

Genís Serrahima Esteban

**Sistema de Control Intel·ligent per a l'Ús Eficient de
l'Energia a la Masia Serrahima**

TREBALL DE FI DE GRAU

dirigit per David Álvarez Campos

Grau de Enginyeria Electrònica Industrial i Automàtica



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

**Tarragona
2024**

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA	8
1.1 ANTECEDENTS I FINALITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.	8
1.2 OBJECTIU DEL PROJECTE	12
1.3 ABAST	13
1.4 NORMES I REFERENCIES	13
1.4.1 Pàgines webs	13
1.5 INSTAL·LACIÓ.....	16
1.5.1 Definicions	16
1.5.1.1 Disjuntor de motor magnetotèrmic.....	16
1.5.1.2 Transductor de corrent.....	16
1.5.2 Components.....	17
1.5.2.1 Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 13/18A.....	17
1.5.2.2 Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 9/14.....	18
1.5.2.3 Disjuntor de motor magnetotèrmic Telemecanique GV2ME14.	19
1.5.2.4 Schneider iC60N C10A.....	20
1.5.2.5 Schneider iOF	21
1.5.2.6 Schneider LC1 D32 BD.....	22
1.5.2.7 Schneider LC1 D25 BD.....	23
1.5.2.8 Schneider LC1D12BD.....	24
1.5.2.9 Schneider RUMC32BD.....	25
1.5.2.10 Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY	26
1.5.2.11 Siemens SM 1221 DC	27
1.5.2.12 Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP	28
1.5.2.13 El transductor de corrent SZT15-CH-10V	29
1.5.2.14 Sondes Pous.....	30
1.5.2.15 Pressòstats Excela.....	31
1.5.2.16 HUAWEI SUN2000-15KTL-M0	32
1.5.2.17 KTP400 Basic PN.....	33
1.5.2.18 Bomba Centrifuga Multicel·lular Niza 6 (0,8 1,5 CV).....	34
1.5.2.19 Bomba de aigua de superfície horitzontal Prisma 35 N 5 M ESPA.....	34
1.5.3 Muntatge Del Quadre Elèctric.....	35
1.5.3.1 Segona Línia: Proteccions de Components de Potència.....	36
Control i Senyals de Seguretat	36
1.5.3.2 Tercera Línia: Actuadors	36
1.5.3.3 Cablejat de Potència	37
1.5.3.4 Cablejat de Control.....	37
1.5.3.5 Ajustos Finals	38

1.5.3.6 Instal·lació de la Pantalla.....	38
1.5.4 Gestió de la Producció Solar	38
1.6 PROGRAMACIÓ	40
1.6.1 VARIABLES	40
Variables d'Entrada (Entrades Digitals)	40
Control de Sensors:.....	40
Confirmacions:	40
Protecció Tèrmics:.....	41
Altres Controls:	41
Variables de Sortida (Sortides Digitals).....	42
Control de Dipòsits:.....	42
Variables Analògiques.....	42
Entrada d'Intensitat:	42
Dades d'Intensitat:	42
Potència Trifàsica:	43
Mode de Funcionament:	43
Bloc d'Alarmes	43
Error Dipòsit Nivell Mínim:.....	43
Alarmes Tèrmiques:	43
Error Nivell Dipòsit:.....	44
1.6.2 CONTROL PLC AMB TIA PORTAL 14	44
1.6.2.1 Arquitectura del Programa	44
Main.....	44
Rack or station failure.....	47
Startup.....	48
1.6.2.2 Configuració de Hardware.....	49
1.6.2.3 Programació de Funcions Bàsiques.....	50
Analògiques	50
Control Base	52
1.6.2.4 Integració de Modes de Control	53
Control De Càrregues Base	53
Control Amb Variador.....	54
Control De Càrregues Amb Variador.....	56
Mode Manual.....	58
Parada	59
1.6.3. PANTALLA HMI.....	60
Pantalles i Funcionalitats	60

Índex

Pantalla "Raíz":.....	60
Pantalla de Sistema:.....	61
Pantalla de Diagnòstic del Sistema:.....	61
Pantalla d'Informació del Projecte:.....	62
Pantalla d'Informació del Sistema:	63
Pantalla de Visualització d'Estats:	64
Pantalla de Control Manual	65
Procediment de Programació de Pantalles.....	65
Menú d'Opció de Pantalla:.....	65
Selector de Modes:	66
Icones dels Motors i Grups de Pressió:	67
Indicadors de Variables:	68
Displays Numèrics:	68
Programació d'Alarmes	68
1.7 JOC DE PROVES.....	70
1.8 CONCLUSIÓ.....	73
2. ANNEXOS.....	74
PROGRAMA DE CONTROL PLC AMB TIA PORTAL 14.....	75
3. PLÀNOLS I GRAFCET	100
1. MULTIFILAR POTENCIA	101
2. CONNEXIONS PLC	102
3. ESQUEMA DE CONTROL.....	103
4. ESQUEMA DE CONTROL.....	104
5. ESQUEMA DE CONTROL.....	105
6. ESQUEMA DE CONTROL.....	106
7. DISTRIBUCIÓ DEL CONTROL	107
8.1 GRAFCET SELECTOR DE MODES.....	108
8.2 CONTROL BASE	109
8.3 CONTROL DE CARREGES BASE	110
8.4 CONTROL AMB VARIADOR PART 1	111
8.5 CONTROL AMB VARIADOR PART 2	112
8.6 CONTROL AMB VARIADOR PART 3	113
8.7 CONTROL DE CARREGES AMB VARIADOR PART 1	114
8.8 CONTROL DE CARREGES AMB VARIADOR PART 2.....	115
8.9 CONTROL DE CARREGES AMB VARIADOR PART 3.....	116
8.10 CONTROL DE CARREGES AMB VARIADOR PART 4.....	117
8.11 CONTROL DE CARREGES AMB VARIADOR PART 5.....	118

Índex de Figures

Figura 1: Producció enregistrada per l'inversor durant un dia normal.	8
Figura 2: Producció enregistrada per l'inversor durant un dia amb pluja o nuvolat.....	8
Figura 3: Producció enregistrada per l'inversor durant un l'any passat.	9
Figura 4: Vista aèria de la situació dels principals components.....	10
Figura 5: Captura detallada del pla de distribució al quadre de control.	11
Figura 6: Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 13/18A	17
Figura 7: Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 9/14.....	18
Figura 8: Disjuntor de motor magnetotèrmic Telemecanique GV2ME14.....	19
Figura 9: Schneider iC60N C10A	20
Figura 10: Schneider iOF	21
Figura 11: Schneider LC1 D32 BD	22
Figura 12: Schneider LC1 D25 BD	23
Figura 13: Schneider LC1D12BD	24
Figura 14: Schneider RUMC32BD	25
Figura 15: Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY	27
Figura 16: Siemens SM 1221 DC.....	28
Figura 17: Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP.....	29
Figura 18: El transductor de corrent SZT15-CH-10V	30
Figura 19: Sondes Pous	31
Figura 20: Pressòstats Excela	32
Figura 21: HUAWEI SUN2000-15KTL-M0	33
Figura 22: KTP400 Basic PN	33
Figura 23: Bomba Centrifuga Multicel·lular Niza 6 (0,8 1,5 CV).....	34
Figura 24: Bomba de aigua de superfície horitzontal Prisma 35 N 5 M ESPA.....	35
Figura 25: Part superior del quadre elèctric (control).....	35
Figura 26: Proteccions dels components de potència (sense cablejat de control).....	36
Figura 27: Actuadors (sense cablejat de control): contactors i relés.	37
Figura 28: Conjunt de regletes on es connectarà l'entrada i sortida de potència.	37
Figura 29: Exemple de connexió d'entrades PLC.....	38
Figura 30: Segment 1: Modes del Main amb KOP de TIA Portal v14.	45
Figura 31: Segment 2: Alarmes del Main amb KOP de TIA Portal v14.....	47
Figura 32: Taula de característiques del Rack o Station Failure.	48
Figura 33: Segment 1: Inicialització del Startup amb KOP de TIA Portal v14.	48
Figura 34: Esquemàtic de la connexió del PLC i l'extensió.	49
Figura 35: Esquemàtic de la pantalla.....	50
Figura 36: Segment 1: Potència trifàsica del bloc Analògic a KOP de TIA Portal v14....	50
Figura 37: Segment 2: Resta de potència del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.	51
Figura 38: Segment 3: Resta de potència de la bomba del pou 1 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.	51
Figura 39: Segment 4: Resta de potència de la bomba del pou 2 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.	51
Figura 40: Segment 5: Resta de potència del Grup de pressió 1 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.	51
Figura 41: Segment 6: Resta de potència del Grup de pressió 2 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.	51
Figura 42: Segment 1: Control de la bomba del pou 1 del control base amb KOP de TIA Portal v14.....	52

Índex

Figura 43: Segment 2: Control de la bomba del pou 2 del control base amb KOP de TIA Portal v14.....	52
Figura 44: Segment 3: Control del grup de pressió 1 del control base amb KOP de TIA Portal v14.....	52
Figura 45: Segment 4: Control del grup de pressió 2 del control base amb KOP de TIA Portal v14.....	53
Figura 46: Segment 1: Control de la bomba del pou 1 del control de carreges base amb KOP de TIA Portal v14.	53
Figura 47: Segment 2: Control de la bomba del pou 2 del control de carreges base amb KOP de TIA Portal v14.	54
Figura 48: Segment 2: Control de la bomba del pou 1 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.	55
Figura 49: Segment 5: Control de la vàlvula 1 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.....	55
Figura 50: Segment 6: Control de la vàlvula 2 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.....	56
Figura 51: Segment 7: Control de la vàlvula 3 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.....	56
Figura 52: Segment 2: Control de la bomba pou 2 del control de càrregues amb variador amb KOP de TIA Portal v14.	57
Figura 53: Segment 1: Control manual amb KOP de TIA Portal v14.....	59
Figura 54: Segment 1: Parada amb KOP de TIA Portal v14.....	60
Figura 55: Pantalla "Raíz"	61
Figura 56: Pantalla de Sistema	61
Figura 57: Pantalla de Diagnòstic del Sistema	62
Figura 58: Pantalla d'Informació del Projecte	63
Figura 59: Pantalla d'Informació del Sistema.....	63
Figura 60: Pantalla de Visualització d'Estats Confirmacions.....	64
Figura 61: Pantalla de Visualització d'Estats Alarmes	64
Figura 62: Pantalla de Visualització d'Estats Sortides	65
Figura 63: Pantalla de Visualització d'Estats Potències	65
Figura 64: Barra d'opcions de pantalles.....	66
Figura 65: Llista de textos per la pantalla d'estats amb les 7 imatges	66
Figura 66: Barra selector de modes	66
Figura 67: Llista de textos per la barra de modes.....	67
Figura 68: Pestanya de programació d'events, canvi del valor de la variable mode.....	67
Figura 69: Llista d'imatges per als estats dels actuadors.	67
Figura 70: Pestanya de programació d'animacions, en la qual varia el color de la figura segons l'estat de la variable.	68
Figura 71: Pestanya de configuració dels displays.	68
Figura 72: Llista de alarmes i errors configurats amb el seu bit corresponent.....	68
Figura 73: Exemple de connexió de control dels contactors.	70
Figura 74: Connexió de control PLC.....	71
Figura 75: Visionat de la pantalla "Raíz".....	71
Figura 76: Visionat de les alarmes.	72

Índex

Índex de Taules

Taula 1: Càrregues.....	9
Taula 2: Elements de gestió d'aigua.....	9
Taula 3: Sensors de Control.....	40
Taula 4: Confirmacions actuadors.....	40
Taula 5: Alarmes Protecció Tèrmics.....	41
Taula 6: Auxiliars Control Manual.....	42
Taula 7: Variables control dipòsits.....	42
Taula 8: Variable Input Intensitat.....	42
Taula 9: Variables Intensitat.....	43
Taula 10: Variable Potència Trifàsica.....	43
Taula 11: Variable Mode.....	43
Taula 12: Variable nivell mínim.....	43
Taula 13: Variables Alarmes.....	44
Taula 14: Variables error nivell dipòsit.....	44

1. MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1.1 ANTECEDENTS I FINALITAT DE LA INSTAL·LACIÓ.

Aquest projecte té com a objectiu el desenvolupament del sistema de control de potència per a la masia Serrahima, amb un enfocament en el disseny, la programació i la instal·lació. L'objectiu principal és optimitzar la distribució d'energia per a les carreges com bombes, motors i la mateixa masia, utilitzant la producció dels actuals panells solars mitjançant un controlador lògic programable (PLC), a més també es controlarà la distribució de l'aigua entre els pous, els dipòsits i els diversos consums de la masia. Aquest dispositiu s'encarregarà de gestionar eficientment les càrregues mentre es mesura la corrent del inversor solar per adaptar-se a la producció. L'objectiu final és reduir tant la despesa energètica com la despesa econòmica, establint alhora un model energètic sostenible per al medi ambient.

Per començar la masia conta d'una instal·lació de seixanta panells solars de 20 W connectats a un inversor de 16,5kW.

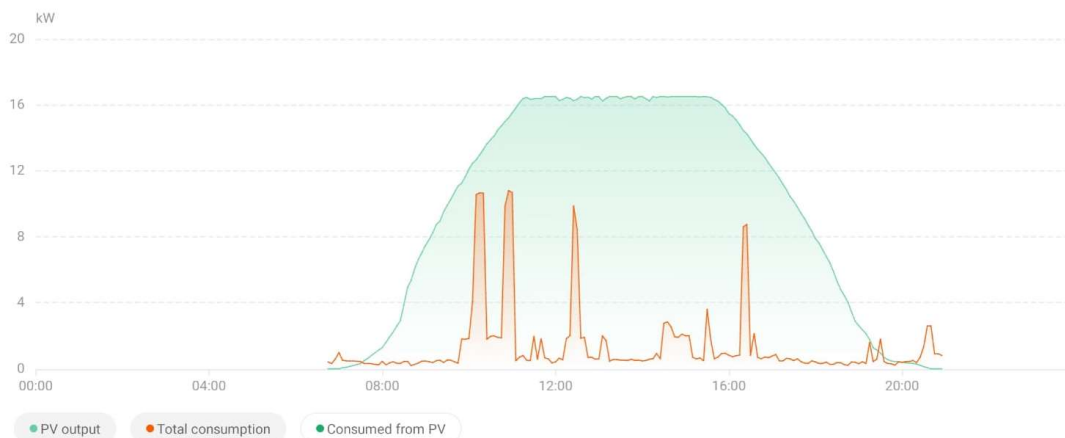


Figura 1: Producció enregistrada per l'inversor durant un dia normal.

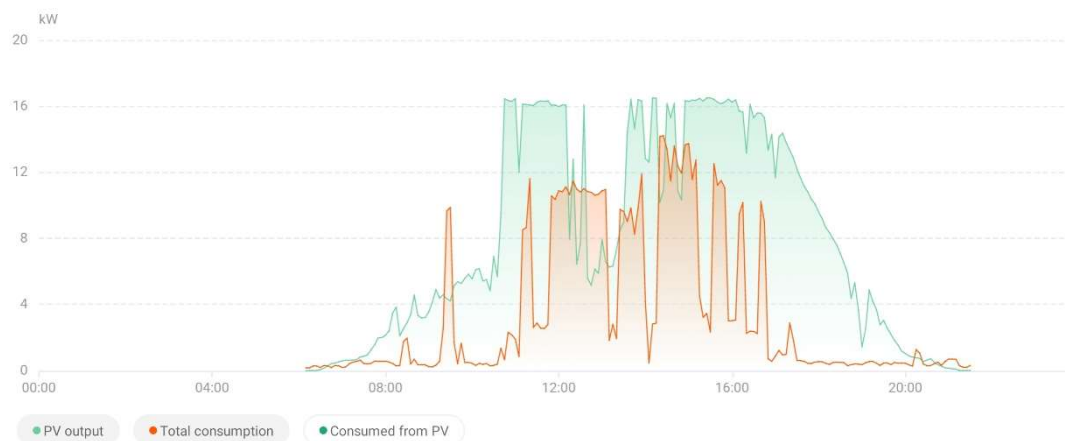


Figura 2: Producció enregistrada per l'inversor durant un dia amb pluja o nuvolat.

Memòria Descriptiva

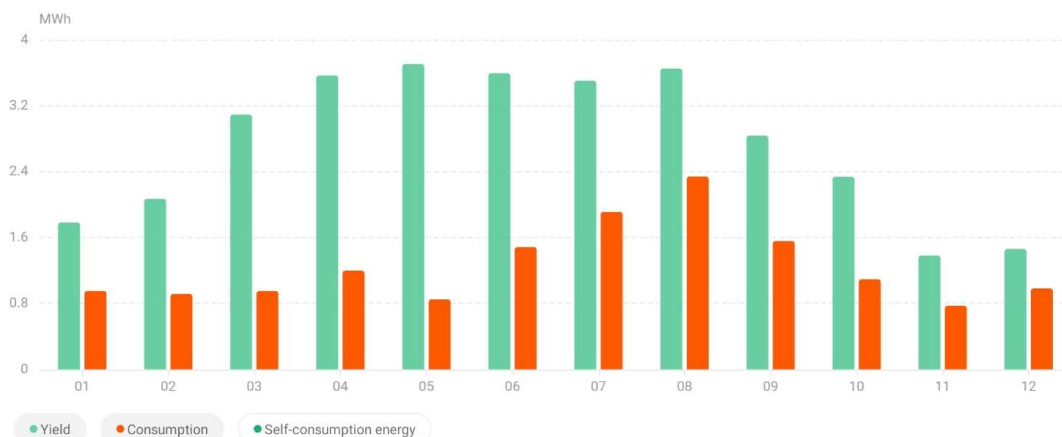


Figura 3: Producció enregistrada per l'inversor durant un l'any passat.

Per altre banda contenen les següents càrregues:

Carreges	Potencia
Bomba pou 1	2,2371kW (3CV)
Bomba pou 2	5,59275kW (7,5CV)
Grup pressió 1	1,11855 kW (1,5CV)
Grup pressió 2	2,2371kW (3CV)

Taula 1: Càrregues

Per últim tenim els elements encarregats de la gestió de l'aigua:

Sonda pou 1
Sonda pou 2
Boia màxim dipòsit
Boia mínim dipòsit
Pressòstat grup pressió 1
Pressòstat grup pressió 2
Pressòstat vàlvules o general
Vàlvula dipòsit
Vàlvula rec 1
Vàlvula rec 2

Taula 2: Elements de gestió d'aigua

Inicialment, la masia disposava d'un sol sistema de control basat en contactors, orientat a la gestió de l'aigua. La gestió d'aquest recurs es realitzava mitjançant un dipòsit d'aigua que conte dues boies de nivell, "Boia màxim dipòsit" i "Boia mínim dipòsit", les quals permetien mantenir un nivell constant. Aquest sistema estava dissenyat per evitar que el dipòsit quedés buit. A més, la masia comptava amb dos pous d'aigua, "pou 1" i "pou 2", que alimentaven el dipòsit i el mantenien al nivell desitjat. Cada pou disposava d'una bomba i una sonda per mesurar el nivell. El control estava programat per utilitzar primer l'aigua del pou 1, ja que era el de menor consum, però en cas de buidar-se, la bomba del pou 2 s'activava per suplir la demanda.

El dipòsit tenia com a finalitat abastir tota la masia d'aigua i disposava de dos grups de pressió per portar l'aigua als punts de consum. El grup de pressió 1, de menor capacitat, satisfà la demanda de la vivenda. Quan es necessita aigua en altres punts com ara el regadiu o els vivers, s'activa un segon grup de pressió més potent per atendre la demanda addicional.

El funcionament dels grups de pressió és el següent: quan hi ha una caiguda de pressió al circuit, els pressòstats, un per a cada bomba, detecten la baixada. Aquests pressòstats estan lleugerament desfasats, de manera que si la baixada de pressió és mínima, com el consum habitual de la vivenda, només s'activarà el grup de pressió més petit. En cas de caiguda de pressió més significativa, el segon grup de pressió s'activarà juntament amb el primer per satisfer la demanda.

Aquest sistema ofereix diversos modes de funcionament. El mode automàtic bàsic és el que s'ha utilitzat fins ara. El primer dels nous modes incorporats és el mode de funcionament automàtic amb variador, que és una mica més complex. En aquest mode, s'intenta aprofitar la capacitat de la bomba del pou 2 per regular-ne la pressió mitjançant un variador de freqüència i un pressòstat per obtenir una pressió intermèdia, de manera que els tubs de rec no estiguin sotmesos a una pressió excessiva. D'aquesta manera s'evita la necessitat d'enviar l'aigua de reg fins al dipòsit, ja que es pot enviar directament al jardí de manera més eficient. Aquest procés es controla mitjançant un sistema de vàlvules gestionat pel PLC.

En aquest sistema, hi ha tres vàlvules amb les següents funcions per gestionar l'aigua del pou 2. La vàlvula 1 actua com a vàlvula d'entrada d'aigua al dipòsit, obrint-se sempre que sigui necessari per mantenir el dipòsit ple, prioritzant-ne l'ús per a l'habitatge. Les vàlvules 2 i 3 s'obren mitjançant temporitzadors sincronitzats amb els horaris d'ús del sistema de reg i dels vivers. Aquests temporitzadors estan programats per obrir-se periòdicament durant un temps determinat. Normalment, aquestes tres vàlvules romanen tancades, obrint-se només en els casos específics esmentats anteriorment.



Figura 4: Vista aèria de la situació dels principals components.

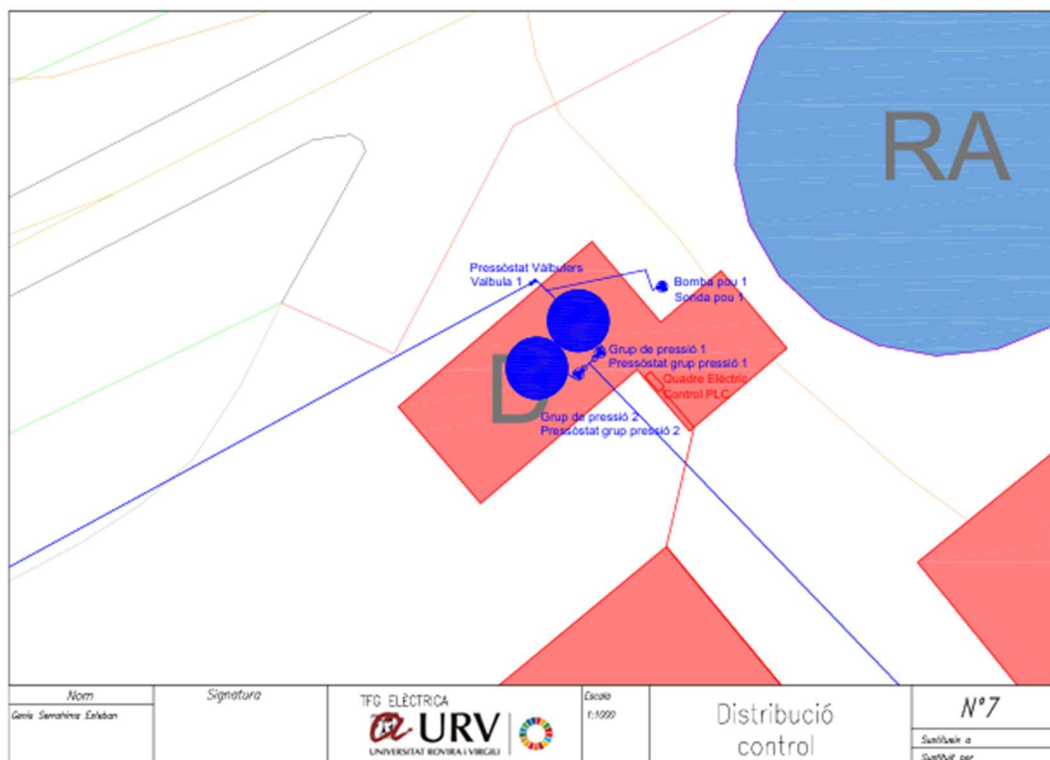


Figura 5: Captura detallada del pla de distribució al quadre de control.

Pel que fa a les bombes, la bomba 1 continuarà operant de la mateixa manera, centrant-se únicament en el dipòsit, tal com s'ha fet fins ara. En canvi, la bomba 2 assumirà una funció addicional: en cas que el pressòstat del circuit que porta l'aigua al dipòsit detecti una baixada de pressió, la bomba 2 s'activarà també, proporcionant una alternativa més eficient als grups de pressió actuals per mantenir la pressió adequada en el sistema general, especialment pel sistema de reg quan les vàlvules de reg estiguin obertes.

Encara que pot semblar que aquest sistema sigui menys eficient, ja que s'utilitza la bomba de més potència, cal remarcar que amb el sistema original aquesta bomba s'havia d'activar igualment, ja que el circuit de reg era alimentat pels grups de pressió que treien l'aigua del dipòsit. Per omplir aquests grups, la majoria de vegades s'havia d'acabar activant la bomba 2 a potència nominal.

El segon model de control automàtic opera de manera similar al control bàsic, amb la diferència que es té en compte la producció del grup de plaques solars recentment instal·lat. Per a això, s'utilitza un sensor de corrent toroidal per calcular la potència generada en cada moment. En funció d'aquesta producció, es gestionaran les diferents càrregues.

La gestió es realitza seguint el criteri següent: com que les principals càrregues de la instal·lació són les bombes, el control se centra en ajustar-ne l'operació segons la disponibilitat d'energia solar. En cas de dies ennuvolats o durant la nit, es permet l'activació de les bombes del pou després d'un cert temps d'espera per veure si la producció d'energia augmenta i hi ha prou energia disponible. Això es fa per garantir que l'aigua necessària per a l'habitatge estigui disponible, ja que la prioritat és assegurar l'abastiment d'aigua, evitant així deixar l'habitatge sense aigua durant períodes de baixa producció energètica.

El control no bloqueja els grups de pressió, ja que estan dissenyats per proporcionar servei constant a la instal·lació. Encara que es té en compte la potència que consumeixen en el moment de l'activació per gestionar de manera eficient les càrregues de menor consum, com són les bombes. Això permet optimitzar l'ús de l'energia solar disponible sense comprometre la funcionalitat dels grups de pressió.

Aquest tercer sistema de control de càrregues integra els dos modes de funcionament esmentats anteriorment. L'èmfasi del mode es posa en la producció d'energia solar per determinar quines càrregues s'activen o es desactiven. Una característica clau és que, si es vol activar la bomba del pou 2 per al reg i no hi ha prou energia disponible, aquesta queda bloquejada fins que hi hagi prou energia. D'aquesta manera, en dies de pluja, el reg automàtic no s'activarà, evitant un ús innecessari de l'aigua i assegurant una gestió eficient dels recursos energètics.

En el mode manual, s'autoritza l'activació manual de les diverses càrregues mitjançant una pantalla incorporada. En aquest mode, la principal precaució és verificar la disponibilitat d'aigua als pous i al dipòsit, ja que les bombes i els grups de pressió requereixen aigua per funcionar. Per raons de seguretat i integritat dels equips, no es permet el funcionament d'aquests si no hi ha aigua disponible, amb l'objectiu d'evitar possibles danys.

Per resumir, el nou sistema de control de càrregues representa un avenç significatiu en la gestió energètica de la masia Serrahima. Aprofita de manera òptima la producció solar, prioritzant el subministrament d'aigua i garantint alhora la seguretat i la funcionalitat dels equips. Aquesta millora no només implica una eficiència energètica notable, sinó també una gestió més responsable dels recursos, assolint un equilibri sostenible entre consum i necessitat.

1.2 OBJECTIU DEL PROJECTE

- Desenvolupar la programació en PLC per a un control eficaç del sistema.
- Proporcionar al PLC informació sobre la producció solar.
- Implementar un nou quadre elèctric automatitzat.
- Analitzar la distribució de càrregues al llarg del dia per a una gestió eficient.
- Identificar i aplicar mesures concretes per optimitzar l'ús de l'energia.
- Millorar l'eficiència del consum energètic amb solucions innovadores.
- Programar una pantalla HMI per facilitar la interacció amb el PLC.
- Controlar la distribució de l'aigua entre els pous, els dipòsits i els diversos consums de la masia.
- Gestionar les càrregues en funció de la producció d'energia solar per maximitzar l'eficiència energètica.
- Garantir un subministrament continu d'aigua per a l'habitatge i altres necessitats, utilitzant sistemes de prioritització de bombes i grups de pressió.
- Implementar diferents modes de funcionament automàtics, incloent el mode amb variador per regular la pressió de l'aigua i el mode de control de càrregues basat en la producció solar.
- Assegurar la seguretat i la integritat dels equips evitant el seu funcionament en absència d'aigua.

1.3 ABAST

L'abast d'aquest projecte té en compte:

- Desenvolupament del sistema de control de potència per a la masia Serrahima.
- Implementació del controlador lògic programable (PLC) per gestionar la distribució d'energia i aigua.
- Instal·lació i configuració del nou quadre elèctric automatitzat.
- Programació del PLC per a un control eficient de les càrregues i la producció solar.
- Implementació d'una interfície de pantalla (HMI) per facilitar la interacció amb el PLC.
- Anàlisi de la distribució de càrregues per optimitzar l'ús de l'energia solar disponible.
- Incorporació de modes de funcionament automàtics i manuals per a la gestió de l'aigua i l'energia.
- Programació de les alarmes i els sistemes de seguretat per protegir els equips i garantir la funcionalitat contínua.

L'abast d'aquest projecte no inclou:

- Càlcul de les noves proteccions elèctriques necessàries per a la instal·lació.
- Connexió definitiva amb el sistema de funcionament i posada en marxa.
- Manteniment i suport continuat després de la finalització del projecte.
- Provisió i instal·lació dels panells solars i altres components físics ja existents.
- Integració del PLC amb l'inversor solar HUAWEI SUN2000-15KTL-M0 finalment toroidal.

1.4 NORMES I REFERENCIES

1.4.1 Pàgines webs

1. Pàgina Web "GV2ME20 - Disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME - 13/18A | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME20.] Data 03/03/2024.
2. Pàgina Web "Comprar DISYUNTOR MAGNETOTERMICO13-18A ref. GV2ME20 precio 50 € (cadenzaelectric.com)" [Consulta: Informació sobre compra del disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME20.] Data 03/03/2024.
3. Pàgina Web "GV2RT20 - Disyuntor-motor magnetotérmico GV2P - 13/18A PCAE | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el disyuntor-motor magnetotérmico GV2P GV2RT20.] Data 03/03/2024.
4. Pàgina Web "Disyuntor de motor magnetotérmico, 13-18A | CDM-ME20 (grupotemper.com)" [Consulta: Característiques del disyuntor de motor magnetotérmico CDM-ME20.] Data 03/03/2024.
5. Pàgina Web "Automático para protección de motores 13/18A GV2ME20 de Schneider (manomano.es)" [Consulta: Informació sobre el automático para protección de motores GV2ME20.] Data 03/03/2024.
6. Pàgina Web "GV2ME206 - TeSys GV2 - Disyuntor magnetotérmico - 13...18 A - terminales cerrados | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el disyuntor magnetotérmico TeSys GV2ME206.] Data 03/03/2024.
7. Pàgina Web "GV2ME16 - Disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME - 9/14A | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME16.] Data 12/03/2024.
8. Pàgina Web "GV2ME16 - interruptor motor GV2-ME - 9-14 A - 3 P 3d - unidad de desconexión termomagnética | Schneider Electric México (se.com)" [Consulta: Detalls sobre el interruptor motor GV2-ME16.] Data 12/03/2024.

Memòria Descriptiva

9. Pàgina Web "GV2ME16 - Schneider Electric - Interruptor de Circuito, Protección de Motor, Termomagnético (newark.com)" [Consulta: Informació sobre l'interruptor de Circuito GV2ME16.] Data 12/03/2024.
10. Pàgina Web "GV2ME14 - Disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME - 6/10A | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el disyuntor de motor magnetotérmico GV2ME14.] Data 12/03/2024.
11. Pàgina Web "GV2ME14 - Interruptor de motor termomagnético GV2 ajustable de 6A a 10A, 690 VCA, 3 polos, 100kA, conexión por tornillo | Schneider Electric México (se.com)" [Consulta: Característiques del interruptor de motor termomagnético GV2ME14.] Data 25/03/2024.
12. Pàgina Web "GV2ME14 - Guardamotor termomagnético Tesys Deca 6-10A pulsador | Schneider Electric Argentina (se.com)" [Consulta: Informació sobre el guardamotor termomagnético Tesys Deca GV2ME14.] Data 25/03/2024.
13. Pàgina Web "A9F79210 - Interruptor magnetotérmico; Acti9 iC60N; 2P; 10 A; curva C; 66000 A/10 kA | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Característiques de l'interruptor magnetotérmico Acti9 iC60N A9F79210.] Data 25/03/2024.
14. Pàgina Web "A9F74210 - Acti9 interruptor termomagnético IC60N 2X10A CURVA C | Schneider Electric México (se.com)" [Consulta: Informació sobre l'actuador termomagnético Acti9 A9F74210.] Data 5/04/2024.
15. Pàgina Web "Magnetotérmico SCHNEIDER 1P+N 10A curva C 6000 A A9K17610 iCK60N (gruporp.es)" [Consulta: Informació sobre el magnetotérmico SCHNEIDER 1P+N 10A curva C.] Data 05/04/2024.
16. Pàgina Web "INTERRUPTOR AUTOMÁTICO MAG IC60N 1P 10A A9F79110 SCHNEIDER (eriacomponentes.es)" [Consulta: Detalls sobre l'interruptor automàtic MAG IC60N 1P 10A.] Data 05/04/2024.
17. Pàgina Web "¿Qué son los contactos auxiliares iOF e iSD de los magnetotérmicos modulares en carril DIN? | Schneider Electric España" [Consulta: Detalls sobre magnetotérmicos.] Data 05/04/2024.
18. Pàgina Web "A9A26924 - Acti9, Auxiliary contact, Acti9, iOF, 1 OC, AC/DC | Schneider Electric Australia (se.com)" [Consulta: Informació sobre el contacte auxiliar Acti9 iOF A9A26924.] Data 18/04/2024.
19. Pàgina Web "A9A26924 - Acti 9 - Auxiliary contact iOF - 1 C/O - AC/DC | Schneider Electric UK (se.com)" [Consulta: Característiques del contacte auxiliar Acti 9 iOF A9A26924.] Data 02/04/2024.
20. Pàgina Web "A9A26924 - Contacto auxiliar de señalización; Acti9 iOF; abierto/cerrado | Schneider Electric España" [Consulta: Detalls sobre el contacte auxiliar de senyalització Acti9 iOF.] Data 02/04/2024.
21. Pàgina Web "21. LC1D32BD - Contactor Tesys D - 3P(3 NA) - AC-3 - <= 440 V 32 A - 24 V CC bobina | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el contactor Tesys D LC1 Data 02/04/2024.
22. Pàgina Web "LC1D32BD - TeSys D - Contactor - 3P AC-3 - <=440 V 32 A - bobina 24 VCD - Antip | Schneider Electric México (se.com)" [Consulta: Informació sobre el contactor TeSys D LC1D32BD.] Data 02/04/2024.
23. Pàgina Web "LC1DT25BD - Contactor Tesys D - 4P(4 NA) - AC-1 - <= 440 V 25 A - 24 V CC bobina standard | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Detalls sobre el contactor Tesys D LC1DT25BD.] Data 13/04/2024.
24. Pàgina Web "LC1D25BL - Contactor Tesys D - 3P(3 NA) - AC-3 - <= 440 V 25 A - 24 V CC bobina | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el contactor Tesys D LC1D25BL.] Data 13/04/2024.
25. Pàgina Web "LC1D12BD - Contactor Tesys D - 3P(3 NA) - AC-3 - <= 440 V 12 A - 24 V CC bobina | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Característiques del contactor Tesys D LC1D12BD.] Data 13/04/2024.
26. Pàgina Web "LC1D12BD - Contactor TeSys D 3P AC-3 440V 12A Bobina 24 VDC | Schneider Electric Colombia (se.com)" [Consulta: Informació sobre el contactor TeSys D LC1D12BD.] Data 13/04/2024.
27. Pàgina Web "RUMC32BD - Relé universal 3nanc 10a led 24vdc | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Detalls sobre el relé universal RUMC32BD.] Data 13/04/2024.
28. Pàgina Web "RUMC31BD - Relé universal 3nanc 10a 24vdc | Schneider Electric España (se.com)" [Consulta: Informació sobre el relé universal RUMC31BD.] Data 13/04/2024.

29. Pàgina Web "RELÉ UNIV.3NANC 10A LED 24VDC RUMC32BD SCHNEIDER ELECTRIC RUMC32BD (manomano.es)" [Consulta: Característiques del relé universal RUMC32BD.] Data 03/03/2024.
30. Pàgina Web "Detalles del producto - Global eBusiness - Siemens WW" [Consulta: Informació sobre productes Siemens.] Data 13/04/2024.
31. Pàgina Web "Siemens CPU 1214C - 6ES7214-1BG40-0XB0 | Automation24" [Consulta: Característiques de la CPU 1214C de Siemens.] Data 03/03/2024.
32. Pàgina Web "CPU 1214C - Industry Mall - Siemens WW" [Consulta: Informació sobre CPU 1214C a Industry Mall de Siemens.] Data 28/04/2024.
33. Pàgina Web "Material y Equipo Eléctrico Gastelum y GastelumPLC CPU 1214C AC/DC/RLY 14DI 24VDC/10DQ RLY/2AI 0-10 V ALIM 120-220VAC" [Consulta: Detalls del PLC CPU 1214C a Gastelum y Gastelum.] Data 28/04/2024.
34. Pàgina Web "Siemens Simatic S7-1200 CPU 1214C- PLC-City" [Consulta: Informació sobre Siemens Simatic S7-1200 CPU 1214C a PLC-City.] Data 28/04/2024.
35. Pàgina Web "Detalles del producto - Industry Mall - Siemens Spain" [Consulta: Detalls del producte a Industry Mall de Siemens Spain.] Data 28/04/2024.
36. Pàgina Web "Product Details - Industry Mall - Siemens WW" [Consulta: Informació sobre productes a Industry Mall de Siemens WW.] Data 28/04/2024.
37. Pàgina Web "<https://www.veto.cl/presostato-diferencial-ajustable-t0505025/p>" [Consulta: Detalls sobre el presostat diferencial ajustable.] Data 10/05/2024.
38. Pàgina Web "<https://www.gometrics.net/producto/presostato-termostato-electronico-de-proceso-excela/>" [Consulta: Informació sobre el presostat termostat electrònic.] Data 10/05/2024.
39. Pàgina Web "Módulo de entradas digitales SM 1221 - Global eBusiness - Siemens WW" [Consulta: Informació sobre mòduls d'entrada digitals Siemens.] Data 10/05/2024.
40. Pàgina Web "Siemens SM 1221 DC - 6ES7221-1BF32-0XB0 | Automation24" [Consulta: Detalls del mòdul d'entrades digitals SM 1221 de Siemens.] Data 10/05/2024.
41. Pàgina Web "SM 1221 digital input modules - Industry Mall - Siemens WW" [Consulta: Informació sobre mòduls d'entrada digitals a Industry Mall de Siemens WW.] Data 10/05/2024.
42. Pàgina Web "6ES7221-1BH32-0XB0 (quicktimeonline.com)" [Consulta: Detalls sobre el mòdul d'entrada digital 6ES7221-1BH32-0XB0.] Data 23/05/2024.
43. Pàgina Web https://www.manomano.es/p/bomba-centrifuga-multicelular-niza-6-08-15-cv-has-a-52711912?model_id=54763322 [Consulta: Detalls sobre la bomba.] Data 23/05/2024.
44. Pàgina Web https://habitium.com/es/bombas-de-agua/412891-bomba-de-agua-de-superficie-horizontal-prisma-35-n-5-m-espa.html?_gl=1*1vtn3u*_up*MQ..&gclid=Cj0KCQjw0_WyBhDMARIsAL1Vz8vzG0dkW6IKbNB7Ic5BK16NSBHJKvkRZ11M0jaG-hDI7SWrsvUCi4QaAlnpEALw_wcB [Consulta: Detalls sobre la bomba.] Data 23/05/2024.

1.5 INSTAL·LACIÓ

1.5.1 Definicions

1.5.1.1 Disjuntor de motor magnetotèrmic

Un disjuntor de motor magnetotèrmic, també conegut com a interruptor magnetotèrmic: és un dispositiu de protecció utilitzat en circuits el seu funcionament es basa en dos dels efectes produïts per la corrent elèctrica d'un circuit, el magnètic i el tèrmic (efecte Joule).

El dispositiu consta de dues parts, un electroimant i una làmina bimetàl·lica, connectades en sèrie i per les quals circula el corrent que va cap a la càrrega.

Protecció Magnètica: Monitoritza la corrent elèctrica que passa pel circuit del motor. En cas de curtcircuit, d'un augment sobtat del corrent per sobre del límit seguretat i en aquest punt, l'electroimant crea una força que, obre el contacte actuant de forma ràpida per interrompre el flux de corrent, protegint el motor de danys causats per aquestes faltes.

Protecció Tèrmica: A més de la protecció magnètica, aquests disjuntors també tenen un component tèrmic que monitoritza la temperatura del motor, mitjançant una làmina bimetàl·lica que, en escalfar-se per sobre d'un determinat límit, que es deforma i provoca l'obertura del contacte. Aquesta part és l'encarregada de protegir de corrents que, encara que són superiors als permesos per la instal·lació, no arriben al nivell d'intervenció del dispositiu magnètic, protegint el motor i la instal·lació contra danys.

A més el disjuntor està proveït d'una palanca que permet la desconexió manual del corrent i el rearmament del dispositiu automàtic quan s'ha produït una desconexió. Es diu que un interruptor és de tall omnipolar quan interromp el corrent a tots els conductors actius, és a dir les fases i el neutre si està distribuït. Les principals característiques que defineixen un interruptor magnetotèrmic són l'amperatge, el nombre de pols, el poder de tall i el tipus de corba de tret (B,C,D,MA)1.

En resum, el disjuntor de motor magnetotèrmic és essencial per protegir motors elèctrics contra sobrecàrregues, curtcircuits i sobrecaentament, garantint el funcionament segur i fiable dels equips elèctrics en diverses aplicacions industrials i comercials.

1.5.1.2 Transductor de corrent

Un transductor de corrent és un dispositiu que converteix la corrent elèctrica d'un circuit en un senyal analògic o digital que pot ser mesurat o processat per altres equips. El seu funcionament es basa en principis electromagnètics o l'efecte Hall, la corrent que es vol mesurar passa a través d'un conductor pla col·locat dins d'un camp magnètic generat per un imant permanent o un electroimant. L'efecte Hall produeix una diferència de potencial al conductor proporcional a la corrent que el travessa. Aquesta diferència de potencial és detectada per un sensor Hall, convertida en una tensió de sortida, i finalment processada per obtenir la corrent original.

1.5.2 Components

1.5.2.1 Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 13/18A

El GV2ME - 13/18A és un disjuntor de motor magnetotèrmic de 3 pols (3P) amb un corrent nominal ajustable de 13 a 18 A i una tensió nominal de 690 V. Aquest disjuntor està dissenyat per a aplicacions de motors trifàsics. Proporciona protecció magnetotèrmica, amb un disparador magnètic a $13 \times I_n$ i una capacitat de tall I_{cu} de 15 kA a 400 V. La connexió es realitza mitjançant terminals de cargol.

Algunes característiques importants del GV2ME - 13/18A són:

- **Rang de regulació tèrmica:** Ajustable entre 13 i 18 A, permetent la protecció precisa segons les necessitats del motor.
- **Protecció magnètica:** Disparador magnètic configurat per activar-se a 13 vegades el corrent nominal, oferint protecció immediata contra curtcircuits.
- **Capacitat de tall:** 15 kA a 400 V, assegurant la protecció adequada en cas de faltes greus.
- **Instal·lació i operació:** Fàcil instal·lació i operació gràcies als terminals de cargol multiestàndard.
- **Certificacions:** Compleix amb diverses normes internacionals com IEC, UL, CSA, CCC, EAC, Marine, i ATEX, assegurant la conformitat amb estàndards de qualitat i seguretat.
- **Green Premium:** Compatible amb la norma Green Premium (RoHS/REACH), promovent la sostenibilitat i el respecte al medi ambient.

Aquest disjuntor és part de la gamma TeSys de Schneider Electric, i és adequat per a aplicacions com ara el control de marxa/aturada per polsador amb una garantia de 100.000 cicles AC-3.



Figura 6: Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 13/18A

1.5.2.2 Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 9/14

El GV2ME - 9/14 és un disjuntor de motor magnetotèrmic de 3 pols (3P) amb un corrent nominal ajustable entre 9 i 14 A i una tensió nominal de 690 V. Aquest disjuntor està dissenyat per a aplicacions de motors trifàsics. Proporciona protecció magnetotèrmica, amb un disparador magnètic i una capacitat de tall adequada per garantir la seguretat i la protecció dels motors.

Algunes característiques importants del GV2ME - 9/14 són:

- **Rang de regulació tèrmica:** Ajustable entre 9 i 14 A, permetent la protecció precisa segons les necessitats del motor.
- **Protecció magnètica:** Disparador magnètic configurat per activar-se a un corrent elevat, oferint protecció immediata contra curtcircuits.
- **Capacitat de tall:** Alta capacitat de tall, assegurant la protecció adequada en cas de faltes greus.
- **Instal·lació i operació:** Fàcil instal·lació i operació gràcies als terminals de cargol multiestàndard.
- **Certificacions:** Compleix amb diverses normes internacionals com IEC, UL, CSA, CCC, EAC, Marine, i ATEX, assegurant la conformitat amb estàndards de qualitat i seguretat.
- **Green Premium:** Compatible amb la norma Green Premium (RoHS/REACH), promovent la sostenibilitat i el respecte al medi ambient.

Aquest disjuntor és part de la gamma TeSys de Schneider Electric, i és adequat per a aplicacions com ara el control de marxa/aturada per polsador amb una garantia de 100.000 cicles AC-3.



Figura 7: Disjuntor de motor magnetotèrmic GV2ME - 9/14

1.5.2.3 Disjuntor de motor magnetotèrmic Telemecanique GV2ME14.

El disjuntor de motor magnetotèrmic Telemecanique GV2ME14 és un component essencial en sistemes elèctrics industrials que requereixen protecció per als motors trifàsics. Amb una capacitat de corrent nominal de 14 A i una tensió nominal de 690 V, aquest disjuntor proporciona una protecció fiable i eficient contra sobrecàrregues i curtcircuits.

Algunes característiques destacades del Telemecanique GV2ME14 són:

- **Protecció magnetotèrmica:** Ofereix protecció tant magnètica com tèrmica, activant-se automàticament en cas de sobrecàrrega o curtcircuit per evitar danys als motors.
- **Ajustable:** Amb un rang de regulació tèrmica de 9 a 14 A, aquest disjuntor permet adaptar-se a les necessitats específiques del motor, proporcionant una protecció precisa i eficaç.
- **Connexió segura:** Els terminals de connexió faciliten una instal·lació segura i fiable, assegurant una connexió elèctrica adequada i evitant problemes de connectivitat.
- **Certificacions:** Homologat segons diverses normatives internacionals, el Telemecanique GV2ME14 compleix amb els estàndards de qualitat i seguretat més exigents de la indústria.
- **Compatibilitat:** És compatible amb una àmplia gamma d'aplicacions industrials i sistemes elèctrics, oferint una solució versàtil per a la protecció dels motors en diverses configuracions.

En conclusió, el Telemecanique GV2ME14 destaca com una opció excepcional per a la protecció dels motors trifàsics en entorns industrials, proporcionant una protecció eficient, personalitzada i segura, alhora que contribueix a mantenir la fiabilitat i la integritat del sistema elèctric de la instal·lació.



Figura 8: Disjuntor de motor magnetotèrmic Telemecanique GV2ME14.

1.5.2.4 Schneider iC60N C10A

El Schneider iC60N C10A és un interruptor automàtic magnetotèrmic dissenyat per a la protecció de circuits contra sobrecàrregues i curtcircuits. Aquest model és ideal per a aplicacions en entorns residencials, comercials i industrials amb necessitats de corrent moderat.

- **Pols:** Disponible en versions de 1P, 2P, 3P i 4P.
- **Corrent nominal:** 10 A.
- **Tensió nominal:** 240/415 V AC.
- **Curva de dispar:** Curva C (dispar instantani entre 5-10 vegades el corrent nominal).
- **Capacitat de tall:** 10 kA segons IEC/EN 60898-1.
- **Fàcil instal·lació:** Disposa de caragols multiestàndard que faciliten el muntatge i la connexió.
- **Connexió elèctrica segura:** Els terminals de cargol garanteixen una connexió duradora i segura.
- **Certificacions:** Compleix amb diverses normes internacionals com IEC/EN 60898-1 i IEC/EN 60947-2.
- **Sostenibilitat:** Compleix amb la norma Green Premium (RoHS/REACH), assegurant que és un producte ecològic.
- **Gamma:** Forma part de la gamma Acti9, coneguda per la seva fiabilitat i eficiència en la protecció de circuits.

Aquest interruptor és ideal per protegir circuits d'il·luminació, endolls i altres aplicacions amb una càrrega de corrent moderada, garantint una protecció eficaç contra sobrecàrregues i curtcircuits.



Figura 9: Schneider iC60N C10A

1.5.2.5 Schneider iOF

El Schneider iOF és un interruptor automàtic modular de la sèrie iOF de Schneider Electric, dissenyat per proporcionar una protecció eficient i fiable contra sobrecàrregues i curtcircuits en instal·lacions elèctriques. Aquest interruptor ofereix una solució versàtil per a diverses aplicacions residencials, comercials i industrials, garantint un funcionament segur i un rendiment òptim del sistema elèctric.

Principals característiques del Schneider iOF:

- **Protecció contra sobrecàrregues i curtcircuits:** L'iOF ofereix una protecció eficaç per als circuits elèctrics, detectant i interrompent automàticament el flux de corrent en cas de sobrecàrrega o curtcircuit, evitant així danys en els equips i riscos de seguretat.
- **Dispositiu modular:** Amb un disseny modular, l'iOF es pot instal·lar fàcilment en quadres elèctrics o caixes de distribució existents, permetent una integració senzilla en diverses configuracions d'instal·lació.
- **Operació automàtica:** L'iOF està dissenyat per funcionar de manera totalment automàtica, proporcionant una protecció continua i sense necessitat d'intervenció manual en cas d'incident elèctric.
- **Compatibilitat:** Compatible amb una àmplia gamma de sistemes elèctrics i equips, l'iOF és una opció versàtil per a aplicacions residencials, comercials i industrials.
- **Conformitat amb normatives:** Homologat conforme a les normatives i estàndards de seguretat elèctrica internacionals, garantint el compliment dels requisits legals i normatius en les instal·lacions elèctriques.

En resum, el Schneider iOF ofereix una solució segura, fiable i versàtil per a la protecció dels circuits elèctrics en una àmplia gamma d'aplicacions. Amb el seu disseny modular, operació automàtica i conformitat amb les normatives, és una elecció ideal per a professionals de l'electricitat i usuaris que busquen una protecció elèctrica eficient i de confiança.



Figura 10: Schneider iOF

1.5.2.6 Schneider LC1 D32 BD

El Schneider LC1 D32 BD és un contactor de 3 pols (3P) dissenyat per a aplicacions industrials que requereixen el control de motors trifàsics. Amb una capacitat de corrent nominal de 32 A i una tensió nominal de 690 V AC, aquest contactor ofereix un rendiment fiable i una protecció efectiva per als motors en una àmplia gamma d'entorns industrials.

Algunes de les seves característiques rellevants inclouen:

- Polivalència: Adequat per al control de motors trifàsics en diversos entorns industrials, com maquinària, equips de climatització, sistemes de bombeig, entre altres.
- Qualitat i durabilitat: Fabricat amb materials de primera qualitat i subjecte a estrictes controls de qualitat, assegurant una operació fiable i una llarga vida útil.
- Connexió senzilla: Disposa de terminals de connexió fàcils de usar, facilitant la seva instal·lació i manteniment.
- Homologació normativa: Compliment de les normatives internacionals de seguretat i qualitat, garantint una implementació conforme als estàndards de la indústria.
- Versatilitat d'aplicació: Compatible amb una àmplia gamma d'aplicacions industrials, des de petites màquines fins a sistemes de control de grans motors.

En resum, el Schneider LC1 D32 BD és una solució de confiança per al control de motors en entorns industrials exigents, oferint una combinació de rendiment, durabilitat i facilitat d'ús.



Figura 11: Schneider LC1 D32 BD

1.5.2.7 Schneider LC1 D25 BD

El Schneider LC1 D25 BD és un contactor de 3 pols (3P) desenvolupat específicament per a aplicacions industrials que requereixen el control eficient de motors trifàsics. Amb una capacitat de corrent nominal de 25 A i una tensió nominal de 690 V AC, aquest contactor ofereix un rendiment robust i una protecció fiable per als motors en una àmplia gamma d'entorns industrials.

Algunes de les característiques destacades del Schneider LC1 D25 BD inclouen:

- **Versatilitat aplicativa:** Aquest contactor és apte per al control de motors trifàsics en una àmplia varietat d'entorns industrials, incloent-hi maquinària, equips de climatització, sistemes de bombament i altres aplicacions relacionades amb el control de motors.
- **Durabilitat i qualitat de construcció:** Fabricat amb materials de primera qualitat i sotmès a rigorosos controls de qualitat, el Schneider LC1 D25 BD ofereix una operació fiable i una llarga vida útil, fins i tot en les condicions més exigents de l'entorn industrial.
- **Facilitat d'instal·lació i manteniment:** Equipat amb terminals de connexió pràctics i fàcils d'utilitzar, aquest contactor permet una instal·lació i manteniment eficients, reduint el temps d'inactivitat i optimitzant el rendiment del sistema.
- **Homologació normativa:** Complint amb les normatives internacionals de seguretat i qualitat, el Schneider LC1 D25 BD garanteix una implementació conforme als estàndards més elevats de la indústria, proporcionant tranquil·litat als usuaris en termes de fiabilitat i seguretat.

En conclusió, el Schneider LC1 D25 BD és una elecció fiable i eficient per al control de motors en entorns industrials, combinant un rendiment excepcional amb una construcció robusta i una facilitat d'ús excepcional.



Figura 12: Schneider LC1 D25 BD

1.5.2.8 Schneider LC1D12BD

El Schneider LC1D12BD és un contactor de 3 pols (3P) dissenyat per a aplicacions industrials que requereixen el control de motors. Té una capacitat de corrent nominal de 12 A i una tensió nominal de 690 V AC. Aquest contactor ofereix un rendiment fiable i una protecció eficaç per als motors en diverses aplicacions.

Algunes característiques clau del Schneider LC1D12BD inclouen:

- **Polivalent:** Adequat per al control de motors trifàsics en una àmplia gamma d'aplicacions industrials.
- **Alta qualitat:** Fabricat amb materials duradors i de qualitat per a una llarga vida útil i un rendiment òptim.
- **Connexió fàcil:** Disposa de terminals de connexió fàcils de usar per a una instal·lació senzilla i segura.
- **Certificacions:** Compliment de normes internacionals de qualitat i seguretat, assegurant la conformitat amb els estàndards de la indústria.
- **Compatibilitat:** Compatible amb una àmplia gamma d'aplicacions i sistemes elèctrics industrials.

El Schneider LC1D12BD és una solució robusta i de confiança per al control de motors en entorns industrials. Amb el seu disseny durador i el seu rendiment estable, està dissenyat per satisfer les exigents demandes de diverses aplicacions industrials.



Figura 13: Schneider LC1D12BD

1.5.2.9 Schneider RUMC32BD

El Schneider RUMC32BD és un relé universal, concebut per a l'ús en aplicacions industrials i comercials que requereixen un control fiable i eficaç de sistemes elèctrics de potència. Amb una capacitat de corrent nominal de 32 A i una tensió nominal de 690 V AC, aquest dispositiu ofereix un rendiment excepcional i una protecció robusta per als sistemes elèctrics en què s'implementa.

Destacant algunes de les seves característiques distintives:

- **Fiabilitat i durabilitat:** Fabricat amb materials de primera qualitat i sotmès a rigorosos controls de qualitat, garantint una operació fiable i una llarga vida útil en diverses condicions ambientals.
- **Funcionalitat versàtil:** Adequat per al control i protecció de motors, sistemes de distribució elèctrica i altres dispositius en un ampli espectre d'entorns industrials.
- **Disseny eficient:** Incorpora una tecnologia avançada i un disseny ergonòmic que facilita la seva instal·lació, manteniment i operació.
- **Conformitat normativa:** Homologat segons les més exigents normatives internacionals de seguretat i qualitat, assegurant una implementació conforme als estàndards de la indústria.
- **Interoperabilitat:** Compatibilitat amb una àmplia gamma d'equips i sistemes elèctrics, oferint una solució versàtil i integrable en diferents configuracions.

Amb el Schneider RUMC32BD, les empreses poden assegurar un funcionament eficient dels seus sistemes elèctrics, garantint alhora la seguretat i la fiabilitat de les seves operacions.



Figura 14: Schneider RUMC32BD

1.5.2.10 Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY

El Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY és un controlador programable de la sèrie SIMATIC S7-1200, destinat a aplicacions industrials que requereixen un control i una supervisió precisos. Aquest dispositiu compacte ofereix una combinació equilibrada de potència de processament, connectivitat versàtil i facilitat d'ús, el que el converteix en una elecció popular per a una àmplia gamma d'aplicacions en diversos sectors industrials.

A continuació, detallarem algunes de les característiques més rellevants del Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY:

- **Connectivitat versàtil:** Aquest controlador disposa de diverses opcions de comunicació, incloent ports Ethernet integrats i interfícies de comunicació RS485, que permeten la connexió amb altres dispositius, xarxes industrials i sistemes de supervisió.
- **Fiabilitat i durabilitat:** Siemens és coneguda per la seva qualitat i fiabilitat en els productes industrials, i el CPU 1214C no fa excepció. Construït amb materials duradors i dissenyat per a un funcionament continu en entorns industrials exigents, aquest controlador ofereix una operació fiable i de llarga durada.
- **Programació i configuració senzilles:** Utilitza el programari TIA Portal (Totally Integrated Automation) de Siemens, que proporciona una interfície de programació intuïtiva i potents eines de desenvolupament. Això facilita la configuració del controlador i el desenvolupament de programes, fins i tot per a usuaris amb poca experiència en la programació de PLCs.

Pel que fa a les entrades i sortides, el Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY ofereix una combinació flexible:

- **Entrades:** Aquest controlador disposa de 14 entrades digitals que poden acceptar senyals tant de corrent continu (DC) com de corrent altern (AC). A més, el controlador incorpora dues entrades analògiques per a la connexió de sensors analògics, permetent la supervisió precisa de paràmetres com la temperatura, la pressió o el nivell en temps real.
- **Sortides:** El CPU 1214C està equipat amb 10 sortides digitals, que es poden configurar com sortides de corrent continu (DC) o sortides de relé (RLY), segons les necessitats de control del procés. Aquestes sortides són adequades per a la connexió de dispositius de control com motors, vàlvules, solenoides i altres actuadors.
- **Alimentació:** El PLC està equipat amb el seu propi transformador intern, el que permet alimentar-se directament a 230V AC, oferint així una instal·lació més senzilla i segura.

En resum, el Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY és una solució completa i eficient per al control i la supervisió de processos industrials. Amb la seva connectivitat versàtil, fiabilitat i flexibilitat en les entrades i sortides, és una elecció ideal per a una àmplia gamma d'aplicacions, proporcionant un rendiment fiable i una operació eficient en entorns industrials exigents.



Figura 15: Siemens CPU 1214C AC/DC/RLY

1.5.2.11 Siemens SM 1221 DC

El Siemens SM 1221 DC és un mòdul d'entrades digitals de la sèrie SIMATIC S7-1200, destinat a ampliar les capacitats dels controladors programables (PLC) S7-1200 en aplicacions industrials. Aquest dispositiu compacte ofereix una combinació equilibrada de funcionalitat i flexibilitat, el que el converteix en una elecció popular per a una àmplia gamma d'aplicacions en diversos sectors industrials.

A continuació, detallarem algunes de les característiques més rellevants del Siemens SM 1221 DC:

- **Entrades digitals:** Aquest mòdul disposa de variants amb 8, 16 o 32 entrades digitals, permetent una adaptació a les necessitats específiques de cada aplicació. Les entrades poden acceptar senyals de corrent continu (DC) amb una tensió nominal de 24V DC, comú en entorns industrials.
- **Indicadors LED:** Cada entrada digital està equipada amb un indicador LED que proporciona una visualització immediata de l'estat de les entrades, facilitant les tasques de diagnòstic i manteniment.
- **Connexió senzilla:** Disposa de terminals de connexió fàcils d'utilitzar, assegurant una instal·lació segura i fiable amb un contacte elèctric adequat.
- **Compatibilitat:** Totalment compatible amb els controladors de la sèrie SIMATIC S7-1200, integrant-se fàcilment al sistema i permetent una expansió modular i escalable.
- **Fiabilitat i durabilitat:** Siemens és coneguda per la seva qualitat i fiabilitat en els productes industrials, i el SM 1221 DC no fa excepció. Construït amb materials duradors i dissenyat per a un funcionament continu en entorns industrials exigents, aquest mòdul ofereix una operació fiable i de llarga durada.
- **Programació i configuració intuïtives:** Es pot configurar fàcilment utilitzant el programari TIA Portal (Totally Integrated Automation) de Siemens, que ofereix eines avançades de configuració i programació. Això facilita la integració del mòdul al sistema i el desenvolupament de programes, fins i tot per a usuaris amb poca experiència en la programació de PLCs.

En resum, el Siemens SM 1221 DC és una solució fiable i flexible per a la supervisió i el control de sistemes industrials. Amb les seves múltiples opcions d'entrades digitals, indicadors LED i compatibilitat amb els PLCs S7-1200, proporciona un rendiment fiable i

una operació eficient en entorns industrials exigents, convertint-lo en una opció ideal per a una àmplia gamma d'aplicacions.



Figura 16: Siemens SM 1221 DC

1.5.2.12 Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP

El Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP PSU6200 és una font d'alimentació de la sèrie SITOP, dissenyada per proporcionar un subministrament d'energia fiable i eficient en aplicacions industrials exigents. Aquesta font d'alimentació compacta destaca per la seva alta eficiència i robustesa.

Algunes de les característiques destacades del Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP PSU6200 inclouen:

- **Capacitat de sortida:** Proporciona una tensió de sortida de 24V DC amb una corrent nominal de 5 A, oferint una potència total de 120 W, adequada per a una àmplia varietat de dispositius industrials.
- **Eficiència energètica:** Amb un rendiment energètic de fins al 94%, redueix la dissipació de calor i millora l'eficiència global del sistema.
- **Seguretat i protecció:** Inclou protecció contra sobrecàrrega, curtcircuit i sobretensió, assegurant un funcionament fiable i protecció dels components connectats.
- **Disseny compacte:** Les seves dimensions reduïdes faciliten la integració en quadres de control i altres instal·lacions amb espai limitat.
- **Indicadors LED i diagnòstic:** Disposa d'indicadors LED per a la monitorització de l'estat de funcionament i opcions de diagnòstic avançat per identificar i resoldre problemes ràpidament.
- **Confiabilitat i durabilitat:** Construït amb materials d'alta qualitat per a un funcionament continu i fiable en entorns industrials adversos.
- **Compatibilitat:** Compatible amb altres components de la sèrie SITOP i una àmplia gamma de dispositius industrials, permetent una integració senzilla en sistemes existents.

En resum, el Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP PSU6200 és una solució excel·lent per al subministrament d'energia en aplicacions industrials, combinant alta eficiència, proteccions integrades i una construcció robusta per assegurar un rendiment fiable i segur.



Figura 17: Siemens 6EP3332-7SB00-0AX0 SITOP

1.5.2.13 El transductor de corrent SZT15-CH-10V

El transductor de corrent SZT15-CH-10V és un dispositiu dissenyat per convertir corrent altern (AC) a senyal de tensió contínua (DC), proporcionant una sortida proporcional a la corrent alterna mesurada. Aquest dispositiu és essencial en aplicacions industrials on es requereix una supervisió precisa del corrent.

A continuació, es detallen algunes de les característiques més rellevants del transductor de corrent SZT15-CH-10V:

- **Rang de mesura:** És capaç de mesurar corrents alternes (AC) en un rang de 0 a 50 A, el que el fa adequat per a una àmplia varietat d'aplicacions.
- **Sortida:** Proporciona una sortida de tensió contínua (DC) de 0 a 10 V, proporcional al corrent alterna mesurat. Aquesta sortida és fàcilment integrable amb sistemes de control i supervisió.
- **Inductor mutu:** Utilitza un principi d'inducció mútua per a la mesura de corrent, assegurant una alta precisió i fiabilitat en la conversió.
- **Precisió:** Ofereix una conversió precisa del corrent AC a un senyal DC, essent ideal per a aplicacions on la precisió és crucial.
- **Facilitat d'instal·lació:** El disseny compacte i els terminals de connexió fàcils d'utilitzar permeten una instal·lació ràpida i senzilla en quadres de control o altres entorns industrials.
- **Protecció i seguretat:** Incorpora mecanismes de protecció per assegurar el funcionament fiable del dispositiu, fins i tot en condicions adverses.

En resum, el transductor de corrent SZT15-CH-10V és una solució eficaç i precisa per a la conversió de corrent altern a senyal de tensió contínua, proporcionant una supervisió i control fiables en entorns industrials. Amb la seva alta precisió i facilitat d'instal·lació, és una opció ideal per a una àmplia gamma d'aplicacions que requereixen monitorització de corrent.



Figura 18: El transductor de corrent SZT15-CH-10V

1.5.2.14 Sondes Pous

El nivelgar Mod. C1N-MV és un dispositiu utilitzat per mesurar i controlar el nivell de líquids en diversos processos industrials. Aquest dispositiu s'utilitza principalment en aplicacions on és necessari monitorar i regular el nivell de líquid en un dipòsit o tanc.

Les seves característiques principals inclouen:

1. **Funcionament basat en tecnologia de capacitància:** Utilitza sensors de capacitància per detectar el nivell de líquid. Aquesta tecnologia ofereix una mesura precisa i fiable del nivell, independentment de les condicions ambientals.
2. **Disseny modular i versàtil:** El nivelgar Mod. C1N-MV es pot adaptar a una àmplia gamma de dipòsits i fluids, gràcies al seu disseny modular i a les opcions de configuració disponibles.
3. **Altes prestacions de seguretat i fiabilitat:** Disposa de funcions de seguretat integrades per garantir un funcionament fiable en entorns industrials exigents. Això inclou protecció contra sobretensions i protecció contra corrents inverses.
4. **Interfície d'usuari intuïtiva:** Incorpora una interfície d'usuari fàcil d'utilitzar que permet configurar i ajustar els paràmetres de funcionament de manera senzilla i eficient.
5. **Compatibilitat amb sistemes de control:** És compatible amb diversos protocols de comunicació industrial, el que permet integrar-lo fàcilment en sistemes de control de planta existents.



Figura 19: Sondes Pous

1.5.2.15 Pressòstats Excela

Excela és un presostat/termostato electrònic dissenyat per substituir els clàssics presostats mecànics per electrònics. Aquest dispositiu requereix només dos fils, el que facilita la seva instal·lació en instal·lacions existents sense necessitat de nous cablejats o modificacions costoses. Ofereix les avantatges d'un presostat mecànic (fiabilitat) amb les d'un transmissor electrònic modern (indicació local, monitorització, configuració). Es qualifica per a operacions a l'exterior segons les normatives NEMA 4X i IP66.

Les seves característiques principals inclouen una pantalla LCD, indicador LED multicolor de la condició del procés, diagnòstic intern per a la supervisió dels dispositius, i un rang de temperatura operativa ampli (-40°C a 71°C).

Les seves avantatges destaquen per la fiabilitat, robustesa i qualificació per a operacions a l'exterior, facilitat de manteniment, baixa inversió gràcies als dos fils de connexió, i la senzilla programació i configuració dels paràmetres de procés. Les seves aplicacions abasten des de l'alarma de pressió i temperatura en processos de producció fins a la protecció de maquinària en circuits hidràulics.



Figura 20: Pressòstats Excela

1.5.2.16 HUAWEI SUN2000-15KTL-M0

El HUAWEI SUN2000-15KTL-M0 és un inversor solar trifàsic fabricat per Huawei, dissenyat per a sistemes de generació d'energia fotovoltaica a gran escala. Aquí tens una descripció de les seves característiques principals:

1. **Potència de sortida:** Aquest inversor ofereix una potència de sortida de fins a 15 quilovats (kW), el que el fa adequat per a instal·lacions de mida mitjana a gran.
2. **Trifàsic:** És un inversor trifàsic, el que significa que pot gestionar la conversió d'energia en tres fases, proporcionant una major estabilitat i eficiència en sistemes de gran escala.
3. **Alta eficiència:** Ofereix una eficiència elevada en la conversió d'energia solar, ajudant a maximitzar el rendiment del sistema fotovoltaic i reduir les pèrdues energètiques.
4. **Disseny compacte i lleuger:** Malgrat la seva alta potència de sortida, el HUAWEI SUN2000-15KTL-M0 té un disseny compacte i lleuger, el que facilita la seva instal·lació i maneig.
5. **Connectivitat avançada:** Integra diverses opcions de connectivitat, inclosos ports Ethernet i RS485, per a la supervisió i el control remots del sistema fotovoltaic.
6. **Disseny durador:** Està dissenyat per ser robust i durador, amb protecció contra sobretensions, sobrecàrregues, subtensions i altres anomalies que poden afectar el funcionament del sistema solar.

En resum, el HUAWEI SUN2000-15KTL-M0 és un inversor solar trifàsic d'alta potència, eficient i fiable, dissenyat per a aplicacions comercials i industrials a gran escala.



Figura 21: HUAWEI SUN2000-15KTL-M0

1.5.2.17 KTP400 Basic PN

La KTP400 Basic PN de Siemens és una pantalla HMI compacta i eficient per a aplicacions industrials. Amb una pantalla tàctil de 4 polzades i resolució de 480 x 272 píxels, ofereix una interfície intuïtiva per a la supervisió i el control de processos. Amb connexió PROFINET integrada, facilita la comunicació amb PLCs i altres dispositius industrials.

Destaca per la seva facilitat d'ús i integració senzilla, permetent als usuaris interactuar amb el sistema de manera eficient i eficaç. A més, la seva construcció robusta i la protecció IP65 la fan adequada per a entorns industrials exigents, assegurant la seva durabilitat i fiabilitat.

Amb la capacitat de suportar diversos idiomes i una memòria de 256 KB per a projectes, la KTP400 Basic PN és una solució versàtil per a una àmplia gamma d'aplicacions industrials. Per a més informació, consulteu la pàgina oficial de Siemens.



Figura 22: KTP400 Basic PN

1.5.2.18 Bomba Centrifuga Multicel·lular Niza 6 (0,8 1,5 CV)

La bomba centrifuga multicel·lular Niza 6 (0,8 1,5 CV) de Hasa és una opció robusta i eficient per a aplicacions d'aigua potable, sistemes de reg o altres tasques de transferència de líquids. Amb una capacitat de funcionament de fins a 1,5 cavalls de potència, aquesta bomba ofereix un rendiment fiable i constant.

El model Niza 6.3, amb una potència de 0,8 CV, és ideal per a aplicacions que requereixen un flux continu de líquid a través de múltiples etapes o a través de distàncies llargues. A més, la seva connexió trifàsica facilita la integració amb sistemes elèctrics industrials existents.

La bomba Niza 6 (0,8 1,5 CV) destaca per la seva eficiència energètica i la seva construcció durable, dissenyada per resistir les condicions més exigents. Amb una facilitat d'instal·lació i manteniment, aquesta bomba és una opció popular per a aplicacions industrials, agrícoles i de construcció.



Figura 23: Bomba Centrifuga Multicel·lular Niza 6 (0,8 1,5 CV)

1.5.2.19 Bomba de aigua de superfície horitzontal Prisma 35 N 5 M ESPA

La bomba d'aigua de superfície horitzontal Prisma 35 N 5 M d'ESPA és una solució robusta i eficient per a aplicacions de bombeig d'aigua en superfície. Amb un disseny horitzontal compacte, aquesta bomba és ideal per a aplicacions residencials, agrícoles o industrials que requereixen un subministrament constant d'aigua.

Amb una potència de 5 CV, la Prisma 35 N 5 M és capaç de manejar grans volums d'aigua amb facilitat, la qual cosa la fa adequada per a tasques com l'irrigació de cultius, el subministrament d'aigua per a edificis o l'alimentació de sistemes de refrigeració industrial. Destaca per la seva construcció robusta i durable, dissenyada per resistir condicions de treball exigents i garantir una llarga vida útil. A més, el seu disseny horitzontal facilita la instal·lació i el manteniment, la qual cosa la converteix en una opció convenient per a una varietat d'aplicacions.



Figura 24: Bomba de agua de superficie horizontal Prisma 35 N 5 M ESPA

1.5.3 Muntatge Del Quadre Elèctric

El muntatge del quadre elèctric comença amb la part de potència, identificant els components i connexions del quadre antic. Un cop identificats i determinat el seu valor i funció, es busquen equivalents per renovar-los, ja que els components del quadre antic no es poden reutilitzar perquè aquest ha de mantenir-se operatiu.

A continuació, es busquen nous models o versions actualitzades de proteccions, tenint en compte que han de tenir capacitat per a ús digital o analògic per comunicar-se amb el PLC. La configuració escollida col·loca el PLC a la part superior, juntament amb l'expansió d'entrades i la font d'alimentació, deixant espai per connectar les bornes de les sondes de pou. Les sondes de pou funcionen a 230 volts, utilitzant un relé per a fer una còpia del senyal a 230 volts i convertir-la a 24 volts per poder enviar-la al PLC.



Figura 25: Part superior del quadre elèctric (control).

1.5.3.1 Segona Línia: Proteccions de Components de Potència

A la segona línia del quadre elèctric es munten els guarda motors i magnetotèrmics, ordenats d'esquerra a dreta: primer els quatre guarda motors ordenats de major a menor potència, i a continuació els magnetotèrmics, amb els tres primers destinats a les vàlvules i els dos últims a l'alimentació, la font d'alimentació de 24 volts i el PLC. Aquests dos últims són més petits, ja que són monofàsics.

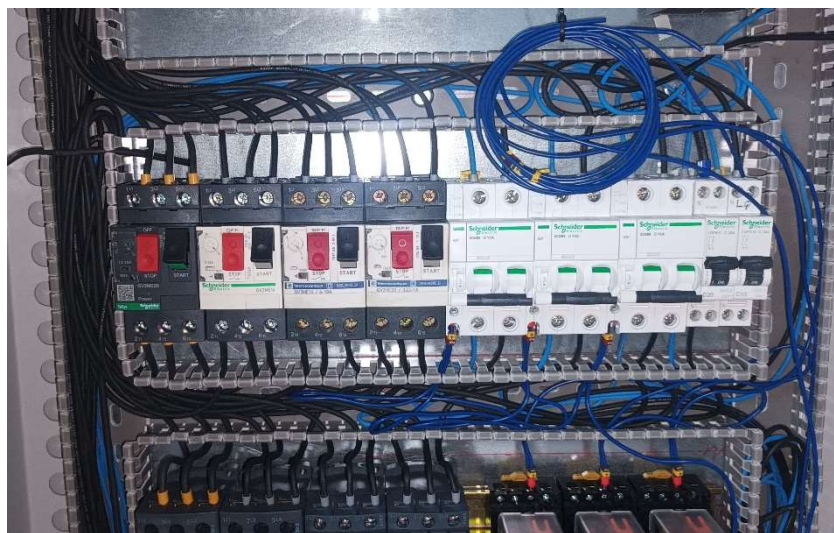


Figura 26: Proteccions dels components de potència (sense cablejat de control).

Control i Senyals de Seguretat

Com que cap dels elements de seguretat té senyal de control per si mateix, s'afegeixen interruptors o contactors automàtics. En el cas dels guarda motors, aquests es munten en una ranura superior que ja porten de fàbrica, mentre que els magnetotèrmics s'instal·len lateralment, connectant-se físicament amb la part mòbil d'aquests. Quan el magnetotèrmic canvia de posició, arrossega l'interruptor, fent que la part de control també detecti el canvi. Aquests components auxiliars s'alimenten a 24 volts i, mitjançant una senyal digital, transmeten al PLC l'estat actual de la protecció. Aquesta configuració permet generar alarmes de protecció de manera eficient. Les connexions d'aquests contactors es realitzen com a contactes normalment tancats, de manera que, en cas d'error o fallada de la protecció, s'envia al PLC una alarma activa, assegurant una resposta ràpida i precisa davant qualsevol incidència.

1.5.3.2 Tercera Línia: Actuadors

A la tercera línia es connecten els contactors i relés que activen les bombes i les vàlvules, ordenats d'esquerra a dreta: primer els quatre contactors ordenats per potència, seguits dels tres relés per a les vàlvules. El control d'aquests components es realitza mitjançant les sortides digitals del PLC, que activen i desactiven els diferents components segons el programa o les condicions establertes. A més, aquests components inclouen contactes que indiquen l'estat en què es troben, creant així una confirmació de la senyal per assegurar-se que, en cas de tenir la sortida activa, el contacte estigui realment actiu.



Figura 27: Actuadors (sense cablejat de control): contactors i relés.

1.5.3.3 Cablejat de Potència

El darrer pas consisteix en la instal·lació del cablejat de potència, distribuït a través de canaletes col·locades als laterals dels elements de protecció i control per mantenir un quadre ordenat. Això permet aconseguir un quadre net, fàcil d'analitzar i segur. Aquestes canaletes també dirigeixen tots els cables fins a un conjunt de regletes situades a la part inferior del quadre, on es realitza la connexió entre les línies dels diferents elements a alimentar o l'entrada de potència, fent paral·lels en alguns casos. A més, es deixa una entrada per a la possible instal·lació futura d'un variador de freqüència, que s'encarregaria de la gestió de la bomba 2, la de major potència.

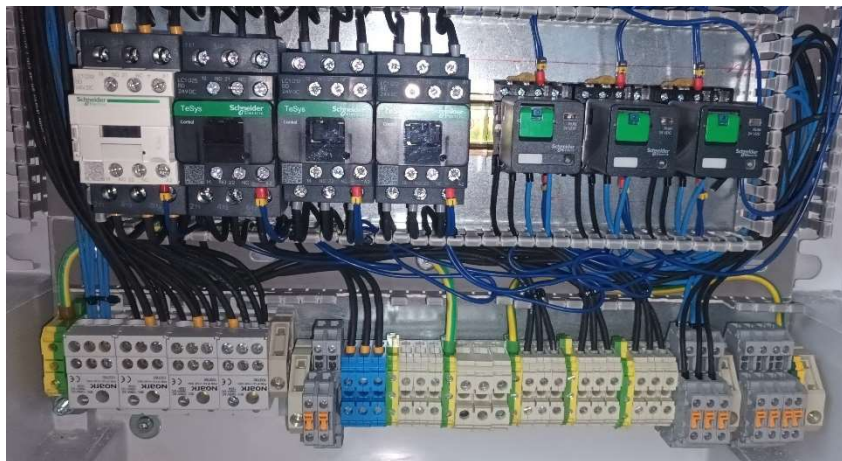


Figura 28: Conjunt de regletes on es connectarà l'entrada i sortida de potència.

1.5.3.4 Cablejat de Control

La connexió del cablejat de control es realitza seguint l'ordre de dalt a baix. S'utilitza cable de control, més fi que el de potència, per facilitar la connexió. Cada inici del cable es marca amb una etiqueta que identifica la connexió final, i a cada final de cable es posa una etiqueta amb la identificació del port d'inici. Per exemple, la connexió de control del tèrmic del pou 1 té com a inici una connexió de 24 volts, identificada amb una etiqueta que indica "Tèrmic

pou 1 entrada 21". A l'entrada, una etiqueta assenjala que aquest cable comença a la connexió de 24 volts. La sortida d'alarma del tèrmic, amb la connexió 22, porta una etiqueta que indica que s'ha de connectar a l'entrada IA1 del PLC. A l'entrada IA1, una etiqueta indica que aquesta entrada està connectada a la sortida d'alarma del tèrmic.



Figura 29: Exemple de connexió d'entrades PLC.

1.5.3.5 Ajustos Finals

Per dur a terme aquest muntatge de manera correcta, es segueixen els plànols prèviament elaborats. Encara s'han de fer alguns ajustos i intervencions en la part de potència, així com petites obres per passar les senyals dels nous sensors afegits. Això inclou sensors que encara no estan connectats, com les sondes de nivell, les boies dels dipòsits i els pressòstats.

1.5.3.6 Instal·lació de la Pantalla

L'últim element a connectar és la pantalla. Només cal fer una adaptació a la sortida de 24 volts per alimentar-la i controlar-la, i connectar-la al PLC mitjançant un cable Ethernet.

1.5.4 Gestió de la Producció Solar

Aquest projecte està dissenyat per millorar la gestió de la producció solar dels 60 panells instal·lats a la masia, assegurant que les càrregues de major potència s'activin només quan puguin consumir només l'energia produïda pels panells solars. Això es volia aconseguir mitjançant les lectures realitzades per l'inversor HUAWEI SUN2000-15KTL-M0 de 16 kW instal·lat, el qual envia les dades a través d'un router a la pàgina web oficial de Huawei.

No obstant això, aquest sistema es va descartar degut a diverses problemàtiques que es detallen a continuació. En un primer intent, es va pensar en obtenir una còpia de les dades que l'inversor enviava a través del cable Ethernet al router i utilitzar-les per al PLC. El problema va ser que, després de diversos intents de connectar l'ordinador a l'inversor i analitzar el format de les dades, no es va aconseguir que l'ordinador detectés la IP de

l'inversor. Després de fer recerca i parlar amb l'instal·lador i el comercial, es va informar que aquest model d'inversor estava capat i que no es podrien extreure dades directament.

El segon intent va consistir en extreure les dades de la pàgina web o de l'aplicació de Huawei. El problema principal era que al lloc on es troba el PLC i el quadre elèctric no hi havia connexió a internet, ja que està allunyat de la vivenda, i hauria estat necessari instal·lar un nou router. A més, la pàgina web o aplicació de Huawei requereix inici de sessió, fet que podria bloquejar qualsevol intent d'extreure dades mitjançant un script.

Finalment, es va optar per una alternativa que consistia en utilitzar un sensor de corrent, en aquest cas un transductor, que mesura la corrent que passa per una de les fases dels panells solars. Això permet saber l'energia produïda per gestionar el consum. Coneixent la potència nominal de cada una de les càrregues, només cal restar aquesta potència a la potència produïda, la qual es pot calcular sabent la tensió i la corrent. La tensió s'aproxima a 230 volts, tot i que pot variar segons l'estat de la xarxa, especialment en una masia apartada, és una aproximació acceptable.

1.6 PROGRAMACIÓ

1.6.1 VARIABLES

Variables d'Entrada (Entrades Digitals)

Control de Sensors:

Nom Variable	Adreça	Funció
Sonda_pou1	%I0.0	Aquesta es una sonda la que dona una senyal digital positiva alertant de que el pou 1 s'ha buidat.
Sonda_pou2	%I0.1	Aquesta es una sonda que igual que l'anterior dona una senyal digital positiva alertant de que el pou 2 s'ha buidat.
Boia_dip.max	%I0.2	Boia que actua com a contactor activant-se quan el conjunt dels dipòsits estan plens.
Boia_dip.min	%I0.3	Boia que actua com a contactor activant-se quan el conjunt dels dipòsits estan per sobre el mínim.
Presostat_Gp1	%I0.4	Pressostat del grup de pressió 1 que dona senyal quan la pressió es la configurada.
Presostat_Gp2	%I0.5	Pressostat del grup de pressió 2 que dona senyal quan la pressió es la configurada.
Presostat_valvules	%I0.6	Pressostat vàlvules que dona senyal quan la pressió es la configurada.

Taula 3: Sensors de Control

Confirmacions:

Nom Variable	Adreça	Funció
Con_Bomba_pou1	%I0.7	Contacte de confirmació del contactor encarregat del control de la bomba 1.
Con_Bomba_pou2	%I1.0	Contacte de confirmació del contactor encarregat del control de la bomba 2.
Con_Valbula1	%I1.1	Contacte de confirmació del relé encarregat del control de la vàlvula 1 (dipòsit).
Con_Valbula2	%I1.2	Contacte de confirmació del relé encarregat del control de la vàlvula 2 (reg).
Con_Valbula3	%I1.3	Contacte de confirmació del relé encarregat del control de la vàlvula 3 (reg).
Con_G.Pressio1	%I1.4	Contacte de confirmació del contactor encarregat del control del grup de pressió 1.
Con_G.Pressio2	%I1.5	Contacte de confirmació del contactor encarregat del control del grup de pressió 2.

Taula 4: Confirmacions actuadors

Protecció Tèrmics:

Nom Variable	Adreça	Funció
Termic_pou1	%I8.0	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de protecció de la bomba pou 1 per que en cas de falla doni senyal.
Termic_pou2	%I8.1	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de protecció de la bomba pou 2 per que en cas de falla doni senyal.
Termic_G.P.1	%I8.2	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de protecció del grup de pressió 1 per que en cas de fallo doni senyal.
Termic_G.P.2	%I8.3	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de protecció del grup de pressió 2 per que en cas de fallo doni senyal.
Termic_V1	%I8.4	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de la vàlvula 1 (dipòsit) per que en cas de fallo doni senyal.
Termic_V2	%I8.5	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de la vàlvula 2 (reg) per que en cas de fallo doni senyal.
Termic_V3	%I8.6	Tèrmic connectat a la sortida negada del interruptor automàtic de la vàlvula 3 (reg) per que en cas de fallo doni senyal.

Taula 5: Alarmes Protecció Tèrmics

Altres Controls:

Nom Variable	Adreça	Funció
Manual bomba pou 1	%M82.0	Variable auxiliar per al control manual de la bomba pou 1.
Manual bomba pou 2	% M82.1	Variable auxiliar per al control manual de la bomba pou 2.
Manual G.P 1	% M82.2	Variable auxiliar per al control manual del grup de pressió 1.
Manual G.P 2	% M82.3	Variable auxiliar per al control manual del grup de pressió 2.
Manual Valvula 1	% M82.4	Variable auxiliar per al control manual de la vàlvula 1.
Manual Valvula 2	% M82.5	Variable auxiliar per al control manual de la vàlvula 2.

Nom Variable	Adreça	Funció
Manual Valvula 3	% M82.6	Variable auxiliar per al control manual de la vàlvula 3.

Taula 6: Auxiliars Control Manual

Variables de Sortida (Sortides Digitals)

Control de Dipòsits:

Nom Variable	Adreça	Funció
Bomba_pou1	%Q0.0	Sortida del PLC connectada va al control del contactor que controla la bomba pou 1
Bomba_pou2	%Q0.1	Sortida del PLC connectada al control del contactor que controla la bomba pou 2
Grup_pres1	%Q0.2	Sortida del PLC connectada al control del contactor que controla la grup de pressió 1.
Grup_pres2	%Q0.3	Sortida del PLC connectada al control del contactor que controla la grup de pressió 2.
Valbula1	%Q0.4	Sortida del PLC connectada al control del relé que controla la vàlvula 1 (dipòsit).
Valbula2	%Q0.5	Sortida del PLC connectada al control del relé que controla la vàlvula 2 (reg).
Valbula3	%Q0.6	Sortida del PLC connectada al control del relé que controla la vàlvula 3 (reg).

Taula 7: Variables control dipòsits.

Variables Analògiques

Entrada d'Intensitat:

Nom Variable	Adreça	Funció
Intpu_Intensitat	%IW64	Variable tipo Word a la que li entra el valor que es llegeix per l'entrada 0 de les analògiques.

Taula 8: Variable Input Intensitat.

Dades d'Intensitat:

Nom Variable	Adreça	Funció
Intensitat_analogic	%MD66	Variable auxiliar tipo real utilitzada en el proses de càlcul de la potencia,

Nom Variable	Adreça	Funció
		per transformar el valor que entra a un real per poder fer els càlculs.
Intensitat analogic normalizada	%MD68	Variable auxiliar tipo real utilitzada en el proses de càlcul de la potencia, normalitza el valor que entra respecte al rang del sensor.
Intensitat	%MD70	Variable auxiliar tipo real utilitzada en el proses de càlcul de la potencia, intensitat mesurada definitiva.

Taula 9: Variables Intensitat.

Potència Trifàsica:

Nom Variable	Adreça	Funció
Potencia_trifasica	%MD72	Variable tipo real on es guarda potencia trifàsica produïda.
Potencia_restant	%MD76	Variable tipo real on es guarda potencia trifàsica restant.

Taula 10: Variable Potència Trifàsica.

Mode de Funcionament:

Nom Variable	Adreça	Funció
Mode	%MW80	Variable auxiliar tipo Word que s'utilitza per ha seleccionar el mode de funcionament, modificant la des de la pantalla HDMI.

Taula 11: Variable Mode.

Bloc d'Alarmes

Error Dipòsit Nivell Mínim:

Nom Variable	Adreça	Estat
Error diposit nivell mínim	Bool 0.0	false

Taula 12: Variable nivell mínim.

Alarmes Tèrmiques:

Nom Variable	Adreça	Estat
Alarma Tèrmic pou 1	Bool 0.1	false
Alarma Tèrmic pou 2	Bool 0.2	false
Alarma Tèrmic G.P 1	Bool 0.3	false
Alarma Tèrmic G.P 2	Bool 0.4	false

Nom Variable	Adreça	Estat
Alarma Tèrmic Valvula 1	Bool 0.5	false
Alarma Tèrmic Valvula 2	Bool 0.6	false
Alarma Tèrmic Valvula 3	Bool 0.7	false

Taula 13: Variables Alarmes.

Error Nivell Dipòsit:

Nom Variable	Adreça	Estat
Alarma pou 1 buit	Bool 1.0	false
Alarma pou 2 buit	Bool 1.1	false

Taula 14: Variables error nivell dipòsit.

1.6.2 CONTROL PLC AMB TIA PORTAL 14

Per programar la part de control del projecte, es va utilitzar el programari TIA Portal V14, juntament amb les seves extensions, com S7-PLCSIM V14. El TIA Portal V14 és una eina de programació desenvolupada per Siemens que permet crear, configurar i mantenir sistemes d'automatització industrial. Aquesta eina integra totes les funcions necessàries per al disseny d'automatismes, incloent la programació del PLC, la configuració de xarxes, la supervisió i el control de processos industrials.

L'extensió S7-PLCSIM V14 és una eina de simulació que permet provar i verificar els programes de PLC sense necessitat de tenir el maquinari físic. Aquesta simulació facilita la detecció d'errors i la validació del funcionament del programa en un entorn virtual, assegurant que el sistema funcioni correctament abans de la seva implementació real.

1.6.2.1 Arquitectura del Programa

L'arquitectura del programa de control es divideix en dos grans blocs. Primerament, hi ha la programació del control directament al PLC. D'altra banda, hi ha la programació de la pantalla HMI, que s'utilitzarà per interactuar amb el PLC sense la necessitat d'un ordinador o altra eina.

El programa principal de control està organitzat en tres blocs principals: el bloc Main, el bloc d'Inicialització i el bloc de Seguretat (Rack or station failure). A més, hi ha els blocs de Funcions, que contenen els diferents modes de funcionament i altres aplicacions. Per últim, tenim un bloc de Variables especials, que s'encarrega de gestionar les variables específiques del sistema.

Main

El bloc Main del programa de control està compost per dos segments. En el primer segment, es criden diverses funcions, incloent-hi la funció encarregada dels càlculs per gestionar les entrades analògiques. Tot seguit, en el mateix segment, s'inclouen crides a funcions que depenen del valor de la variable "mode", activant la funció corresponent mitjançant un comparador. Les opcions són les següents: quan "mode" té el valor 0, el sistema està en mode parat; quan el valor és 1, es troba en mode control de càrregues base; quan és 2, està

en control amb variador; si el valor és 3, el sistema està en mode control base; amb el valor 4, s'activa la funció de mode manual; i finalment, quan el valor és 5, s'activa la funció de control de càrregues amb variador.

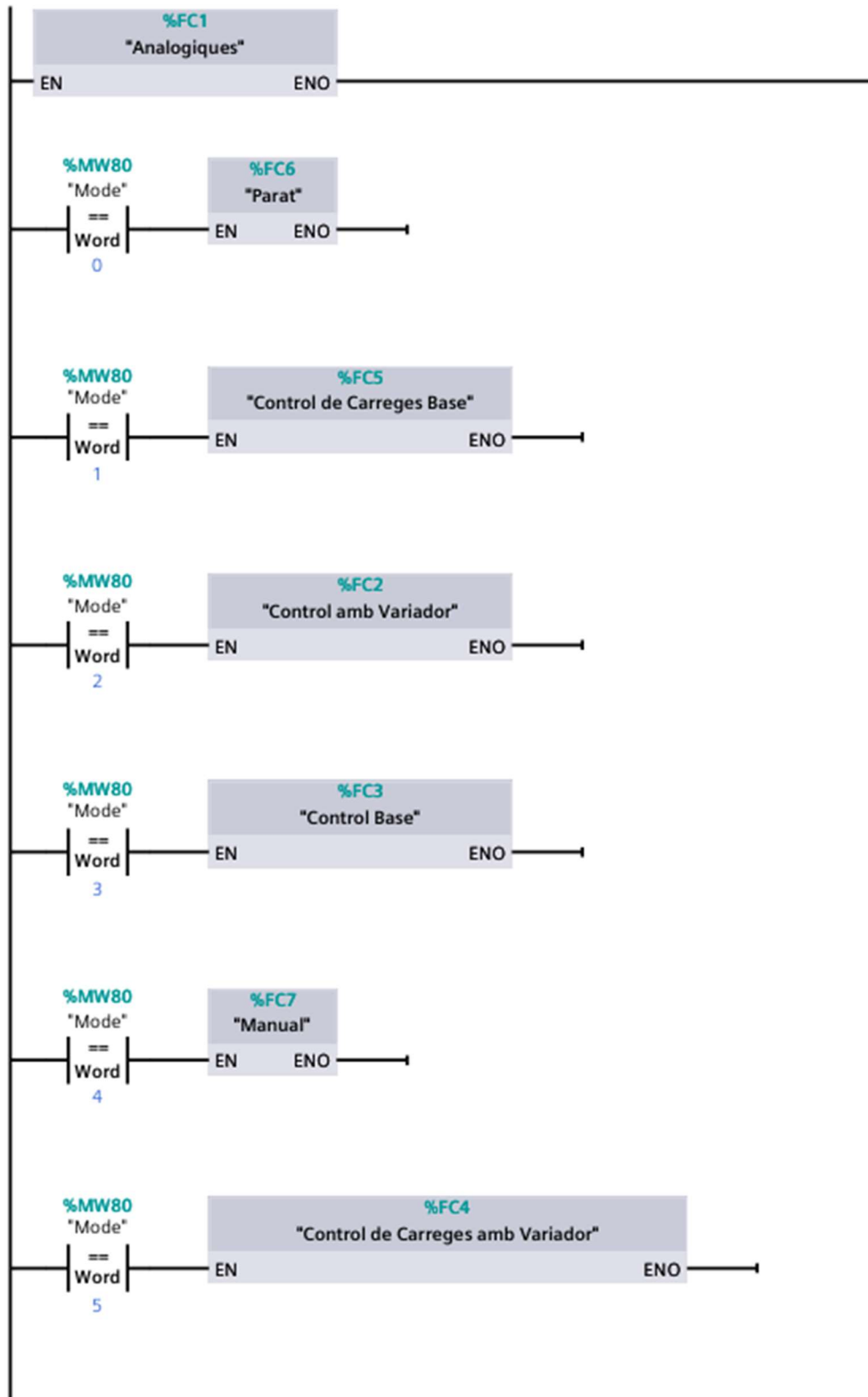


Figura 30: Segment 1: Modes del Main amb KOP de TIA Portal v14.

Memòria Descriptiva

El segon segment del bloc Main és el segment d'alarmes. Aquest segment és senzill, ja que només conté una sèrie d'entrades de sensors. Quan aquests sensors s'activen, indiquen que hi ha hagut algun error o fallada en el sistema. Aquestes entrades simplement activen les variables emmagatzemades al bloc de variables d'alarma. Algunes de les alarmes inclouen situacions com que el nivell del dipòsit sigui molt baix, que hagi saltat la protecció en algun dels diferents components del quadre, o que un dels pous s'hagi quedat sense aigua.

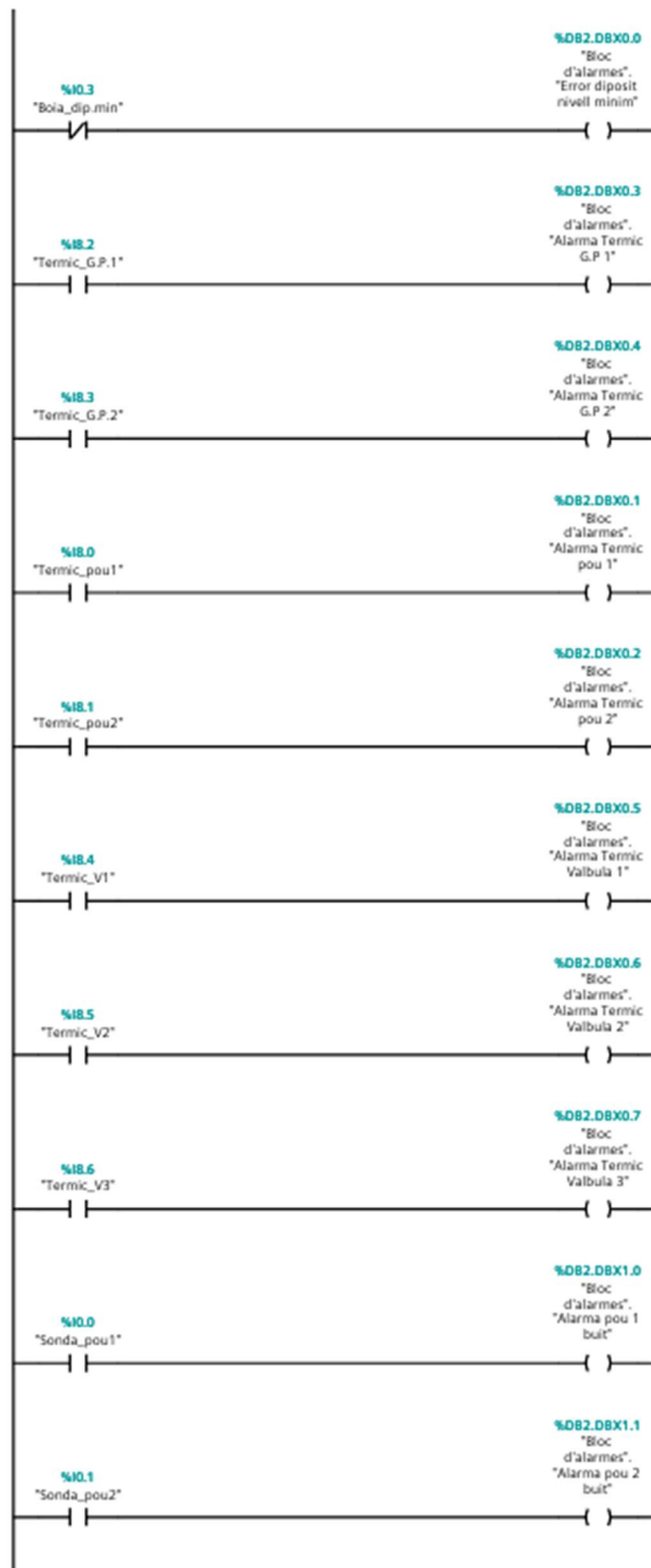


Figura 31: Segment 2: Alarmes del Main amb KOP de TIA Portal v14.

Rack or station failure

El bloc de "Rack or Station Failure" està dissenyat per supervisar l'estat de les diferents estacions o racks del sistema de control. Aquest bloc detecta i gestiona les fallades que poden ocórrer a qualsevol dels racks o estacions connectats al PLC. La seva funció principal és

Memòria Descriptiva

assegurar que el sistema pugui respondre adequadament davant qualsevol fallada de maquinari, garantint així la seguretat i la continuïtat del funcionament del sistema de control.

Quan es produeix una fallada en un rack o estació, aquest bloc genera una alarma que activa les mesures de seguretat corresponents, com ara el desconnectament de càrregues per evitar danys als equips o als processos controlats. A més, registra la naturalesa i la ubicació de la fallada per facilitar la seva diagnosi i reparació.

Aquest bloc és crucial per mantenir la integritat del sistema i assegurar que les operacions es puguin reprendre ràpidament després de solucionar qualsevol problema tècnic.

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
LADDR	HW_DEVICE			Hardware identifier
Event_Class	Byte			Event class
Fault_ID	Byte			Fault identifier
Temp				
Constant				

Figura 32: Taula de característiques del Rack o Station Failure.

Startup

El bloc "Startup" està dissenyat per gestionar les operacions que es realitzen durant l'inici del sistema de control. Aquest bloc s'executa cada vegada que el PLC es posa en marxa o es reinicia, i la seva funció principal és preparar el sistema per al seu funcionament normal assegurant que totes les condicions inicials es compleixin.

Les tasques realitzades pel bloc "Startup" inclouen:

1. **Inicialització de variables:** Configura totes les variables necessàries amb els seus valors inicials per garantir que el sistema comenci en un estat conegut i segur. En aquest cas, s'inclou el bloc d'inicialització de variables, que és molt senzill, ja que l'única variable que cal inicialitzar en aquest programa és el mode. La variable està fixada en mode parat. Per tant, l'únic que es fa és, mitjançant l'ordre "move", assignar el valor 0 a la variable "mode".

Segmento 1:



Figura 33: Segment 1: Inicialització del Startup amb KOP de TIA Portal v14.

2. **Verificació de l'estat del sistema:** Comprova que tots els components del sistema estiguin operatius i en bon estat abans de permetre l'inici de les operacions normals. Això inclou la revisió de sensors, actuadors i altres dispositius connectats.
3. **Configuració de paràmetres:** Estableix els paràmetres necessaris per al funcionament del sistema, com ara els límits de seguretat, les configuracions dels modes de funcionament i altres ajustos específics del procés.
4. **Execució de proves de diagnòstic:** Realitza una sèrie de proves per assegurar que el sistema funciona correctament. Aquestes proves poden incloure la comprovació de comunicacions entre mòduls, el funcionament dels dispositius d'entrada i sortida i altres components crítics.
5. **Activació de subrutines de seguretat:** Configura i activa totes les rutines de seguretat necessàries per assegurar que el sistema pugui operar sense risc de fallades perilloses.

En resum, el bloc "Startup" és essencial per garantir que el sistema de control comenci en un estat correcte i segur, preparant-lo per a les operacions normals i evitant problemes que podrien sorgir durant l'inici del sistema.

1.6.2.2 Configuració de Hardware

La configuració del maquinari que controlarà aquest programa és la següent: a la part de control o gestió, s'utilitzarà el PLC de Siemens CPU 1214C AC-DC-RLI amb l'extensió d'entrada de Siemens SM 1221DC. Segons l'esquema inferior, a les entrades es connectaran els diferencials de seguretat, les confirmacions de les diferents sortides i els sensors. Pel que fa a les entrades analògiques, només hi ha el sensor de corrent connectat. En la secció de les sortides o actuadors, es connectaran els contactors o relés universals, que s'encarregaran d'activar i desactivar les diferents càrregues i vàlvules. Aquesta configuració assegura un control eficient i segur del sistema, permetent la gestió òptima de les diferents operacions necessàries per al funcionament de la masia.

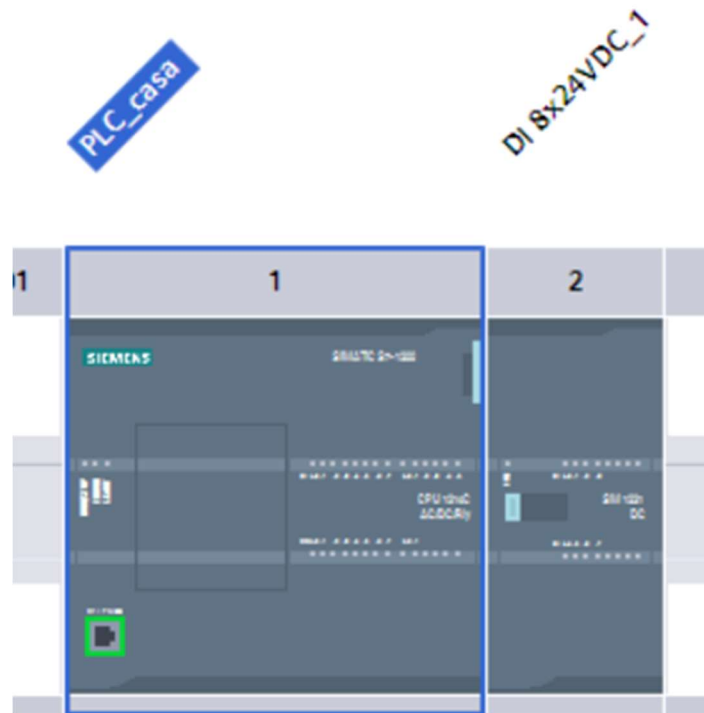


Figura 34: Esquemàtic de la connexió del PLC i l'extensió.



Figura 35: Esquemàtic de la pantalla.

1.6.2.3 Programació de Funcions Bàsiques

Analògiques

La funció Analògiques és utilitzada per calcular i gestionar la producció solar. En primer lloc, el bloc de normalització té tres paràmetres: el valor mínim detectable per l'entrada analògica (en aquest cas, '0'), la variable assignada a l'entrada (IW64, de tipus word, amb el nom d'Intensitat d'Entrada), i el valor màxim possible de l'entrada del PLC, que és de 27.648. Aquest bloc genera una sortida amb un valor de tipus real, assignat a una variable interna del PLC, tipus MD, en aquest cas la 68, anomenada Intensitat Analògica Normalitzada, per facilitar el seguiment del procés.

A continuació, s'utilitza el bloc d'escalat per adaptar el valor del senyal rebut al rang desitjat. En aquest cas, s'introdueix un rang de 0,0 a 50,0 Ampers, que és el rang del sensor d'intensitat/transductor esmentat anteriorment. En aquest bloc, també s'introdueix la variable que s'ha obtingut, Intensitat Analògica Normalitzada, i s'obté a la sortida una altra variable de tipus real, anomenada Intensitat.

Finalment, aquesta variable s'utilitza per calcular la potència trifàsica total produïda per les plaques solars. Per fer-ho, es multiplica la intensitat pel valor de 690, que s'obté de multiplicar la intensitat de fase per 3 i per la tensió de fase de 230 volts, resultant en 690 per fase.

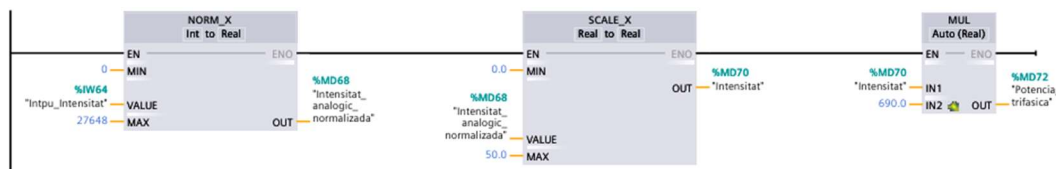


Figura 36: Segment 1: Potència trifàsica del bloc Analògic a KOP de TIA Portal v14.

En el segon segment, es copia el valor de la potència trifàsica calculada anteriorment a la variable potència restant, que representa la potència que resta després de descomptar-ne els consums de cada càrrega.

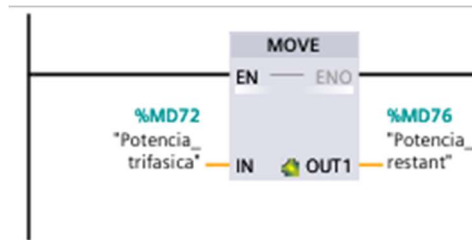


Figura 37: Segment 2: Resta de potència del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.

En el següent segment, es realitzen les restes per a cada càrrega principal, com ara les bombes dels pous i els grups de pressió. Aquesta acció es pot adaptar en cas de connectar més càrregues en el futur. Les restes es realitzen en paral·lel, tot i que podria semblar que podrien donar errors, en realitat no haurien de donar-los ja que el PLC s'executa de manera seqüencial i els components físics sempre presenten un cert retard.

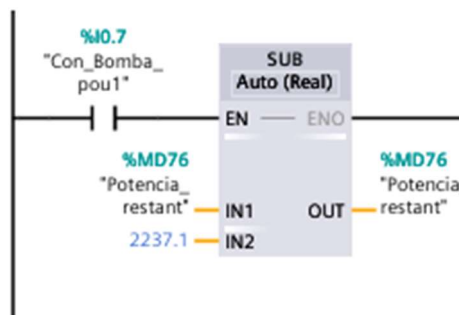


Figura 38: Segment 3: Resta de potència de la bomba del pou 1 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.

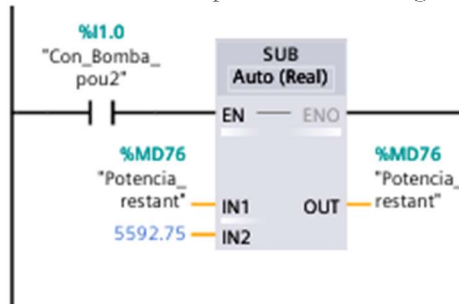


Figura 39: Segment 4: Resta de potència de la bomba del pou 2 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.

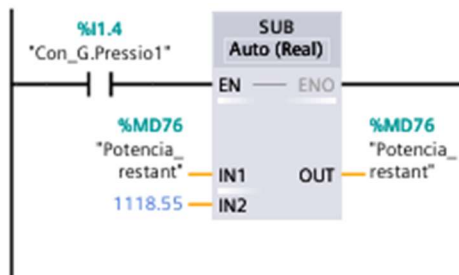


Figura 40: Segment 5: Resta de potència del Grup de pressió 1 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.

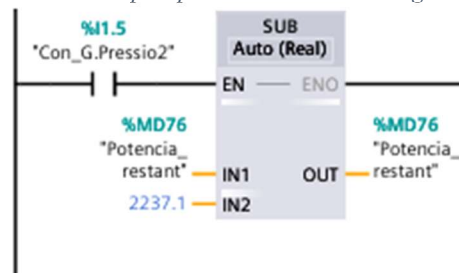


Figura 41: Segment 6: Resta de potència del Grup de pressió 2 del bloc Analògic amb KOP de TIA Portal v14.

Control Base

El control base està compost de quatre segments. En el primer segment, es controla la bomba del pou 1, que s'activarà segons els següents contactes: primer, si la boia de dipòsit màxim o ple no està activa, indicant que s'ha d'omplir el dipòsit. A continuació, s'ha de comprovar que la sonda del pou 1 no estigui activa, el que significa que hi ha aigua al pou 1 i que es pot engegar la bomba per treure-la. Finalment, cal verificar que el tèrmic del pou 1 no estigui actiu, indicant que no hi ha hagut cap problema com un sobreconsum i que es pot utilitzar la bomba.



Figura 42: Segment 1: Control de la bomba del pou 1 del control base amb KOP de TIA Portal v14.

El segon segment del control es refereix a la bomba del pou 2, que s'activarà quan la boia del dipòsit màxim estigui desactivada, indicant que necessitem aigua al dipòsit. També es comprova si la bomba del pou 1 no està funcionant, ja sigui per algun error o perquè ja no queda aigua en aquell pou. Un cop feta aquesta verificació, es comprova que la sonda del pou 2 no estigui activa, indicant que tenim aigua al pou i que podem activar la bomba. Finalment, es verifica que el tèrmic del pou 2 no estigui actiu, indicant que no hi ha problemes a la línia i que podem posar-la en marxa.

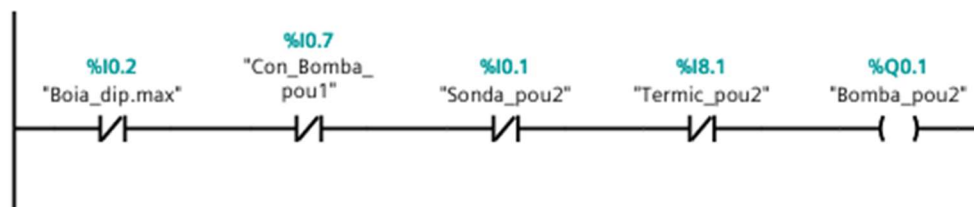


Figura 43: Segment 2: Control de la bomba del pou 2 del control base amb KOP de TIA Portal v14.

En el tercer segment, es controla el grup de pressió 1, que s'activarà mentre la boia del dipòsit al mínim estigui activa. La senyal d'arrencada la proporciona el pressòstat, quan s'activa indicant que falta pressió al sistema. Finalment, es comprova que el tèrmic del grup de pressió 1 no estigui actiu, confirmant que no hi ha cap error i es pot continuar amb el procés.



Figura 44: Segment 3: Control del grup de pressió 1 del control base amb KOP de TIA Portal v14.

En el quart i últim segment, es controla el segon grup de pressió. Aquest s'activarà de manera similar al grup de pressió 1, amb la diferència que tindrà un retard de tres minuts respecte a l'anterior per donar temps al primer grup de pressió per solucionar la manca de pressió per ell mateix. Passat aquest temps, es comprova que el pressòstat del grup de pressió 2 confirma que la pressió encara no és l'adequada i, finalment, es verifica que el tèrmic del grup de pressió 2 indiqui que no hi ha cap problema i que es pugui activar.

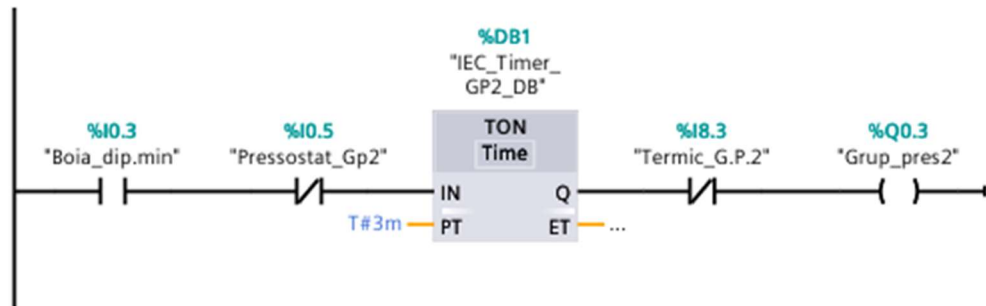


Figura 45: Segment 4: Control del grup de pressió 2 del control base amb KOP de TIA Portal v14.

1.6.2.4 Integració de Modes de Control

Control De Càrregues Base

A continuació s'explicarà el control de càrregues base. Aquest funciona de manera similar al control base, però s'hi afegeix una capa de control que verifica si hi ha suficient potència per activar les diferents càrregues. Comencem pel segment 1, on es torna a controlar la bomba del pou 1 començant per verificar si cal aigua al dipòsit amb la boia del dipòsit màxim. En cas que el dipòsit no estigui al màxim, es comprovarà si hi ha prou potència per arrancar la bomba. Si hi ha potència suficient, es faran les mateixes comprovacions que en el cas base, assegurant-se que hi ha aigua al pou i que el tèrmic no estigui connectat.

En cas que no hi hagi suficient potència, s'esperarà un temps d'uns 15 minuts, ja que la manca de potència pot ser deguda a un núvol o alguna interrupció temporal ràpida. Passats aquests 15 minuts, si encara no hi ha prou energia, es continuarà amb el procediment per engegar la bomba, ja que no es pot permetre que el dipòsit es buidi. Novament, es faran les mateixes comprovacions per assegurar que hi ha aigua al pou 1 i que el tèrmic de la bomba del pou 1 no estigui connectat.

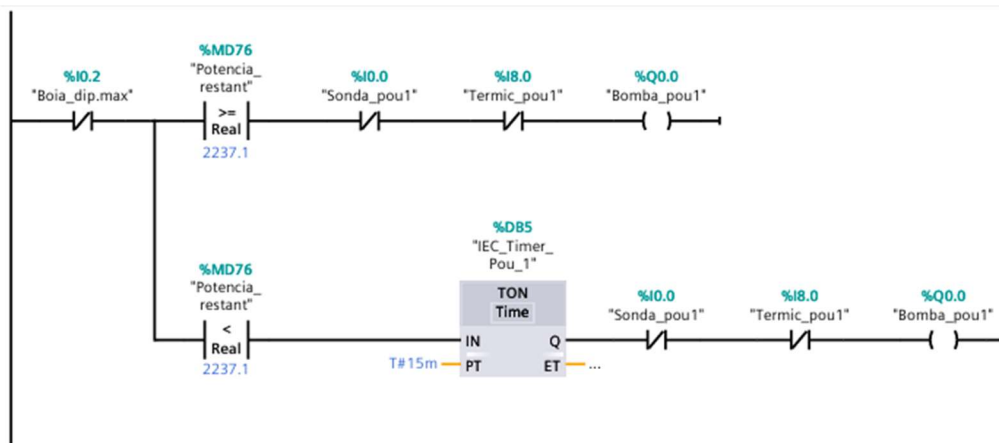


Figura 46: Segment 1: Control de la bomba del pou 1 del control de carreges base amb KOP de TIA Portal v14.

Tant en aquest segment com en el següent, la branca que conté el temporitzador per falta de potència és una branca paral·lela a la de potència suficient, en la qual les últimes condicions són iguals. Tot i que podria semblar més correcte fer-ho en un paral·lel tradicional o com s'havia dibuixat a l'esquema de contactes, aquesta versió del TIA Portal no permet fixar un

temporitzador en paral·lel a una branca de comparació, donant errors. Per això, es van crear dues branques que, tot i ser iguals, garanteixen el correcte funcionament del sistema.

En aquest segon segment, s'encarrega del control de la bomba del Pou 2, que té un funcionament molt similar al del primer segment. Primer, es comprova si hi ha aigua al dipòsit. Un cop confirmada la necessitat d'aigua, es verifica si aquesta ja està sent subministrada per la bomba del Pou 1. En cas que la bomba del Pou 1 no es pugui activar per alguna raó, com ara que el Pou 1 s'hagi buidat o que hagi saltat el seu tèrmic, es passa a comprovar si hi ha prou potència per activar la bomba del Pou 2, la qual té una potència nominal de 5.592,75 watts.

Si hi ha prou potència, es comprova que la sonda del Pou 2 indiqui que hi ha aigua i que el tèrmic no estigui activat, és a dir, que no hi hagi hagut cap problema.

En el cas que necessitem aigua però la potència sigui insuficient, s'activa un temporitzador de 25 minuts. Aquesta mesura s'aplica per cobrir casos de caiguda temporal de potència o si encara no ha arribat el moment diari òptim per engegar aquesta bomba de major potència. Durant aquest període de 25 minuts, es manté l'espera perquè no es pot permetre que el dipòsit es quedi buit.

Un cop transcorregut aquest temps, es realitzen les mateixes comprovacions que amb la bomba del Pou 1, assegurant-se que hi ha aigua al Pou 2 i que el tèrmic de la bomba del Pou 2 no estigui activat, procedint a activar la bomba del Pou 2.

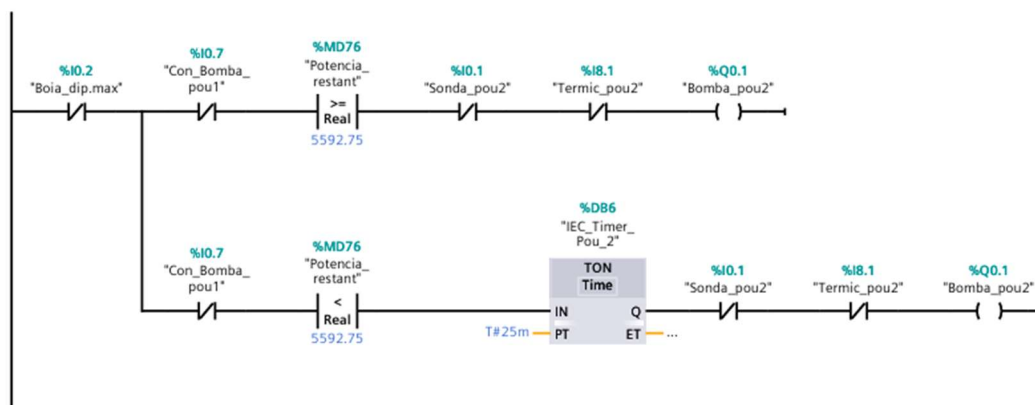


Figura 47: Segment 2: Control de la bomba del pou 2 del control de carreges base amb KOP de TIA Portal v14.

El tercer i quart segment s'encarreguen del control dels grups de pressió. El control d'aquests no varia respecte al control base, de manera que es realitzen les mateixes accions. Primer, es verifica si hi ha aigua al dipòsit. En cas que n'hi hagi, es comprova si el pressòstat està enviant senyal, la qual cosa indicaria una baixada de pressió. Després, es passa a comprovar que els tèrmics no estiguin actius, la qual cosa significa que no hi ha hagut cap problema.

El segon grup de pressió té un petit retard, on s'intentarà satisfer la demanda de pressió amb el grup de pressió petit per estalviar energia.

Control Amb Variador

La funció de control amb variador es caracteritza per una major complexitat, ja que en aquest mode entren en acció les vàlvules. En el primer segment, es controla la bomba del pou 1,

que s'activarà en cas que sigui necessari omplir el dipòsit i la boia del dipòsit màxim estigui desactivada, indicant la manca d'aigua al dipòsit. A més, es comprova que la sonda del pou 1 estigui inactiva, indicant que hi ha aigua al pou, i que el tèrmic del pou 1 no estigui actiu, assegurant que no hi ha problemes i que es pot activar la bomba.

El segon segment s'encarrega del control de la bomba del pou 2. Aquesta bomba es pot activar per dues raons: perquè cal aigua al dipòsit i la bomba del pou 1 no és capaç de subministrar-la, o perquè el pressòstat de les vàlvules demana aigua a causa d'una caiguda de pressió perquè s'ha obert una de les vàlvules de reg. Un cop confirmada la necessitat d'aigua per qualsevol de les dues raons, es comprova que la sonda del pou 2 estigui inactiva, indicant que hi ha aigua al pou, i que el tèrmic del pou 2 no estigui actiu, assegurant que no hi ha problemes ni sobretensions, i que es pot activar la bomba.

Aquest procés ajuda a optimitzar el sistema evitant que l'aigua de reg passi pel dipòsit.

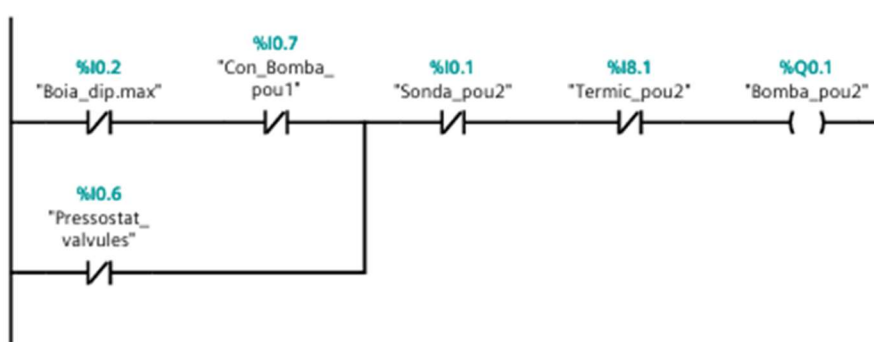


Figura 48: Segment 2: Control de la bomba del pou 1 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.

El control dels grups de pressió segueix el mateix patró que en el mode base i els anteriors. El grup de pressió 1 es pot engegar quan el dipòsit està per sobre d'un nivell mínim, i l'activació serà quan el pressòstat 1 no envia senyal per una baixada de pressió, i finalment, es verifica que el tèrmic no estigui actiu per confirmar el correcte funcionament del sistema. El grup de pressió 2 també s'activarà en les mateixes condicions, però amb un retard de 3 minuts per donar temps al grup de pressió 1 per intentar suplir la demanda.

Aquest sistema de control també inclou l'actuació de les vàlvules. En el segment 5, es tracta el control de la vàlvula 1, la qual té una funció senzilla: obrir sempre que sigui necessari omplir el dipòsit, mentre aquest no estigui complet.

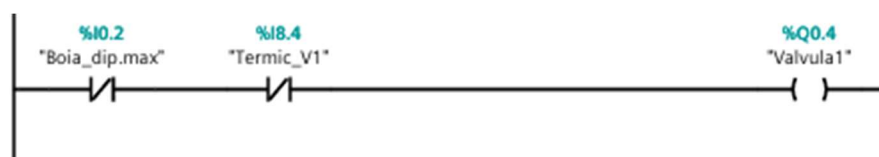


Figura 49: Segment 5: Control de la vàlvula 1 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.

En el sisè segment es controla la vàlvula 2, principalment per mitjà d'un temporitzador. Aquest temporitzador s'activarà quan es trobi en algun dels modes que inclouen l'actuació del variador de freqüència, com ara el mode 2, control amb variador, o el mode 5, control de càrregues amb variador. Aquest temporitzador té una durada de 48 hores, ajustable durant la posada en marxa definitiva per sincronitzar-lo amb els programadors de reg ja instal·lats. A més, aquest temporitzador es reiniciarà una hora després d'haver obert la vàlvula 2, ja que aquest és el temps aproximat del cicle dels diferents sectors de reg del sistema. Abans d'obrir

la vàlvula 2, es realitzaran les comprovacions pertinents per assegurar-se que el dipòsit estigui ple ja que té prioritats, i que la vàlvula 1, també coneguda com la de dipòsit, estigui tancada.

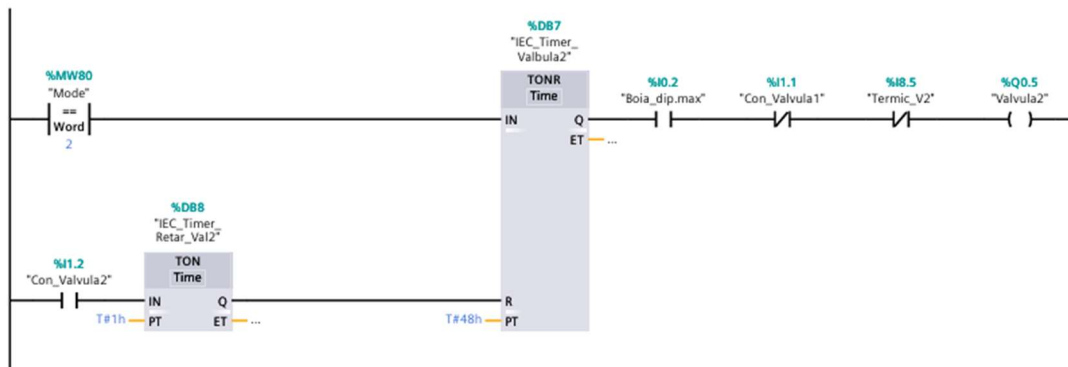


Figura 50: Segment 6: Control de la vàlvula 2 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.

En el setè segment, es controla la vàlvula 3, amb un funcionament similar a la vàlvula 2, actuant només en modes amb variador. Aquesta vàlvula s'ajustarà per obrir-se sincronitzadament amb la resta dels sectors del sistema de reg, reiniciant-se una hora després d'haver-se activat. Abans d'obrir-la, també es comprovarà que es mantingui oberta mentre la boia del dipòsit estigui al màxim i la vàlvula d'aquest dipòsit estigui tancada (Vàlvula 1).

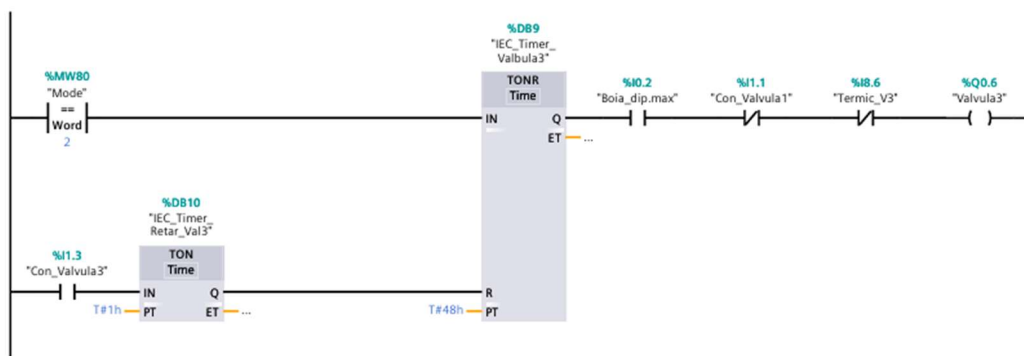


Figura 51: Segment 7: Control de la vàlvula 3 del control amb variador amb KOP de TIA Portal v14.

Control De Càrregues Amb Variador

En el control de càrregues amb variador, s'integren tots els modes de control explicats prèviament. Es comença pel primer segment que és similar al control de càrregues, ja que aquest no es veu afectat pel variador. Primer es verifica la necessitat d'aigua al dipòsit, observant si la boia del dipòsit màxim està en posició negada. Després, es comprova si hi ha prou potència restant per activar la bomba del pou 1. En cas que hi hagi prou potència, es verifiquen les condicions de la sonda del pou 1 per assegurar-se que hi ha aigua al pou 1 i que el tèrmic del pou 1 no està actiu, la qual cosa indica que no hi ha problemes. A continuació, es procedeix a activar la bomba del pou 1.

En cas que no hi hagi prou energia, és a dir, si la potència restant al sistema és inferior a 2.200,371 watts, s'espera un temps de 15 minuts. Això es fa per detectar si la caiguda de potència és momentània o si la producció d'energia és insuficient per activar la bomba. Si després d'aquest temps la situació no canvia, es realitzen les comprovacions de la sonda i el tèrmic del pou per després activar la bomba. Aquí novament apareix la limitació del sistema, ja que el més ideal seria realitzar aquestes dues comprovacions de potència en paral·lel, però

la versió actual del TIA PORTAL no ho permet, així que s'han de realitzar com dues branques paral·leles independents.

En el segment 2, que és el més complex, es controla la bomba del pou 2. Aquest segment s'encarrega d'omplir el dipòsit en cas que la bomba del pou 1 no sigui capaç de suplir la demanda. En aquest cas, es comprova si hi ha prou potència restant per activar la bomba del pou 2. Si hi ha prou potència, es verifica que hi hagi aigua al pou 2 i que el tèrmic no estigui actiu, indicant que no hi ha problemes per activar la bomba. Si no hi ha prou energia (és a dir, si la potència restant al sistema és inferior a 5.592,75 watts), s'espera un temps de 25 minuts per evitar activacions innecessàries degudes a caigudes de la producció o pujades del consum momentànies. Si després d'aquest temps la situació no canvia, es fan les comprovacions pertinents i es procedeix a activar la bomba del pou 2 si és possible.

Una altra possibilitat per la qual es pot necessitar la bomba 2 és que la pressió del pressostat de les vàlvules caigui degut a la necessitat d'aigua pel sistema de canonades utilitzat per al reg. Primer es comprova si hi ha prou potència; si no n'hi ha, no s'activa la bomba 2 per evitar sobrecarregar el sistema, ja que el reg es considera una prioritat no essencial. En cas que hi hagi prou potència, es verifica que una o les dues vàlvules del reg estiguin obertes per evitar sobrepessió a la canonada. Finalment, es comprova que hi hagi aigua al pou i que el tèrmic no estigui actiu abans d'activar el sistema de reg.

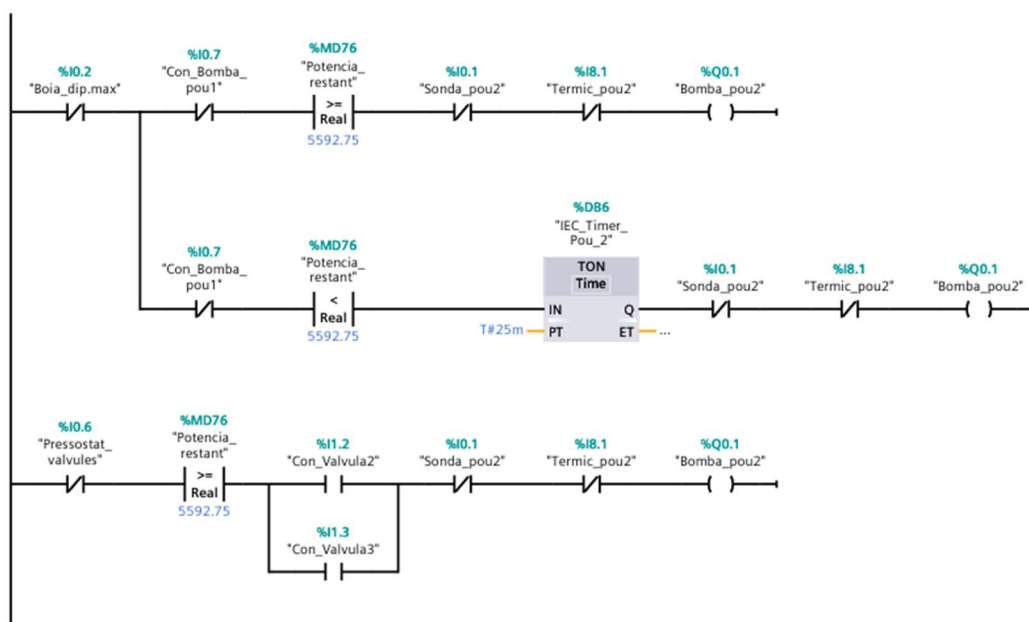


Figura 52: Segment 2: Control de la bomba pou 2 del control de càrregues amb variador amb KOP de TIA Portal v14.

El control dels grups de pressió segueix el mateix patró que en els mode Control Amb Variador. El grup de pressió 1 es pot engegar quan el dipòsit està per sobre d'un nivell mínim i es verifica que el tèrmic no estigui actiu. El grup de pressió 2 també s'activa en les mateixes condicions amb un retard de 3 minuts. El sistema també inclou l'actuació de les vàlvules. En el segment 5, es controla la vàlvula 1 per obrir-la quan cal omplir el dipòsit. En el sisè segment, es controla la vàlvula 2 amb un temporitzador que s'activa en modes específics. Aquest temporitzador té una durada de 48 hores i es reinicia una hora després de l'obertura de la vàlvula 2. Abans d'obrir-la, es verifiquen les condicions del dipòsit i de la vàlvula 1. En el setè segment, es controla la vàlvula 3, amb un funcionament similar a la vàlvula 2, actuant només en modes amb variador. Aquesta vàlvula s'ajusta per obrir-se

sincronitzadament amb la resta dels sectors del sistema de reg, reiniciant-se una hora després d'haver-se activat. Abans d'obrir-la, es comprova que la boia del dipòsit estigui al màxim i la vàlvula d'aquest dipòsit estigui tancada.

Mode Manual

En el mode de control manual, tot i semblar inicialment senzill, presenta una certa complexitat. Els interruptors programats a la pantalla no activaven directament les sortides desitjades, sinó que requerien verificar certes condicions prèvies. Per exemple, en intentar activar la bomba pou 1, calia primer verificar la senyal de la sonda pou1 per assegurar-se que hi havia aigua al dipòsit. De manera similar, en activar la bomba pou 2, s'havia de confirmar la presència d'aigua al pou 2.

Pel que fa a l'activació dels grups de pressió de manera independent, es requereix que el dipòsit estigui per sobre del nivell mínim per evitar danys. Si les condicions no es compleixen, l'activació es bloqueja. Pel que fa al control manual de les tres vàlvules, la vàlvula 1 es pot obrir directament sense restriccions, mentre que les vàlvules 2 i 3 requereixen que la vàlvula 1 no estigui activa, prioritzant així la vàlvula del dipòsit.

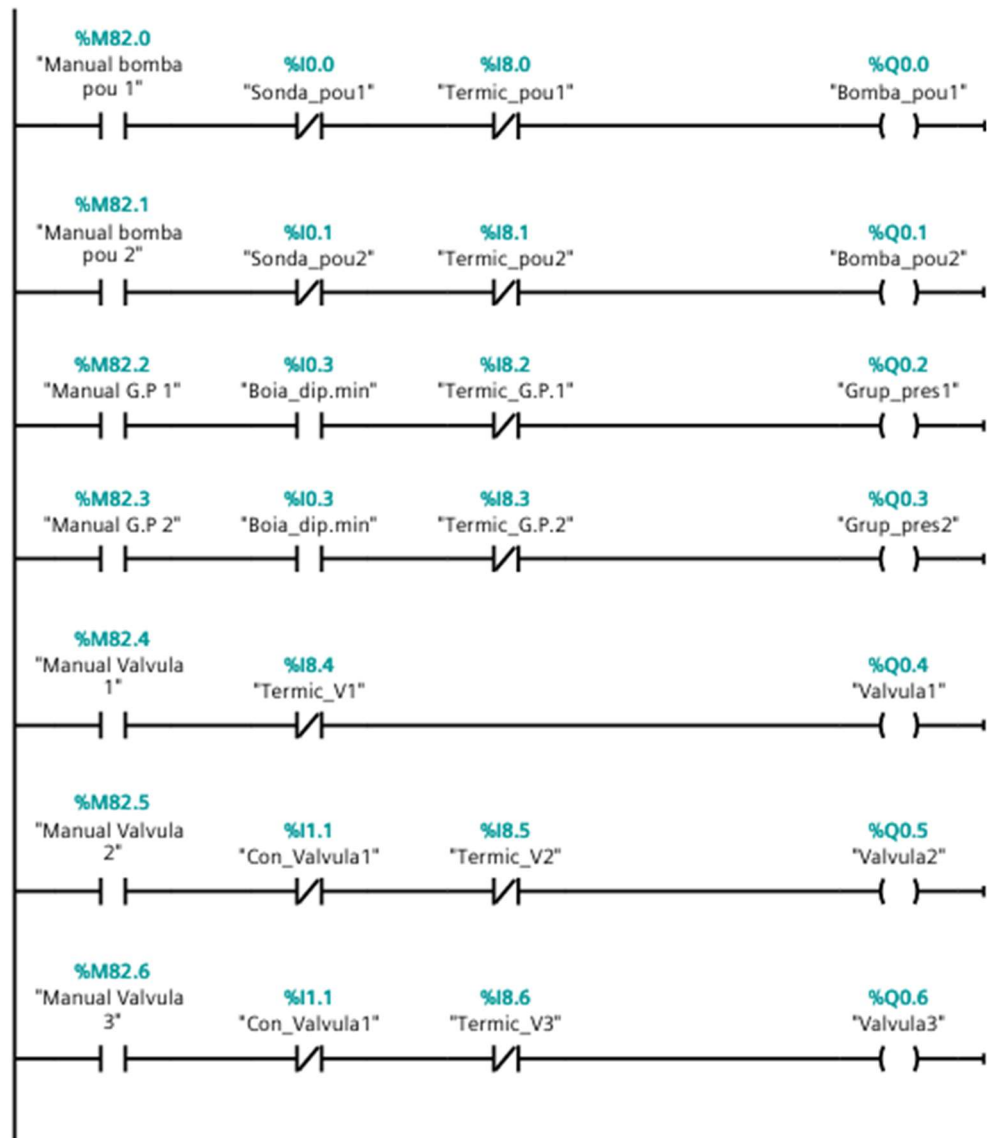


Figura 53: Segment 1: Control manual amb KOP de TIA Portal v14.

Parada

Finalment, tenim la funció parada. Quan aquesta funció, es activava quan es parat tot el sistema. Aquest consistia simplement en la negació de totes les sortides, ja que l'objectiu es aturar el sistema de manera directa.



Figura 54: Segment 1: Parada amb KOP de TIA Portal v14.

1.6.3. PANTALLA HMI

La programació de la pantalla HMI en TIA Portal es realitza mitjançant imatges o configuracions de pantalles que permeten a l'usuari navegar entre diferents opcions. La primera pantalla visible quan s'inicia el PLC és anomenada "Raíz". Aquesta pantalla ja inclou unes opcions bàsiques preprogramades que es mantenen i milloren.

Pantalles i Funcionalitats

Pantalla "Raíz":

A la pantalla "Raíz", es troba un selector entrada sortida de camps principal que permet escollir entre les diferents pantalles programades com "Raíz", sistema, diagnòstic de sistema, informació del projecte, administració d'usuaris, informació del sistema i visualització d'estats. També s'hi afegeix un selector de modes que varia el mode de funcionament i actualitza la variable mode del PLC segons el mode seleccionat: parat (mode 0), automàtic amb carregues, auto amb variador, auto bàsic, manual i auto amb carregues i variador. A més, es disposa de quatre esquemes que mostren els dos grups de pressió i les dues bombes, canviant a verd quan la bomba està activa i a gris quan està aturada.



Figura 55: Pantalla "Raíz"

Pantalla de Sistema:

La pantalla de sistema és molt simple, constituïda per un seguit de botons que porten a la resta de pantalles disponibles a través del selector general.

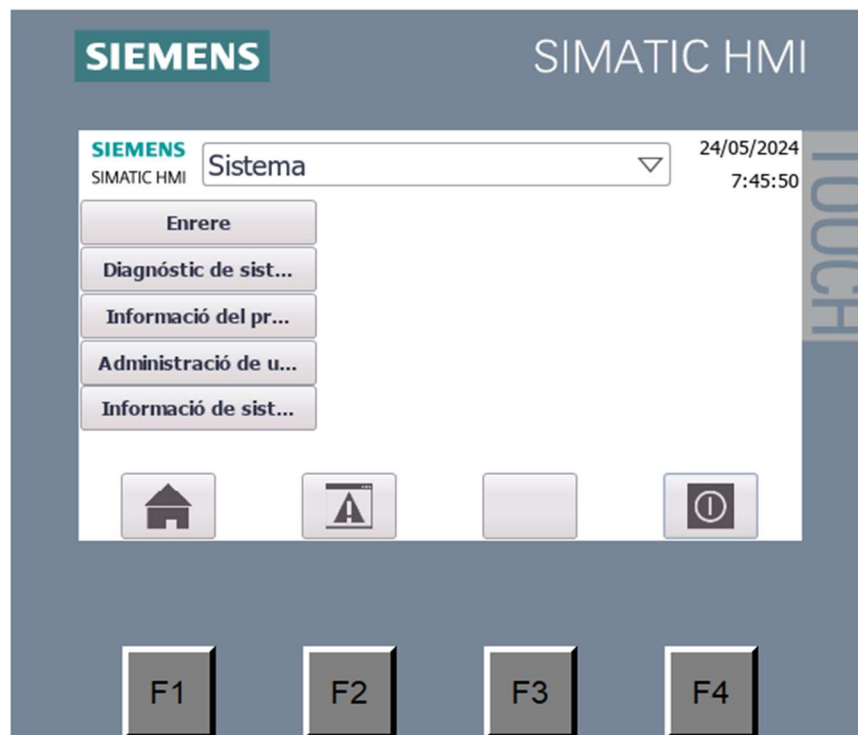


Figura 56: Pantalla de Sistema

Pantalla de Diagnòstic del Sistema:

La pantalla de diagnòstic del sistema inclou un menú on es poden veure les diferents accions o processos executats per la pantalla.

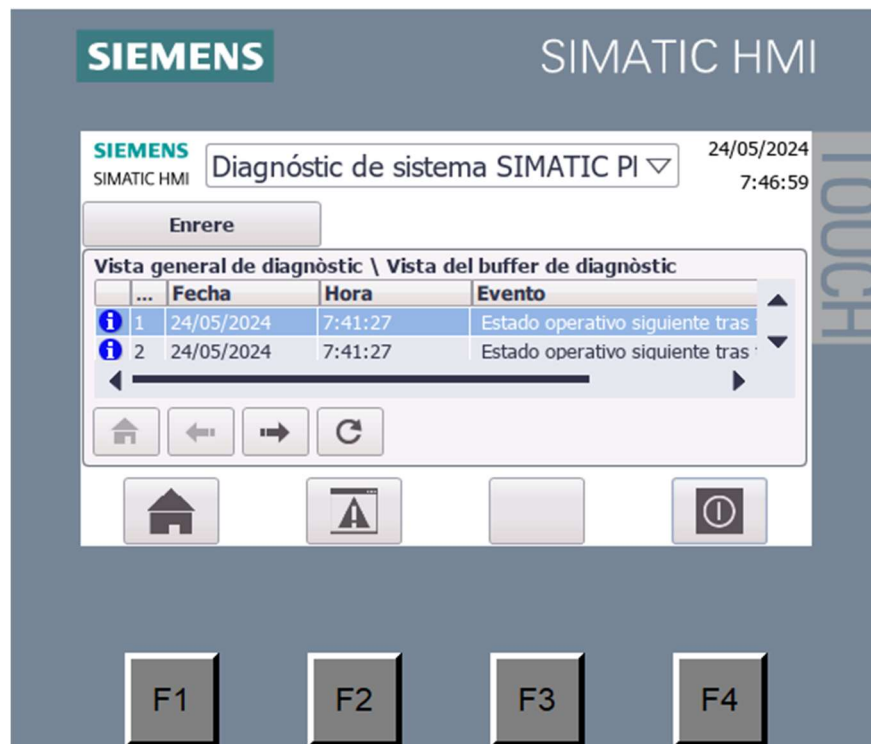


Figura 57: Pantalla de Diagnòstic del Sistema

Pantalla d'Informació del Projecte:

A la pantalla informació del projecte, es proporcionen algunes informacions bàsiques sobre el projecte, com ara el creador, la data de creació, entre altres.

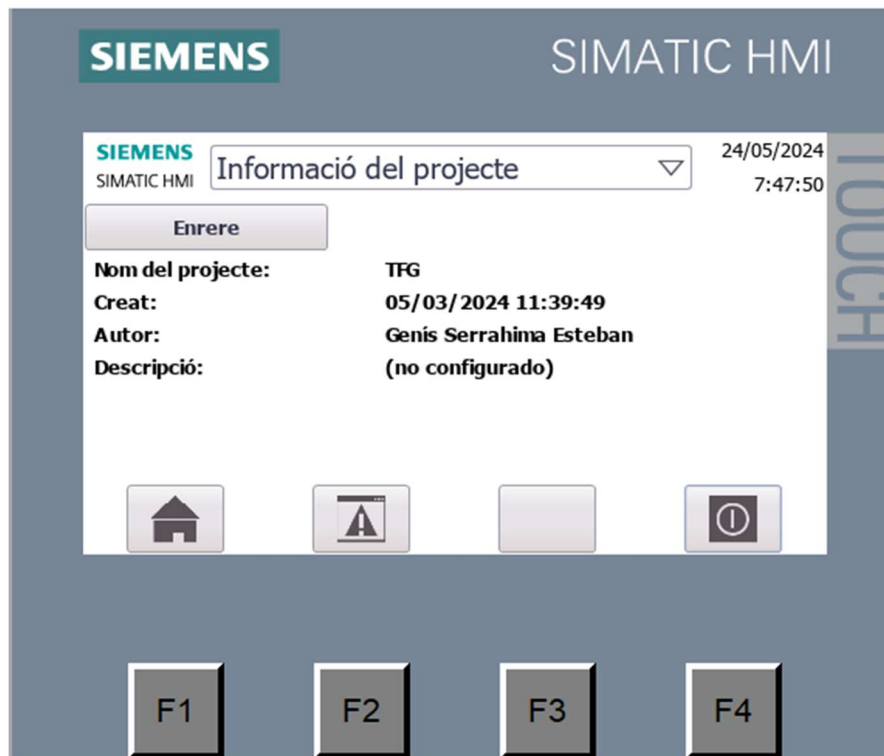


Figura 58: Pantalla d'Informació del Projecte

Pantalla d'Informació del Sistema:

La pantalla d'informació del sistema ofereix dades sobre el model de pantalla i el PLC utilitzat, així com la seva connexió.

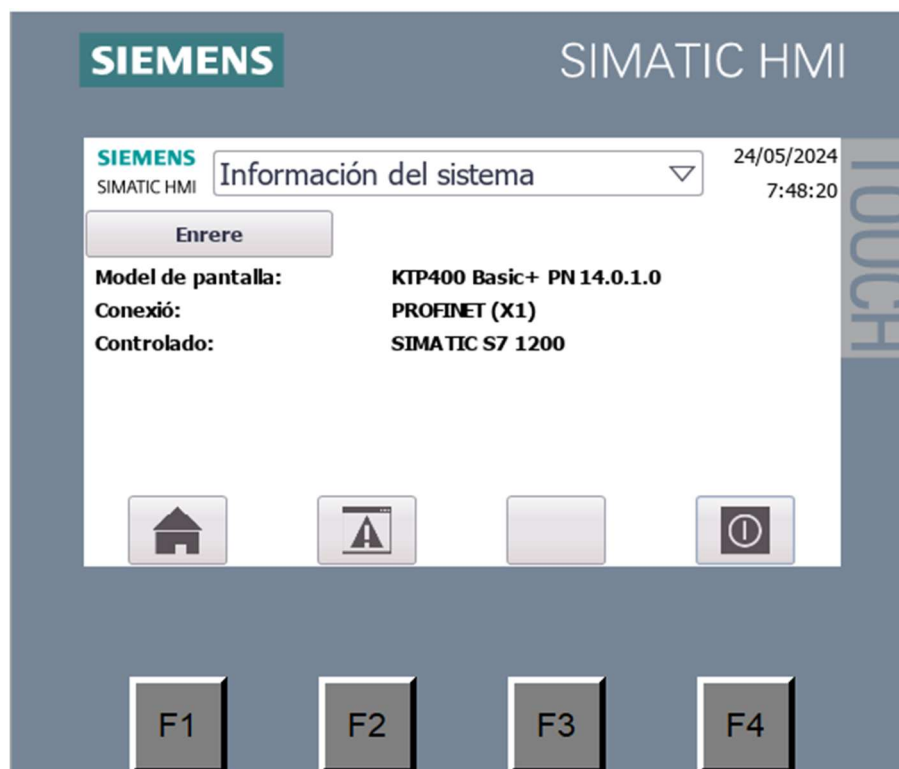


Figura 59: Pantalla d'Informació del Sistema

Pantalla de Visualització d'Estats:

La pantalla de visualització d'estats inclou gairebé totes les variables amb un indicador que es torna vermell quan estan inactives i verd quan estan actives. Aquesta pantalla permet analitzar possibles fallades, com ara una variable activa incorrectament o una que no s'activa quan hauria de fer-ho.

En la primera pantalla d'estats es poden veure les principals entrades, com sondes, boies i pressòstats. La segona pantalla visualitza les confirmacions explicades prèviament, mentre que la tercera mostra les alarmes tèrmiques. La quarta pantalla inclou les sortides del PLC, i la cinquena presenta dos displays amb la potència restant i la produïda.



Figura 60: Pantalla de Visualització d'Estats Confirmacions

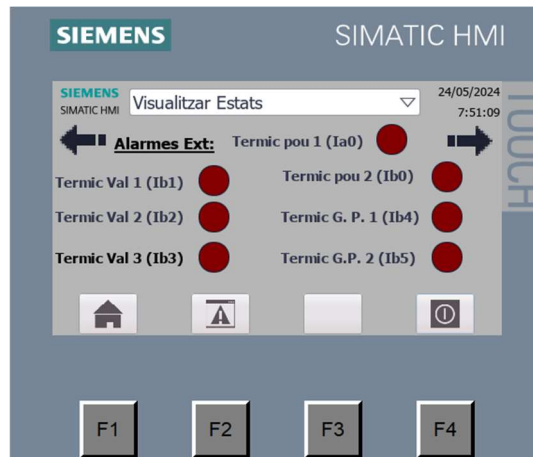


Figura 61: Pantalla de Visualització d'Estats Alarmes



Figura 62: Pantalla de Visualització d'Estats Sortides



Figura 63: Pantalla de Visualització d'Estats Potències

Pantalla de Control Manual

Per últim, hi ha el botó de control manual que es fa visible quan es selecciona el mode manual al selector. Aquest botó condueix a una pantalla on hi ha interruptors configurats per activar les variables i les sortides del PLC, com ara les que estan connectades a les bombes, grups de pressió i vàlvules. Per realitzar aquest canvi, s'utilitza una variable auxiliar, ja que abans de fer-ho s'ha de comprovar que es compleixen les condicions de seguretat. Si aquestes condicions no es compleixen, encara que es premi l'interruptor, no es permetrà activar les sortides.

Procediment de Programació de Pantalles

Menú d'Opció de Pantalla:

En el menú d'opció de pantalla, es modifica per afegir-hi la pantalla de visualització d'estats. Per fer això, s'accedeix a la plantilla 1 de pantalla, es selecciona la barra d'opcions general, s'accedeix a propietats i s'afegeix a la llista de textos la pantalla d'estats amb el número d'imatge 7 per poder moure's a qualsevol de les pantalles segons l'opció seleccionada.

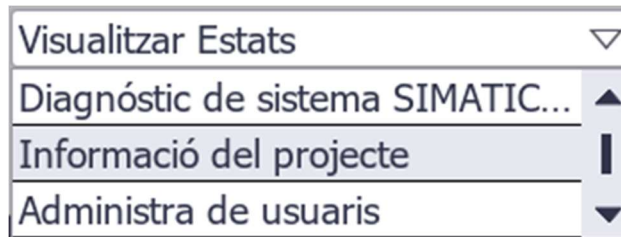


Figura 64: Barra d'opcions de pantalles

Listas de textos		
Nombre ▲	Selección	
1-2- Mode	Valor/rango	
1-2- Nombre_imagen_lista_texto	Valor/rango	
1-2- TextList_OriginalScreenNames	Valor/rango	
<Agregar>		

Entradas de la lista de textos			
	Predet...	Valor ▲	Texto
1-2-	<input type="radio"/>	1	Raíz
1-2-	<input type="radio"/>	2	Sistema
1-2-	<input type="radio"/>	3	Diagnòstic de sistema SIMATIC PLC
1-2-	<input type="radio"/>	4	Informació del projecte
1-2-	<input type="radio"/>	5	Administra de usuaris
1-2-	<input type="radio"/>	6	Información del sistema
1-2-	<input type="radio"/>	7	Visualitzar Estats
		<Agregar>	

Figura 65: Llista de textos per la pantalla d'estats amb les 7 imatges

Selector de Modes:

En el selector de modes, es crea una nova llista de textos per associar cada mode de funcionament del sistema amb un valor. Per poder canviar la variable del PLC, es programa en la secció d'esdeveniments que, depenent del mode seleccionat, actualitzi el valor de la variable mode segons el mode seleccionat.



Figura 66: Barra selector de modes

Listas de textos	
Nombre ▲	Selección
Mode	Valor/rango
Nombre_imagen_lista_texto	Valor/rango
TextList_OriginalScreenNames	Valor/rango
<Agregar>	

Entradas de la lista de textos			
Predet..	Valor ▲	Texto	
<input type="radio"/>	0	Parat	
<input type="radio"/>	1	Auto Carges	
<input type="radio"/>	2	Auto Variador	
<input type="radio"/>	3	Auto Base	
<input type="radio"/>	4	Manual	
<input type="radio"/>	5	Auto Caregues i Variador	
	<Agregar>		

Figura 67: Llista de textos per la barra de modes.

Campo ES simbólico_1 [Campo E/S simbólico]		Propiedades
Propiedades	Animaciones	Eventos
<ul style="list-style-type: none"> Activar Desactivar Cambio 	<ul style="list-style-type: none"> ActualizarVariable ID de actualización <Agregar función> 	<ul style="list-style-type: none"> Mode

Figura 68: Pestanya de programació d'events, canvi del valor de la variable mode

Icones dels Motors i Grups de Pressió:

Els ícones dels motors i grups de pressió es programen per variar el color i mostrar l'estat actual dels motors i grups de pressió, canviant entre les imatges grises i verdes segons l'estat. Això es fa creant llistes amb 2 "gràfics", un verd i l'altre gris, per associar cada estat amb una variable del PLC.

Listas de gráficos	
Nombre ▲	Selección
Con Bonbes	Valor/rango
Con Grups de presio	Valor/rango
Lista de gráficos_1	Valor/rango
<Agregar>	



Entradas de la lista de gráficos			
Predet..	Valor ▲	Nombre del..	Gráfico
<input type="radio"/>	0	Gráfico_17	
<input type="radio"/>	1	Gráfico_18	
	<Agregar>		

Figura 69: Llista d'imatges per als estats dels actuadors.

Indicadors de Variables:

Els indicadors variables són més senzills de programar, ja que són figures de cercles que canvien de color segons l'estat de la variable associada en el PLC.

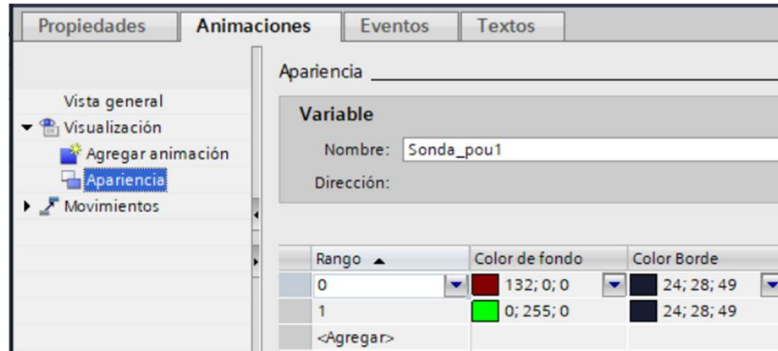


Figura 70: Pestanya de programació d'animacions, en la qual varia el color de la figura segons l'estat de la variable.

Displays Numèrics:

Els displays numèrics es configuren per mostrar la potència restant i la produïda, associant-los a les variables corresponents del PLC i ajustant el format de visualització.

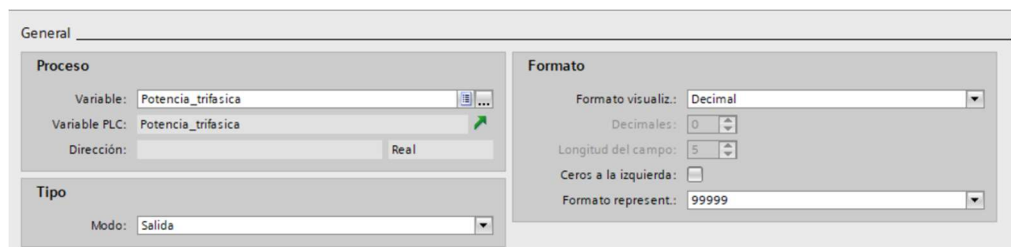


Figura 71: Pestanya de configuració dels displays.

Programació d'Alarmes

Les alarmes es configuren a la pestanya Avisos HDMI, associant cada bit del bloc de variables d'alarmes del PLC amb un bit de les alarmes de la pantalla. Les alarmes es divideixen en Errors i Warnings. Els Errors romanen a la pantalla principal fins que són resolts, mentre que els Warnings desapareixen després de ser reconeguts. Un senyal d'alerta indica el nombre d'errors o warnings pendents de solucionar.

ID	Nombre	Texto de aviso	Categoría	Variable de di...	Bit de ...	Dirección de ...	Variable de ac...	Bit de ..	Dirección de ...
1	Aviso de bit_1	Error Diposit nivell minim	Errors	Variable_H...	8	%DB2.DBX0.0	<Ninguna var...	0	
2	Aviso de bit_2	Alarma Térmic pou 1	Warnings	Variable_HM...	9	%DB2.DBX0.1	<Ninguna var...	0	
3	Aviso de bit_3	Alarma Térmic pou 2	Warnings	Variable_HM...	10	%DB2.DBX0.2	<Ninguna var...	0	
4	Aviso de bit_4	Alarma Térmic Grup de Pressió 1	Warnings	Variable_HM...	11	%DB2.DBX0.3	<Ninguna var...	0	
5	Aviso de bit_5	Alarma Térmic Grup de Pressió 1	Warnings	Variable_HM...	12	%DB2.DBX0.4	<Ninguna var...	0	
6	Aviso de bit_6	Alarma Térmic Vàlvula 1	Warnings	Variable_HM...	13	%DB2.DBX0.5	<Ninguna var...	0	
7	Aviso de bit_7	Alarma Térmic Vàlvula 2	Warnings	Variable_HM...	14	%DB2.DBX0.6	<Ninguna var...	0	
8	Aviso de bit_8	Alarma Térmic Vàlvula 3	Warnings	Variable_HM...	15	%DB2.DBX0.7	<Ninguna var...	0	
9	Aviso de bit_9	Alarma pou 1 buit	Errors	Variable_HM...	0	%DB2.DBX1.0	<Ninguna var...	0	
10	Aviso de bit_10	Alarma pou 2 buit	Errors	Variable_HM...	1	%DB2.DBX1.1	<Ninguna var...	0	

Figura 72: Llista de alarmes i errors configurats amb el seu bit corresponent.

Memòria Descriptiva

A TIA Portal V14, la programació d'alarmes és crucial per gestionar l'estat del PLC i el sistema. Primer, cal definir les alarmes establint els criteris d'activació i assignant un número de bit o etiqueta a cadascuna. Després, s'ha de designar un bit específic del PLC per a cada alarma, utilitzant variables de memòria per emmagatzemar-ne l'estat.

L'ordre dels bits en les pantalles d'alarmes pot diferir de l'ordre al PLC, així que cal ajustar-lo a través de la configuració de les pantalles d'alarmes. Per optimitzar l'accés als blocs d'alarmes, es pot desactivar "Optimized Block Access" anant a l'arbre del projecte, seleccionant el bloc de programa rellevant, accedint a "Properties" i desactivant aquesta opció.

Aquests passos garanteixen que les alarmes estiguin correctament relacionades amb un bit fix i que l'ordre dels bits a la pantalla d'alarmes sigui correcte.

1.7 JOC DE PROVES

Objectiu: Verificar el correcte funcionament del sistema de control de potència implementat a la masia Serrahima i assegurar-ne l'eficàcia i fiabilitat en diferents escenaris i condicions.

En aquest joc de proves, s'ha començat revisant la correcta connexió de tots els positius i negatius de control del quadre elèctric. A continuació, s'ha comprovat la continuïtat entre les entrades del PLC i les seves connexions amb els diferents components. Aquest procediment és crucial per detectar errors en les connexions. En aquest cas, s'ha detectat que, durant el muntatge del quadre elèctric, els guardamotors i els contactors estan ordenats de major a menor potència, provocant que estiguin connectats incorrectament. Estan invertits, ja que s'han connectat seguint l'ordre numèric i no el de potència, que és l'ordre en què estan col·locats els actuadors. Un cop identificat aquest error, s'ha procedit a corregir la connexió, assegurant que la bomba 1 estigui connectada amb el segon contactor de la fila i la bomba 2 amb el primer contactor, ja que aquests últims estan ordenats de major a menor potència, corresponent així a la bomba 2.



Figura 73: Exemple de connexió de control dels contactors.

També s'ha procedit a la correcció de l'esquemàtic, ja que aquest no s'havia modificat per reflectir els canvis realitzats durant el muntatge del quadre, especialment pel que fa a l'ordre dels components de potència. Un cop solucionats aquests errors, s'ha comprovat la continuïtat de totes les entrades i sortides del PLC amb els seus corresponents components.



Figura 74: Connexió de control PLC.

El segon pas del joc de proves implica la verificació de la correcta connexió i funcionament de la pantalla. Es comença per comprovar que les connexions d'alimentació siguin correctes, i després es revisa la interfície. Un cop comprovada la correcta navegació a través de les pantalles, es comprova la correcta comunicació amb el PLC, utilitzant breument el mode manual per veure que aquesta és capaç d'enviar ordres al PLC, rebre-les i visualitzar si estan actives o no, i també es prova de variar entre diferents modes automàtics.

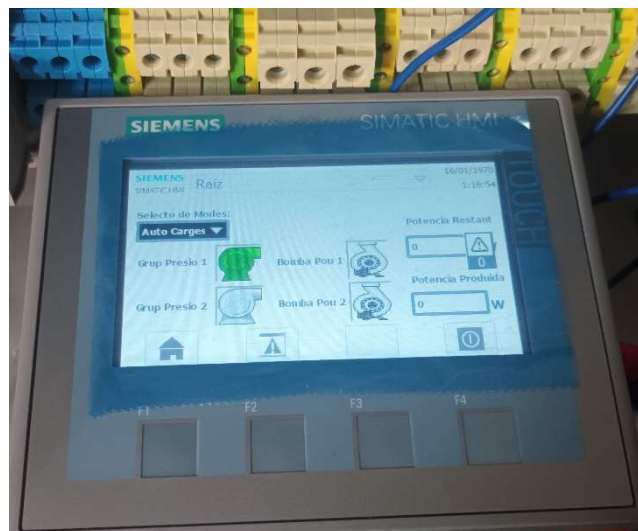


Figura 75: Visionat de la pantalla "Raiz".

En aquest punt del joc de proves, s'ha detectat un error en el programa, ja que per activar qualsevol de les sortides es comprovava que el tèrmic estigués actiu. Això és erroni, ja que si el tèrmic està actiu, indica que hi ha hagut una falla i, per tant, no es pot activar. Per això, s'han hagut de negar totes les variables de tipus tèrmic al programa. Un cop solucionat aquest error, es continua amb la comprovació del correcte funcionament.

En el primer mode de control de càrregues, inicialment s'ha observat que els temporitzadors d'activació de les bombes no s'iniciaven correctament. Després de diverses proves de connexió i desconexió, han funcionat correctament, tal com s'esperava, actualitzant les

variables de pantalla segons les necessitats. Aquestes proves s'han realitzat sense tenir en compte la producció, ja que això depèn de la demanda. S'ha observat que, passat un temps, en activar-se les bombes, es detecta una potència negativa, cosa que podria semblar incorrecta, però en realitat fa referència a la potència que s'està prenent de la xarxa per fer funcionar aquestes bombes, la qual cosa és útil.

Seguidament, s'ha comprovat el segon mode de funcionament de la pantalla. En el control automàtic de variador, no s'ha detectat cap problema. El programa ha funcionat tal com s'esperava, amb els retards de temporitzador ajustats per poder observar en directe com actuaven, i s'ha procedit a la comprovació del correcte funcionament del tercer mode, el control automàtic bàsic.

En aquest tercer mode, s'ha detectat l'error que en la línia de la bomba pou 2, el sensor de dipòsit màxim no estava negat, fent que, encara que el dipòsit estigués ple d'aigua, no s'activés la bomba pou 2. Aquest error s'ha corregit i s'ha continuat amb les proves. En el mode automàtic bàsic, no s'ha trobat cap altre error i s'ha passat a la comprovació del quart mode.

Tant en el quart mode de control de càrregues amb variador com en el cinquè mode manual, no s'ha trobat cap error. Finalment, el mode de parada, que era amb el que s'havien iniciat les comprovacions, tampoc ha presentat cap error.

Per últim, es va fer la comprovació de les alarmes, activant-les i comprovant que, en el cas dels errors, podíem donar-los per vistos però seguien apareixent en primer pla. En canvi, les advertències, un cop verificades, passaven a un segon pla. Els errors que ja havien estat solucionats s'esborraven en verificar-los amb el botó inferior de la pestanya d'avisos.

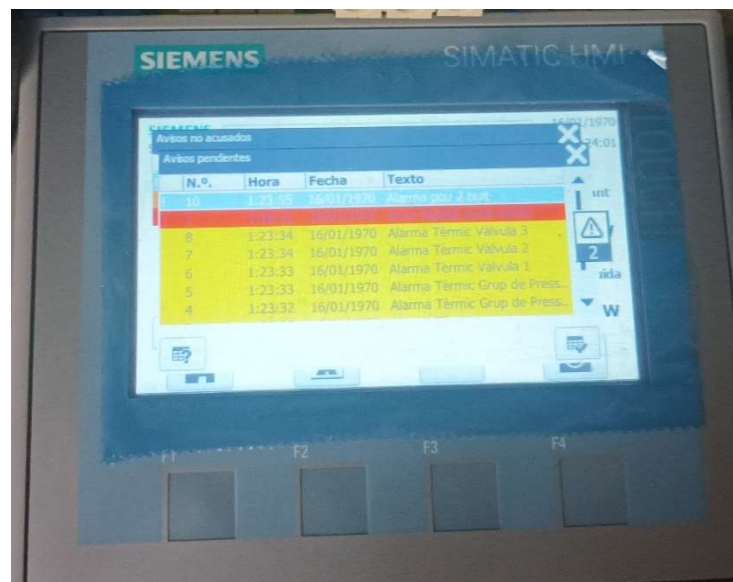


Figura 76: Visionat de les alarmes.

1.8 CONCLUSIÓ

Aquest projecte ha centrat els seus esforços en el desenvolupament d'un sistema de control intel·ligent per a l'ús eficient de l'energia a la Masia Serrahima, utilitzant PLCs (Controladors Lògics Programables). S'han dissenyat i implementat diferents mòduls per a la monitorització i control de diverses fonts d'energia, incloent-hi energia solar fotovoltaica i el consum d'electricitat general de la masia.

En primer lloc, s'ha realitzat una anàlisi detallada dels requeriments energètics de la masia, identificant els punts crítics de consum i les fonts d'energia renovable. S'ha procedit a la instal·lació de sensors i actuadors necessaris per capturar dades en temps real sobre la generació i consum d'energia.

Posteriorment, s'ha desenvolupat un programari basat en PLC per gestionar aquests inputs i outputs. El sistema ha estat programat per optimitzar l'ús de l'energia disponible, prioritzant l'ús de l'energia solar quan està disponible i gestionant l'energia de la xarxa de manera eficient. S'han implementat algorismes per ajustar automàticament les càrregues energètiques segons la disponibilitat i la demanda, assegurant que les operacions de la masia siguin sostenibles i econòmicament viables.

Les proves i validacions s'han realitzat en diverses etapes per assegurar la robustesa i la fiabilitat del sistema. S'han realitzat simulacions per predir el comportament del sistema en diferents escenaris, i els resultats obtinguts han confirmat una millora significativa en l'eficiència energètica de la masia.

En termes de resultats específics, s'ha aconseguit una reducció notable en el consum d'energia provinent de la xarxa elèctrica, gràcies a una gestió més eficient de les fonts renovables disponibles. També s'ha aconseguit una millor regulació de la temperatura i altres factors ambientals, contribuint a un confort més gran per als habitants de la masia.

A més de la implementació tècnica, el projecte ha considerat aspectes de seguretat i manteniment, assegurant que el sistema sigui fàcil d'operar i mantenir per part dels usuaris. S'han establert protocols per a la detecció i resolució de fallades, així com per a l'actualització del programari.

En resum, aquest projecte ha demostrat amb èxit que l'ús de PLCs per a la gestió energètica pot portar a millores significatives en l'eficiència i sostenibilitat de les instal·lacions rurals. Les metodologies i solucions desenvolupades poden ser adaptades i aplicades a altres contextos amb necessitats similars, oferint un model replicable per a la gestió intel·ligent de l'energia.

Annexos

2. ANNEXOS

Annexos

PROGRAMA DE CONTROL PLC AMB TIA PORTAL 14

Índice de contenido

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	3 - 1
Bloques de programa	
Main [OB1]	4 - 1
Analogiques [FC1]	5 - 1
Control amb Variador [FC2]	6 - 1
Control de Carreges amb Variador [FC4]	7 - 1
Rack or station failure [OB86]	8 - 1
Startup [OB100]	9 - 1
Bloc d'alarmes [DB2]	10 - 1
Control de Carreges Base [FC5]	11 - 1
Control Base [FC3]	12 - 1
Parat [FC6]	13 - 1
Manual [FC7]	14 - 1
Bloques de sistema	
Recursos de programa	
IEC_Timer_GP2_DB [DB1]	15 - 1
IEC_Timer_Pou_1 [DB5]	16 - 1
IEC_Timer_Pou_2 [DB6]	17 - 1
IEC_Timer_Valbula2 [DB7]	18 - 1
IEC_Timer_Retar_Val2 [DB8]	19 - 1
IEC_Timer_Valbula3 [DB9]	20 - 1
IEC_Timer_Retar_Val3 [DB10]	21 - 1
Objetos tecnológicos	22 - 1
Variables PLC	
Tabla de variables estándar [75]	
Variables PLC	23 - 1
Constantes de usuario	24 - 1
Tipos de datos PLC	25 - 1
Tablas de observación y forzado permanente	
Tabla de forzado permanente	26 - 1
Traces	27 - 1
Mediciones	28 - 1
Mediciones superpuestas	29 - 1
Listas de textos de aviso PLC	30 - 1
Módulos locales	
DI 8x24VDC_1	31 - 1

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]

PLC_casa

General\Información del proyecto

Nombre	PLC_casa	Autor	potes	Comentario
Slot	1	Rack	0	

General\Información de catálogo

Descripción abreviada	CPU 1214C AC/DC/Rly	Descripción	Memoria de trabajo 100KB; fuente de alimentación 120/240V AC con DI14 x 24V DC SINK/SOURCE, DQ10 x relé y AI2 integradas; 6 contadores rápidos y 4 salidas de impulso integradas; Signal Board amplía I/O integradas; hasta 3 módulos de comunicación para comunicación serie; hasta 8 módulos de señales para ampliación I/O; 0,04ms/1000 instrucciones; conexión PROFINET para programación, HMI y comunicación PLC-PLC	Referencia	6ES7 214-1BG40-0XB0
Versión de firmware	V4.2				

General\Identification & Maintenance

ID de la instalación	ID de situación	Fecha de instalación	2024-03-12 16:43:36.791
----------------------	-----------------	----------------------	-------------------------

Información adicional

General\Sumas de verificación

Listas de textos	FA 70 E8 75 1D 5A 8E 29	Software	9A 0B A6 0D CF 26 C4 57
------------------	-------------------------	----------	-------------------------

Interfaz PROFINET [X1]\General

Nombre	Interfaz PROFINET_1	Autor	potes	Comentario
--------	---------------------	-------	-------	------------

Interfaz PROFINET [X1]\General\Información del proyecto

Nombre	DI 14/DQ 10_1	Comentario		Nombre	AI 2_1
--------	---------------	------------	--	--------	--------

Comentario

Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones Ethernet\Interfaz conectada en red con

Subred:	PN/IE_1				
---------	---------	--	--	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones Ethernet\Protocolo IP

Configuración IP	Ajustar dirección IP en el proyecto	Dirección IP:	192.168.0.1	Másc. subred:	255.255.255.0
------------------	-------------------------------------	---------------	-------------	---------------	---------------

Utilizar router

False

Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones Ethernet\PROFINET

Permitir ajustar el nombre de dispositivo PROFINET directamente en el dispositivo	False	Generar automáticamente el nombre del dispositivo PROFINET	True	Nombre del dispositivo PROFINET:	plc_casa
---	-------	--	------	----------------------------------	----------

Nombre convertido:

plcxcasa4b68	Número de dispositivo:	0			
--------------	------------------------	---	--	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Sincronización horaria

Activar sincronización horaria vía servidor NTP	Activar sincronización horaria vía servidor NTP	Direcciones IP		Servidor 1	0.0.0.0
---	---	----------------	--	------------	---------

Servidor 2	0.0.0.0	Servidor 3	0.0.0.0	Servidor 4	0.0.0.0
------------	---------	------------	---------	------------	---------

Intervalo de actualización	10sec			La CPU sincroniza los módulos del dispositivo.	No hay sincronización
----------------------------	-------	--	--	--	-----------------------

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal0

Dirección de canal	I0.0	Filtros de entrada	6.4 millise	Activar toma de impulso	0
--------------------	------	--------------------	-------------	-------------------------	---

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal0\

Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49152	Nombre del evento:	0
---	---	--------------------------	-------	--------------------	---

Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente0	Flanco ascendente0		
--------------------	---	--------------------	--------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal0\

Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49280	Nombre del evento:	0
---	---	---------------------------	-------	--------------------	---

Alarma de proceso:	0	Flanco descendente0	Flanco descendente0		
--------------------	---	---------------------	---------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal1

Dirección de canal	I0.1	Filtros de entrada	6.4 millise	Activar toma de impulso	0
--------------------	------	--------------------	-------------	-------------------------	---

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal1\

Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49153	Nombre del evento:	0
---	---	--------------------------	-------	--------------------	---

Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente1	Flanco ascendente1		
--------------------	---	--------------------	--------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal1\

Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49281	Nombre del evento:	0
---	---	---------------------------	-------	--------------------	---

Alarma de proceso:	0	Flanco descendente1	Flanco descendente1		
--------------------	---	---------------------	---------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal2

Dirección de canal	I0.2	Filtros de entrada	6.4 millise	Activar toma de impulso	0
--------------------	------	--------------------	-------------	-------------------------	---

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal2\

Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49154	Nombre del evento:	0
---	---	--------------------------	-------	--------------------	---

Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente2	Flanco ascendente2		
--------------------	---	--------------------	--------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal2\

Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49282	Nombre del evento:	0
---	---	---------------------------	-------	--------------------	---

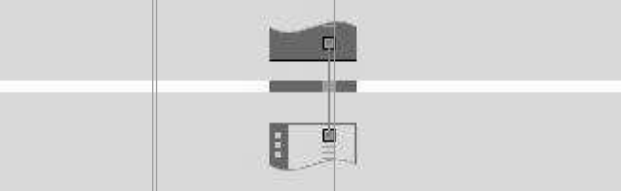
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente2	Flanco descendente2		
--------------------	---	---------------------	---------------------	--	--

Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal3

Dirección de canal	I0.3	Filtros de entrada	6.4 millise	Activar toma de impulso	0
--------------------	------	--------------------	-------------	-------------------------	---

Totally Integrated Automation Portal				
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal3\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49155	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente3	Flanco ascendente3	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal3\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49283	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente3	Flanco descendente3	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal4\				
Dirección de canal	10.4	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal4\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49156	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente4	Flanco ascendente4	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal4\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49284	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente4	Flanco descendente4	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal5\				
Dirección de canal	10.5	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal5\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49157	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente5	Flanco ascendente5	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal5\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49285	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente5	Flanco descendente5	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal6\				
Dirección de canal	10.6	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal6\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49158	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente6	Flanco ascendente6	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal6\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49286	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente6	Flanco descendente6	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal7\				
Dirección de canal	10.7	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal7\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49159	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente7	Flanco ascendente7	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal7\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49287	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente7	Flanco descendente7	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal8\				
Dirección de canal	11.0	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal8\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49160	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente8	Flanco ascendente8	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal8\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49288	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente8	Flanco descendente8	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal9\				
Dirección de canal	11.1	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal9\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49161	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente9	Flanco ascendente9	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal9\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49289	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente9	Flanco descendente9	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal10\				
Dirección de canal	11.2	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal10\				
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49162	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente10	Flanco ascendente10	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal10\				
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49290	Nombre del evento: 0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente10	Flanco descendente10	
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal11\				
Dirección de canal	11.3	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso 0

Totally Integrated Automation Portal					
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal11\					
Activar detección del flanco ascendente	0	RidPrefixRisingEdgeEvent	49163	Nombre del evento:	0
Alarma de proceso:	0	Flanco ascendente11	Flanco ascendente11		
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal11\					
Activar detección de flanco descendente	0	RidPrefixFallingEdgeEvent	49291	Nombre del evento:	0
Alarma de proceso:	0	Flanco descendente11	Flanco descendente11		
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal12\					
Dirección de canal	I1.4	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso	0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas digitales\Canal13\					
Dirección de canal	I1.5	Filtros de entrada	6.4 millisecc	Activar toma de impulso	0
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas analógicas\Reducción de ruido					
Tiempo de integración	50 Hz (20 ms)				
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas analógicas\Canal0\					
Dirección de canal	IW64	Tipo de medición	Tensión	Rango de tensión	de 0 a 10 V
Filtrado	Débil (4 ciclos)			Activar diagnóstico de rebase por exceso	1
Interfaz PROFINET [X1]\Entradas analógicas\Canal1\					
Dirección de canal	IW66	Tipo de medición	Tensión	Rango de tensión	de 0 a 10 V
Filtrado	Débil (4 ciclos)			Activar diagnóstico de rebase por exceso	1
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales					
Reacción a STOP de la CPU	Aplicar valor sustitutivo				
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal0\					
Dirección de canal	Q0.0	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal1\					
Dirección de canal	Q0.1	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal2\					
Dirección de canal	Q0.2	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal3\					
Dirección de canal	Q0.3	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal4\					
Dirección de canal	Q0.4	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal5\					
Dirección de canal	Q0.5	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal6\					
Dirección de canal	Q0.6	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal7\					
Dirección de canal	Q0.7	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal8\					
Dirección de canal	Q1.0	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Salidas digitales\Canal9\					
Dirección de canal	Q1.1	Aplicar valor 1 en caso de transición de RUN a STOP.	0		
Interfaz PROFINET [X1]\Modo de operación					
Controlador IO	True	Sistema IO		Número del dispositivo	0
Dispositivo IO	False				
Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones E/S\Direcciones de entrada					
Dirección inicial	0.0	Dirección final	1.7	Bloque de organización	0
Memoria imagen de proceso	0				
Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones E/S\Direcciones de entrada					
Dirección inicial	64	Dirección final	67	Bloque de organización	0
Memoria imagen de proceso	0				
Interfaz PROFINET [X1]\Direcciones E/S\Direcciones de salida					
Dirección inicial	0.0	Dirección final	1.7	Bloque de organización	0
Memoria imagen de proceso	0				
		79			

Totally Integrated Automation Portal					
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Opciones de interfaz					
Permitir sustitución de dispositivo sin medio de almacenamiento extraíble	True	Permitir sobrescribir el nombre de dispositivo de todos los dispositivos IO asignados	False	Limitar el flujo de datos en la red	True
Usar modo LLDP IEC V2.2	False	Enviar Keep Alives para conexiones	30s		
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Configuración en tiempo real\Comunicación IO					
Tiempo de ciclo de emisión:	1.000ms				
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Configuración en tiempo real\Opciones en tiempo real					
Ancho de banda calculado para datos IO cíclicos:	0.000ms	Ancho de banda calculado para datos IO cíclicos:	0.000%		
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\General					
Nombre	Puerto_1	Autor	potes	Comentario	
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\Interconexión de puertos\Puerto local:					
Puerto local:	PLC_casa\Interfaz PROFINET_1 [X1]\Puerto_1 [X1 P1 R]	Medio:	Cobre	Denominación del cable:	---
					
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\Interconexión de puertos\Puerto interlocutor:					
	La vigilancia del puerto del interlocutor no es posible	Puerto interlocutor:	Cualquier interlocutor		
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\Opciones de puerto\Activar					
Activar este puerto para el uso	True				
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\Opciones de puerto\Conexión					
Velocidad de transferencia/dúplex:	Automático	Monitorizar	False	Activar autonegotiation	True
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\Opciones de puerto\Boundaries					
Fin del registro de dispositivos accesibles	False	Fin de la detección de topología	False	Fin del dominio Sync	False
Interfaz PROFINET [X1]\Avanzado\Puerto [X1 P1]\ID de hardware\ID de hardware					
LADDR	65				
Interfaz PROFINET [X1]\Acceso al servidor web					
Activar el servidor web mediante esta interfaz	False	El servidor web tiene que activarse también en las propiedades de la CPU.			
Interfaz PROFINET [X1]\ID de hardware\ID de hardware					
ID de hardware	264	ID de hardware	64		
Contadores rápidos (HSC)\HSC1\General\Activar					
Activar este contador rápido	0	Activar este contador rápido	0	Activar este contador rápido	0
Activar este contador rápido	0	Activar este contador rápido	0	Activar este contador rápido	0
Contadores rápidos (HSC)\HSC1\General\Información del proyecto					
Nombre	HSC_1	Comentario		Nombre	HSC_2
Comentario		Nombre	HSC_3	Comentario	
Nombre	HSC_4	Comentario		Nombre	HSC_5
Comentario		Nombre	HSC_6	Comentario	
Contadores rápidos (HSC)\HSC1\Direcciones E/S\Direcciones de entrada					
Dirección inicial	1000.0	Dirección final	1003.7	Dirección inicial	1004.0
Dirección final	1007.7	Bloque de organización	0	Dirección inicial	1008.0
Dirección final	1011.7	Bloque de organización	0	Memoria imagen de proceso	0
Dirección inicial	1012.0	Dirección final	1015.7	Bloque de organización	0
Memoria imagen de proceso	0	Dirección inicial	1016.0	Dirección final	1019.7
Bloque de organización	0	Memoria imagen de proceso	0	Dirección inicial	1020.0
Dirección final	1023.7	Bloque de organización	0	Memoria imagen de proceso	0
Bloque de organización	0	Memoria imagen de proceso	0	Memoria imagen de proceso	0
Contadores rápidos (HSC)\HSC1\ID de hardware\ID de hardware					
ID de hardware	257	ID de hardware	258	ID de hardware	259
ID de hardware	260	ID de hardware	261	ID de hardware	262
Generadores de impulsos (PTO/PWM)\PTO1/PWM1\General\Activar					
Activar este generador de impulsos	0	Activar este generador de impulsos	0		
Generadores de impulsos (PTO/PWM)\PTO1/PWM1\General\Información del proyecto					
Nombre	Pulse_1	Comentario		Nombre	Pulse_2
Comentario					
Generadores de impulsos (PTO/PWM)\PTO1/PWM1\Direcciones E/S\Direcciones de salida					
Dirección inicial	1000.0	Dirección final	1001.7	Dirección inicial	1002.0
Dirección final	1003.7	Bloque de organización	0	Bloque de organización	0

Totally Integrated Automation Portal					
Memoria imagen de proceso	0	Memoria imagen de proceso	0		
Generadores de impulsos (PTO/PWM)\PTO1/PWM1\ID de hardware\ID de hardware					
ID de hardware	265	ID de hardware	266		
Arranque					
Tipo de arranque	Arranque en caliente - modo de operación antes de desconexión (POWER OFF)	Comparación de configuraciones teórica y real	Arranque de la CPU aunque haya diferencias	Tiempo de parametrización	60000ms
Los OB deben poder interrumpirse	1				
Ciclo					
Tiempo de vigilancia del ciclo	150ms			Activar tiempo de ciclo mínimo para OB cíclicos	0
Tiempo de ciclo mínimo	1ms				
Carga por comunicación					
Carga del ciclo por comunicación	20%				
Marcas de sistema y de ciclo\Bits de marcas de sistema					
Activar la utilización del byte de marcas de sistema	0	Dirección del byte de marcas de sistema (MBx)	1	Primer ciclo	
Diagrama de diagnóstico modificado		Siempre 1 (high)		Siempre 0 (low)	
Marcas de sistema y de ciclo\Bits de marcas de ciclo					
Activar la utilización del byte de marcas de ciclo	0	Dirección del byte de marcas de ciclo (MBx)	0	Reloj 10 Hz	
Reloj 5 Hz		Reloj 2.5 Hz		Reloj 2 Hz	
Reloj 1.25 Hz		Reloj 1 Hz		Reloj 0.625 Hz	
Reloj 0.5 Hz					
Servidor web\General					
Activar servidor web en todos los módulos de este dispositivo	False	Permitir el acceso sólo vía HTTPS	True		
Servidor web\Actualización automática					
Activar actualización automática	True	Intervalo de actualización	0s		
Servidor web\User interface languages					
Asignar idioma del proyecto			Idiomas de la interfaz		
Español (España)			Alemán		
Español (España)			Inglés		
Español (España)			Francés		
Español (España)			Español		
Español (España)			Italiano		
Español (España)			Chino (simplificado)		
Servidor web\User management					
Nombre de usuario			Derechos de usuario		
Everybody					
Servidor web\User defined web pages					
Nombre de la aplicación	Ruta de origen HTML	Página HTML predeterminada	Archivos con contenido dinámico	Número de DB Web	Fragmento n.º de DB
		index.htm	.htm;.html	333	334
Servidor web\Overview of interfaces					
Dispositivo		Interfaz		Activar acceso al servidor web	
PLC_casa		Interfaz PROFINET_1		False	
User interface languages					
Asignar idioma del proyecto			Idiomas de la interfaz		
Español (España)			Alemán		
Español (España)			Inglés		
Español (España)			Francés		
Español (España)			Español		
Español (España)			Italiano		
Español (España)			Chino (simplificado)		
Hora\Hora local					
Zona horaria	(UTC +01:00) Berlín, Berna, Bruselas, Roma, Estocolmo, Viena				
Hora\Horario de verano					
Activar cambio de horario de verano	1	Diferencia entre horario de invierno y verano	60min.		
Hora\Horario de verano\Inicio del horario de verano					
Semana de inicio del mes	Última		Domingo	de	Marzo
a las	01:00 horas				
Hora\Horario de verano\Inicio del horario de invierno					
	Última		Domingo	de	Octubre
a las	02:00 horas				
Protección & Seguridad					
Nivel de protección	Sin protección				
Protección & Seguridad\Mecanismos de conexión					
Permitir acceso vía comunicación PUT/GET del interlocutor remoto	False				

Protección & Seguridad Evento de seguridad informática				
Agrupar eventos de seguridad informática en caso de gran cantidad de mensajes	True	Duración de un intervalo	20	Unidad segundos

Protección & Seguridad Memoria de carga externa				
Desactivar la copia de la memoria de carga interna a la memoria de carga externa	False			

Control de configuración Control de configuración para configuración central				
Permitir la reconfiguración del dispositivo mediante el programa de usuario	0			

Recursos de conexión				
	Recursos de la estación - Reservados - Máximo	Recursos de la estación - Reservados - Configurados	Recursos de la estación - Dinámicos - Configurados	Recursos del módulo - PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] - Configurados
Número máximo de recursos:		62	6	68
	Máximo	Configurados	Configurados	Configurados
Comunicación PG:	4	-	-	-
Comunicación HMI:	12	1	0	1
Comunicación S7:	8	0	0	0
Open User Communication:	8	0	0	0
Comunicación web:	30	-	-	-
Otros tipos de comunicación:	-	-	0	0
Recursos utilizados en total:		1	0	1
Recursos disponibles:		61	6	67

Sinóptico de direcciones Sinóptico de direcciones				
Entradas	True	Salidas	True	Huecos direcciones False

Slot	Tipo	Dir. desde	Dir. hasta	Módulo	IPP	Nombre del dispositivo	Número de dispositivo	Tamaño	Sistema maestro/IO	Rack	Slot
	I	0	1	DI 14/DQ 10_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 1
	S	0	1	DI 14/DQ 10_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 1
	I	64	67	AI 2_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 2
	I	1000	1003	HSC_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 16
	I	1004	1007	HSC_2	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 17
	I	1008	1011	HSC_3	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 18
	I	1012	1015	HSC_4	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 19
	I	1016	1019	HSC_5	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 20
	I	1020	1023	HSC_6	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	4 Bytes	-	0	1 21
	S	1000	1001	Pulse_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 32
	S	1002	1003	Pulse_2	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 33
	S	1004	1005	Pulse_3	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 34
	S	1006	1007	Pulse_4	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	2 Bytes	-	0	1 35
	I	8	8	DI 8x24VDC_1	Actualización automática	PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly]	-	1 Bytes	-	0	2

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Main [OB1]

Main Propiedades

General

Nombre	Main	Número	1	Tipo	OB	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

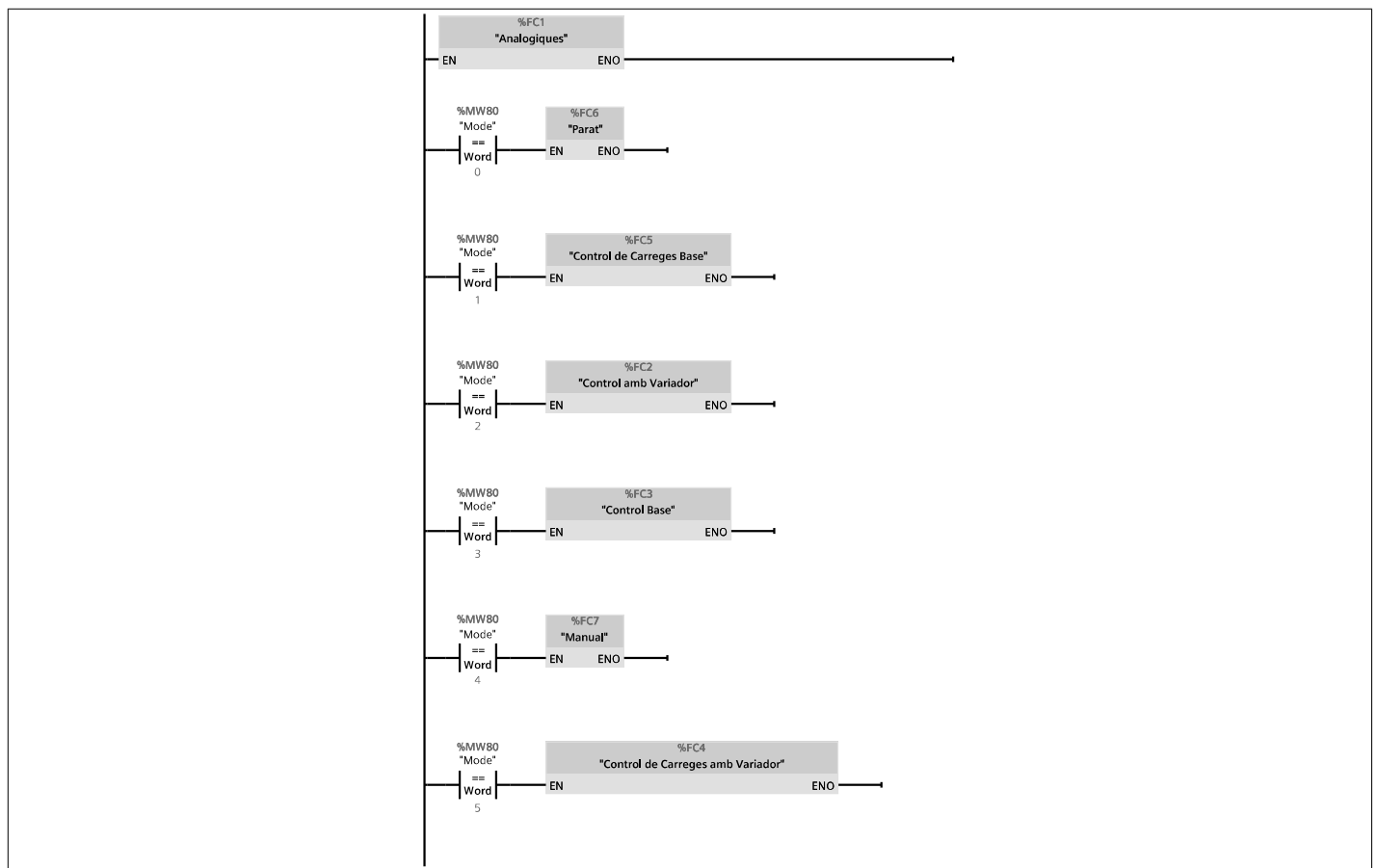
Información

Título	"Main Program Sweep (Cycle)"	Autor		Comentario	Aquest programa es divideix en dos grans blocs: la programació del PLC i la de la pantalla HMI. El PLC executa les funcions principals de control, mentre que la pantalla HMI permet la interacció amb el sistema sense necessitat d'un ordinador.	Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
Initial_Call	Bool			Initial call of this OB
Remanence	Bool			=True, if remanent data are available
Temp				
Constant				

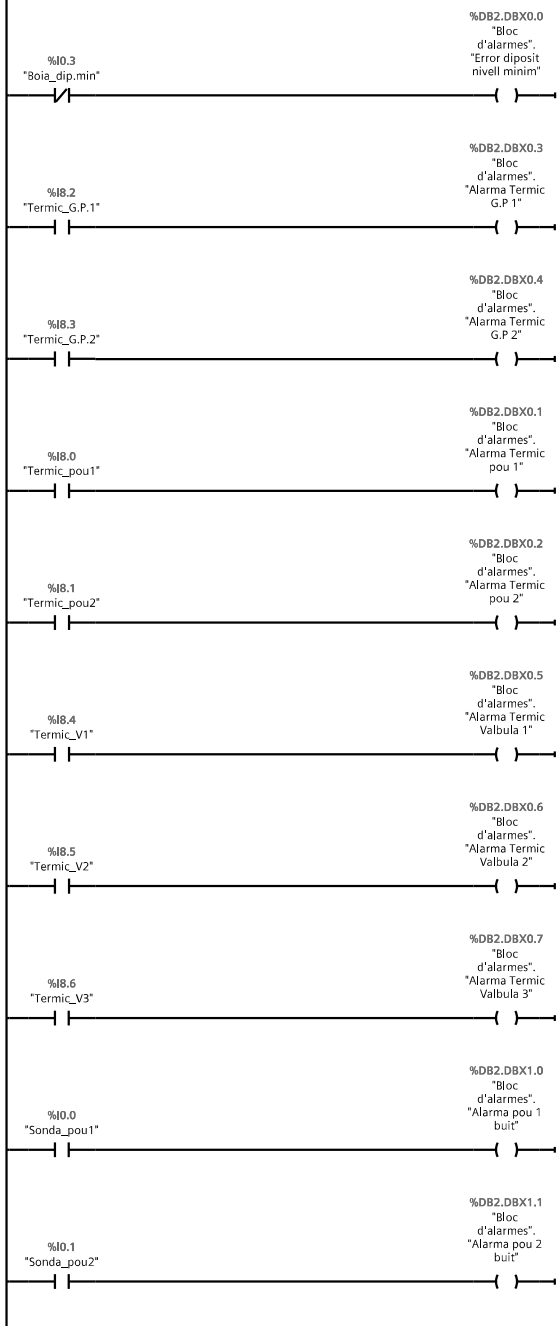
Segmento 1:

Aquest segment del bloc Main crida la funció per gestionar les entrades analògiques i activa funcions basades en el valor de la variable "mode". Els diferents modes inclouen: parat, control de càrregues base, control amb variador, control base, mode manual i control de càrregues amb variador.



Segmento 2: Alarmes

En aquest segment es gestionen les alarmes. Es monitoritzen diverses entrades de sensors que indiquen errors o fallades del sistema. Quan es detecta una alarma, s'activen les variables corresponents per facilitar la diagnosi i la resposta a la fallada.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/RIy] / Bloques de programa

Analogiques [FC1]

Analogiques Propiedades

General

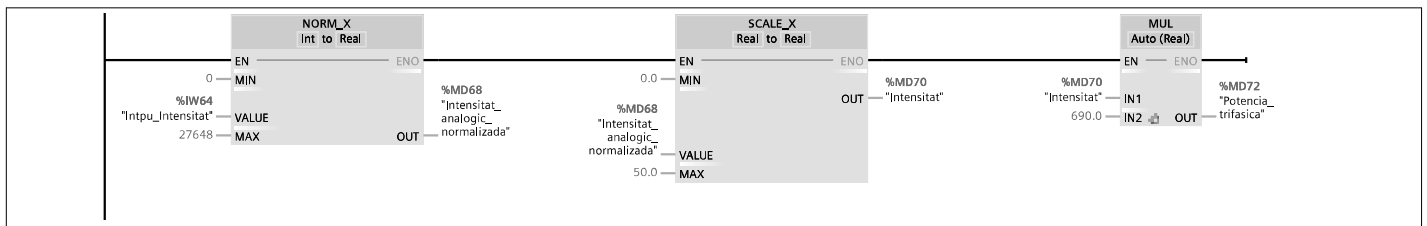
Nombre	Analogiques	Número	1	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

Información

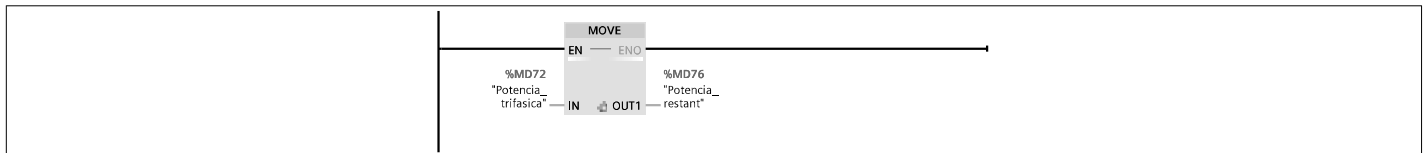
Título		Autor		Comentario	Aquesta funció calcula i gestiona la producció solar. El valor d'entrada analògica es normalitza i escala al rang desitjat (0,0 a 50,0 Ampers). La intensitat resultant es multiplica per 690 per calcular la potència trifàsica produïda per les plaques solars.	Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Analogiques	Void			

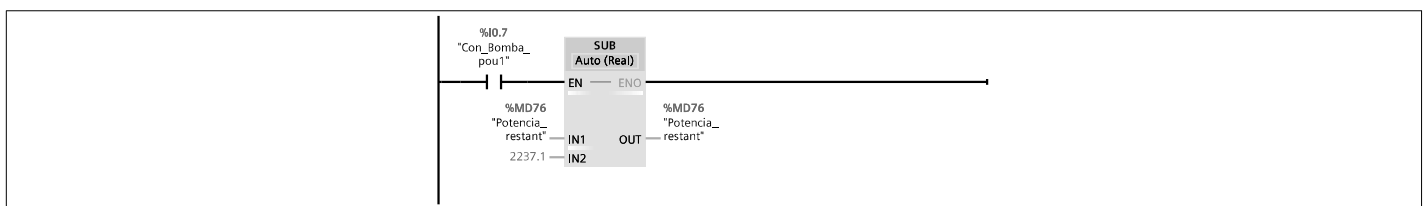
Segmento 1:



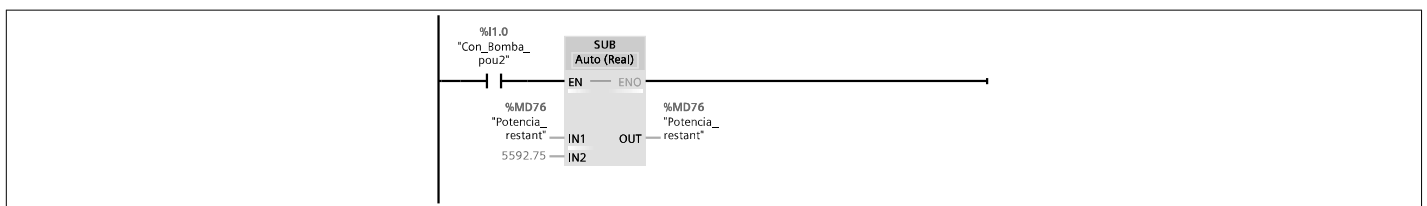
Segmento 2:



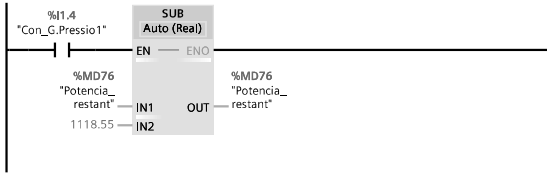
Segmento 3:



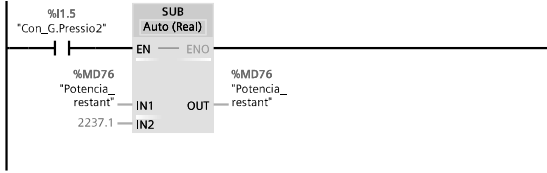
Segmento 4:



Segmento 5:



Segmento 6:



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Control amb Variador [FC2]

Control amb Variador Propiedades

General

Nombre	Control amb Variador	Número	2	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

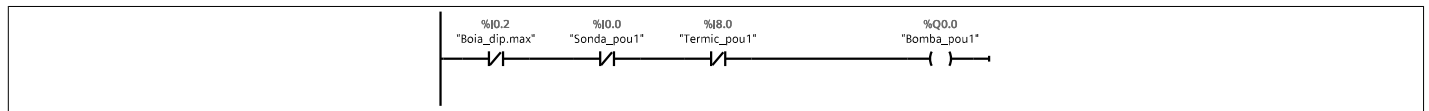
Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Control amb Variador	Void			

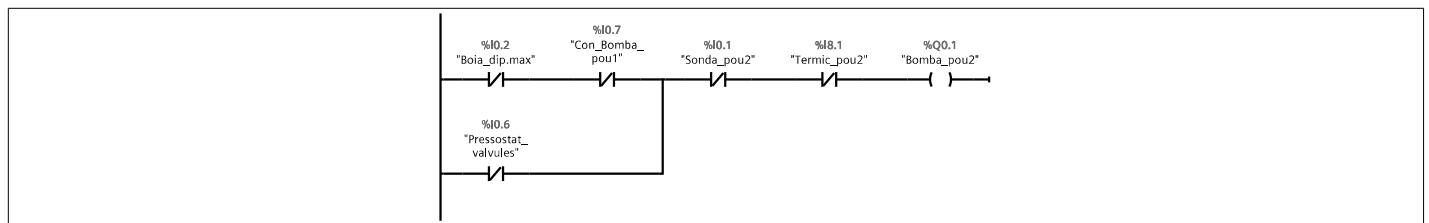
Segmento 1:

Controla la bomba del pou 1, que s'activarà en cas que sigui necessari omplir el dipòsit i la boia del dipòsit màxim estigui desactivada. Es comprova també que hi hagi aigua al pou i que el tèrmic estigui actiu.



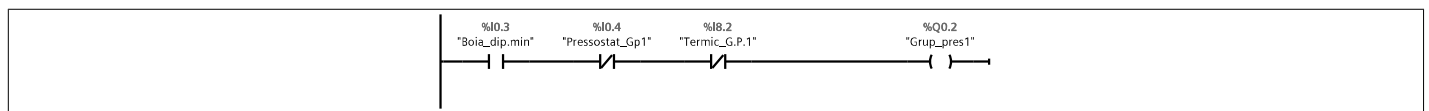
Segmento 2:

Controla la bomba del pou 2, que es pot activar per omplir el dipòsit o per una caiguda de pressió deguda a l'obertura de vàlvules de reg.



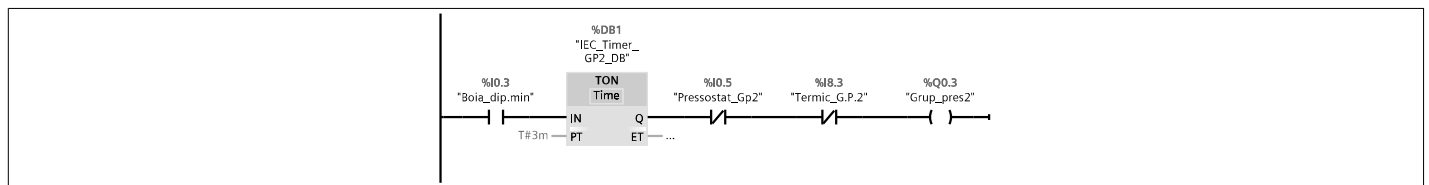
Segmento 3:

Control del grup de pressió seguint el mateix patró que el control base.



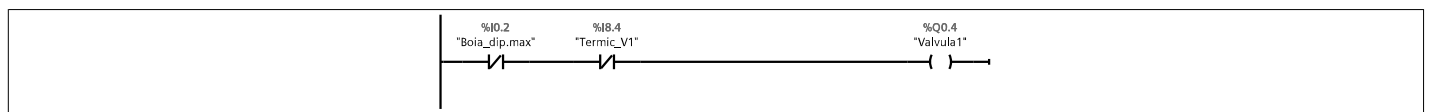
Segmento 4:

Control del grup de pressió seguint el mateix patró que el control base.



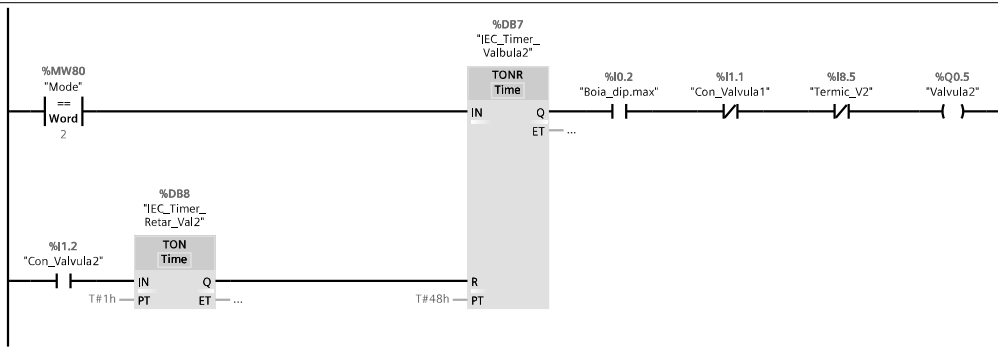
Segmento 5:

Control de la vàlvula 1 per omplir el dipòsit quan sigui necessari.



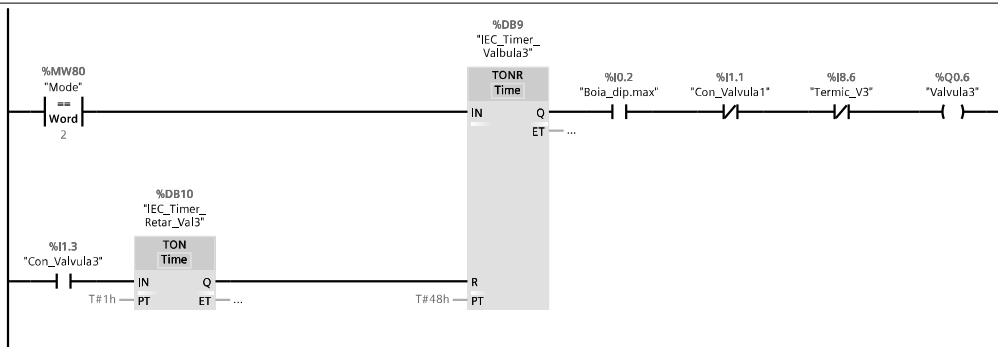
Segmento 6:

Control de la vàlvula 2 amb un temporitzador de 48 hores que s'activa en modes amb variador. Aquest segment integra un temporitzador ajustable per sincronitzar amb els programadors de reg, assegurant una gestió òptima de l'aigua per a reg.



Segmento 7:

Control de la vàlvula 3, amb funcionament similar a la vàlvula 2, ajustant-se per obrir-se sincronitzadament amb els sectors de reg. Aquest segment optimitza l'ús de la vàlvula 3 per reg, assegurant que s'obri només quan totes les condicions siguin adequades, prevenint sobrepressions i maximitzant l'eficiència del sistema de reg.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Control de Carreges amb Variador [FC4]

Control de Carreges amb Variador Propiedades

General

Nombre	Control de Carreges amb Variador	Número	4	Tipo	FC	Idioma	KOP
--------	----------------------------------	--------	---	------	----	--------	-----

Numeración Automático

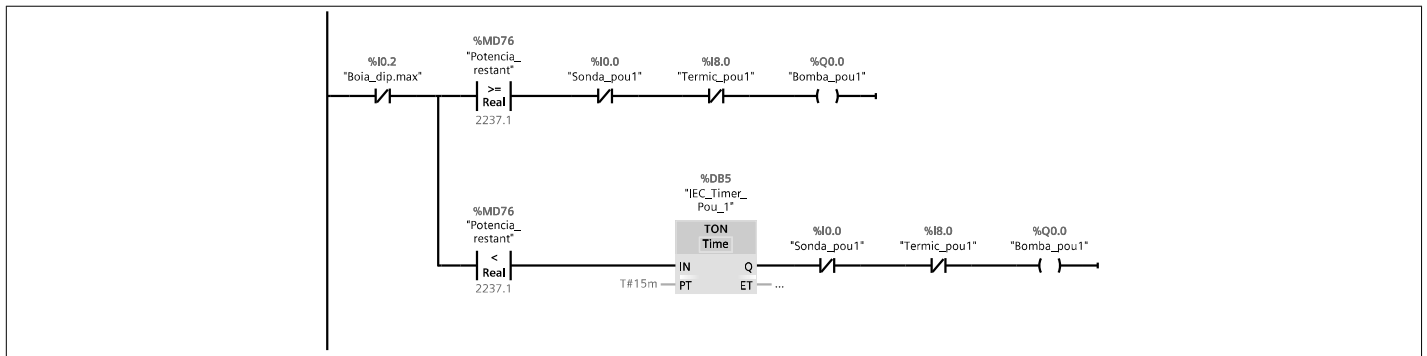
Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Control de Carreges amb Variador	Void			

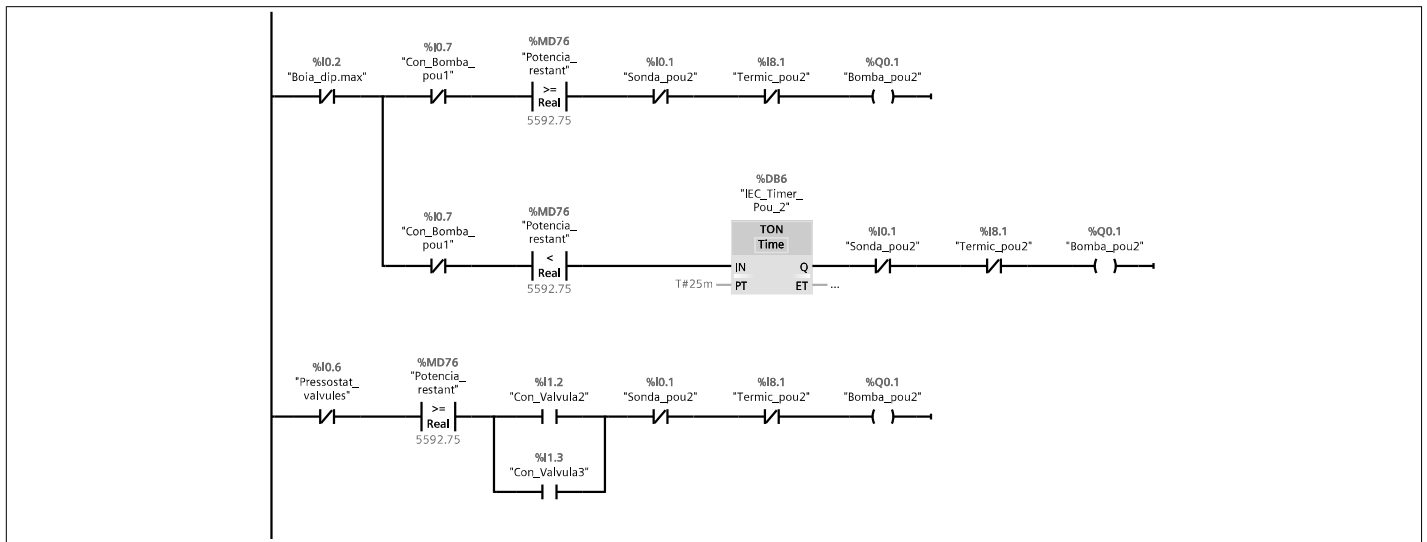
Segmento 1:

Aquest segment combina la gestió de potència amb el control de càrregues, evitant sobrecàrregues i assegurant una distribució eficient de l'energia.



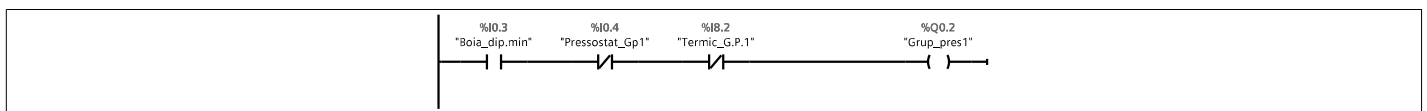
Segmento 2:

Controla la bomba del pou 2 per omplir el dipòsit o per una caiguda de pressió, similar al segment anterior però amb un temps d'espera de 25 minuts en cas de falta de potència.

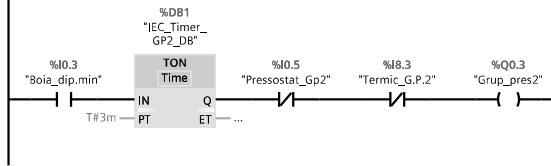


Segmento 3:

Control dels grups de pressió seguint el mateix patró que en els modes anteriors.

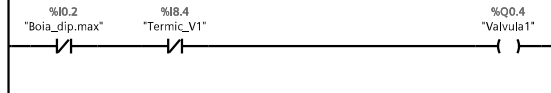


Segmento 4:



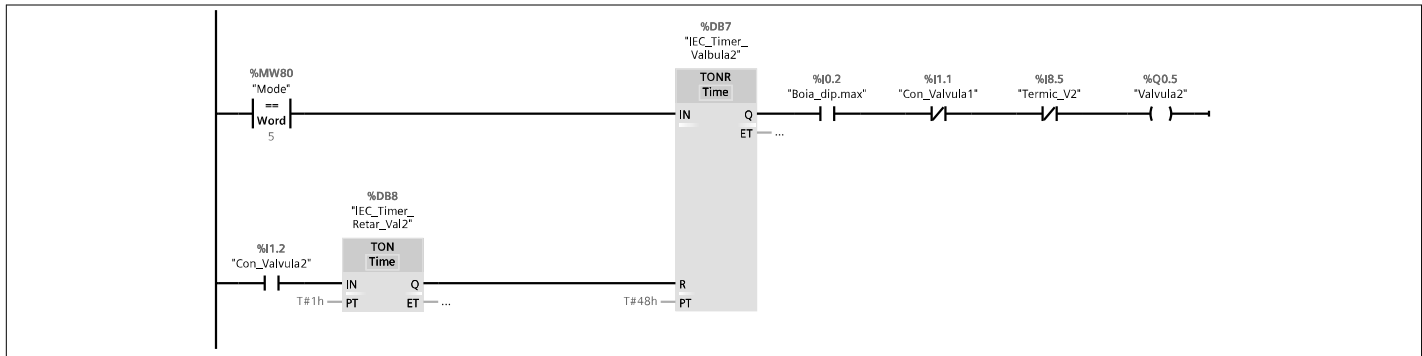
Segmento 5:

Control de la vàlvula 1 per omplir el dipòsit quan sigui necessari.



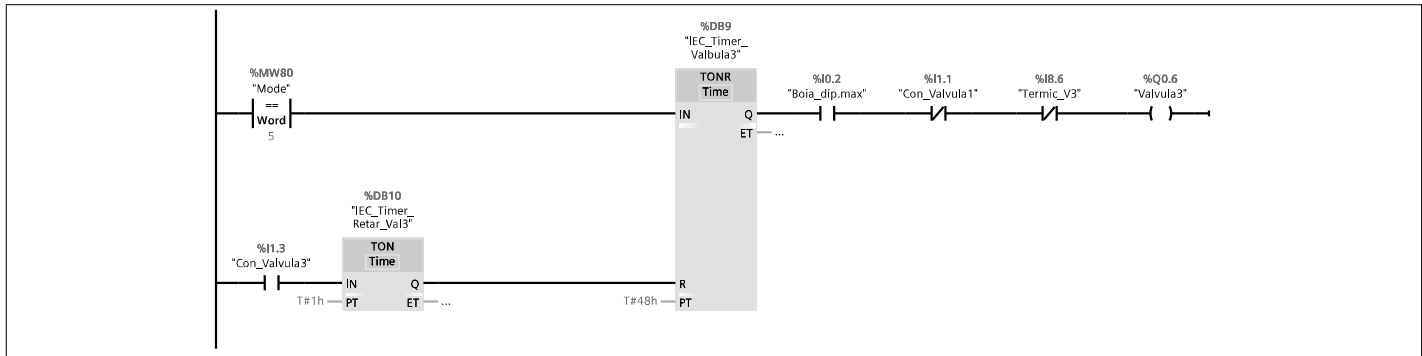
Segmento 6:

Control de la vàlvula 2 amb un temporitzador de 48 hores que s'activa en modes amb variador.



Segmento 7:

Control de la vàlvula 3, amb funcionament similar a la vàlvula 2, ajustant-se per obrir-se sincronitzadament amb els sectors de reg.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Rack or station failure [OB86]

Rack or station failure Propiedades

General

Nombre	Rack or station failure	Número	86	Tipo	OB	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
LADDR	HW_DEVICE			Hardware identifier
Event_Class	Byte			Event class
Fault_ID	Byte			Fault identifier
Temp				
Constant				

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Startup [OB100]

Startup Propiedades

General

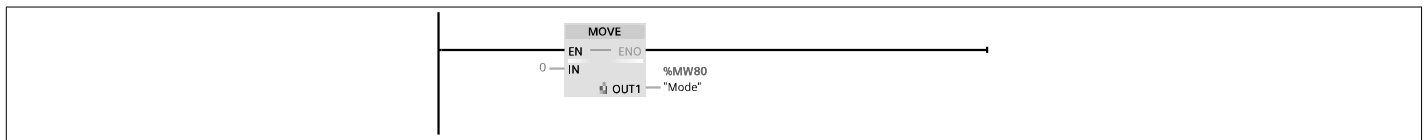
Nombre	Startup	Número	100	Tipo	OB	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

Información

Título	"Complete Restart"	Autor		Comentario	Aquest bloc gestiona l'inici del sistema. Inclou la inicialització de la variable "mode" a 0 (parat), la verificació de l'estat dels components, la configuració de paràmetres i l'execució de proves de diagnòstic per assegurar un funcionament segur i correcte del sistema.	Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
▼ Input				
LostRetentive	Bool			True if retentive data are lost
LostRTC	Bool			True if date and time are lost
Temp				
Constant				

Segmento 1:



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Bloc d'alarmes [DB2]

Bloc d'alarmes Propiedades

General

Nombre	Bloc d'alarmes	Número	2	Tipo	DB	Idioma	DB
Numeración	Automático						

Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Offset	Valor de arranque	Remanencia	Accesible desde HMI/OPC UA	Escribible desde HMI/OPC UA	Visible en HMI Engineering	Valor de ajuste	Supervisión	Comentario
▼ Static										
Error diposit nivell minim	Bool	0.0	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic pou 1	Bool	0.1	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic pou 2	Bool	0.2	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic G.P 1	Bool	0.3	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic G.P 2	Bool	0.4	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic Valbula 1	Bool	0.5	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic Valbula 2	Bool	0.6	false	False	True	True	True	False		
Alarma Termic Valbula 3	Bool	0.7	false	False	True	True	True	False		
Alarma pou 1 buit	Bool	1.0	false	False	True	True	True	False		
Alarma pou 2 buit	Bool	1.1	false	False	True	True	True	False		

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Control de Carreges Base [FC5]

Control de Carreges Base Propiedades

General

Nombre	Control de Carreges Base	Número	5	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

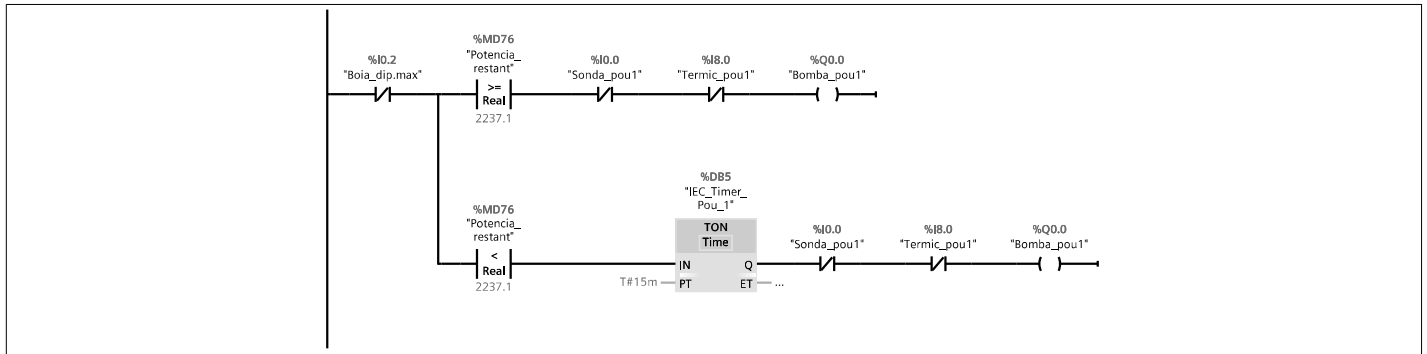
Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Control de Carreges Base	Void			

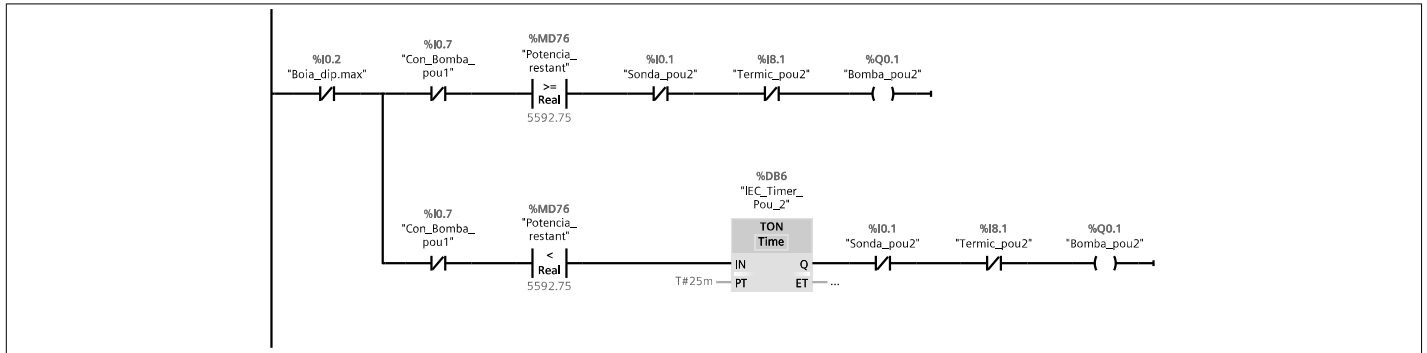
Segmento 1:

Controla la bomba del pou 1 començant per verificar si cal aigua al dipòsit amb la boia del dipòsit màxim. Si hi ha prou potència, es comprova la presència d'aigua al pou i la condició del tèrmic. Si no hi ha prou potència, s'espera un temps abans de continuar, prevenint interrupcions per mancances temporals d'energia.



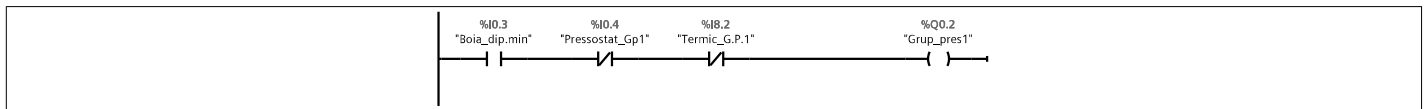
Segmento 2:

Controla la bomba del pou 2, primer comprovant la necessitat d'aigua al dipòsit i si aquesta ja està sent subministrada per la bomba del pou 1. Si no és així, es verifica si hi ha prou potència per activar la bomba del pou 2.



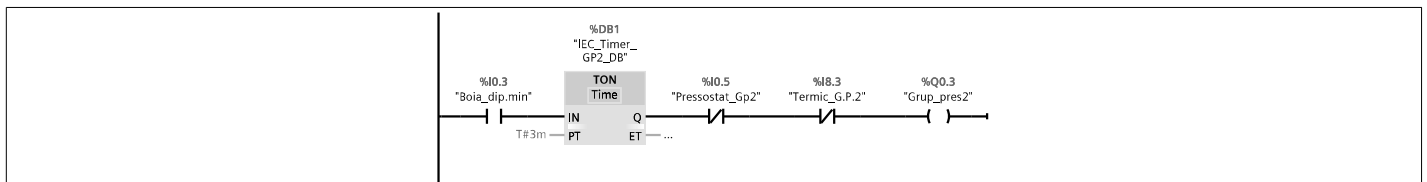
Segmento 3:

Controla el grup de pressió 1 activant-lo quan el pressòstat indica baixa pressió i el tèrmic està actiu, de manera similar al control base.



Segmento 4:

Controla el grup de pressió 2 amb un retard de tres minuts per donar temps al primer grup de solucionar la manca de pressió.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Control Base [FC3]

Control Base Propiedades

General

Nombre	Control Base	Número	3	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

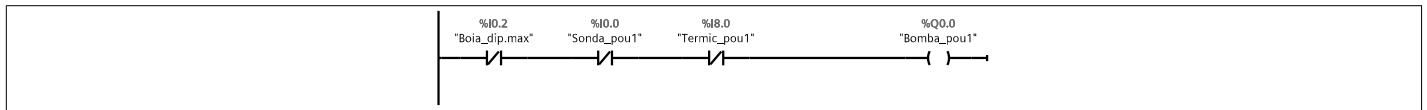
Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Control Base	Void			

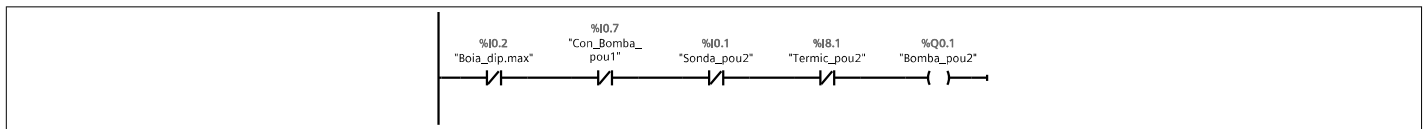
Segmento 1:

Controla la bomba del pou 1 segons l'estat del dipòsit, la presència d'aigua al pou i la condició del tèrmic.



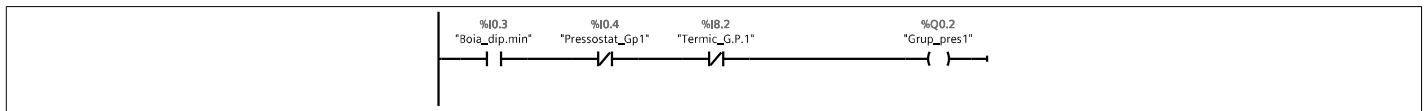
Segmento 2:

Controla la bomba del pou 2 amb les mateixes condicions que el segment anterior, assegurant la continuïtat del subministrament d'aigua.



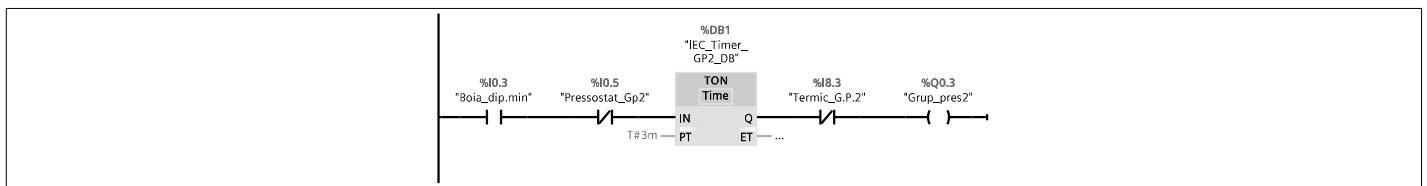
Segmento 3:

Controla el grup de pressió 1 activant-lo quan el pressòstat indica baixa pressió i el tèrmic està actiu.



Segmento 4:

Controla el grup de pressió 2 amb un retard de tres minuts per donar temps al primer grup de solucionar la manca de pressió.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/RIy] / Bloques de programa

Parat [FC6]

Parat Propiedades

General

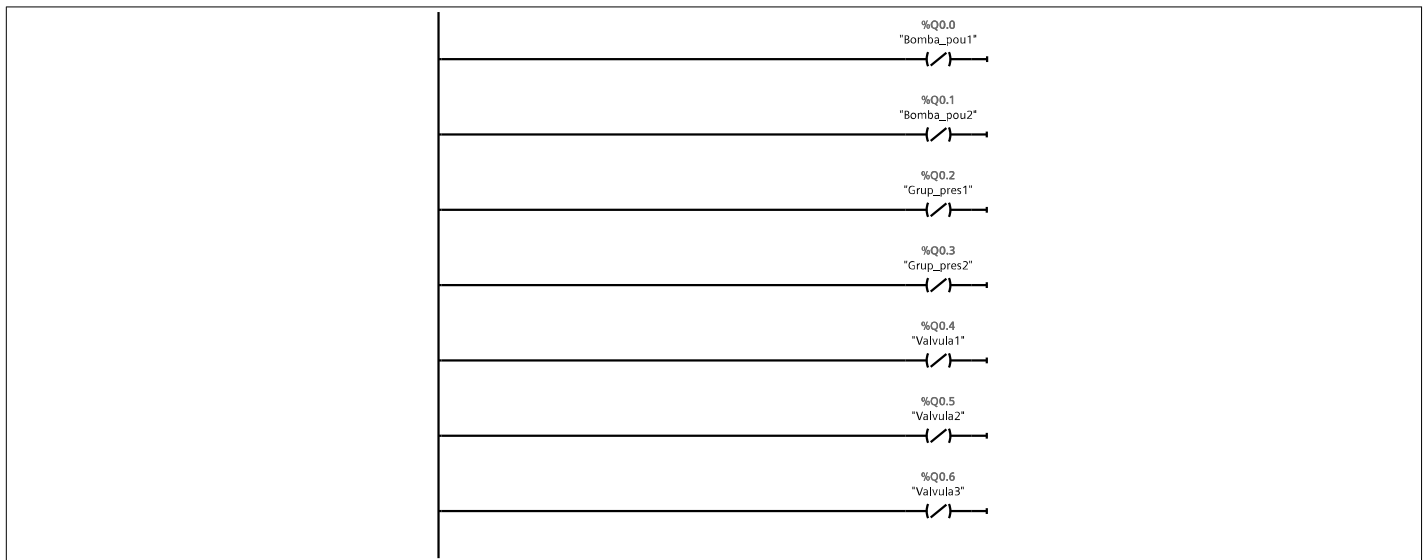
Nombre	Parat	Número	6	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

Información

Título		Autor		Comentario	Funció de parada que nega totes les sortides per aturar el sistema de manera directa.	Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Parat	Void			

Segmento 1:



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Bloques de programa

Manual [FC7]

Manual Propiedades

General

Nombre	Manual	Número	7	Tipo	FC	Idioma	KOP
Numeración	Automático						

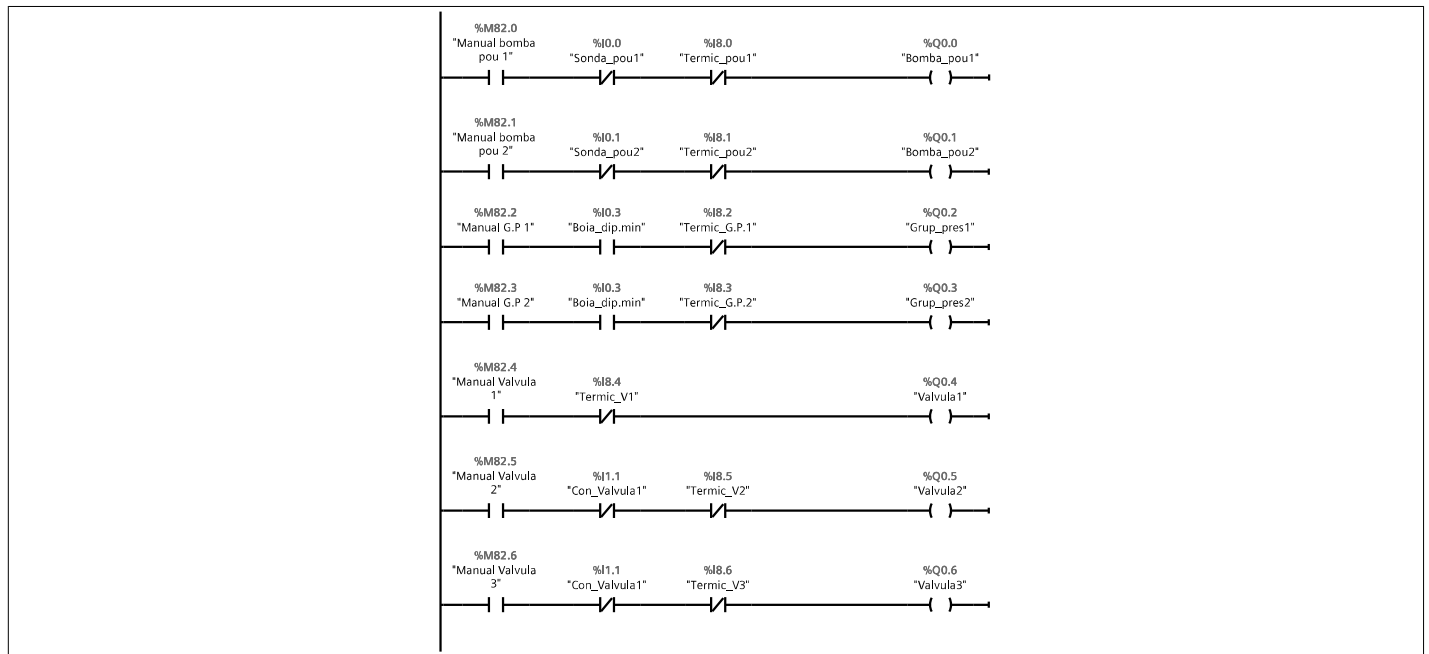
Información

Título		Autor		Comentario		Familia	
Versión	0.1	ID personalizada					

Nombre	Tipo de datos	Valor predet.	Supervisión	Comentario
Input				
Output				
InOut				
Temp				
Constant				
▼ Return				
Manual	Void			

Segmento 1:








































Aquest segment assegura que les activacions manuals es facin de manera segura, verificant les condicions operatives abans d'activar qualsevol dispositiu, prevenint així danys potencials.



PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/RIy] / Variables PLC / Tabla de variables estándar [75]

Variables PLC

Variables PLC

Nombre	Tipo de datos	Dirección	Remanencia	Accesible desde HMI/OPC UA	Escribible desde HMI/OPC UA	Visible en HMI Engineering	Supervisión	Comentario
 Sonda_pou1	Bool	%I0.0	False	True	True	True		
 Sonda_pou2	Bool	%I0.1	False	True	True	True		
 Boia_dip.max	Bool	%I0.2	False	True	True	True		
 Boia_dip.min	Bool	%I0.3	False	True	True	True		
 Pressostat_Gp1	Bool	%I0.4	False	True	True	True		
 Pressostat_Gp2	Bool	%I0.5	False	True	True	True		
 Pressostat_valvules	Bool	%I0.6	False	True	True	True		
 Con_Bomba_pou1	Bool	%I0.7	False	True	True	True		
 Con_Bomba_pou2	Bool	%I1.0	False	True	True	True		
 Con_Valvula1	Bool	%I1.1	False	True	True	True		
 Con_Valvula2	Bool	%I1.2	False	True	True	True		
 Con_Valvula3	Bool	%I1.3	False	True	True	True		
 Con_G.Pressio1	Bool	%I1.4	False	True	True	True		
 Con_G.Pressio2	Bool	%I1.5	False	True	True	True		
 Termic_pou1	Bool	%I8.0	False	True	True	True		
 Termic_pou2	Bool	%I8.1	False	True	True	True		
 Termic_G.P.1	Bool	%I8.2	False	True	True	True		
 Termic_G.P.2	Bool	%I8.3	False	True	True	True		
 Bomba_pou1	Bool	%Q0.0	False	True	True	True		
 Bomba_pou2	Bool	%Q0.1	False	True	True	True		
 Grup_pres1	Bool	%Q0.2	False	True	True	True		
 Grup_pres2	Bool	%Q0.3	False	True	True	True		
 Valvula1	Bool	%Q0.4	False	True	True	True		
 Valvula2	Bool	%Q0.5	False	True	True	True		
 Valvula3	Bool	%Q0.6	False	True	True	True		
 Alarma_termics	Bool	%Q1.0	False	True	True	True		
 Alarma_nivell_diposit	Bool	%Q1.1	False	True	True	True		
 Termic_V1	Bool	%I8.4	False	True	True	True		
 Termic_V2	Bool	%I8.5	False	True	True	True		
 Termic_V3	Bool	%I8.6	False	True	True	True		
 Intpu_Intensitat	Word	%IW64	False	True	True	True		
 Intensitat_analogic	Real	%MD66	False	True	True	True		
 Intensitat_analogic_normalizada	Real	%MD68	False	True	True	True		
 Intensitat	Real	%MD70	False	True	True	True		
 Potencia_trifasica	Real	%MD72	False	True	True	True		
 Potencia_restant	Real	%MD76	False	True	True	True		
 Mode	Word	%MW80	False	True	True	True		
 Manual bomba pou 1	Bool	%M82.0	False	True	True	True		
 Manual bomba pou 2	Bool	%M82.1	False	True	True	True		
 Manual G.P 1	Bool	%M82.2	False	True	True	True		
 Manual G.P 2	Bool	%M82.3	False	True	True	True		
 Manual Valvula 1	Bool	%M82.4	False	True	True	True		
 Manual Valvula 2	Bool	%M82.5	False	True	True	True		
 Manual Valvula 3	Bool	%M82.6	False	True	True	True		

PLC_casa [CPU 1214C AC/DC/Rly] / Módulos locales

DI 8x24VDC_1

DI 8x24VDC_1

GeneralInformación del proyecto

Nombre	DI 8x24VDC_1	Autor	potes	Comentario	
Slot	2				

GeneralInformación de catálogo

Descripción abreviada	SM 1221 DI8 x 24V DC	Descripción	Módulo de entradas digitales DI8 x 24V DC SINK/SOURCE; retardo a la entrada parametrizable; bloques de bornes enchufables	Referencia	6ES7 221-1BF32-0XB0
-----------------------	----------------------	-------------	---	------------	---------------------

Versión de firmware V2.0

DI 8Información del proyecto

Nombre	DI 8x24VDC_1	Comentario	
--------	--------------	------------	--

DI 8Entradas digitalesFiltros de entrada

I8.0 - I8.3	6.40ms	I8.4 - I8.7	6.40ms
-------------	--------	-------------	--------

DI 8Entradas digitalesCanal0

Dirección de canal	I8.0
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal1

Dirección de canal	I8.1
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal2

Dirección de canal	I8.2
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal3

Dirección de canal	I8.3
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal4

Dirección de canal	I8.4
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal5

Dirección de canal	I8.5
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal6

Dirección de canal	I8.6
--------------------	------

DI 8Entradas digitalesCanal7

Dirección de canal	I8.7
--------------------	------

DI 8Direcciones E/SIDirecciones de entrada

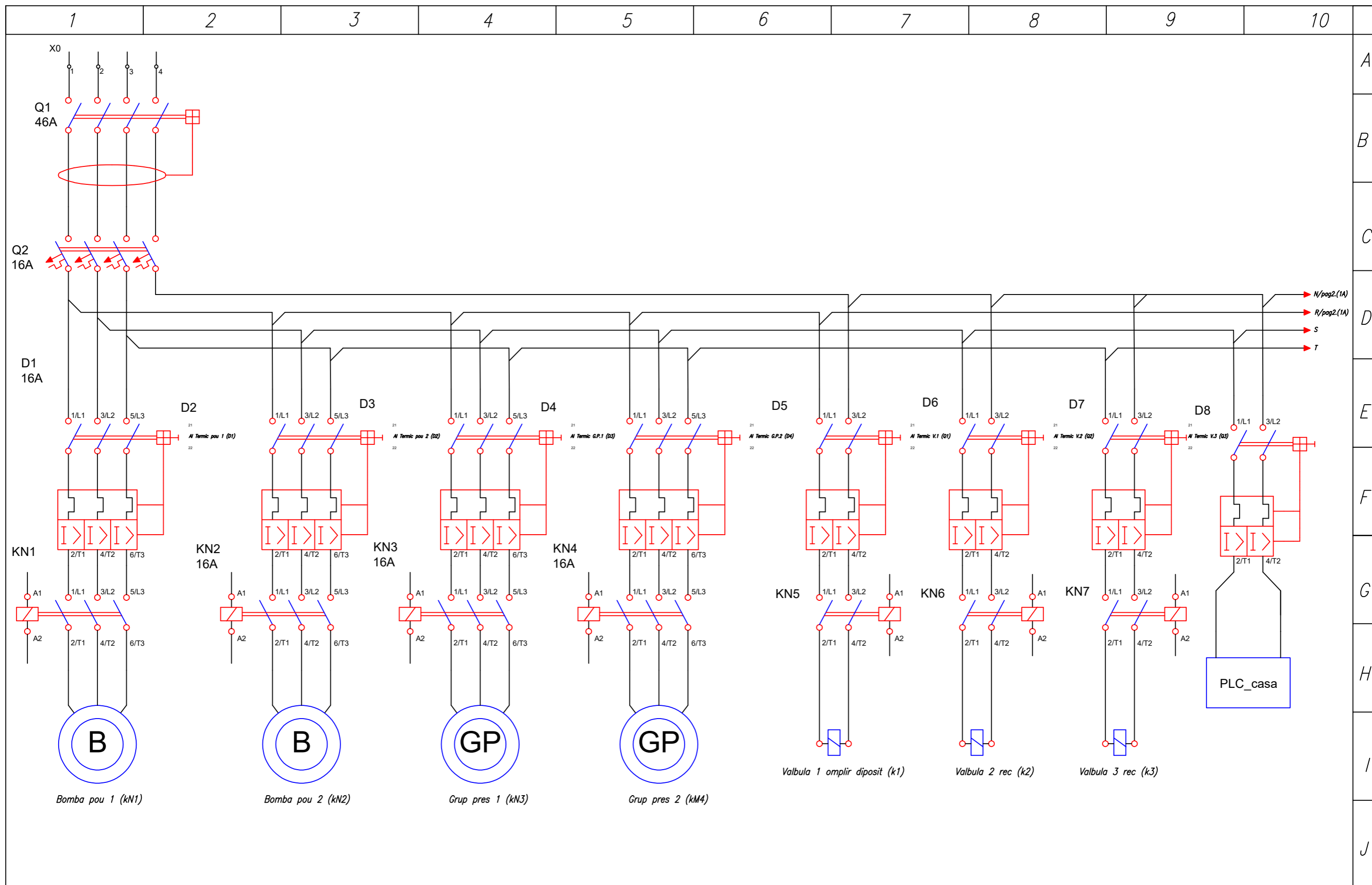
Dirección inicial	8.0	Dirección final	8.7	Bloque de organización	0
-------------------	-----	-----------------	-----	------------------------	---

Memoria imagen de proceso	0
---------------------------	---

DI 8ID de hardwareID de hardware

ID de hardware	269
----------------	-----

3. PLÀNOLS I GRAFCET



Nom
Genis Serrahima Esteban

Signatura

TFG ELÈCTRONICA



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

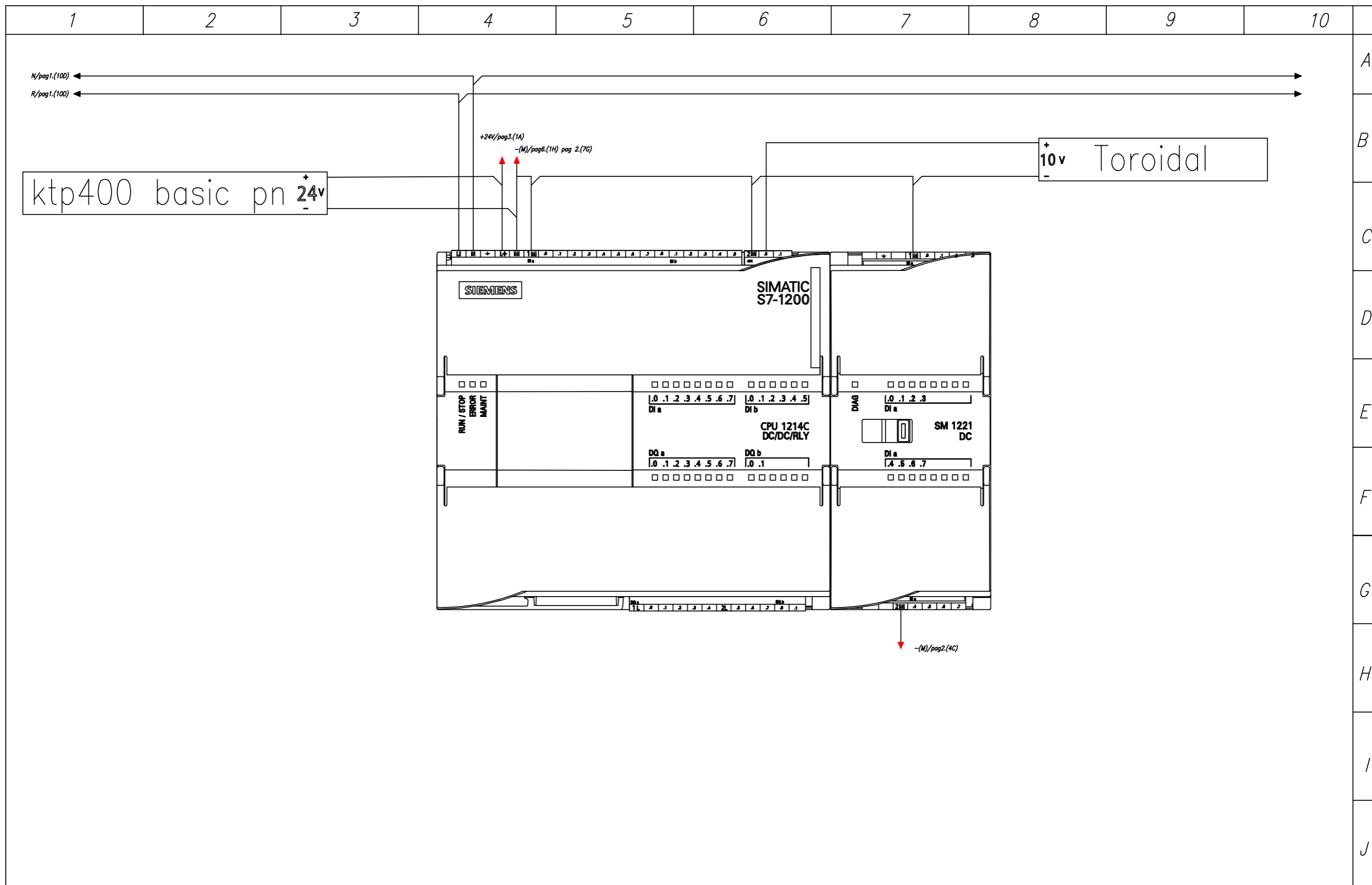
Escala

Multifilar Potencia

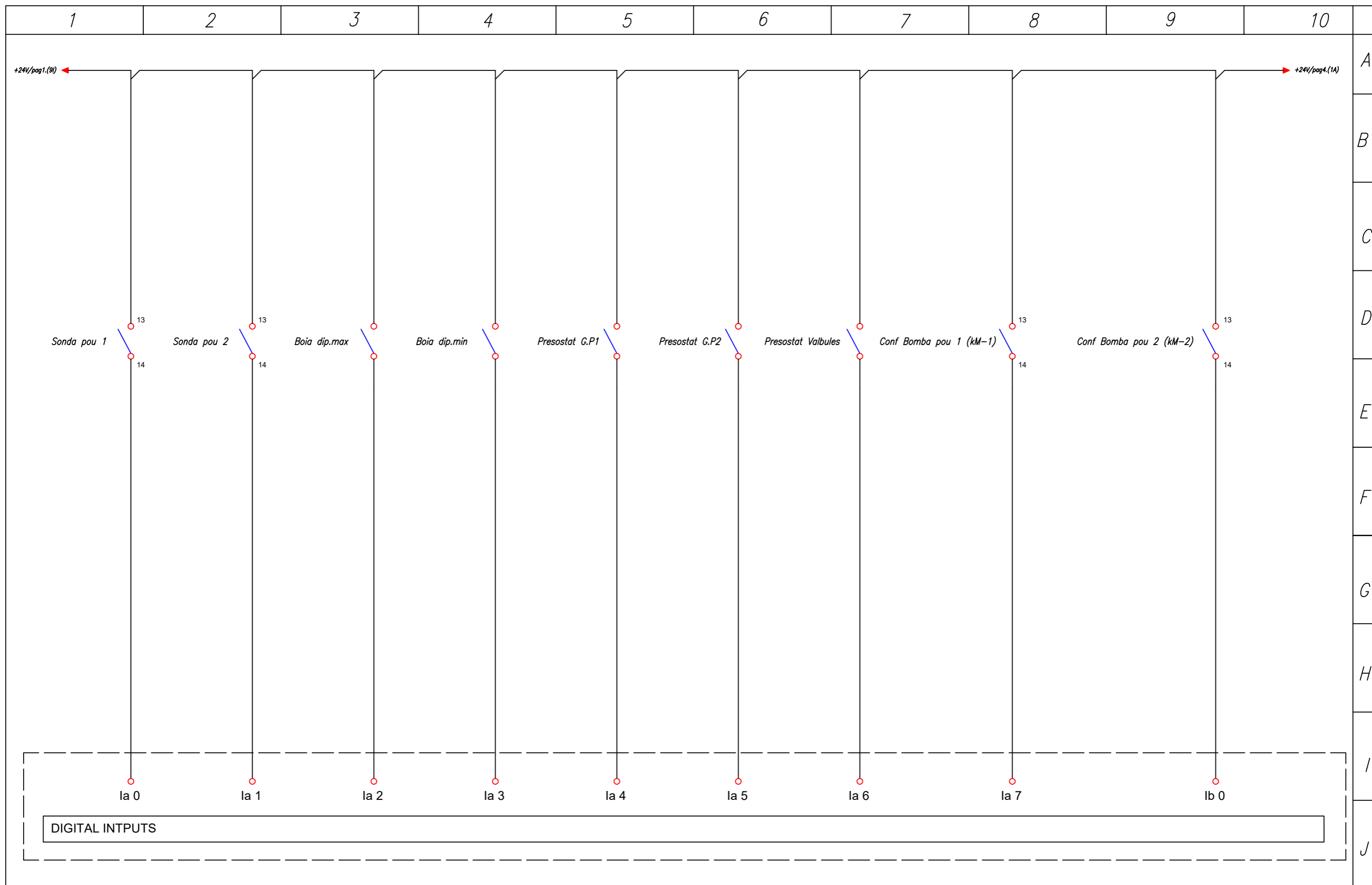
Nº 1

Sustitueix a

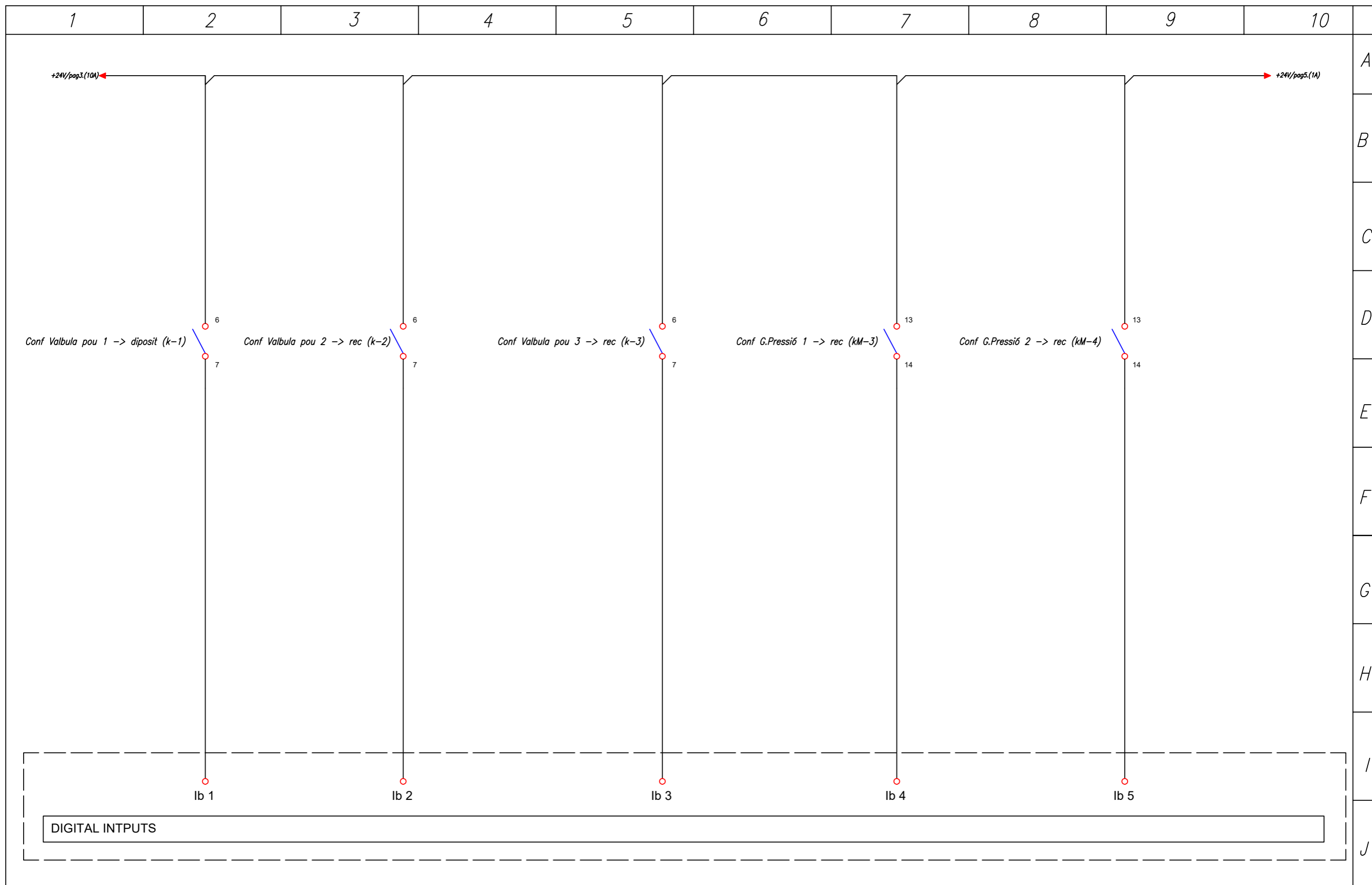
Sustituit per



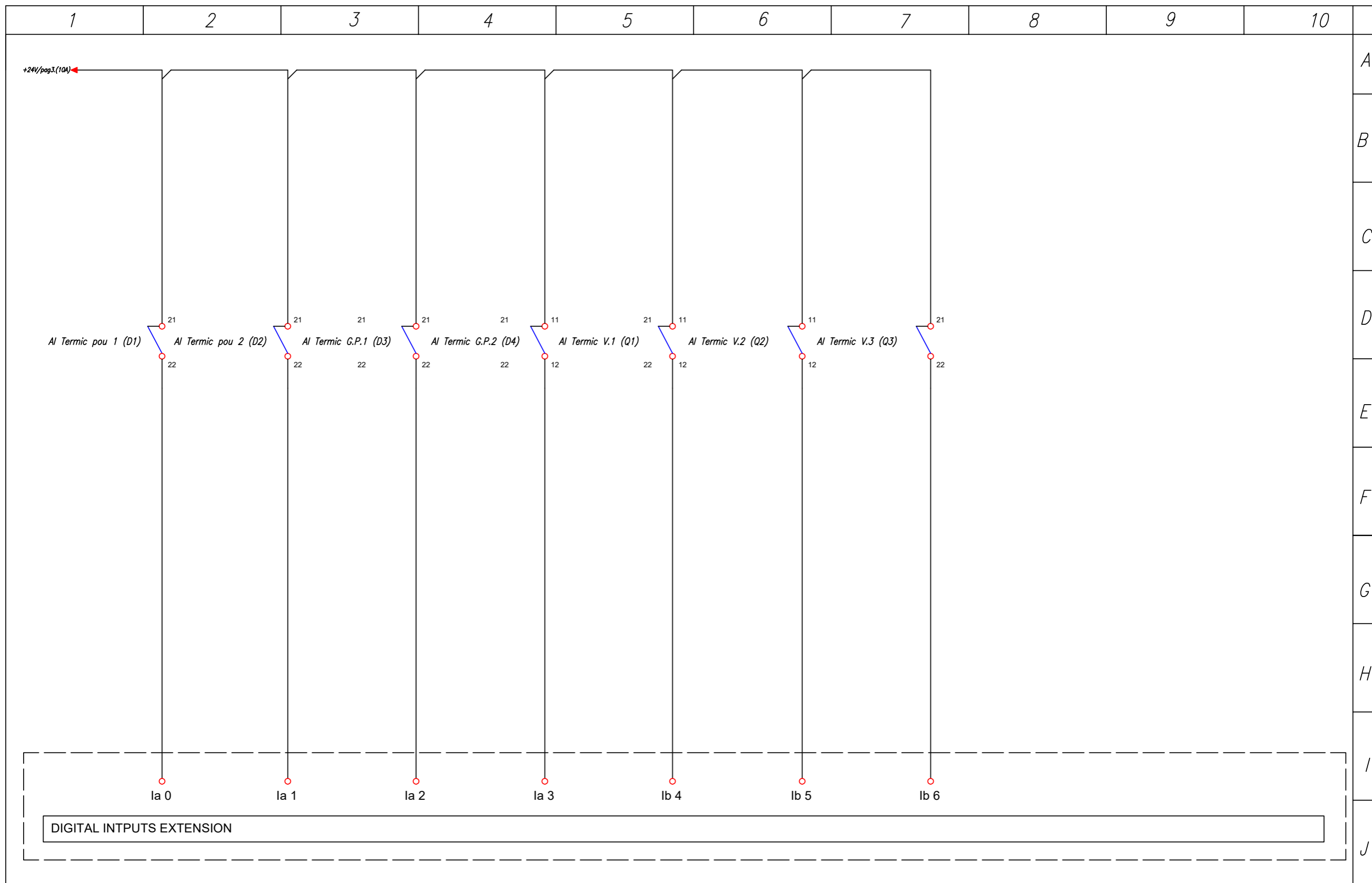
Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA	Escala	Connexions PLC	Nº2
Genis Serrahima Esteban		 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a Sustituit per



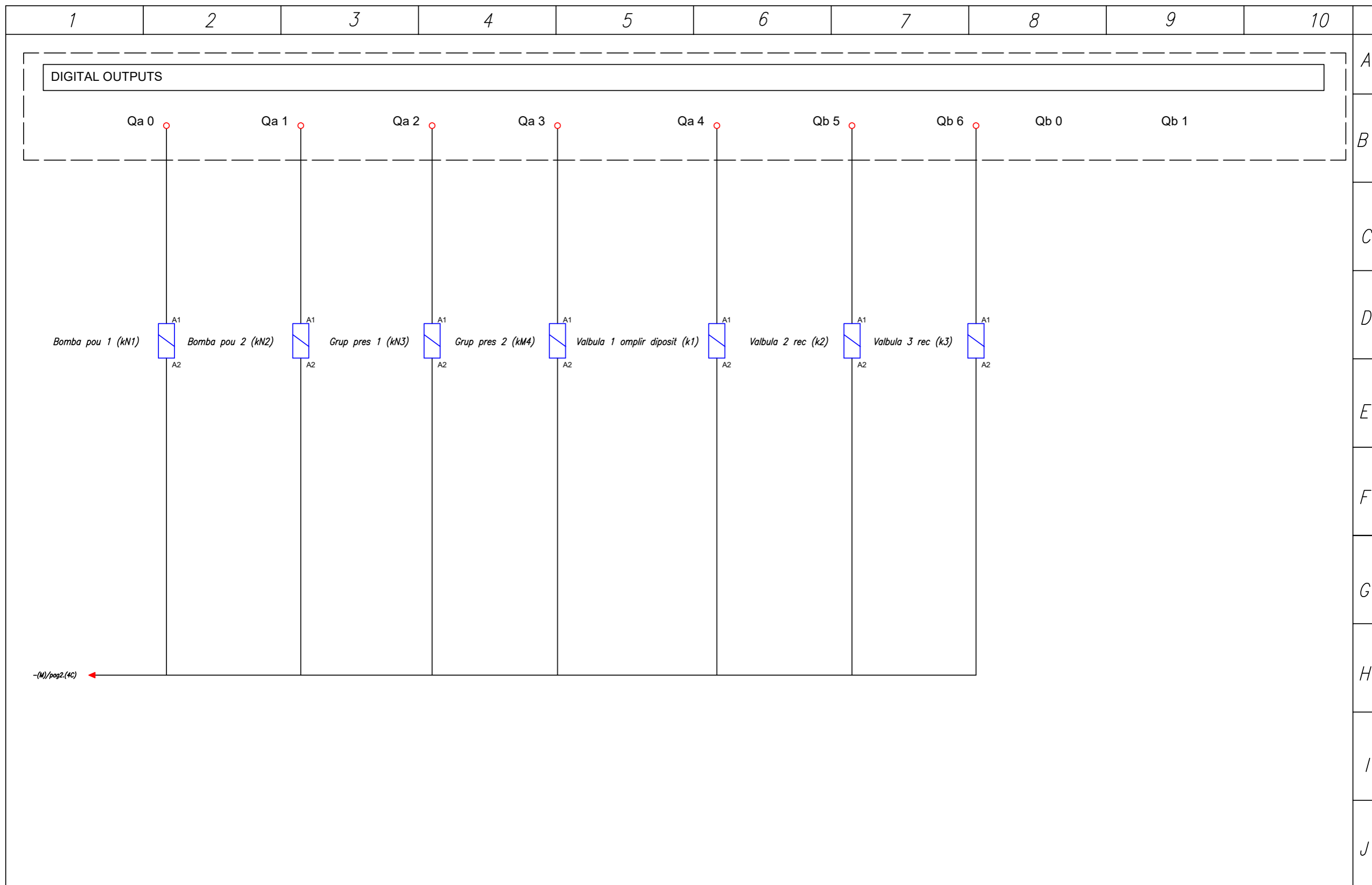
<i>Nom</i>	<i>Signatura</i>	TFG ELÈCTRONICA	<i>Escala</i>	Esquema de control	N ^o 3
Genis Serrahima Esteban		 URV UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a
					Sustituit per



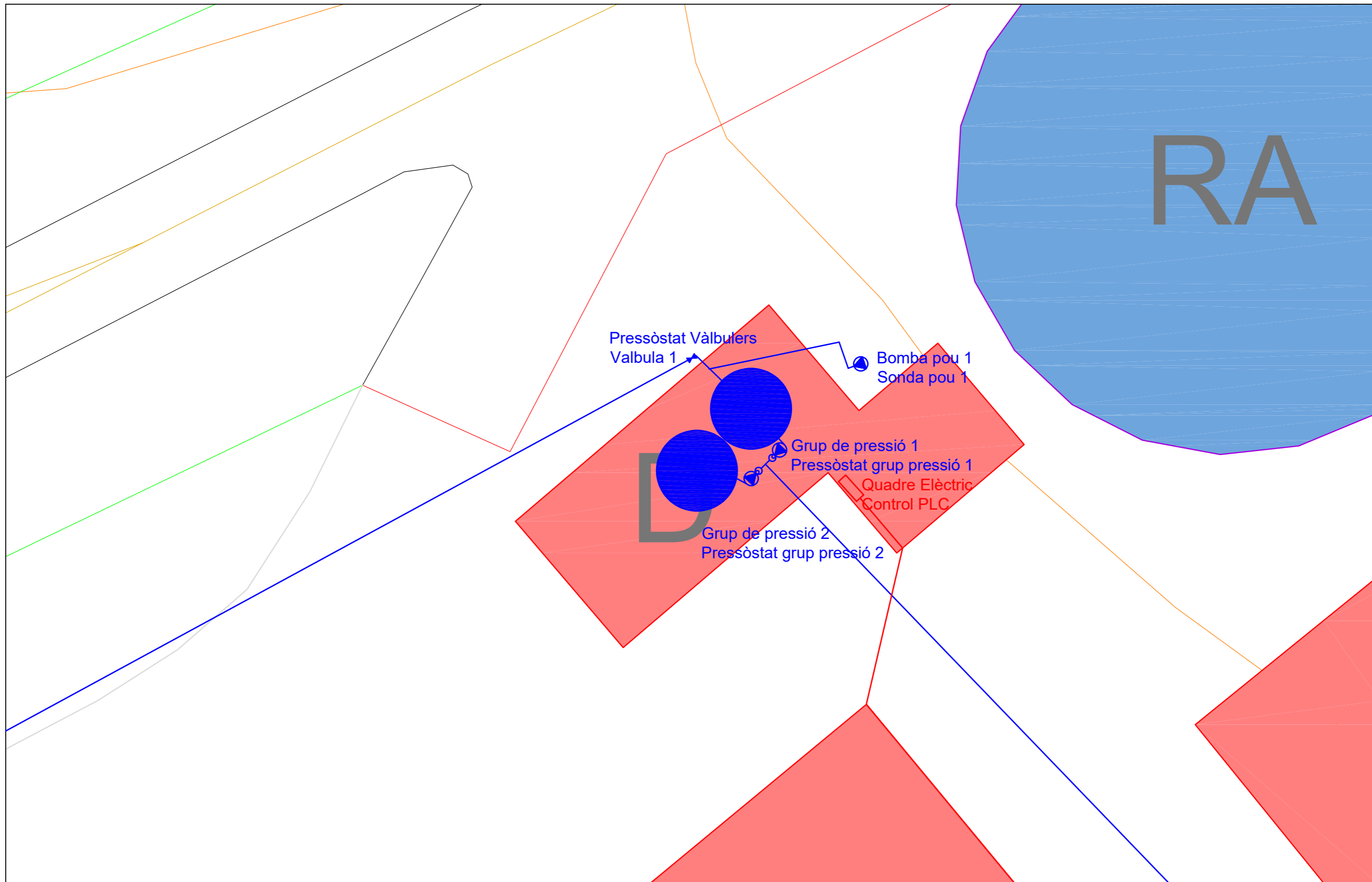
<i>Nom</i>	<i>Signatura</i>	TFG ELÈCTRONICA	<i>Escala</i>	Esquema de control	N^o 4
Genis Serrahima Esteban		URV UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a
					Sustituit per



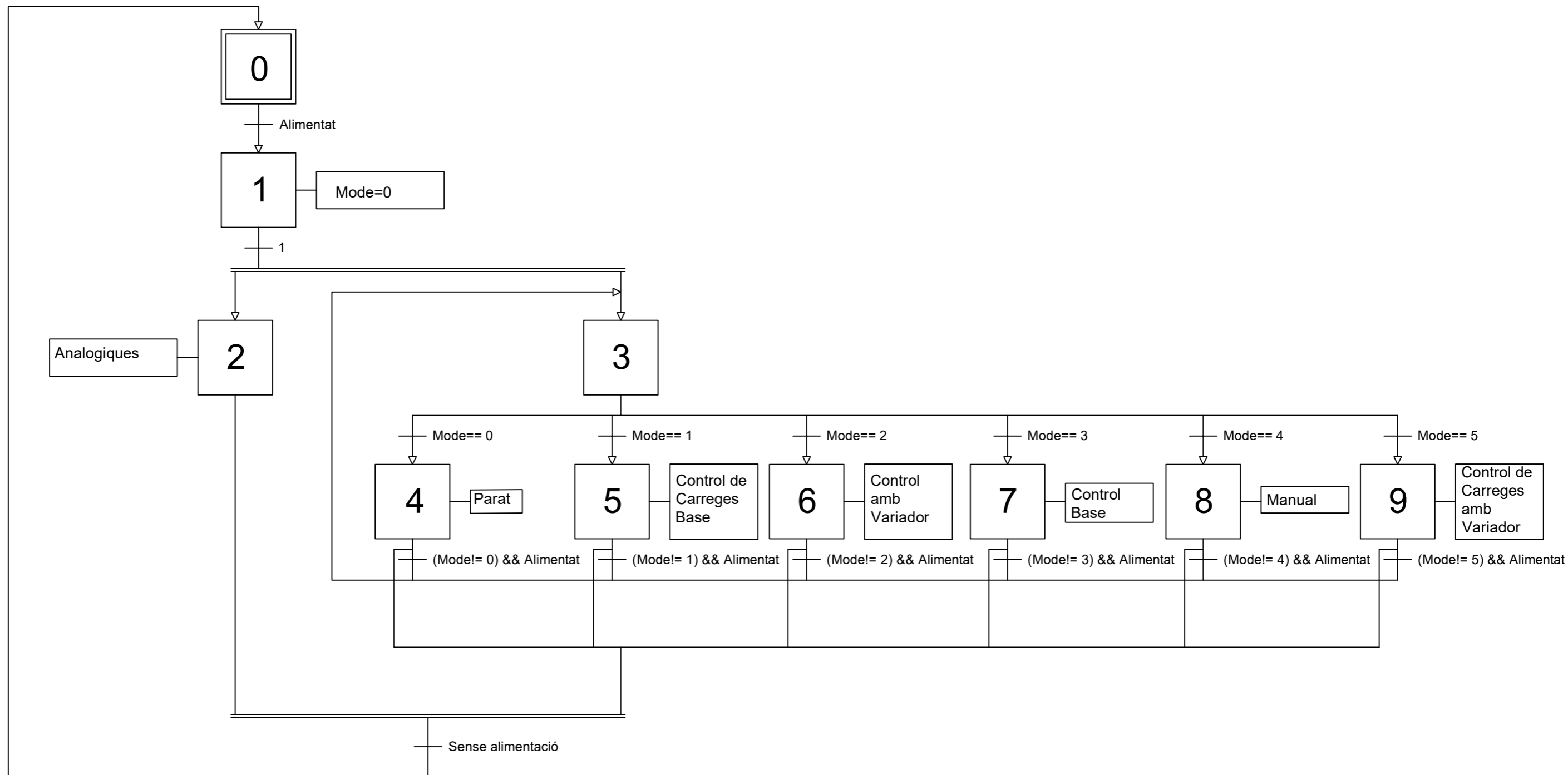
<i>Nom</i>	<i>Signatura</i>	TFG ELÈCTRONICA	<i>Escala</i>	Esquema de control	Nº5
Genis Serrahima Esteban		URV UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a
					Sustituit per



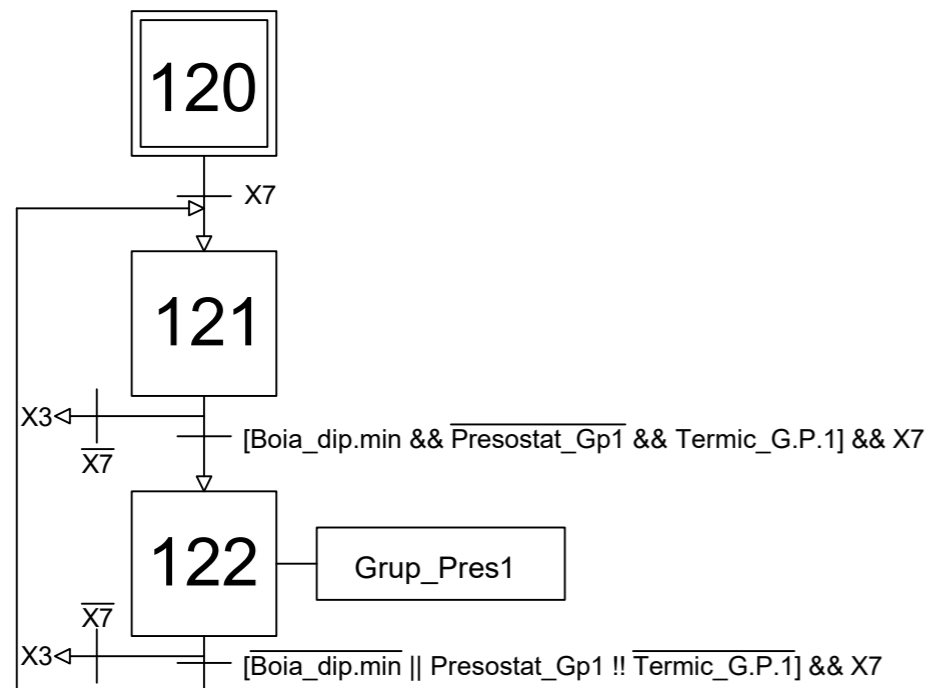
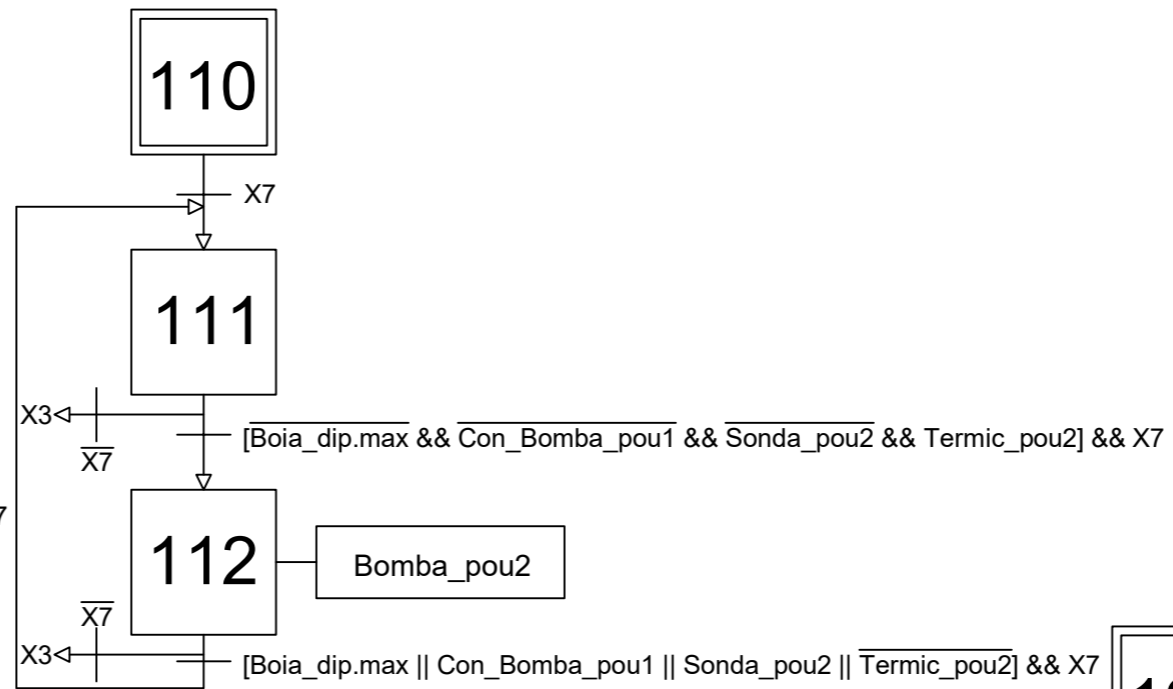
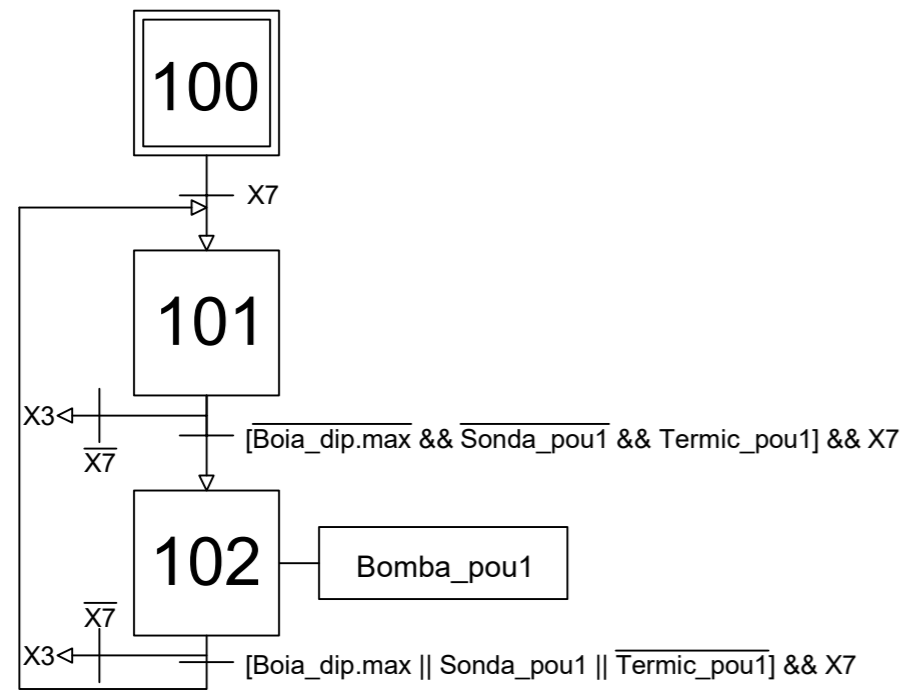
<i>Nom</i>	<i>Signatura</i>	TFG ELÈCTRONICA	<i>Escala</i>	Esquema de control	N ^o 6
Genis Serrahima Esteban		 URV UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a
					Sustituit per



Nom	Signatura	TFG ELÈCTRICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Escala 1:1000	Distribució del control	Nº 7
Genis Serrahima Esteban					Sostitueix a Sostituït per

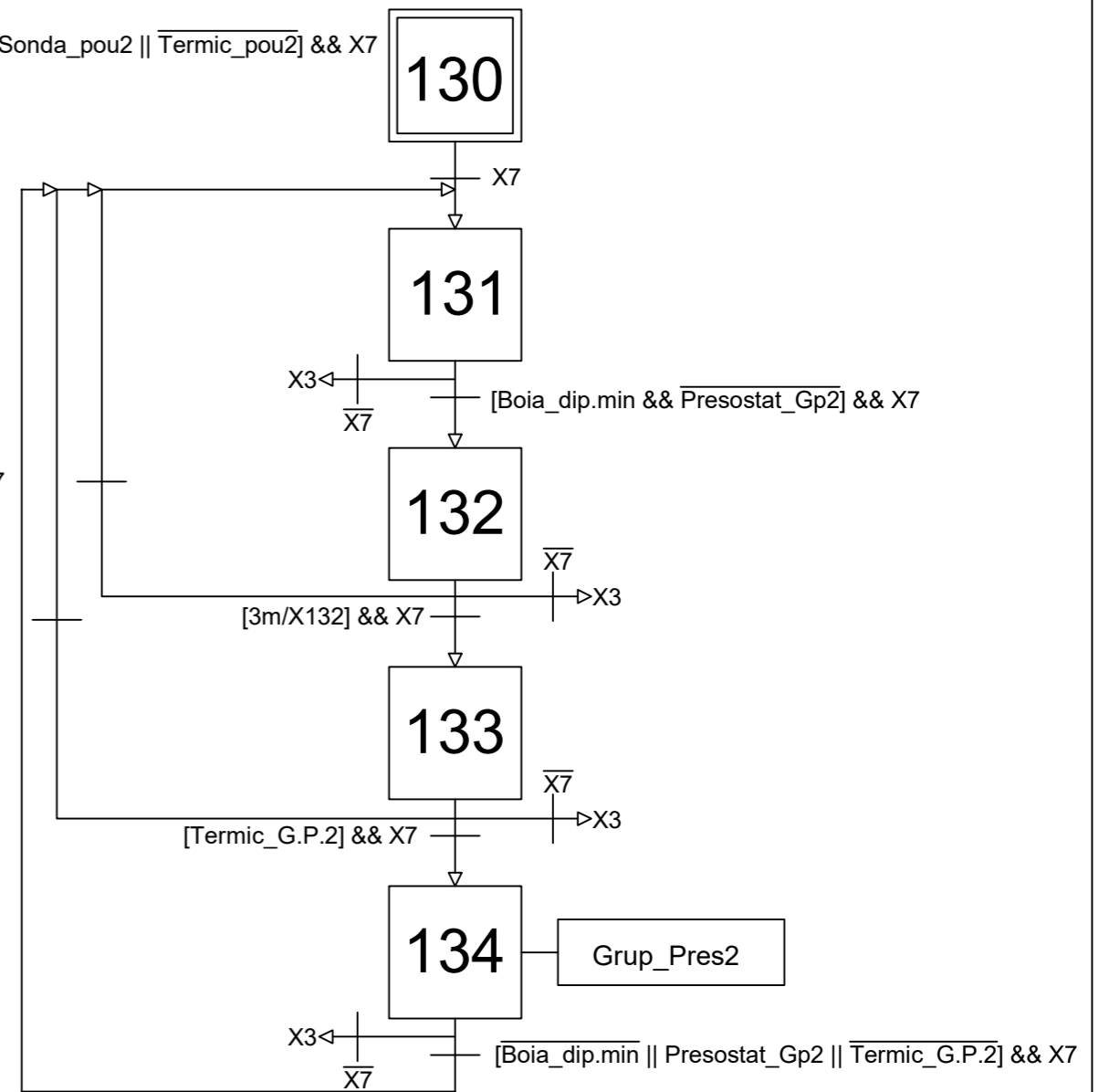


Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Graficet Selector de Modes	Nº8.1
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a
				Sustituit per



[Boia_dip.min || Presostat_Gp2] && X7

[Boia_dip.min || Presostat_Gp2] && X7



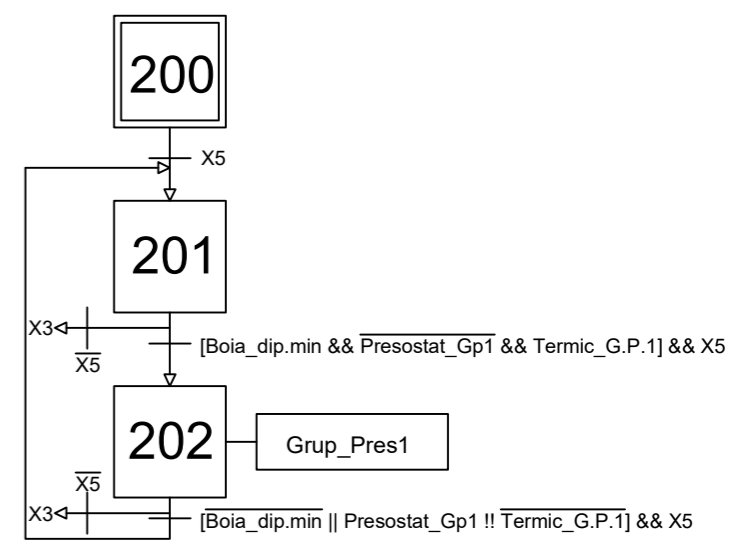
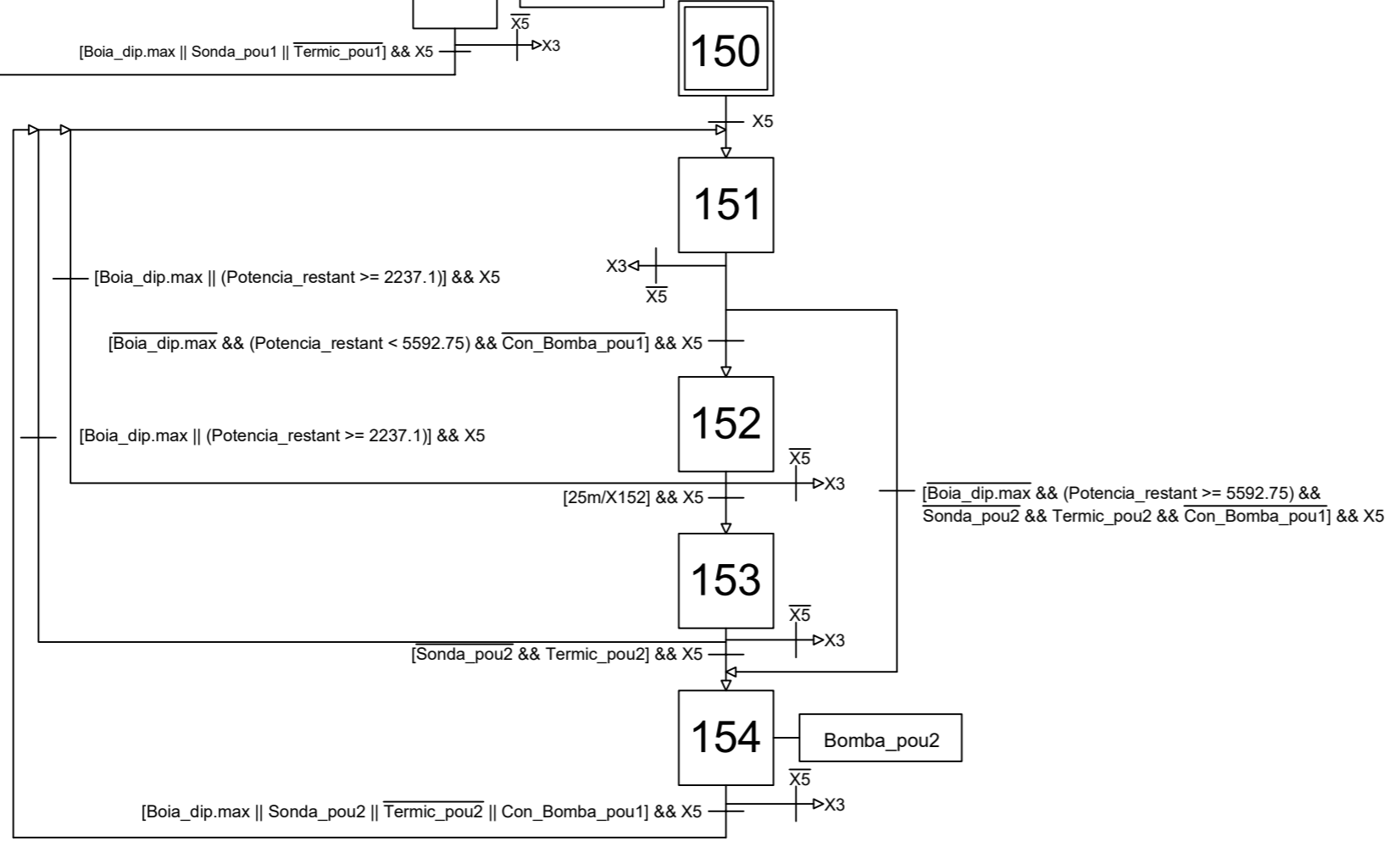
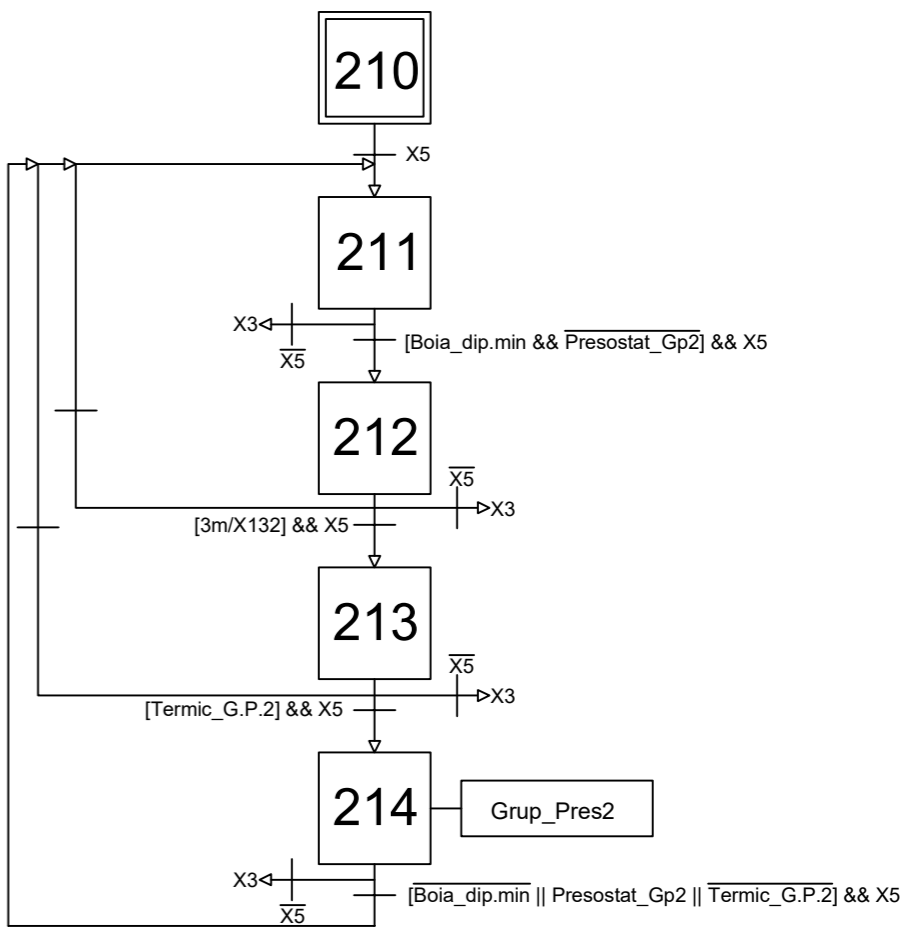
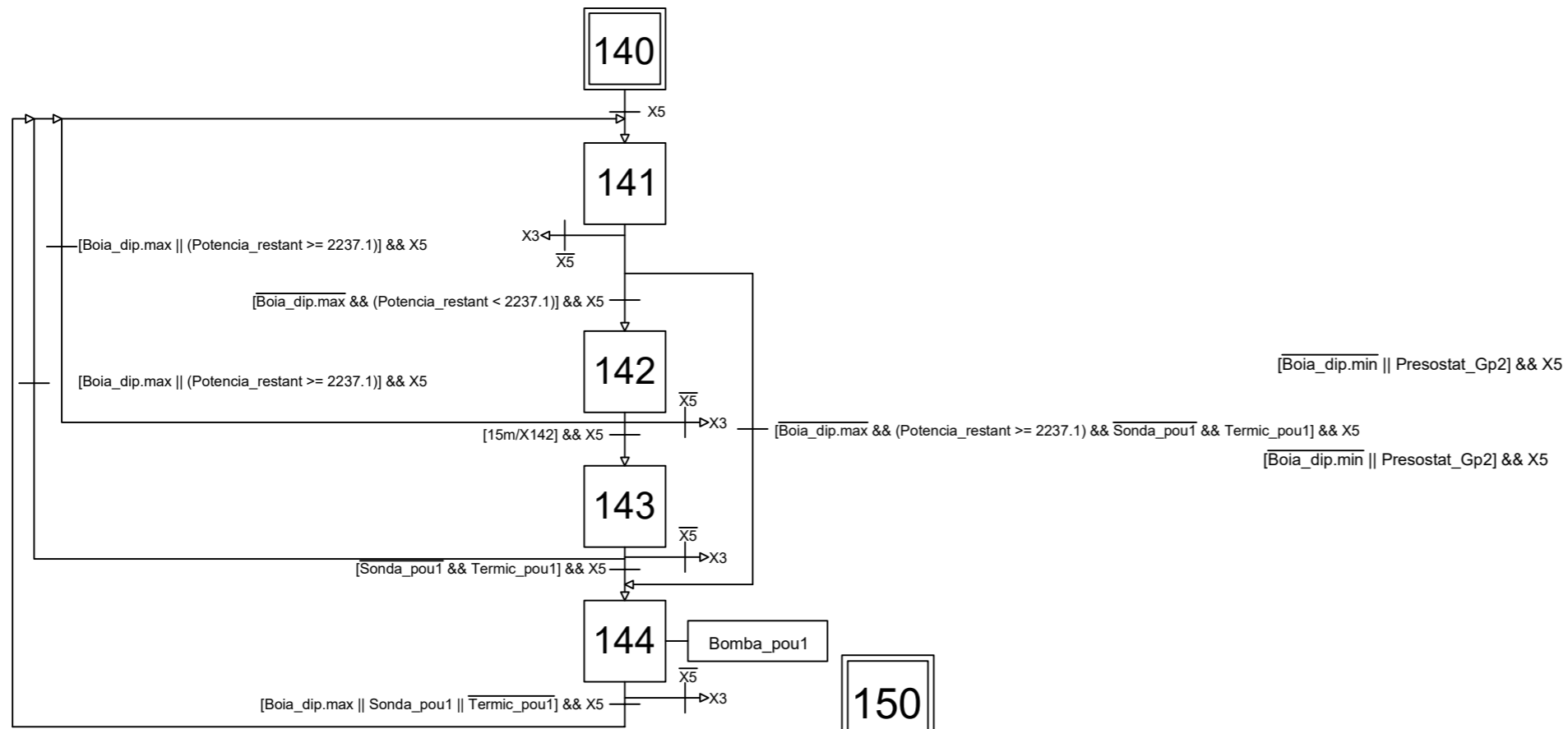
Nom
Genis Serrahima Esteban

Signatura

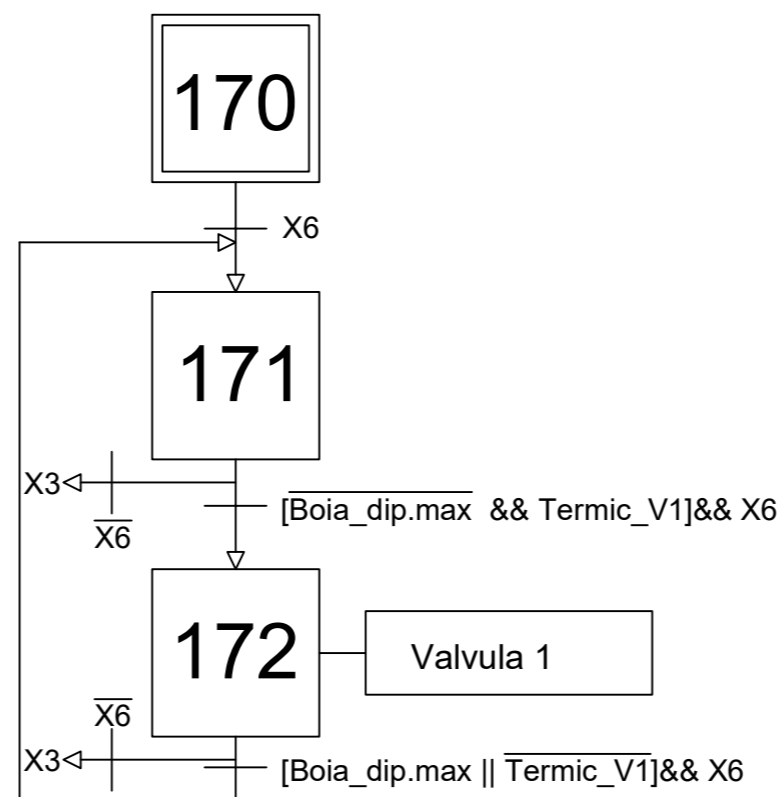
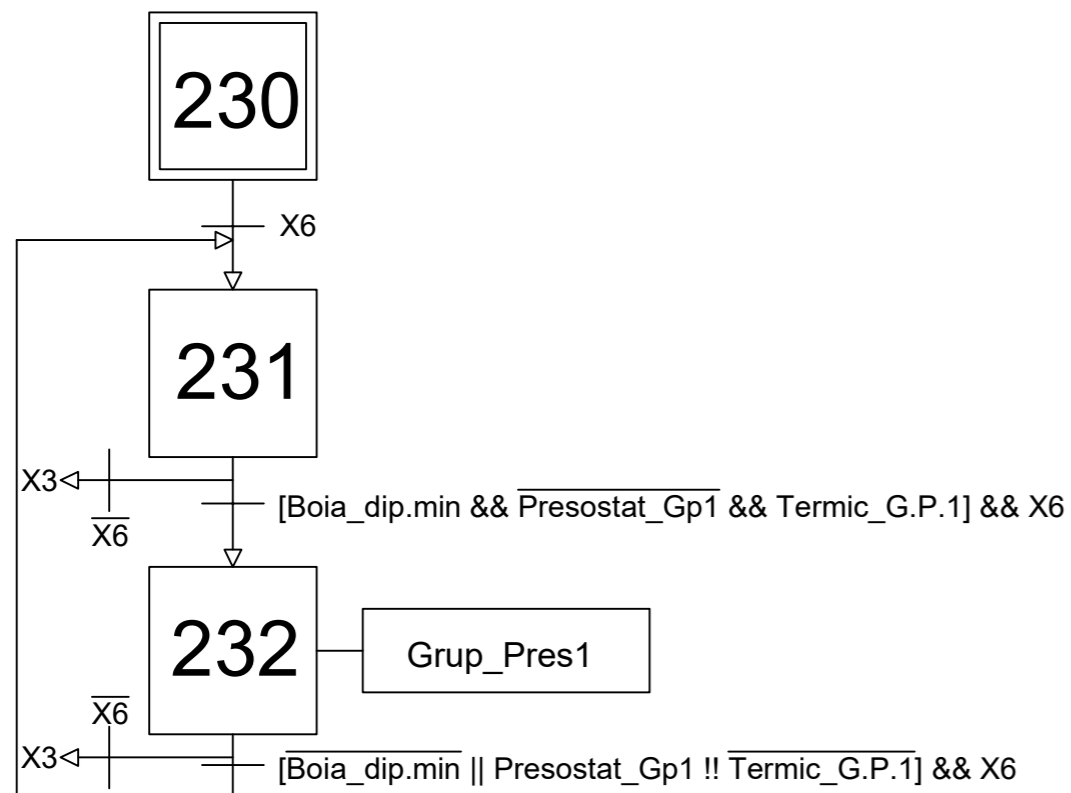
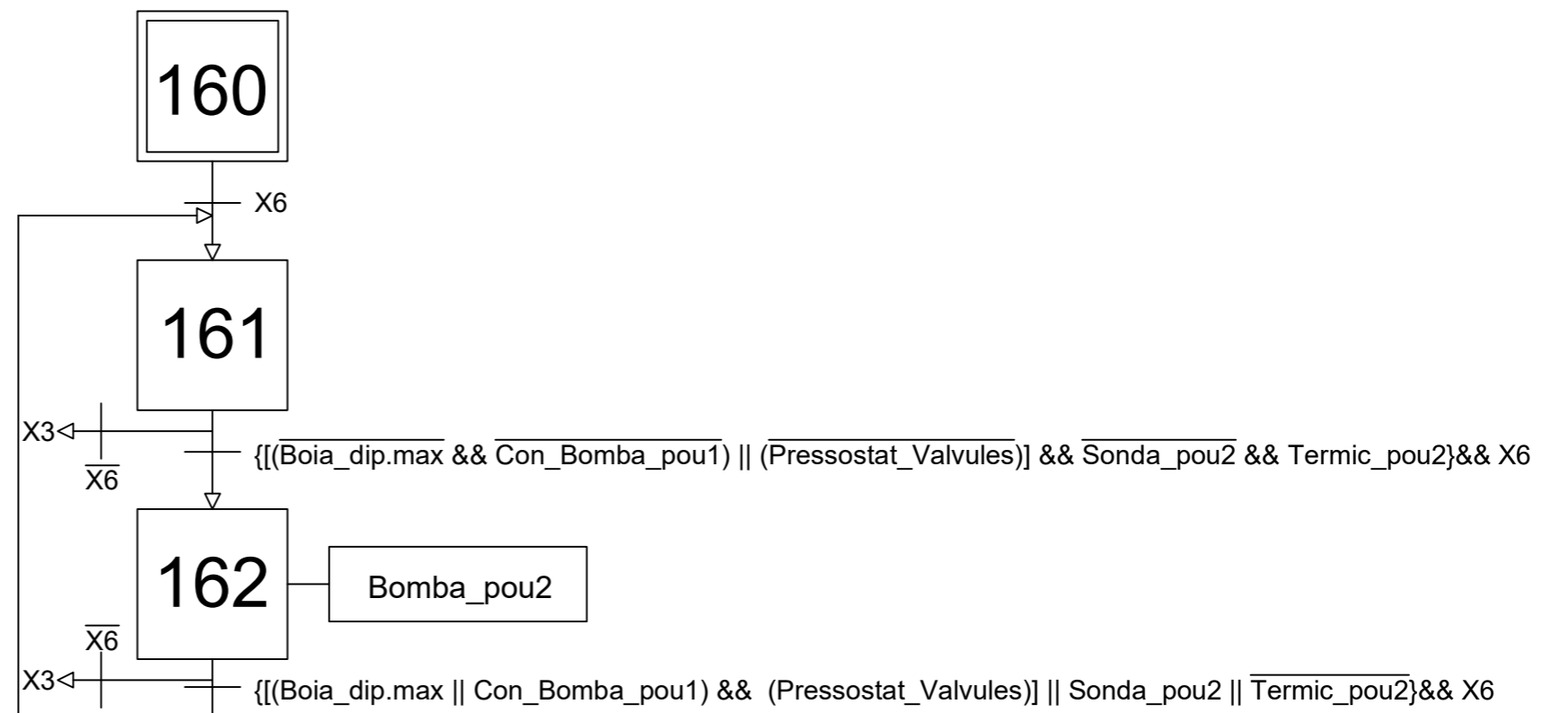
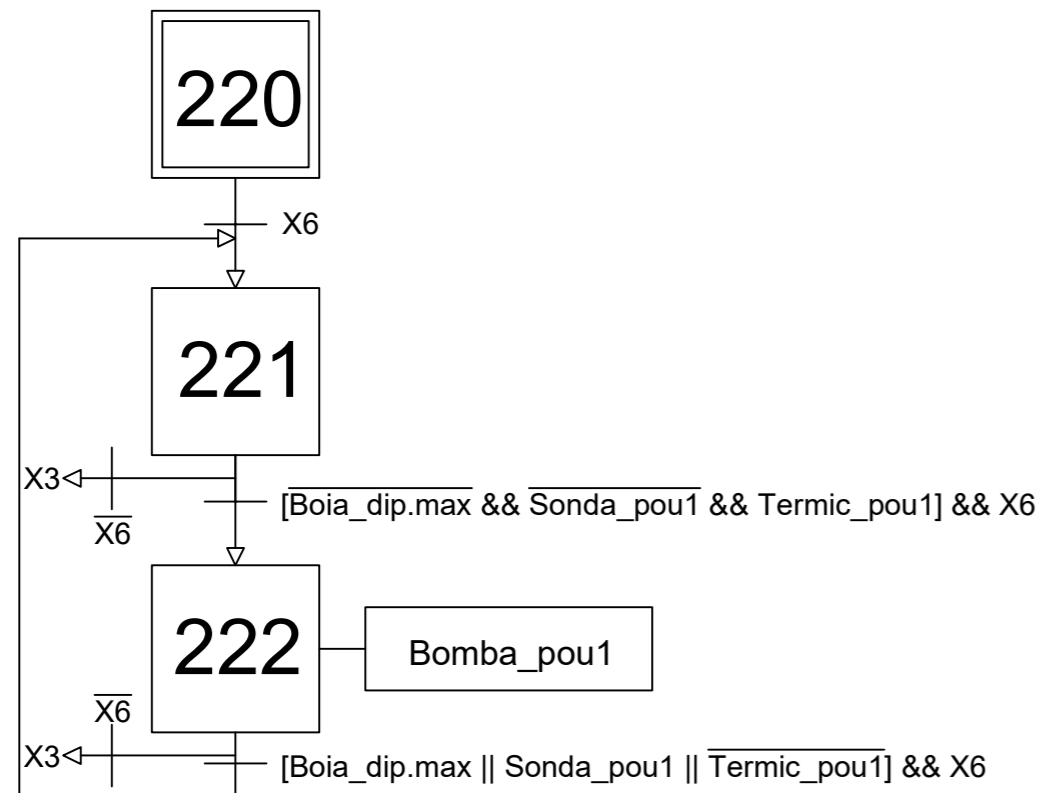


Control Base

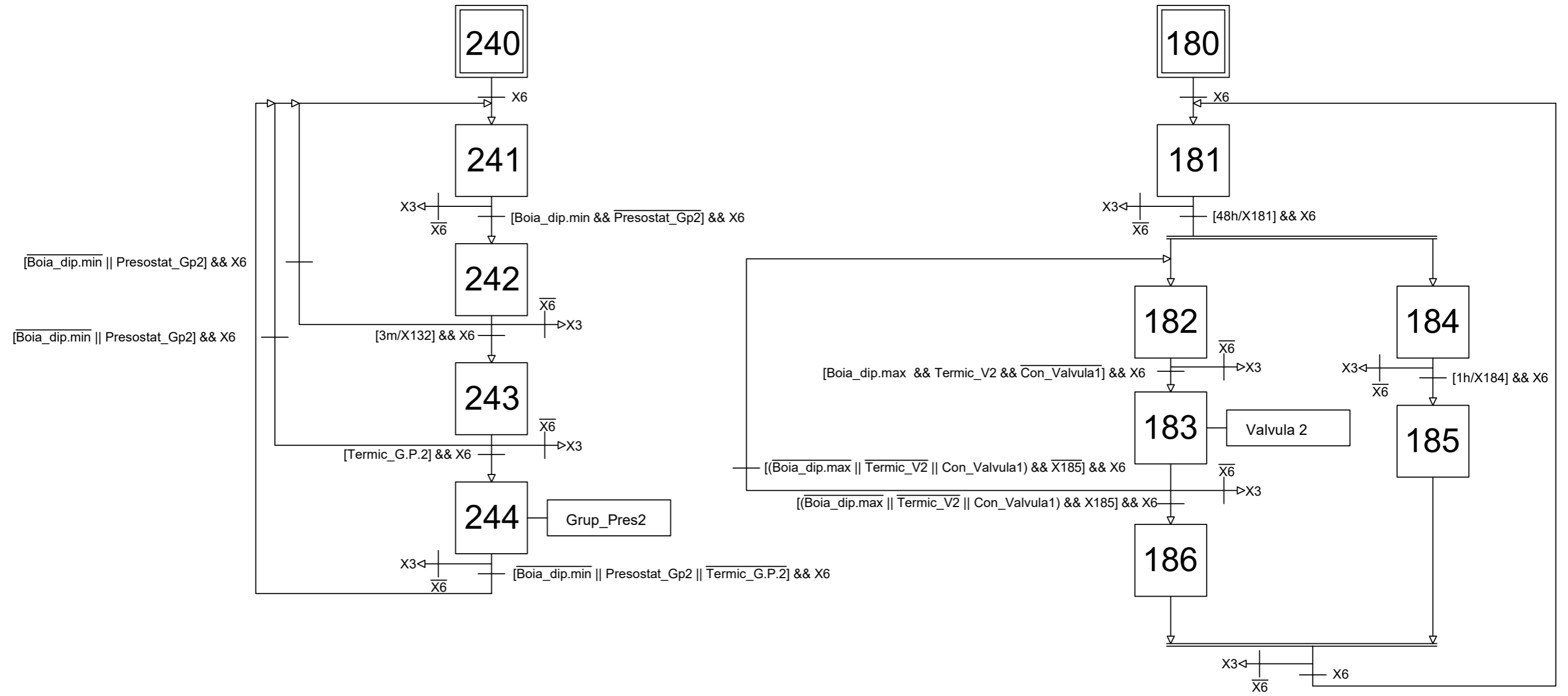
Nº8.2
Sustitueix a
Sustituit per



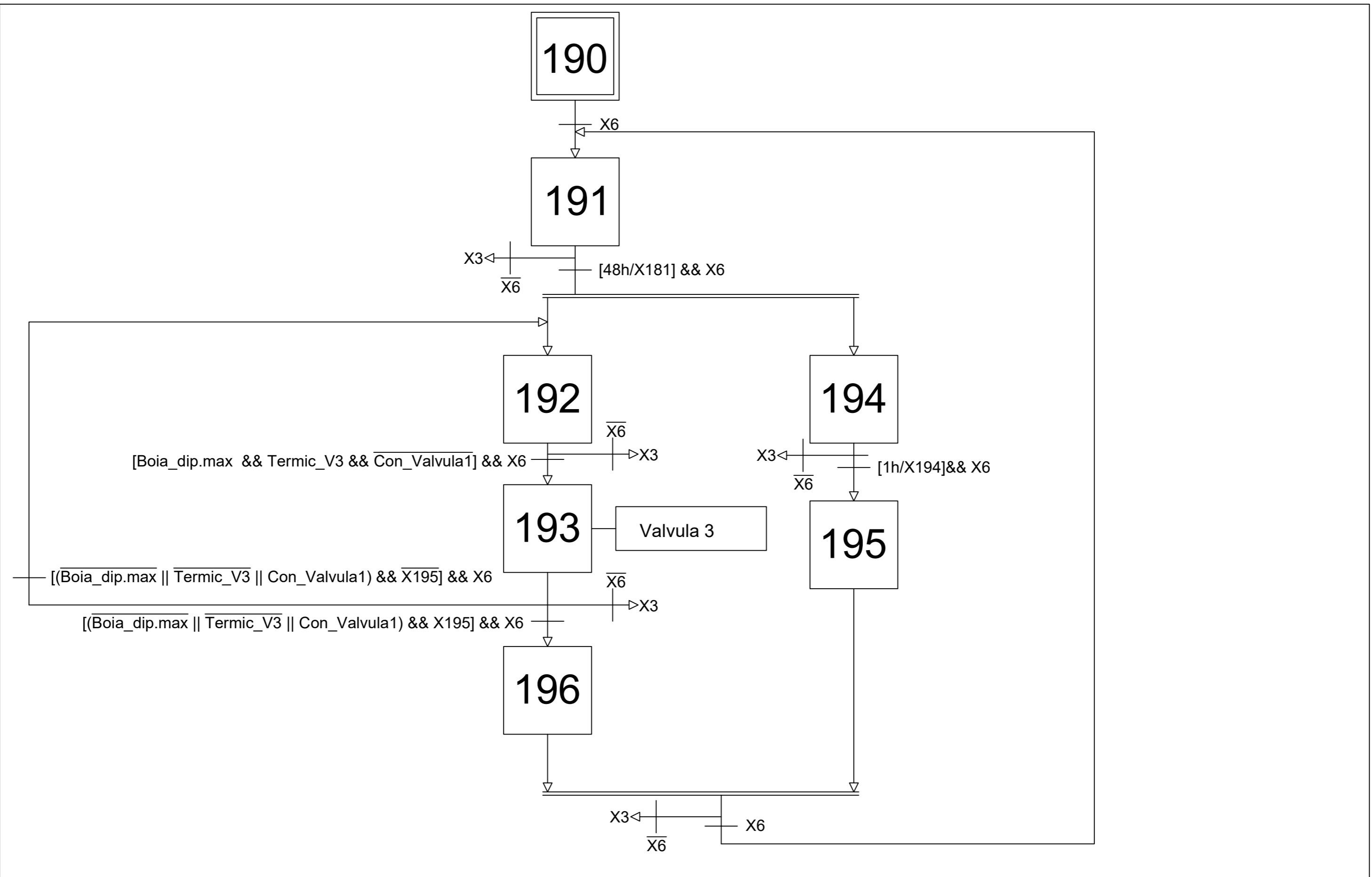
Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control de Carreges Base	Nº8.3
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a



Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control amb Variador part 1	Nº 8.4
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a
				Sustituit per



Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control amb Variador part 2	N ^o 8.5
Genis Serrahima Esteban				
				Sustituit per



Nom
Genis Serrahima Esteban

Signatura

TFG ELÈCTRONICA



UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

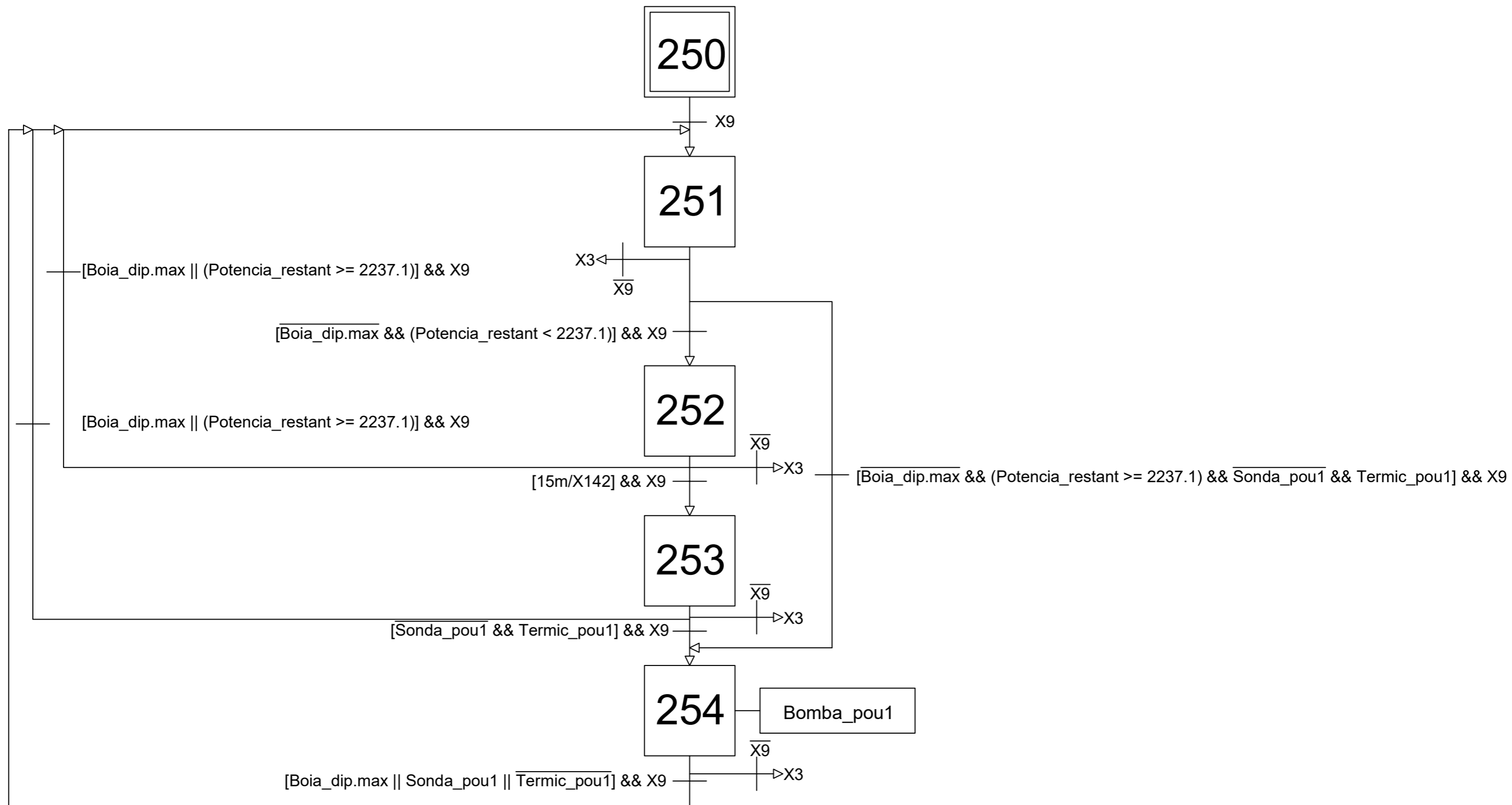


Control amb Variador
part 3

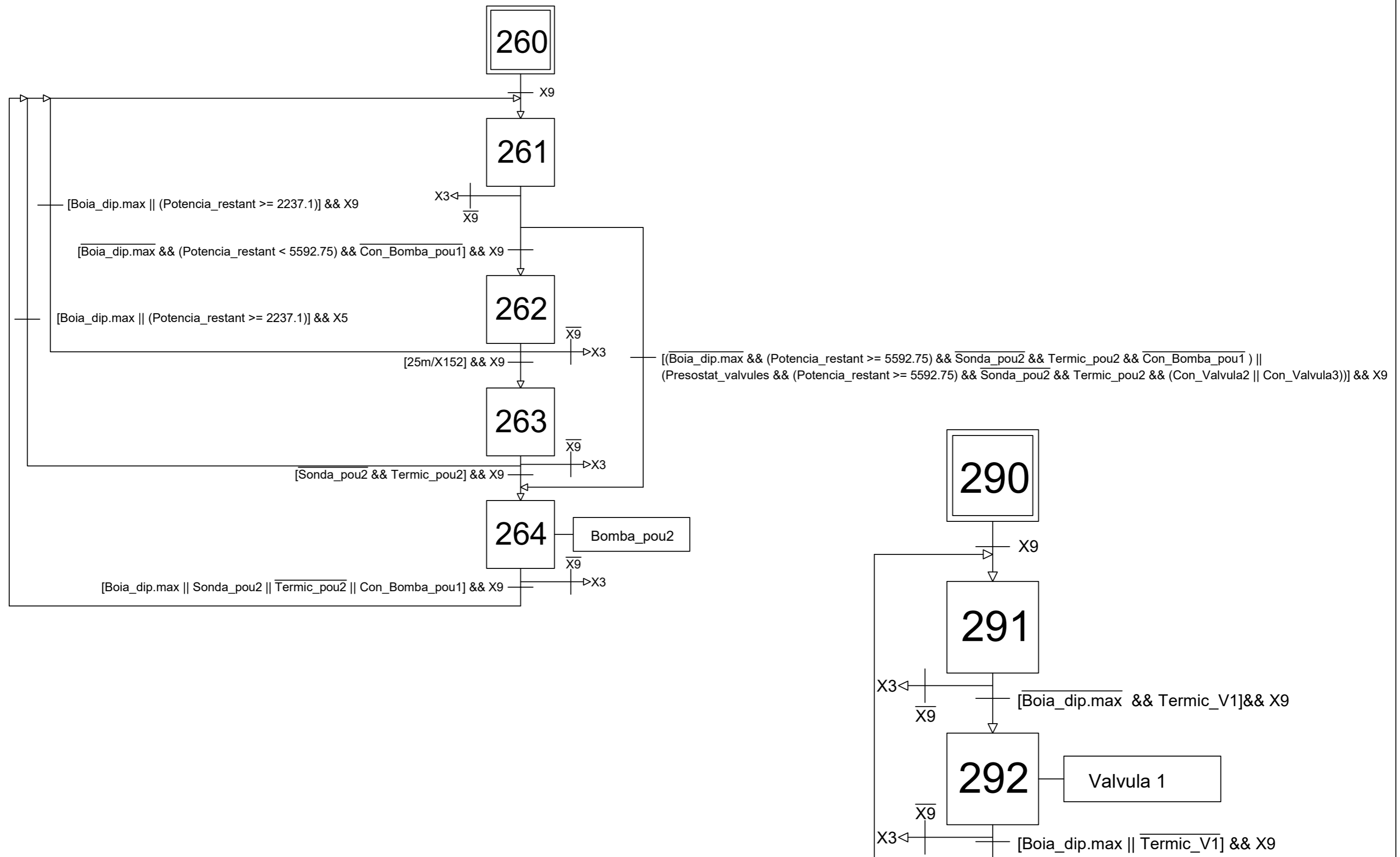
Nº8.6

Sustitueix a

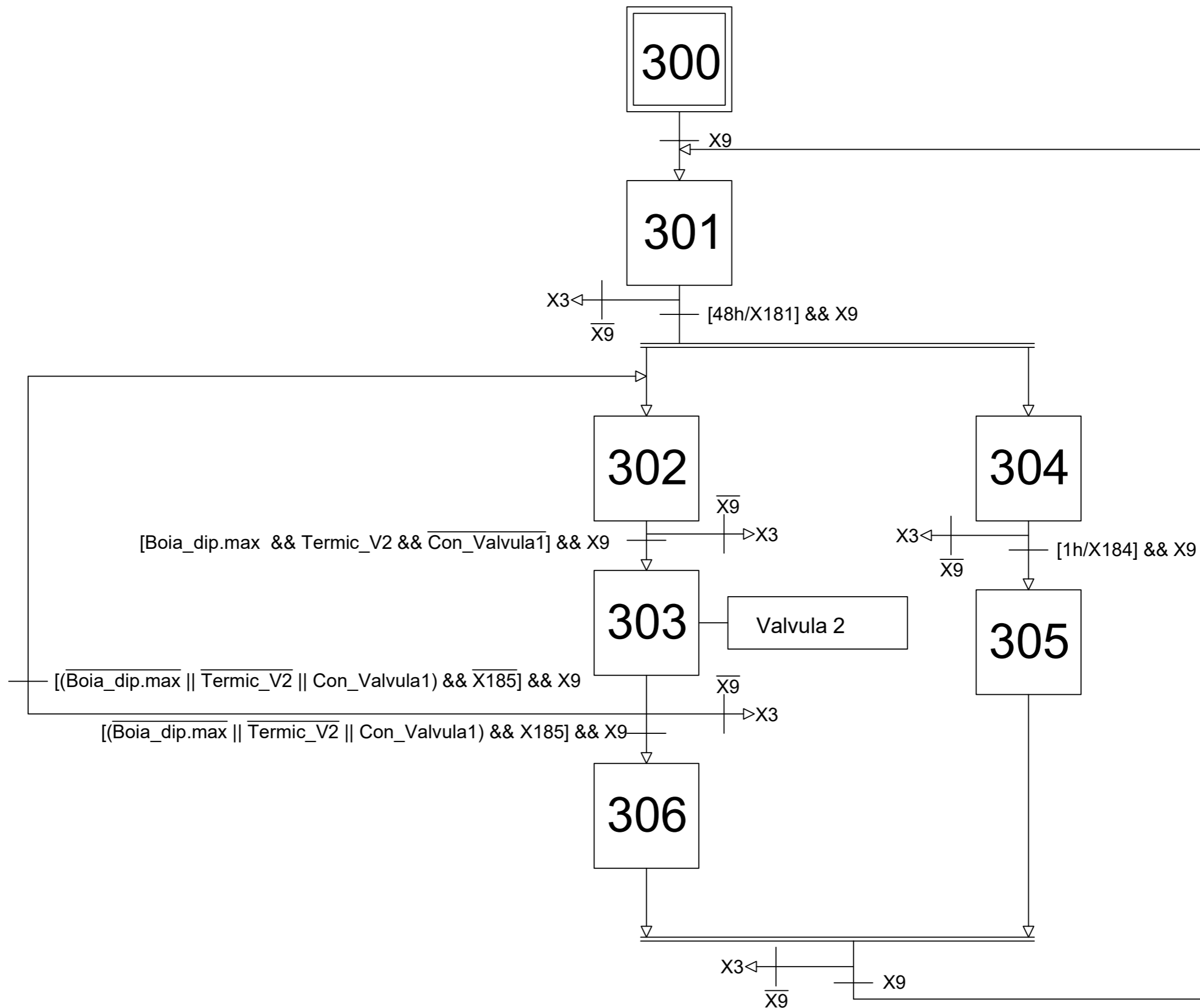
Sustituit per



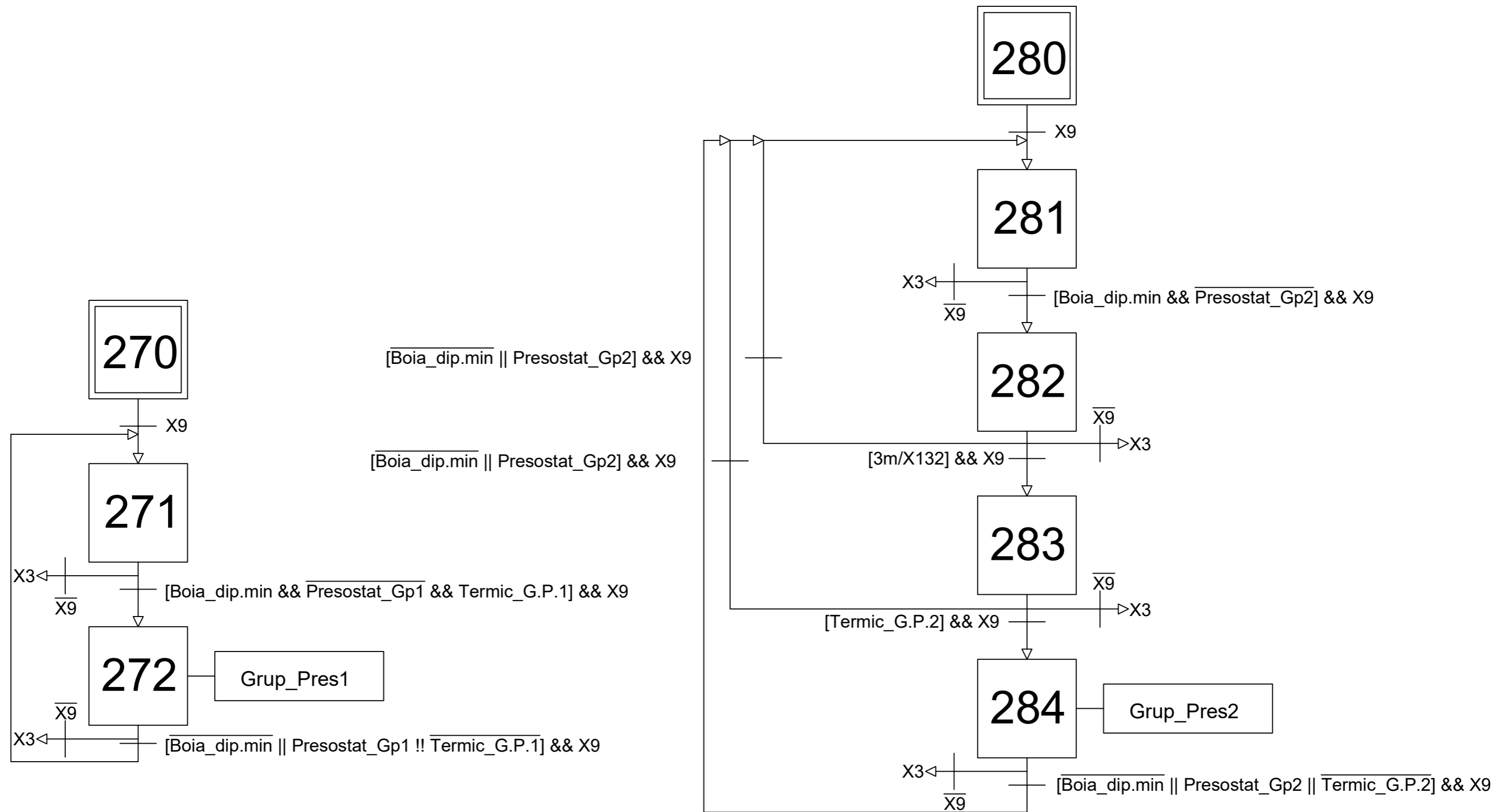
Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA	Control de Carreges amb Variador part 1	Nº8.7	
Genis Serrahima Esteban		  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI			Sustitueix a
					Sustituit per



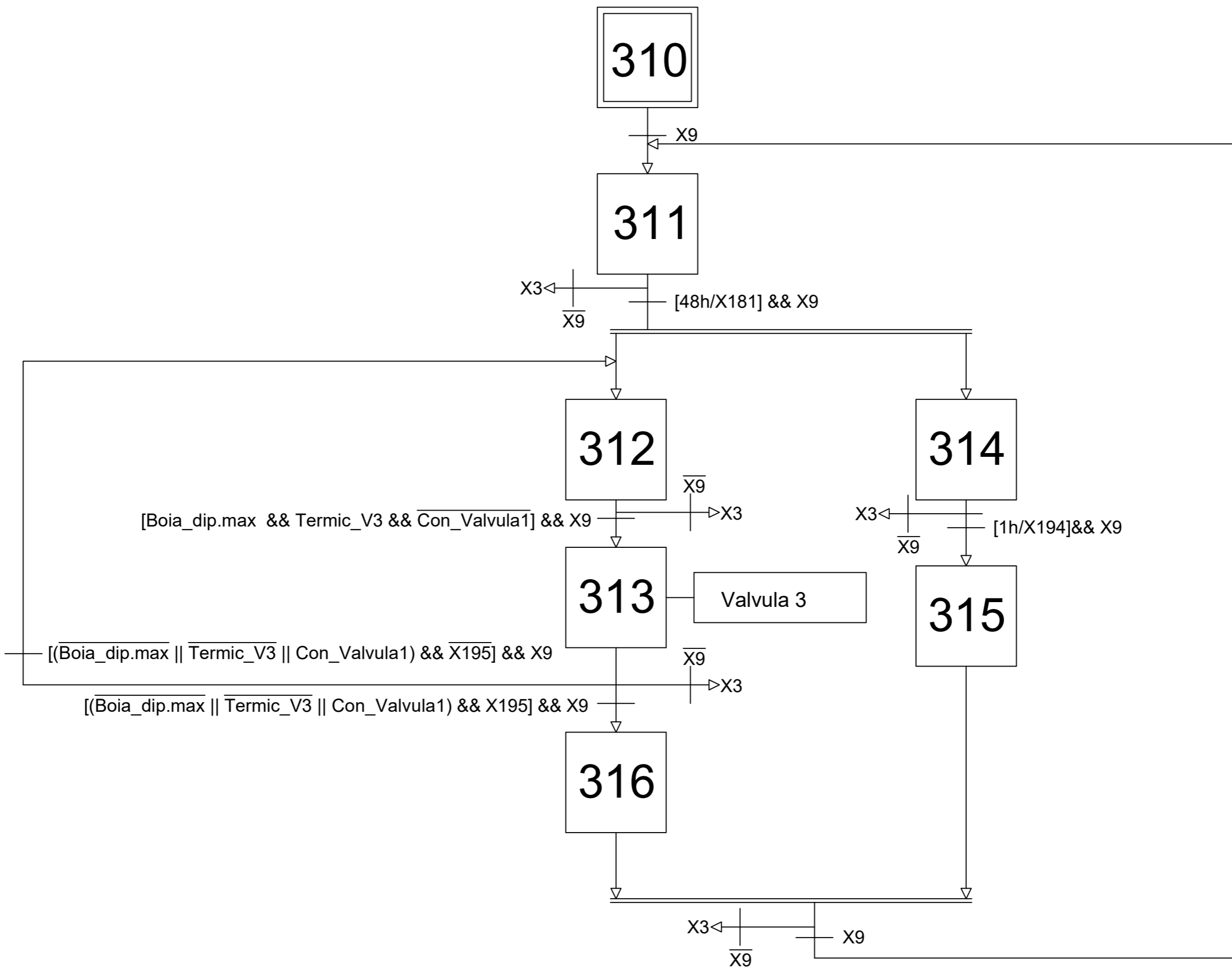
Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control de Carreges amb Variador part 2	Nº 8.8
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a
				Sustituit per



Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control de Carreges amb Variador part 3	Nº8.9
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a
				Sustituit per



Nom	Signatura	TFG ELÈCTRONICA  UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI	Control de Carreges amb Variador part 4	Nº8.10
Genis Serrahima Esteban				Sustitueix a
				Sustituit per



Nom
Genis Serrahima Esteban

Signatura

TFG ELÈCTRONICA

 UNIVERSITAT ROVIRA I VIRGILI

Control de Carreges amb Variador part 5

Nº8.11
 Sostitueix a
 Sostituit per