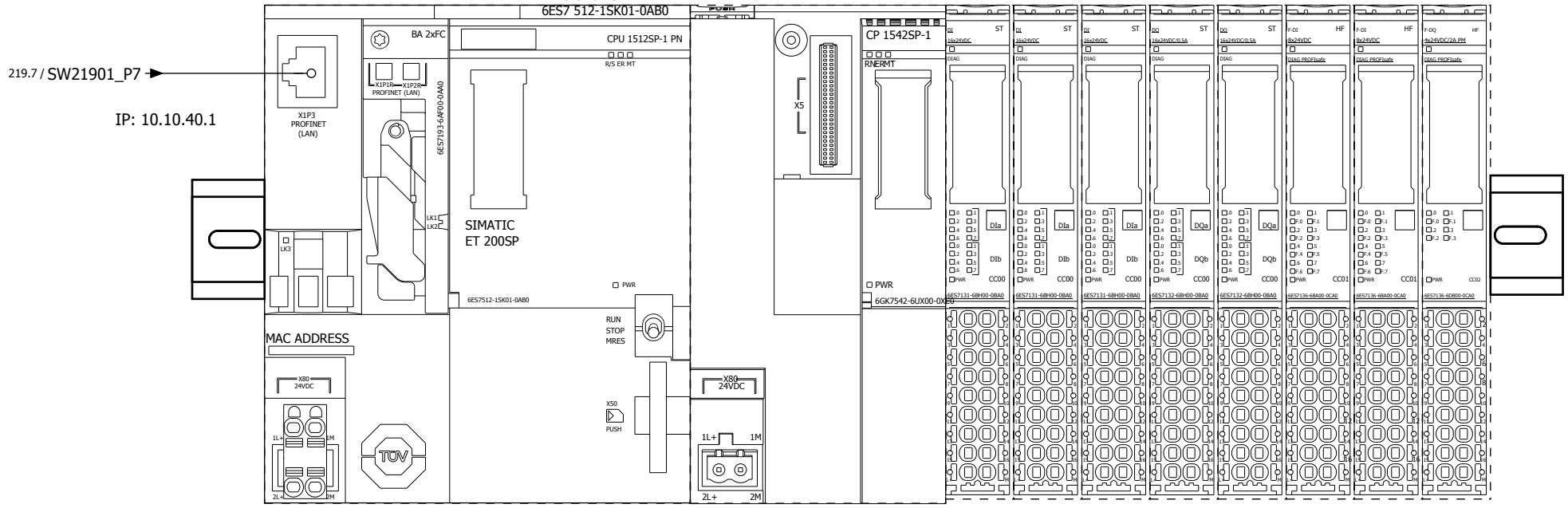
229.9 / 24EXT →
 231.8 / OVDC →

→ OVDC / 380.0

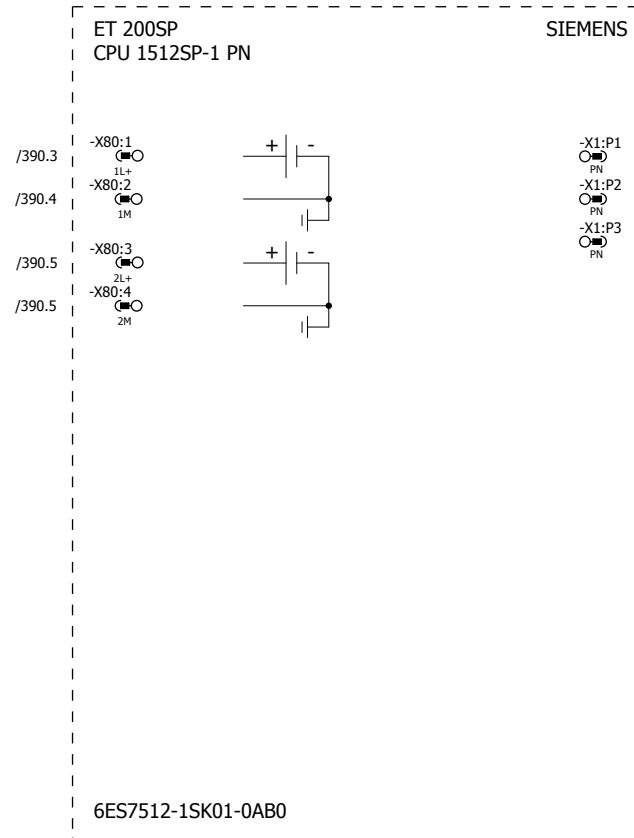


SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
 SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
 SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
 SIE.6ES7132-6BH00-0BA0
 SIE.6ES7132-6BH00-0BA0
 6ES7136-6BA00-0CA0
 6ES7136-6BA00-0CA0
 6ES7136-6DC00-0CA0

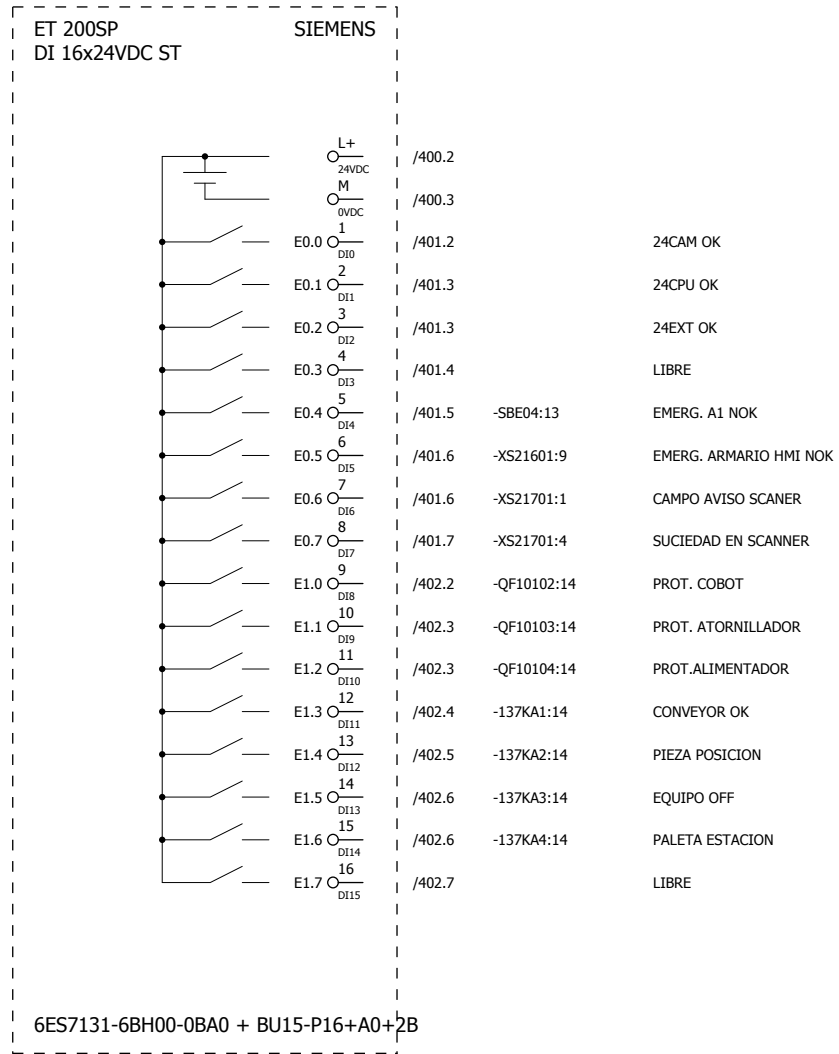
U30001 /380.1 Rack X Slot Y
 CPU 1512SP F - 1 PN
 U30002 /400.1 /380.1 /403.1 /406.1 /600.1 /603.1 /409.1 /412.1 /606.1
 /401.1 /404.1 /407.1 /601.1 /604.1 /410.1 /413.1 /607.1
 /402.1 /405.1 /408.1 /602.1 /605.1 /411.1 /414.1 /608.1
 /311.0 /312.0 /313.0 /314.0 /315.0 /316.0 /317.0 /318.0



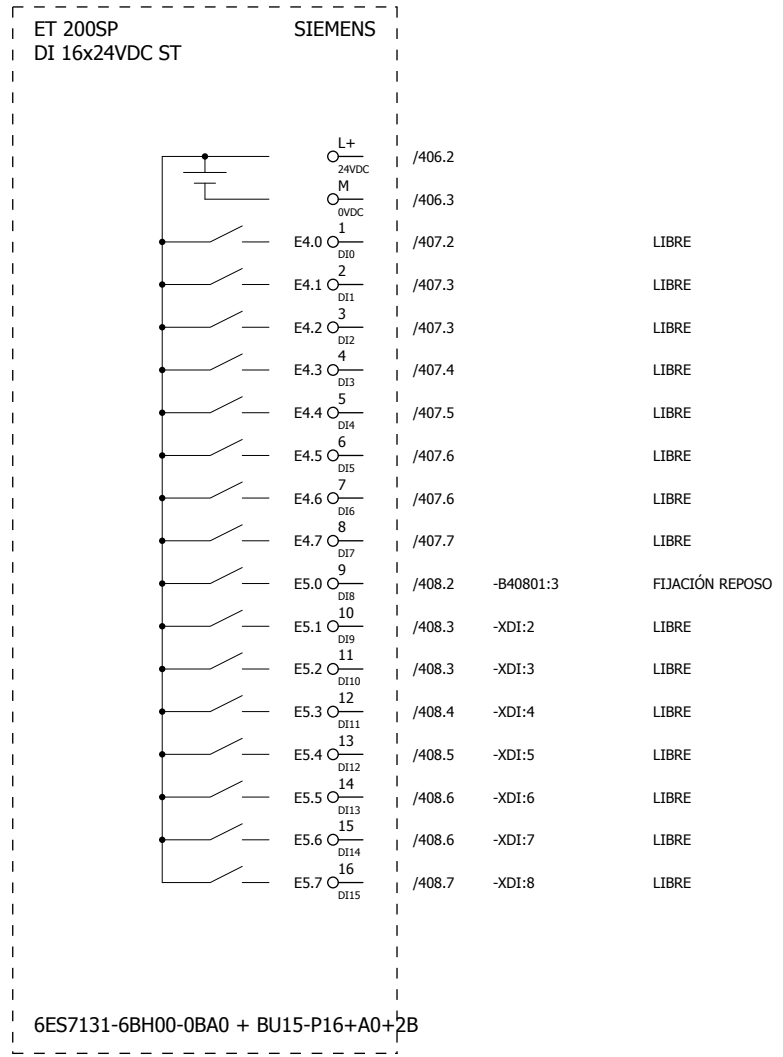
U30001
/300.2
Rack X
Slot Y



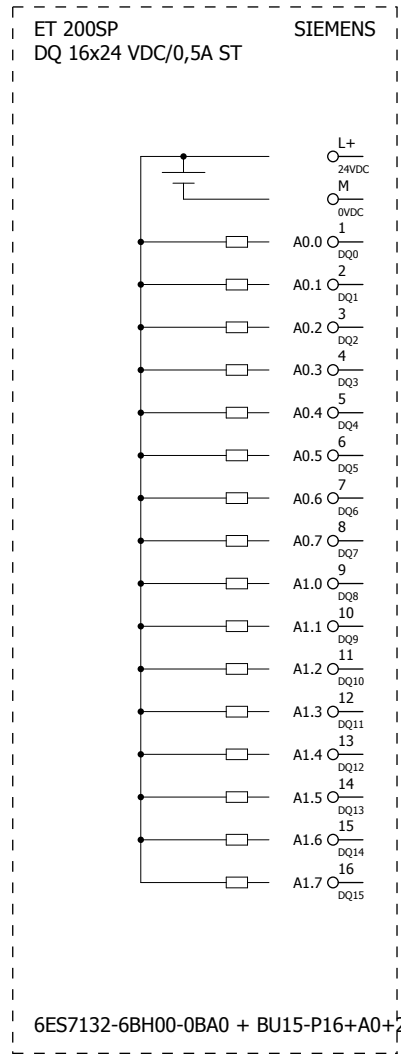
U30002
/300.5
Rack X
Slot Y



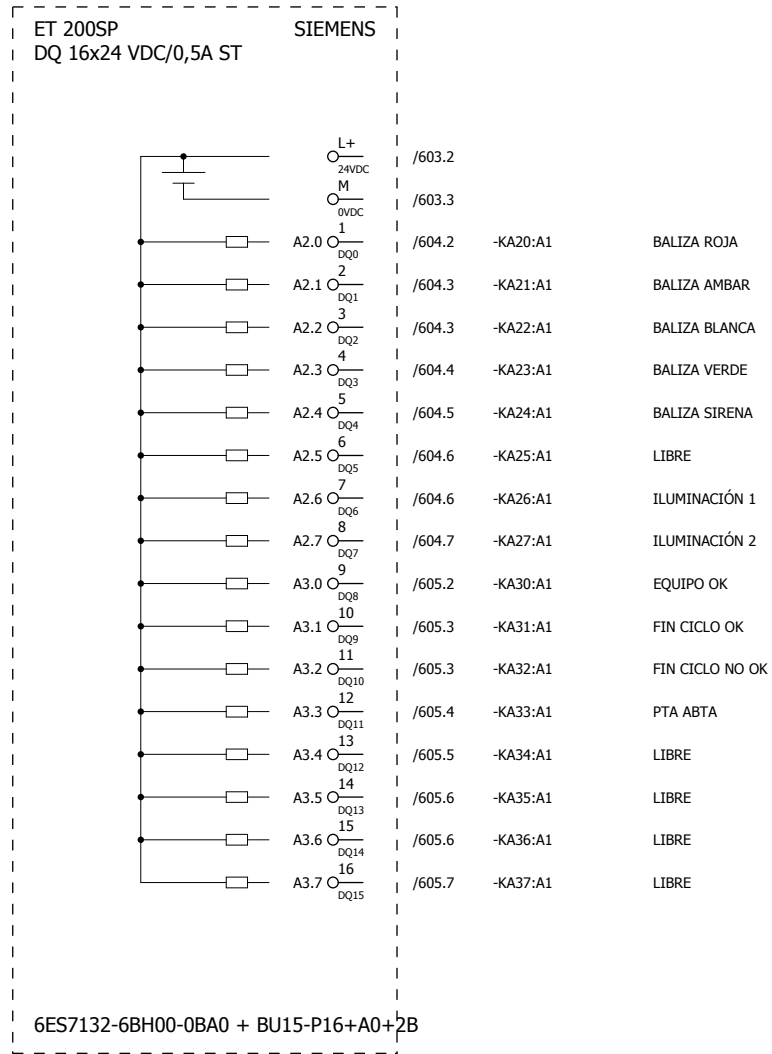
U30004
/300.6
Rack X
Slot Y



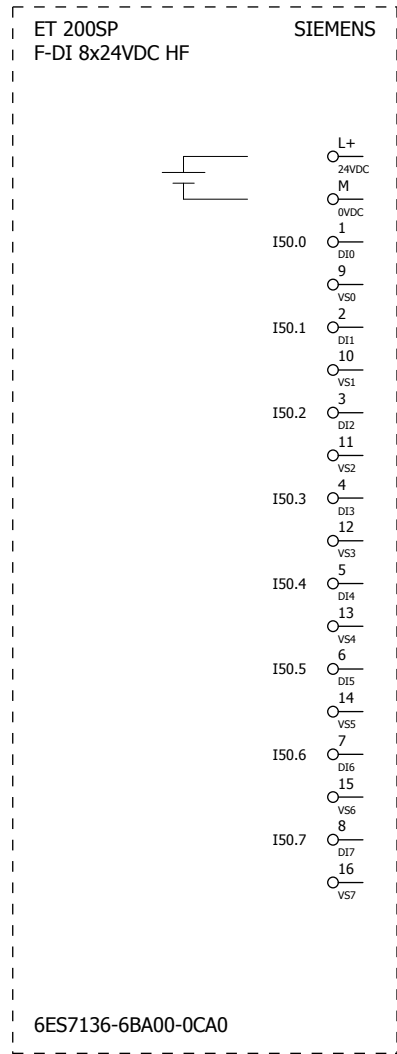
U30005
/300.7
Rack X
Slot Y



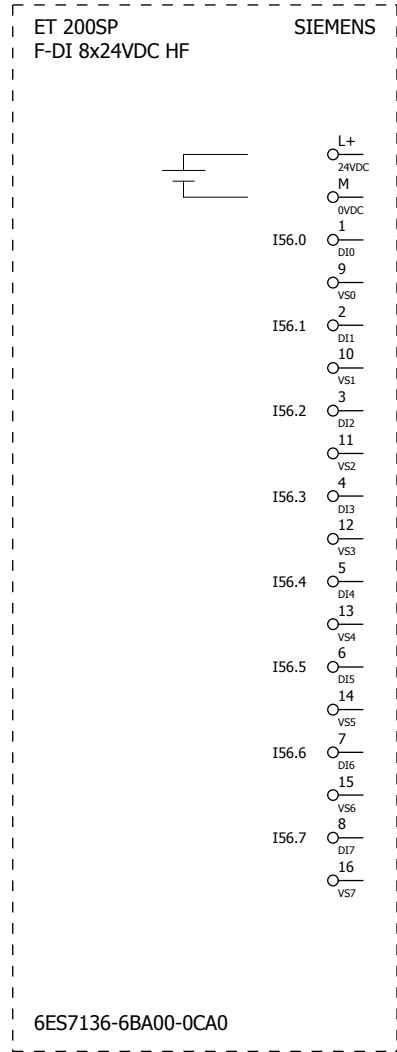
U30006
/300.7
Rack X
Slot Y



U30007
/300.7
Rack X
Slot Y



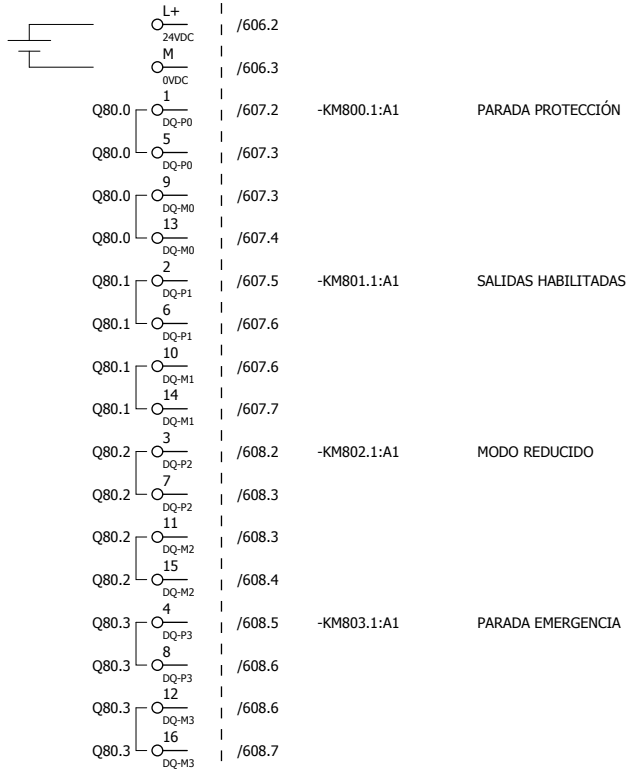
U30008
/300.8
Rack X
Slot Y



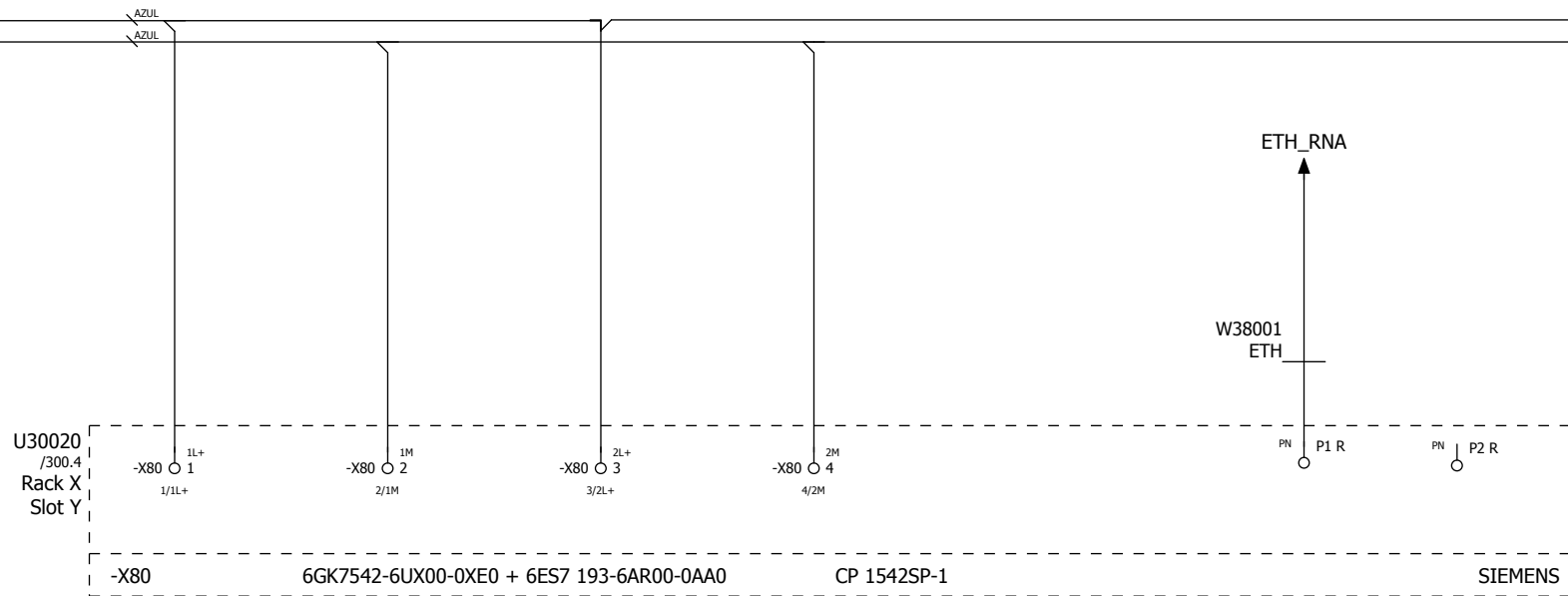
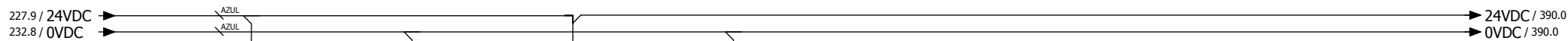
U30009
/300.8
Rack X
Slot Y

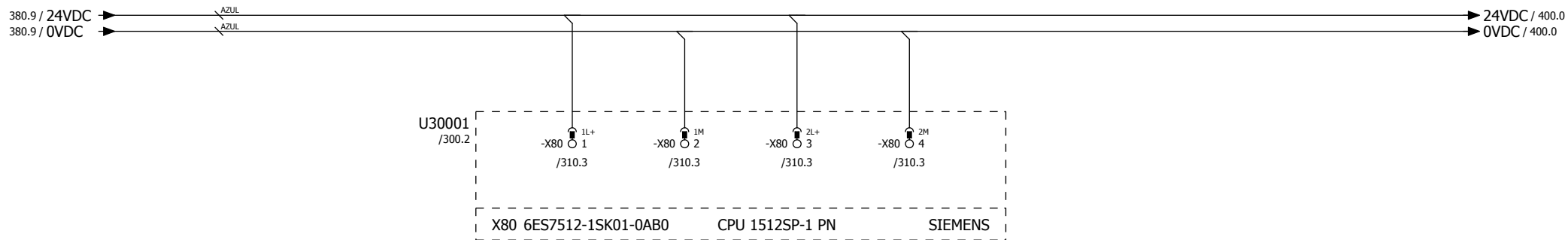
ET 200SP
F-DQ 4X24VDC/2A PM HF

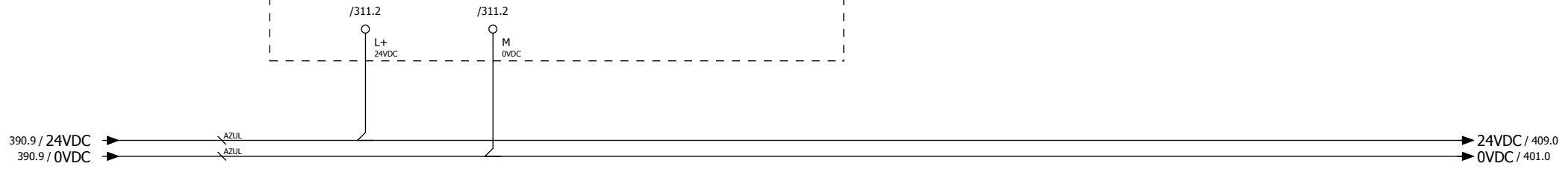
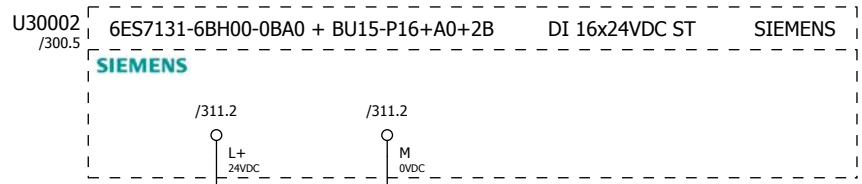
SIEMENS

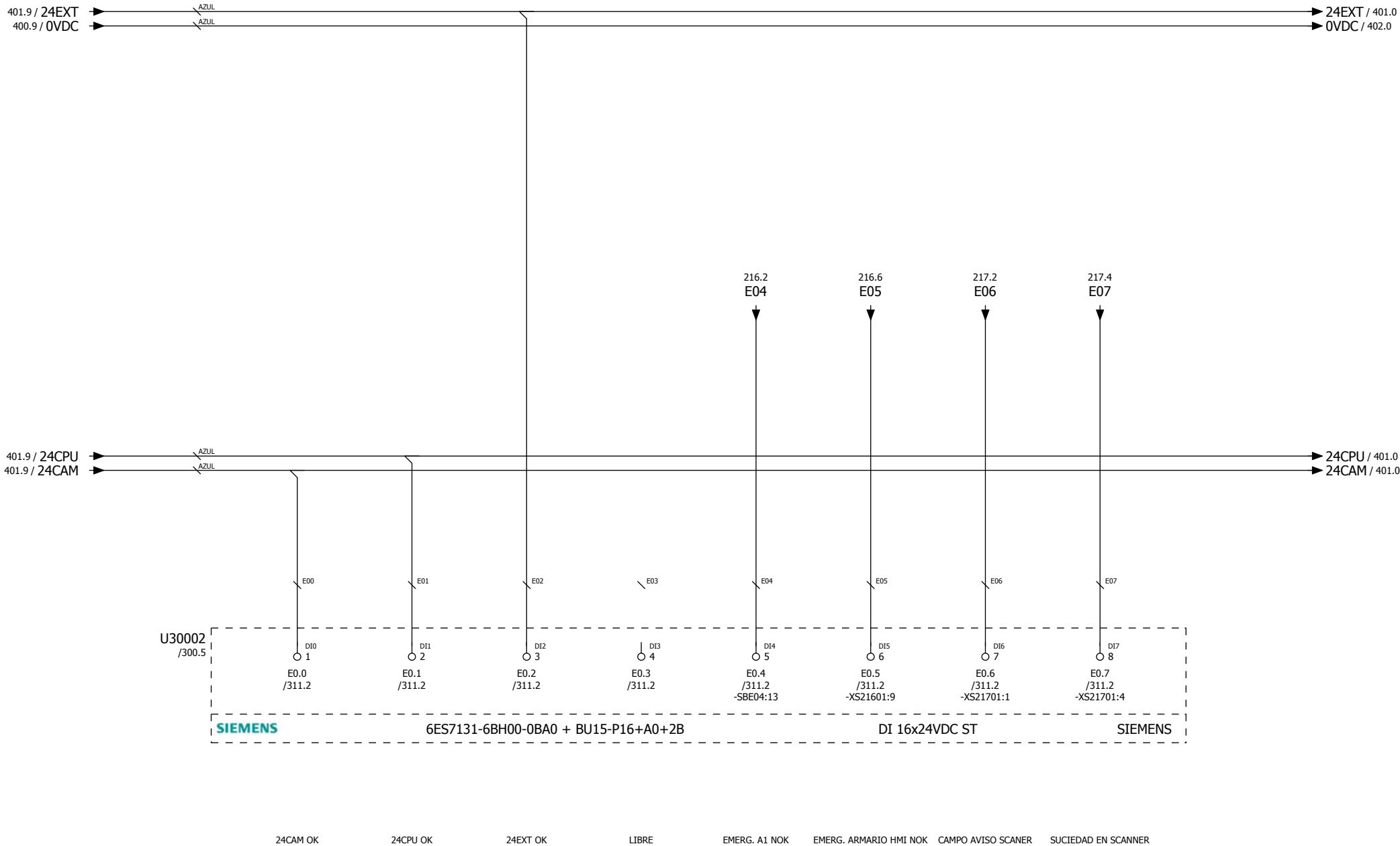


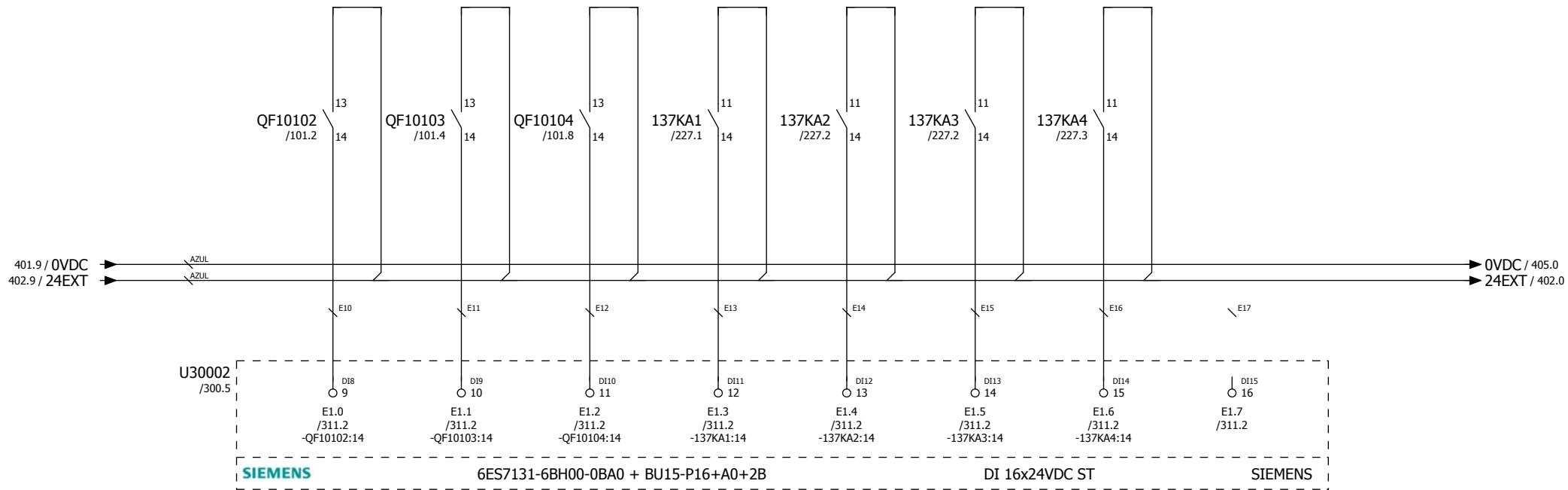
6ES7136-6DB00-0CA0 + BU15-P16+A0+2B



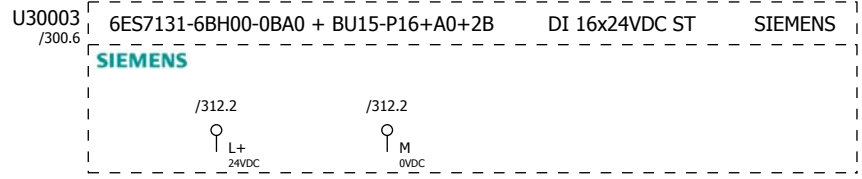


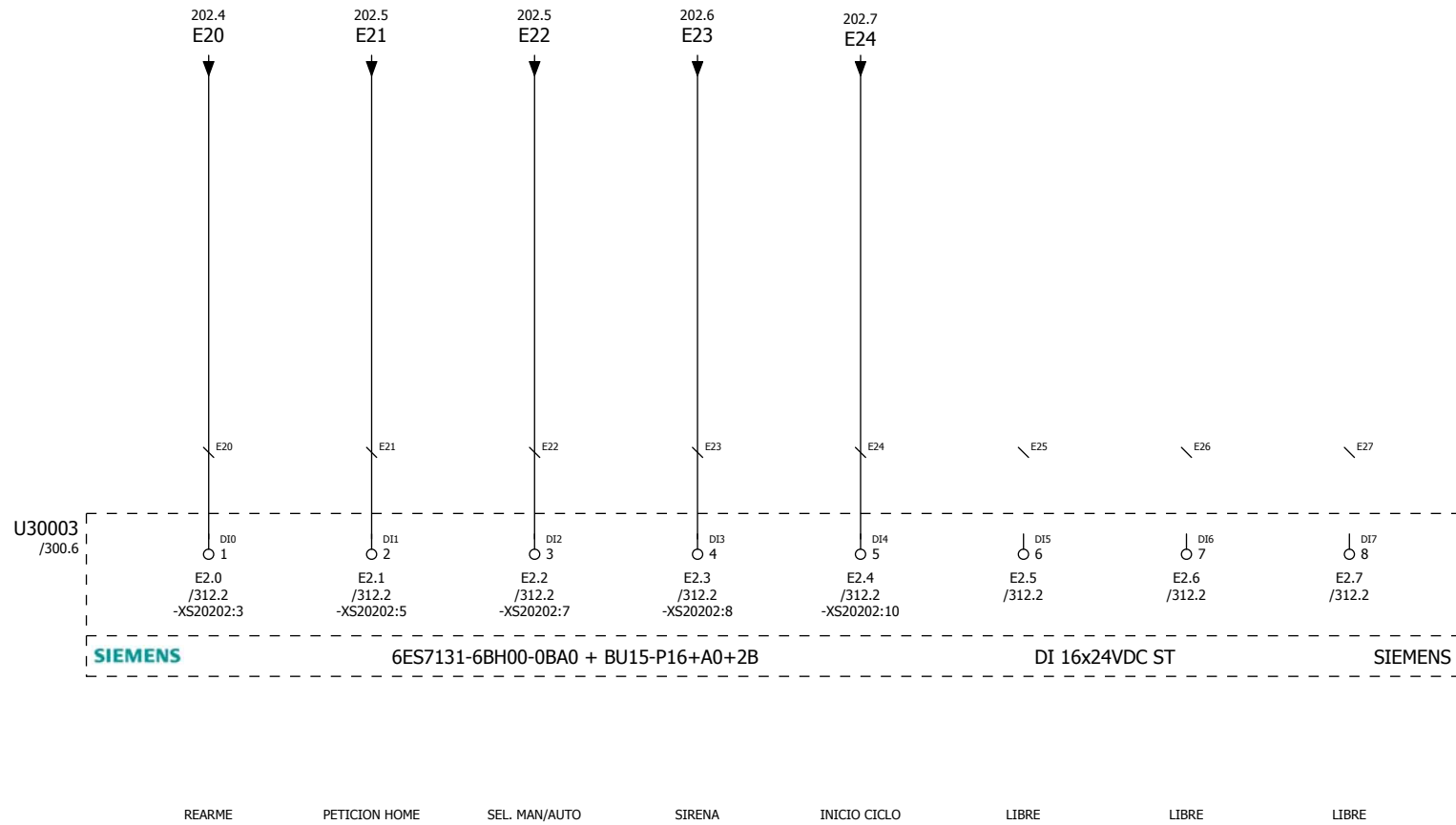


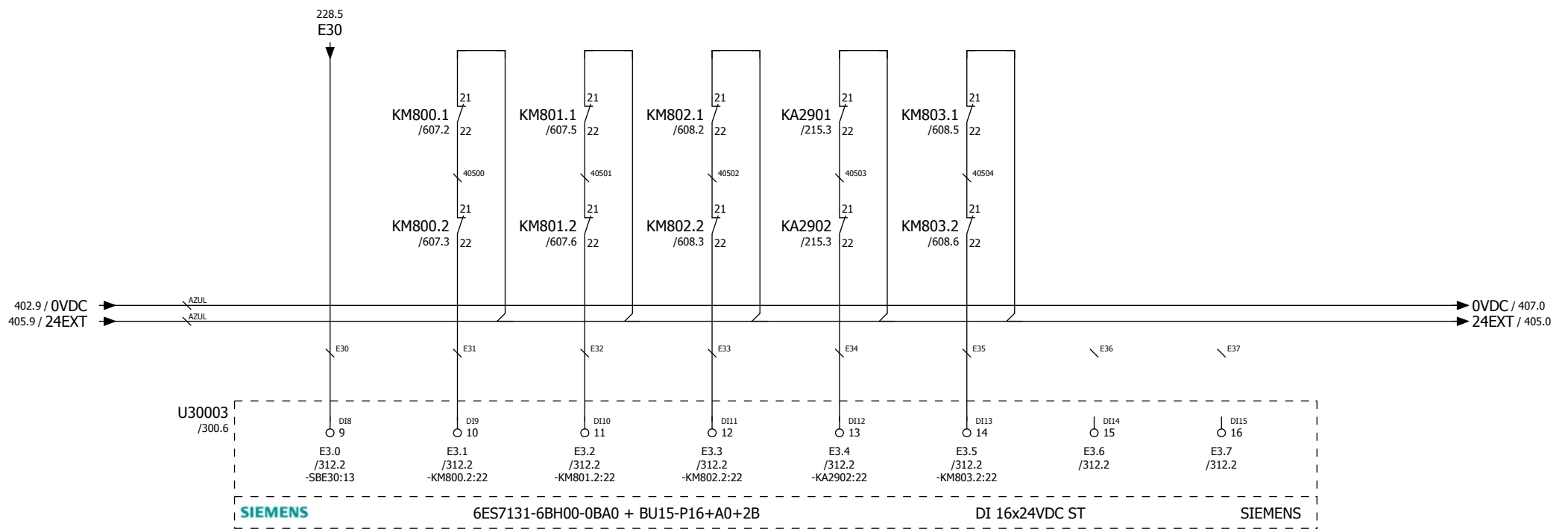




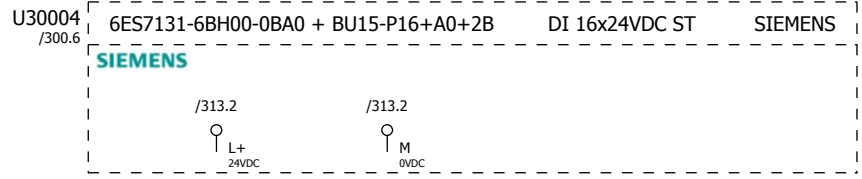
PROT. COBOT PROT. ATORNILLADOR PROT. ALIMENTADOR CONVEYOR OK PIEZA POSICION EQUIPO OFF PALETA ESTACION LIBRE

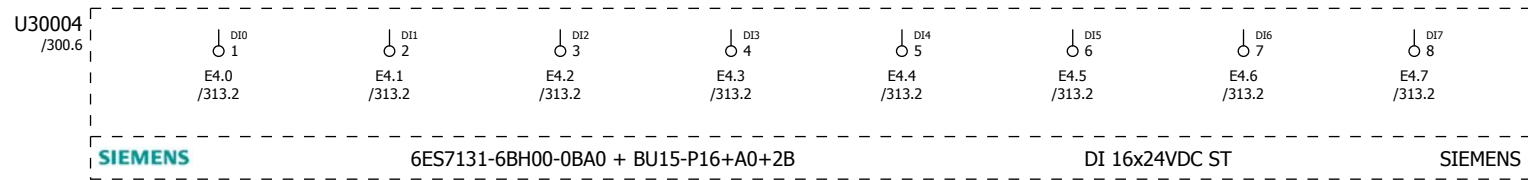
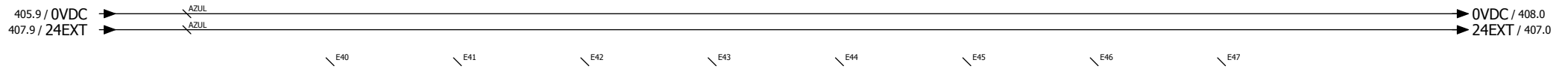




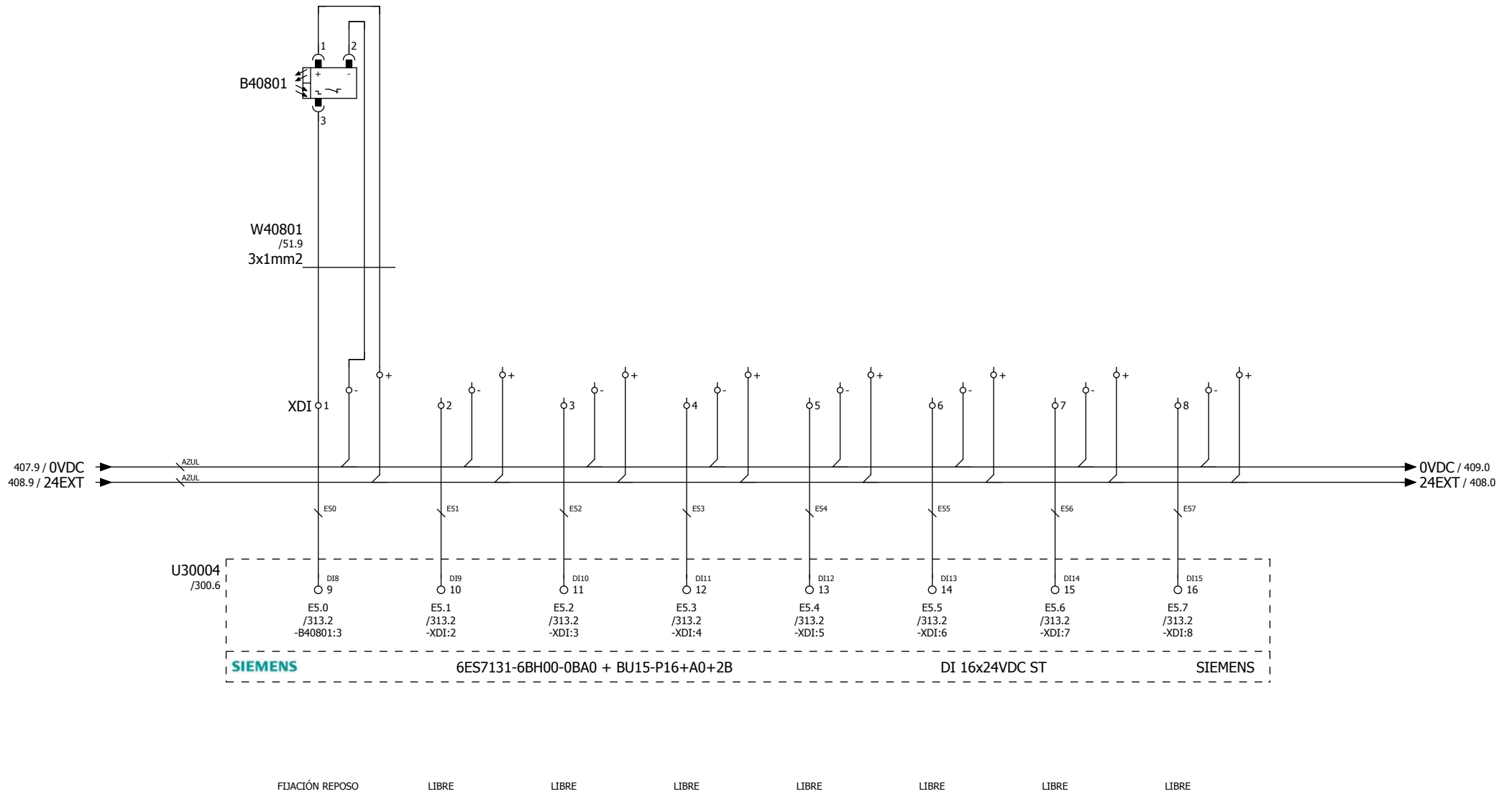


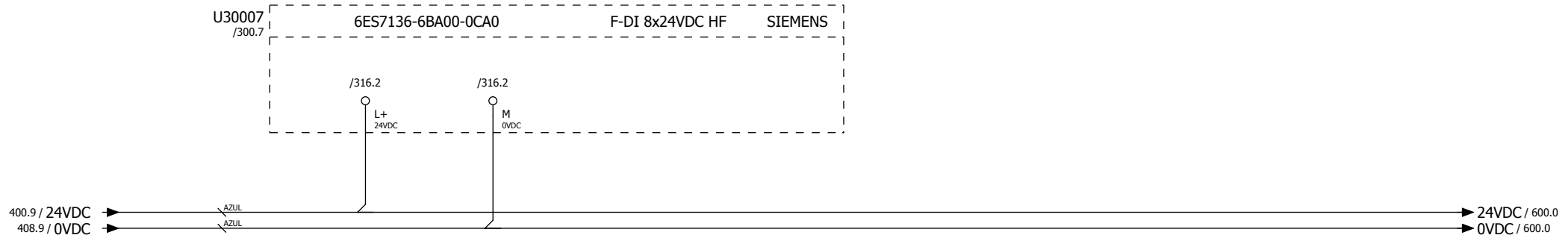
PRESOSTATO SEGURIDAD PARADA PROTECCIÓN SALIDAS HABILITADAS MODO REDUCIDO SEGURIDADES MECHANICA PARADA EMERG. LIBRE LIBRE

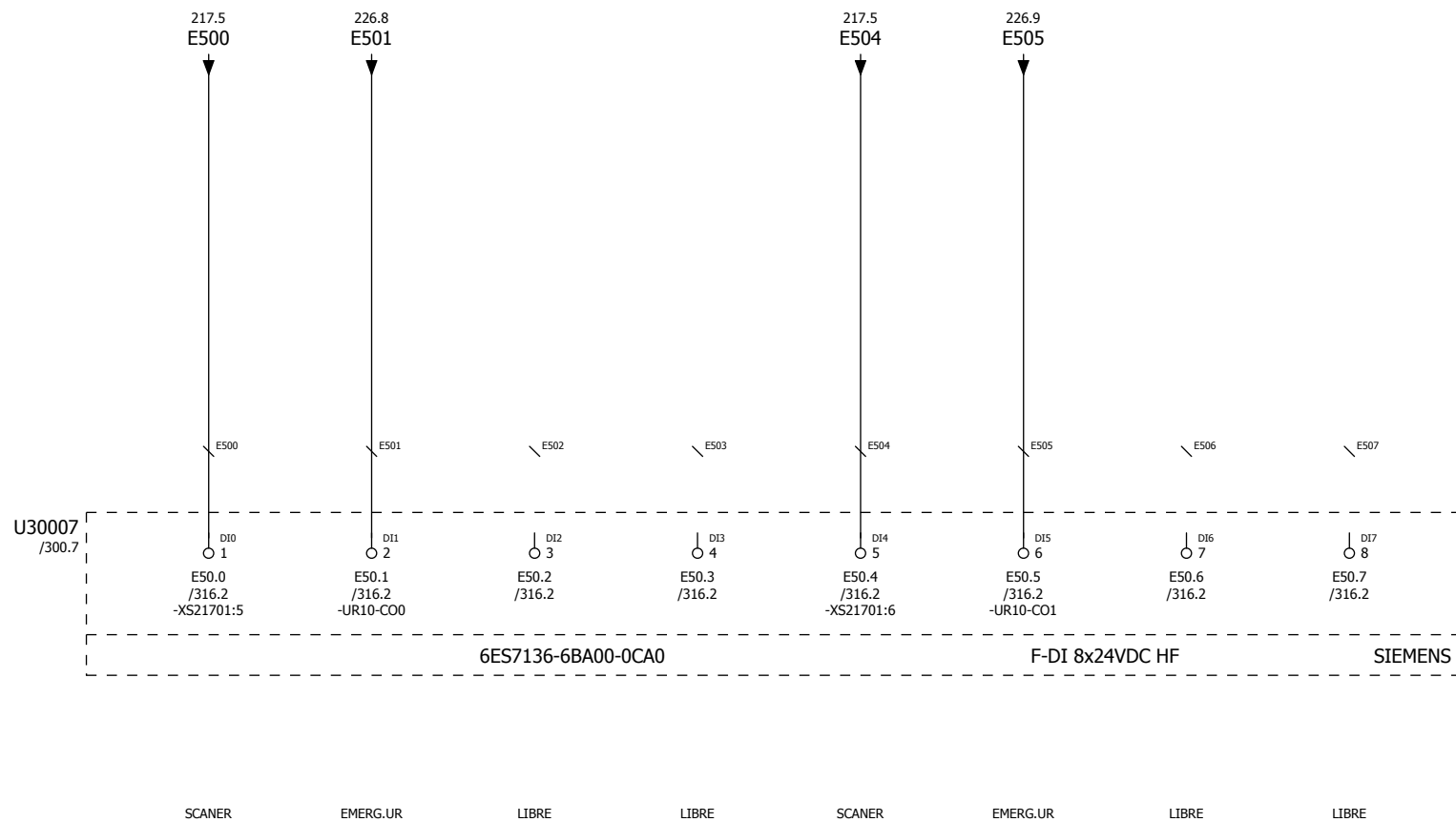




LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE







U30007
/300.7

6ES7136-6BA00-0CA0

F-DI 8x24VDC HF

SIEMENS

/316.2
9
VS0

/316.2
10
VS1

/316.2
11
VS2

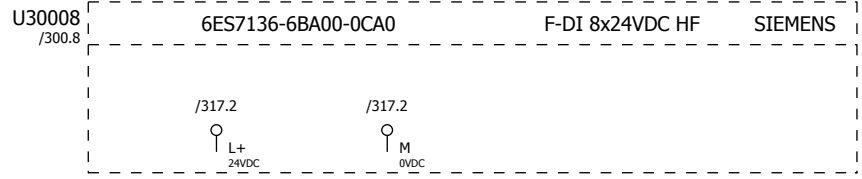
/316.2
12
VS3

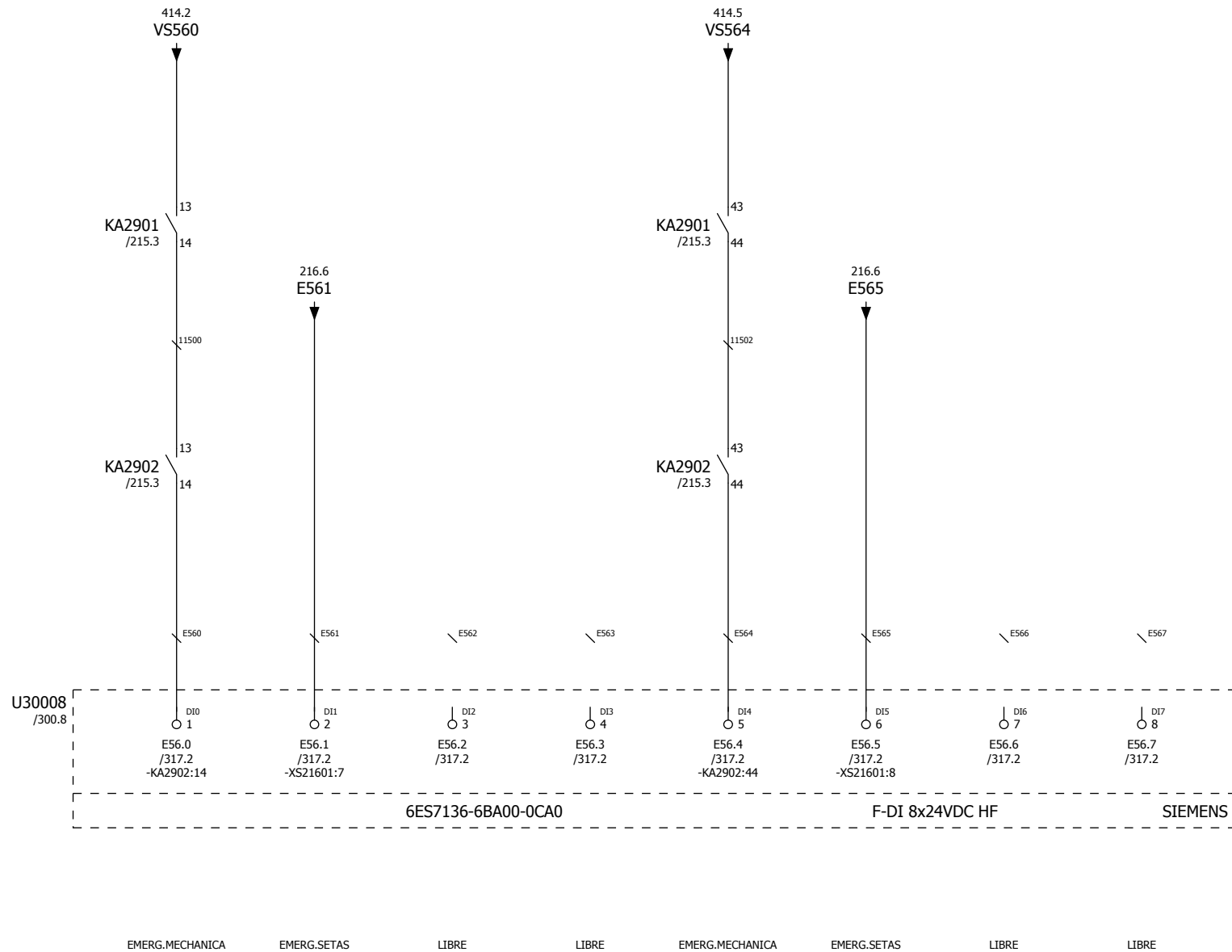
/316.2
13
VS4

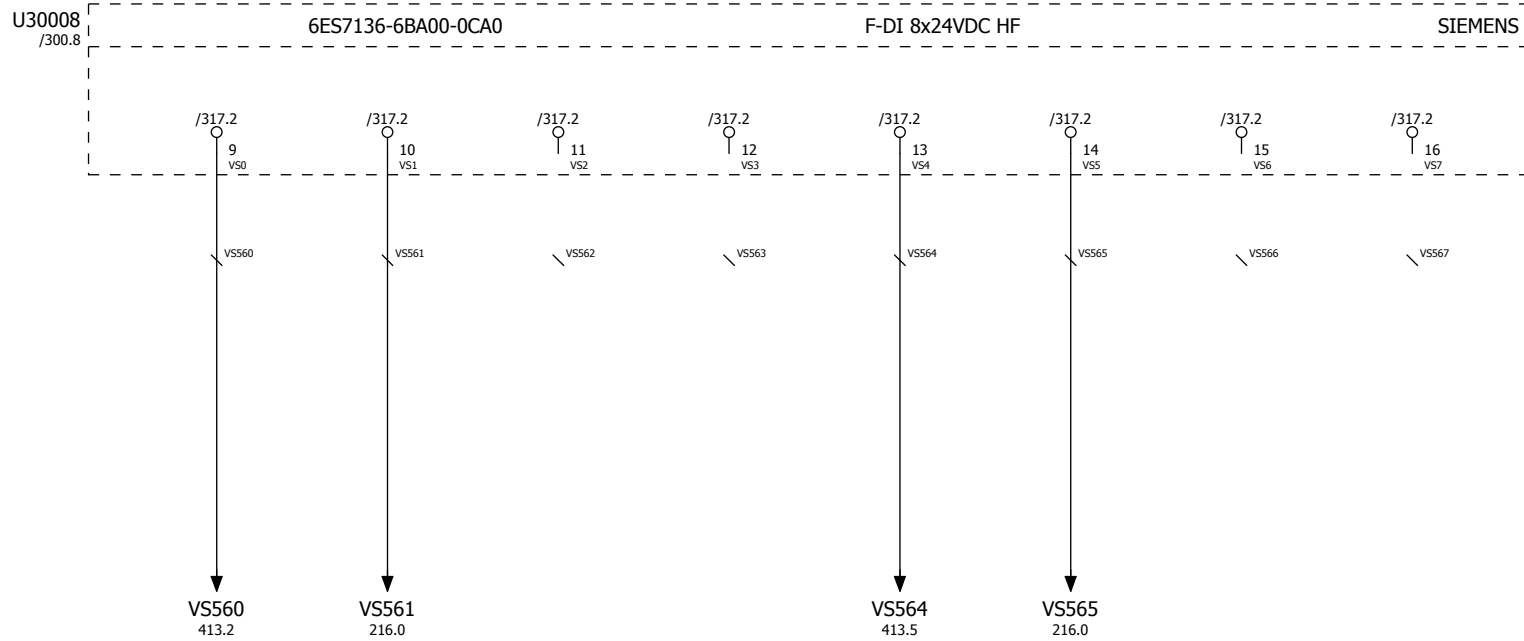
/316.2
14
VS5

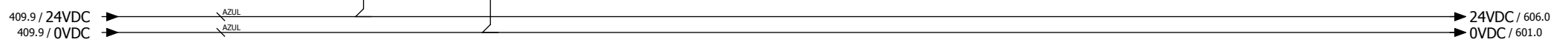
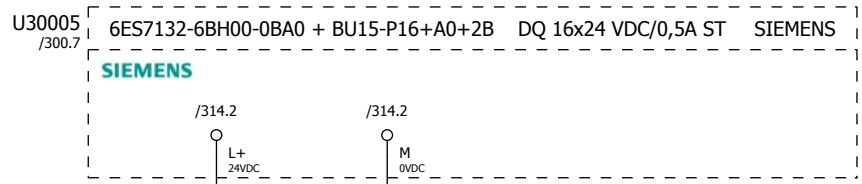
/316.2
15
VS6

/316.2
16
VS7

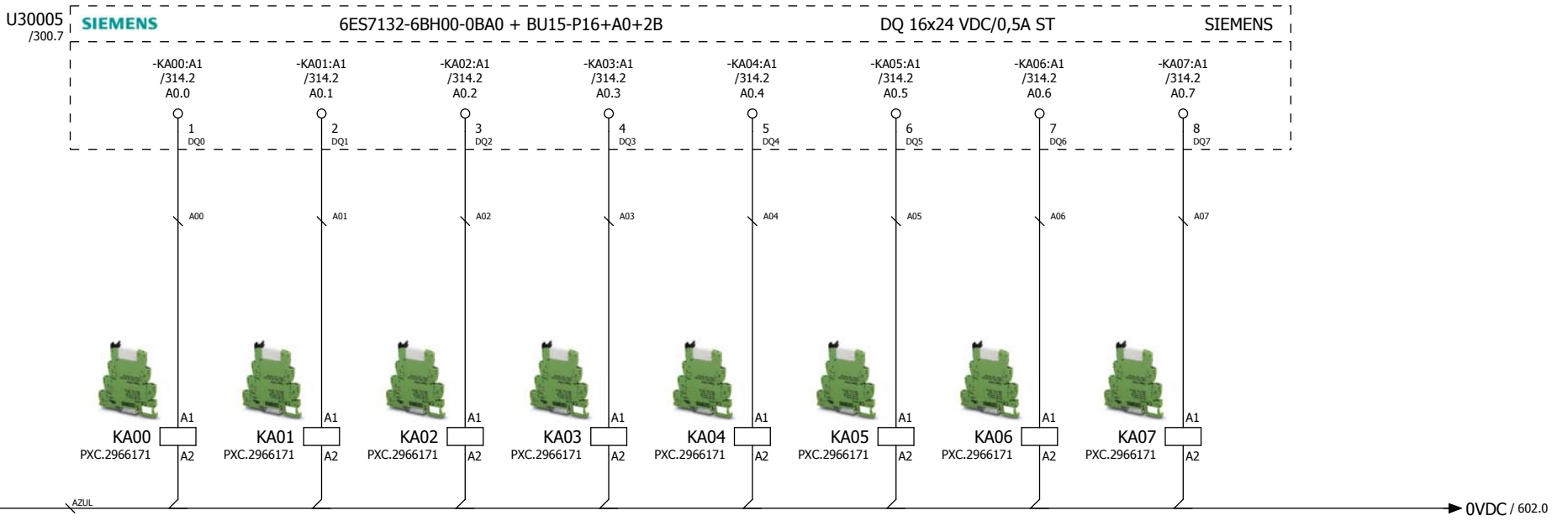






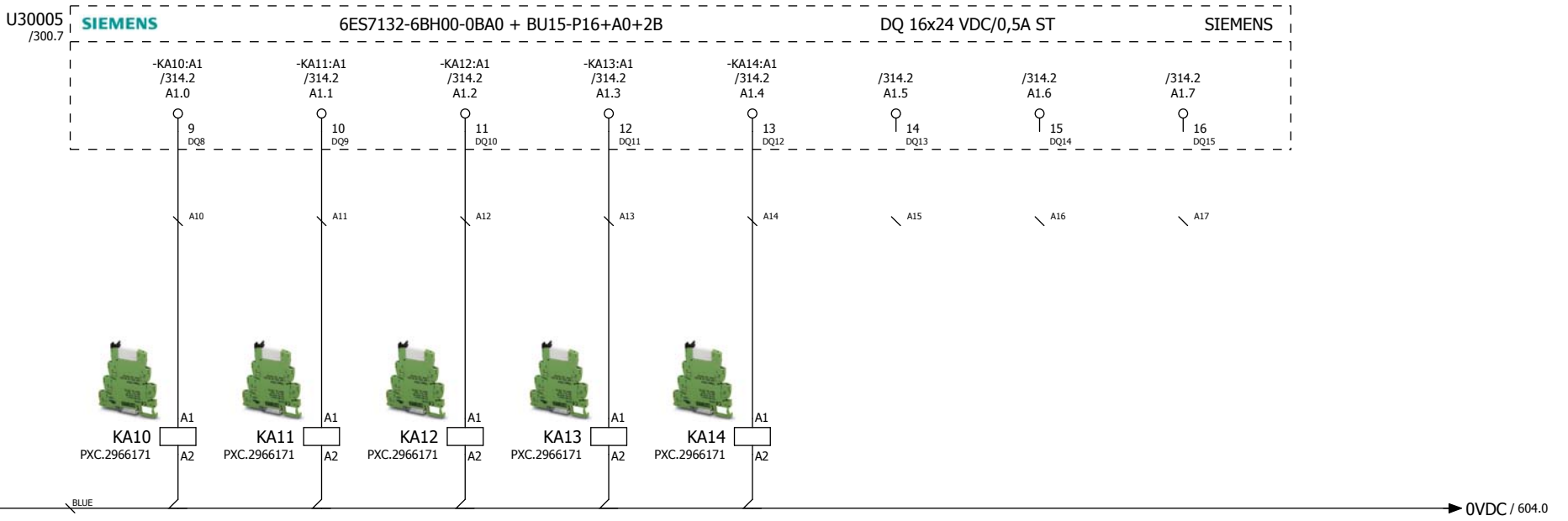


LED REARME LED POSICIÓN INICIAL PARO SIRENA LED INICIO CICLO LIBRE LIBRE LIBRE CILINDRO FIJACIÓN

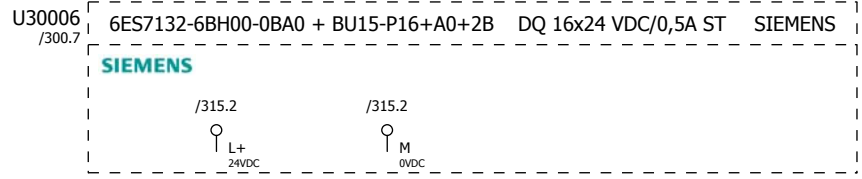


11 - 14 /202.4 11 - 14 /202.5 11 - 14 /202.6 11 - 14 /202.7 11 - 14 /229.3 11 - 14 /229.4 11 - 14 /229.5 11 - 14 /229.6

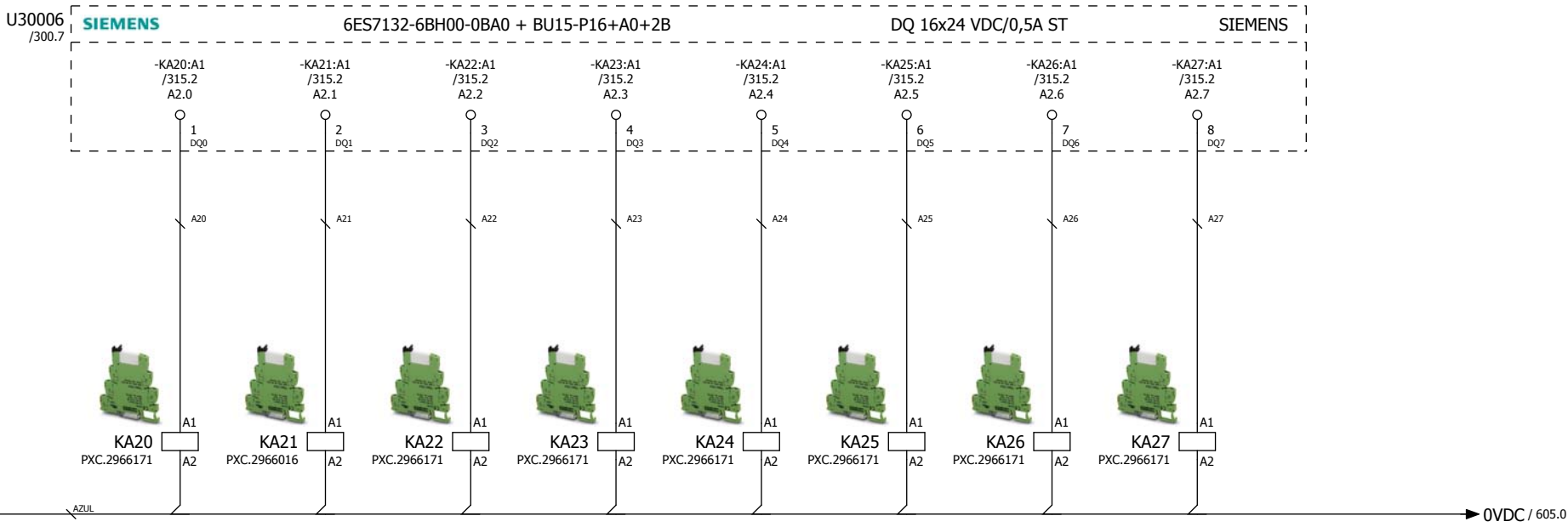
MARCHA COBOT PARO COBOT LIBRE COBOT LIBRE COBOT RESET SCANNER LIBRE LIBRE LIBRE



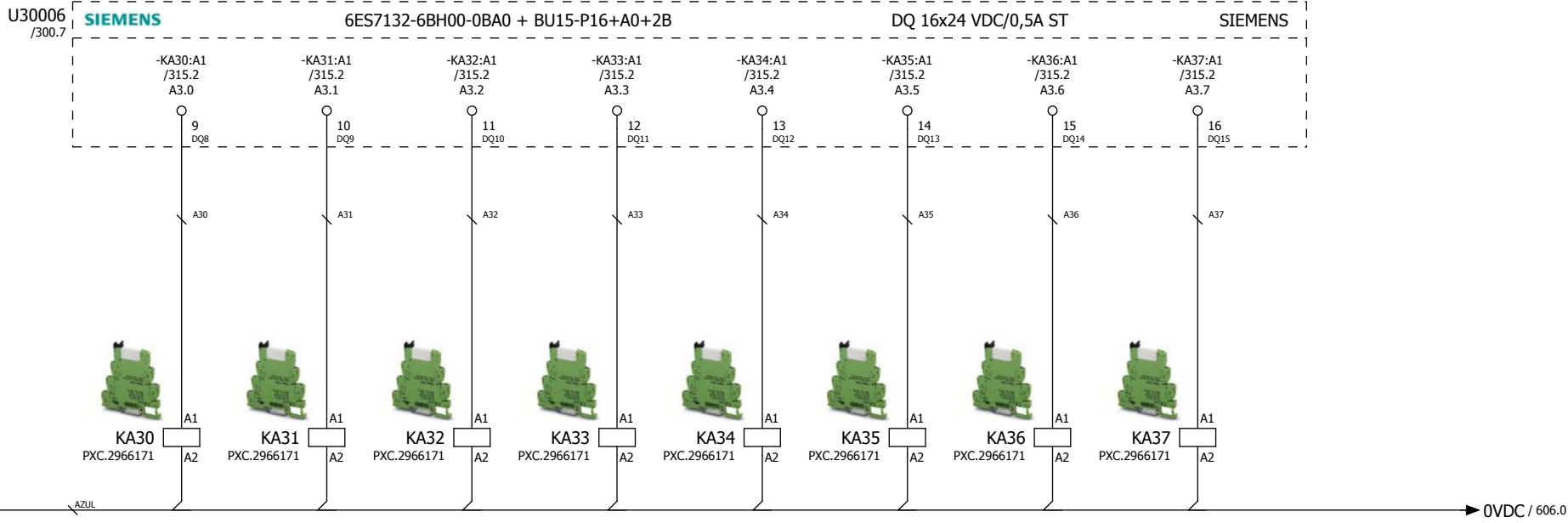
11 - 14 /226.1 11 - 14 /226.2 13 - 14 /217.4



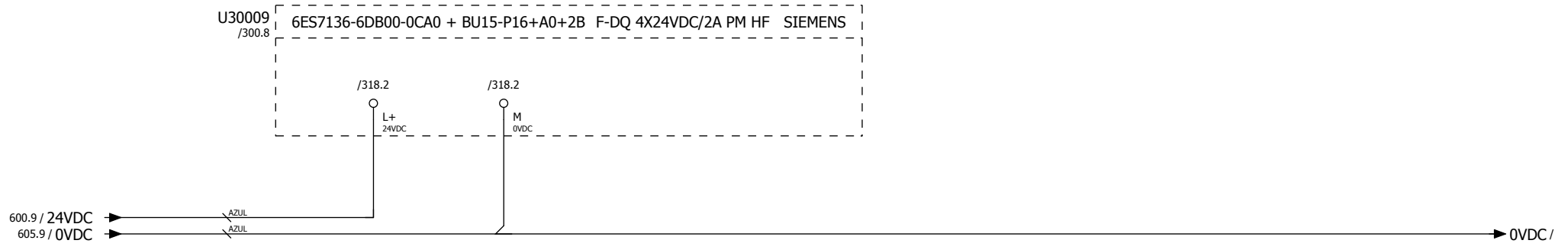
BALIZA ROJA BALIZA AMBAR BALIZA BLANCA BALIZA VERDE BALIZA SIRENA LIBRE ILUMINACIÓN 1 ILUMINACIÓN 2

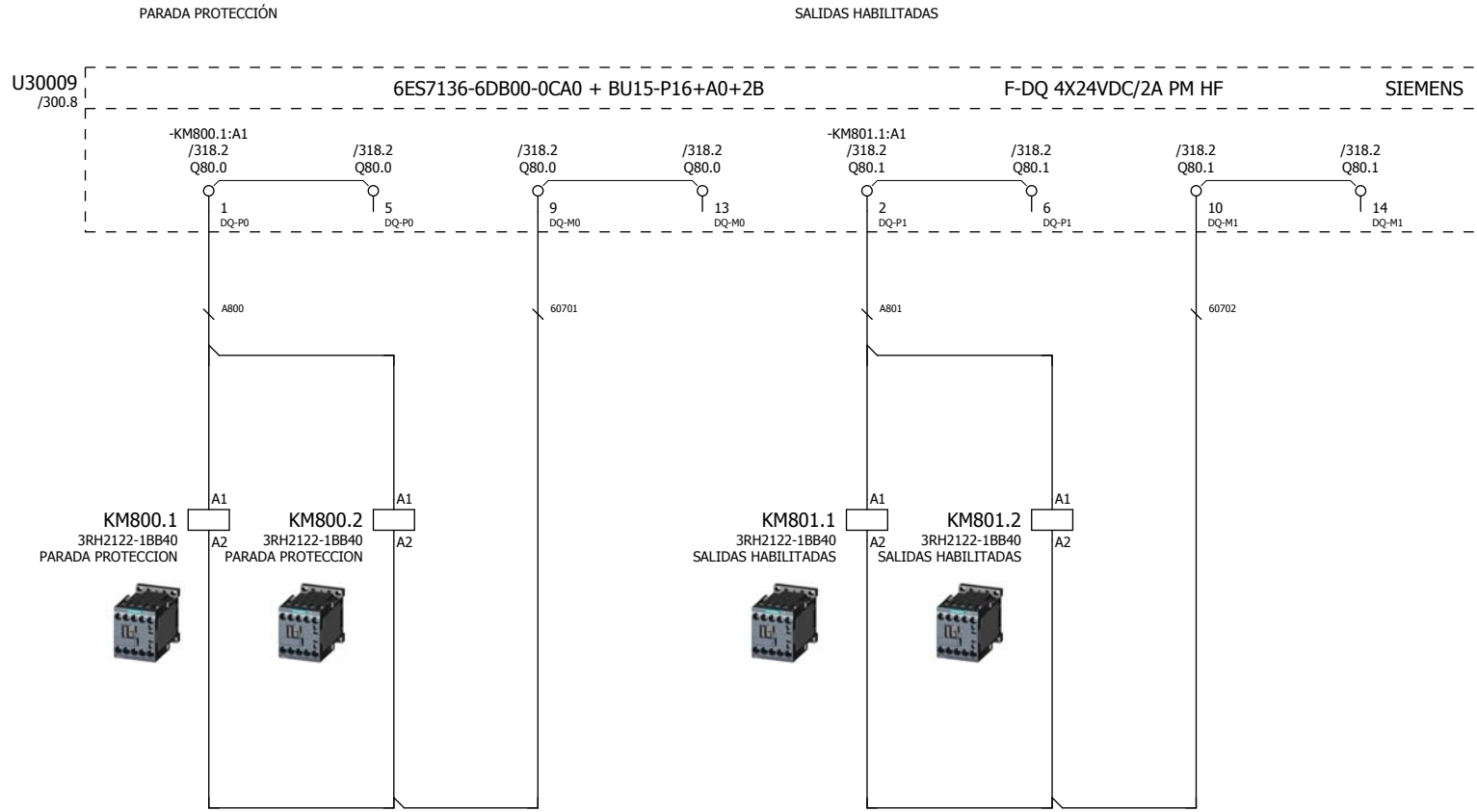


EQUIPO OK FIN CICLO OK FIN CICLO NO OK PTA ABTA LIBRE LIBRE LIBRE LIBRE



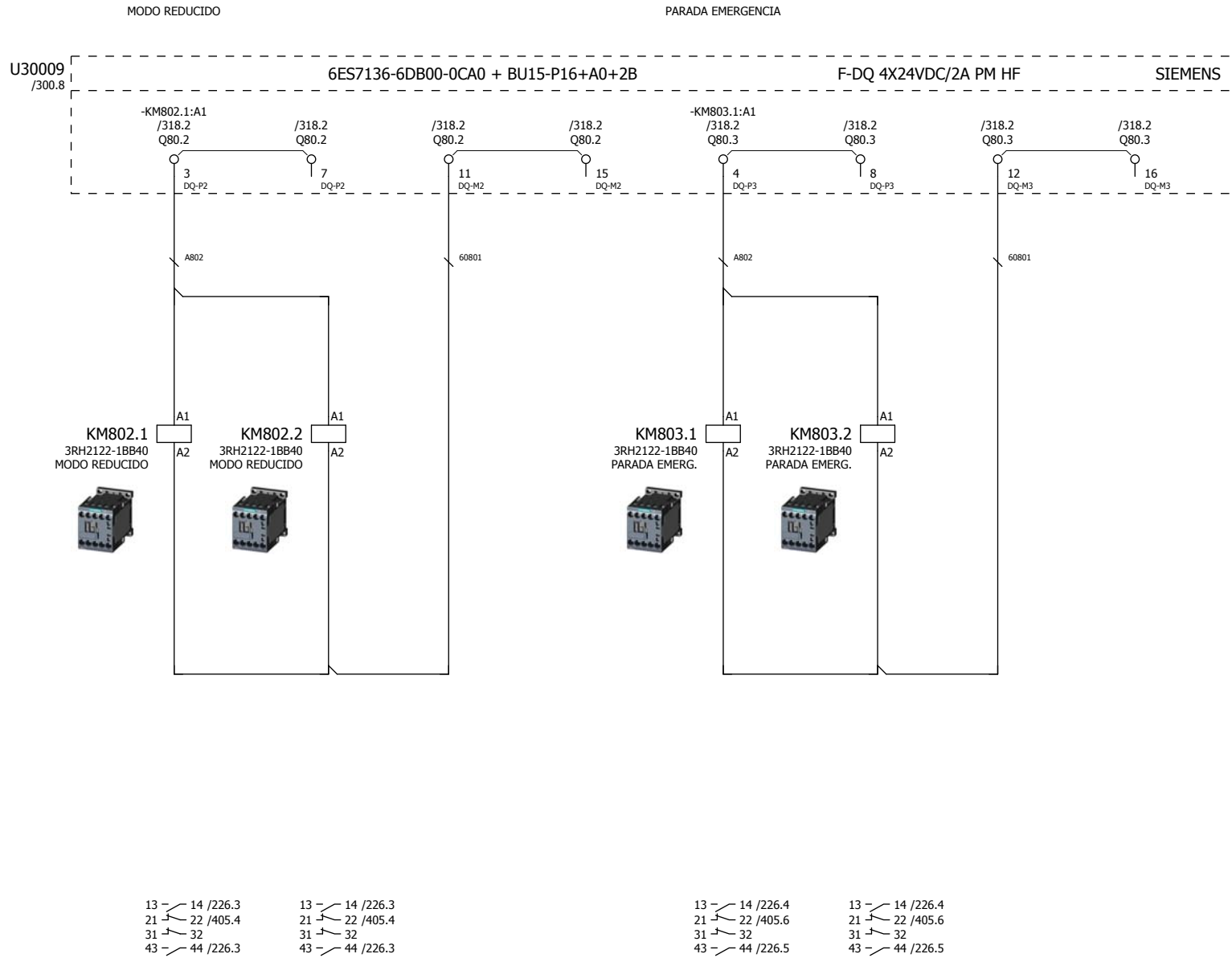
11 - 14 /227.6 11 - 14 /227.6 11 - 14 /227.7 11 - 14 /227.7



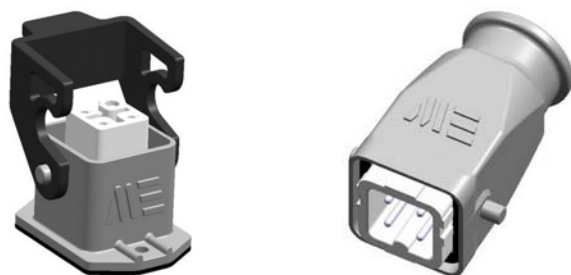
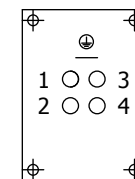
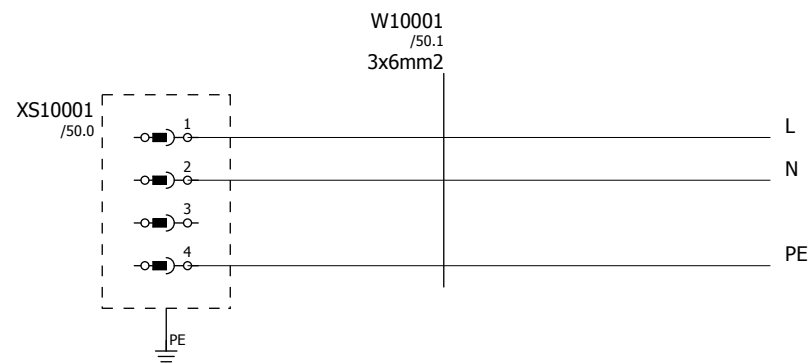


13 - 14 /226.6 13 - 14 /226.6
 21 - 22 /405.3 21 - 22 /405.3
 31 - 32 31 - 32
 43 - 44 /226.6 43 - 44 /226.6

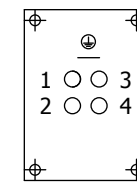
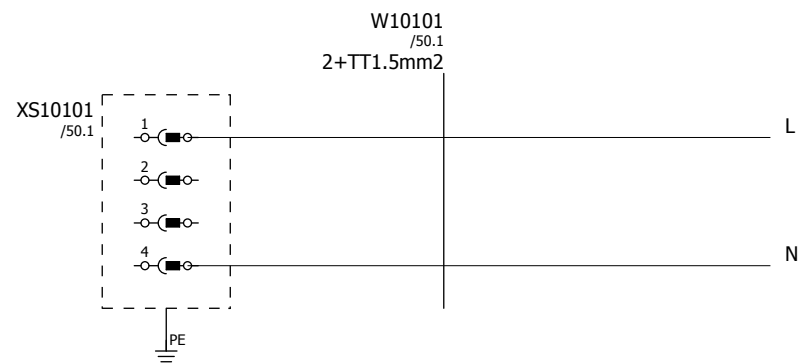
13 - 14 /200.2 13 - 14 /200.3
 21 - 22 /405.3 21 - 22 /405.3
 31 - 32 31 - 32
 43 - 44 /214.2 43 - 44 /214.3



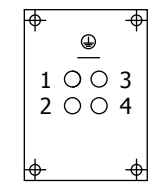
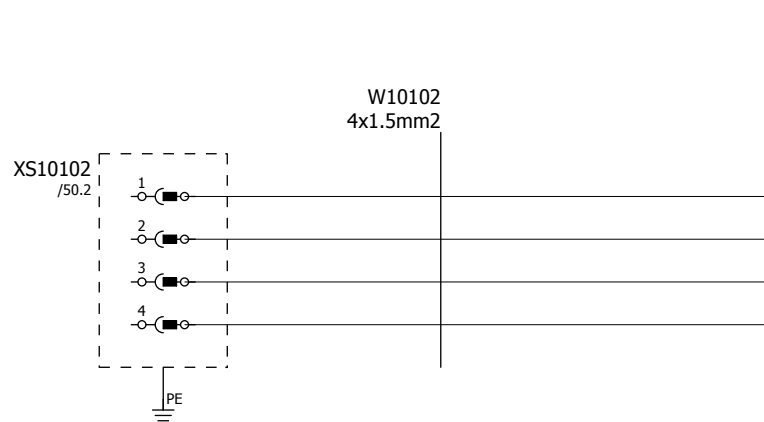
ALIMENTACIÓN PRINCIPAL



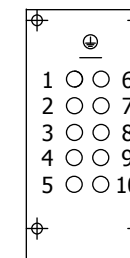
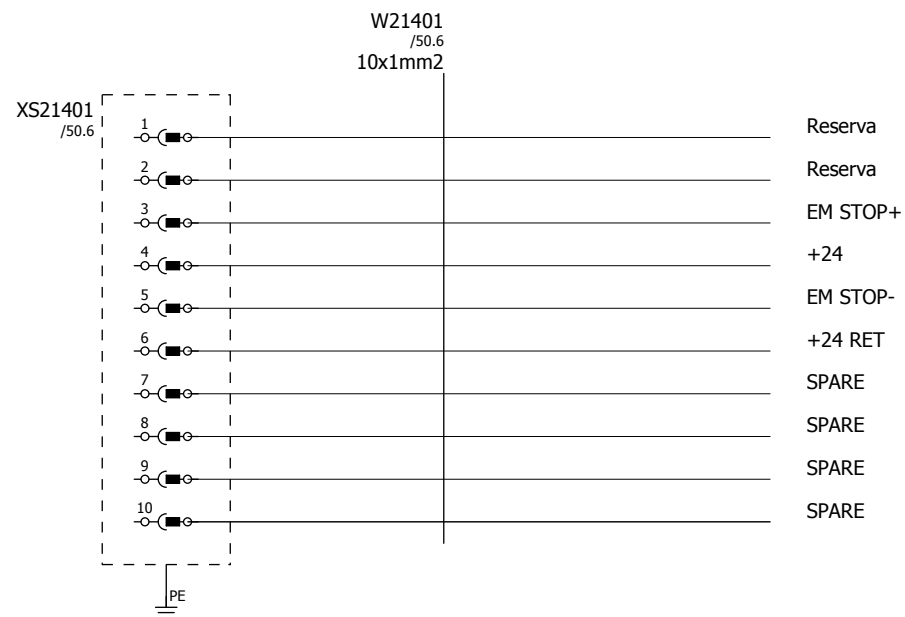
ALIMENTACIÓN 230VAC COBOT UR10



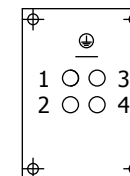
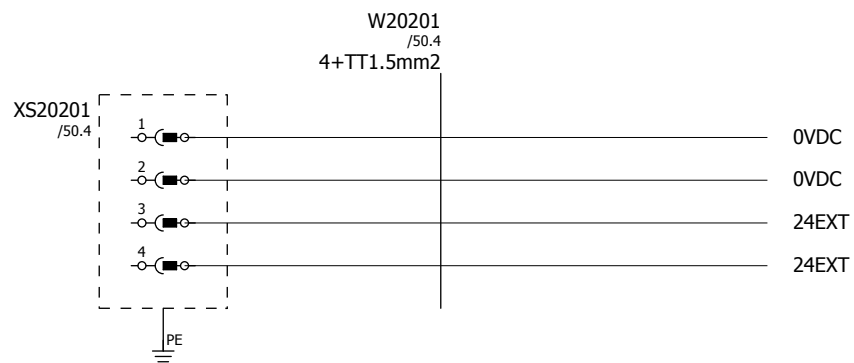
Reserva



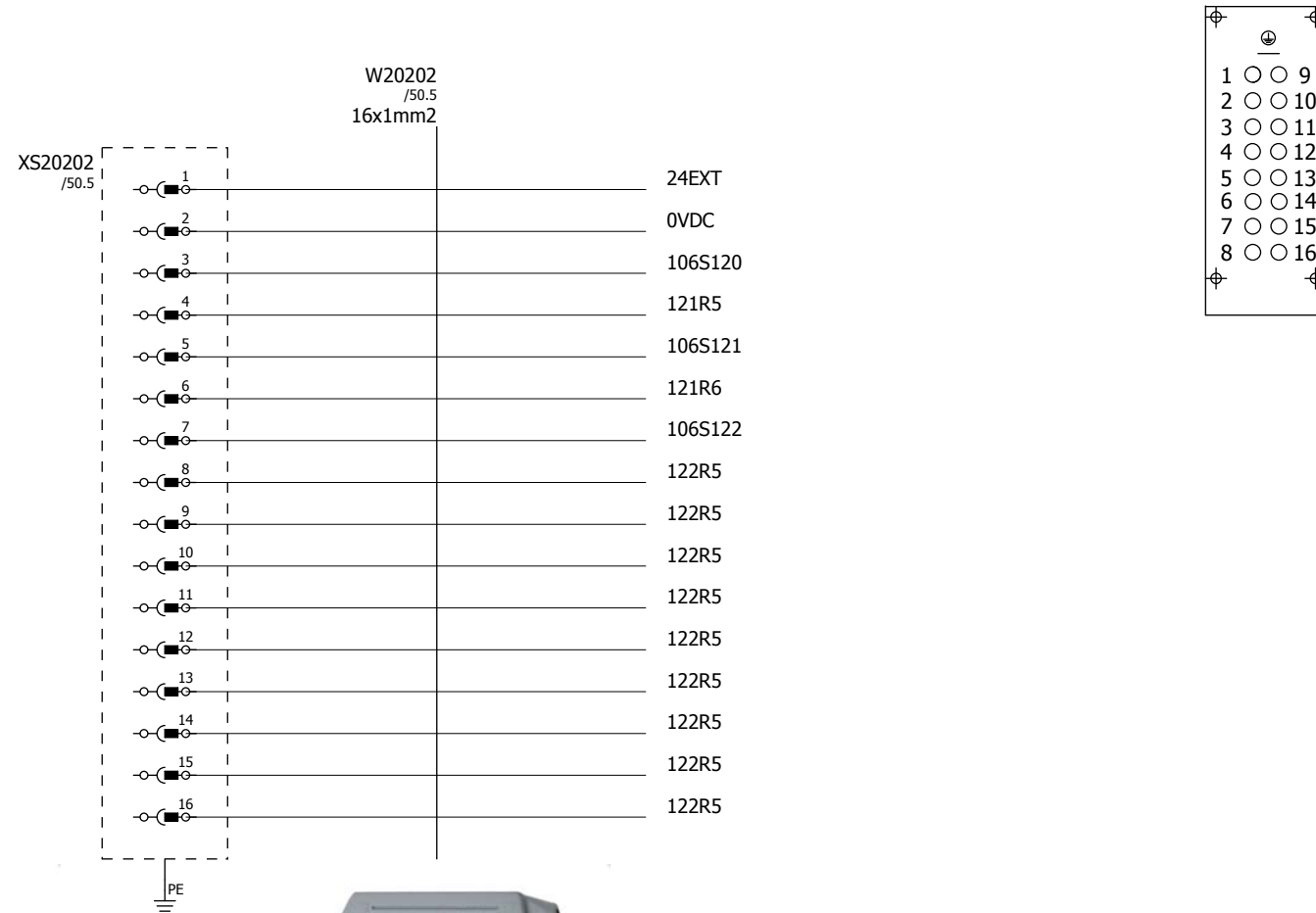
INTERCONEXIÓN ATORNILLADOR



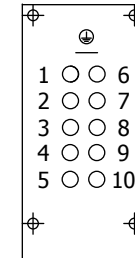
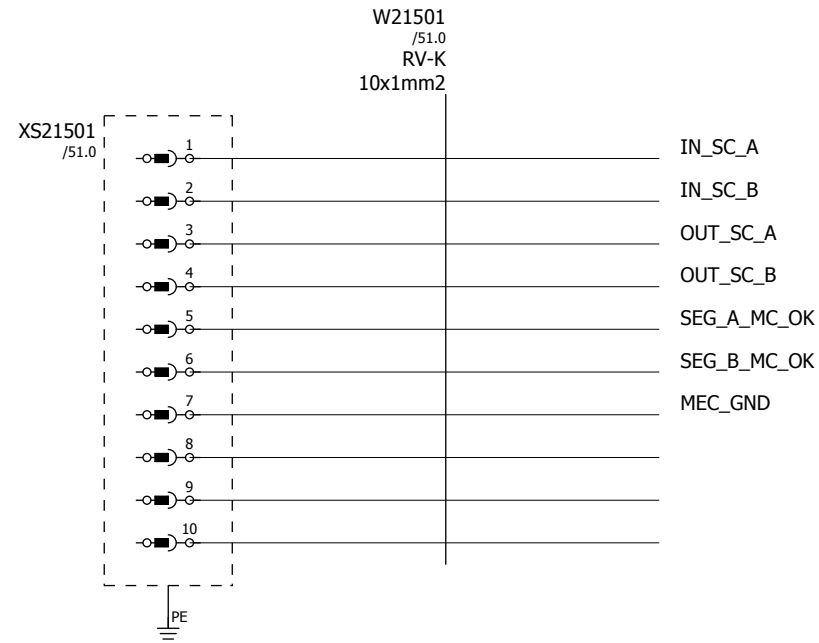
Reserva



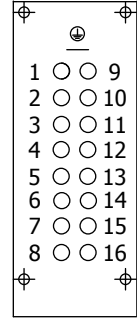
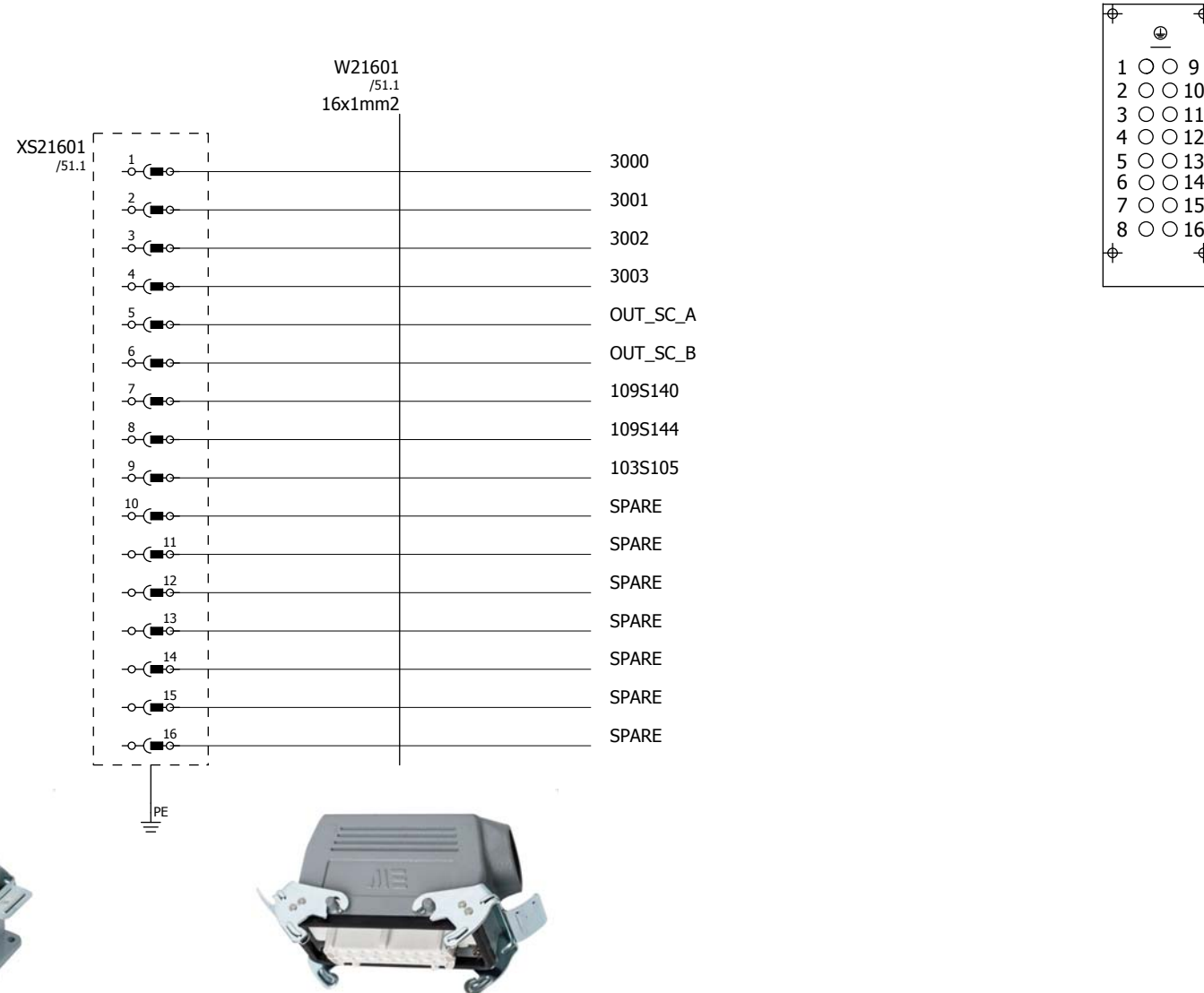
INTERCONEXIÓ SENYALS HMI



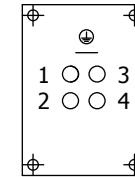
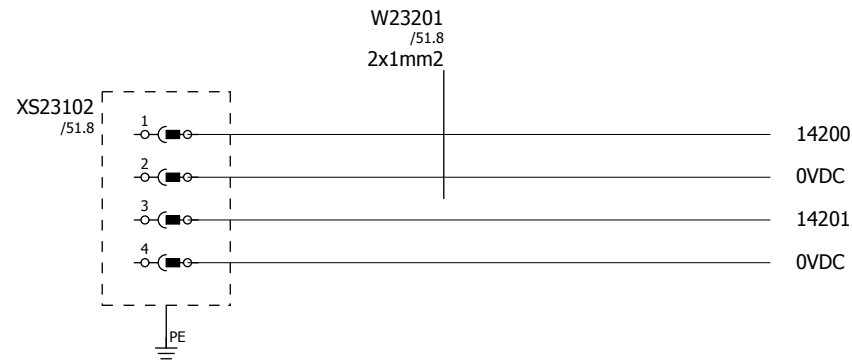
INTERCONEXIÓ SEGURIDADES MECHANICA



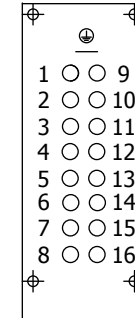
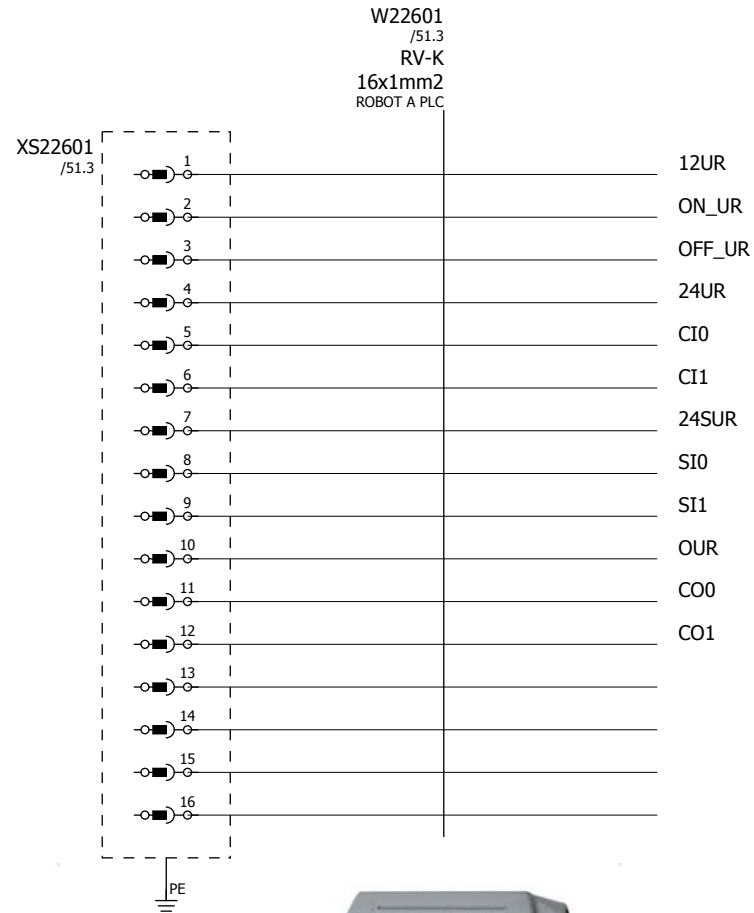
INTERCONEXIÓ SEGURIDADES ARMARIO HMI



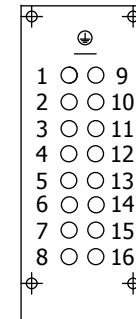
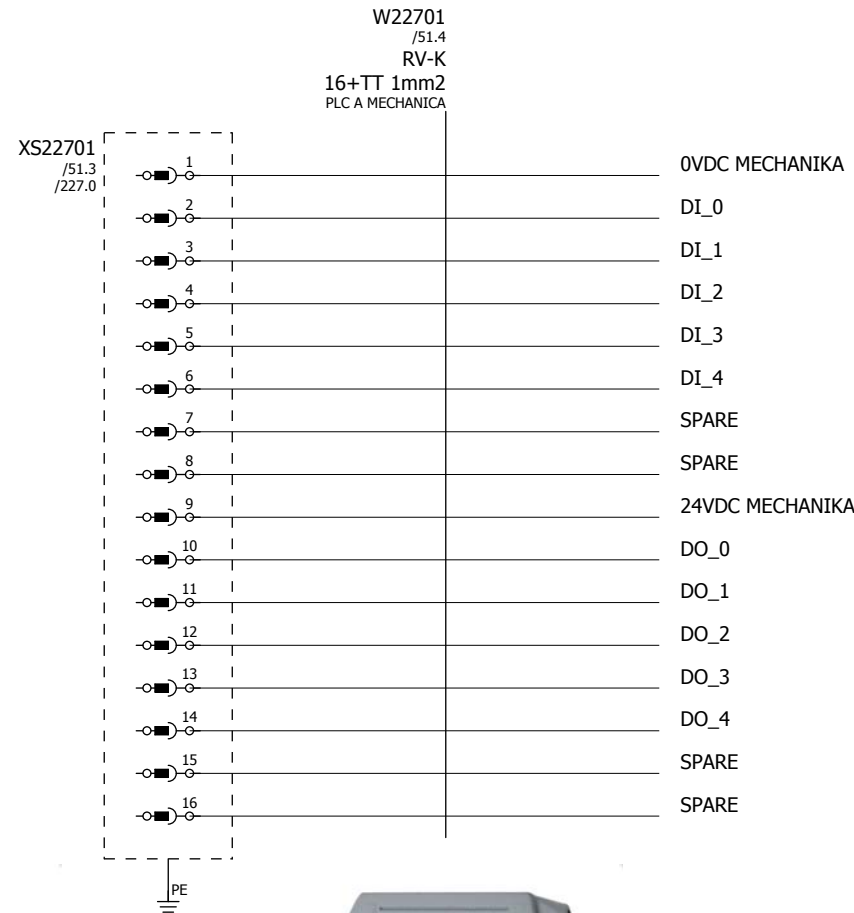
INTERCONEXIÓ IL·LUMINACIÓ SISTEMA DE VISIÓ



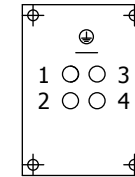
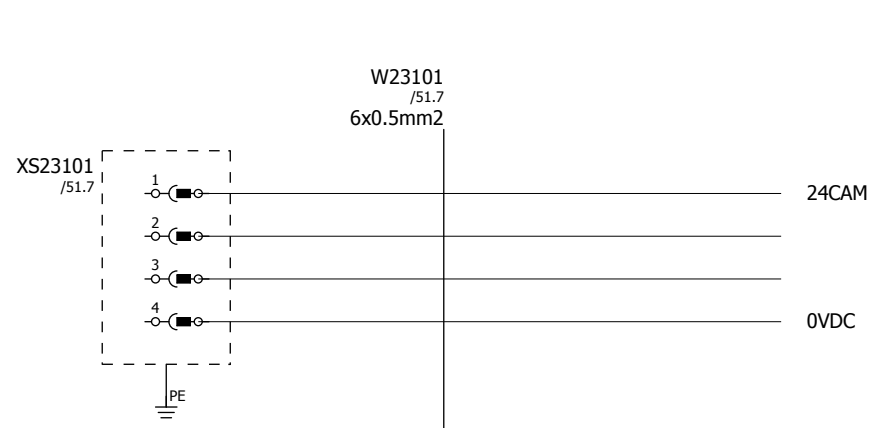
INTERCONEXIÓ COBOT UR10





INTERCONEXIÓ SENYALES MECHANICA



INTERCONEXIÓ CAMARA VISIÓ

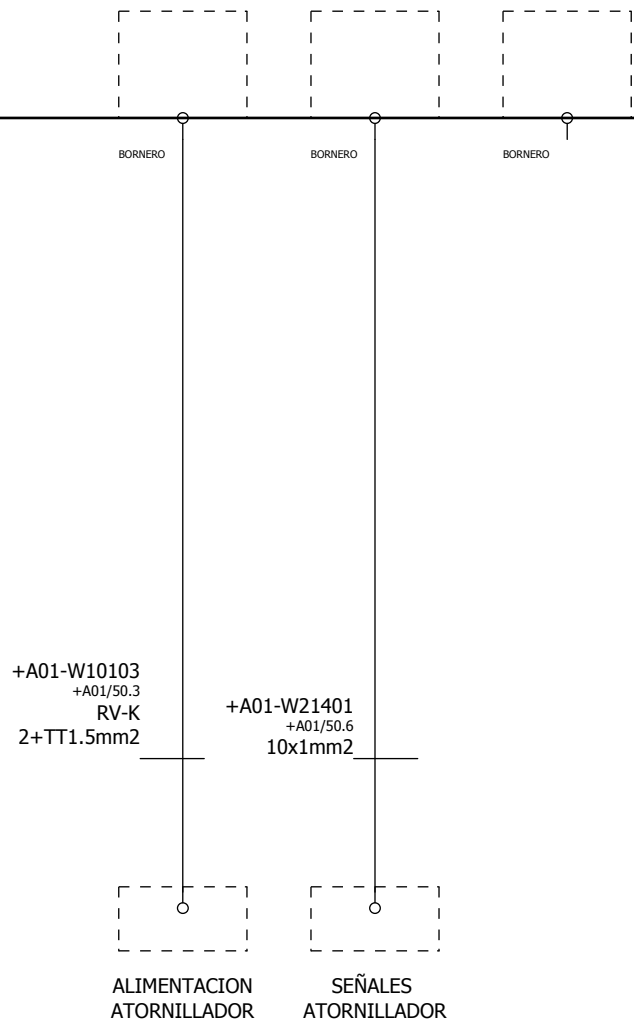


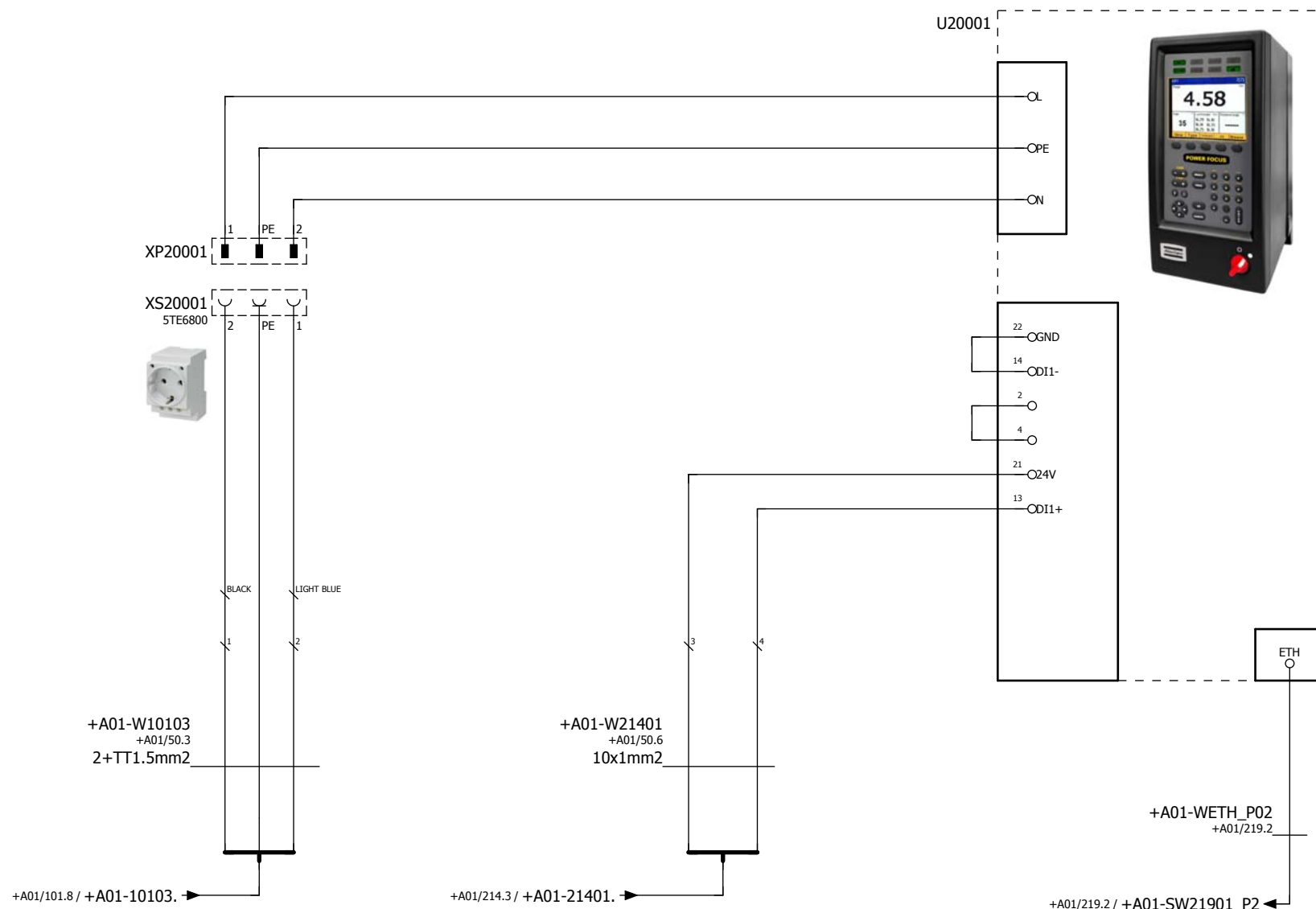
A03.ATORNILLADOR

DESCRIPCIÓ DE PROJECTE : FIXACIÓ_CARGOLS		
EMPRESA / CLIENT : UPV NOMBRE DE DISSENY : 1 LLOC D'INSTAL·LACIÓ :		
ALIMENTACIÓ : 230VAC TENSIÓ DE COMMANDAMENT : 24VDC ANY DE CONSTRUCCIÓ : 2018		
FABRICANT : AUTIS INGENIEROS SLU RESPONSABLE : JOANA PONS OLMOS		
VERSIÓ EPLAN : 2.7.3 REVISIÓ : REV.2	NOM D'ARXIU : FIXACIÓ DE CARGOLS	Número de pàgines 122


RESUMEN LISTADO MANGUERAS

A03 (ATORNILLADOR)



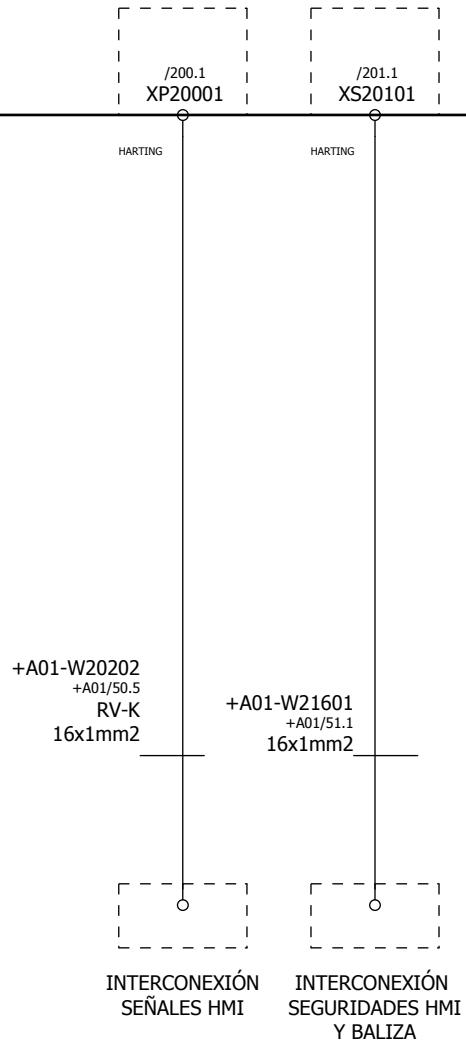


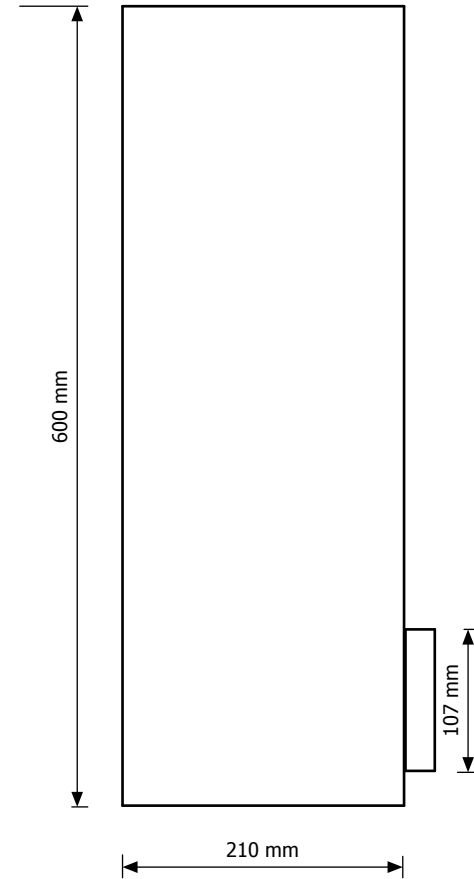
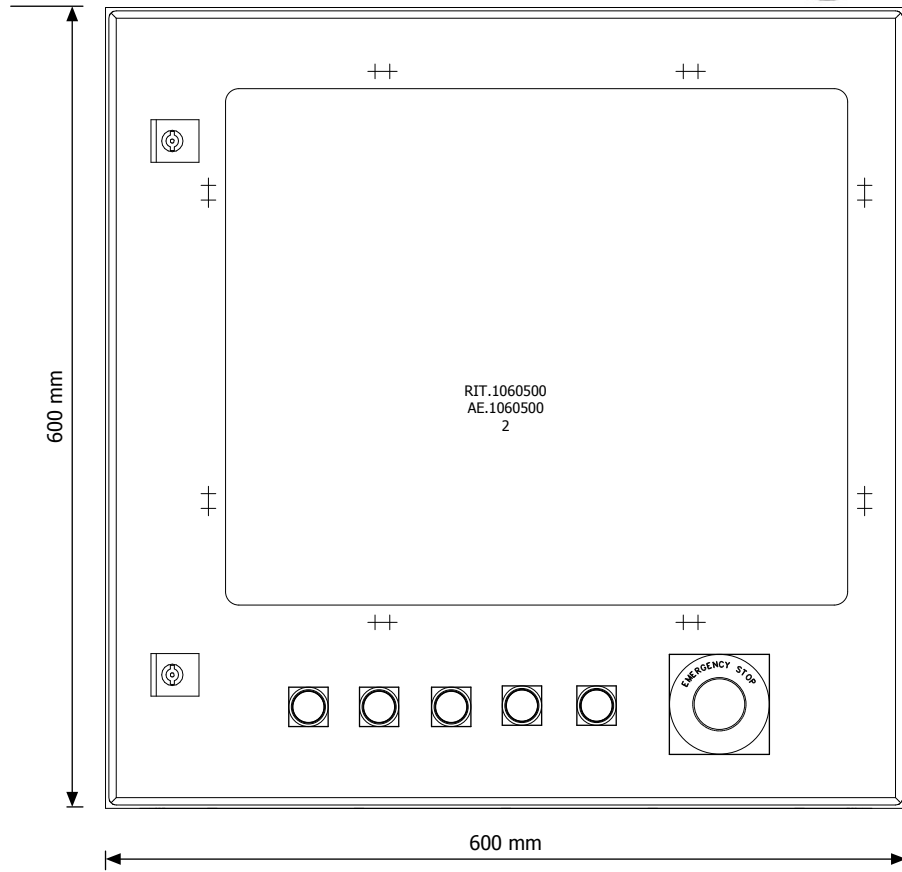
A04.PANEL HMI

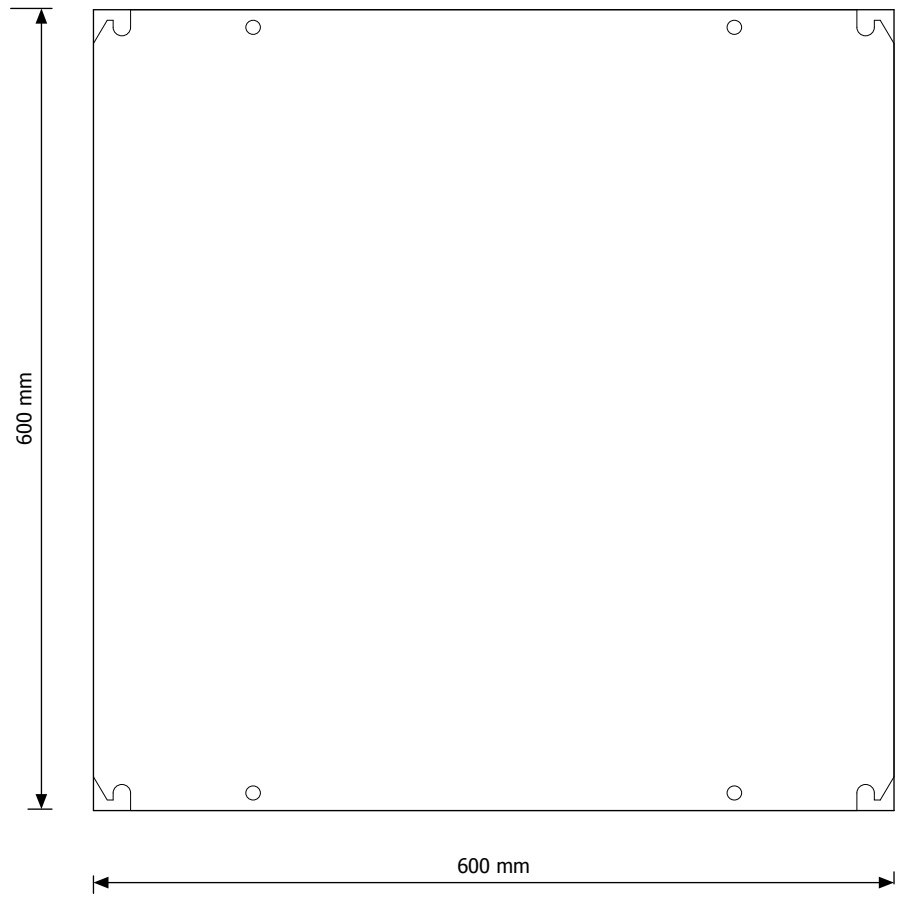
DESCRIPCIÓ DE PROJECTE : FIXACIÓ_CARGOLS		
EMPRESA / CLIENT : UPV		
NOMBRE DE DISSENY : 1		
LLOC D'INSTAL·LACIÓ :		
ALIMENTACIÓ : 230VAC		
TENSIÓ DE COMMANDAMENT : 24VDC		
ANY DE CONSTRUCCIÓ : 2018		
FABRICANT : AUTIS INGENIEROS SLU		
RESPONSABLE : JOANA PONS OLMOS		
VERSIÓ EPLAN : 2.7.3 REVISIÓ : REV.2	NOM D'ARXIU : FIXACIÓ DE CARGOLS	Número de pàgines 122

RESUMEN LISTADO MANGUERAS

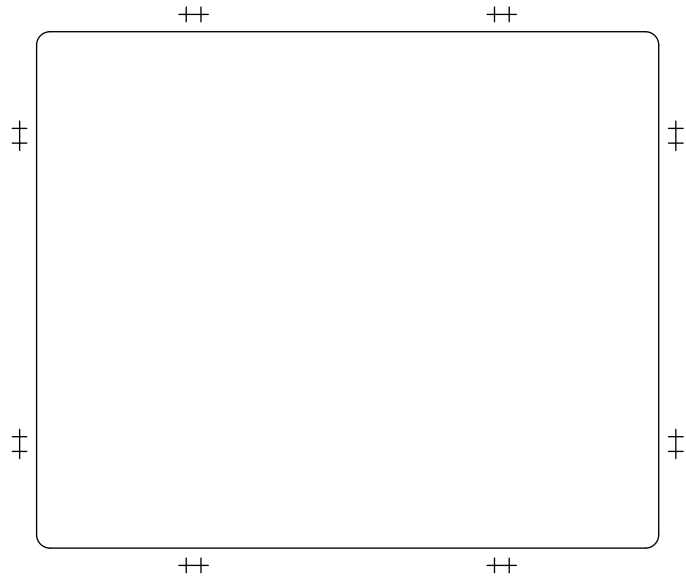
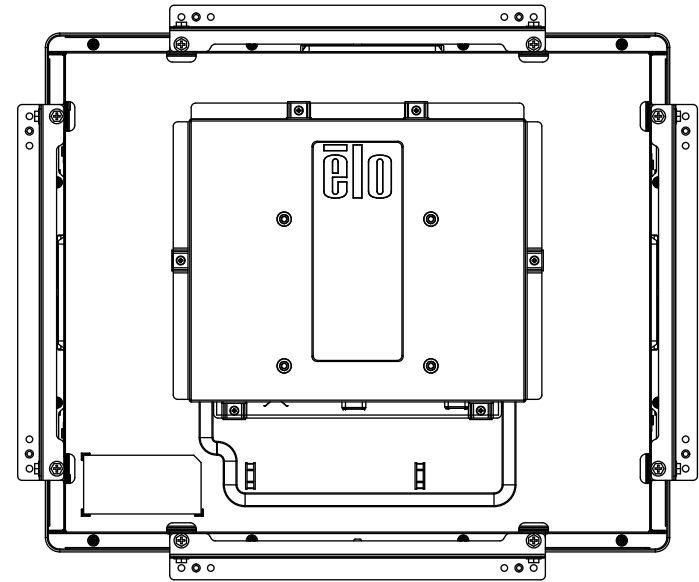
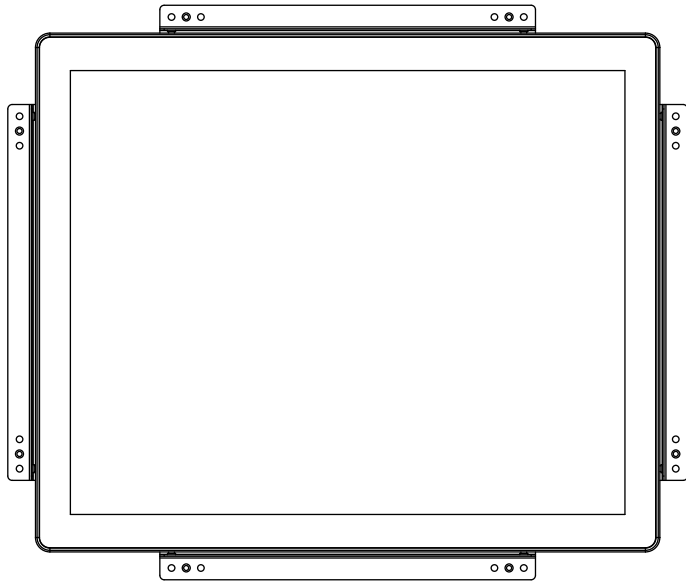
A04 (ARMARIO HMI)

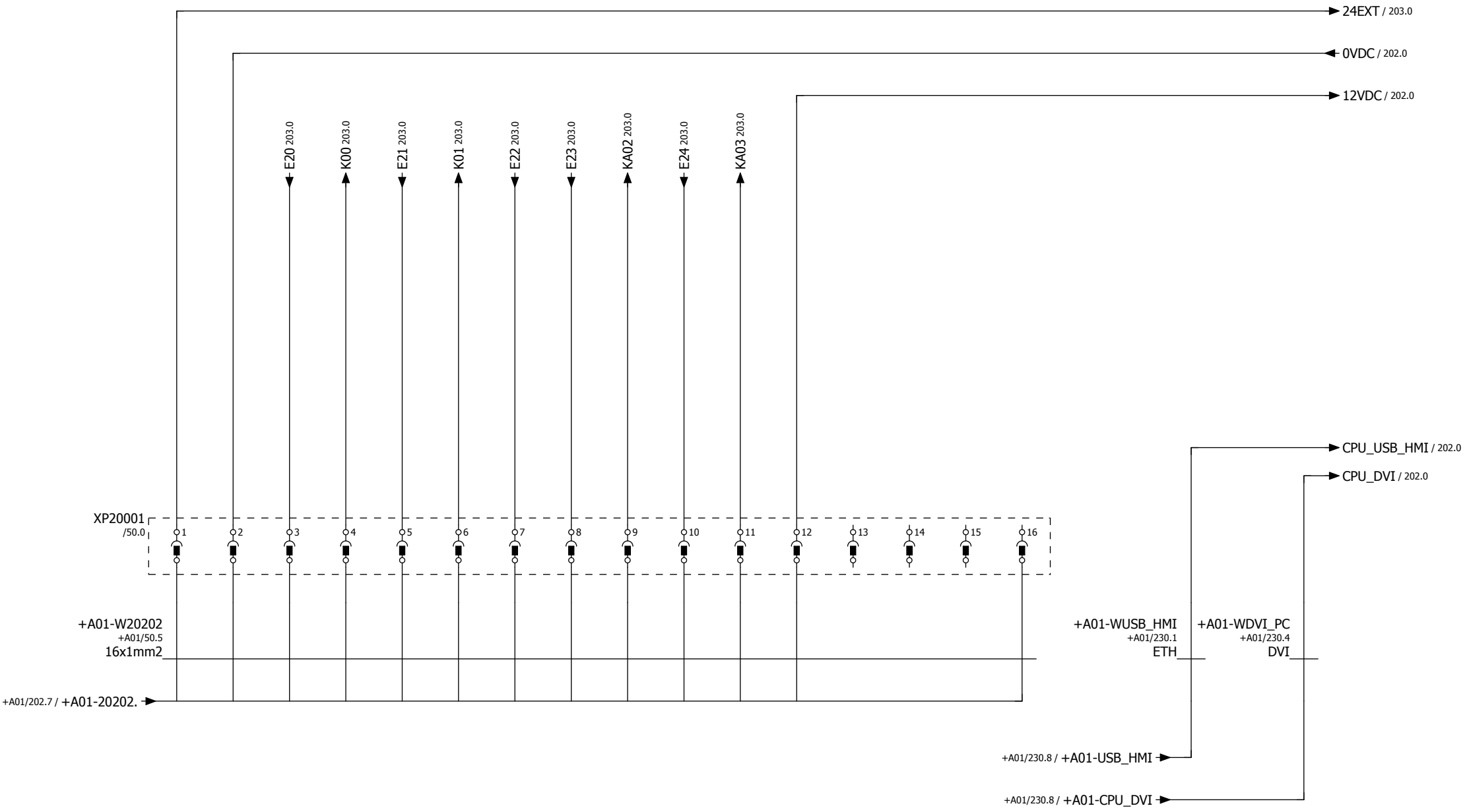


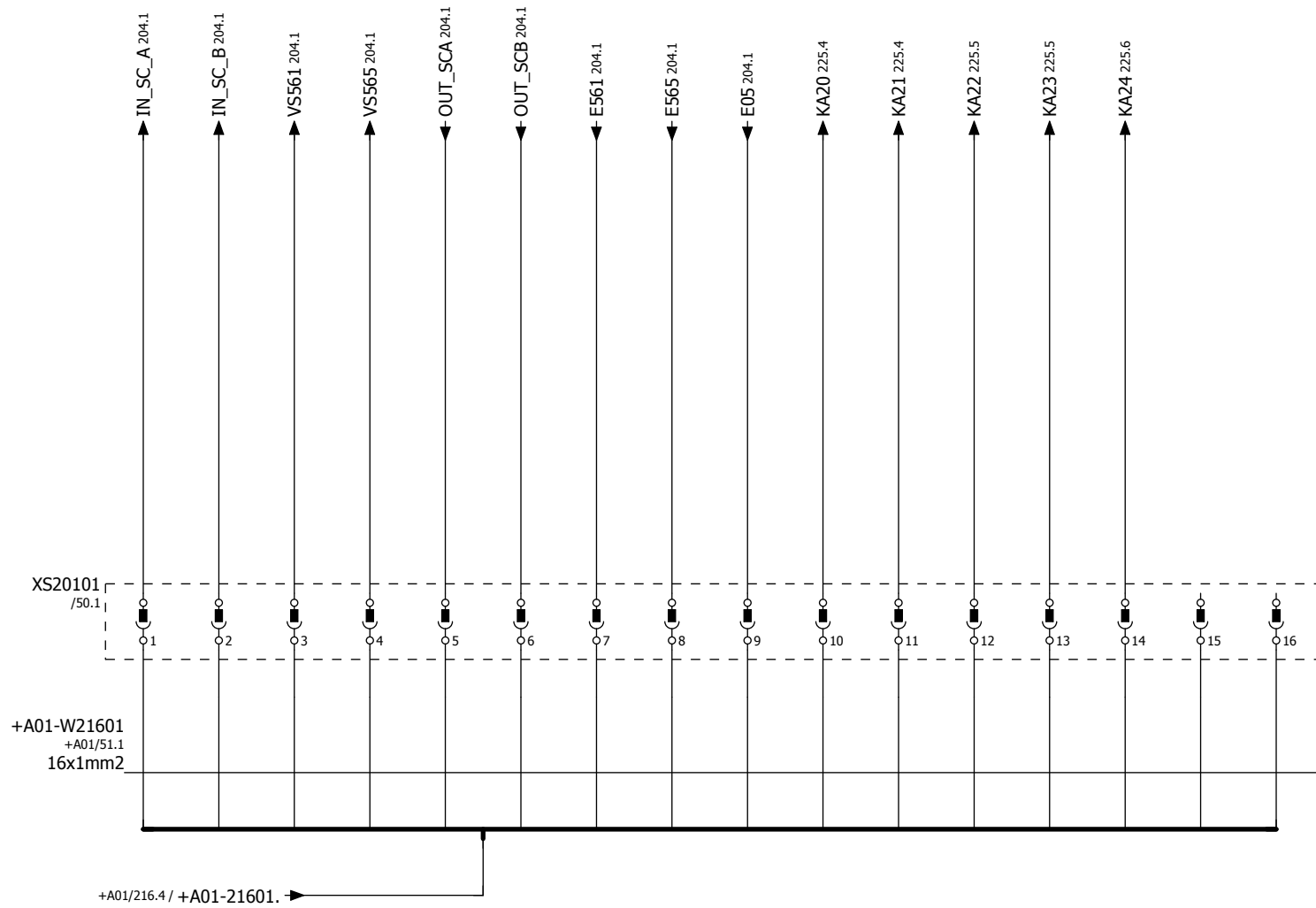


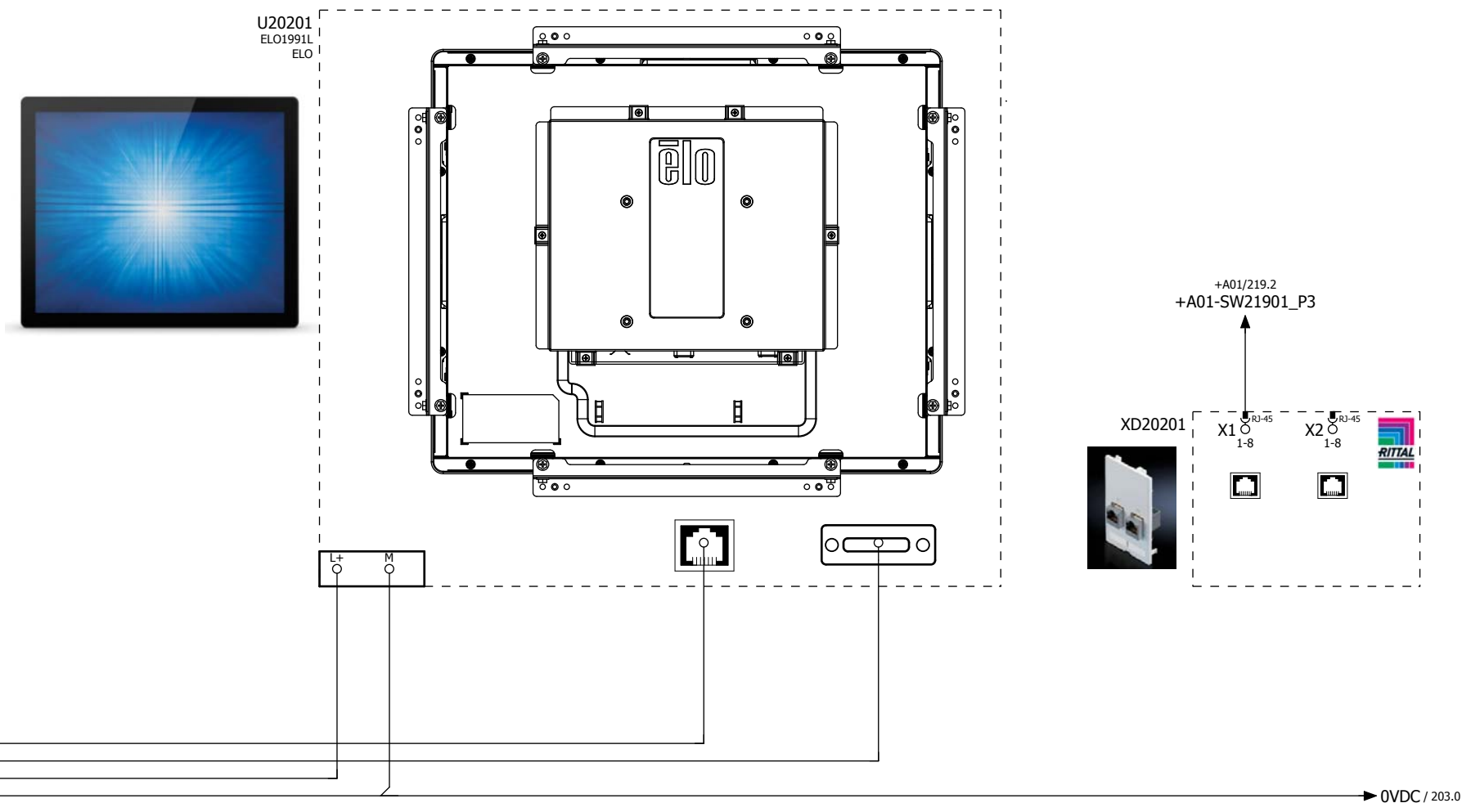


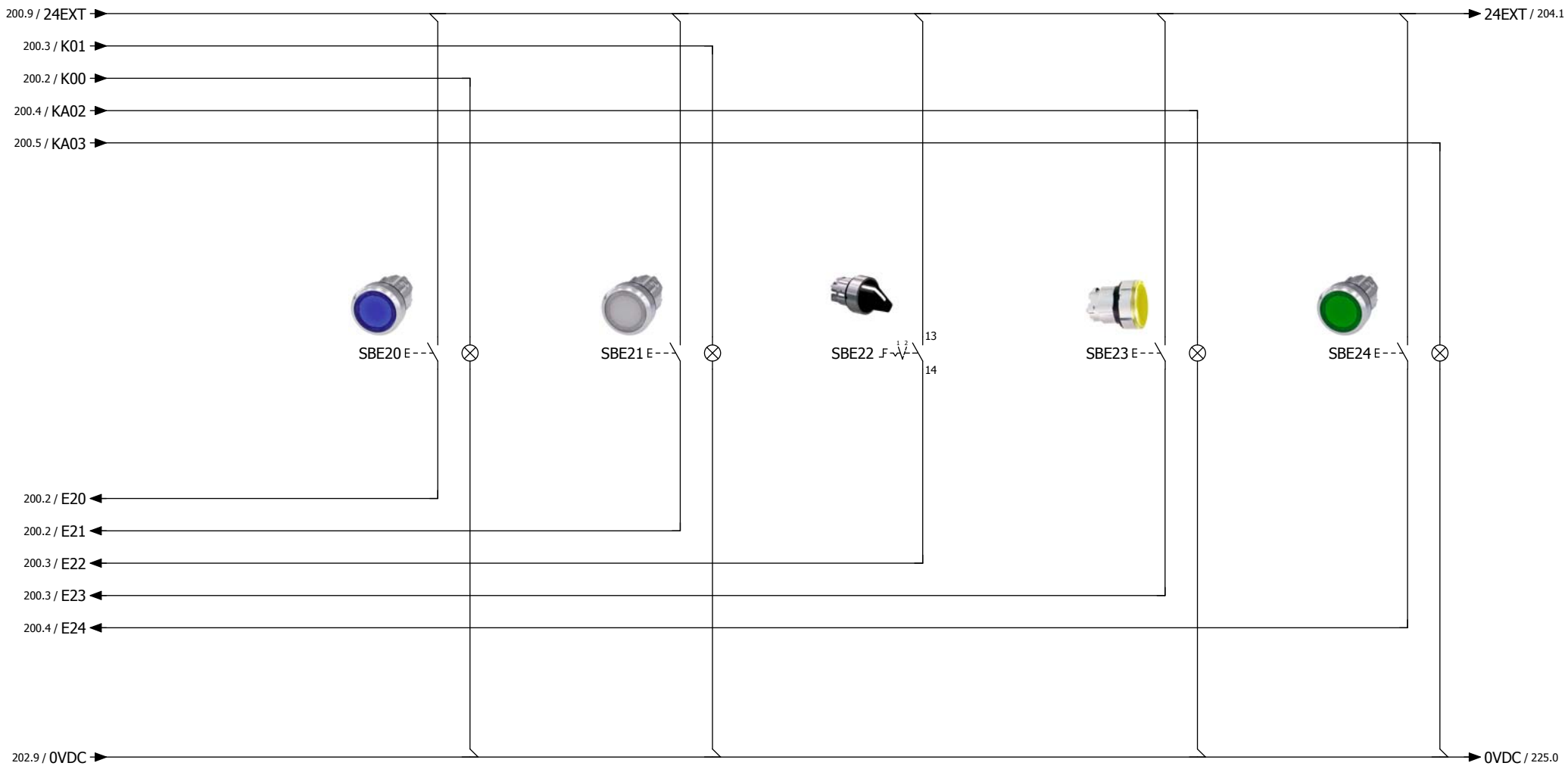
PROJECTED CAPACITIVE MODEL
 WITH FLUSH MOUNTING BRACKETS (2 INCLUDED)
 REPLACEMENT BRACKET KIT P/N E001178 AVAILABLE SEPARATELY











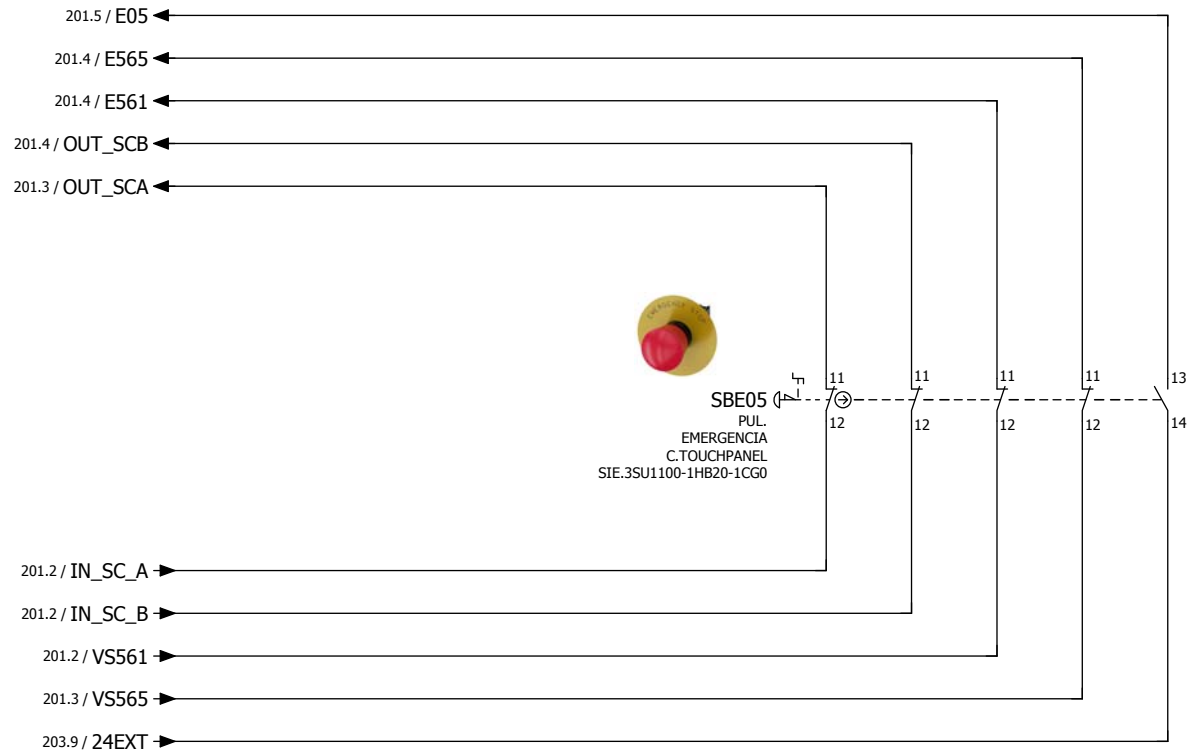
REARME

POSICIÓN INICIAL

SELECTOR
MANUAL/AUTO

SILENCIAR
SIRENA

INICIO
CICLO



203.9 / 0VDC



KA20 201.5

KA21 201.5

KA22 201.6

KA23 201.6

KA24 201.7

KA20

KA21

KA22

KA23

KA24

U22501
 BALIZA SEÑALIZACIÓN
 8WD4220-5AB
 8WD4220-5AD
 8WD4220-5AC
 8WD4220-5AE
 8WD4208-0AA0
 8WD4208-0DE
 8WD4208-0EF

LUZ ROJA 1

LUZ AMBAR 2


LUZ BLANCA 3

LUZ VERDE 4

SIRENA 5

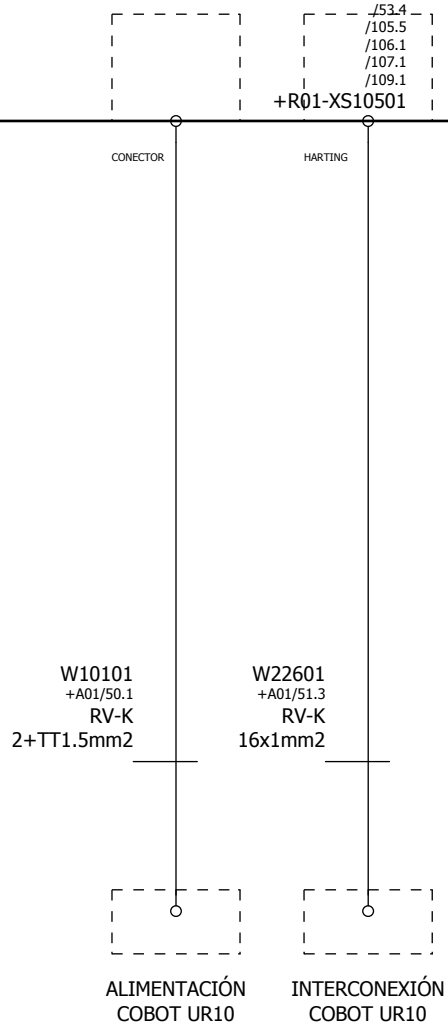
M 6

R01.COBOT UR10

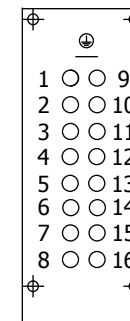
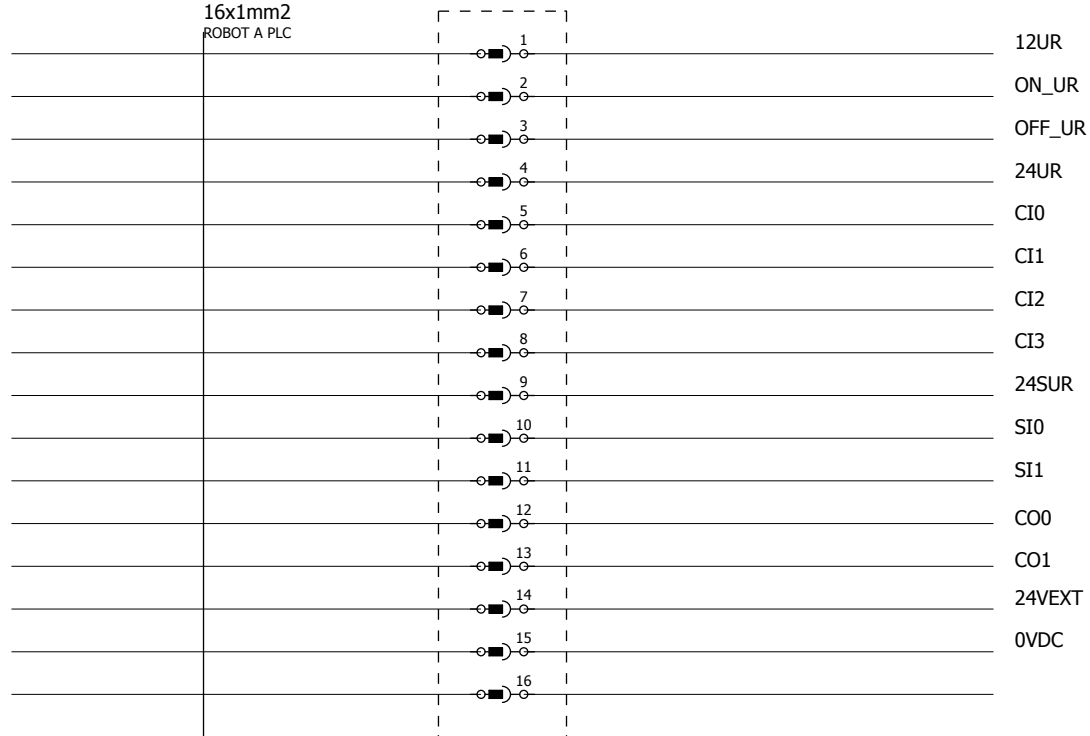
DESCRIPCIÓ DE PROJECTE : FIXACIÓ_CARGOLS		
EMPRESA / CLIENT : UPV		
NOMBRE DE DISSENY : 1		
LLOC D'INSTAL·LACIÓ :		
ALIMENTACIÓ : 230VAC		
TENSIÓ DE COMMANDAMENT : 24VDC		
ANY DE CONSTRUCCIÓ : 2018		
FABRICANT : AUTIS INGENIEROS SLU		
RESPONSABLE : JOANA PONS OLMOS		
VERSIÓ EPLAN : 2.7.3 REVISIÓ : REV.2	NOM D'ARXIU : FIXACIÓ DE CARGOLS	Número de pàgines 122

RESUMEN LISTADO MANGUERAS

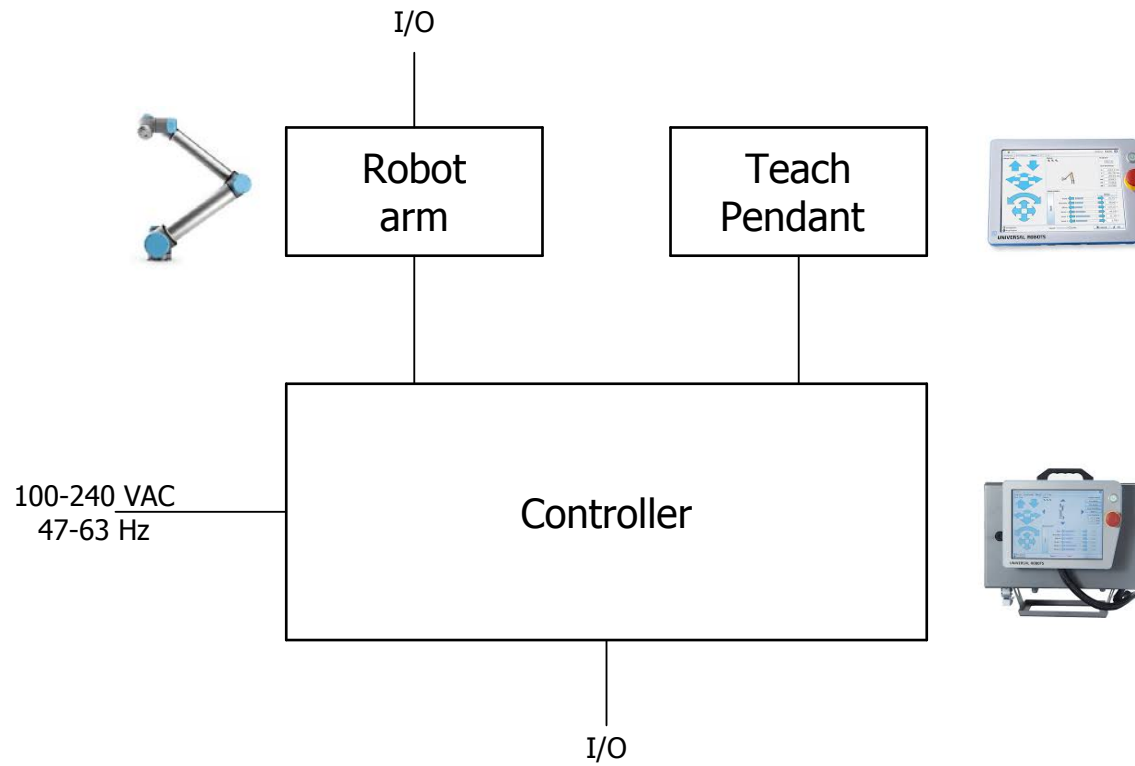
R01 (ARMARIO COBOT)



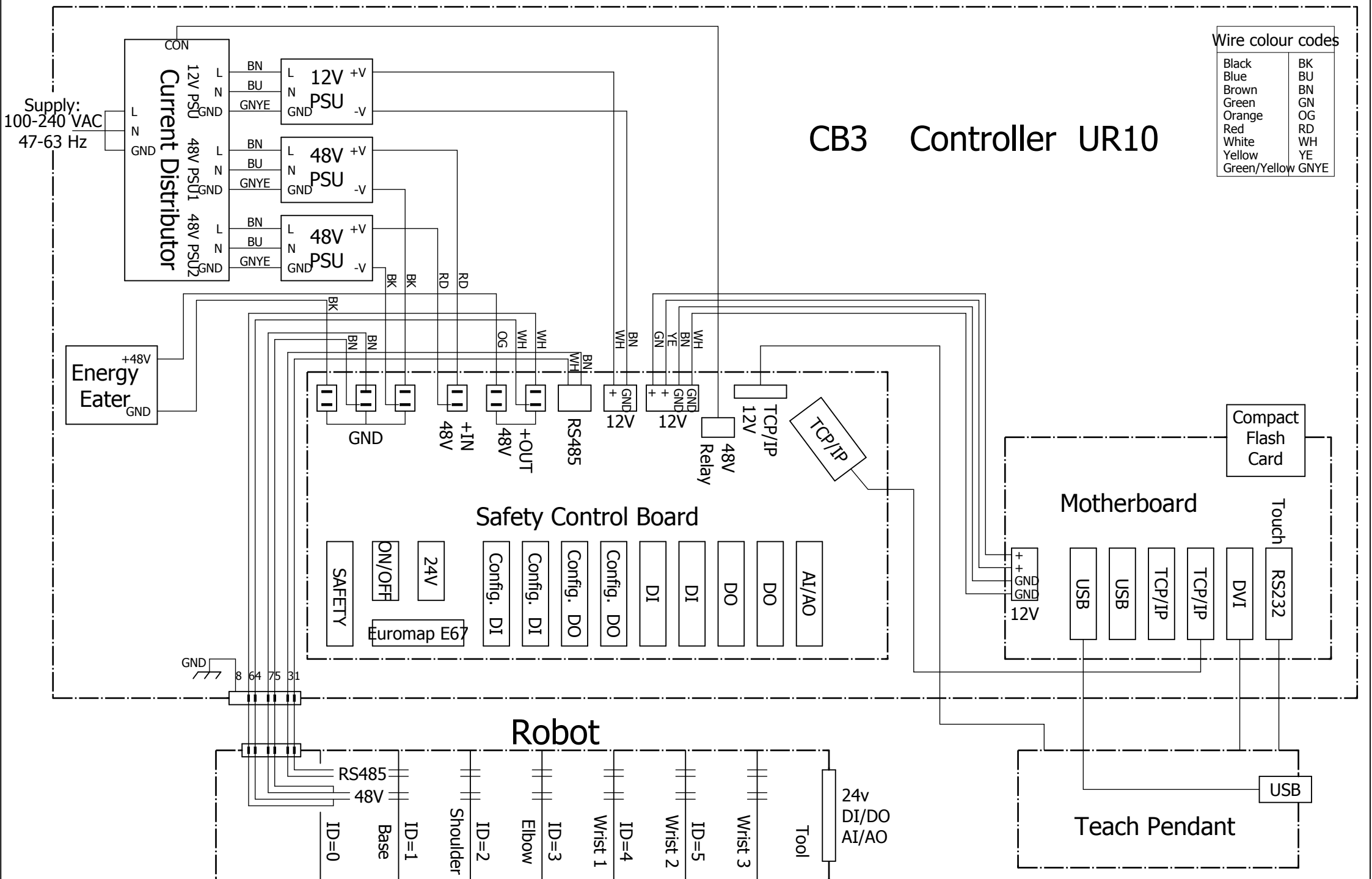
+A01-W22601
 +A01/51.3
 RV-K XS10501
 16x1mm2 /50.2
 ROBOT A PLC



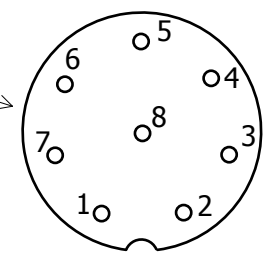
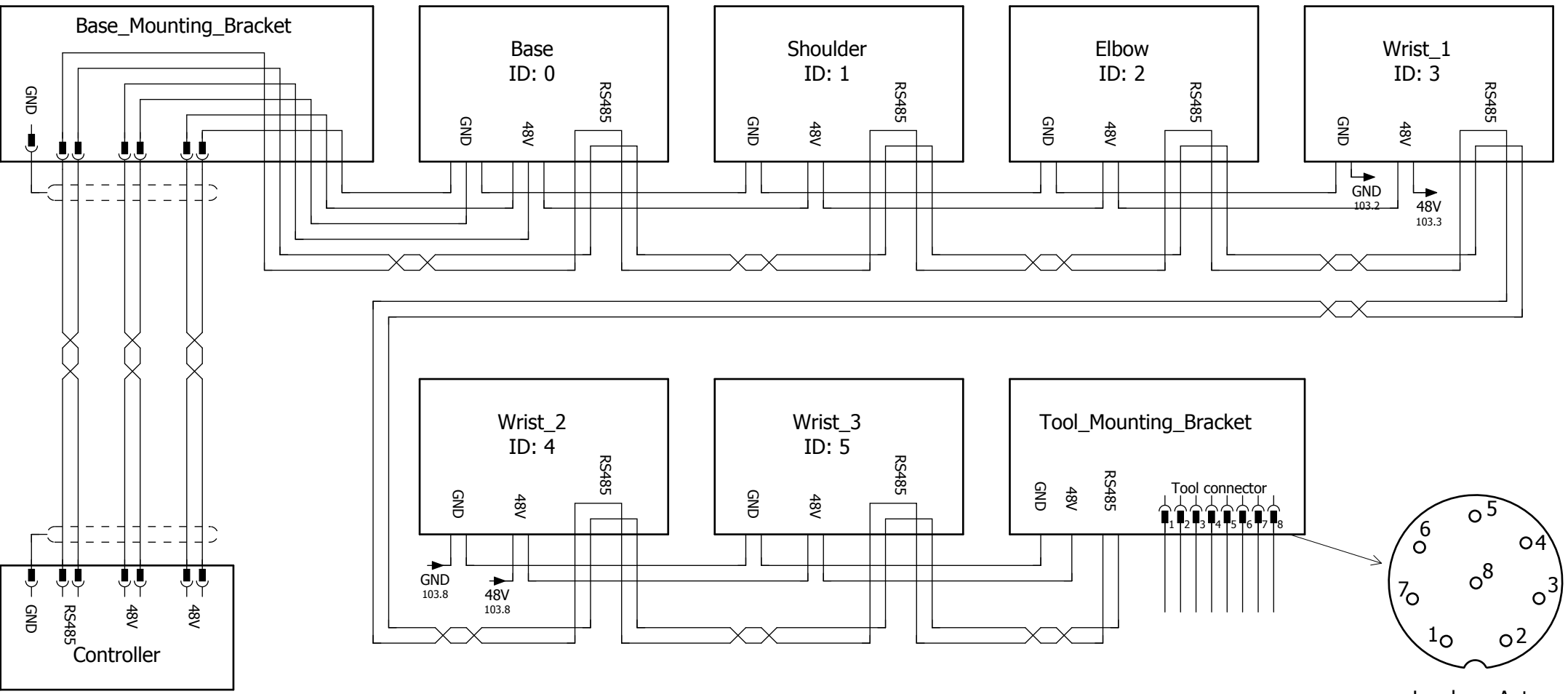
CB3 Overview UR10



MANUAL UR



CB3 UR10 Robot arm



Lumberg Automation
Type: RSMEDG 8

- 1 = white AI[2]
- 2 = brown AI[3]
- 3 = green DI[9] (npn)
- 4 = yellow DI[8] (npn)
- 5 = grey 12/24V (power)
- 6 = pink DO[9] (npn)
- 7 = blue DO[8] (npn)
- 8 = red GND



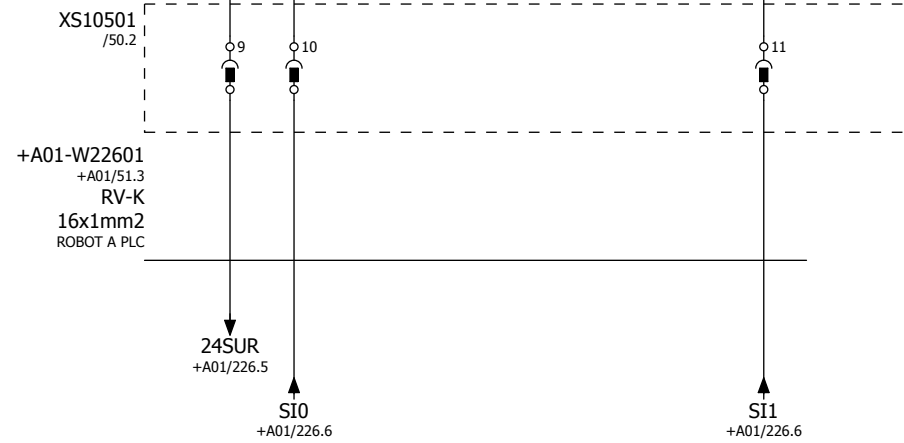
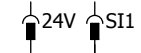
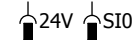
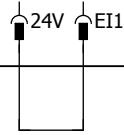
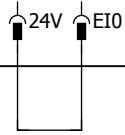
MANUAL UR



Safety

Emergency Stop

Safeguard Stop



MANUAL UR

-UR10
/104.0



UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Remote

Power

12V GND

ON OFF

PWR GND

24V 0V

XS10501
/50.2

+A01-W22601
+A01/51.3
RV-K
16x1mm2
ROBOT A PLC

12UR
+A01/226.1

ON_UR
+A01/226.1

OFF_UR
+A01/226.2

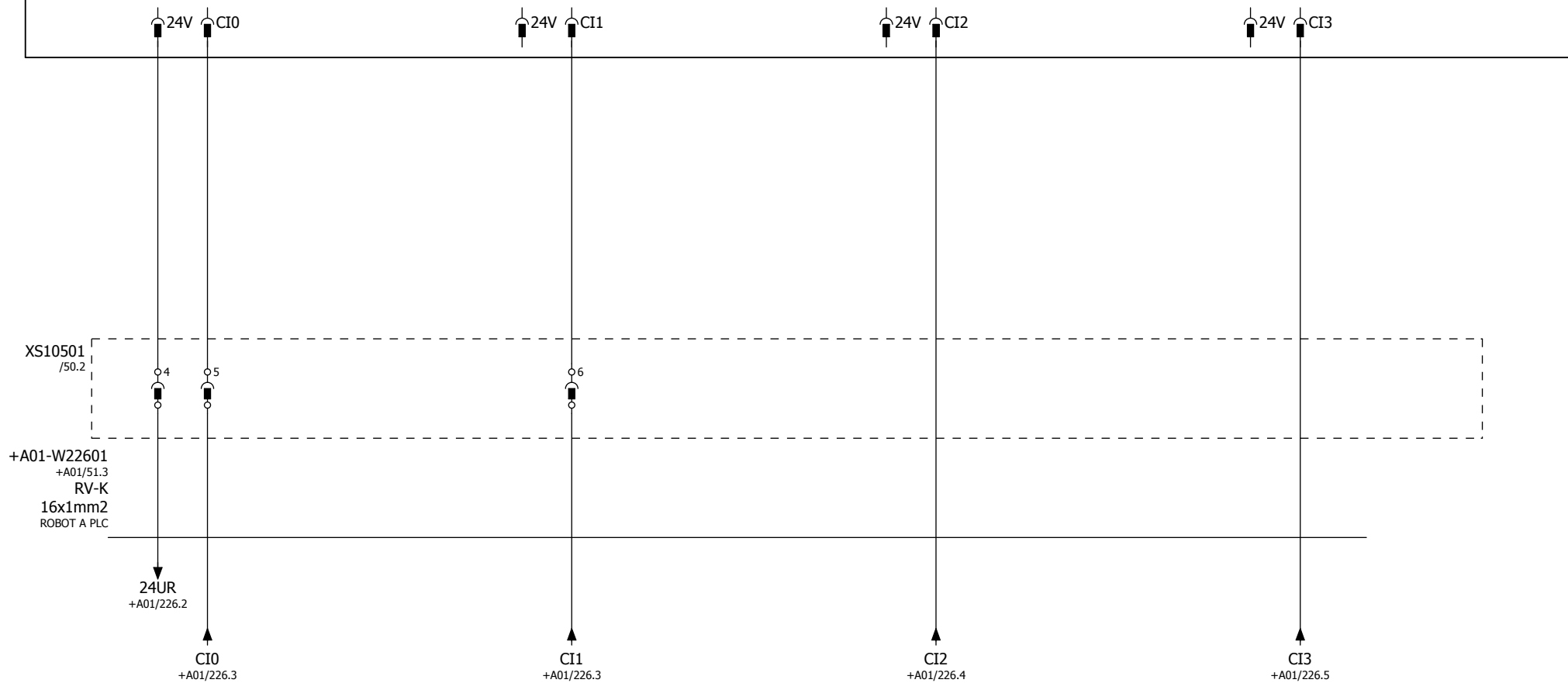
+A01-24VEXTUR
+A01/226.7

+A01-0VUR
+A01/226.7

MANUAL UR



Configurable Inputs



MODO REDUCIDO

PARADA EMERGENCIA

MANUAL UR

-UR10
/104.0

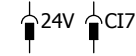
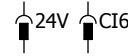
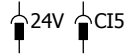
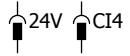


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Configurable Inputs



-UR10
/104.0



UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Configurable Outputs



XS10501
/50.2

14

15

+A01-W22601
+A01/51.3
RV-K
16x1mm2
ROBOT A PLC

CO0
+A01/226.8

CO1
+A01/226.9

EMERGENCY STOP

MANUAL UR

-UR10
/104.0

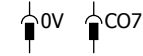
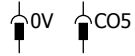
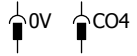


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Configurable Outputs



MANUAL UR

-UR10
/104.0

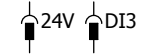
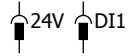
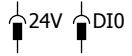


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Digital Inputs



MANUAL UR

-UR10
/104.0

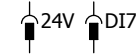
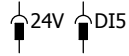
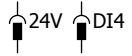


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Digital Inputs



MANUAL UR

-UR10
/104.0

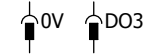
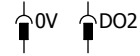
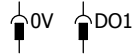
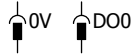


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Digital Outputs



MANUAL UR

-UR10
/104.0

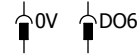
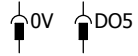
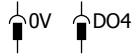


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Digital Outputs



MANUAL UR



Analog

Analog Inputs



Analog Outputs



MANUAL UR

-UR10
/104.0

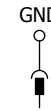
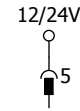
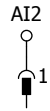


UNIVERSAL ROBOTS

CB3

UR10

Tools connector Inputs/Outputs



MANUAL UR

Lista de artículos

F01_001

Identificador de medios de explotación	Cantidad	Designación	Número de tipo	Proveedor	Número de artículo
+A01-GS20001	1	SITOP PSU100L 24 V/10 A	6EP1334-1LB00		SIE.6EP1334-1LB00
+A01-GS20002	1	SITOP PSU100C 12 V/2 A FUENTE ALIMENTACION ESTABILIZ.	6EP1321-5BA00		SIE.6EP1321-5BA00
+A01-KA00	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA01	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA02	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA03	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA04	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA05	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA06	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA07	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA10	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA11	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA12	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA13	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA14	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA20	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA21	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA22	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA23	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA24	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA25	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA26	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA27	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA30	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA31	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA32	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA33	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA34	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA35	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA36	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA37	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KA2901	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KA2902	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-137KA1	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-137KA2	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-137KA3	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-137KA4	1	Módulo de relés	PLC-RSC- 24DC/21	PXC	PXC.2966171
+A01-KM800.1	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM800.2	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM801.1	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM801.2	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM802.1	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM802.2	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM803.1	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-KM803.2	1	CONTACTOR AUX., 2NA+2NC DC 24V,	3RH2122-1BB40-ZX95	SIE	SIE.3RH2122-1BB40-ZX95
+A01-40P02	1	Conector (carcasas prefabricadas)	IE-FCM-RJ45-FJ-A	WEI	WEI.1018810000
+A01-40P03	2	Conector (carcasas prefabricadas)	IE-FCM-RJ45-FJ-A	WEI	WEI.1018810000
+A01-40P05	1	Conector (carcasas prefabricadas)	IE-FCM-RJ45-FJ-A	WEI	WEI.1018810000
+A01-40P06	1	Conector (carcasas prefabricadas)	IE-FCM-RJ45-FJ-A	WEI	WEI.1018810000
+A01-140P01	1	Conector (carcasas prefabricadas)	IE-FCM-RJ45-FJ-A	WEI	WEI.1018810000
+A01-QF10001	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, C, 25A	5SL6525-7	SIE	SIE.5SL6525-7
+A01-QF10101	1		5SV3612-6	SIE	SIE.5SV3612-6
+A01-QF10102	1	INTERRUPTOR AUT. BORNES TORNILLO 8A	3RV2011-1HA10	SIE	SIE.3RV2011-1HA10
+A01-QF10103	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, C, 10A	5SL6510-7	SIE	SIE.5SL6510-7
+A01-QF10104	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, C, 10A	5SL6510-7	SIE	SIE.5SL6510-7
+A01-QF10105	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7

1

1.b

Lista de artículos

F01_001

Identificador de medios de explotación	Cantidad	Designación	Número de tipo	Proveedor	Número de artículo
+A01-QF10201	1		5SV3312-6	SIE	SIE.5SV3312-6
+A01-QF10202	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, B, 16A	5SL6516-6	SIE	SIE.5SL6516-6
+A01-QF10203	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, C, 10A	5SL6510-7	SIE	SIE.5SL6510-7
+A01-QF20001	1		5SV3312-6	SIE	SIE.5SV3312-6
+A01-QF20002	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, B, 10A	5SL6510-6	SIE	SIE.5SL6510-6
+A01-QF20003	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-QF20004	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-QF20005	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-QF20006	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-QF20007	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-QF20008	1	AUTOM MAGNETOTERMICO 230 V 6 KA, 1+N POL, C, 10A	5SL6510-7	SIE	SIE.5SL6510-7
+A01-QF20009	1	AUTOM MAGNETOTER 230/400 V 6KA, 1 POLO, C, 4A	5SL6104-7	SIE	SIE.5SL6104-7
+A01-S10001	1	P. DE EMERGENCIA 3 POLOS	3LD2203-0TK53	SIE	SIE.3LD2203-0TK53
+A01-SBE04	1	PULSADOR SETA PARO EMERG., 40MM, ROJO	3SU1100-1HB20-1CG0	SIE	SIE.3SU1100-1HB20-1CG0
+A01-SBE30	1				FES.529156
+A01-SW21901	1				SIE.6GK5008-0BA00-1AB2
+A01-U21801	1		S32B-3011BA	SICK	SICK.1056430
+A01-U30001	1		6ES7512-1SK01-0AB0	SIE	SIE.6ES7512-1SK01-0AB0
+A01-U30001-10A1	1		6ES7512-1SK01-0AB0	SIE	SIE.6ES7512-1SK01-0AB0
+A01-U30002	1	Simatic ET200SP Digital input DI16 x 24VDC	6ES7131-6BH00-0BA0	SIEMEN	SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
+A01-U30003	1	Simatic ET200SP Digital input DI16 x 24VDC	6ES7131-6BH00-0BA0	SIEMEN	SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
+A01-U30004	1	Simatic ET200SP Digital input DI16 x 24VDC	6ES7131-6BH00-0BA0	SIEMEN	SIE.6ES7131-6BH00-0BA0
+A01-U30005	1		6ES7132-6BH00-0BA0	SIE	SIE.6ES7132-6BH00-0BA0
+A01-U30006	1		6ES7132-6BH00-0BA0	SIE	SIE.6ES7132-6BH00-0BA0
+A01-U30007	1		6ES7136-6BA00-OCA0 / 6ES7193-6BP00-0BA0	SIE	SIE.6ES7136-6BA00-OCA0+BU15-P16+A0+2B
+A01-U30008	1		6ES7136-6BA00-OCA0 / 6ES7193-6BP00-0BA0	SIE	SIE.6ES7136-6BA00-OCA0+BU15-P16+A0+2B
+A01-U30009	1				SIE.6ES7136-6DC00-OCA0
+A01-U30020	1	CP 1542SP-1	6GK7542-6UX00-0XE0	SIE	SIE.6GK7542-6UX00-0XE0
+A01-U30020	1		6ES7193-6AR00-0AA0	SIE	SIE.6ES7193-6AR00-0AA0

1.a

1.c

Lista de artículos

F01_001

Identificador de medios de explotación	Cantidad	Designación	Número de tipo	Proveedor	Número de artículo
+A04-SBE05	1	PULSADOR SETA PARO EMERG., 40MM, ROJO	3SU1100-1HB20-1CG0	SIE	SIE.3SU1100-1HB20-1CG0
+A04-SBE20	1	PULSADOR ILUMINADO, AZUL	3SU1051-0AB50-0AA0	SIE	SIE.3SU1051-0AB50-0AA0
+A04-SBE20	1	LED-MODUL, BLAU	3SU1401-1BB50-1AA0	SIE	SIE.3SU1401-1BB50-1AA0
+A04-SBE20	1	SOPORTE	3SU1550-0AA10-0AA0	SIE	SIE.3SU1550-0AA10-0AA0
+A04-SBE20	1	KONTAKTMODUL 1S	3SU1400-1AA10-1BA0	SIE	SIE.3SU1400-1AA10-1BA0
+A04-SBE21	1	PULSADOR ILUMINADO, BLANCO	3SU1051-0AB60-0AA0	SIE	SIE.3SU1051-0AB60-0AA0
+A04-SBE21	1	LED-MODUL, WEISS	3SU1401-1BB60-1AA0	SIE	SIE.3SU1401-1BB60-1AA0
+A04-SBE21	1	SOPORTE	3SU1550-0AA10-0AA0	SIE	SIE.3SU1550-0AA10-0AA0
+A04-SBE21	1	KONTAKTMODUL 1S	3SU1400-1AA10-1BA0	SIE	SIE.3SU1400-1AA10-1BA0
+A04-SBE22	1	cabeza selector selector -2 posiciones - Ø 22 - negro		SE	SE.ZB4BD2
+A04-SBE23	2	PULSADOR ILUMINADO, AMARILLO	3SU1051-0AB30-0AA0	SIE	SIE.3SU1051-0AB30-0AA0
+A04-SBE23	1	LED-MODUL, GELB	3SU1401-1BB30-1AA0	SIE	SIE.3SU1401-1BB30-1AA0
+A04-SBE23	1	SOPORTE	3SU1550-0AA10-0AA0	SIE	SIE.3SU1550-0AA10-0AA0
+A04-SBE23	1	KONTAKTMODUL 1S	3SU1400-1AA10-1BA0	SIE	SIE.3SU1400-1AA10-1BA0
+A04-SBE24	1	PULSADOR ILUMINADO, VERDE	3SU1051-0AB40-0AA0	SIE	SIE.3SU1051-0AB40-0AA0
+A04-SBE24	1	LED-MODUL, GRUEN	3SU1401-1BB40-1AA0	SIE	SIE.3SU1401-1BB40-1AA0
+A04-SBE24	1	SOPORTE	3SU1550-0AA10-0AA0	SIE	SIE.3SU1550-0AA10-0AA0
+A04-SBE24	1	KONTAKTMODUL 1S	3SU1400-1AA10-1BA0	SIE	SIE.3SU1400-1AA10-1BA0
+A04-U20201	1				ELO1991L
+A04-U22501	1				8WD4220-5AB
+A04-U22501	1				8WD4220-5AD
+A04-U22501	1				8WD4220-5AC
+A04-U22501	1				8WD4220-5AE
+A04-U22501	1				8WD4208-0AA0
+A04-U22501	1				8WD4208-0DE
+A04-U22501	1				8WD4208-0EF
+A04-XD20201	1				RIT.2482560

1.b

2

Resumen de cables

F10_001

Nombre de cable	Origen (de)	Destino (hasta)	Tipo de cable	todos los conductores	Conductores utilizados	Sección [mm]	Longitud [m]	Texto de función	Página gráfica del plano de cables
+A01-W10001	+A01-XS10001		RV-K	3	2	6mm2			
+A01-W10101			RV-K	2+TT	0	1.5mm2		ALIMENTACION ROBOT	
+A01-W10103			RV-K	2+TT	0	1.5mm2			
+A01-W20201			RV-K	4+TT	0	1.5mm2	8		
+A01-W20202			RV-K	16+TT	0	1mm2			
+A01-W21401		+A01-XS21401	RV-K	10	2	1mm2			
+A01-W21501		+A01-XS21501	RV-K	10	1	1mm2			
+A01-W21601		+A01-XS21601	RV-K	16	2	1mm2			
		+A04-XS20101							
+A01-W21701		+A01-XS21701	RV-K	4	1	1.5mm2			
+A01-W22601	+A01-XS22601	+R01-UR10-Configurable I/Os	RV-K	16	17	1mm2		ROBOT A PLC	
		+R01-XS10501							
+A01-W22701		+A01-XS22701	RV-K	16+TT	1	1mm2		PLC A MECHANICA	
+A01-W22801	+A01-X22801	+A01-U22801	RV-K	2	3	1mm2			
		+A01-XS22801							
+A01-W22802	+A01-SBE30	+A01-X22801		4	3	1mm2		VALVULA DE CORTE AIRE	
		+A01-XS22801							
+A01-W22901	+A01-X22901	+A01-QYVKA07		2	3	1mm2			
		+A01-XLP							
+A01-W23101	+A01-U23101-1	+A01-XS23101	RV-K	6	5	0.5mm2		CAMARA	
	+A01-U23101-2								
	+A01-U23101-3								
	+A01-U23101-6								
+A01-W23201	+A01-U23201-L+	+A01-XS23102	RV-K	2	3	1mm2			
	+A01-U23201-M								
+A01-W38001			ETH		0				
+A01-W40801		+A01-B40801		3	4	1mm2			
	+A01-XDI								
+A01-WDVI_PC	+A01-U23001	+A04-U20201	DVI		1				
+A01-WETH_CAM	+A01-U23001	+A01-U23101	ETH		1				
+A01-WETH_P01	+A01-SW21901	+A01-U23001			1				
+A01-WETH_P02	+A01-40P02	+A03-U20001			1				
+A01-WETH_P03	+A01-40P03	+A04-XD20201			1				
+A01-WETH_P06	+A01-40P06	+R01-UR10			1				
+A01-WETH_P07	+A01-SW21901	+A01-U30001			1				
+A01-WUSB_HMI	+A01-140P01	+A01-U23001	ETH		1				

1.c

Annexe II

Graficets i programa del projecte

BSH_Fijacion_Tornillo / U30001 [CPU 1512SP F-1 PN] / Bloques de programa / 100.- CONTROL ESTACION / 100.3.- COORDINADOR

FB130_COORDINADOR [FB130]

FB130_COORDINADOR Propiedades

General

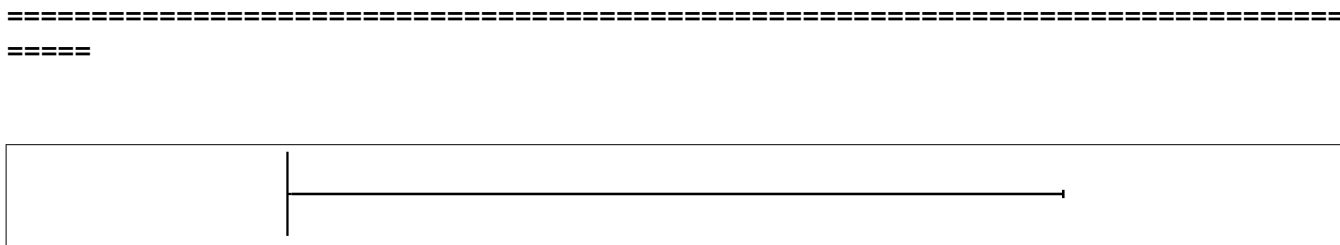
Nombre	FB130_COORDINADOR	Número	130	Tipo	FB
Idioma	KOP	Numeración	Manual		

Información

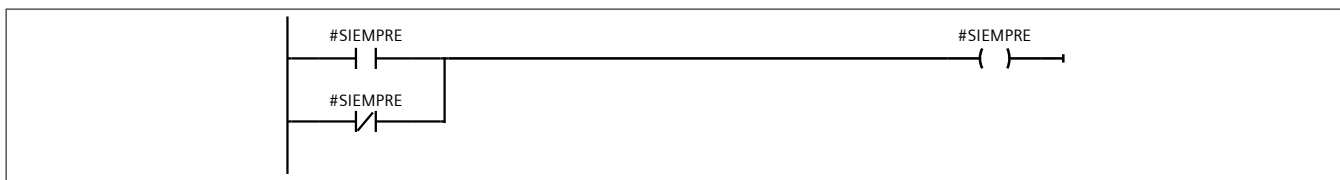
Título	GRAF CET COORDINADOR	Autor		Comentario	<pre>// //===== //===== //===== // AUTIS INGENIEROS // S.L.U. // DEPARTAMENTO DE // CONTROL Y ROBOTICA. //----- //----- // Autor: JS - AUTIS. // Revisado: JS - AUTIS. //----- //----- // Library: AUTIS LIBRERIA // TIA PORTAL V14 // Tested with: CPU // 1512SP F-1 PN // Engineering: TIA Portal // V14 SP1 // Restrictions: - // Requirements: PLC // (S7-1200 / S7-1500) // Functionality: GRAFCET // PROCESO COORDINADOR // //----- // Change log table: // // Version Date In charge // Changes applied // 01.00.00 08/02/2018 // JS - AUTIS First released // version // // //===== //===== //===== //=====</pre>
Familia		Versión	0.1	ID personalizada	

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Remanencia	Accesible desde HMI/OPC UA	Escribible desde HMI/OPC UA	Visible en Engineering	Valor de ajuste	Supervisión	Comentario
ERROR_15	Bool	false	No remanente	True	True	True	False		
▼ Temp									
SIEMPRE	Bool								
NULL	Bool								
tCOBOT_PR	Bool								
tRET_VAL_DATE	Int								
Constant									

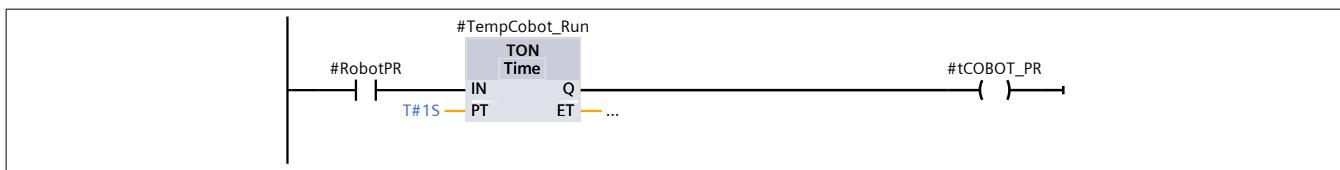
Segmento 1:



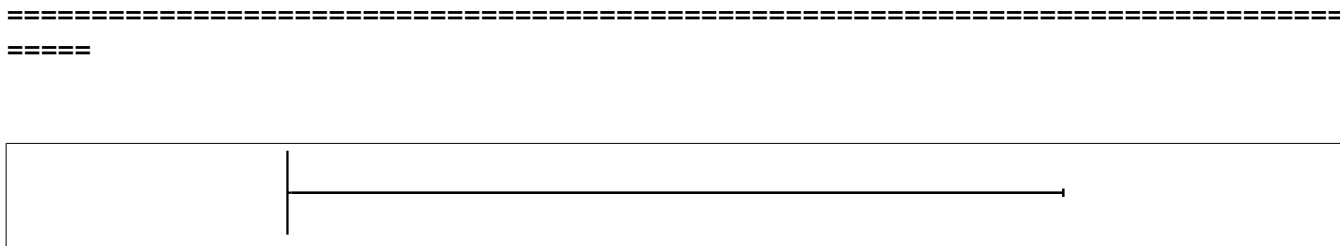
Segmento 2: MARCA SIEMPRE a 1



Segmento 3: MARCA DE COBOT READY FOR RUN



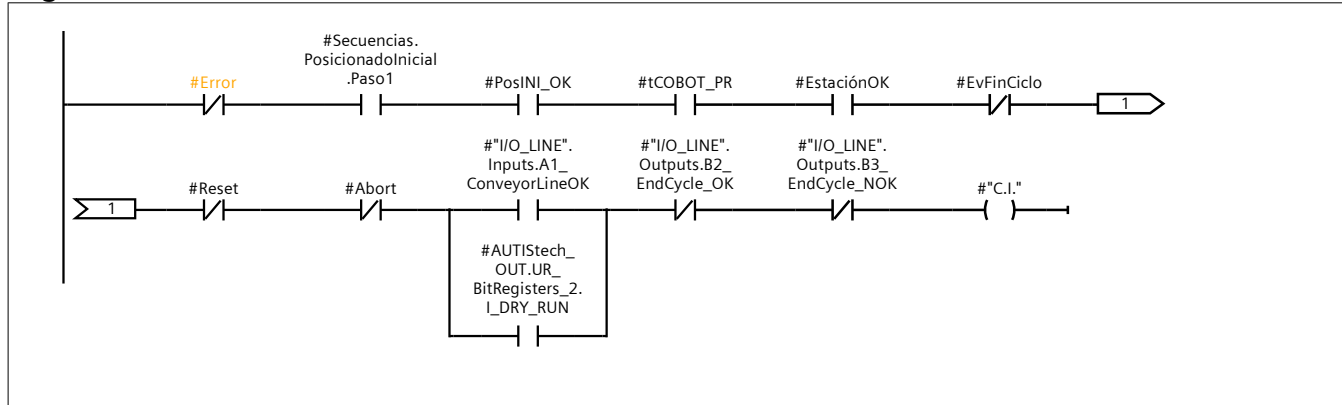
Segmento 4:



Segmento 5: ----- CONDICIONES INICIALES

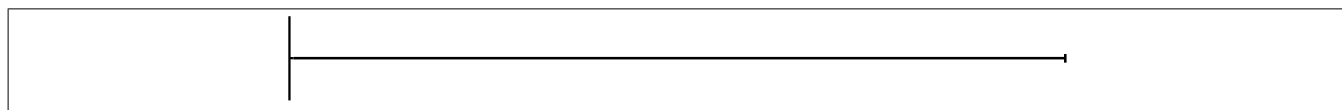
Segmento 6: Condiciones Iniciales Proceso Coordinador

Segmento 6: Condiciones Iniciales Proceso Coordinador

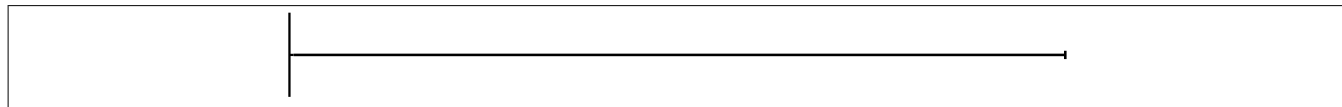


Segmento 7:

=====

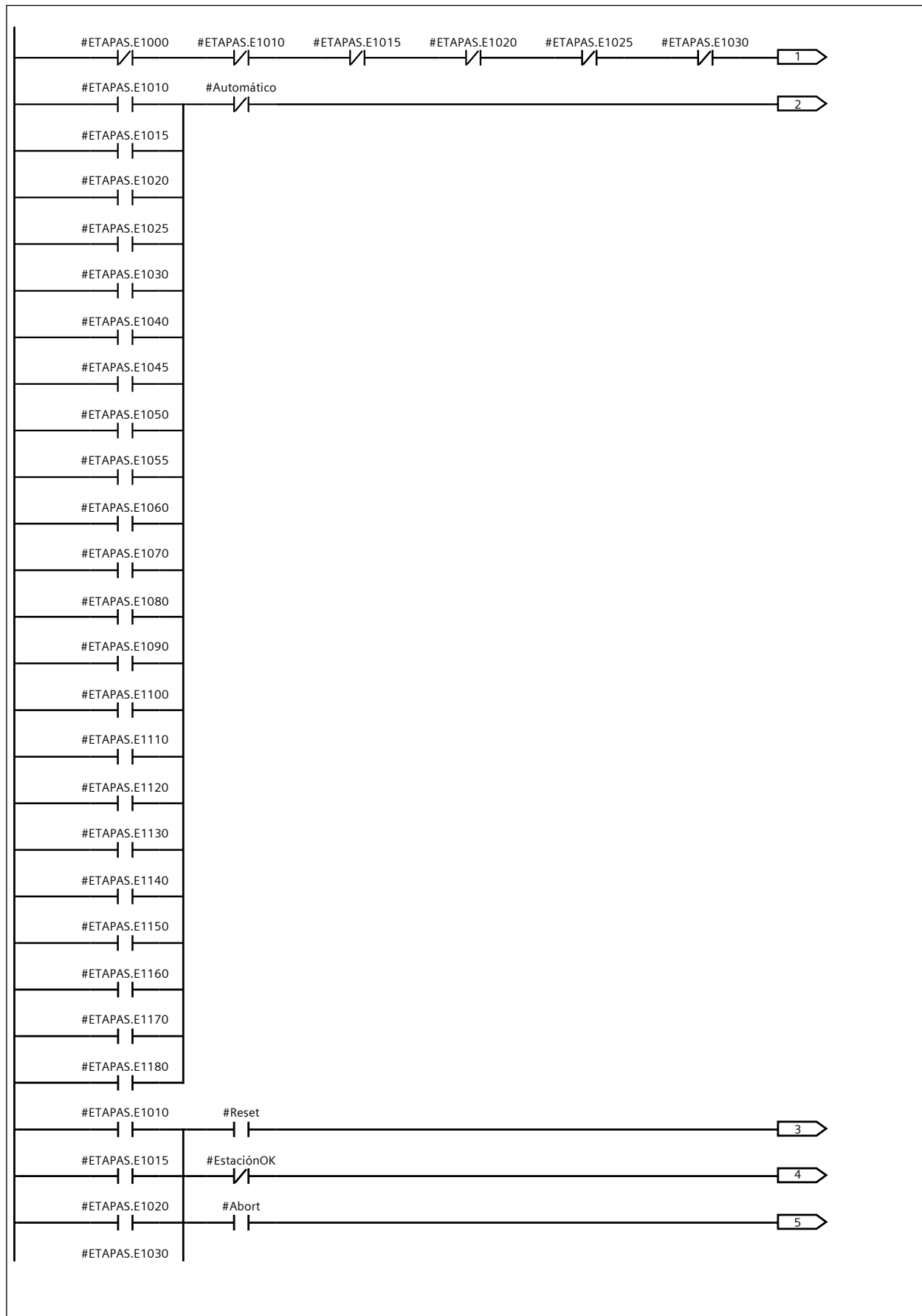


Segmento 8: ----- GRAFCET PROCESO COORDINADOR



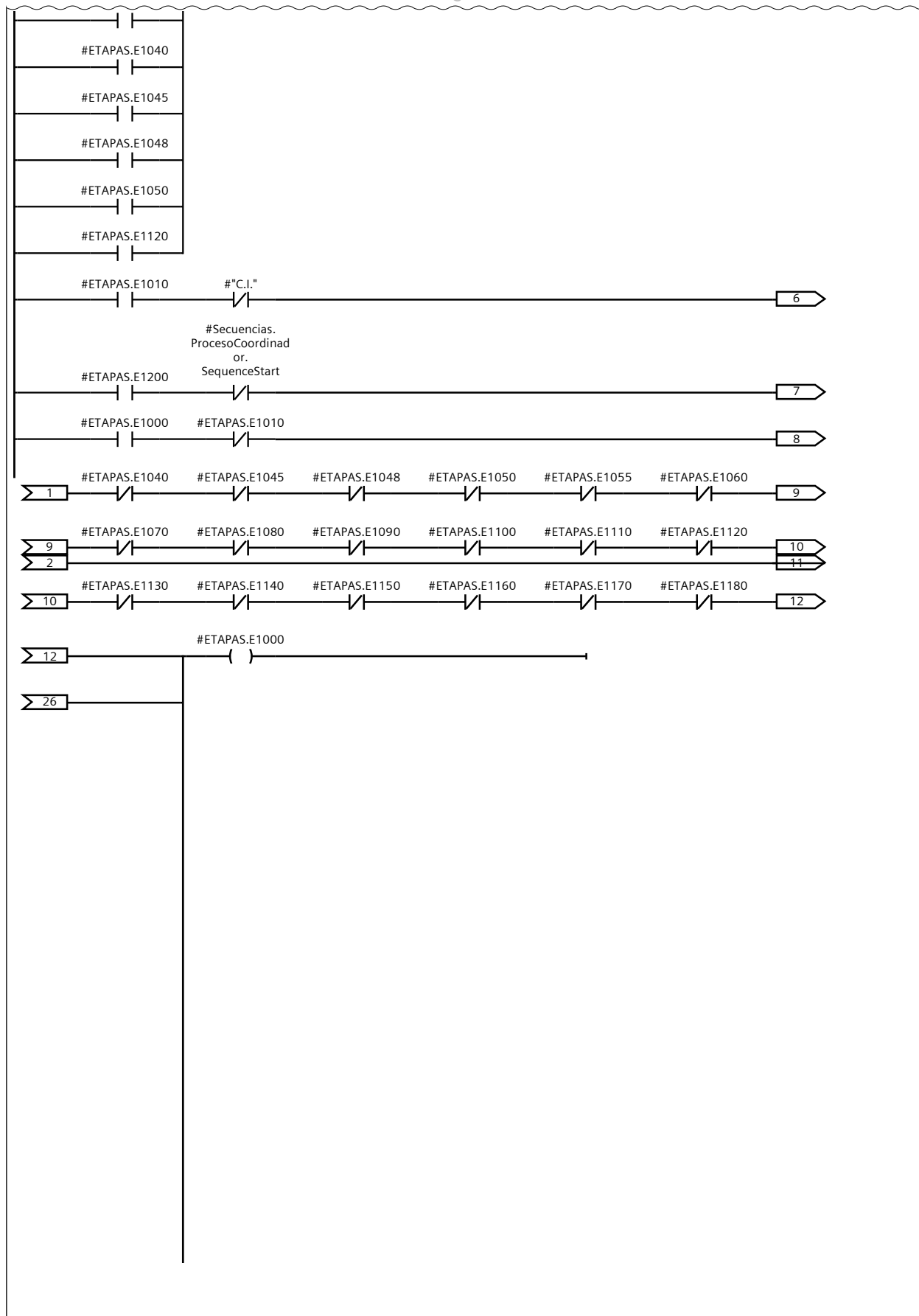
Segmento 9: ETAPA 1000 - REPOSO

Segmento 9: ETAPA 1000 - REPOSO (1.1 / 3.1)



Segmento 9: ETAPA 1000 - REPOSO (2.1 / 3.1)

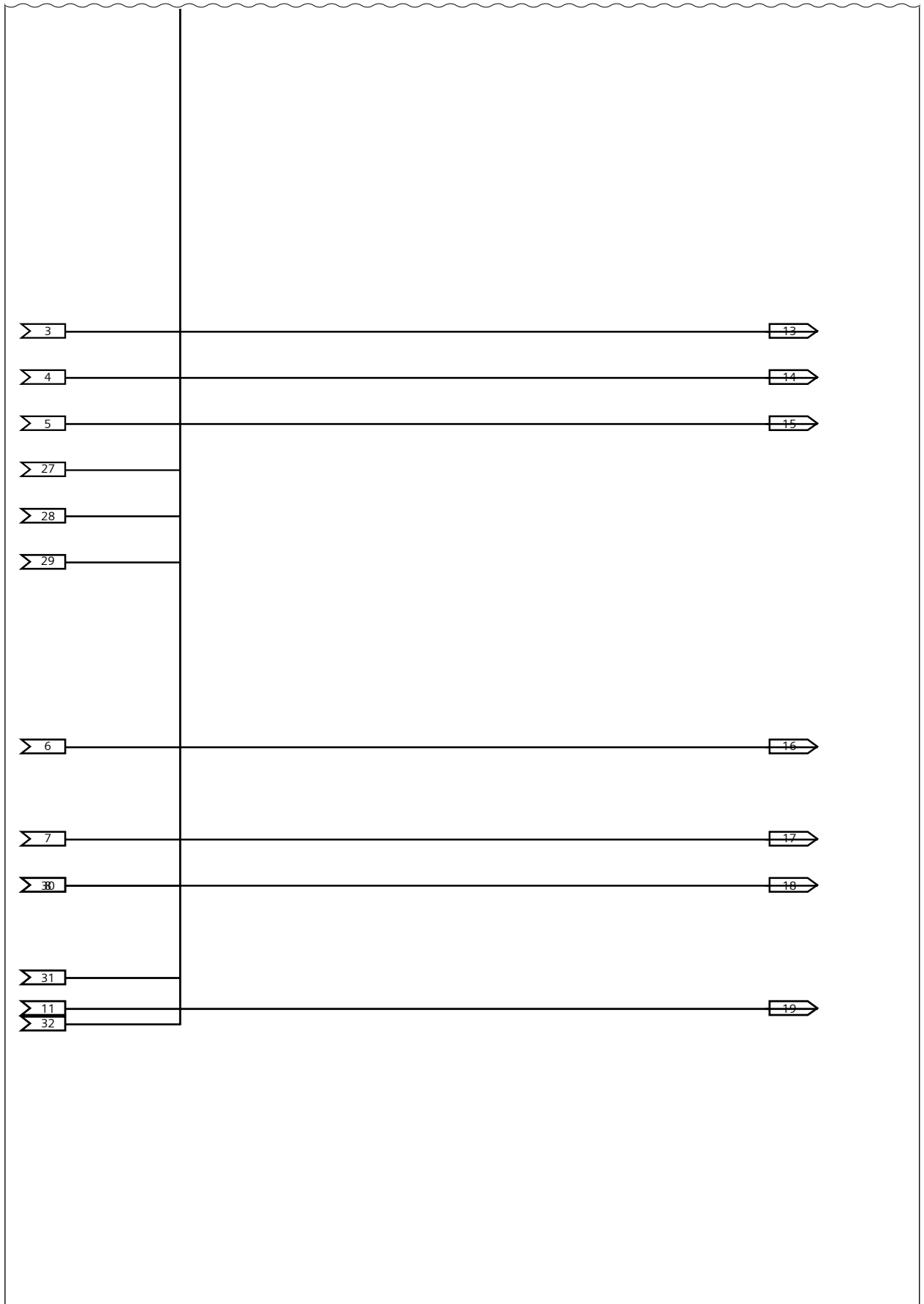
1.1 (Página1 - 36)



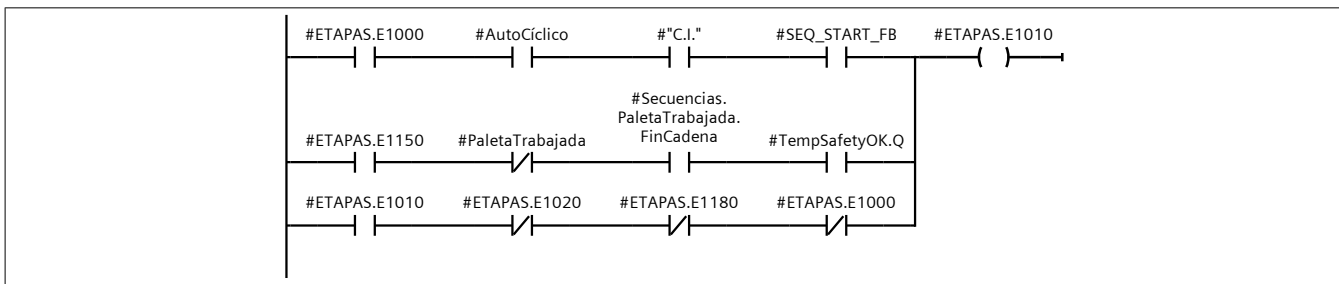
3.1 (Página1 - 38)

Segmento 9: ETAPA 1000 - REPOSO (3.1 / 3.1)

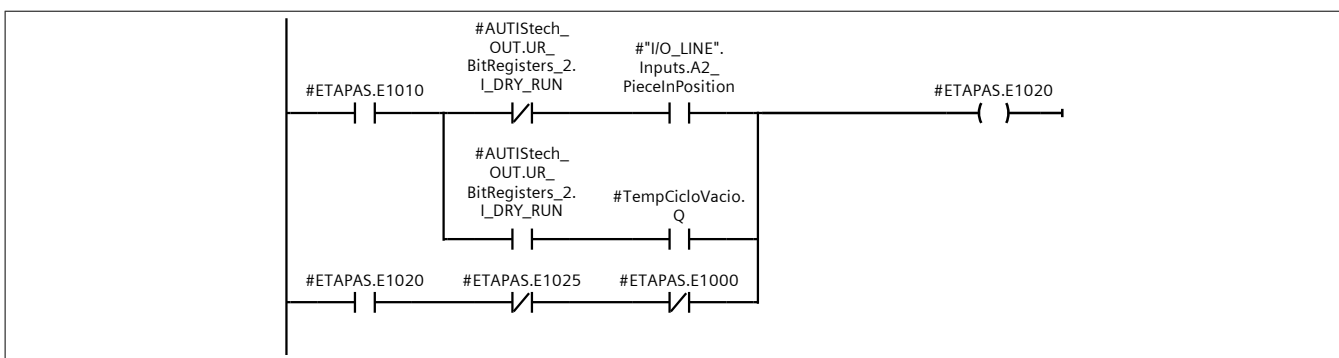
2.1 (Página1 - 37)



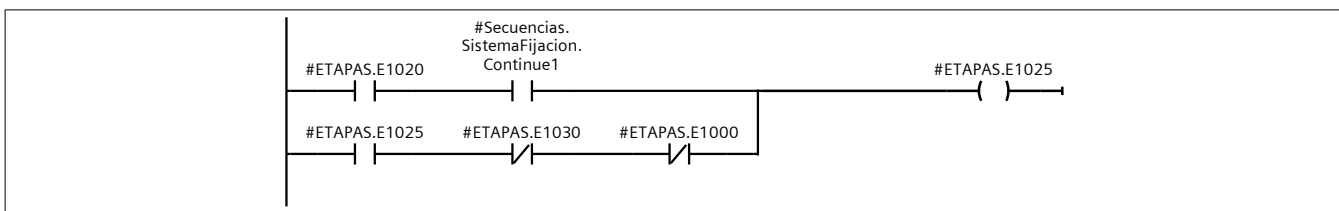
Segmento 10: ETAPA 1010 - ESPERANDO PIEZA



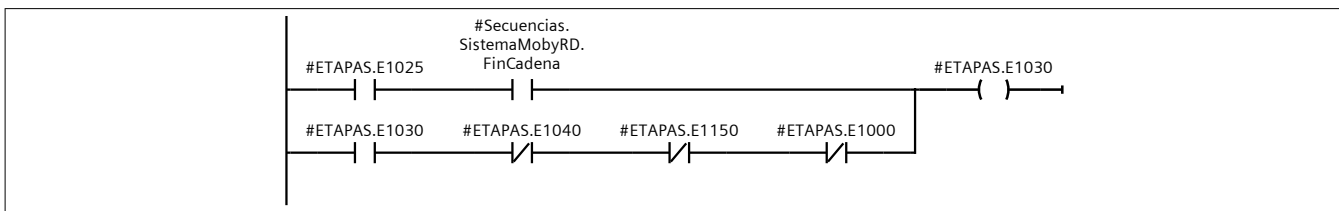
Segmento 12: ETAPA 1020 - FIJACIÓN PRE-LECTURA



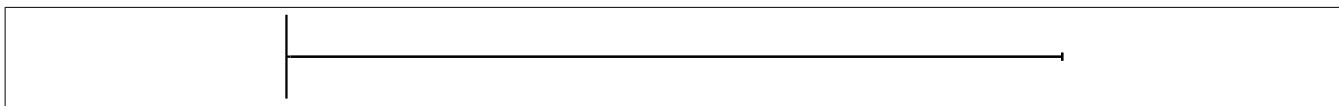
Segmento 13: ETAPA 1025 - MODELO LECTURA MOBY



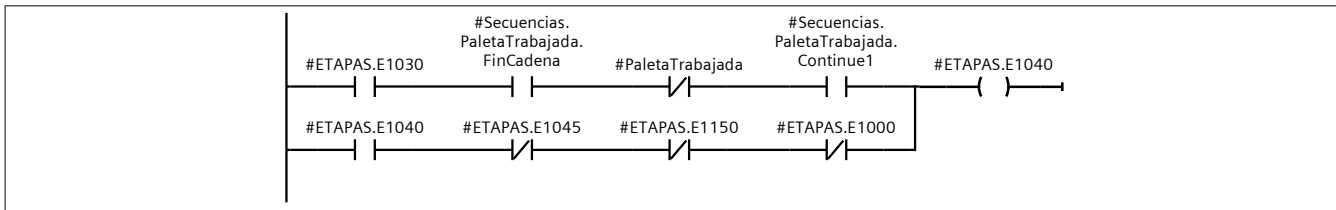
Segmento 14: ETAPA 1030 - COMPROBAR PALETA TRABAJADA



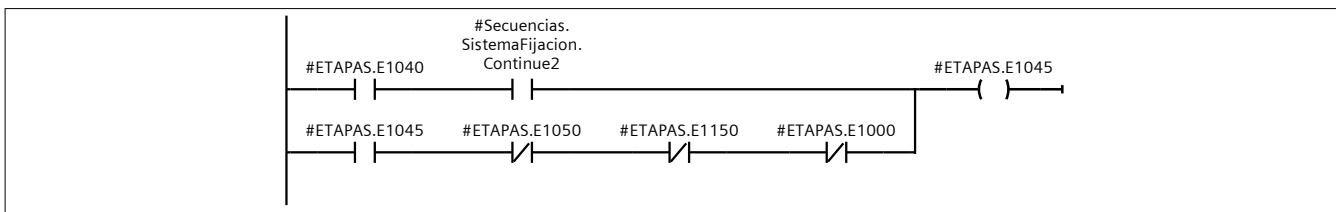
Segmento 15: ----- SECUENCIA DEL COBOT



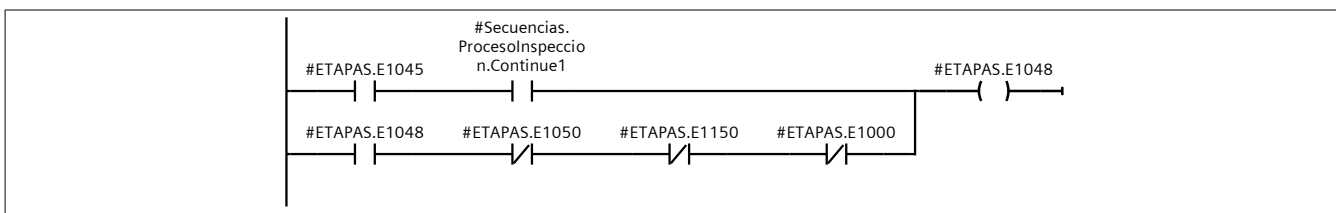
Segmento 16: ETAPA 1040 - FIJACIÓN POST LECTURA MOBY / ENVIO PROGRAMA COBOT



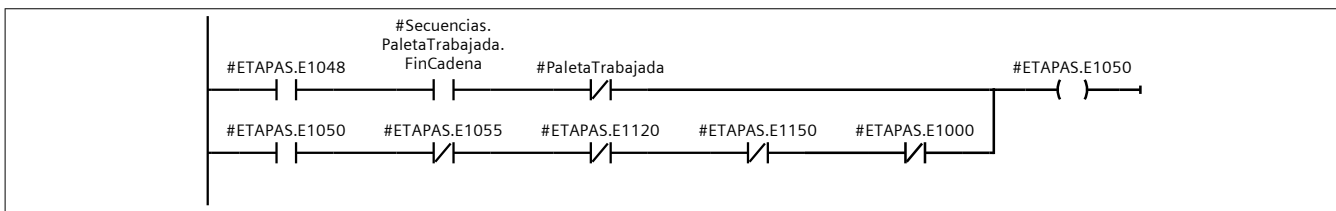
Segmento 17: ETAPA 1045 - INSPECCIÓN PREVIA AL TRABAJO



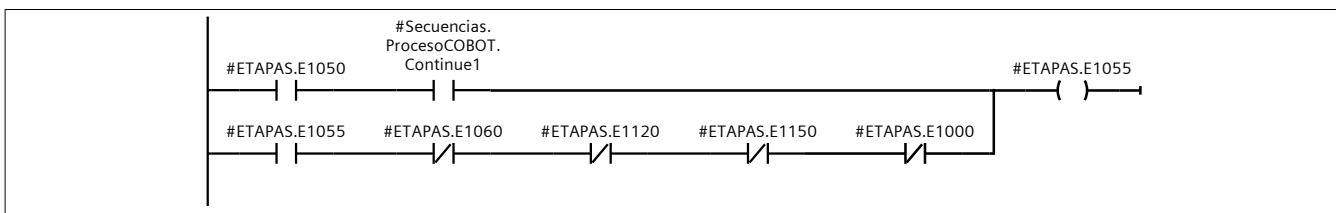
Segmento 18: ETAPA 1048 - COMPROBAR TRABAJO DE PALETA



Segmento 19: ETAPA 1050 - SEQUENCE START PROCESO COBOT

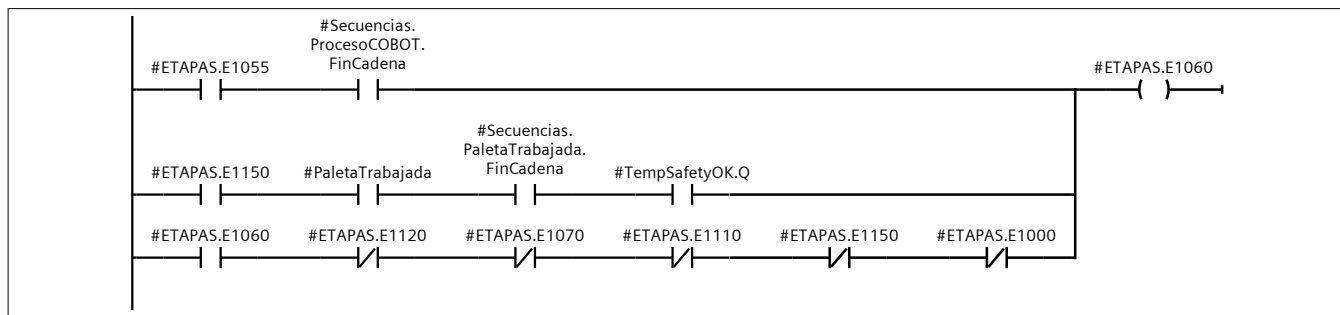


Segmento 20: ETAPA 1055 - PROCESO COBOT - TRABAJO INICIADO

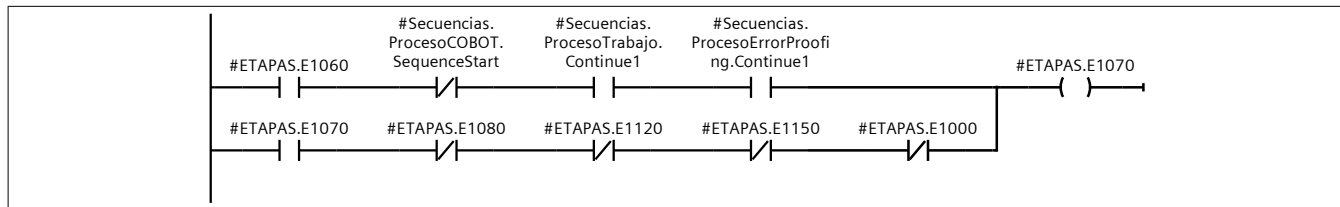


Segmento 21: ----- GESTIÓN DE RESULTADOS Y LIBERACIÓN

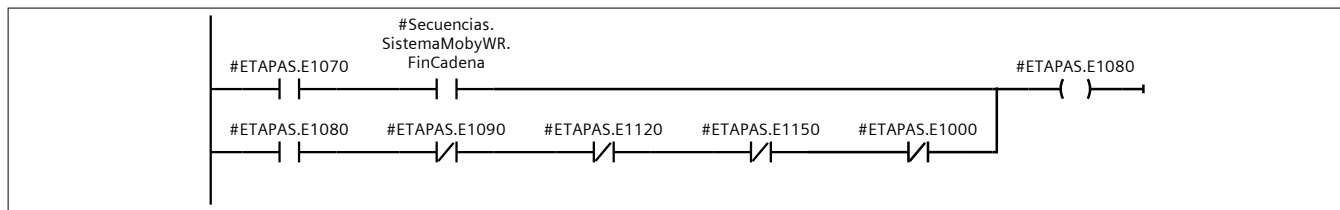
Segmento 22: ETAPA 1060 - CYCLE RESULTS



Segmento 23: ETAPA 1070 - ESCRITURA MOBY

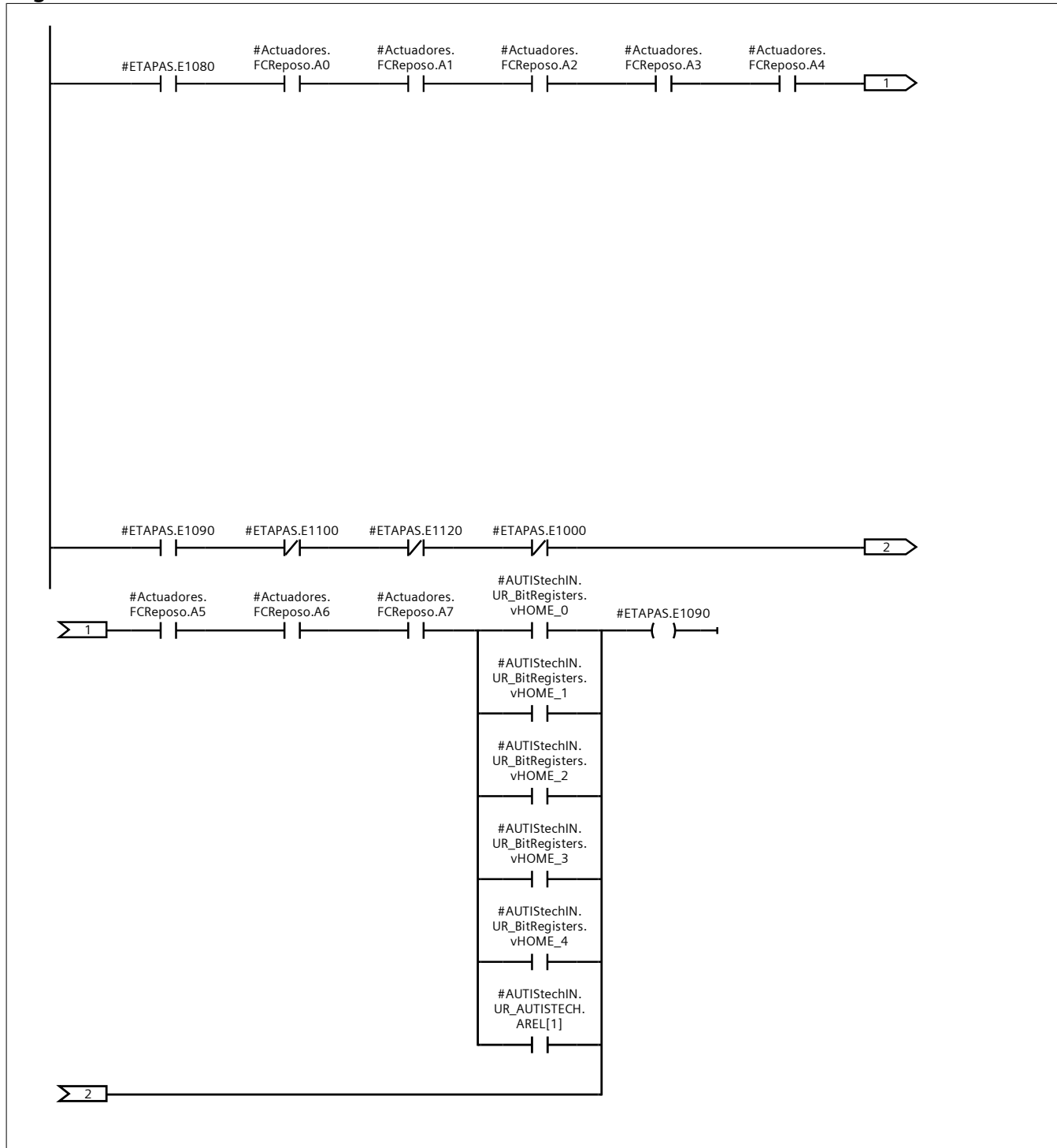


Segmento 24: ETAPA 1080 - ESPERANDO POSICIÓN SEGURA DE LOS ROBOTS

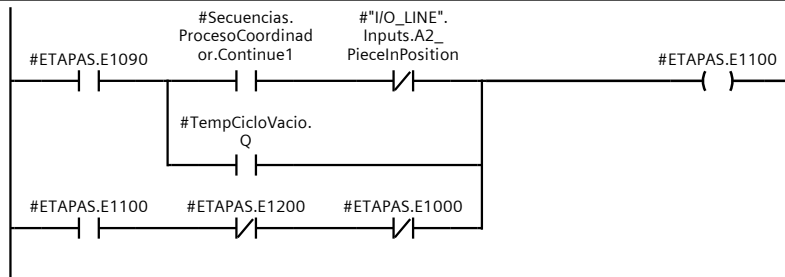


Segmento 25: ETAPA 1090 - PALETA LIBRE - POSICIONADO INICIAL

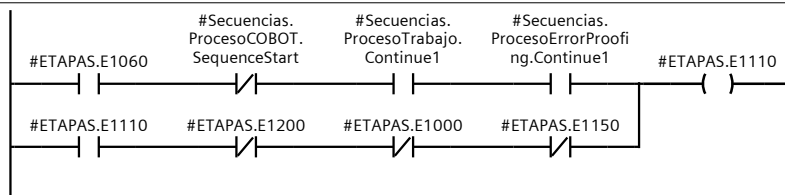
Segmento 25: ETAPA 1090 - PALETA LIBRE - POSICIONADO INICIAL



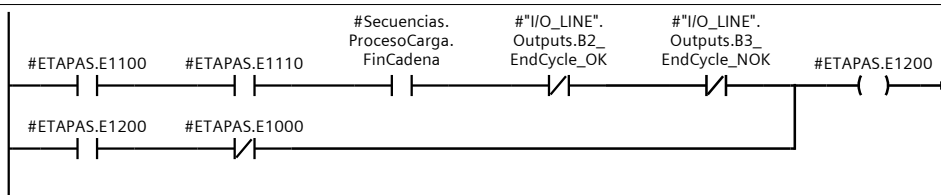
Segmento 26: ETAPA 1100 - RESET RESULTADOS



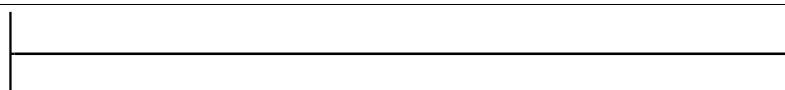
Segmento 27: ETAPA 1110 - CICLO DE CARGA



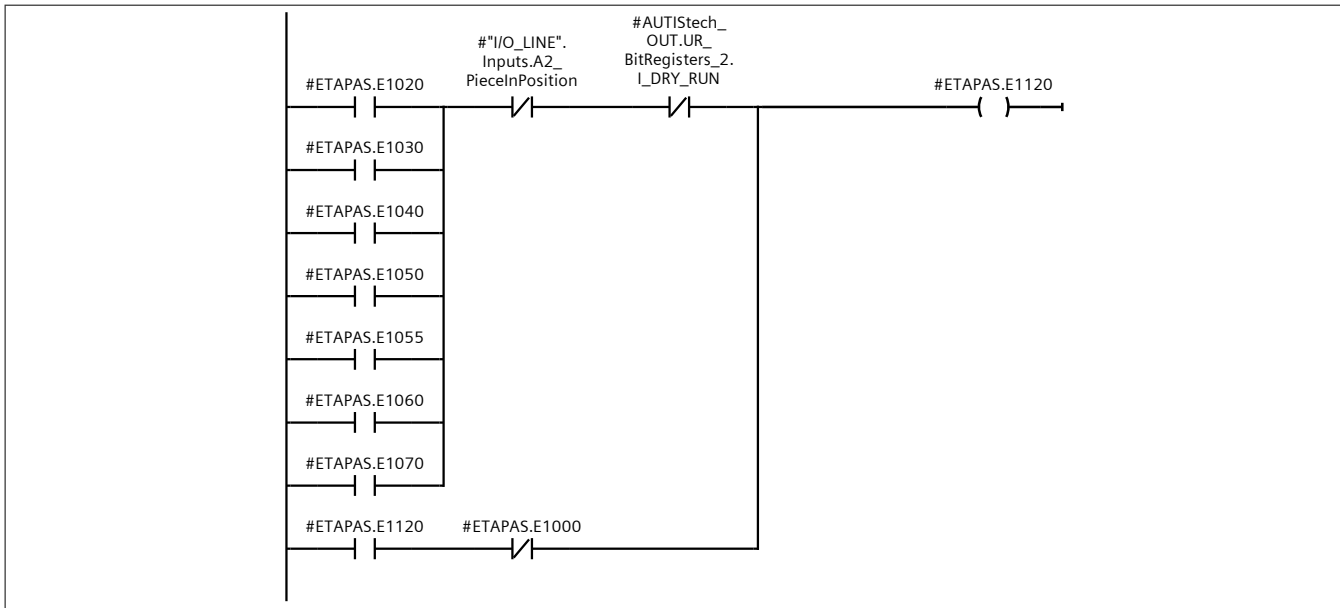
Segmento 28: ETAPA 1200 - END CHAIN FB COORDINATOR



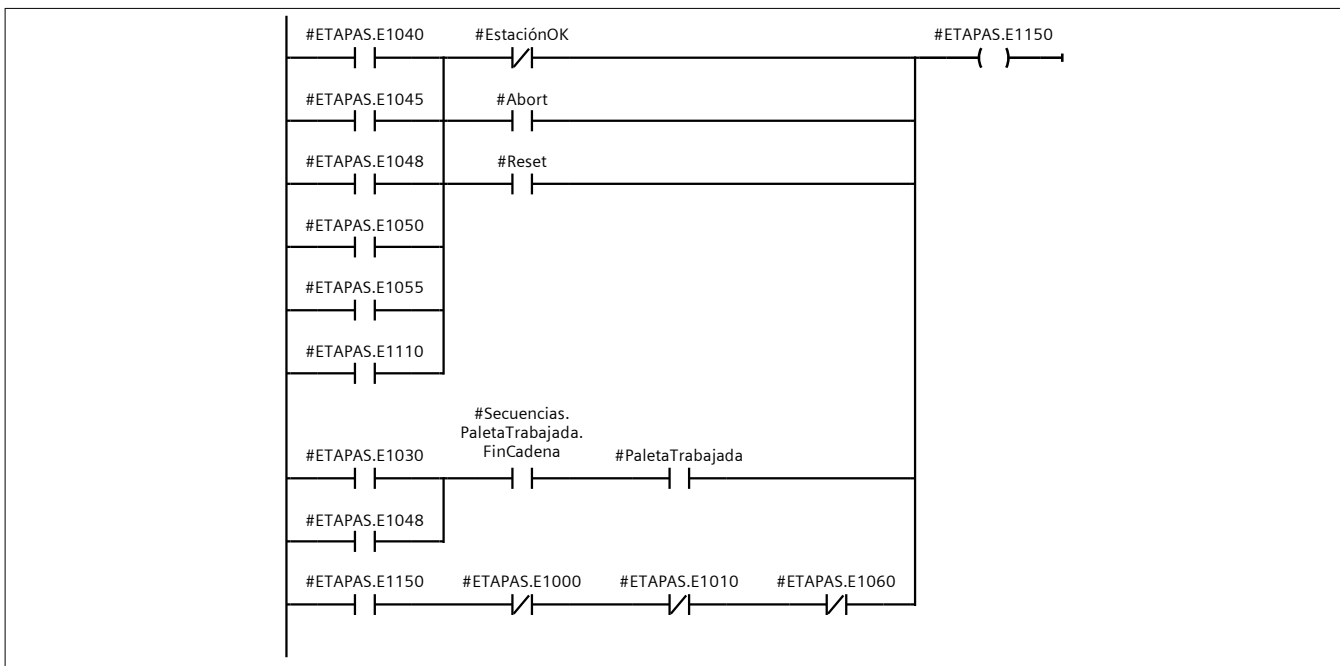
Segmento 29: ----- GESTIÓN DE ABORTOS / FALLOS



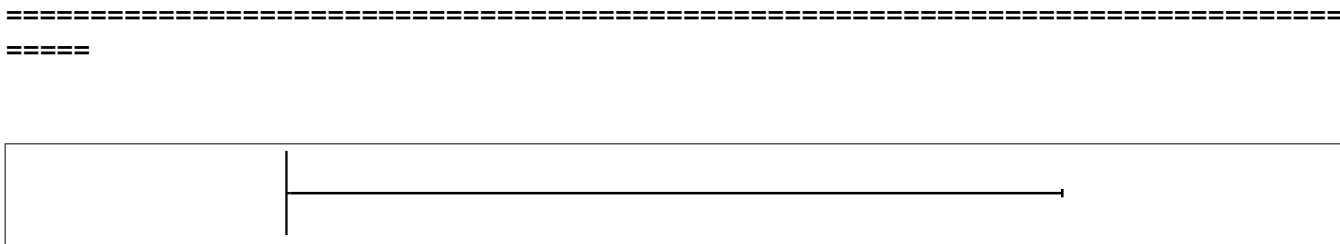
Segmento 30: ETAPA 1120 - ABORTO - PERDIDA DE PALETA



Segmento 31: ETAPA 1150 - ABORTO - FALLOS

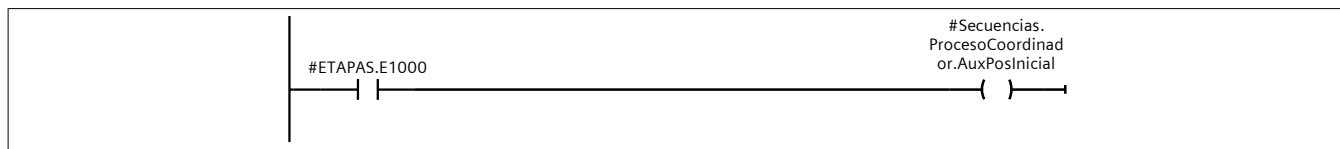


Segmento 32:

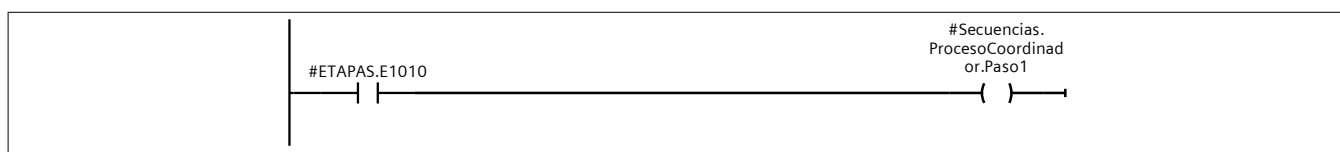


Segmento 33: ----- ASIGNACIÓN DE SALIDAS DE CONTROL

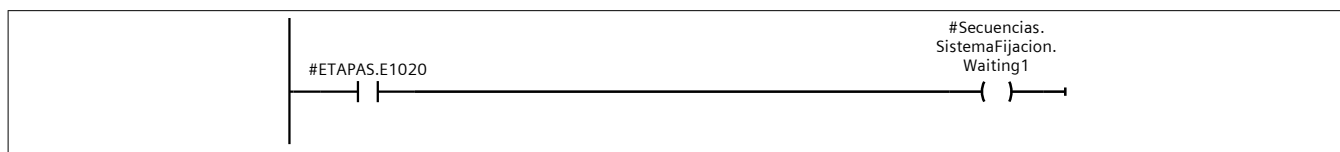
Segmento 34: ETAPA 1000 - REPOSO



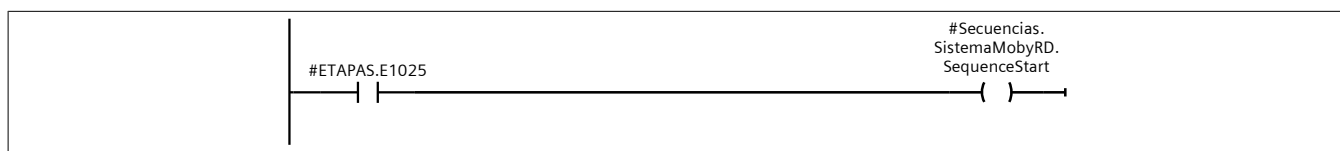
Segmento 35: ETAPA 1010 - ESPERANDO PIEZA



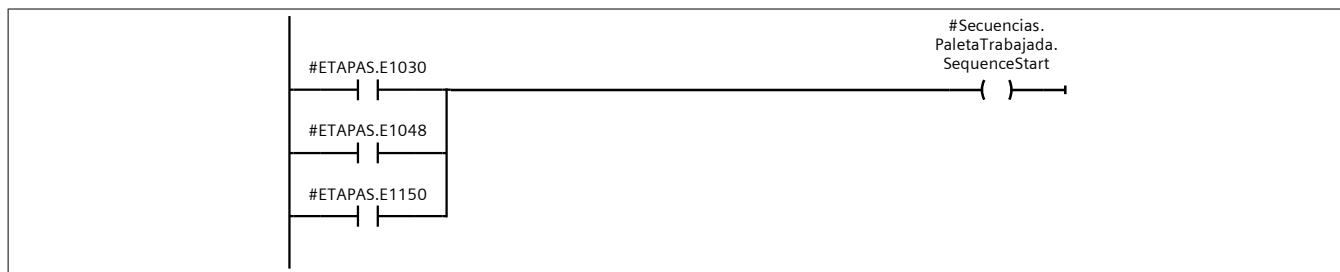
Segmento 36: ETAPA 1020 - FIJACIÓN PRE-LECTURA



Segmento 37: ETAPA 1025 - LECTURA MOBY



Segmento 38: ETAPA 1030/1048 - COMPROBAR PALETA TRABAJADA



Segmento 39: ETAPA 1030 - ENVIO DATOS A BASE DE DATOS

#ETAPAS.E1030

#Secuencias.
PaletaTrabajada.
Waiting1

Segmento 40: ETAPA 1040 - FIJACIÓN POST LECTURA MOBY

#ETAPAS.E1040

#Secuencias.
SistemaFijacion.
Waiting2

Segmento 41: ETAPA 1045 - INSPECCIÓN PREVIA AL TRABAJO

#ETAPAS.E1045

#Secuencias.
ProcesoInspeccion.
Waiting1

Segmento 42: ETAPA 1150 - ABORTO - FALLOS

#ETAPAS.E1150

#NULL

Segmento 43: ETAPA 1050/1055 - SEQUENCE START PROCESO COBOT

#ETAPAS.E1050

#Secuencias.
ProcesoCOBOT.
Waiting1

#ETAPAS.E1050

#Secuencias.
ProcesoCOBOT.
SequenceStart

#ETAPAS.E1055

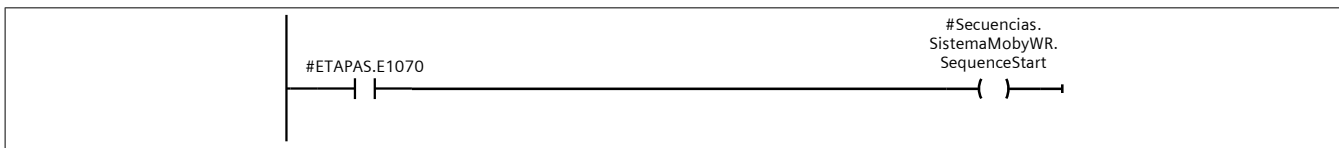
Segmento 44: ETAPA 1060 - CYCLE RESULTS

#ETAPAS.E1060

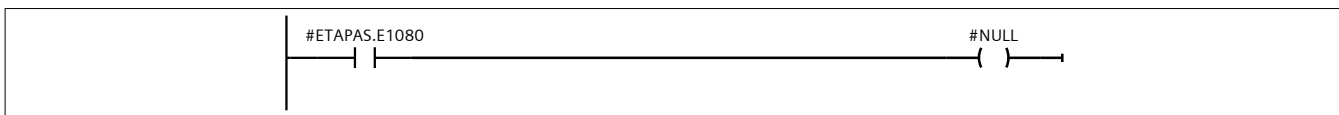
#Secuencias.
ProcesoTrabajo.
Waiting1

#Secuencias.
ProcesoErrorProofing.
Waiting1

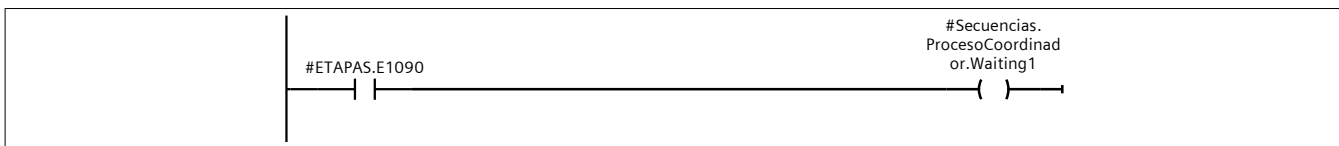
Segmento 45: ETAPA 1070 - ESCRITURA MOBY



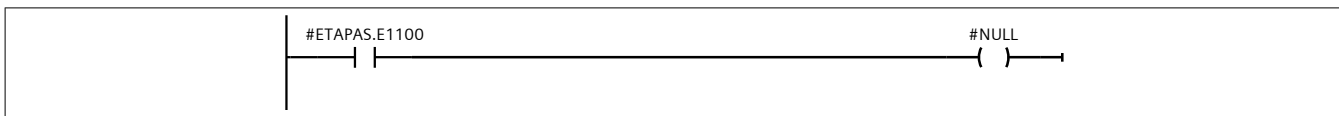
Segmento 46: ETAPA 1080 - ESPERANDO POSICIÓN SEGURA DE LOS COBOTS / ACTUADORES



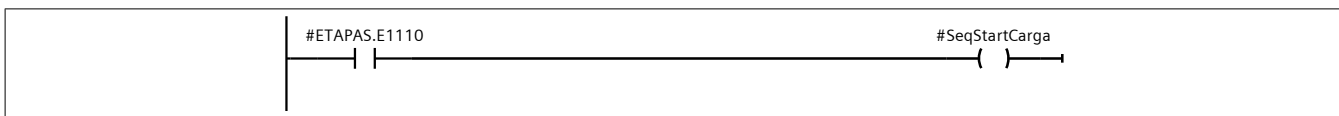
Segmento 47: ETAPA 1090 - PALETA LIBRE - ESCAPE COBOT



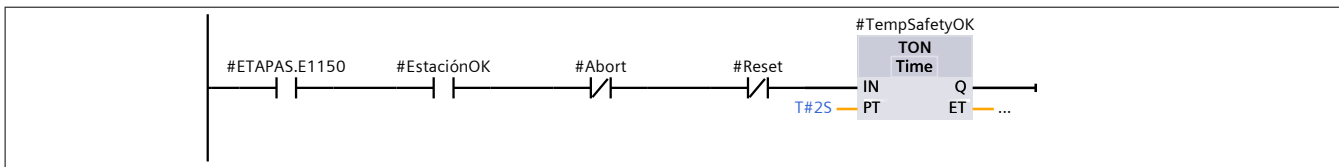
Segmento 48: ETAPA 1100 - RESET RESULTADOS



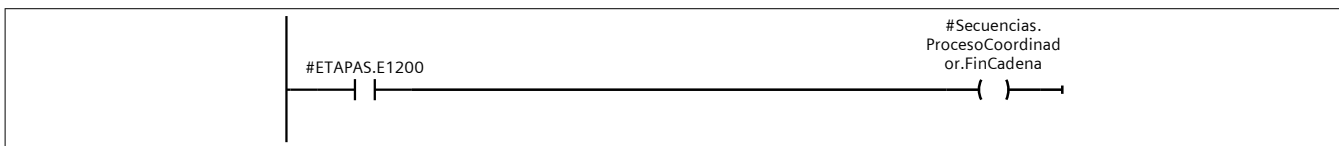
Segmento 49: ETAPA 1110 - CICLO DE CARGA



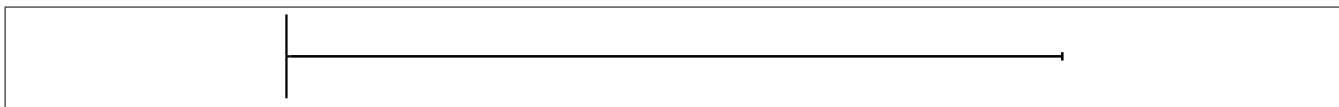
Segmento 50: ETAPA 1150 - ABORTO - FALLOS



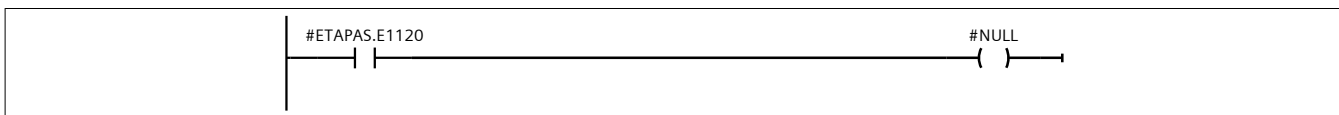
Segmento 51: ETAPA 1200 - END CHAIN FB COORDINATOR



Segmento 52: ----- GESTIÓN DE ABORTOS / FALLOS



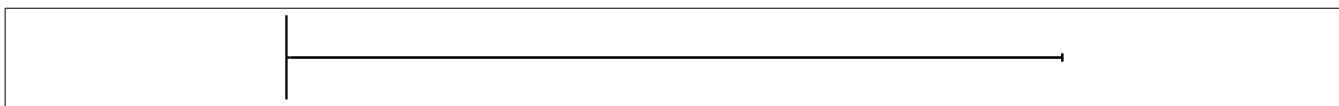
Segmento 53: ETAPA 1120 - ABORTO - PERDIDA DE PALETA



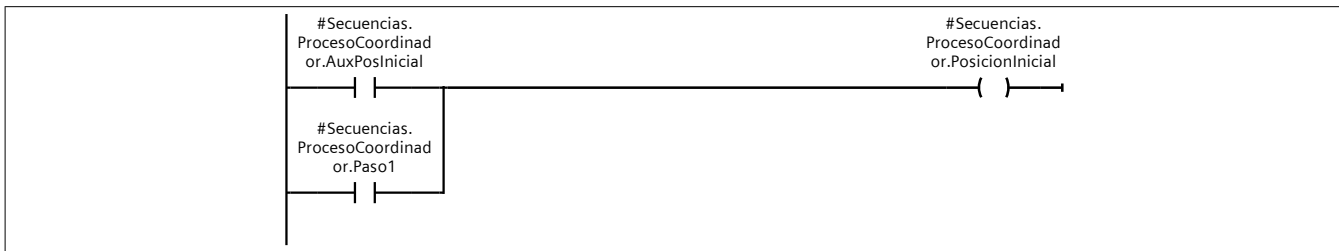
Segmento 54:

=====

=====



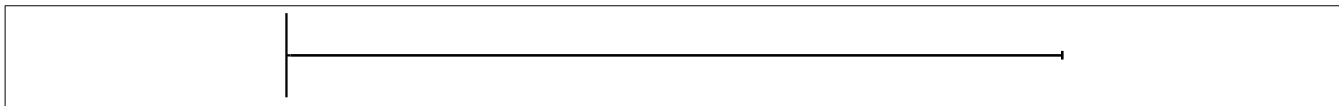
Segmento 55: ----- POSICION INICIAL CADENA DE PASOS



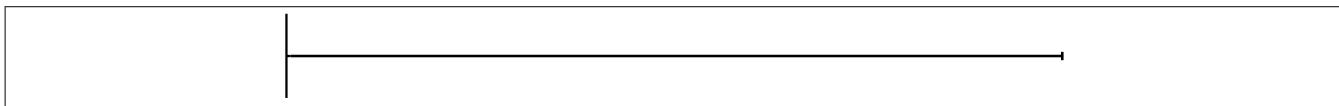
Segmento 56:

=====

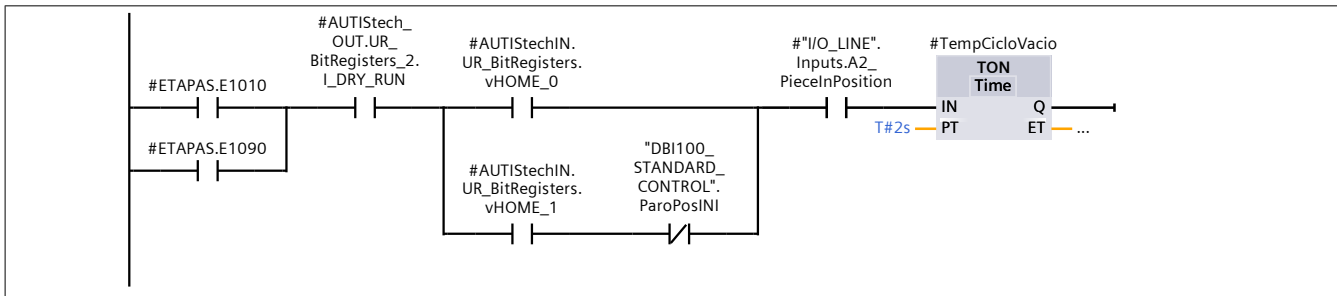
=====



Segmento 57:



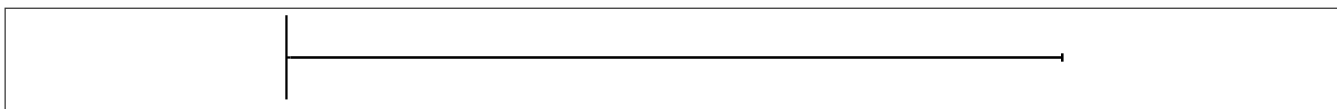
Segmento 58: TEMPORIZADOR CICLO EN VACIO - 2seg



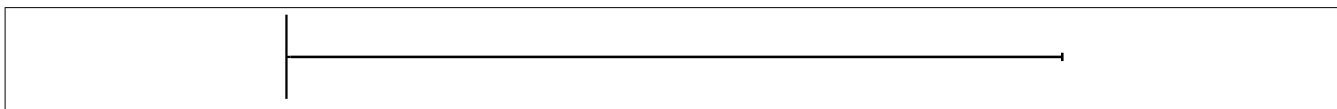
Segmento 59:

=====

=====



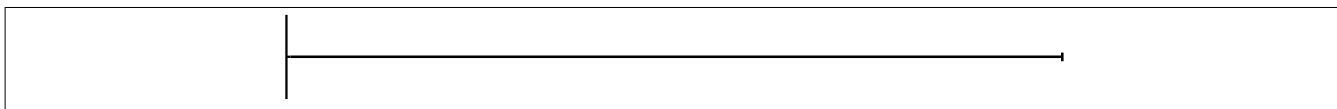
Segmento 60: ----- FUNCIONES AUXILIARES DE CONTROL



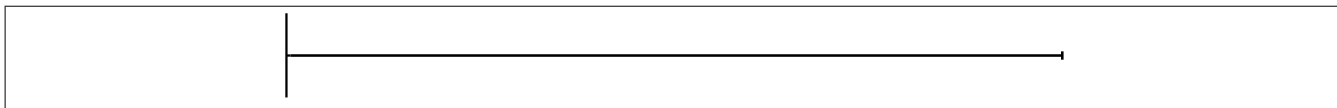
Segmento 61:

=====

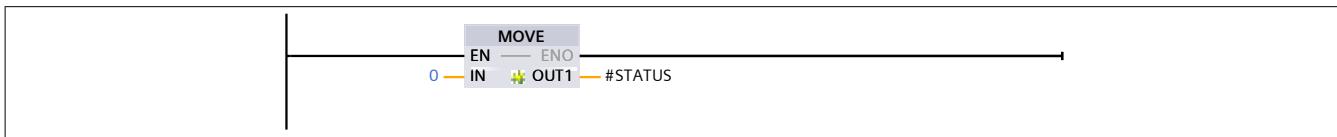
=====



Segmento 62: ----- STATUS

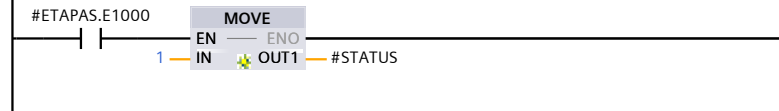


Segmento 63: ID 0 - NULL

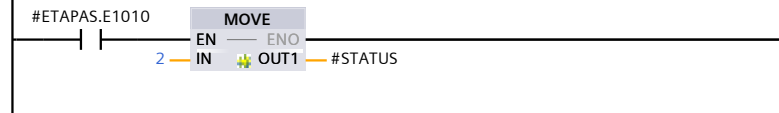


Segmento 64: ID 1 - ETAPA 1000 - REPOSO

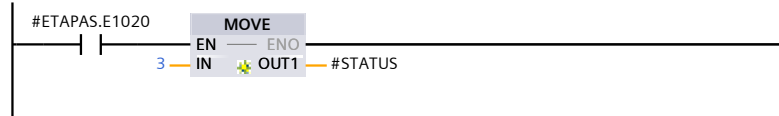
--	--	--



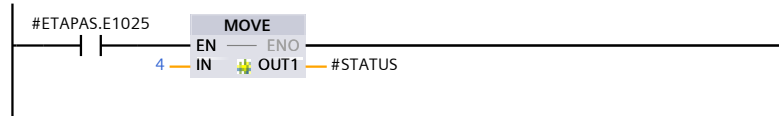
Segmento 65: ID 2 - ETAPA 1010 - ESPERANDO PIEZA



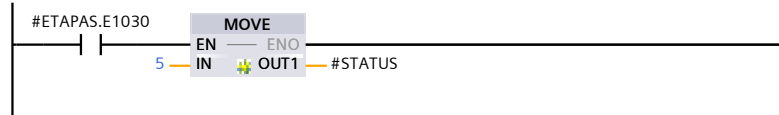
Segmento 66: ID 3 - ETAPA 1020 - FIJACIÓN PRE-LECTURA



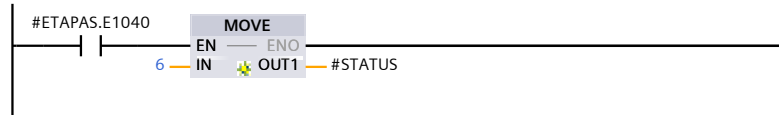
Segmento 67: ID 4 - ETAPA 1025 - LECTURA MOBY



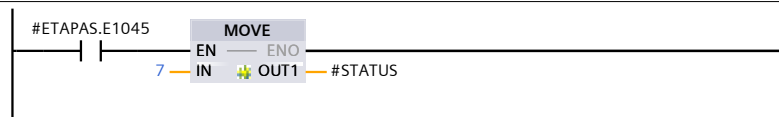
Segmento 68: ID 5 - ETAPA 1030 - COMPROBAR PALETA TRABAJADA



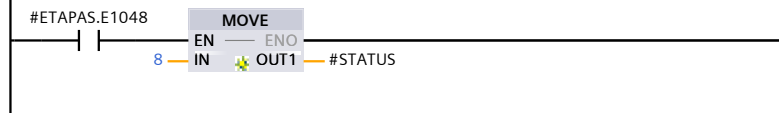
Segmento 69: ID 6 - ETAPA 1040 - ENVIO NÚMERO DE PROGRAMA AL COBOT



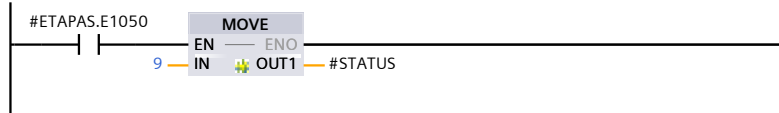
Segmento 70: ID 7 - ETAPA 1045 - FIJACIÓN POST LECTURA MOBY



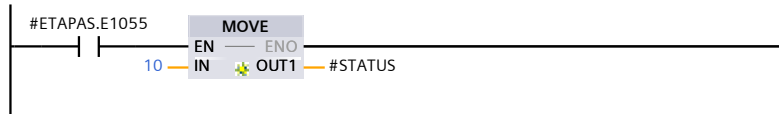
Segmento 71: ID 8 - ETAPA 1048 - COMPROBAR TRABAJO DE PALETA



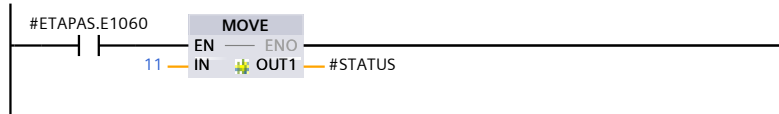
Segmento 72: ID 9 - ETAPA 1050 - SEQUENCE START PROCESO COBOT



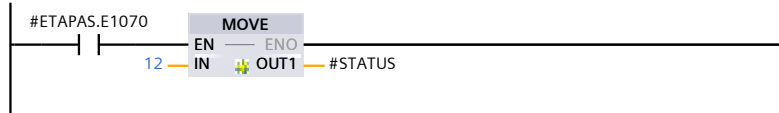
Segmento 73: ID 10 - ETAPA 1055 - PROCESO COBOT - SISTEMA TRABAJO INICIADO



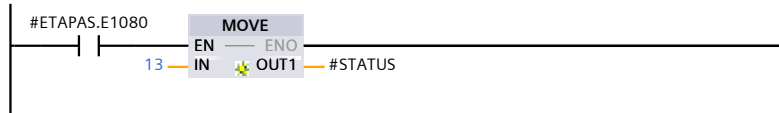
Segmento 74: ID 11 - ETAPA 1060 - CYCLE RESULTS



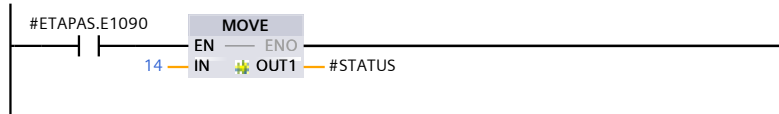
Segmento 75: ID 12 - ETAPA 1070 - ESCRITURA MOBY



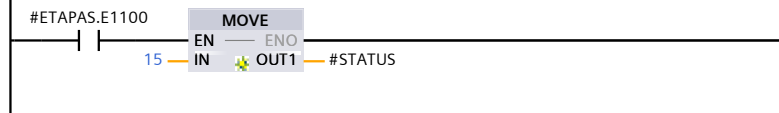
Segmento 76: ID 13 - ETAPA 1080 - ESPERANDO POSICIÓN SEGURA DE LOS COBOTS



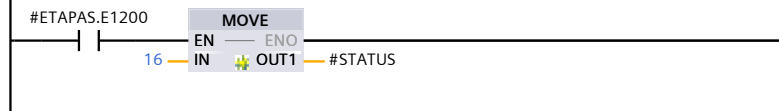
Segmento 77: ID 14 - ETAPA 1090 - PALETA LIBRE - ESCAPE COBOT



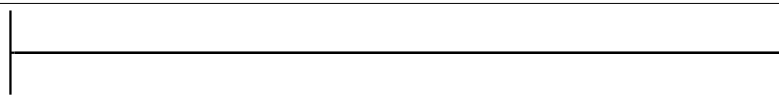
Segmento 78: ID 15 - ETAPA 1100 - RESET RESULTADOS



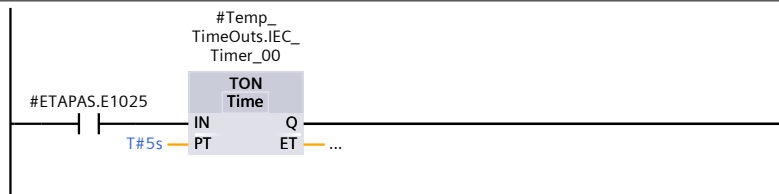
Segmento 79: ID 16 - ETAPA 1200 - END CHAIN FB COORDINATOR



Segmento 80: ----- #TIMEOUTS



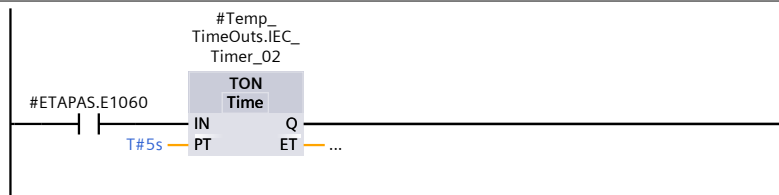
Segmento 81: ID1000 - TIMEOUT LECTURA DEL MOBY



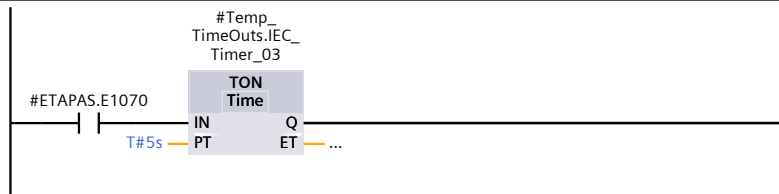
Segmento 82: ID1001 - TIMEOUT ENVÍO PROGRAMA AL COBOT



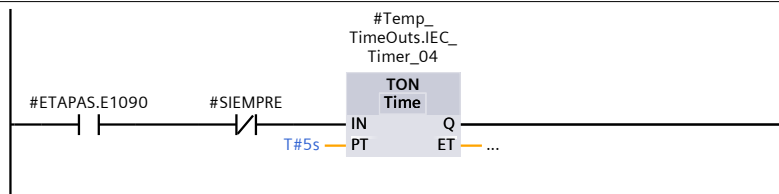
Segmento 83: ID1002 - TIMEOUT RECEPCIÓN DE RESULTADOS DE TRABAJO



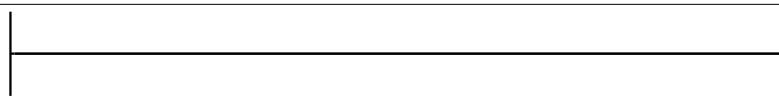
Segmento 84: ID1003 - TIMEOUT ESCRITURA EN MOBY



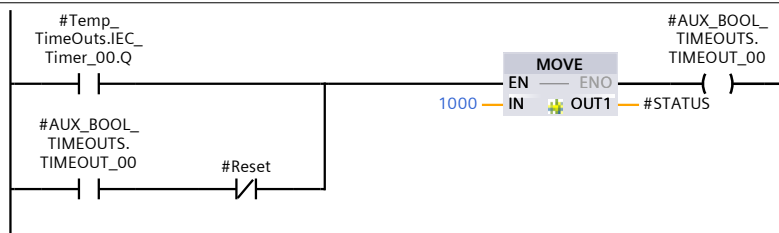
Segmento 85: ID1004 - TIMEOUT LIBERACIÓN DE PALETA



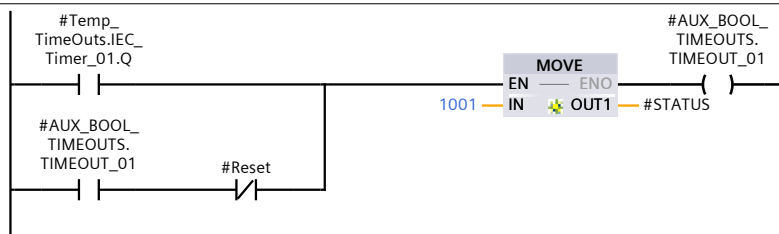
Segmento 86: ----- #STATUS TIMEOut



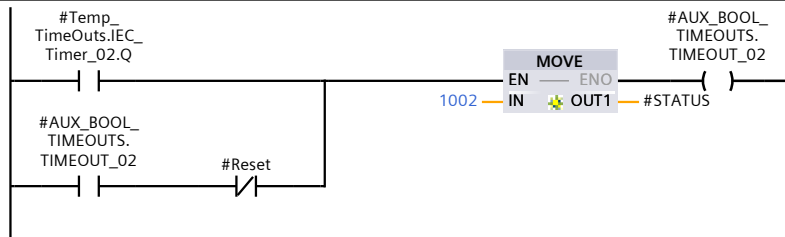
Segmento 87: ID 1000 - TIMEOUT LECTURA DEL MOBY



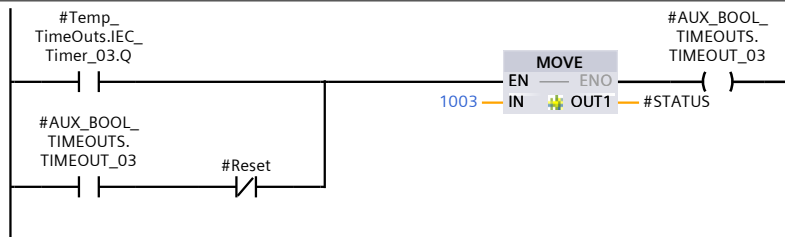
Segmento 88: ID 1001 - TIMEOUT ENVÍO PROGRAMA AL COBOT



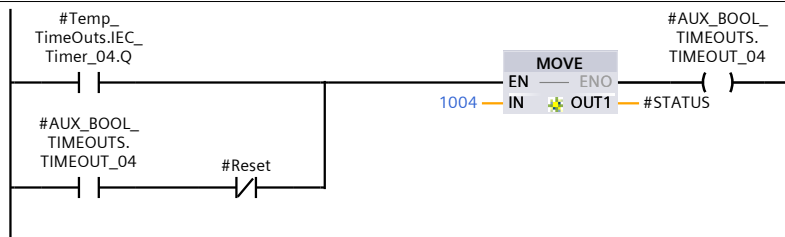
Segmento 89: ID 1002 - TIMEOUT RECEPCIÓN DE RESULTADOS DEL TRABAJO



Segmento 90: ID 1003 - TIMEOUT ESCRITURA EN MOBY



Segmento 91: ID 1004 - TIMEOUT LIBERACIÓN DE PALETA



BSH_Fijacion_Tornillo / U30001 [CPU 1512SP F-1 PN] / Bloques de programa / 100.- CONTROL ESTACION / 100.1.- CONTROL PPAL

FC113_PROCESO_ESTACION [FC6]

FC113_PROCESO_ESTACION Propiedades

General

Nombre	FC113_PROCESO_ESTACION	Número	6	Tipo	FC
Idioma	SCL	Numeración	Manual		

Información

Título		Autor		Comentario	
Familia		Versión	0.1	ID personalizada	

FC113_PROCESO_ESTACION

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
Modo	Int			
DegradadoVision	Bool			
▼ Trabajo	Array[1..16] of Bool			
Trabajo[1]	Bool			
Trabajo[2]	Bool			
Trabajo[3]	Bool			
Trabajo[4]	Bool			
Trabajo[5]	Bool			
Trabajo[6]	Bool			
Trabajo[7]	Bool			
Trabajo[8]	Bool			
Trabajo[9]	Bool			
Trabajo[10]	Bool			
Trabajo[11]	Bool			
Trabajo[12]	Bool			
Trabajo[13]	Bool			
Trabajo[14]	Bool			
Trabajo[15]	Bool			
Trabajo[16]	Bool			
Output				
InOut				
▼ Temp				
i	Int			
▼ Constant				
N_ID_max	Int	16		
▼ Return				
FC113_PROCESO_ESTACION	Void			

```

0001 //=====
0002 // AUTIS INGENIEROS S.L.U.
0003 // DEPARTAMENTO DE CONTROL Y ROBOTICA.
0004 //-----
    -

```

```

0005 // Autor: JP - AUTIS.
0006 // Revisado: JP - AUTIS.
0007 //-----
-
0008 // Library: AUTIS LIBRERIA TIA PORTAL V14
0009 // Tested with: CPU 1512SP F-1 PN
0010 // Engineering: TIA Portal V14 SP1
0011 // Restrictions: -
0012 // Requirements: PLC (S7-1200 / S7-1500)
0013 // Functionality: CONFIGURACION ESPECIFICA DE LA ESTACION
0014 //
0015 //-----
-
0016 // Change log table:
0017 //
0018 // Version Date In charge Changes applied
0019 // 01.00.00 16/05/2018 JP - AUTIS First released version
0020 //
0021 //=====
0022
0023
0024
0025 FOR #i :=1 TO #N_ID_max DO
0026
0027
0028 IF "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.IDs[#i] <> 0 THEN
0029 // Ids configurados > 0
0030
0031 IF #Trabajo[#i] THEN
0032 // Si hemos trabajado el Id, ponemos a FALSE la inspección y el trabajo.
0033 // Actualizamos la base de datos espejo.
0034
0035 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := FALSE;
0036 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := FALSE;
0037
0038 ELSE
0039 // Sino hemos trabajado el Id, procedemos a evaluarlo:
0040
0041
0042
0043 IF #Modo = 1 THEN // Modo:1 -> 1 inspección
0044
0045 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := TRUE;
0046
0047 IF #i > 1 THEN
0048
0049 IF #Trabajo[#i - 1] = TRUE THEN
0050
0051 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := TRUE;
0052
0053 ELSE
0054
0055 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := FALSE;
0056
0057 END_IF;
0058
0059 ELSE
0060
0061 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := TRUE;

```

```
0062
0063     END_IF;
0064
0065
0066
0067     ELSIF #Modo = 2 THEN // 1/3 inspecciones
0068
0069         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := TRUE;
0070
0071
0072         IF (#i <> 1 AND #i <>3) THEN
0073
0074             IF #Trabajo[#i - 1] = TRUE THEN
0075
0076                 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := TRUE;
0077
0078             ELSE
0079
0080                 "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := FALSE;
0081
0082             END_IF;
0083
0084         ELSE
0085
0086             "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := TRUE;
0087
0088         END_IF;
0089
0090
0091
0092     ELSIF #Modo = 3 THEN // 4 inspecciones
0093
0094
0095         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := TRUE;
0096         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := TRUE;
0097
0098
0099     ELSIF #Modo = 4 THEN // 0 inspecciones
0100
0101
0102         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := TRUE;
0103         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := FALSE;
0104
0105     END_IF;
0106
0107
0108     END_IF;
0109
0110     ELSE
0111
0112         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[#i] := FALSE;
0113         "DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[#i] := FALSE;
0114
0115     END_IF;
0116
0117
0118     ;
0119 END_FOR;
0120
```

0121
0122
0123
0124
0125
0126
0127
0128
0129
0130
0131
0132
0133
0134

Símbolo	Dirección	Tipo	Comentario
"DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.IDs[*]		Int	
"DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Inspección[*]		Bool	
"DB113_PROCESO_ESTACION".CONFIG.Trabajo[*]		Bool	
#i		Int	
#Modo		Int	
#N_ID_max	16	Int	
#Trabajo[*]		Bool	

Annexe III

TIA PORTAL

Índex

Annexe III

1. Iniciar TIA PORTAL V14	248
2. Entorn.....	250
3. Variables.....	251
4. Llenguatge de programació.....	252
5. Marques del sistema	253
6. Realització del programa.....	253
7. Verificació del programa.....	254
8. Transferència del programa.....	254
9. Connexió on-line	254

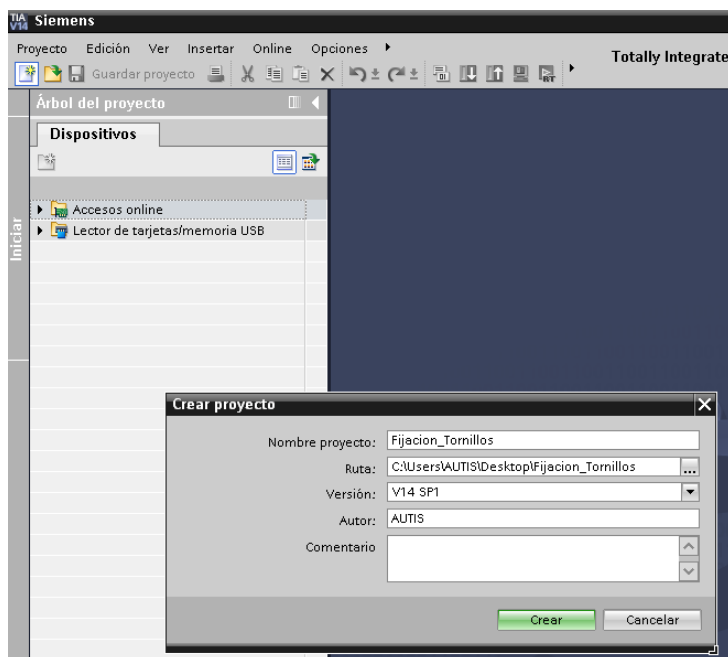
Índex d'imatges

<i>Imatge 1. Nou projecte TIA PORTAL.</i>	249
<i>Imatge 2. Afegir PLC.</i>	249
<i>Imatge 3. Afegir mòduls.</i>	249
<i>Imatge 4. Vista del TIA PORTAL.</i>	250
<i>Imatge 5. Finestres principals.</i>	250
<i>Imatge 6. Taula de variables estàndard.</i>	251
<i>Imatge 7. Nou bloc</i>	252
<i>Imatge 81. Connexió on-line.</i>	254

1. Iniciar TIA PORTAL V14

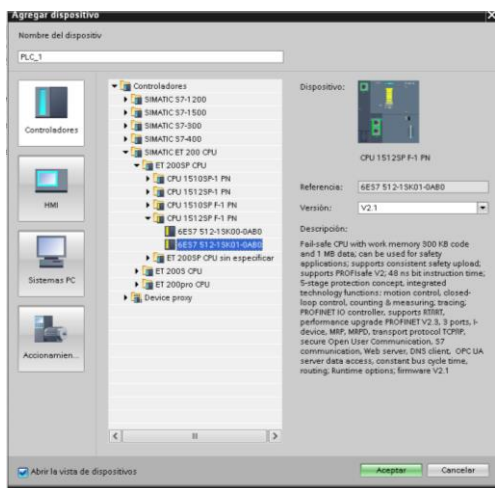
En primer lloc devem iniciar el programa des del menú d'inici de Windows o des de la pantalla de l'escriptori.

Una vegada inicialitzat el programa hem de prémer el "Nou projecte" i emergirà una finestra on hem de posar el nom del projecte i la ruta on anem a guardar-lo. Quan hem introduït aquestes dades premem el botó "Crear".

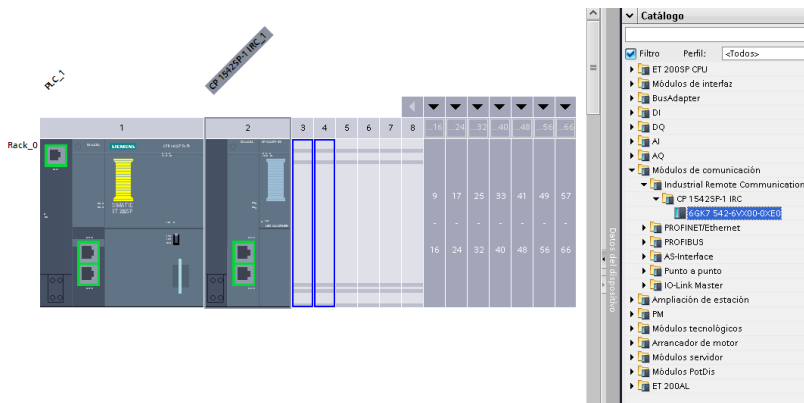


Imatge 1. Nou projecte TIA PORTAL.

Després de crear el projecte hem d'afegir el dispositiu (PLC) i els diferents mòduls.



Imatge 2. Afegir PLC.

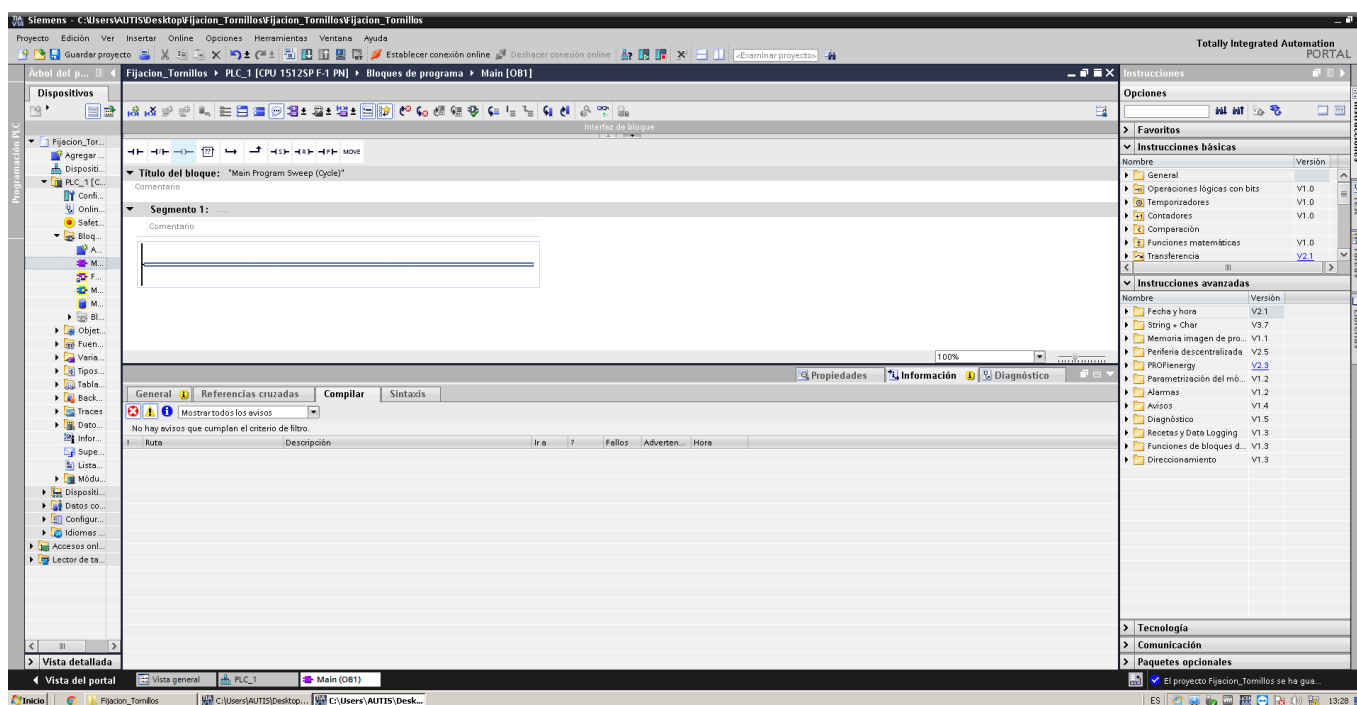


Imatge 3. Afegir mòduls.



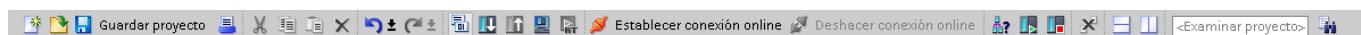
2. Entorn

El programa conté una barra de menú, d'ícones, una finestra per vore resultats, una finestra per vore l'estructura del programa, on estan les diferents carpetes del projecte, una barra que conté diferents funcions LD, una finestra on hi ha diferents blocs de funció...



Imatge 4. Vista del TIA PORTAL.

Com es veu en la finestra de l'esquerra, tenim diferents carpetes que organitzen els diferents elements i possibles funcions del programa, per exemple variables, tipus de dades, taules d'observació... A més, els diferents blocs de programa, es poden organitzar ahora en diferents subcarpetes.



Imatge 5. Finestres principals.

Ahora de realitzar el programa ens mourem principalment en aquesta finestra i en la descrita anteriorment. Aquesta finestra es tenim diverses funcions principals com les referents al projecte (crear, obrir, guardar, imprimir, desfer, refer...), però també tenim les referents a la comprovació del programa (compilar, carregar programa, connexió online...). Cal nombrar que dalt d'aquesta finestra tenim diferents desplegable on podem accedir a diferents funcions però dins dels desplegable, a les nombrades també.

3. Variables

Dintre del programa podem crear tant variables locals com globals. Diferència de les quals es basa en l'accés des de qualsevol part del programa o accés sols des del bloc en el qual s'utilitzen. Com s'ha vist durant l'estada acadèmica, les variables globals i locals poden ser de diferents tipus.

- Array: Estructura de dades composta per un nombre fixe de components del mateix tipus de dades.
- Bool: Valor de bit: TRUE o FALSE.
- Byte: Seqüència de 8 bits. Podent-se representar enters, binaris, octals o hexadecimals.
- Char: Caràcter amb una longitud de 8 bits.
- DInt: Nombre enter de 32 bits. Consta de dos components: signe i valor numèric.
- DWord: Seqüència de 32 bits. Podent-se representar enters, binaris, octals o hexadecimals i seqüències decimals.
- Int: Nombre enter de 16 bits. Consta de dos components: signe i valor numèric.
- LInt: Nombre enter de 64 bits. Consta de dos components: signe i valor numèric.
- LReal: Nombre decimal de 64 bits. Consta de 3 components: signe, exponents de 11 bits en base 2 i mantissa de 52 bits.
- Real: Nombre decimal de 32 bits. Consta de 3 components: signe, exponents de 8 bits en base 2 i mantissa de 23 bits.
- String: Cadena de màxim 254 caràcters.
- Struct: Estructura de dades composta per un nombre fixe de components diferents tipus de dades.
- Time: temps interpretat en mil·lisegons. La representació conté dies, hores, minuts, segons i mil·lisegons,
- Word: Seqüència de 16 bits. Podent-se representar enters, binaris, octals o hexadecimals, BCD i seqüències decimals.

La diferència en el nombre de bits es basa en el que ocupa en la memòria però, a més, en el rang que accepta aquesta variable.

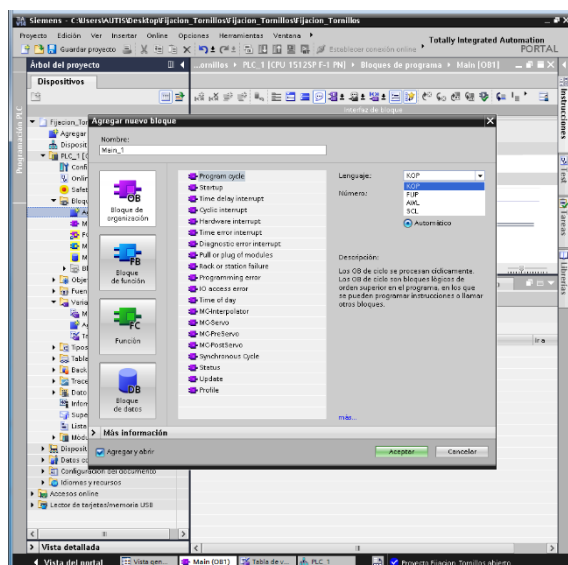
Nombre	Tipo de datos	Dirección	Read	Acces	Escrib	Visibl	Suprimid	Comentario
Angulo	Int							

Imatge 6. Taula de variables estàndard.

4. Llenguatge de programació

Per a obtenir el control de qualsevol PLC cal enviar-li la informació en un llenguatge de programació possible per a l'autòmat. Com qualsevol programa de programació, TIA PORTAL compta amb la possibilitat d'utilitzar diferents llenguatges en els diferents blocs. Aquest llenguatge l'elegim quan creem un nou bloc. Entre ells trobem:

- KOP: Diagrama de contactes. Utilitza la lògica booleana mitjançant contactes elèctrics en serie o paral·lels. Aquest també és el més intel·ligible pels tècnics elèctrics.
- FUP: Diagrama de funcions. Totes les funcions es representen mitjançant funcions lògiques com AND, NOT, OR, XOR... A més, inclou funcions matemàtiques complexes en forma de blocs.
- AWL: Llista d'instruccions. Dona instruccions en un nivell molt baix de programació per a que el PLC no perda temps en traduir la informació. Gran tamany de codi quan el procés és complex.
- SCL: Llenguatge d'alt nivell. Proporciona sentències de bucles i condicions. Molta utilitat a l'hora del càlcul de fórmules, algorismes i anàlisi d'informació.

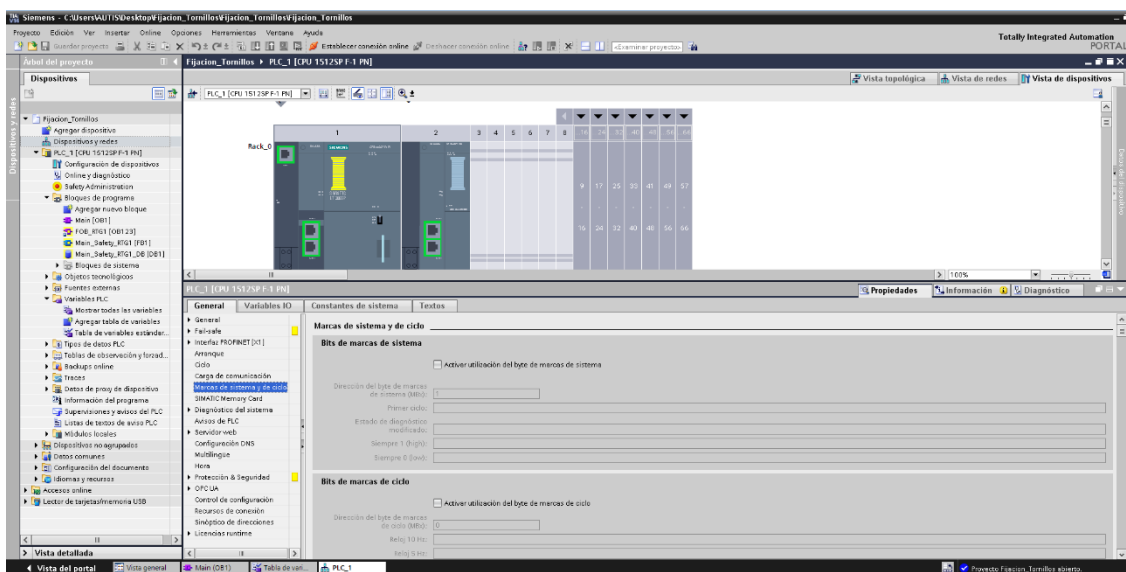


Imatge 7. Nou bloc

5. Marques del sistema

Cal dir que aquest programa compta amb la possibilitat de l'activació d'unes marques del sistema o marques de cicle, que ja compten amb funcions internes, com poden ser trens de polsos, i per tant ocupen llocs de memòria del PLC.

Aquestes marques s'han d'activar des de les característiques del PLC.

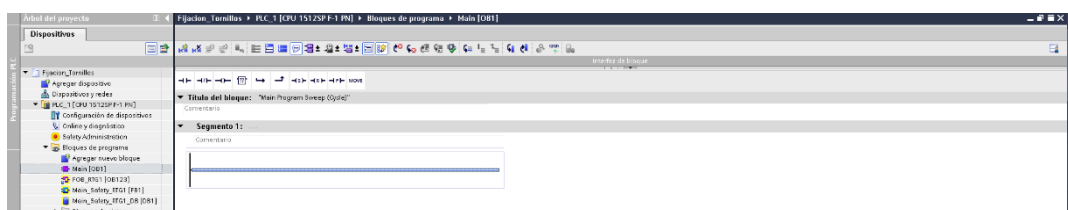


Imatge 8. Activació de les marques.

6. Realització del programa

La realització del programa s'ha de fer des de la carpeta blocs de programa, des d'on podem dividir aquest en diverses subcarpetes i així organitzar-ho millor. Podem anar afegint els blocs i dins d'aquests els segments que siguen necessaris per a l'execució del projecte.

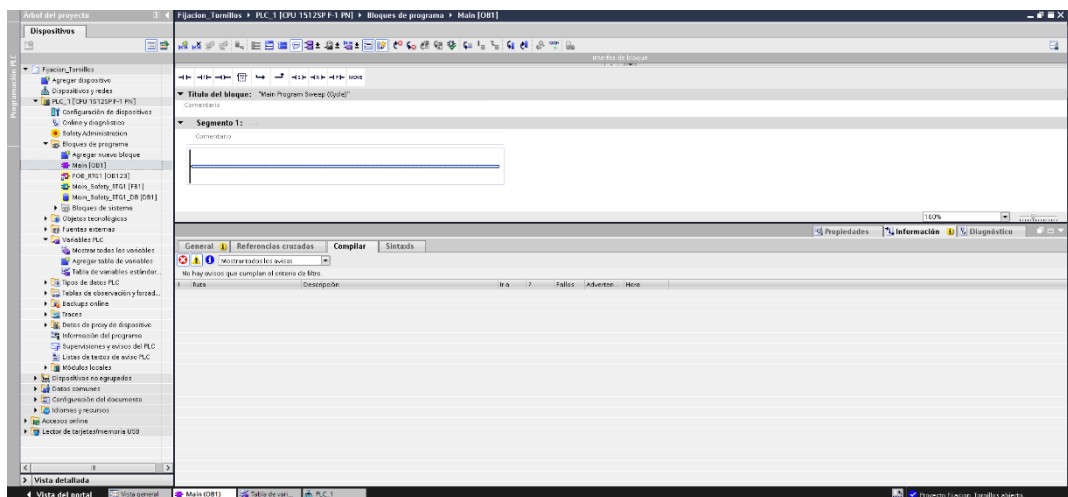
D'aquesta manera es pot realitzar la programació de forma estructurada i adequada a cada situació.



Imatge 9. Realització de la programació.

7. Verificació del programa

La comprovació del programa es realitza durant la compilació. Els possibles errors o avisos es mostren en la finestra de compilar. Ahí ens apareix el segment en el qual tenim l'error. Aquesta compilació també es dóna de forma automàtica al carregar el programa al PLC.



Imatge 10. Finestra compilar

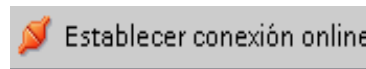
8. Transferència del programa

Per a transferir el programa al PLC, cal pulsar el símbol de carregar en al dispositiu, on s'iniciarà la búsqueda d'aquest, dient alhora el sistema de comunicació entre els dos elements.



9. Connexió on-line

Al establir connexió on-line, podem accedir a la connexió i programa del autòmat per vore el funcionament. A més, tenim la possibilitat de monitorització del sistema per vore el correcte funcionament i el que fa cada eixida en cada moment.



Imatge 81. Connexió on-line.

